



Synthetisch denken

Natuurwetenschappers over hun rol
in een moderne maatschappij, 1900-1940

David Baneke

Synthetisch denken

Deze uitgave werd mede mogelijk gemaakt door:
Instituut voor Geschiedenis en Grondslagen van de Natuurwetenschappen
M.A.O.C. Gravin van Bylandt Stichting
Stichting Dr. Hendrik Muller's Vaderlandsch Fonds
Stichting Tijdschrift Janus

Afbeelding op het omslag:
Heden, tegeltableau uit 1903 van Jan Toorop (foto Stichting Beurs van Berlage/Jan Derwig).

Dit proefschrift heeft geen ISBN. Het ISBN van de handelseditie is 978-90-8704-034-5.

© 2008 David Baneke & Uitgeverij Verloren, Postbus 1741, 1200 BS Hilversum
www.verloren.nl

Omslagontwerp Robert Koopman, Hilversum
Zetwerk Grafisch Bedrijf Geurts, Son
Druk Wilco, Amersfoort
Brochage Van Strien, Dordrecht

No part of this book may be reproduced in any form without written permission from the publisher.

Synthetisch denken

*Natuurwetenschappers over hun rol
in een moderne maatschappij, 1900-1940*

Synthetic thought

*Scientists on their role in a modern society, 1900-1940
with a summary in English*

Proefschrift

ter verkrijging van
de graad van doctor aan de Universiteit Utrecht
op gezag van de rector magnificus, prof.dr. J.C. Stoof,
ingevolge het besluit van het college voor promoties
in het openbaar te verdedigen
op maandag 2 juni 2008
des middags te 4.15 uur

door

DAVID MAARTEN BANEKE

geboren op 26 februari 1979
te Utrecht

Promotoren: Prof.dr. L.T.G. Theunissen
Prof.dr. F.H. van Lunteren

Inhoud

Persoonlijk voorwoord	7
Inleiding	12
Bronnen	17
Hoofdstuk 1: Wetenschap en moderniteit	21
De problemen van de moderniteit	22
Natuurwetenschap en de problemen van de moderniteit	28
Het Nederlandse intellectuele debat	31
Het Interbellum	38
Hoofdstuk 2: Zuivere wetenschap en academische vorming	46
Veranderingen in het wetenschappelijke landschap	49
Het belang van onderzoek	55
Wetenschappelijke vorming	61
Wetenschap in crisistijd:	68
Hoofdstuk 3: Toepasbare wetenschap en deskundig leiderschap	76
Hogescholen	78
Technische Hoogeschool: ingenieurs als eindproduct	83
De Landbouwhoogeschool Wageningen	91
Hoofdstuk 4: Technocratische idealen: I.P. de Vooy's	98
Technocratie	100
I.P. de Vooy's: ingenieur, dichter, maatschappijcriticus	103
Technologie	107
Techniek en maatschappij	110
TNO	115

Hoofdstuk 5: Op zoek naar synthese	119
Karakter van het debat	121
Het bankroetdebat	124
‘Wijsgeerige beweging’: de zoektocht naar synthese	133
Twee culturen	140
Hoofdstuk 6: Causaliteit in wetenschap en wereldbeeld	143
Het causaliteitsdebat in Nederland	146
Heymans’critici: Van der Waals jr, Kohnstamm en Clay	150
Relativiteitstheorie	154
Hoofdstuk 7: Synthese, causaliteit en onderwijs: H.J. Jordan	163
Academici over middelbaar onderwijs	164
H.J. Jordan	169
Montessorionderwijs	176
Synthese en wereldvrede	179
Hoofdstuk 8: De wetenschapper als intellectueel	182
Intellectuelen	183
Mandarijnen	189
Nederland	192
H.J. Prins	196
Conclusie	200
Epiloog	203
Summary	207
Literatuurlijst	211
Curriculum Vitae	234
Index op persoonsnamen	235

Persoonlijk voorwoord

Before I speak, I have something important to say.
Groucho Marx

Geschiedenis lijkt een veilige wetenschap: geen experimenten met gevaarlijke stoffen, geen expedities naar onherbergzame oorden en geen lastige proefpersonen. Toch kent ook dit ambacht zijn beroepskwalen.

Een veelvoorkomende kwaal is het ‘cruciale keerpunt’-syndroom: vrijwel iedere historicus vindt dat de periode die hij of zij onderzoekt een cruciaal keerpunt in de geschiedenis herbergt. Daaraan gerelateerd is het ‘eigentijdse relevantie’-syndroom: in de ogen van de zieke levert het eigen onderzoek dé sleutel tot het begrijpen van het heden. Deze aandoeningen zijn vrij onschuldig. Ze hebben vooral positieve bijwerkingen, bijvoorbeeld in conversaties op feesten en partijen. Ik ben er zelf ook mee besmet geraakt, vooral met de tweede. De opiniepagina’s van mijn favoriete kranten waren gevaarlijke besmettingshaarden.

Een andere bekende aandoening is overmatige identificatie met het onderzoeks-onderwerp (vooral onder biografen epidemisch). Ook daaraan ben ik niet ontsnapt. De diagnose werd gesteld door Wessel Krul. Hij merkte op dat ik, net als de personages uit mijn onderzoek, steeds leek te proberen alles met alles in verband te brengen. Hij had gelijk. Later formuleerde hij het nog eens op een andere manier: volgens hem leek het of ik mij liet inspireren door het werk van mensen als Romein en Huizinga. Ook dat klopt, hoewel ik natuurlijk niet pretendeer hun niveau te benaderen. We hebben het hier over de grootste stilisten van de Nederlandse geschiedwetenschap.

Hoewel mijn aanpak natuurlijk geheel mijn eigen verantwoordelijkheid is, wil ik hier graag een verzachtende omstandigheid aanvoeren. In de periode dat dit onderzoek tot stand kwam zat ik vrijwel dagelijks aan de roemruchte koffietafel van het Instituut voor Geschiedenis en Grondslagen van de Natuurwetenschappen (IGG).¹ Deze koffietafel is een bijzonder ding. De huidige tafel is een ovaal model met elegante rode stoelen, aan het IGG geschonken door Cees Andriessse. Elke ochtend ver-

1 Zie ook de persoonlijke introducties in de proefschriften van mijn twee voorgangers als historische promovendi op het IGG: Somsen, *“Wetenschappelijk onderzoek en algemeen belang”* (1998) VII-VIII en Allart, *De wetenschap heeft het uitgemaakt* (2003) v-vi.

zamelen de aanwezige stafleden zich eromheen voor een kop koffie en een discussie. Vaak schuiven ook studenten aan, wat zowel voor het instituut als voor de studenten bijzonder waardevol is.

Aan deze koffietafel is de kunst van het synthetiseren, van het zien van verbanden tussen de meest onwaarschijnlijke onderwerpen, tot kunstvorm verheven. Neemt u dat ‘meest onwaarschijnlijke’ alstublieft zo letterlijk mogelijk. Op een doorsnee dinsdagochtend kon een discussie over het vak, vakgenoten en universitaire politiek worden afgewisseld met pakweg de laatste nederlaag van Feyenoord, Intelligent Design, Thomas Mann, het regeerakkoord, Bach, Hollands Next Top Model, middeleeuwse operatietechnieken en de gedragingen van een zekere kudde Engelse schapen. Dit alles steeds met gepaste aandacht voor de wetenschappelijke, maatschappelijke, historische en esthetische aspecten van het onderwerp in kwestie, af en toe aangevuld met een gebeeldhouwde volzin van Rienk of één van Daans onnavolgbare aforismen.

Ik voelde me er onmiddellijk thuis. De cultuurschok die ik, als historicus in een natuurkundefaculteit, had verwacht, bleef uit. C.P. Snow heeft duidelijk nooit aan de koffietafel gezeten, waar zowel Hamlet als de tweede hoofdwet van de thermodynamica tot de klassieken worden gerekend.

Dit betekent natuurlijk niet dat er helemaal geen cultuurverschillen zijn. De geschiedenis- en de grondslagensecties van het IGG zijn nog steeds duidelijk onderscheiden werelden, met eigen lunchtijden en eigen colloquia. En zo af en toe is er onderling wat discussie over de verhouding tussen ‘interne’ en ‘externe’ wetenschapsgeschiedschrijving.

Deze studie gaat over natuurwetenschappers, maar hun wetenschappelijke werk speelt een ondergeschikte rol. Ik zou daarover tegen mijn meer exact georiënteerde collega’s willen zeggen dat dit niet betekent dat ik de wetenschappelijke inhoud onbelangrijk of oninteressant vind. Integendeel, ik acht het van groot belang dat de inhoudelijke ontwikkeling van de wetenschap ook wordt onderzocht. Maar daar moet het niet bij blijven. Uit het feit dat wetenschap van groot cultureel en maatschappelijk belang is, volgt dat de ontwikkeling van wetenschap, cultuur en maatschappij uiteindelijk in samenhang moet worden beschreven.

Aan de koffietafel bleek, behalve de gedeelde belangstelling voor alle mogelijke zin en onzin, ook nog iets anders. De medewerkers van het IGG zijn allemaal oprecht geïnteresseerd in waar ze mee bezig zijn. Ook zonder concurrentieprikkels, efficiencybonussen, *honours* of andere aansporingen tot ‘excellentie’ willen ze domweg goed zijn in hun vak, omdat ze het een interessant en belangrijk vak vinden. Dat geldt zowel voor onderzoek als voor onderwijs. Organisatorisch is het misschien wat rommelig, maar de betrokkenheid bij ‘onze’ studenten is ongeëvenaard.² Wie met een vraag aanklopt staat nooit weer buiten zonder een bevredigend antwoord of een goede raad.

Des te treuriger is het dat het IGG in de afgelopen jaren een aantal belangrijke en

2 Dit werd expliciet genoemd door de visitatiecommissie in 2007.

kleurrijke mensen heeft zien vertrekken, onder wie Albert van Helden, Rob Visser, Cees de Pater, Rienk Vermij en Frans van Lunteren. Daartegenover stonden helaas maar weinig nieuwe benoemingen. Bovendien heeft het IGG op het moment dat ik dit schrijf nog maar één aio. Het is stiller geworden rond de koffietafel.

Ik hoop en verwacht dat dit tijdelijk zal blijken. Op nationale schaal gaat het namelijk helemaal niet slecht met de wetenschapsgeschiedenis. Op verschillende universiteiten en op het Huygens Instituut van de KNAW groeit de belangstelling voor het onderwerp. De Landelijke Werkgroep Wetenschapsgeschiedenis is uitgegroeid tot belangrijk netwerk, en het aantal aanmeldingen voor de masteropleiding *History and Philosophy of Science* in Utrecht neemt jaarlijks toe. Bovendien heeft de Universiteit Utrecht wetenschapsgeschiedenis en -filosofie uitgeroepen tot een van haar ‘focusgebieden’, onder de virtuele vlag van het Descartes Centrum.

Dit is niet alleen relevant voor de handvol mensen die hun brood verdienen als wetenschapshistoricus. Het vak is belangrijk omdat de wetenschap nu eenmaal een belangrijk onderdeel van de samenleving was én is. Maar het belang schuilt vooral ook in het onderwijs. Eén van de kerndoelen van hoger onderwijs is immers om studenten kritisch te leren nadenken over hun vak. In deze studie beschrijf ik de eindeloze discussies over ‘algemene vorming’ van studenten in de periode tot 1940, maar het thema is nog steeds actueel (u ziet hier de tweede beroepskwaal in actie, maar daarom is mijn pleidooi niet minder gemeend). Voor deze kritische algemene vorming is kennis van wetenschapsgeschiedenis en -filosofie hard nodig. Niet iedereen hoeft wetenschapshistoricus te worden, maar iedere wetenschapper moet zich bewust zijn van de historische achtergronden van zijn of haar discipline.³

Dankwoord

Ook een historicus werkt nooit alleen. Gelukkig is de opsomming één van mijn favoriete stijlfiguren, want de lijst met mensen die moeten worden bedankt is lang.

Ik weet niet van hoeveel mensen ik nuttige suggesties, bruikbare opmerkingen of relevante verwijzingen heb gekregen. Een enkele keer dank ik iemand in een voetnoot, maar een eerlijke opsomming zou vermoedelijk langer zijn dan dit voorwoord. De literatuurlijst illustreert hoe sterk historisch onderzoek altijd leunt op werk van anderen.

Een belangrijke bijdrage aan ieder onderzoek komt van de critici, of ze nu vriendelijke raadgevers of hardvochtige Dreverhavens zijn. Verschillende mensen hebben één of meer hoofdstukken kritisch gelezen: Wessel Krul, Klaas van Berkel, Leen Dorsman, Péjé Knegtman, Rob Visser, Daan Wegener, Marijn Hollestelle, Ab Flipse en de anonieme persoon die mijn artikel over Jordan voor *Gewina* refereerde. Marijn en Lian Hielkema hebben bovendien mijn notenapparaat grondig

3 Vgl. het pleidooi hiervoor van Bert Theunissen in zijn oratie: *De Januskop van de wetenschapsgeschiedenis* (2005; uitgegeven in 2006).

onderhanden genomen. Ik ben al mijn critici zeer dankbaar. Ik heb veel aan hun opmerkingen gehad, en als ik ze niet altijd heb opgevolgd, dan is dat alleen aan mijn eigenwijsheid te wijten. Daarom komen eventuele fouten en omissies geheel voor mijn rekening.

Niet alle hulp is inhoudelijk. Ik ben ook dank verschuldigd aan de medewerkers van de (inmiddels helaas opgeheven) bibliotheek van Natuur- en Sterrenkunde, met name aan Nienke Elsenaar en Anne van Weerden. Een heel andere vorm van steun kreeg ik van de fondsen die de publicatie van deze studie mogelijk maakten: M.A.O.C. Gravin van Bylandt Stichting, Stichting Dr. Hendrik Muller's Vaderlandsch Fonds, Stichting Tijdschrift Janus en het IGG. En natuurlijk dank ik Uitgeverij Verloren, in de persoon van Anja van Leusden.

Als dit een enigszins fatsoenlijk boek is geworden, dan is dat in de allereerste plaats te danken aan Bert Theunissen en Frans van Lunteren. Frans is de eigenlijke aanstichter van dit onderzoeksproject, maar later werd Bert mijn dagelijkse begeleider. Met hun enorme kennis en hun kritische blik hebben ze mij voor talloze blunders behoed, zowel inhoudelijk als taalkundig. Tegelijk hebben ze mij steeds het vertrouwen gegeven om mijn eigen weg te volgen.

Maar ik ben ze niet alleen professioneel dankbaar. Bert en Frans zijn twee bijzonder inspirerende mensen met wie het goed toeven is, waar dan ook. Daarbij denk ik bijvoorbeeld aan de onvergetelijke week in Texas met Frans en zijn zoon Sebastiaan, en aan de vele lange discussies met Bert, als ik eigenlijk met een korte vraag zijn kamer was binnengelopen. Ik dank Bert voor veel wijze raad, ook op gebieden die niet direct met het onderzoek te maken hadden. Die raad bestond overigens ook wel eens uit een weldoordacht "ja, da's lastig, zoek maar een oplossing". En terecht.

Eén van de grote geneugten van het academische wereldje is dat je altijd wordt omringd met interessante mensen (zelfs al zijn ze niet altijd even praktisch ingesteld, getuige de hilarische pogingen om een gezamenlijke vlucht naar een congres in Krakau te boeken).

De mastercursus *Science and the Dilemmas of Modernity* was een belangrijke bron van inspiratie voor dit onderzoek, mede dankzij de bijdragen van het onnavolgbare duo Frans & Bert, van Daan en van de studenten. De sporen ervan zijn in alle hoofdstukken terug te vinden.

Het Huizinga Instituut heeft veel bijgedragen aan de mogelijkheid om andere promovendi te ontmoeten, onder meer op een promovendicongres voor wetenschapshistorici in januari 2007. Daarnaast was de wetenschapshistorische leesgroep een regelmatig forum voor prettige ontmoetingen, leerzame discussies en goede maaltijden. Ik dank Daan Wegener, Marijn Hollestelle, Ab Flipse, Janneke van der Heide, Leonieke Vermeer, Robert-Jan Wille, Laurens de Rooy, Esther van Gelder, Tim Nicolaije, Bram Stoffele, Petra van der Heijden, Barbara Allart en vele andere promovendi en studenten.

Van alle mensen met wie ik de toestand in de wereld heb besproken had niemand

zulk een kritische blik, zo veel inzicht en zo veel *common sense* als mijn vader. Ik weet niet waar ik zou moeten beginnen te vertellen hoeveel ik van hem heb geleerd. Bovendien heb ik bij alles wat ik deed van mijn beide ouders altijd steun, vertrouwen en warmte gevoeld.

Het is onmogelijk hier al mijn vrienden en familie te noemen aan wie ik in de afgelopen jaren zo veel, en zo veel verschillende dingen, te danken heb. Ik maak alleen een uitzondering voor de onvolprezen leden, management én publiek van het Ricciotti Ensemble.

David Baneke
Londen, januari 2008

Inleiding

*The truth is rarely pure and never simple. Modern life would
be very tedious if it were either.*

Oscar Wilde, *The Importance of Being Earnest*

Was Nederland vóór 1940 in cultureel opzicht een modern land? Leg deze vraag voor aan een groep historici en ze zullen hoogstwaarschijnlijk beginnen te discussiëren over mogelijke definities van het begrip ‘modern’. Dat maakt de vraag in deze vorm onmogelijk te beantwoorden. Toch had het Nederland van de eerste helft van de twintigste eeuw, en vooral van het Interbellum, jarenlang het imago van provinciaal, achtergebleven en in zichzelf gekeerd. Doordat ons land neutraal was tijdens de Eerste Wereldoorlog, was het in de negentiende eeuw blijven hangen, terwijl de rest van Europa letterlijk met geweld de moderne tijd in werd gedreven. Dat gebeurde hier pas in mei 1940.

De vraag ‘modern of niet modern’ wordt in dit geval dus opgelost door een vergelijking met omringende landen. Als belangrijke culturele ontwikkelingen uit die landen aan Nederland voorbijgingen, was Nederland blijkbaar relatief achtergebleven. Deze comparatieve aanpak biedt een elegante oplossing voor het definitieprobleem. Maar het hierboven geschetste beeld van Nederland als provinciaal en achtergebleven land is daarom nog niet terecht.

Het slechte imago van de Nederlandse cultuur uit het begin van de twintigste eeuw gaat gelijk op met een opvallend gebrek aan belangstelling voor deze periode van cultuurhistorici na de Tweede Wereldoorlog. De periode rond de eeuwwisseling, het ‘breukvlak van twee eeuwen’ van Jan Romein, heeft relatief veel aandacht gekregen. Er is bijvoorbeeld veel geschreven over de vraag of Nederland een fin-de-siècle heeft gekend. Ook het Interbellum is uitvoerig beschreven, maar het zwaartepunt lag daarbij meestal op de politieke en economische ontwikkelingen in de jaren dertig. Het Interbellum werd sterk getekend door de slagschaduw van de Tweede Wereldoorlog. Veel literatuur stond in het teken van ‘crisis, bezetting en herstel’. Het gevolg was dat de cultuurgeschiedenis van de periode tussen eeuwwisseling en crisis lange tijd relatief onderbelicht is gebleven.¹ Ook in de politieke geschiedenis hebben de regeerperiodes van premiers Kuyper en Colijn meer aandacht gekregen dan die van Cort van der Linden en Ruys de Beerenbrouck.

1 Vgl. De Keizer, *Een land nog niet in kaart gebracht* (2003 [oorspr. 2000]).

Gelukkig is dat inmiddels veranderd. Sinds de jaren negentig zijn enkele belangrijke cultuurhistorische studies verschenen naar de Nederlandse cultuur van het Interbellum, bijvoorbeeld het NIOD-jaarboek *Moderniteit. Modernisme en massacultuur in Nederland 1914-1940* (2004) onder redactie van Madelon de Keizer en Sophie Tates. Ook in *Literatuur en moderniteit in Nederland 1840-1990* (1996) van Frans Ruiters en Wilbert Smulders krijgt het eigen karakter van het Interbellum veel aandacht. Uit deze en andere studies blijkt dat Nederland lang niet zo saai en provinciaal was als gedacht. Ze beschrijven de Nederlandse cultuur in de context van moderniteit en modernisme, centrale begrippen uit de West-Europese cultuurgeschiedenis van deze periode, waar ook in Nederland veel over te doen was. Nederland liep blijkbaar helemaal niet zo ver achter bij de omringende landen.

In dit onderzoek zou aanvankelijk alleen het Interbellum centraal staan. In de loop van het onderzoek constateerde ik echter dat de Eerste Wereldoorlog geen geschikt beginpunt was. Bij het doorwerken van mijn bronnen kwam ik steeds weer uit bij de periode rond de eeuwwisseling. Vandaar de periodisering van deze studie: 1900-1940. Uiteraard is de eeuwwisseling nauwelijks een minder kunstmatig beginpunt dan de Eerste Wereldoorlog. Toch levert deze periodisering mijns inziens een evenwichtiger verhaal op.²

In de cultuurgeschiedenis krijgen letterkunde, beeldende kunst en architectuur traditioneel veel aandacht. In de bundel van Keizer en Tates staan bovendien ook artikelen over cabaret, jeugdcultuur, verzuiling en wijsbegeerte. Andere studies gaan weer in op de economische en politieke ontwikkelingen van de periode. In dit boek kies ik een ander perspectief, namelijk de geschiedenis van natuurwetenschap en techniek, of eigenlijk: van natuurwetenschappers en ingenieurs. Zij zijn een onmisbaar onderdeel van iedere cultuurgeschiedenis. De integratie van wetenschapsgeschiedenis in de gangbare cultuurgeschiedenis was een van de belangrijkste drijfveren achter dit onderzoek. In de bestaande cultuurhistorische literatuur wordt (natuur)wetenschap helaas vaak genegeerd of afgedaan met een paar plichtmatige opmerkingen. Ten onrechte, want wetenschappelijke ontwikkelingen zijn een belangrijk element van iedere cultuur. De intellectuele cultuur van de twintigste eeuw stond voor een groot deel in het teken van de maatschappelijke en culturele gevolgen van de ontwikkeling van wetenschap en techniek. Natuurwetenschappers en ingenieurs hebben een belangrijke rol gespeeld in de intellectuele debatten daarover. Hun denkbeelden zijn dan ook een belangrijke bron voor de cultuurgeschiedenis van de periode.³

Andersom is het werk van natuurwetenschappers niet los te zien van de culturele context waarin ze werkten. De ivoren toren heeft nooit bestaan. Daarmee bedoel ik niet dat alle natuurwetten culturele en politieke constructies zijn, maar dat kennis van de cultuur nodig is om te begrijpen waarom wetenschappers doen wat ze

2 Als ik de periode 1900-1940 soms omschrijf als 'de eerste helft van de twintigste eeuw' dan is dat alleen omdat 'de eerste vier decennia van de twintigste eeuw' wat omslachtig klinkt.

3 Vgl. Van Berkel, *Denken over cultuur* (1989) 12-14: onderzoek naar de denkbeelden van tijdgenoten over hun eigen cultuur is een goede methode om inzicht te krijgen in een cultuur.

doen. In de eerste helft van de twintigste eeuw waren veel wetenschappers bijvoorbeeld op zoek naar een ‘synthese’, een filosofisch systeem waarin wetenschap, wereldbeeld en maatschappijvisie werden verenigd (zie hoofdstuk 5). Deze zoektocht is alleen te begrijpen in de context van de heersende culturele en maatschappelijke omstandigheden.

Ik zal de culturele context beschrijven aan de hand van cultuurhistorische begrippen als ‘moderniteit’ en ‘modernisme’. De intellectuele debatten over wetenschap en techniek passen naadloos in het culturele vertoog over moderniteit, zoals blijkt uit de internationale wetenschapshistorische literatuur.⁴ Dat is het onderwerp van het eerste hoofdstuk. Voor cultuurhistorici bevat het hoofdstuk veel bekend materiaal, maar het leek mij toch nuttig om de achtergrond van de beschreven ontwikkelingen uitgebreid in te leiden en mijn invulling van de begrippen toe te lichten.

Dit boek kan worden samengevat als een verslag van de worsteling van natuurwetenschappers met de ‘problemen van de moderniteit’ die ik in het eerste hoofdstuk beschrijf: problemen die intellectuelen uit de eerste helft van de twintigste eeuw beschouwden als de belangrijkste vragen van hun tijd. Die problemen zijn voor een groot deel terug te voeren tot de vraag: hoe kunnen de verworvenheden van wetenschap en techniek in de moderne cultuur worden geïntegreerd, zonder dat ze onbeheersbaar worden? Dat was niet alleen een filosofische kwestie. De praktische tegenhanger van deze vraag was namelijk: wat is de rol van natuurwetenschappers en ingenieurs in een moderne samenleving? Hebben ze, als deskundigen, een speciale taak in een maatschappij waarop wetenschap en techniek onmiskenbaar een steeds krachtiger stempel drukken?

Dit waren voor de intellectuelen van die tijd geen vrijblijvende kwesties voor een regenachtige zondagmiddag. Een van de opvallendste kenmerken van de publicaties en lezingen die ik heb bekeken is hun loodzware ernst. Dat is tekenend voor de hele periode.⁵ Blijkbaar werden wetenschap, wijsbegeerte, wereldbeschouwing en cultuurkritiek beschouwd als ernstige zaken die zich niet leenden voor lichtvaardige behandeling. Dat gold zeker voor de periode rond de eeuwwisseling. Classicus Van Dijk schreef in 1904 zonder een spoor van ironie vele bladzijden vol over de pedagogische bezwaren tegen overmatige uitvoerigheid.⁶

Johan Huizinga, de belangrijkste contemporaine cultuurcriticus, publiceerde in 1938 een boek over het spelelement in de cultuur: *Homo Ludens*, waarin hij het be-

4 Bijvoorbeeld Harrington, *Reenchanted Science* (1996); Harwood, *Styles of Scientific Thought* (1993); Owen, *The Place of Enchantment* (2004); Rabinbach, *The Human Motor* (1990); Treitel, *A Science for the Soul* (2004).

5 Vgl. Blok, *Algemene geschiedenis der Nederlanden XIV* (1979) 292, waarin Nederland wordt omschreven als een land zonder ironie. Blok was overigen ook een van degenen die Nederland omschreef als niet-modern. Zie ook Alberts, *Jaren van berekening* (1998) 10, over mensen als Van de Corput, Van Dantzig en Tinbergen: “Mij fascineert hun bittere ernst. Hoe konden zij zichzelf zo serieus nemen [...]?”

6 Van Dijk, *Vota Academica* (1904) 126 e.v.

grip ‘ludiek’ in de Nederlandse taal introduceerde.⁷ Hij schreef hoe het spelelement in de cultuur sinds de negentiende eeuw steeds verder aan betekenis verloor: “De moderne cultuur wordt nauwelijks meer ‘gespeeld’, en waar zij schijnt te spelen, is het spel valsch”.⁸ Daarmee doelde hij onder meer op de strak georganiseerde sport, waar iedere creativiteit of speelsheid uit was verdwenen. Hij beschouwde het verlies aan ludieke elementen in de cultuur als een teken van het verval van de beschaving. Een van de duidelijkste tekenen daarvan was de steeds fantasielozere kledingstijl van mannen vanaf de negentiende eeuw.⁹

Terwijl de ernst een constante was, veranderde er wel iets in de aard van het debat. In de loop van het Interbellum werden de discussies concreter en politieker. Door de politieke en economische problemen kregen de abstracte kwesties een urgentie die voorheen ontbrak. Volgens veel natuurwetenschappers en ingenieurs was het moment van actief ingrijpen aangebroken. Wetenschap kon zich simpelweg niet meer veroorloven om zich in een ivoren toren terug te trekken – een ideaal dat overigens toch al nooit echt was gerealiseerd. Juist vanwege het ideaal van neutrale en waarde vrije wetenschap kreeg wetenschap een sterke politieke en morele lading. Natuurwetenschap werd gepresenteerd als een objectieve en vreedzame manier om ideologische discussies en misverstanden te vermijden. Daarbij werd bijvoorbeeld gewezen op de internationale samenwerking tussen wetenschappers, die in schril contrast stond met de gespannen internationale politieke verhoudingen.¹⁰ Dat leidde tot pleidooien om wetenschappers en ingenieurs meer invloed te geven op de inrichting van de maatschappij, bijvoorbeeld in de vorm van economische planning.

Uit de spanning tussen neutraliteit en verantwoordelijkheid, of tussen afstandelijkheid en activisme, kwam een nieuw maatschappelijk type voort. Het maatschappelijke engagement van wetenschappers en andere cultuurcritici kreeg een nieuwe vorm: wetenschappers werden ‘intellectuelen’. Intellectuelen zijn, net als ‘deskundigen’, een product van de worsteling van wetenschappers en andere denkers met de problemen van de moderniteit.¹¹ Hoe deze transformatie tot stand kwam is het onderwerp van de volgende hoofdstukken. In het laatste hoofdstuk (hoofdstuk 8) ga ik uitgebreid in op de achtergrond en de betekenis van het fenomeen ‘intellectueel’ in relatie tot de beschreven discussies.

Tussen het eerste hoofdstuk, over moderniteit, en het laatste, over intellectuelen, liggen twee delen van ieder drie hoofdstukken. In die twee delen wordt aan de hand van twee verschillende thema’s de verbinding gelegd tussen de problemen van de moderniteit en het maatschappelijke optreden van wetenschappers en ingenieurs. Het zijn zogezegd twee routes van hoofdstuk 1 naar hoofdstuk 8: een maatschappelijke en een filosofische.

7 Huizinga, *Homo ludens* (1938) XII.

8 Ibidem 298.

9 Ibidem 278.

10 Vgl. Otterspeer en Schuller, *Wetenschap en wereldvrede* (1997); Weststeijn, ‘Op zoek naar synthese’ (2004); De Wilde en Somsen, *Government als Scientific Process* (in voorbereiding).

11 Over deskundigen: Van Lunteren e.a., *De opmars van deskundigen* (2002).

Het eerste deel, de maatschappelijke route, begint met een hoofdstuk (hoofdstuk 2) over de taak van universiteiten. Moet een universiteit haar studenten opleiden tot toekomstige wetenschappers of tot nuttige burgers die op verschillende maatschappelijke posities terecht kunnen? Moet wetenschappelijk onderzoek alleen worden gestuurd door ‘zuivere’ wetenschappelijke motieven, of ook door nut en toepasbaarheid? Over deze vragen werd aan het begin van de twintigste eeuw, evenals nu, veel gediscussieerd, en deze debatten hadden directe gevolgen voor de maatschappelijke positionering van universiteiten. Het volgende hoofdstuk uit dit deel (hoofdstuk 3) beschrijft vrijwel dezelfde thema’s, maar dan met betrekking tot de hogescholen van Delft en Wageningen. Door hun voorgeschiedenis en hun ietwat ongemakkelijke positie binnen het hoger onderwijs werden de kwesties daar als het ware uitvergroet.¹² Het deel eindigt met een beschouwing over technocratisch denken, aan de hand van één persoon: ingenieur Isaac Pieter de Vooys, hoogleraar, industrieel, dichter en maatschappijcriticus (hoofdstuk 4). In zijn visie op de maatschappelijke taak van wetenschappers en – vooral – ingenieurs komen alle thema’s uit dit deel bijeen.

In het tweede deel van het boek staan abstractere discussies centraal. Het deel begint met een hoofdstuk (hoofdstuk 5) over de kritiek op natuurwetenschap aan het begin van de twintigste eeuw, en hoe die kritiek leidde tot de zoektocht naar een oplossing in de vorm van een ‘synthese’. In het volgende hoofdstuk (hoofdstuk 6) ga ik in op één van de kernonderwerpen in deze zoektocht, namelijk de discussie over causaliteit en determinisme. Vervolgens zal ik laten zien hoe deze discussie samenhang met de activiteiten van natuurwetenschappers op het gebied van onderwijs-hervormingen (hoofdstuk 7). De voorbeeldstudie uit dit deel gaat over bioloog Hermann Jacques Jordan, die zijn visie op onderwijs en de beschavende werking van wetenschap baseerde op zijn filosofische ideeën over causaliteit.¹³

In hoofdstuk 8 komen, zoals gezegd, de thema’s uit de verschillende delen bijeen in een analyse van de opkomst van de ‘intellectueel’. Het boek wordt afgesloten met een korte epiloog waarin ik het vervolg van de beschreven ontwikkelingen na de Tweede Wereldoorlog beschrijf. Wetenschappers en ingenieurs speelden na de oorlog een belangrijke rol in de maatschappelijke inrichting van Nederland. Hun optreden is mijns inziens grotendeels terug te voeren op de rol die ze zich in het Interbellum hadden aangemeten, naar aanleiding van discussies over de problemen van de moderniteit, die al rond de eeuwwisseling waren begonnen. Dit is de kern van mijn betoog.

In ieder hoofdstuk staat een aantal begrippen centraal, bijvoorbeeld, ‘toegepaste wetenschap’, ‘synthese’ of ‘determinisme’. De meeste van die begrippen krijgen geen sluitende definitie. De ervaring leert dat een precieze definitie uiterst moeilijk is, en bovendien weinig oplevert. Scherpe grenzen bestaan in het historisch ambacht

12 Delen van hoofdstukken 2 en 3 zijn gebaseerd op mijn lezing over toegepaste wetenschap voor het symposium ‘Universitaire vormingsidealen’: Baneke, ‘Toegepaste wetenschap aan de universiteit’ (2005).

13 Een groot deel van dit hoofdstuk is eerder gepubliceerd in *Gewina*: Baneke, ‘Synthese!’ (2005).

niet; iedere definitie is kunstmatig en geforceerd. Een tweede reden om geen definitie te geven schuilt in de rol die deze begrippen speelden in de discussies. De begrippen die ik heb geselecteerd zijn steeds juist die begrippen waarvan de invulling ter discussie stond. Ze hadden voor verschillende mensen verschillende betekenissen. In een paar gevallen, bijvoorbeeld bij ‘toegepaste wetenschap’, ontstond er in de loop van de discussies een nieuwe consensus over de betekenis. In andere gevallen bleef het begrip juist vaag, zodat iedereen erin kon zien wat hij of zij wilde. ‘Synthese’ is daar een voorbeeld van. Mijn bedoeling is om te laten zien hoe een bepaald begrip werd gebruikt in het publieke debat, zonder dat ik er van tevoren een eigen invulling aan geef. Om dezelfde reden zal ik in hoofdstuk 6 geen filosofische analyse geven van bijvoorbeeld het causaliteitsbegrip. De begrippen zijn slechts een middel om toegang te krijgen tot de onderwerpen waar het in wezen om gaat: welke maatschappelijke en culturele rol zagen de natuurwetenschappers en ingenieurs weggelegd voor zichzelf en voor hun wetenschap?

Bronnen

Dit boek wil natuurwetenschappers een plaats geven in de cultuurgeschiedenis. De beste manier om dat te doen is ze zelf aan het woord te laten. Wat zeiden ze over hun rol in de maatschappij? Over de plaats van de natuurwetenschappen in de cultuur? Aan de honderden lezingen en artikelen die ik voor dit onderzoek heb bekeken is te zien dat ze actief probeerden hun natuurwetenschappelijke kennis een plaats te geven in het culturele leven en het maatschappelijk debat. Blijkbaar beschouwden ook zij wetenschap niet als een totaal geïsoleerd domein.

Met ‘natuurwetenschappers’ bedoel ik in principe de wetenschappelijke staf van de faculteiten wiskunde en natuurwetenschappen van de Nederlandse universiteiten.¹⁴ Het onderzoek is gebaseerd op de openbare uitlatingen van wetenschappers: lezingen, artikelen en boeken. Persoonlijke correspondentie of ander archiefmateriaal heb ik niet systematisch onderzocht. Het ging mij niet om de diepste zielenroerselen van individuele wetenschappers, maar om hun publieke uitingen, hun retoriek, hun zelfpositionering. Wat ik wilde weten is hoe de wetenschappers zich publiekelijk verantwoordden voor waar ze mee bezig waren. Dit onderzoek gaat over ‘public science’: de deelname van wetenschappers aan het publieke debat en het beeld van wetenschap dat ze uitdroegen.¹⁵

Het fundament van dit onderzoek wordt gevormd door meer dan 200 academische redevoeringen van natuurwetenschappers. Dat waren in de eerste plaats oraties van nieuwe hoogleraren, maar ook afscheidscolleges en lezingen bij diesvierin-

14 Met uitzondering van de afdelingen farmacie, die formeel ook tot deze faculteit behoorden, maar die in de context van de discussies die ik heb onderzocht meer met geneeskunde te maken hadden. De discussies daarover vallen om praktische redenen buiten de grenzen van dit onderzoek.

15 Over ‘public science’: Turner, ‘Public Science in Britain’ (1980). Over wetenschapsbeelden: Theunissen, *Nut en nog eens nut* (2000).

gen en openingen van het academisch jaar. Het waren steeds gelegenheden waarbij een wetenschapper buiten de kring van specialisten trad. Het publiek bestond weliswaar grotendeels uit academici, maar de meesten daarvan waren geen directe vakgenoten. Veel sprekers grepen de gelegenheid aan om het belang van hun onderzoek uit te leggen en hun plannen te presenteren. De lezingen hebben dan ook vaak een legitimerend karakter. Uiteraard waren er ook specialisten die alleen wilden uitleggen waar ze mee bezig waren, maar de meesten probeerden hun vak in een maatschappelijke context te plaatsen. Daarom zijn de redes een goed startpunt voor dit onderzoek.¹⁶

Naast de redevoeringen heb ik ook enkele tijdschriften systematisch doorgenomen, namelijk: *De Gids*, *Onze Eeuw*, het *Vakblad voor Biologen*, het *Chemisch Weekblad* en *De Ingenieur*. Daarin vond ik enkele honderden relevante artikelen van natuurwetenschappers en ingenieurs.¹⁷ Uiteraard is dit maar een fractie van de duizenden artikelen in honderden tijdschriften die ze tussen 1900 en 1940 publiceerden. Tijdschriften waren de belangrijkste fora voor het publieke debat: papier- en drukkosten waren in de negentiende eeuw drastisch verminderd, terwijl de radio en TV nog niet zo dominant waren. De brede selectie van redes en artikelen diende om een indruk te krijgen van de onderwerpen waar de academici zich mee bezig hielden, wat ze belangrijk vonden, en hoe ze hun plannen presenteerden. Het was een steekproef die diende als basisreferentie voor mijn verdere onderzoek.

Met de redes en de artikelen als uitgangspunt heb ik mijn overige bronnen geselecteerd: boeken, brochures, artikelen in andere tijdschriften, etcetera. Uiteraard waren dat veelal de publicaties waarin een wat meer geprononceerde visie werd gepresenteerd. In die zin waren ze niet representatief. Maar ik kon voortdurend terugvallen op mijn basismateriaal als referentiekader: hoe breed werd een bepaalde visie gedeeld? Was er een overeenkomst in de manier waarop een bepaald onderwerp werd besproken? Welke termen werden gebruikt?

Tot slot heb ik twee personen – I.P. de Vooyo en H.J. Jordan – uitgekozen als ‘tolk van hun tijd’. Wederom diende het overige bronnenonderzoek hiervoor als referentiekader. De Vooyo en Jordan vertegenwoordigen geen grootste gemene deler of doorsnee wetenschapper. Ik heb ze juist geselecteerd omdat ze hun visie uitgebreider uitwerkten dan de meeste anderen. Maar de onderwerpen waar ze zich mee bezig hielden, hun analyses en hun terminologie waren wel representatief voor de intellectuele cultuur onder wetenschappers uit de eerste helft van de twintigste eeuw.

De Vooyo en Jordan zijn niet in brede kring bekend geworden. Vergeleken met Kamerlingh Onnes, Lorentz en Lely zijn ze zelfs uitgesproken onbekende figuren. Ze behoren tot de generatie die de bekende wetenschappers uit de zogenaamde ‘tweede gouden eeuw’ opvolgden. In de historiografie is deze generatie weten-

16 Vgl. Forman, ‘Weimar Culture’ (1971) en Krul, ‘Wetenschappelijke specialisatie’ (2000).

17 Artikelen uit deze tijdschriften krijgen in de voetnoten een volledige titelbeschrijving. Ze zijn niet individueel opgenomen in de bibliografie achterin dit boek. Overige literatuur is met een verkorte titelbeschrijving in de voetnoten beschreven; de volledige titelbeschrijving is te vinden in de bibliografie.

schappers in de schaduw gebleven van hun illustere voorgangers. Toch waren ze in hun tijd vaak bekende publieke figuren. In de afgelopen jaren zijn er verschillende studies verschenen over individuele leden van de generatie – bijvoorbeeld Ornstein, Kruyt, Clay, Fokker en Minnaert¹⁸ – maar vaak werden de hoofdpersonen daarin omschreven als a-typische figuren, omdat ze zich in tegenstelling tot hun tijdgenoten wél bezig hielden met maatschappelijke en filosofische vraagstukken. Intussen is het aantal ‘uitzonderingen’ echter zo groot geworden, dat de vraag rijst of de regel niet veranderd moet worden. Deze vraag werd – naast enkele andere gerelateerde vragen – door Frans van Lunteren gesteld in zijn VU-oratie in 2003.¹⁹ In dit boek geef ik een bevestigend antwoord. Het maatschappelijke en filosofische engagement is typerend voor deze generatie wetenschappers.

De groep natuurwetenschappers die in dit onderzoek aan bod komt bestaat uit hooguit enkele honderden mensen. Het gaat dus om een kleine groep, die bovendien vrijwel uitsluitend bestond uit welgestelde mannen van ruwweg 25 tot 70 jaar oud. Daarvan komt weer slechts een handvol mensen uitgebreider aan het woord. Hoe kun je op basis van een zo kleine steekproef iets zeggen over ‘de cultuur’ van een periode? Het risico dat we ons verkijken op een weliswaar actieve maar verder niet representatieve groep mensen is immers levensgroot. Dat is een bezwaar dat tegen iedere studie van ‘hoge’ cultuur zou kunnen worden aangetekend. Toch denk ik dat dit onderzoek gerechtvaardigd is. Het gaat over de maatschappelijke rol van ‘intellectuelen’. Over de definitie van ‘intellectuelen’ valt te twisten – zie hoofdstuk 8 – maar het zal altijd om een kleine elite gaan. Binnen die elite namen de natuurwetenschappers een belangrijke plaats in, die bovendien in de loop van de twintigste eeuw steeds belangrijker werd. Overigens komen ook enkele belangrijke niet-natuurwetenschappers die zich over de maatschappelijke rol van wetenschap uitlieten aan het woord, met name in hoofdstukken 1, 5 en 8. Daarbij gaat om prominente intellectuelen als Gerard Heymans, P.D. Chantepie de la Saussaye, Frederik van Eeden, G.J.P.J. Bolland, Menno ter Braak en Johan Huizinga.

Het totale aantal professionele natuurwetenschappers in Nederland was in deze periode niet erg groot. De wetenschappelijke staf aan de universiteiten bestond vrijwel geheel uit de hoogleraren en hun assistenten. Daarnaast waren er voor sommige vakken privaattochters, maar hun aantal was beperkt. Via de ruim 200 academische redevoeringen die ik heb gelezen had ik dus toegang tot een aanzienlijk deel van mijn doelgroep.

Behalve academische natuurwetenschappers komen ook enkele ingenieurs aan het woord. Van hen kan ik niet zeggen dat ze representatief zijn voor de hele gemeenschap van ingenieurs. Het aantal ingenieurs was veel groter dan het aantal academische natuurwetenschappers, terwijl ik een kleiner aantal lezingen en artikelen

18 Respectievelijk door Heijmans, *Wetenschap tussen universiteit en industrie* (1994); Somsen, “*Wetenschappelijk onderzoek en algemeen belang*” (1998); Van Berkel, ‘Wetenschap en wijsbegeerte’ (1998); De Jong en Van Lunteren, ‘Fokkers greep in de verte’ (2003); Molenaar, *De rok van het universum* (2003). Zie ook: Klomp, *Relativiteitstheorie in Nederland* (1997).

19 Van Lunteren, *Uit de ivoeren toren* (2003).

van hen heb gelezen. De ingenieurs die in dit onderzoek aan bod komen waren prominente figuren die leidende posities innamen in de Technische Hoogeschool Delft, in ingenieursverenigingen of in grote bedrijven. Hun verhaal dient als aanvulling op en contrast met de natuurwetenschappers. Door de maatschappelijke opstelling van ingenieurs en academische wetenschappers te vergelijken komen de typerende elementen scherper naar voren.

De hoofdpersonen uit dit onderzoek reageerden niet alleen op de culturele en maatschappelijke ontwikkelingen van hun tijd. Door hun deelname aan het publieke debat gaven ze die ontwikkelingen actief mede vorm. Net als schrijvers, politici en allerlei andere maatschappelijke figuren maken wetenschappers onderdeel uit van hun cultuur en hun tijd. Wetenschapsgeschiedenis is een integraal onderdeel van de cultuurgeschiedenis.

Wetenschap en moderniteit

*Zijn we de weg kwijt of is er helemaal geen weg?
Is dat juist de moeilijkheid, dat je steeds op een punt
zit waar nog nooit iemand is geweest?
Theo Maassen, Tegen beter weten in*

De term ‘modern’ wordt gebruikt voor alle mogelijke periodes en cultuurdomeinen. Iedere geschiedenisstudent kent *A History of the Modern World* van Palmer en Colton. Zij laten de moderne wereld ergens in de vijftiende eeuw beginnen. Onderzoekers van zestiende-eeuwse wetenschap spreken wel van ‘vroegmoderne wetenschap’. In weer een andere betekenis wordt het begrip ‘moderne tijd’ gereserveerd voor de periode vanaf de negentiende eeuw. Maar het zijn niet alleen historici die het etiket modern ergens op plakken. De ‘querelle des anciens et des modernes’ in zeventiende-eeuws Frankrijk stond onder tijdgenoten al onder die naam bekend, en in de negentiende eeuw was er in de Nederlandse theologie een stroming die zich ‘moderne theologie’ noemde. Deze lijst kan eindeloos worden uitgebreid, vooral als er ook voorbeelden uit de kunstgeschiedenis worden bijgehaald.

Wat deze voorbeelden gemeen hebben is dat ze verwijzen naar een breuk met het verleden. Wie ‘modern’ is richt zich op de toekomst en probeert zich los te maken van autoriteiten en tradities uit het verleden. Afhankelijk van wie het zegt kan dit de positieve connotatie hebben van vooruitgang, of juist de negatieve van respectloosheid en ontworteld zijn. De term impliceert dus vaak een waardeoordeel. Moderniteit is als de jeugd: ‘de jeugd heeft de toekomst’ of ‘die vreselijke jeugd van tegenwoordig’. In beide gevallen gaat het om een nieuwe generatie, anders dan de vorige. De precieze betekenis van het begrip is vaak vaag, maar dat maakt het juist zo bruikbaar, want iedere auteur kan er zijn eigen invulling aan geven. Voor de lezer is dat echter verwarrend, omdat hij er nooit zomaar vanuit kan gaan dat hij weet wat een auteur bedoelt. Het eerste hoofdstuk van historische studies over moderniteit is dan ook vaak een historiografisch overzicht van de verschillende bestaande interpretaties van moderniteit, waarna de auteur een eigen visie uiteenzet.

Mijn onderzoek behandelt de periode van ruwweg het fin-de-siècle tot en met het Interbellum. In de cultuurhistorische literatuur over deze periode worden de begrippen moderniteit en modernisme veelvuldig gebruikt, zoals te zien is aan de (onder)titels van studies als *The First Moderns*, *The Great War and the Birth of the Modern Age*, *Modernisme en Massacultuur in Nederland*, *Modernist Impulses in*

the Human Sciences en *Energy, Fatigue and the Origins of Modernity*.¹ De culturele ontwikkelingen die in deze studies centraal staan vormen de context voor mijn onderzoek. Maar omdat de termen zo flexibel zijn, en de culturele ontwikkelingen die ze benoemen zo complex, ontkom ook ik er niet aan om een aantal pagina's te wijden aan mijn invulling van de begrippen moderniteit en modernisme.

In de periode die in deze studie centraal staat werden allerlei culturele en maatschappelijke ontwikkelingen in toenemende mate als problematisch beschouwd. Daarbij ging het bijvoorbeeld om industrialisering, verstedelijking, de opkomst van moderne staten en om veranderingen in de politieke cultuur – ontwikkelingen die in de loop van de negentiende eeuw een steeds zwaarder stempel op de (Westerse) samenleving drukten. Deze ontwikkelingen, die vaak als 'modernisering' of 'de moderniteit' worden omschreven, waren al langer aan de gang, maar vanaf het einde van de negentiende eeuw groeide het aantal cultuurcritici dat wees op de negatieve gevolgen ervan. Er verschenen talloze publicaties over 'de problemen van onze tijd'. Dit intellectuele onbehagen vormt het uitgangspunt van dit onderzoek. Daarom zal ik in dit hoofdstuk allereerst ingaan op de problemen van de moderniteit, zoals ze door contemporaine intellectuelen werden beschreven. Dat is geen ongebruikelijke benadering: de frase 'the dilemmas of modernity' is hard op weg een standaardbegrip te worden.

Het onbehagen over de problemen van de moderniteit leidde tot een explosie van artistieke en intellectuele creativiteit. Dit is wat doorgaans bekend staat als 'modernisme', een veelvormige waaier van stromingen en bewegingen, te omschrijven als de pogingen om de moderniteit, inclusief haar problematische kanten, cultureel te verwerken. Ook daar zal ik in dit hoofdstuk kort op ingaan. Vervolgens zal ik wat langer stilstaan bij de centrale rol van de natuurwetenschappen in de discussies over de moderniteit, haar problemen en de intellectuele reacties daarop.

Het laatste deel van dit hoofdstuk gaat over de plaats van Nederland in deze ontwikkelingen, met speciale aandacht voor het Interbellum. Nederlandse intellectuelen hielden zich met dezelfde problemen bezig als hun tegenhangers uit de ons omringende landen. En ook hier waren natuurwetenschappers nauw betrokken bij de intellectuele discussies. Daarmee vormt dit hoofdstuk het uitgangspunt voor de volgende hoofdstukken, waarin ik aan de hand van enkele specifieke thema's gedetailleerder in zal gaan op de Nederlandse intellectuele debatten over de natuurwetenschappen en de problemen van de moderniteit.

De problemen van de moderniteit

“In jeder Gesellschaft gibt es soziale Gruppen, deren besondere Aufgabe darin liegt, daß sie der Gesellschaft eine Deutung der Welt besorgen. Wir nennen sie die

1 Respectievelijk: Everdell (1997); Ekstein (1989); De Keizer en Tates (2004); Ross (1994); Rabinbach (1990).

‘Intelligenz’”, schreef Mannheim in 1919 in *Ideologie und Utopie*.² In elke samenleving zijn er intellectuelen die de wereld en de maatschappij proberen te duiden en te bekritisieren, en zelden zijn ze tevreden: cultuurkritiek is het intellectuele genre bij uitstek.³ Zo ook in de eerste helft van de twintigste eeuw, een bloeiperiode voor het genre. In het laatste hoofdstuk (hoofdstuk 8) zal ik uitgebreid ingaan op de maatschappelijke rol van intellectuelen. Vooralsnog zal ik de term ‘intellectuelen’ gebruiken in de door Mannheim gebruikte zin.

In de ogen van de intellectuelen die rond de voorlaatste eeuwwisseling actief waren, was hun tijd een overgangperiode. Dat is niet heel verwonderlijk – cultuurcritici beschouwen hun eigen tijd al sinds de Middeleeuwen vrijwel altijd als een overgangperiode (behalve als ze binnenkort de eindtijd verwachten). In de laatste decennia van de negentiende eeuw raakte het begrip ‘fin-de-siècle’ in zwang als omschrijving van de eigen tijd. Daarin is de bewuste breuk met de geschiedenis duidelijk te zien: het begrip benadrukt de afsluiting van een tijdperk. De intellectuelen uit de periode toonden, in de woorden van Aerts, een ‘scherp bewustzijn van eigentijdsheid’.⁴ De veranderingen in cultuur en maatschappij waren in hun ogen zo fundamenteel en gingen zo snel, dat bestaande intellectuele kaders niet meer toereikend leken om de problemen die ze veroorzaakten te begrijpen en te verwerken. Het denkraam was als het ware te klein geworden, en een nieuw denkkader was niet zomaar voorhanden.⁵ Dat gold bijvoorbeeld in de kunst. Nieuwe artistieke stromingen zetten zich in de eerste plaats af tegen oude vormen. Wat er voor in de plaats zou komen was nog niet duidelijk. Dit probleem – of deze problemen, want er waren talloze varianten en vertakkingen – werd geconstateerd in alle cultuurdomeinen, van sociale verhoudingen tot natuurwetenschap en van politiek tot ‘hoge’ kunst.

Wat waren dan die fundamentele veranderingen die zo problematisch werden bevonden? Binnen de grote variëteit aan ideeën en analyses duikt een aantal kwesties steeds weer op. In de eerste plaats moeten we daarbij denken aan de sociale kwestie. Veel cultuurcritici wezen op de negatieve gevolgen van negentiende-eeuwse ontwikkelingen als industrialisatie, verstedelijking en het ontstaan van een grote arbeidersklasse. De structuur van de samenleving veranderde ingrijpend. De rol van arbeiders veranderde door technische innovaties en arbeidsdeling in fabrieken. In de ogen van veel critici werden mensen gereduceerd tot machines en verloren ze het directe contact met hun werk. Mensen werden kleine radertjes van grotere proces-

2 Mannheim, *Ideologie und Utopie* (1969 [oorspr 1919]) 11.

3 Over cultuurkritiek: Aerts en Van Berkel, *De pijn van Prometheus* (1996).

4 Aerts, ‘Op zoek naar een Nederlands fin de siècle’ (1993) 91.

5 Het woord ‘denkraam’ werd in 1950 door Marten Toonder geïntroduceerd in verhaal 38: *Tom Poes en Kwetal, de Breinbaas*, afl 870. Over de oorspronkelijke betekenis ervan zijn Toonderexegeten het niet helemaal eens, maar ik gebruik het woord hier in de betekenis die het in het gangbare Nederlandse spraakgebruik heeft gekregen, namelijk denktrant of intellectueel kader (vgl. het Engelse *frame of mind*). Het woord werd in 1970 opgenomen in de *Van Dale*. De precieze verhouding tussen de begrippen denkraam, epistème en paradigma zou nog eens door iemand moeten worden uitgezocht.

sen. ‘Systematisering’, ‘ordening’ en ‘structurering’ waren kenmerkende begrippen voor de tweede helft van de negentiende eeuw.⁶

De toenemende systematisering ofwel rationalisering leidde tot een enorme groei van de overheid. Veel grote projecten werden beschouwd als overheidstaak, bijvoorbeeld op het gebied van infrastructuur, waterhuishouding en standaardisering van allerlei eenheden. Als gevolg van de sociale kwestie begon de staat zich ook op andere terreinen te doen gelden. Arbeidsomstandigheden, werktijden, gezondheidszorg, ruimtelijke ordening en woningbouw werden allemaal onderwerpen van staatszorg, van nieuwe wetten met bijbehorende uitvoeringsorganen. Omgekeerd leidden deze projecten tot een herdefiniëring van de rol van de staat, en tot nieuwe opvattingen over begrippen als ‘algemeen belang’.⁷

Juist in deze periode beschreef Max Weber hoe bureaucratieën zich volgens een heel eigen dynamiek voortdurend uitbreiden. Veel commentatoren vonden dit een zorgelijke ontwikkeling. Ze vreesden dat mensen de greep op dit soort processen hadden verloren. Als techniek, bureaucratisering, schaalvergroting en rationalisering zichzelf versterken, wie kan dat proces dan nog beheersen? De individuele mens was in deze grote bewegingen totaal nietig en onbelangrijk geworden, hij had nergens meer greep op.

Dit verlies aan grip op de eigen tijd is het thema van de vervreemding, een belangrijk begrip in de contemporaine cultuurkritiek. Het begon in de negentiende eeuw als een probleem van de moderne stadsmens. In de steden hadden de mensen ieder contact met het land en de natuur verloren, vonden veel auteurs; ze waren verworpen tot anonieme onderdeeljes van de grote hectische metropolen. Dit gegeven is terug te vinden in veel fin-de-siècle literatuur, waarin natuurbeleving een grote rol speelde.⁸ Erger nog was de oppervlakkigheid die het moderne leven met zich meebracht, met veel vluchtige contacten en plat vermaak. Als reactie kwam er van kunstenaars een roep om authenticiteit, om oprechte individuele expressie. In Nederland werd deze roep bijvoorbeeld verwoord door de Tachtigers.⁹

Naast vervreemding was ook snelheid een veelbesproken thema. Door technische innovaties versnelde het tempo van allerlei alledaagse activiteiten. Men kon bijvoorbeeld veel sneller reizen dan voorheen. Rond 1900 werd de maximumsnelheid voor treinen verhoogd van 75 naar 100 km/u.¹⁰ Treinen, trams, schepen en later vliegtuigen en auto’s maakten de wereld kleiner. Door de telegraaf, de telefoon en de radio kwam nieuws uit de hele wereld binnen een dag overal. De ramp met de *Titanic* in 1912 was binnen een dag in zowel Europa als Amerika bekend. Maar het was niet alleen de snelheid in kilometers per uur die opliep: het tempo van de veranderingen in techniek en maatschappij groeide ook. Nieuwigheden als bioscopen

6 Over deze begrippen in Nederland: Van der Woud, *Een nieuwe wereld* (2006).

7 Ibidem.

8 Kemperink, *Het verloren paradijs* (2001).

9 O.a. Ruiter en Smulders, *Literatuur en moderniteit in Nederland* (1996).

10 Van der Woud, *Een nieuwe wereld* (2006) 335.

en elektrisch licht volgden elkaar in hoog tempo op. Verandering werd een constante factor in de moderne maatschappij.

In de negentiende eeuw was dat alles voor veel mensen vooral een reden voor enthousiasme geweest, zoals bleek uit de triomfantelijke wereldtentoonstellingen en de tot de verbeelding sprekende ‘wonderreizen’ van Jules Verne. Ook in de twintigste eeuw bleef het enthousiasme over de ‘wonderen der techniek’ groot, maar tegelijk groeide het koor van critici: konden mensen al die veranderingen wel aan? Was het wel gezond om met 100 kilometer per uur voort te razen? Werden mensen niet overvoerd door al die informatie uit alle hoeken van de wereld die over hen heen werd gestort? Max Nordau schreef het groeiende aantal gevallen van histerie, zelfmoord en alcoholisme in 1892 toe aan oververmoeidheid.¹¹ Het idee dat de mens de ontwikkelingen van de moderne maatschappij niet meer bij kon houden werd een gemeenplaats in de cultuurkritiek.

Fragmentatie was een ander hoofdthema uit de cultuurkritiek. Het dook in alle cultuurdomeinen op: in de politiek, kunst, religie, wetenschap, het onderwijs, etcetera. Met enige nostalgie schreven cultuurcritici over een (geïdealiseerd) verleden, toen de samenleving nog een eenheid was met één overkoepelende stijl. Een veelgebruikt voorbeeld was de middeleeuwse samenleving, waarin de Gothiek de verbindende factor zou hebben gevormd tussen kunst, ambacht en wetenschap.¹² De critici wilden niet terug naar dit verleden – ze waren meestal uitgesproken toekomstgericht – maar de eenheid werd in de nieuwe samenleving node gemist. Ooit was religie een bindend element geweest, maar de rol van religieuze instituties in de maatschappij werd almaar kleiner. Dat kwam niet alleen doordat het aantal ongelovigen toenam. Integendeel, in deze periode lijkt er juist sprake te zijn geweest van een religieus reveil. Dit reveil werd echter gekenmerkt door een andere relatie tussen geloof en gelovige: geloven werd in toenemende mate een persoonlijke zaak. Iedereen leek te zoeken naar een eigen, persoonlijke relatie met het spirituele, in plaats van zich door één kerk of organisatie van gelovigen te laten leiden.

Een gevolg van die fragmentatie was het verlies van ‘gemeenschap’. ‘Gemeenschap’ is een van de meest gebruikte begrippen in de beschouwingen over cultuur en maatschappij uit de hele eerste helft van de twintigste eeuw (en ook daarna).¹³ In Nederland werd het begrip in de jaren 1890 geadopteerd door enkele voormalige Tachtigers die zich afkeerden van het extreme individualisme uit hun begintijd. Ze gingen ‘gemeenschapskunst’ maken. Sindsdien is het thema zelden weggeweest. In het academische jaar 1937-38 organiseerde de Groningse universiteit bijvoorbeeld een interfacultaire leergang onder de titel *Gemeenschap*.¹⁴ In die jaren was de ‘universitaire gemeenschap’ een veelbesproken onderwerp. In de halve eeuw daarvoor waren de oproepen om versterking van het gemeenschapsgevoel niet van de lucht.

11 Nordau, *Entartung* (1896 [oorspr. 1892]).

12 Bijvoorbeeld Havelaar, ‘Kunst en samenleving’ (1917).

13 Vgl. het door Tönnies gemaakte onderscheid tussen *Gesellschaft* en *Gemeinschaft*.

14 *Gemeenschap. Tweede Interfacultaire leergang*. Zie ook: Van Berkel, *Academische illusies* (2005) 103-104.

Dit streven naar gemeenschap was niet alleen een abstract ideaal. Vanaf het einde van de negentiende eeuw bloeide het verenigingsleven. Het aantal sportverenigingen, jeugdbewegingen, culturele instellingen en andere verenigingen nam explosief toe. Ook de consolidatie van de levensbeschouwelijke zuilen past in deze ontwikkeling.¹⁵ Iedereen werd geacht ergens bij te horen. Maar doordat het aantal verenigingen zo groot was en zo verdeeld naar achtergrond, droegen ze ironisch genoeg juist weer bij aan de fragmentatie van de samenleving.¹⁶

Op grotere schaal kreeg de behoefte aan eenheid en gemeenschap ook een andere vorm. Vanaf het einde van de negentiende eeuw ging nationalisme een steeds grotere rol spelen in de nationale en internationale politiek. Maar nationalisme was ook een culturele factor van belang. Nationale rituelen, heldenverering, aandacht voor de geschiedenis, en internationale competitie op allerlei gebied kenmerkten de periode. Mede daardoor werd de internationale politiek gekenmerkt door toenemende spanningen. Er waren verschillende confrontaties tussen de koloniale machten, er waren conflicten op de Balkan, en er was de Russisch-Japanse oorlog van 1905. In Nederland was de Boerenoorlog in Zuid-Afrika de aanleiding voor een sterke opleving van nationalisme. Binnen West-Europa hielden de grote landen (Engeland, Frankrijk en het jonge Duijtsland) elkaar scherp in de gaten, terwijl de Verenigde Staten stilletjes een grootmacht werden.

De problemen van de moderniteit werden beschreven door cultuurcritici, kunstenaars en wetenschappers. Iedere auteur had weer een andere visie, maar de hier beschreven zorgen werden breed gedeeld. De overeenkomsten tussen de oplossingen die werden gesuggereerd waren echter veel kleiner. Een van de opvallendste kenmerken van deze periode was de wirwar van stromingen en strominkjes op politiek, religieus, filosofisch en artistiek terrein. Iedereen zocht in een andere richting naar nieuwe grondslagen voor een wereld- en maatschappijvisie. Deze fragmentatie werd vervolgens natuurlijk weer beschouwd als een symptoom van de 'ziekte van de tijd'. Zo waren probleem en oplossing onontwaarbaar met elkaar verknoot.

De problemen die de moderniteit met zich meebracht waren blijkbaar niet belemmerend voor de culturele dynamiek. Integendeel, het culturele onbehagen stimuleerde experimentele en vernieuwende kunstenaars: de 'modernisten'. Veel kunstenaars voelden zich bekneeld in oude vormen. Hoe kon de verwarrende, gefragmenteerde wereld worden verbeeld in een doorlopend verhaal met een alwetende verteller? Was elke structuur niet onmogelijk geworden? Heftige emoties en instincten lieten zich niet in de strakke kaders van versvormen of toonsoorten persen. De regels van perspectief, tonaliteit en versvormen waren ontoereikend om de persoonlijke ervaring of de moderne tijdgeest te verbeelden. De ene na de andere kunstenaar doorbrak de regels en zocht naar nieuwe uitingsvormen. De nieuwe kunst-

15 O.a. Adema, 'Verzuiling als metafoor voor modernisering' (2004).

16 Vgl. Roessingh, *Het modernisme in Nederland* (1922) 228 e.v. over de verdeeldheid onder de gemeenschapsdenkers na 1900.

uitingen waren een reactie op de bestaande cultuur, maar tegelijk riepen ze ook veel weerstand op en werden ze beschouwd als teken van degeneratie en verzwakking. De mooiste verwoording daarvan is te vinden in Nordau's *Entartung*, een felle aanklacht tegen 'gedegeneerde' uitingen van het fin-de-siècle als symbolisme, impressionisme en mystiek.¹⁷ Tegenwoordig wordt Nordau zelf juist beschouwd als typische exponent van zijn tijd.

De historische literatuur over het modernisme kent een duidelijke canon van 'genieën'. Als je deze literatuur moet geloven, bereikte het aantal genieën per capita in het West-Europa van begin twintigste eeuw recordhoogten. Zij concentreerden zich vooral in Wenen en Parijs en in mindere mate in München, Zürich en Berlijn. Tot deze canon behoren bijvoorbeeld Schönberg, Debussy, Strawinsky, Braque, Picasso, Kandinsky, Mondriaan, Proust, Joyce, Mann, Kafka en de Dadaïsten. Behalve kunstenaars worden ook wetenschappers en filosofen vaak tot de canon van het modernisme gerekend: Mach, Boltzmann, Planck, Einstein, Poincaré en Bohr bijvoorbeeld, maar ook Freud, Ostwald, Bergson, Wittgenstein, Heidegger en, als voorloper, Nietzsche. De lijst is gevarieerd, en kan met gemak worden uitgebreid.

Aan deze opsomming is te zien dat de term 'modernisme' wordt gebruikt voor een vrij ruime periode, van het fin-de-siècle tot ver na de Eerste Wereldoorlog. De problemen van de moderniteit en de intellectuele reacties daarop beheersten tot ver in het Interbellum de culturele agenda. In de kunstgeschiedenis wordt de bloeitijd van het modernisme meestal gesitueerd in de jaren twintig, de periode van Bauhaus, De Stijl, expressionistische films en de bekendste werken van Mann en Joyce.

Veel auteurs – zowel cultuurhistorici als populaire auteurs – hebben achteraf geprobeerd om gemeenschappelijke thema's te zoeken in het werk van de modernisten. Een veelgehoorde suggestie is het thema tijd, een onderwerp waar iedereen mee leek te worstelen: de fysische structuur van de tijd (Einstein), de filosofie van de beleefde tijd (Bergson, Mann), bewuste en onbewuste herinnering (Freud, Proust), de verbeelding van tijd en beweging (kubisten, filmers), etcetera. Ook op praktisch niveau was tijd een centraal thema, bijvoorbeeld in verband met de unificatie van de tijd rond spoorweg- en telegraafnetten. In een variant daarop koos Everdell voor 'discontinuïteit' als verbindend element tussen de modernisten: wat in de negentiende eeuw nog heel en continu was, werd vervangen door een gefragmenteerde wereld van losse elementen zonder geleidelijke overgang.¹⁸ Zijn voorbeelden omvatten onder meer de getaltheorie van Cantor, Dedekind en Frege, de quanta van Planck, de frames van een film, de mutaties van De Vries en de neuronen van Ramón y Cajal. Volgens Ekstein is het kenmerk van modernisme de verbinding tussen irrationeel, emotioneel denken en het gebruik van moderne techniek.¹⁹ Daarom staat bij hem de Eerste Wereldoorlog centraal. Elders, zoals in de studie van Rabinbach, gaat het om energie en vermoeidheid.²⁰

17 Nordau, *Entartung* (1896 [oorspr 1892]).

18 Everdell, *The first moderns* (1997).

19 Ekstein, *Rites of spring* (1998).

20 Rabinbach, *The human motor* (1990).

De veelheid aan thema's die zijn voorgesteld als grootste gemene deler van de modernisten is kenmerkend voor het fenomeen. De ene na de andere auteur, toen en nu, heeft zijn tanden erop stukgebeten. De belangrijkste overeenkomst lag in de problemen die aan de zoektocht naar nieuwe vormen ten grondslag lagen, niet in de voorgestelde uitwegen. Jan Romein heeft, zoals bekend, zijn studie over het 'breukvlak van twee eeuwen' niet kunnen voltooien: het laatste deel, de synthese, ontbreekt. Toch kunnen we in het wel voltooide deel van het boek enige aanwijzingen vinden voor wat Romein beschouwde als de centrale kenmerken van de periode. Daarin hadden de begrippen 'desintegratie' en 'onzekerheid' ongetwijfeld een belangrijke plaats.²¹

Fragmentatie, verwarring en ambivalentie bevinden zich in het hart het culturele debat uit het begin van de twintigste eeuw. Daarom is het een paradoxaal verschijnsel. Er is niet één stroming of één ontwikkeling, alleen een samenspel van allerlei zeer complexe gebeurtenissen. Daarom is het interessanter om te kijken hoe tijdgenoten hiermee omgingen dan om zelf tegen beter weten in te proberen een definitie op te stellen. Om met cultuurhistoricus en -criticus Huizinga te spreken: "voor het kennen van het cultuurleven behoudt de waan zelf, waarin de tijdgenoten leven, de waarde van een waarheid".²² In deze periode behelsde die 'waan' vooral het idee dat er een nieuwe tijd voor de deur stond. Hoe die er uitzag was echter volkomen onduidelijk. Slechts één ding was zeker: de nieuwe tijd moest anders zijn dan de negentiende eeuw.

Natuurwetenschap en de problemen van de moderniteit

De cultuurkritiek uit de eerste helft van de twintigste eeuw werd beheerst door een aantal tegenstellingen. Aerts karakteriseerde de periode rond 1900 als een tijd van 'grondslagdiscussies en antithesen'.²³ Eén van de bekendste voorbeelden is de tegenstelling tussen *Zivilisation* en *Kultur* die in het werk van Spengler centraal stond.²⁴ Het eerste begrip had de connotatie van uiterlijke, oppervlakkige beschaving: mechanistisch, gefragmenteerd, rationeel en emotioneel. Het tweede begrip stond daarentegen voor innerlijke beschaving en diep doorvoelde cultuurwaarden die alle aspecten van het menselijk bestaan omvatten. Deze tegenstelling liep parallel met een ander Duits begrippenpaar uit de periode, namelijk *Gesellschaft* versus *Gemeinschaft*. Ook hier stond een kil naast-elkaar-leven tegenover een organische eenheid. Vergelijkbare begrippenparen waren verstand – ziel, rede – intuïtie, *erklären* – *verstehen* en machine – organisme. Het eerste element van deze tegenstellingen had meestal een negatieve lading. Determinisme, materialisme (in de ontologi-

21 Romein, *Op het breukvlak van twee eeuwen* (1967).

22 Huizinga, *Herfsttij der Middeleeuwen* (1997 [oorspr 1919]) 57.

23 Aerts, 'De wetenschappelijke burger' (1992) 28.

24 Spengler, *Der Untergang des Abendlandes* (1921) 43 e.v.

sche zin), mechanisch denken en positivisme werden gecontrasteerd met creativiteit, bewustzijn, organisch denken en ‘ervaring’.²⁵

In de serie tegenstellingen werd natuurwetenschap vooral geassocieerd met de negatieve elementen van de tegenstellingen. Natuurwetenschap was een van de favoriete zondebokken voor de problemen van de moderniteit. Toch had ze ontegenzeggelijk enorme vooruitgang geboekt tijdens die verfoeide negentiende eeuw. De praktische gevolgen daarvan waren voor iedereen dagelijks merkbaar – zowel de positieve als de negatieve. Niemand ontkende dat wetenschap en techniek steeds belangrijker factoren werden in politiek, cultuur en maatschappij. Toch was er een zeker intellectueel onbehagen, een gevoel van *unheimlichkeit*. Men vreesde dat andere cultuurwaarden, zoals religie en gezamenlijke zin, werden bedreigd. De vraag hoe wetenschap en techniek maatschappelijk en cultureel konden worden ingebed vormde de kern van het probleem van de moderniteit. Daarom is moderniteit ook voor de wetenschapsgeschiedenis een cruciaal begrip.

De wetenschap was, volgens veel critici, onmenselijk geworden: ze was kil en ‘doods’. Volgens critici had de wetenschap ‘de mens genegeerd’ door iedere vorm van gevoel, persoonlijke ervaring of intuïtie buiten te sluiten. Stuart Hughes noemde dit ‘the problem of consciousness’.²⁶ Ook hier voldeden oude denkvormen niet meer aan de eisen van de tijd. Mechanisch, deterministisch en materialistisch denken werden beschouwd als typisch negentiende-eeuws en dus achterhaald. Het was het product van een wetenschap die door haar eigen succes overmoedig was geworden. Spengler beschouwde natuurwetenschap als een centraal kenmerk van de Westerse beschaving die gedoemd was ten onder te gaan.

De ontwikkelingen in de wetenschap volgden elkaar in hoog tempo op. Zo snel, dat het voor een wetenschapper niet meer haalbaar was alle ontwikkelingen in zijn discipline bij te houden. De wetenschap barstte uit haar voegen, specialisatie werd een noodzaak. Veel wetenschappers betreurden dit: ze vreesden dat de algemene academische vorming plaats zou maken voor een gefragmenteerde wetenschap. Sommige wetenschappers vreesden dat dit ten koste zou gaan van de beschavende werking die de wetenschap in principe zou moeten hebben. Maar ook binnen de afzonderlijke disciplines volgden de vernieuwingen elkaar snel op. Het bekendste voorbeeld is de theoretische vernieuwing in de natuurkunde, met de introductie van de relativiteitstheorie en quantummechanica. Veel wetenschappers spraken dan ook van ‘crisis’ of ‘revolutie’.²⁷ Zelfs in de wiskunde werden de grondslagen van het

25 Deze lijst van tegenstelling kan gemakkelijk worden geïnterpreteerd in het licht van andere bekende begrippenparen. Voor de hand liggende voorbeelden zijn de Apollinische en Dionysische levenshoudingen van de in deze periode zeer populaire Nietzsche, of het *Über-Ich* en het *Es* van Freud, wiens ideeën rond de Eerste Wereldoorlog sterk opgeld deden. Ook het genderperspectief biedt interessante mogelijkheden, gezien de associatieve lading van de tegenstellingen. Tot slot bieden de twee grote Westerse cultuurstromingen, Verlichting en Romantiek, een vruchtbare achtergrond voor analyse, zoals bijvoorbeeld blijkt uit Mosse, *The culture of western Europe* (1961).

26 Stuart Hughes, *Consciousness and society* (1961 [oorspr 1958]) 15.

27 De bekendste was Poincaré, ‘The present and the future of mathematical physics’ (2000 [oorspr. 1904]). Veel Nederlandse wetenschappers deelden deze analyse: Wind, rede 1905; A.A.W. Hubrecht,

vakgebied ter discussie gesteld, onder anderen door de Nederlandse wiskundige L.E.J. Brouwer met zijn Intuitionisme.²⁸ Dat was voor anderen weer aanleiding om te concluderen dat de ‘crisis der zekerheden’ echt overal had toegeslagen.

Halverwege de negentiende eeuw had een klein groepje jonge wetenschappers vol zelfvertrouwen aangekondigd dat ze alle verschijnselen, inclusief levende wezens en menselijke gedachten, zouden verklaren met behulp van niets anders dan *Kraft und Stoff*. Zo radicaal waren er niet veel, maar het succes van de natuurwetenschap in de negentiende eeuw was wel indrukwekkend. Nieuwe theorieën over elektromagnetisme, thermodynamica en evolutie wisten een enorme hoeveelheid verschijnselen te verklaren.

Aan het einde van de negentiende eeuw nam de kritiek echter toe. Er was een grote interesse voor de werking van de menselijke geest, zowel het bewustzijn als het raadselachtige onderbewuste dat in deze periode een onderwerp van onderzoek werd in de literatuur en in de opkomende psychologie.²⁹ Veel mensen betwijfelden of de natuurwetenschappen wel het geschikte kader boden om deze fenomenen te onderzoeken. De toepassing van natuurwetenschap op de mens en het menselijk handelen leek mensen te veranderen in passieve wezens, die niets anders konden doen dan wat de natuurwetten voorschreven. Dat leidde tot fundamentele vragen over vrije wil en verantwoordelijkheid (zie ook hoofdstukken 6 en 7). Bijvoorbeeld in het geval van criminelen. Het leidde ook tot pessimistische gedachten over degeneratie en erfelijkheid van (geestes)ziektes. Deze kwesties hadden ook een politieke lading in verband met de discussies over uitbreiding van het kiesrecht. Kiesrecht kon immers alleen aan vrij beschikkende, verantwoordelijke burgers worden toevertrouwd. Democratie, kiesrecht, verantwoordelijkheid en vrije wil zijn nauw met elkaar verbonden.

De bekendste formulering van het intellectuele onbehagen ten aanzien van wetenschap kwam van Max Weber, die sprak van de ‘onttovering van de wereld’.³⁰ Deze frase wordt vaak aangehaald als nostalgische verzuchting, alsof Weber deze onttovering het liefst zou terugdraaien. Maar als dat al zo was, dan erkende hij in ieder geval dat dit onmogelijk was. Volgens Weber was de onttovering het gevolg van een onomkeerbaar proces van toenemende rationalisering van de menselijke beschaving. De mensheid moest daarmee leren leven. Het was volgens Weber kortzichtig om van wetenschap een nieuw moreel fundament te verwachten. Daarmee keerde hij zich dus tegen de Franse publicist Brunetière, die de wetenschap in 1895 ‘bankroet’ verklaarde omdat ze geen morele basis kon bieden, zoals religie dat eeuwenlang had gedaan. Weber vond dat wetenschap waarde vrij diende te zijn. Wetenschappers moesten zich geen morele of politieke oordelen aanmatigen. Hij ver-

‘Darwinisme contra Wallaceisme’ in: *De Gids* (1908) dl 4, 577-586; J.E. Enklaar, ‘Nieuwe denkbeelden over de materie’ in: *Onze Eeuw* (1908) 220-253; Ehrenfest, rede 1913, Ornstein, rede 1915, Van der Waals jr, *Over den wereldaether* (1921).

28 Over Brouwer o.a. Van Dalen, *L.E.J. Brouwer* (2001).

29 Stuart Hughes, *Consciousness and society* (1961 [oorspr 1958]) 33.

30 Weber, *Wissenschaft als Beruf* (1919) 36.

wierp de onttovering van de wereld dus niet, hij verwoordde slechts het culturele onbehagen dat met de rationalisering gepaard ging.

Het onbehagen betekende niet dat wetenschap en rationaliteit categorisch werden afgewezen. Afgezien van Brunetière waren er niet veel mensen die dat deden. Stuart Hughes sprak van een ‘revolt against positivism’ en James Webb van een ‘flight from reason’, maar zo eenvoudig was het niet.³¹ Vrijwel niemand pleitte voor ongebreideld irrationalisme. Zo ver ging uiteindelijk alleen een klein groepje radicale kunstenaars, zoals dadaïsten en surrealisten. De meeste intellectuelen zochten naar een manier om ‘irrationele’ elementen zoals de menselijke psyche, emoties en het onderbewuste voor de wetenschap hanteerbaar te maken. De Britse *Society for Psychical Research*, een genootschap van vooraanstaande intellectuelen, onder wie ook natuurwetenschappers, deed bijvoorbeeld onderzoek naar paranormale verschijnselen als telepathie en telekinese. Te Velde en Huisman karakteriseerden dit als het zoeken naar een nieuwe demarcatie van kennisdomeinen.³²

De bekendste poging om een wetenschap van de menselijke psyche te ontwikkelen was natuurlijk die van Freud. Zijn ideeën hebben een zwaar stempel gedrukt op de twintigste-eeuwse kunst en cultuur. Hij beschreef de donkere, irrationele kant van de mens, maar hij probeerde dat op een rationele manier te doen. Of hem dat lukte is nog steeds omstreden – hij ging nogal onorthodox te werk. Maar zijn werk is een goed voorbeeld van het streven dat Romein in zijn *Breukvlak* omschreef als typerend voor de periode: “wat er op het eerste gezicht als een revolutie tegen het heersende rationalisme uitziet, [blijkt] bij nadere studie veeleer een streven [...] met behulp van de rede gebieden te veroveren die naar hun aard voor de rede ontoegankelijk zijn.”³³

Het Nederlandse intellectuele debat

Een cliché wil dat Nederland geen echt fin-de-siècle heeft gekend. Afgezien van Couperus en misschien Van Deysel zouden er bijvoorbeeld geen decadente kunstenaars zijn geweest. Aerts noemde zijn artikel in *De Gids* in 1993 ‘Op zoek naar een Nederlands fin-de-siècle’.³⁴ Hij zocht het en hij vond het: ook in Nederland heerste onder intellectuelen en kunstenaars een sterk onbehagen over de bestaande cultuur. Kenmerkend was volgens hem niet pessimisme en decadentie, maar vooral een grote verdeeldheid, ondanks een gedeelde behoefte aan eenheid en synthese. Tot de Eerste Wereldoorlog heerste er optimisme. Het beeld van het fin-de-siècle

31 Stuart Hughes, *Consciousness and Society* (1961); Webb, *Flight from Reason* (1971).

32 Huisman en Te Velde, ‘Op zoek naar nieuwe vormen in wetenschap en politiek’ (2001) 135.

33 Romein, *Op het breukvlak van twee eeuwen* (1967) 632.

34 Aerts, ‘Op zoek naar een Nederlands fin-de-siècle’ (1993).



Gerard Heymans (foto Universiteitsmuseum Groningen). Deze foto werd in zijn portefeuille aangetroffen (Draaisma, *Een laboratorium voor de ziel* (1992) 57).

als periode van vermoeidheid en pessimisme is de afgelopen decennia aanzienlijk bijgesteld.³⁵

Net als in de rest van Europa was de periode ook in Nederland rijk aan creatieve geesten die probeerden nieuwe intellectuele en artistieke wegen in te slaan. Tijdgenoten spraken zelfs van een ‘tweede gouden eeuw’ van natuurwetenschappen en (schilder)kunst, met boegbeelden als Lorentz, Van der Waals en Kamerlingh Onnes enerzijds en Mondriaan en Berlage anderzijds.³⁶ Intussen ging het Nederland ook economisch voor de wind. In de jaren 1870 en ’80 was er een economische crisis geweest, maar daarna waren er tot aan de Eerste Wereldoorlog geen grote terugslagen meer. Na de oorlog bleef het overigens redelijk goed gaan, zij het met wat pieken en dalen. De grote economische crisis sloeg pas na 1930 toe.

Een van de meest prominente Nederlandse intellectuelen van die tijd was Gerard Heymans, hoogleraar filosofie en psychologie in Groningen.³⁷ Hij was een pionier van de experimentele psychologie, een discipline die probeerde een nieuwe wetenschap van de menselijke geest te baseren op bestaande natuurwetenschappelijke methodes. In 1909 gaf hij als rector magnificus van de Groningse universiteit een

35 Zie ook Kossmann, Krul, Mosse, De Rooy en Van Sas in het themanummer over het fin-de-siècle van *BMGN* uit 1991.

36 Zie o.a. Willink, *De tweede gouden eeuw* (1998), Van Berkel, *De Akademie en de Tweede Gouden Eeuw* (2004).

37 Over Heymans: Draaisma, *Een laboratorium voor de ziel* (1992), Verwey, *Gerard Heymans (1857-1930)* (1998), Bank en Van Buuren, *1900: Hoogtij van burgerlijke cultuur* (2000) 291-327.

beroemde lezing over *De toekomstige eeuw der psychologie*.³⁸ Deze lezing is een goed voorbeeld van de cultuurkritiek van rond de eeuwwisseling.

Volgens Heymans was de eeuw van de natuurwetenschap, die van de negentiende eeuw ‘één langen Sint-Nicolaasavond’ had gemaakt, voorbij. Het leven was weliswaar steeds overvloediger geworden, maar ook steeds leger. De natuurwetenschap had spectaculaire successen geboekt, maar tegelijk had ze geen bijdrage geleverd aan de persoonlijke ontwikkeling van mensen. Het menselijk bewustzijn was ‘vergeten’. De opkomst van de psychologie was een correctie op deze ontwikkeling. Heymans voorspelde dat de psychologie in de toekomst net zo fundamenteel in het volksbewustzijn verankerd zou worden als de natuurwetenschap in de negentiende eeuw. Vandaar de titel van de lezing. Hij liet overigens in het midden over welke eeuw hij het concreet had. De ‘eeuw der psychologie’ was dus niet specifiek de twintigste eeuw.

Heymans besteedde een groot deel van zijn lezing aan de analyse van de ‘smart van onzen tijd’, die hij toeschreef aan “de omstandigheid, dat wij, veel meer dan vroeger, vreemd staan en het gevoel hebben vreemd te staan tegenover drie dingen, ten slotte van alle de eenige, die op zichzelf en onmiddellijk ons belang kunnen inboezemen: namelijk onszelf, onze medemenschen en den grond der dingen”.³⁹ De vervreemding van onszelf werd volgens Heymans veroorzaakt door de vele onsamenvangende invloeden die in de moderne, hectische samenleving op de mens inwerkten. Dat leidde tot een ‘complicatie van het geestesleven’, waardoor iedereen voortdurend twijfelde over zijn plaats in de wereld. Het gevolg daarvan was weer dat men moeite had met belangrijke beslissingen, met name de keuze van een beroep en van een huwelijkspartner. Heymans wees op het stijgende aantal echtscheidingen en beroepswisselingen.

Omdat de veelheid aan invloeden per persoon verschillend was, werd onderling begrip steeds moeilijker. Vandaar de vervreemding van onze medemens. Hechte vriendschappen, zoals die in de achttiende eeuw nog bestonden, werden volgens Heymans steeds zeldzamer. De gecompliceerde cultuur leidde tot een ‘scheiding der geesten’. De vervreemding van de ‘grond der dingen’ tenslotte werd veroorzaakt door het ontbreken van een alternatief voor de godsdienst, die haar kracht verloren had. Zonder achtergrond werd het leven “zinledig en banaal, troosteloos en waardeloos”.⁴⁰

Heymans eindigde niet met deze pessimistische constatering, want de psychologie zou in de toekomst uitkomst bieden. Een goede theorie van menselijke karaktertypes zou bijvoorbeeld kunnen helpen bij zelfkennis en bij begrip van de medemens. Ze zou volgens Heymans ook helpen bij de keuze van een partner en bij het voorspellen van de eigenschappen van het nageslacht. Hiermee begaf hij zich op het terrein van de eugenetica. Mede daardoor leidde deze lezing tot veel reacties. Maar

38 Heymans, rede 1909.

39 Ibidem 11.

40 Ibidem 13-14.

hoe omstreden ze destijds ook was, de lezing is typerend voor de periode. Het was een kritische analyse van de moderne cultuur, maar met een optimistische conclusie. De crisis was niet onoverkomelijk. De voorgestelde oplossingen voor de crisis konden echter vele vormen aannemen.

Was ‘gemeenschap’ op maatschappelijk gebied het na te streven ideaal, ‘synthese’ was dat in de wetenschap en de filosofie. De hele periode, maar vooral het Interbellum, werd gekenmerkt door ‘zoeken naar synthese’ (zie hoofdstuk 5). In die synthese moesten wetenschap, religie, kunst- en maatschappijbeschouwing versmelten tot één filosofisch systeem. Ook dit was een reactie op fragmentatie en specialisatie, op onzekerheid en het verlies aan zingeving.

Gerlof Verwey vatte de problemen van de moderniteit in zijn studie over Heymans samen als ‘algemeen-cultureel zinverlies’.⁴¹ Hij wees Nietzsche en Weber aan als degenen die de diagnose hadden gesteld. Volgens Verwey waren er twee soorten reacties: rationeel-harmonisch en tragisch-vitalistisch. De eerste probeerde door uitbreiding van rationele methodes tot een synthese te komen. Heymans was het bekendste Nederlandse voorbeeld. Verwey noemde diens filosofische systeem een ‘wetenschappelijke heilsleer’. Hij vergeleek het met de wetenschappelijke wereldbeschouwingen van wetenschappers als Wilhelm Ostwald en Ernst Haeckel, de Duitse ‘monisten’ die probeerden de hele werkelijkheid terug te voeren tot één basisprincipe. In het geval van Ostwald was dat bijvoorbeeld ‘energie’. Met behulp van zijn energieleer ontwierp Ostwald niet alleen een wetenschappelijk wereldbeeld, maar ook bijvoorbeeld een leer van het menselijk geluk en zelfs een nieuwe moraal.⁴² Een andere variant (niet genoemd door Verwey) is wellicht het project van de Wiener Kreis, die een synthese wilde bouwen op basis van het logisch positivisme. Zij wilden de taal hervormen om communicatie zonder misverstanden mogelijk te maken. Dat deden ze door elke verwijzing naar metafysica uit de taal te verwijderen.

Een verwant Nederlands voorbeeld van een dergelijke wetenschappelijke heilsleer is de signifische beweging, een door Frederik van Eeden naar Nederland overgebrachte stroming op basis van de ideeën van de Britse Lady Welby.⁴³ Taalherforming was ook hier de kern. Alle ellende in de wereld werd volgens de significi veroorzaakt door misverstanden. De enige oplossing was een grondige taalherforming, gebaseerd op welomschreven definities. Op die manier moest de betekenis van woorden en zinnen glashelder en definitief worden vastgelegd, vergelijkbaar met wiskundige begrippen. Dat maakte misverstanden onmogelijk, waardoor conflicten voortaan tot het verleden zouden behoren. Onder de aanhangers bevonden zich wiskundigen L.E.J. Brouwer en G. Mannoury en fysicus L.S. Ornstein.

Hetzelfde ideaal vormde de inspiratie voor werelddalen, die de dialoog tussen

41 Verwey, *Gerard Heymans* (1998) 7-8.

42 Over Ostwald o.a. Wegener, *Ostwald's utopias* (in voorbereiding).

43 Walther Schmitz, *De Hollandse Significa* (1990).

volkeren moesten bevorderen. Het bekendst is Esperanto, maar er waren ook andere kandidaten, zoals Volapük. De aanhang van deze talen was, net als bij de significa, niet erg groot. Een van de actiefste voorvechters van Esperanto in Nederland was de van oorsprong Vlaamse astronoom M. Minnaert. Hij publiceerde zijn belangrijke atlas van het zonnenspectrum in 1940 in het Engels en het Esperanto.⁴⁴

De andere reactie die Verwey beschreef was de tragisch-vitalistische (of: tragisch-dualistische) reactie, gekenmerkt door nadruk op het spirituele en niet-rationele. Verwey noemde de psychoanalyse van Freud als belangrijkste voorbeeld – hoewel die, zoals gezegd, niet als irrationeel terzijde kan worden geschoven. Een andere verschijningsvorm waren de ‘kleine geloven’ die volgens Romein bloeiden in de periode rond 1900.⁴⁵ Dat was een verzamelnaam voor een bonte stoet bewegingen die zich bezighielden met occulte verschijnselen, alternatieve gezondheidsleer en zelfontplooiing. Romein sprak van de ‘honderd-en-één profeten’ die in deze periode aanhang kregen in bewegingen als de theosofie, de vrijmetselarij en vele andere genootschappen: “Een zelfde houding ontmoeten we bij de homeopaten, bij de vegetariërs, de antirokers, de blootvoeters, antikunstmesters, aardstralers en rein-levenmensen die in de regel tegelijk pacifisten, tegen de vivisectie en bewonderaars van Tolstoj, de profeet van Jasnaja Poljana, waren.”⁴⁶ Volgens hem ging het om typische uitingen van een welvarende burgerij in verwarring, die het zich kon veroorloven zich te verliezen in dit soort marginale bewegingen. In de klassenstrijd zouden ze uiteindelijk ongetwijfeld eindigen op de mestvaalt van de geschiedenis.

In de afgelopen jaren is Romeins typering van de kleine geloven van verschillende kanten bekritiseerd. Dat het een overwegend elitair verschijnsel was, staat niet ter discussie, net zomin als de beperkte omvang van de actieve aanhang. Maar het is de vraag of het een marginaal verschijnsel was, of eerder onderdeel van een bredere ontwikkeling. De kleine geloven zijn mijns inziens te beschouwen als evenzovle reacties op de problemen van de moderniteit. Het waren pogingen een uitweg te vinden uit de fragmentatie en vervreemding van de moderne tijd.

Veel van de kleine geloven grepen terug op oudere esoterische tradities. Daarnaast was belangstelling voor natuurbeleving een element dat in veel stromingen terugkeerde. Dat kan worden gezien als een reactie op de vervreemding van de natuur, die volgens veel cultuurcritici zo kenmerkend was voor de moderne stadsmens. Deze verheerlijking van de natuur is bijvoorbeeld te zien in de Duitse Lebensreformbewegingen, die veel aanhang verwierven. De populariteit van jeugdbewegingen als de *Wandervögel* past in deze context, net als bijvoorbeeld van het naturisme. Deze stromingen waren overigens zeker niet exclusief Duits. De scouting van Lord Baden Powell groeide wereldwijd uit tot de grootste jeugdbeweging. In 1937 werd de World Jamboree in Nederland gehouden.

44 Molenaar, *De rok van het universum* (2003) 270.

45 Romein, *Op het breukvlak van twee eeuwen* (1967) 631. Hij ontleende de term aan de Franse cultuurcriticus Jules Bois.

46 Ibidem 646.

Romein omschreef de kleine geloven als de verliezers van de geschiedenis. Maar het is de vraag wat nu precies het onderscheid was met grotere stromingen als de verschillende christelijke denominaties of de talloze varianten van het socialisme uit die tijd. Ook is het onderscheid tussen winnaars en verliezers betrekkelijk. De theosofie was weliswaar een kleine beweging, maar intellectuelen uit allerlei richtingen lieten zich door theosofische ideeën inspireren, van kunstenaars als Mondriaan tot onderwijshervormers als Montessori.

Het is ook moeilijk een onderscheid te maken tussen religieuze en maatschappelijke kleine geloven. Veel socialistische bewegingen zijn te beschouwen als politieke religies: ze boden een compleet alternatief voor de traditionele religies, inclusief een seculiere heilsleer en bijbehorende rituelen. De beeldentaal van christelijke en utopistische bewegingen was vaak vrijwel hetzelfde.⁴⁷ Zien we niet veel vergelijkbare elementen terug in grote bewegingen als het socialisme, en in de emancipatiebeweging van de kleine luyden onder leiding van de ‘profetische’ Abraham Kuyper? De periode kende vele profeetachtige figuren, met Tolstoi als bekendste voorbeeld. Nederland had, behalve met Kuyper, met Frederik van Eeden, G.J.P.J. Bolland en Pieter Jelles Troelstra, zijn eigen profeten.⁴⁸ De wereldbeschouwelijke stromingen die ze vertegenwoordigden waren radicaal verschillend, zowel naar inhoud als naar omvang, maar wat ze deelden was hun theatrale optreden, de persoonlijke bevoegdheid en de prediking van een – al of niet seculiere – heilsleer.

Veel van de kleine geloven – en ook grotere zoals het socialisme – hadden een utopistisch karakter. Van Eedens Walden was bedoeld als een ideale samenleving, het begin van een utopische maatschappij. In 1905 maakte K.P.C. de Bazel een ontwerp voor een wereldhoofdstad in de duinen bij Den Haag, naar een idee van P. Eykman.⁴⁹ Daarin zouden talrijke internationale organisaties worden gevestigd, onder meer op wetenschappelijk en juridisch gebied. Het zou de kern moeten worden van een wereld vol vrede en welvaart. In tegenstelling tot veel andere plannen was dit redelijk uitvoerbaar. Maar ook waar dat niet het geval was, doet dat niets af aan de ernst van de idealen.

In een lezingenserie voor Amsterdamse studenten spraken zeven intellectuelen in 1917 over de ‘toekomst der maatschappij’. In hun analyse zijn de problemen van de moderniteit duidelijk terug te zien. Pedagoog Rommert Casimir beschreef de rusteloosheid van de moderne maatschappij. Hij constateerde dat de reactie daartegen al op gang was gekomen, bijvoorbeeld in de rust die de gebouwen van Berlage

47 O.a. Mary Kemperink tijdens het Huizinga atelier *Geloof, gezelligheid en gemeenschapszin* over de ‘kleine geloven’, Amsterdam, 24 mei 2006.

48 Volgens Kossmann werden ze wel aangeduid als het ‘vates-type’. Hij legt die term niet uit, maar het is een term voor een dichter-profeet, met name in Oud-Germaanse of Keltische context. Huizinga: “die centrale figuur uit het archaische cultuurleven, die wij beurtelings als profeet, sjamaan, zieneer, wonderdoener, dichter zagen, en dien wij het best Vates blijven noemen”. *Homo Ludens* (1938) 210, zie ook 172-173. Kossmann noemde Gorter als Nederlands voorbeeld, naast Stefan George, Rilke en Yeats. *De Lage Landen* dl I (1986) 335.

49 Somsen, ‘Imagining community’ (in voorbereiding).

uitstraalden.⁵⁰ Kunstcriticus Just Havelaar beschreef het gebrek aan een overkoepelende stijl, waardoor het geestelijk leven gefragmenteerd raakte.⁵¹ Ook hij zag een reactie, bijvoorbeeld in het werk van toonaangevende kunstenaars als Toorop en wederom Berlage, maar volgens hem had die kunst geen band met de rest van de maatschappij. De teneur van de meeste lezingen uit deze serie was dat veel van de achterliggende oorzaken van de maatschappelijke problemen konden worden bestreden met behulp van eugenetica, bijvoorbeeld door het ontmoedigen van voortplanting van ‘minderwaardige’ mensen. Zo kon de degeneratie van de menselijke beschaving door erfelijke afwijkingen als ziektes, alcoholisme en crimineel gedrag worden tegengegaan. Dit was in deze periode geen ongebruikelijke visie. Nederlands bekendste eugeneticus, socioloog Steinmetz, verzorgde ook een lezing.⁵²

Inhoudelijk liepen de voorgestelde oplossingen voor de problemen van de moderniteit sterk uiteen; er waren gematigde en radicale varianten, maar ze verschilden in feite niet fundamenteel. In de afgelopen decennia is er steeds meer aandacht gekomen voor het occultisme als ‘modern’ verschijnsel, getuige bijvoorbeeld Owens *The place of enchantment*.⁵³ Volgens Owen is het occultisme in het fin-de-siècle in de eerste plaats een poging om rationaliteit, spiritualiteit en de werkelijkheid met elkaar te verenigen. De menselijke rede bleef daarbij het uitgangspunt, zij het op een andere manier dan bij de negentiende-eeuwse naturalisten. Het moderne occultisme was in hoge mate gesystematiseerd. Het benadrukte het belang van (zelf)onderzoek en persoonlijke ervaring. Treitel schreef over de Duitse situatie: “both the occult movement and the völkisch milieu come into sharp focus as but two of a multitude of reformist attempts that sprang up in Germany to meet the novel challenges of living in the topsy-turvy modern age”.⁵⁴

De kleine geloven zijn vaak omschreven als een revolte tegen rationalisme en wetenschap, maar tegelijk was diezelfde wetenschap vaak het model waar het nieuwe denkraam op gebaseerd werd. De wetenschap zou minder eenzijdig moeten worden, maar ze was nog steeds een van de belangrijkste uitgangspunten. ‘The problem of consciousness’ stond centraal. De ontwikkeling van de psychologie en de sociale wetenschappen kan ook in deze context worden beschouwd: de nieuwe wetenschappen hielden zich met dezelfde problemen bezig als veel occultisten, namelijk persoonlijkheid en bewustzijn. Het verschil was gelegen in de gekozen methodes en in de mate waarin natuurwetenschap werd beschouwd als voorbeeld. Het onderscheid van Verwey tussen rationele en vitalistische reacties op de moderniteit is mijn inziens dus meer een gradueel dan een principieel verschil.

50 Casimir, ‘De geestelijke constitutie van den mensch’ (1917).

51 Havelaar, ‘Kunst en samenleving’ (1917); Vgl. H. Wolf, ‘De tragedie der kultuur’ in: *Onze Eeuw* (1918) 282-300.

52 Steinmetz, ‘Eugenese als ideaal en wetenschap’ (1917). Zie ook: Vrij, ‘Inleiding’ (1917).

53 Owen, *The place of enchantment* (2004). Zie ook Gijswijt-Hofstra, *Vragen bij een onttoverde wereld* (1997).

54 Treitel, *A science for the soul* (2004) 27.

Het is te eenvoudig om de modernistische bewegingen als Romantisch te karakteriseren, zoals bijvoorbeeld Mosse deed, al lijkt dat op het eerste gezicht wel voor de hand te liggen.⁵⁵ Modernisten benadrukten vaak het belang van niet-rationele kennis, van persoonlijke ontplooiing en van natuurbeleving. Maar een belangrijk verschil met de negentiende-eeuwse Romantiek was bijvoorbeeld de rol van moderne technologie. Ook ogenschijnlijk conservatieve denkers als Kuypers omarmden de techniek en de nieuwe media. Er waren maar weinig intellectuelen die de moderne technologie categorisch afwezen.⁵⁶ Een ander verschil was dat de meeste modernistische stromingen niet gebaseerd waren op een nostalgisch verlangen naar een geïdealiseerd verleden; ze stonden midden in hun eigen tijd. Veel van de bewegingen waren sterk maatschappelijk geëngageerd. Deze tijd was niet alleen vervuld van utopische idealen, maar ook van het geloof dat de idealen daadwerkelijk realiseerbaar waren. Kunstenaars, architecten, ingenieurs en wetenschappers zagen daarin een belangrijke taak voor zichzelf weggelegd.

We kunnen nu antwoord geven op de vraag wat de periode rond 1900 onderscheidt van andere periodes. Intellectuelen waren immers wel vaker in de war, zoals Piet de Rooy terecht opmerkte.⁵⁷ Ook zijn er eerder periodes geweest waarin occulte bewegingen opdoken. En maatschappelijke hervormingsbewegingen waren al evenmin nieuw. Nieuw was vooral de combinatie tussen al deze elementen: maatschappijkritiek, het zoeken naar nieuwe denkbare kaders in kunst en religie, het gebruik van moderne technologie en media, en het geloof in de realiseerbaarheid van de idealen in de nabije toekomst. Natuurwetenschap speelde in dit alles een centrale rol, maar dan wel in een aangepaste vorm. Dat blijkt bijvoorbeeld uit de opmerking uit 1918 van Casimir over de kunst van zijn tijd: “Zij zal toonen ontstaan te zijn in een tijd, die een natuurwetenschappelijke scholing had doormaakt, wier kennis en belangstelling aan breedte en diepte gewonnen hadden”.⁵⁸

Het Interbellum

De Eerste Wereldoorlog werd beschouwd als het hoogtepunt, of eigenlijk het dieptepunt, van de moderne tijd. Aanvankelijk werd de oorlog door veel mensen verwelkomd: eindelijk was hier de climax, de definitieve breuk met het verleden. De oorlog werd omschreven als een zuiverende kracht die de wereld de moderne tijd binnen zou leiden, wreed en louterend als het lenteoffer dat Strawinsky en Diaghilev in 1913 op de Parijse podia hadden gebracht. Maar in de volgende jaren werd duidelijk dat de oorlog alle problemen van de moderniteit juist uitvergrootte: de ingrijpende rol van de techniek, de fragmentatie van de werkelijkheid – wie had er

55 Mosse, *The culture of western Europe* (1961).

56 Van Lente, *Techniek en ideologie* (1988).

57 Hij zei dat tijdens het Huizinga atelier *Geloof, gezelligheid en gemeenschapszin* over de ‘kleine geloven’, Amsterdam, 24 mei 2006.

58 Casimir, ‘Opbouw’ (1918).

overzicht over wat er gebeurde aan het front? – en de reductie van mensen tot willoze objecten. Soldaten waren mechanische onderdelen van een grote, onoverzichtelijke machine die door niemand dan zichzelf bestuurd leek te worden. Niemand leek de regie te hebben.

Na afloop van de oorlog was de situatie verwarder dan ooit. De oorlog had aan het licht gebracht hoe de moderne maatschappij, mede als gevolg van de moderne technologie, oncontroleerbaar uit de hand kon lopen. Men sprak over “de grootste oorlog ooit, door de kleinste mannen gemaakt”. De tijd dat enkele ‘grote mannen’ de wereldgeschiedenis konden beheersen was voorbij, de tijd van de ‘horden’ was aangebroken.⁵⁹ De angst voor massabewegingen werd nog eens gevoed door de Russische Revolutie van 1917. Voor het eerst werd een regime omvergeworpen door een communistische beweging. Toen een jaar later Duitsland ook op de rand van een revolutie balanceerde kwam het ‘rode gevaar’ voor Nederland erg dichtbij. In verschillende delen van Duitsland en Hongarije werden zelfs kortstondig communistische staten uitgeroepen, die elk een paar maanden bestonden.

Kon de wereld terugkeren naar de situatie voor de oorlog? En zo nee, wat was dan het alternatief? Niemand die het wist. Vlak na de oorlog publiceerde Spengler zijn *Untergang des Abendlandes*, waarin hij beschreef hoe de Westerse cultuur tot ondergang gedoemd was. Dat boek sloot naadloos aan bij de heersende stemming in Duitsland, na de desastreus verlopen oorlog en de economische ineenstorting. De oorlog speelde overigens geen cruciale rol in Spenglers werk.

De Eerste Wereldoorlog wordt vaak beschreven als een cesuur in de cultuur. De schok van de enorme verwoesting en verspilling maakte een einde aan het optimisme. Nederland had niet deelgenomen aan de oorlog. Daardoor verloor Nederland, volgens een oud standaardbeeld, de culturele aansluiting met de rest van Europa. Nederland bleef in de negentiende eeuw hangen, terwijl de rest van Europa door de oorlog de moderne wereld in werd geslingerd. Het Interbellum heeft het imago gekregen van een periode vol pessimisme en stagnatie. Het is echter de vraag of dat beeld wel klopt. Er is een hoge mate van continuïteit in de intellectuele discussies voor en na de oorlog. En het interbellum was in Nederland, net als in veel andere Europese landen, een heel dynamische periode.

In de jaren twintig veranderden de radio, de auto en de film van curiosa in alledaagse technieken. Een ander nieuw fenomeen was reclame: nieuwe psychologische technieken werden ingezet om de consument te verleiden. En niet alleen de consument, ook de kiezer moest eraan geloven. De eerste moderne verkiezingscampagnes dateren uit de jaren twintig. Ook op economisch gebied ging het – behalve in Duitsland – niet slecht. In Nederland wisselden economisch bloei en recessie elkaar een paar keer af, onder invloed van de oorlog en de Duitse hyperinflatie, maar het algemene beeld was toch positief. Sommige Nederlandse bedrijven wisten zelfs te profiteren van de Eerste Wereldoorlog.

Op cultureel gebied was er een wervelstorm van vernieuwingen. In Europa ver-

59 Ortega y Gasset, *De opstand der Horden* (Nederlandse vertaling 1933).

scheen het ene baanbrekende meesterwerk na het andere – dit was de tijd van Mann, Proust, Joyce, Stravinsky en Picasso. De jonge Wittgenstein schreef in de loopgraven zijn *Tractatus logico-philosophicus*. In Kopenhagen en Göttingen sleutelden twintigers de quantummechanica in elkaar. De waarnemingen door Eddington van de afbuiging van sterrenlicht zorgden in 1919 voor een onvervalste media-hype rond de figuur van Einstein, omdat ze zijn revolutionaire algemene relativiteitstheorie bevestigden.

In Nederland was de belangrijkste ontwikkeling tijdens het Interbellum de consolidatie van de zuilen. Dat is echter geen verschijnsel van stagnatie. Janneke Adema noemde de verzuiling terecht een modern verschijnsel.⁶⁰ Met hun gebruik van moderne media, de massale mobilisatie van de achterban en de nadruk op eenheid en gemeenschap sloten de zuilen aan bij de contemporaine internationale ontwikkelingen. Dat iedere zuil een aparte gemeenschap vormde, werd echter door sommigen weer opgevat als een teken van fragmentatie, waardoor de roep om gemeenschap en synthese nieuwe (politieke) actualiteit kreeg. Pas na de Tweede Wereldoorlog werd de verzuiling beschouwd als ouderwets en achterhaald.⁶¹

De vernieuwingen in wetenschap en kunst gingen niet aan Nederland voorbij. De wetenschappelijke ontwikkelingen werden op de voet gevolgd, in de eerste plaats door de groep Leidse fysici en astronomen rond Lorentz, Ehrenfest en De Sitter, maar ook door vele andere natuurwetenschappers, zoals we in de volgende hoofdstukken zullen zien. Op artistiek gebied waren de jaren twintig de tijd van onder meer het kunstenaarscollectief *De Stijl* en verschillende moderne dichters en essayisten. In 1920 maakte het Mahlerfeest het Concertgebouworkest en zijn dirigent Mengelberg wereldberoemd.

Geen stagnatie dus. Wel pessimisme? Nederland had met Johan Huizinga en Henriëtte Roland Holst zijn eigen cultuurpessimisten.⁶² Maar hun bekendste werken dateren uit de jaren dertig, ruim tien jaar na Spengler. Ze schreven in een tijd van economische en politieke crisis, heel anders dan de jaren vlak na de Eerste Wereldoorlog. Zeker, de oorlog maakte ook in Nederland diepe indruk, en ook hier was de angst voor een socialistische revolutie aanwezig. De ‘vergissing van Troelstra’ van 1918 bevestigde voor veel mensen de realiteit daarvan. Maar dat betekent niet dat in Nederland het pessimisme in de jaren twintig overheerste. Eerder was er een gevoel van morele superioriteit: heel Europa was waanzinnig geworden, behalve het neutrale Nederland. Dus had Nederland de taak de beschaving te redden.

Nederlandse intellectuelen en politici waren al vóór de oorlog actief als vredestichters. Naast Van ’t Hoff, Lorentz, Zeeman, Van der Waals, Kamerlingh Onnes, Einthoven en Eykman was er nóg een Nederlandse Nobelprijswinnaar in de ‘tweede gouden eeuw’: Tobias Asser kreeg in 1911 de Nobelprijs voor de Vrede voor zijn bijdrage aan de Haagse Vredesconferenties en het permanente hof van arbitrage.

60 Adema, ‘Verzuiling als metafoor voor modernisering’ (2004).

61 Kennedy, *Nieuw Babylon in aanbouw* (1995) 35-37.

62 Roland Holst, *De crisis der westerse cultuur* (1933), Huizinga, *In de schaduw van morgen* (1935).

Mede als gevolg van zijn werk werd in 1913 het Vredespaleis in Den Haag geopend. Na de Eerste Wereldoorlog zetten veel Nederlandse intellectuelen het streven naar internationale vrede en samenwerking voort. In internationale organisaties op verschillende gebieden probeerden ze vertegenwoordigers van de voormalige tegenstanders weer met elkaar in gesprek te brengen.⁶³

In 1918 schreef R. Casimir een inleiding bij het nieuwe tijdschrift *Opbouw*, waaruit ik hierboven al citeerde.⁶⁴ Daarin gaf hij een kritische maar optimistische analyse van zijn tijd. Hij vergeleek de oorlog met een koorts, die het lichaam verzwakt maar tegelijk loutert. Volgens hem had de oorlog veel vernield en “veel verborgens aan het licht gebracht”, maar was het geen fundamenteel nieuwe ontwikkeling. Verwijzend naar Goethe schreef hij dat periodes van opbouw en kritiek elkaar afwisselden in de ontwikkeling van de cultuur. De ‘geestelijke kentering’ van na 1880 had een periode van kritiek ingeleid, waarin verzet tegen materialisme en tegen de kerk de toon had gezet. Nu was het volgens Casimir weer tijd voor opbouw. Hij voorzag de ontwikkeling van een nieuwe, synthetische kunst en hernieuwde aandacht voor de “levende aanraking met het leven zelf”. De nieuwe tijd vroeg volgens Casimir ook om een nieuwe maatschappelijke organisatie, voortbouwend op de sociale wetten die al waren ingevoerd. Als pedagoog benadrukte hij uiteraard het belang van het onderwijs. Casimir had in 1909 het eerste Nederlandse Lyceum opgericht. Hij maakte zich geen zorgen over de verzuiling in het onderwijs: ondanks de verschillende beginselen was er volgens hem in de praktijk opvallend weinig verschil tussen de scholen.

Casimir was met zijn optimisme geen uitzondering. Ook de sprekers van de – ook al eerder genoemde – lezingenserie over de *Toekomst der maatschappij* uit 1917 lieten zich optimistisch uit over de periode na de oorlog. In zijn inleiding zei criminoloog M.P. Vrij dat de meeste toekomstbeschouwingen het heden beschouwden als een golfdal.⁶⁵ Dat is een goede samenvatting van de meeste bijdragen uit de serie: we beleven een dieptepunt, maar hierna zal de opbouw weer beginnen. Ingenieur I.P. de Vooys toonde zich in 1920 ook hoopvol over de mogelijkheid van een nieuwe maatschappelijke orde.⁶⁶ Volgens hem had de oorlog zelfs de mogelijkheid daarvoor geschapen. Roessingh beschreef in 1922 hoe na de oorlog het optimisme heerste onder linkse intellectuelen.⁶⁷

Dit veranderde in de jaren dertig. De economische crisis van 1929 kwam in Nederland hard aan (zij het met enige vertraging). Deze crisis leek, net als de Eerste Wereldoorlog, een gevolg van onbeheersbare economische en maatschappelijke processen waarin individuele mensen nauwelijks een rol van betekenis speelden. Om verschillende redenen duurde deze crisis in Nederland langer dan in veel andere landen. Een van die redenen was de conservatieve financiële politiek van de re-

63 Otterspeer, *Wetenschap en wereldvrede* (1997), Somsen, ‘Imagining community’ (in voorbereiding).

64 Casimir, ‘Opbouw’ (1918).

65 Vrij, ‘Inleiding’ (1917).

66 De Vooys, *Techniek en maatschappij* (1920).

67 Roessingh, *Het modernisme in Nederland* (1922) 235.

gering-Colijn. Dat leidde weer tot kritiek op het functioneren van de politiek, in het bijzonder op het democratische staatsbestel.⁶⁸ Misschien was politiek wel te belangrijk om aan gekozen volksvertegenwoordigers over te laten. Overal klonk de roep om sterke leiders, die recht en orde konden herstellen.

Opmerkelijk genoeg was het in Nederland vooral Colijn die hiervan profiteerde, ondanks de kritiek op zijn beleid. Hij wist zich te profileren als 's lands stuurman in barre tijden.⁶⁹ Mede dankzij dat imago kon hij jarenlang de politiek beheersen, ondanks het feit dat hij leider was van een relatief kleine politieke partij. Elders in Europa stond de democratie nog sterker onder druk. In het Interbellum kwamen democratische regimes ten val in Italië, Spanje, Portugal en Duitsland. Dat maakte ook in Nederland diepe indruk. De socialistische socioloog W.A. Bongers voelde zich in 1934 genoodzaakt zijn steun voor de democratische staatsvorm in een boek te verdedigen.⁷⁰

In 1933 publiceerde Henriëtte Roland Holst haar *Krisis der Westerse kultuur*. Twee jaar later volgde Huizinga met *In de schaduwen van morgen, een diagnose van het geestelijk lijden van onzen tijd*. In de korte voorrede meldde Huizinga de lezer nog dat hij een optimist was, maar verder lijkt het boek doortrokken van een diep pessimisme. De titel van het eerste hoofdstuk was dan ook 'Ondergangsstemmingen'. Het opent met de beroemde zinnen: "Wij leven in een bezeten wereld. En wij weten het. Het zou voor niemand onverwacht komen als de waanzin eensklaps uitbrak in een razernij, waaruit deze arme Europeesche menschheid achterbleef in verstomping en verdwazing, de motoren nog draaiende en de vlaggen nog wapperende, maar de geest geweken."⁷¹ Voor een hedendaagse lezer is het haast onmogelijk om hierbij niet aan Duitsland en de Tweede Wereldoorlog te denken.

In een beroemde analyse onderscheidde socioloog A.A. de Jonge een grote en een kleine 'crisis der democratie' in het Interbellum.⁷² De 'kleine crisis' was vooral praktisch van aard. De groeiende rol van de staat leidde tot 'groeistuipe' van de uitdijende bureaucratie. Dat leidde tot kritiek op het praktische functioneren van de overheid, bijvoorbeeld op het onvermogen om met de economische crisis om te gaan. In Nederland was deze vorm van kritiek sterk vertegenwoordigd. De 'grote crisis' was volgens De Jonge fundamenteeler: die richtte zich op het uitgangspunt van de democratie, namelijk dat ieder mens redelijke politieke keuzes kan maken. Dat uitgangspunt hing weer samen met het negentiende-eeuwse positivisme, waarin alle mensen in principe als rationeel werden beschouwd. De Jonge legde daarmee een expliciet verband tussen de kritiek op democratie en het verzet tegen het negentiende-eeuwse positivisme. Hij voegde eraan toe dat de grote crisis in Nederland pas na 1929 aan het licht kwam.⁷³ Het keerpunt was dus niet de Eerste Wereldoorlog.

68 Zie o.a. De Jonge, *Crisis en critiek der democratie* (1968).

69 Te Velde, *Stijlen van leiderschap* (2002) 126.

70 Bongers, *Problemen der democratie* (1934).

71 Huizinga, *In de schaduwen van morgen* (1935) ix en i.

72 De Jonge, *Crisis en critiek der democratie* (1968) 6-10.

73 Ibidem 27.

De achtergrond van veel pessimisme was de angst voor de onbeheersbare krachten in de maatschappij. In de eerste plaats was dat de ‘massa’. Steeds meer mensen werden politiek gemobiliseerd, of dat nu kwam door algemeen kiesrecht of door de verzuiling. In het Interbellum werden de eerste moderne verkiezingscampagnes georganiseerd, met posters, debatten en massabijeenkomsten. In verschillende landen doken populistten op die handig gebruik maakten van de nieuwe mogelijkheden. Dat leidde bij veel intellectuelen tot een grote angst voor, en afkeer van, de ‘massamens’. De oorsprong van deze massamens werd gezocht in de negentiende eeuw.⁷⁴

Een tweede onbeheersbare macht was die van de techniek. “De tijd waarin wij leven heeft Goethe in zijn beroemde ballade ‘Der Zauberlehrling’ voorvoeld. De technische machten die het vernuft der menschheid opgeroepen heeft, zijn haar boven het hoofd gegroeid”, schreef Bongers.⁷⁵ Hij doelde hiermee niet alleen op moderne wapens, maar ook op de achtergrond van de economische crisis: volgens veel analisten was die veroorzaakt door overproductie. Maar ook de ontwikkeling van steeds sterkere wapens was een reden tot zorg. En uiteraard de toegenomen snelheid van alle veranderingen, die voor de mens steeds moeilijker bij te houden waren.

Door de crisis werden honderdduizenden mensen voor kortere of langere tijd werkloos. Het dieptepunt werd in Nederland bereikt in 1936, toen de situatie in omringende landen al aanzienlijk was verbeterd. Maar voor wie wel werk had was de tijd niet zo donker als geschiedschrijvers soms suggereren. Het aantal fietsen, auto’s en (vooral) radio’s bleef het hele decennium bijvoorbeeld snel stijgen. Afgezien van een paar incidenten – de munitie op de Zeven Provinciën, het Jordaanoproer – was de politieke situatie redelijk stabiel. De internationale politieke situatie was weliswaar gespannen, maar voor de meeste mensen geen reden tot acute zorg. Maar in de ogen van veel intellectuelen was de crisis juist bijzonder diep. Ze schreven over een culturele en maatschappelijke crisis die alleen te vergelijken was met de ondergang van het Romeinse Rijk.⁷⁶

De problemen van de moderniteit bleven hoog op de intellectuele agenda staan tot ver in de twintigste eeuw. Er was, zoals gezegd, een hoge graad van continuïteit in het debat. De Eerste Wereldoorlog kan hierin, zeker in Nederland, niet als belangrijkste cesuur worden beschouwd. Er is wel geschreven dat de oorlog een einde maakte aan utopistische idealen.⁷⁷ Romein schreef bijvoorbeeld dat de kleine geloven na de oorlog verdwenen. Ze waren luxevervalsers, die de confrontatie met de harde werkelijkheid van een oorlog niet konden overleven.⁷⁸ Maar de idealen

74 O.a. Jaspers, *Die geistige Situation der Zeit* (1931); Ortega y Gasset, *De opstand der borden* (1933); Ter Braak, *Van oude en nieuwe Christenen* (1937); vgl. Van der Woud, *Een nieuwe wereld* (2006) 22-24.

75 Bongers, *Problemen der democratie* (1934) 7.

76 O.a. Huizinga, *In de schaduwen van morgen* (1935).

77 Bank en Van Buuren, *1900: Hoogtij van burgerlijke cultuur* (2000) 192, 480.

78 Romein, *Op het breukvlak van twee eeuwen* (1967) 651 en 849-860.

waren niet echt verdwenen. De Significi en de oprichters van de Internationale School voor Wijsbegeerte hadden hooggestemde idealen. Maar de meeste van dergelijke initiatieven hadden een concreter en realistischer karakter dan de utopieën van rond de eeuwwisseling. Dat gold bijvoorbeeld ook voor de internationaal georiënteerde vredesinitiatieven. Het maatschappelijke engagement van intellectuelen werd directer, concreter en politieker. Het bekendste Nederlandse voorbeeld is het Comité van Waakzaamheid uit de jaren dertig, maar ook technocratische idealen passen in dit patroon.

De verandering van abstracte discussies naar concretere en activistischere voorstellen is kenmerkend voor de ontwikkeling van het debat over de problemen van de moderniteit. In de loop van het Interbellum richtten intellectuelen zich vaak directer op de maatschappij, om haar te veranderen. Het vrijblijvende, dromerige karakter verdween. Deze ontwikkeling werd vooral gevoed door de economische en politieke crisis van de jaren dertig. De crisis was voor het Nederlandse intellectuele debat in veel opzichten misschien wel ingrijpender dan de Eerste Wereldoorlog. Door de crisis werden de problemen van de moderniteit uitvergroot. Wat eerst tamelijk abstracte problemen waren waar alleen een kleine elite zich mee bezighield, werden concrete en urgente maatschappelijke kwesties. De Eerste Wereldoorlog had daar uiteraard ook al toe bijgedragen, maar in Nederland werden de gevolgen van de crisis directer gevoeld.

Er was dus niet zozeer sprake van één breuk in de culturele ontwikkeling van het fin-de-siècle tot de vooravond van de Tweede Wereldoorlog, als wel van een politisering van de problemen van de moderniteit, waarbij de Eerste Wereldoorlog en – vooral – de crisis van de jaren dertig de rol van katalysatoren speelden. Wat begon als een vooral filosofische en culturele ontwikkeling werd steeds maatschappelijker en politieker, terwijl de achtergrond van de problemen dezelfde bleef.

Intellectuelen uit de eerste helft van de twintigste eeuw beschouwden hun tijd als een overgangperiode naar een nieuwe tijd. De negentiende eeuw met al haar negatieve associaties was afgesloten. De intellectuelen voelden zich geconfronteerd met een aantal grote culturele en maatschappelijke problemen: fragmentatie, vervreemding, het overweldigende tempo van de veranderingen en het verlies van gemeenschapszin in de samenleving. Vanaf het einde van de negentiende eeuw ontstond er een enorme variëteit van filosofische, artistieke, religieuze en maatschappelijke stromingen (vaak een combinatie hiervan) die een oplossing pretendeerden te hebben. Er zijn veel pogingen geweest om een gemeenschappelijke noemer voor al deze stromingen te vinden, maar de voornaamste overeenkomst was toch gelegen in de problemen die eraan ten grondslag lagen.

De moderne natuurwetenschap speelde een centrale rol in de discussies over de problemen van de moderniteit: als onderdeel ervan, maar ook als deel van de oplossing. Het intellectuele onbehagen over de negentiende eeuw hing nauw samen met de indrukwekkende ontwikkeling van wetenschap en techniek, die volgens cultuurcritici ten koste was gegaan van andere cultuurdomeinen. Er werd dan ook veel

geschreven over de rol van natuurwetenschap en natuurwetenschappers in de moderne maatschappij: wat die rol was en wat die rol zou moeten zijn.

Wetenschappers namen uiteraard zelf deel aan deze discussies. Hun bijdragen gaven mede vorm aan het intellectuele debat, en daarmee aan de cultuur van de periode. De debatten hadden bovendien soms directe consequenties voor hun activiteiten. Niet alleen omdat de 'beschavende werking' van wetenschap ter discussie werd gesteld, maar ook omdat ze geacht werden hun studenten voor te bereiden op hun toekomstige rol in cultuur en maatschappij. Als die rol veranderde, had dat directe gevolgen voor de inrichting van de universitaire opleiding. Ook bij de wetenschappers is de ontwikkeling naar een politiekere, actievere opstelling te zien. In de volgende hoofdstukken zal ik aan de hand van verschillende thema's verder ingaan op de bijdrage van Nederlandse natuurwetenschappers aan de debatten over de problemen van de moderniteit, en wat in hun ogen de implicaties waren voor hun maatschappelijke en culturele positie.

Hoofdstuk 2

Zuivere wetenschap en academische vorming

Er wordt teveel abstract gedingest.

Loesje

Wie spreekt over de maatschappelijke inbedding van wetenschap in Nederland rond 1900, heeft het in de eerste plaats over de universiteiten. Daar moest het antwoord op de vraag naar de rol van wetenschap in een moderne maatschappij worden gevonden. De universiteiten waren de belangrijkste knooppunten van wetenschap, maatschappij en cultuur. Daar bestond ‘wetenschap’ uit aanwijsbare gebouwen en personen, daar werd het meeste onderzoek gedaan, en daar werden nieuwe wetenschappers opgeleid. De universiteiten waren ook onderdeel van de maatschappij: ze werden door de overheid gefinancierd en ze verzorgden de opleiding van vrijwel de gehele bestuurlijke en culturele elite. Om die reden beschouwden veel mensen, de hoogleraren zelf voorop, universiteiten als beschavingscentra bij uitstek. Veranderingen in cultuur en maatschappij hadden dan ook directe gevolgen voor de universitaire wereld. Dat gold voor het wetenschappelijk onderzoek, maar vooral ook voor de opleiding van studenten en hun toekomstperspectieven.

Aan het einde van de negentiende eeuw waren de meeste professionele wetenschappers in Nederland verbonden aan een universiteit. Onafhankelijke onderzoekers zoals de Britse ‘gentleman scientists’ waren er nauwelijks. De wetenschappelijke genootschappen hadden hun plaats aan het front van de wetenschap in de loop van de negentiende eeuw verloren.¹ Dat gold niet voor de Koninklijke Akademie van Wetenschappen (KAW), maar die werd gedomineerd door universitaire wetenschappers. De Akademie fungeerde vooral als ontmoetingsplaats en als vertegenwoordiger van de wetenschappers bij de regering en bij internationale organisaties. De Verslagen van de Akademie waren rond 1900 bovendien het belangrijkste Nederlandse wetenschappelijke tijdschrift.²

Dit hoofdstuk gaat over de worsteling van academici met de maatschappelijke taak van de universiteiten.³ Ze zochten een antwoord op de veranderingen in de

1 Mijnhardt, ‘De Akademie in het culturele landschap rond 1900’ (2004).

2 Van Berkel, *De Akademie en de Tweede Gouden Eeuw* (2004), daarin m.n. Van Lunteren, ‘Wetenschap voor het Vaderland’.

3 Zie ook: Wachelder, *Universiteit tussen vorming en opleiding* (1992); Rupp, *Van oude en nieuwe uni-*

moderne maatschappij. Was het doel van wetenschappelijk onderzoek *la science pour la science* of concrete (technische) toepassing? Bezat wetenschap een culturele waarde en vormde het een onderdeel van de beschaving, of ging het uiteindelijk toch om de economische opbrengst? Moesten wetenschappers zich alleen laten leiden door de interne dynamiek van het wetenschappelijke onderzoek (het ideaal van de ivoren toren) of door praktische problemen uit industrie en maatschappij? Moesten ze geleerden opleiden, of deskundigen, of experts met praktische kennis? En wat betekende dit alles voor de verhouding tussen universiteiten en hogescholen? Deze vragen werden veelvuldig aan de orde gesteld in academische redevoeringen, opinieartikelen en andere publicaties. De achterliggende vraag was steeds: hoe kunnen de verworvenheden van wetenschap en techniek een plaats krijgen in cultuur en maatschappij, zonder andere waarden te verliezen? Daarmee sloten deze debatten direct aan op de discussies over de problemen van de moderniteit. Op de universiteiten werden deze problemen concreet. De universiteiten bevonden zich in het centrum van het culturele debat.

Deze kwesties waren vooral prangend op de natuurwetenschappelijke faculteiten. In de negentiende eeuw verzorgden deze faculteiten nog vooral propedeutische vakken voor toekomstige medici. Aan het einde van de eeuw waren het echter volwaardige faculteiten geworden, met gespecialiseerde hoogleraren die een substantieel deel van hun tijd besteedden aan wetenschappelijk onderzoek. Het aantal ‘eigen’ studenten, die afstudeerden in één van de natuurwetenschappelijke disciplines, groeide sterk. De Nederlandse overheid investeerde bovendien flink in nieuwe laboratoria, die werden uitgerust met de modernste onderzoeksfaciliteiten voor studenten en promovendi. Dat was onder meer nodig omdat het zelfstandig doen van wetenschappelijk onderzoek een centrale plaats in de opleiding kreeg. De nieuwe laboratoria werden daarnaast ook gebruikt voor het eigen onderzoek van de hoogleraren, hoewel ze daar eigenlijk niet voor bedoeld waren, volgens het adagium van Thorbecke dat onderwijs wel maar wetenschap geen voorwerp van staatszorg was.⁴

Ik zal in dit hoofdstuk eerst ingaan op de veranderende maatschappelijke context, en vervolgens op de gevolgen daarvan voor respectievelijk het universitaire onderzoek en onderwijs. De nadruk ligt daarbij op de periode tot ongeveer 1930. Daarna zal ik de gevolgen van de crisis van de jaren dertig bespreken. De scheiding tussen de twee periodes wordt gemarkeerd door de beroemde rede van H.R. Kruyt over *Hooge School en Maatschappij*.

In veel opzichten ging het goed met de Nederlandse universiteiten rond de eeuwwisseling, tijdens de zogenaamde ‘tweede gouden eeuw’. Nederlandse natuurwe-

versiteiten (1997), Baggen, *Vorming door wetenschap* (1998); Theunissen, *Nut en nog eens nut* (2000); Dorsman en Knegtmans, *Academische vormingsidealen* (2006).

4 Van Berkel, ‘De Koninklijke Akademie en het Nederlandse “wetenschapsbeleid”’ (2000) 43 en Theunissen, *Nut en nog eens nut* (2000) 86. Wetenschappers als Mulder verafschuwden deze visie van Thorbecke.

tenschappers hadden nationaal en internationaal een zeer hoog aanzien, wat tot uitdrukking kwam in vele prijzen en onderscheidingen. Wetenschap was een zaak van nationaal prestige. Willink sprak van ‘burgerlijk sciëntisme’, een breed gedragen steun voor wetenschap.⁵ De vloeibaarmaking van helium door Kamerlingh Onnes werd bijvoorbeeld verwelkomd als een heldendaad, zeker toen hij er in 1913 de Nobelprijs voor kreeg. Kamerlingh Onnes zei zelf met enige trots dat zijn onderzoek geen enkel praktisch nut diende.⁶ Wetenschappelijk prestige was nuttig genoeg, vergelijkbaar met een sportieve overwinning. Bioloog Went verdedigde zijn schimmelinstituut met het argument dat het de onafhankelijkheid van Nederland hielp bewaren door internationaal achting af te dwingen. Het was een wapen in de ‘vreedzamen strijd der volkeren’.⁷

Maar hoe gunstig de omstandigheden rond 1900 ook waren, er was geen garantie dat dat zo zou blijven. De wetenschappers kregen te maken met allerlei ontwikkelingen binnen en buiten de wetenschap, waar ze zich op de een of andere manier toe moesten verhouden. Dat gold in de eerste plaats voor de toenemende specialisering. In 1876 was de algemene propedeuse op de universiteit afgeschaft, terwijl de facultaire opleidingen werden gesplitst in verschillende afstudeerrichtingen. Ook de leeropdrachten van hoogleraren werden steeds specifiekier. Die versnippering zette zich in de twintigste eeuw verder voort.

De verschillende disciplines binnen de wetenschap organiseerden zich in de eerste helft van de twintigste eeuw rond gespecialiseerde vaktijdschriften. Er kwamen aparte tijdschriften voor biologen, astronomen en fysici, en ook binnen de disciplines werden specialisaties van elkaar onderscheiden. De tijdschriften werden vaak uitgegeven door vakverenigingen die in de eerste decennia van de twintigste eeuw werden opgericht, zoals de Nederlandse Natuurkundige Vereniging. Wetenschappers profileerden zich in de verenigingen en tijdschriften als een aparte beroepsgroep. Het was een voortzetting van de professionalisering en verwetenschappelijking die in de negentiende eeuw was ingezet.⁸

In 1910 hield zoöloog H.F. Nierstrasz zijn oratie over de vraag: *Is specialisatie in de zoölogische wetenschap heilzaam of gevaarlijk?*⁹ Hij koos voor het eerste: heil-

5 Willink, *Burgerlijk sciëntisme en wetenschappelijk toponderzoek* (1988). Zie over wetenschap en cultureel nationalisme ook: Visser, ‘Het “Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres”’ (1991); Van Berkel, *Citaten uit het boek der natuur* (1998); Van Lunteren, ‘Wetenschap voor het Vaderland’ (2004). Vgl. Stokvis, *Nationaliteit en natuurwetenschap* (1887) en A.A.W. Hubrecht, ‘Voorbereidend Hooger Onderwijs’ in: *De Gids* (1905) dl 1, 137-154.

6 Kamerlingh Onnes, rede 1904.

7 F.A.F.C. Went, ‘Een plantentuin voor schimmels’ in: *De Gids* (1921) dl 4, 344-353. Vergelijkbare uitspraken zijn te vinden in: M.A. van Herwerden, ‘Bibliografie. Dr. M.J. Sirks, Handboek der algemeene erfelijkheidsleer’ in: *De Gids* (1922) dl 2, 529-532; B. Symons, ‘Het gelijk recht van de getuigschriften der scholen voor voorbereidend en hooger onderwijs’ in: *De Gids* (1922) dl 4, 58-90; B.G. Escher, ‘Een belangrijk verslag’ in: *De Gids* (1927) dl 2, 256-265.

8 Vgl. Knegtmans, *Professoren van de stad* (2007).

9 Nierstrasz, rede 1910. Over specialisatie ook o.a. Du Bois, rede 1902 en G. de Clercq, ‘Techniek en universiteit’, in: *Chemisch Weekblad* (1916) 1034-1040.

zaam. Specialisatie betekende volgens Nierstrasz niet dat er alleen detailonderzoek kon worden gedaan: grote vragen konden ook via specialistisch onderzoek beantwoord worden. Het specialistische onderzoek van Hubrecht had volgens hem bijvoorbeeld aangetoond dat de grootse theorie van Haeckel, over een complete stamboom van het leven op basis van de gastrula, onhoudbaar was. Nierstrasz voegde daar tevreden aan toe dat Hubrecht had aangetoond dat kritiek op de ‘doorgeschooten’ evolutietheorie weer mogelijk was. Zo kon specialistisch onderzoek nuttig zijn om slordigheden en ongefundeerde aannames aan het licht te brengen en te corrigeren.

De meeste academici betreurden echter dat het onmogelijk was om de literatuur over een hele discipline bij te houden. Specialisatie werd vaak gezien als een bedreiging voor brede academische ontwikkeling. Achter deze praktische problemen lag een dieper probleem. Academici kregen de vrijheid om zuivere wetenschap te bedrijven, maar tegelijk verloren ze hun status als algemene cultuurdrager. Ze waren geen geleerden meer, maar experts in een specifieke discipline, die vaak weinig directe maatschappelijke relevantie leek te hebben. Deze visie werd onder meer in 1917 uiteengezet door kunstcriticus Just Havelaar, in een lezing voor de Amsterdamsche Studenten Vereniging voor Sociale Lezingen.¹⁰ Havelaar beschouwde specialisatie als een symptoom van de algehele culturele fragmentatie en zielloosheid van zijn tijd. De universiteiten dreigden hun cultuur- en karaktervormende rol in de samenleving te verliezen.

Het – al of niet vermeende – verlies van de vanzelfsprekende ‘beschavende werking’ van wetenschap was uiteraard van fundamenteel belang voor de discussies over de inrichting van de universitaire studie, en voor het beeld van academici van hun maatschappelijke taak. Ad Maas noemde deze ontwikkeling in zijn studie over de geschiedenis van de natuurkunde aan de Universiteit van Amsterdam een ‘klein faustisch drama’.¹¹

Veranderingen in het wetenschappelijke landschap

De universiteiten kregen te maken met een sterk veranderende arbeidsmarkt voor afgestudeerde academici. Zij kwamen steeds vaker terecht in posities buiten de traditionele ‘geleerde’ beroepen – jurist, dominee, arts of onderwijzer. De groeiende wederzijdse doordringing van staat, maatschappij en wetenschap zorgde voor een groeiende vraag naar wetenschappelijk geschoold personeel bij de overheid en in het bedrijfsleven. Dat stelde universiteiten voor de vraag of ze hun opleidingen aan moesten passen aan de nieuwe beroepsperspectieven.

Die vraag werd des te urgenter doordat afgestudeerde natuurwetenschappers op de arbeidsmarkt steeds meer concurrentie kregen. In 1905 kreeg de Technische

¹⁰ Havelaar, *Kunst en samenleving* (1917).

¹¹ Maas, *Atomisme en individualisme* (2001) 23-24.

Hoogeschool (TH) in Delft het *ius promovendi*, waardoor de opleiding gelijkwaardig werd aan die van de universiteiten. Enkele jaren later volgden de Handelshoogeschool in Rotterdam en de Landbouwhoogeschool in Wageningen. Aan de andere kant werden ook de universiteiten uitgebreid. De Universiteit van Amsterdam kreeg in 1922 bijvoorbeeld een nieuwe faculteit Handelswetenschappen, die in 1935 werd omgedoopt in Economische Wetenschappen. De Vrije Universiteit, die in 1905 formeel als universiteit was erkend, kreeg in 1930 een faculteit wiskunde en natuurwetenschappen (de Katholieke Universiteit Nijmegen, opgericht in 1923, volgde pas na de Tweede Wereldoorlog). Het aantal hoogopgeleiden op de arbeidsmarkt groeide dus, en een aanzienlijk deel van de studenten kreeg een veel praktischer georiënteerde opleiding dan de klassieke universiteiten boden.

In 1917 maakte de wet-Limburg het voor HBS'ers mogelijk om aan een universiteit natuurwetenschappen te studeren. Tot die tijd moesten ze eerst nog een staatsexamen klassieke talen afleggen. Veel natuurwetenschappers hadden aangedrongen op afschaffing daarvan. Dat deden ze uiteraard niet zonder eigenbelang. De zeven hoogleraren scheikunde van de universiteiten wilden bijvoorbeeld dat de opleiding chemische technologie van de TH naar de universiteiten zou worden overgebracht. Om de opleiding toegankelijker te maken moesten HBS'ers dan wel worden toegelaten.¹² Een oproep uit 1915 om HBS'ers toe te laten tot de promotie werd massaal gesteund door hoogleraren, ingenieurs, artsen en leraren.¹³ In de oproep stond dat het staatsexamen zo veel studenten afschrok, dat de universitaire scheikunde ernstig werd bedreigd: vrijwel alle studenten kozen voor Delft. Een "verlaging van het wetenschappelijk peil van ons land op het gebied der natuurwetenschappen" dreigde.

De vraag in hoeverre klassieke talen een onmisbaar onderdeel van de wetenschappelijke vorming waren, bleef echter ook na de Wet-Limburg onderwerp van heftige discussies. De meeste natuurwetenschappers waren blij met de nieuwe regeling. Maar ook zij vonden meestal dat zelfs een technisch georiënteerde opleiding een element van 'vorming' moest bevatten om wetenschappelijk te mogen heten. Het negentiende-eeuwse ideaal van persoonlijkheids- of karaktervorming was volgens hen niet verdwenen, ook al was de taak van de universiteit sinds 1876 in dit opzicht beperkt.¹⁴

De beroepsmogelijkheden voor al die afgestudeerde natuurwetenschappers en ingenieurs groeiden sterk. Overheidsinstellingen en bedrijven hadden steeds meer behoefte aan hun expertise. In de eerste helft van de twintigste eeuw kregen 'des-

12 'Adres der gezamenlijke hoogleraren in de scheikunde aan de Universiteiten over technologen en docenten in de chemie' in: *De Ingenieur* (1904) 123-124. Dit adres werd ook gepubliceerd in het *Chemisch Weekblad* (1903-1904), 245-251. Daarin stond ook een adres van de Natuur Philosophische Studenten Vereeniging Amsterdam (p. 23-26).

13 'Promotierecht aan de universiteit van de Hoogere Burgerschool met 5-jarigen cursus' in: *De Ingenieur* (1916) 431-432. De getallen die werden genoemd: 136 hoogleraren van de faculteiten geneeskunde en wis- en natuurkunde, 1488 artsen, 283 apothekers, 926 ingenieurs, 1290 leraren en 246 overigen.

14 Knegtman, *Professoren van de stad* (2007).

kundigen' een grotere rol in de samenleving.¹⁵ In rechtbanken werden bijvoorbeeld steeds vaker deskundigen ingezet, vooral psychologen en criminologen. Een andere reden vaker voor de opkomst van deskundigen was de groeiende interventie van de staat in de maatschappij, bijvoorbeeld in de woningbouw, gezondheidszorg en wetgeving over arbeidsomstandigheden. Rond de eeuwwisseling werden enkele belangrijke wetten hierover aangenomen, bijvoorbeeld de Arbeidswet uit 1898, de Woningwet uit 1901 en de Ongevallenwet uit hetzelfde jaar. In het Interbellum werden in de Warenwet (1919) en in de regels van nieuwe keuringsorganisaties zoals de KEMA (1927) allerlei specifieke eisen aan producten vastgelegd. Deze regelingen waren allemaal in hoge mate gebaseerd op adviezen van deskundigen. Ook voor de handhaving ervan was specialistische kennis nodig.

Wetenschappers en ingenieurs waren ook nauw betrokken bij enkele grote infrastructuurprojecten, zoals de aanleg van een landelijk elektriciteitsnet en de aanleg van kanalen en spoorwegen. Het bekendste voorbeeld is het werk van Lorentz voor de Zuiderzeecommissie, die een advies moest uitbrengen over de beste locatie van de Afsluitdijk. Het leverde Lorentz een enorme populariteit op. Hij werd het bekendste voorbeeld van een wetenschapper die zijn kennis in dienst stelde van de maatschappij.

De wetenschappers die buiten de universiteit werk vonden, kwamen soms in goed geoutilleerde laboratoria terecht. In de loop van de twintigste eeuw werd er namelijk steeds meer wetenschappelijk onderzoek buiten de universiteiten gedaan. Universiteiten kregen dus niet alleen te maken met groeiende concurrentie in het wetenschappelijk onderwijs, maar ook in het onderzoek. Verschillende bedrijven richtten bedrijfslaboratoria in, de chemische en elektrotechnische industrie voorop. Dat was niet helemaal nieuw – in de negentiende eeuw waren er al particuliere keuringslaboratoria geweest – maar de schaal en de grondigheid van het onderzoek dat er gedaan werd waren dat wel.¹⁶ Tijdens de Eerste Wereldoorlog waren veel grondstoffen schaars en duur, zodat het de moeite waard was om alternatieven te zoeken. Dat was een belangrijke impuls voor chemisch onderzoek. De octrooiwet van 1912 betekende bovendien dat een bedrijf langer de vruchten van onderzoek kon plukken, zonder dat concurrenten er ook van profiteerden.¹⁷ Daardoor werd het voordeliger om zelf research te doen. Tijdens het Interbellum maakten industriële laboratoria dan ook een enorme groei door. Sommige fabriekslaboratoria werden centra van hoogwaardig wetenschappelijk onderzoek, met tientallen academici in dienst.

Kon bioloog Went in 1900 nog verzuchten dat Nederlanders “op industrieel gebied een achterlijk volk” waren, tijdens het Interbellum telde Nederland een aantal

15 Lintsen, *Ingenieur van beroep* (1985); Van Lunteren, Theunissen en Vermij, *De opmars van de deskundigen* (2002); Van Lente en Schot, ‘Techniek als politiek’ (2003).

16 Onder meer Homburg, *Speuren op de tast* (2003); Visser en Hakfoort, *Werkplaatsen voor wetenschap en techniek* (1986); Baggen, Faber en Homburg, ‘Opkomst van een kennismaatschappij’ (2003).

17 Baggen, Faber en Homburg, ‘Opkomst van een kennismaatschappij’ (2003) 159.

vooraanstaande bedrijfslaboratoria.¹⁸ Het bekendste voorbeeld was natuurlijk het Natuurkundig Laboratorium (Natlab) van Philips, een bedrijf dat in deze periode uitgroeide tot een multinational. In het Natlab vonden tientallen afgestudeerde chemici en fysici een baan. Het Natlab was overigens niet helemaal representatief voor alle bedrijfslaboratoria. Philips ging er namelijk prat op dat er ook fundamenteel wetenschappelijk onderzoek werd gedaan, en dat de onderzoekers alle vrijheid hadden om zelf hun onderwerpen te bepalen. De reden daarvoor was dezelfde als het standaardargument voor zuivere wetenschap op de universiteit, namelijk dat onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op de lange termijn het meeste rendement opleverde. Het Natlab groeide uit tot een belangrijk wetenschappelijk centrum.¹⁹ De meeste andere bedrijfslaboratoria konden zich dat niet permitteren.

Behalve de industrie richtte ook de overheid nieuwe laboratoria op. Er werd bijvoorbeeld een netwerk van ‘proefstations’ ingericht voor de landbouw in Nederland en Nederlands-Indië.²⁰ Buitenzorg op Java werd een belangrijk centrum voor landbouwkundig onderzoek. Daarnaast kwamen er gespecialiseerde laboratoria zoals het Waterloopkundig Laboratorium en het Luchtvaartlaboratorium. Al deze nieuwe instellingen onderscheidden zich van de universitaire laboratoria doordat het onderzoek dat daar werd verricht een duidelijk omschreven praktisch doel diende, en in dienst stond van een specifieke economische sector.

Maar de universiteiten kregen niet alleen te maken met maatschappelijke ontwikkelingen. Net als tegenwoordig stonden de universiteiten ook in het Interbellum financieel onder druk. Na de Eerste Wereldoorlog, met name in de jaren dertig, moest de overheid enkele keren fors bezuinigen, en de universiteiten werden daarbij niet altijd gespaard. Tegelijk groeide het aantal studenten en werden de instrumenten voor wetenschappelijk onderzoek alleen maar duurder, vooral in de natuurkunde. Begin jaren twintig waren de faculteiten natuurwetenschappen en geneeskunde (inclusief academische ziekenhuizen) samen goed voor 80% van de universiteitsbegroting.²¹ De bezuinigingen waren misschien niet allemaal even desastreus (in een enquête van *De Telegraaf* uit 1923 vielen de klachten nogal mee²²), maar de hoge uitgaven moesten wel worden gerechtvaardigd.

Een van de mogelijke rechtvaardigingen was het beroep op academische onafhankelijkheid. In 1921 beklagde Went zich in de *NRC* over de slechte salariering van hoogleraren.²³ Een van de gevolgen was volgens hem dat “de docenten [...] genoodzaakt zijn zich bijverdiensten te verschaffen, door het geven van adviezen, het

18 F.A.F.C. Went, ‘Nederlandsch-Indië op het Trocadero’ in: *De Gids* (1900) dl 3, 302-307. Hij schreef dit naar aanleiding van de in zijn ogen beroerde presentatie van Nederland op de Wereldtentoonstelling. Vgl. B.G. Escher, ‘Een belangrijk verslag’, in: *De Gids* (1927) dl 2, 256-265; De Vries, *80 years of research* (2005).

19 De Vries, *80 years of research* (2005).

20 Van der Schoor, ‘Biologie en Landbouw’ (1994) en Pyenson, *Empire of Reason* (1989).

21 Groen, *Het wetenschappelijk onderwijs in Nederland* dl 1 (1988) 56.

22 Ook los uitgegeven als *De toekomst der natuurwetenschap in Nederland* (1923).

23 Went, ‘Het universitair onderwijs’ (1921).

houden van lezingen, het schrijven van betaalde tijdschriftartikelen, of hoe dan ook, iets wat het wetenschappelijk onderzoek en onderwijs niet anders dan schaden kan". Went was niet tegen contacten buiten de universiteit, maar zijn boodschap was dat dat nooit ten koste mocht gaan van de onafhankelijkheid van de wetenschapper. Praktisch onderzoek moest volgens hem worden overgelaten aan practici; wetenschappers moesten vrij zijn om zuiver onderzoek te doen zonder zich door praktische vragen te laten sturen. Dat was uiteindelijk ook voor de praktijk het beste. Al eerder had hij ondernemers dan ook opgeroepen om zuivere wetenschap te ondersteunen in de vorm van bijzondere leerstoelen. Uiteindelijk zou dan de verhouding tussen praktijk en wetenschap veranderen van antithese in synthese, aldus Went in het typerende taalgebruik van die tijd.²⁴

Zo werd er van alle kanten aan de universiteit getrokken, en daarmee aan de universitaire wetenschappers. De universiteit is nooit echt een ivoren toren geweest, maar aan het begin van de twintigste eeuw verdween het ideaal steeds verder achter de horizon. Ook wetenschappers zelf pleitten overigens vaak voor een groter maatschappelijk engagement. Ze vonden dat wetenschap een grotere rol moest krijgen bij het oplossen van maatschappelijke problemen. Terwijl de wetenschap methoden probeerde te ontwikkelen om die problemen aan te vatten, waren politici in hun ogen blijven steken in ideologische bekvechterij. De politici misten afstand en een onpersoonlijke manier van denken. Wetenschappers hadden die objectiviteit (in hun eigen ogen) wel, dus hadden ze de verantwoordelijkheid om de politiek van advies te dienen. Zo moest de maatschappij leren omgaan met de resultaten van de natuurwetenschap. De redactie van *De Gids* omschreef de technische ontwikkeling als een groot succes, maar tegelijk beschouwde ze techniek als een 'monster met duizend armen'.²⁵ De oncontroleerbaarheid van de gevolgen van de technische ontwikkeling was een van de gesignaleerde problemen van de moderniteit.

Het probleem was echter, aldus veel natuurwetenschappers en vooral ook ingenieurs, dat politici te weinig kennis hadden van technische of wetenschappelijke zaken, terwijl die wel steeds belangrijker werden in de moderne maatschappij. Hoe kon je leiding geven aan een maatschappij waarvan je zo weinig begreep? Het was dan ook hoog tijd om de dominantie van juristen in het openbaar bestuur te doorbreken, of ze tenminste de basisprincipes van de natuurwetenschap bij te brengen, schreef onder anderen chemicus E. Cohen.²⁶ Het stak bijvoorbeeld dat er geen in-

24 Went, *Wetenschap en tropische landbouw* (1914).

25 'Van de redactie. De technische hoogeschool' in: *De Gids* (1930) dl 4, 139-141, citaat op p. 139.

26 Cohen, rede 1916, Cohen, 'Quo vadimus' (1917). Zie ook: R.A. van Sandick, 'De ingenieursstand in de moderne maatschappij' in: *De Ingenieur* (1903) 587-591; F. Kerdijk, 'De ethische ontwikkeling van het ingenieursberoep' in: *De Ingenieur* (1910) 485-487; J.Th. Gerlings, 'De economische vorming van den ingenieur' in: *De Ingenieur* (1915) 1026-1029; R.W. van der Veen, 'Economische vorming en invloed van den ingenieur' in: *De Ingenieur* (1918) 265-269; Went, 'Het universitair onderwijs' (1921); G. Berger, 'De maatschappelijke positie van wetenschappelijk gevormden' in: *De Ingenieur* (1931) 395-398.

genieur of natuurwetenschapper in de Raad van State zat, terwijl dat het belangrijkste adviesorgaan van de regering was.²⁷

Het meest schrijnende voorbeeld van hoe wetenschap – in de ogen van veel intellectuelen – misbruikt kon worden was natuurlijk de ontwikkeling van chemische wapens tijdens de Eerste Wereldoorlog. Dat thema werd wel af en toe aan de orde gesteld, maar de discussie was bij lange na niet zo fel als die over de atoombom na de Tweede Wereldoorlog. Zoals te verwachten waren het vooral chemici die er over spraken. Voor H.J. Prins, chemisch industrieel, was het in 1922 aanleiding om elke ‘beschavende werking’ van wetenschap te ontkennen.²⁸ Ieder die iets anders beweerde – Prins verwees onder anderen naar de Delftse hoogleraar C.P. Holst – verhulde de waarheid. De Groningse chemicus H.J. Backer sprak in 1916 nog positief over het belang van de organische chemie in oorlogstijd, maar bij zijn overdrachtsrede in 1931 voelde hij toch de behoefte aan enige nuancering.²⁹ Hij legde de verantwoordelijkheid voor de inzet van chemische wapens geheel bij politici: wetenschap kon altijd ten goede of ten kwade worden gebruikt. Backer was uiteindelijk optimistisch: wetenschap kon altijd haar eigen fouten bestrijden.³⁰

Al deze problemen werden in de jaren dertig urgenter. De economische crisis zorgde voor een dalende werkgelegenheid voor academici, zodat de concurrentie tussen afgestudeerde studenten van de universiteiten en de hogescholen heviger werd. Tegelijk raakte ook de overheid in financiële problemen, wat weer gevolgen had voor de universiteiten. Maar de crisis had ook een politiek element, omdat de heersende politieke elite geen afdoende antwoord op de problemen had. Dat stimuleerde de groei van antidemocratische stromingen als communisme en fascisme. In verschillende Europese landen werden dictaturen gevestigd, waaronder grote landen als Spanje, Italië en Duitsland. De oorzaak werd niet zelden gezocht in het falen van intellectuele leiders. Ook dat had zijn weerslag op de universiteiten, die immers pretendeerden die leiders op te leiden. Misschien moest het antwoord op de crisis dus worden gezocht in een hervorming van de universiteiten. Maar voordat ik daar verder op inga, is het nodig om eerst wat uitgebreider stil te staan bij de discussies binnen de universiteiten die daaraan voorafgingen. Daartoe zal ik eerst nader ingaan op de debatten over het universitaire onderzoek, en vervolgens op die over het onderwijs. Beide onderdelen tonen de moeizame zoektocht van de ‘oude’ universiteiten naar hun positie in de ‘nieuwe’ maatschappij.

27 Aldus een klacht van G. Berger, ‘De maatschappelijke positie van de natuurwetenschappelijk gevormden en de hervorming van het hooger onderwijs’ in: *Chemisch Weekblad* (1931) 395-398.

28 H.J. Prins, ‘Quo Vadimus? Natuurwetenschap, beschaving en stikgassen’ in: *Chemisch Weekblad* (1922) 343-345, in reactie op een stuk van E. Cohen.

29 Backer, rede 1916 en idem, rede 1931.

30 Vgl. R.A. van Sandick, ‘Het xvde Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres te ’s-Gravenhage. Techniek en wetenschap’ in: *De Ingenieur* (1917) 365-370.

Het belang van onderzoek

Onderwijs gold als de hoofdtaak van de universiteit – een hoogleraar heette niet voor niets zo – maar onderzoek werd steeds belangrijker. Dat gold vooral in de natuurwetenschappelijke faculteiten. De Groningse bioloog J.W. Moll ging in 1910 zelfs zo ver te stellen dat hoogleraren *niet* in de eerste plaats docenten waren.³¹ Maar juist omdat onderzoek formeel niet hun hoofdtaak was, konden ze zich permitteren om hun eigen interesse te volgen. Kamerlingh Onnes kon tien jaar aan zijn proefopstelling sleutelen voordat hij met zijn eigenlijke onderzoek begon.³² In de literatuur over de ‘tweede gouden eeuw’ wordt de relatieve rust en afzondering van de wetenschappers vaak aangehaald als een van de oorzaken van de bloei.³³ Dat deze schijnbaar idyllische situatie ook negatieve kanten had was geen nieuws: de Leidse Rector Magnificus L.W.E. Rauwenhoff had daar in 1872 al eens op gewezen. ‘Reine’ wetenschap vereiste rust, maar afzondering kon volgens hem ook leiden tot ‘doode geleerdheid’ en een ‘geleerd hofjesleven’.³⁴ In de twintigste eeuw was echter van afzondering geen sprake meer. De maatschappelijke ontwikkelingen hadden gevolgen voor de universiteiten, of de wetenschappers dat nu goedkeurden of niet.

De universiteiten moesten een evenwicht zien te vinden tussen maatschappelijke relevantie en wetenschappelijke onafhankelijkheid. Volgens de meeste wetenschappers was dat echter geen probleem. Wetenschap zou alleen maar rijker worden als nut geen rol speelde. Het maatschappelijk nut van universiteiten was indirect.³⁵ Maar tegelijkertijd nam de kritiek toe dat de universiteiten zich van de maatschappij hadden vervreemd. Juist omdat natuurwetenschap in alle hoeken van de samenleving doordrong, groeide de druk op universiteiten om praktisch bruikbaar onderzoek te doen. Dat leidde tot discussies over academische vrijheid en over het ‘wetenschappelijk’ gehalte van toegepast onderzoek.

Tot de jaren twintig waren er wel enkele natuurwetenschappers die in hun oratie hardop durfden te zeggen dat hun onderzoek geen enkel praktisch nut had. Onder hen waren naast de al genoemde Kamerlingh Onnes vooral vooraanstaande astronomen als A.A. Nijland, Ejnar Hertzsprung en Willem de Sitter.³⁶ Dat veranderde na de jaren twintig, toen een nieuwe generatie wetenschappers de fakkel overnam. Dat wil natuurlijk niet zeggen dat iedereen zich op toegepaste wetenschap stortte, maar het zegt misschien wel iets over de ‘politieke incorrectheid’ van

31 Moll, rede 1910. Zie ook Van Lunteren, ‘Wetenschap voor het Vaderland’ (2004) en Baggen, *Vorming door wetenschap* (1998) 127.

32 Van Delft, *Heike Kamerlingh Onnes* (2005) 364-367.

33 Zie o.a. Maas, *Atomisme en individualisme* (2001) 21-22.

34 Rauwenhoff, rede 1872.

35 Kögl, rede 1930; vgl. Kruyt, *Hooge school en maatschappij* (1931). Zie ook: Theunissen, *Nut en nog eens nut* (2000) 188-189.

36 Nijland, rede 1912; Hertzsprung, rede 1921; De Sitter, rede 1924. Astronomen lijken overigens vaak te worden gevrijwaard van utilitaire of economische eisen.

de ivoren toren. Er werd veel vaker gesproken over de noodzaak van betere aansluiting bij de maatschappij.

Zelfs astronomen zochten een rechtvaardiging voor hun onderzoek; zo suggereerde Anton Pannekoek in 1925 dat het bestuderen van de fysische processen in sterren ooit van nut kon zijn bij het vinden van nieuwe energiebronnen.³⁷ De mogelijkheid dat nucleaire processen verantwoordelijk waren voor de enorme energieproductie in sterren opende interessante nieuwe perspectieven. Zijn collega De Sitter zag daar een jaar later overigens ook de gevaren van in: “laten wij hopen dat de menschheid hierin [in het omzetten van massa in energie] niet zal slagen voordat de tegenwoordig gebruikelijke methoden om geschillen tusschen groote groepen menschen te beslechten tot een lang vergeten barbaarsch verleden zullen behooren.”³⁸ Zowel Pannekoek als De Sitter zagen ook een andere toepassing voor astronomie: ze beschouwden sterrenkunde als een cruciale schakel in de ‘eenheid der wetenschappen’, in deze periode een belangrijk thema in veel literatuur over wetenschap. In het heelal kwamen immers temperaturen, massa’s en dichtheden voor die in geen enkel aards laboratorium bereikbaar waren. Astronomische waarnemingen waren dus van groot belang voor de kennis van de fundamentele eigenschappen van materie.³⁹

Vooral wiskunde had het imago abstract en theoretisch te zijn. De Groningse wiskundige en ex-marineofficier J.A. Barrau sprak in 1926 zelfs over “de onbemindheid der wiskunde”.⁴⁰ In oktober 1902 hielden twee dagen na elkaar twee hoogleraren een oratie over de verhouding tussen wiskunde en toegepaste wetenschap: fysicus H.E.J.G. Du Bois in Utrecht en wiskundige P. Zeeman Gzn in Leiden.⁴¹ Du Bois beklagde zich over de kunstmatige scheiding die was ontstaan tussen wiskundige en toegepaste natuurkunde. Hij was zelf opgeleid in Delft en had dus veel affiniteit met toegepaste wetenschap, terwijl hij een aanstelling kreeg in mathematische fysica. Volgens hem was de overstap echter minder groot dan die op het eerste gezicht leek. Zeeman benadrukte dat zuivere wiskunde pas in deze periode een zelfstandige discipline werd. Hij pleitte voor meer aandacht en waardering voor toegepaste wiskunde in het universitaire onderwijs. Als voorbeeld noemde hij benaderingstechnieken voor wiskundige problemen: die waren wetenschappelijk misschien minder gewenst dan exacte oplossingen, maar ze waren van groot belang voor toepassingen.

Twee Groningse wiskundigen benadrukten dat praktisch nut nooit sturend mocht zijn in het onderzoek. De moderne natuurkunde had aangetoond dat zelfs de meest exotische wiskunde in principe ooit toegepast kon worden, zei J. Wolff in 1917.⁴² Zijn collega J.G. van de Corput stemde in met een citaat van Poincaré waar-

37 Pannekoek, rede 1925.

38 De Sitter, rede 1926, 15.

39 Pannekoek, rede 1925, 31-32 en De Sitter, rede 1926.

40 Barrau, rede 1926.

41 Du Bois, rede 1902, Zeeman, rede 1902.

42 Wolff, rede 1917.

in die zei dat wiskunde weliswaar nuttig kon zijn, maar dat dat slechts van secundair belang was.⁴³ Hij voelde blijkbaar niet de behoefte zijn vak te verdedigen met het argument van praktisch nut, ook al was het in die periode in Groningen lang niet vanzelfsprekend dat er twee hoogleraren wiskunde waren. Iedere keer als een hoogleraar vertrok – en dat gebeurde in Groningen nogal vaak – dreigde opheffing van een leerstoel.⁴⁴

De wiskundigen en astronomen vonden toegepaste wetenschap dus een afgeleide van ‘echte’ wetenschap. Dat was niet vanzelfsprekend. Heymans vond dat het twee totaal verschillende terreinen waren, die ieder hun eigen waarden hadden.⁴⁵ Aan de andere kant vond de chemicus Backer dat er helemaal geen fundamenteel onderscheid te maken was tussen zuivere en praktische wetenschap.⁴⁶ Hij sprak uiteraard over scheikunde, waar de situatie heel anders was dan bij wiskunde. De chemici hadden vaak nauwe contacten met de industrie. Ze hadden ook veel directer last van de concurrentie van de Technische Hoogeschool in Delft.

Wat als ‘wetenschappelijk’ werd beschouwd verschilde dus per vak. Ieder wilde zijn eigen vak zo veel mogelijk wetenschappelijke status geven. Volgens de wet van 1876 was de taak van de universiteit immers omschreven als het opleiden van zelfstandige *wetenschappers* en het *wetenschappelijk* vormen van overige studenten. Techniek en praktische toepassing konden dus alleen een plaats krijgen binnen de universiteit als ze ‘toegepaste wetenschap’ konden worden. Het begrip is een compromis tussen maatschappelijke relevantie en het ideaal van onafhankelijke wetenschap.

De nieuwe industriële laboratoria probeerden vaak banden met de universiteiten aan te knopen.⁴⁷ Veel hoogleraren waren als adviseur verbonden aan bedrijven. Kruyt had bijvoorbeeld een indrukwekkend aantal functies bij grote Nederlandse ondernemingen. Een ander voorbeeld is de Groningse hoogleraar farmacie Dirk van Os, die zich op vele manieren inzette voor de economische ontwikkeling van Noord-Nederland. Van de Leidse fysicus Paul Ehrenfest is bekend dat hij goede contacten had bij Philips, waar hij regelmatig lezingen hield.

Particuliere financiering was in de eerste helft van de twintigste eeuw lang niet zo belangrijk als tegenwoordig, maar er waren wel degelijk samenwerkingsprojecten met bedrijven. Bijvoorbeeld in de vorm van bijzondere leerstoelen. Het bekendste voorbeeld was Gilles Holst, de oprichter van het Philips Natlab. Toen Holst in 1929 bijzonder hoogleraar werd in Leiden, stelde hij in zijn rede techniek simpelweg gelijk aan toegepaste wetenschap.⁴⁸ Daarom moesten technische opleidingen

43 Van de Corput, rede 1923.

44 Baneke, *De Groningse eeuw van de natuurwetenschappen* (2005) 36.

45 G. Heymans, ‘De wetenschap en de andere cultuurwaarden’ in: *Onze Eeuw* (1919) III 57-75.

46 Backer, rede 1916.

47 Homburg, *Speuren op de tast* (2003); Baggen, Faber en Homburg, ‘Opkomst van een kennismaatschappij’ (2003) 160-164. Pim Huijnen (UvA) werkt momenteel aan een proefschrift over de contacten tussen wetenschap en industrie tijdens het Interbellum.

48 Holst, rede 1930.

een voldoende wetenschappelijk gehalte hebben, en waren aan de andere kant wetenschappers hard nodig in industriële laboratoria.

Toen H.B.G. Casimir, een leerling van Ehrenfest, in 1939 zijn oratie hield, zette hij een andere visie op waarneming, theorie en toepassing in de natuurkunde uiteen.⁴⁹ Hij gaf een heel eigen invulling aan de gebruikelijke termen. Volgens hem was er sprake van drie stadia in de ontwikkeling van een natuurkundige discipline die elkaar steeds opvolgden. In de eerste, analytische fase stond het zoeken naar afzonderlijke regels centraal. Dat was bijvoorbeeld het geval in de mechanica tot de tijd van Newton. In de volgende fase, de synthetische, werden die regels samengesmeed tot een theorie, die ook kon worden toegepast op gebieden waar zij niet oorspronkelijk voor bedoeld was. Casimir noemde de quantummechanica als voorbeeld van een theorie in deze fase. De laatste fase was het technische stadium, waarin de theorie kon worden toegepast om de natuur te manipuleren.

Na de Tweede Wereldoorlog volgde Casimir Holst op als directeur van het Philips Natlab. Het Natlab stond bekend als industrieel laboratorium waar ook fundamenteel onderzoek werd gedaan. Casimir geloofde sterk in de *spin-off* visie op wetenschappelijk onderzoek: je wist nooit van tevoren wat een onderzoek op zou leveren, maar het was altijd wel iets. In de geciteerde rede noemde hij de ontdekking van supergeleiding als voorbeeld van een onverwacht resultaat van het lage-temperatuuronderzoek in Leiden. Dat onderzoek was nog niet in de technische fase beland, maar Casimir twijfelde er niet aan dat dat nog wel zou komen.

Mensen als Went en Kruyt pleitten wel voor een hechtere band tussen universiteit en maatschappij, maar binnen hun eigen instituten deden ze daar weinig aan. Dat gold echter niet voor iedereen. Vanaf 1913 werkte de Utrechtse fysicus W.J.H. Moll nauw samen met de Delftse instrumentenbouwer P.J. Kipp & Zn.⁵⁰ Het bekendste voorbeeld is echter de fysicus L.S. Ornstein, die vanaf de jaren twintig op zijn laboratorium samenwerkte met ingenieurs en bedrijfstechnici.

Ornstein, een leerling van Lorentz, was in 1921 een van de oprichters van de Nederlandse Natuurkundige Vereniging.⁵¹ Naast zijn wetenschappelijke werk is hij ook bekend geworden door zijn activiteiten voor de Nederlandse Zionistenbond. Ook had hij contacten met de Signifische Kring rond Frederik van Eeden en was hij een pleitbezorger van Montessorionderwijs. Zijn toepassingsgerichte onderzoek begon met de samenwerking met de Warmtestichting, een organisatie die onderzoek deed naar isolatie en brandstofgebruik. Het initiatief daartoe dateerde uit de tijd van brandstofschaarste tijdens de Eerste Wereldoorlog. Deze Warmtestichting deed haar onderzoek in het laboratorium van Ornstein. Later werd er op Ornsteins laboratorium ook elektrotechnisch onderzoek gedaan, in samenwerking met onder meer de KEMA.

Het toegepaste onderzoek in Utrecht breidde zich steeds verder uit. Ook ver-

49 Casimir, rede 1939.

50 Heijmans, *Wetenschap tussen universiteit en industrie* (1994) 34.

51 Over Ornstein: Heijmans, *Wetenschap tussen universiteit en industrie* (1994), met name 121 e.v.

lichtingskunde kreeg een plaats in het laboratorium. Een bekend resultaat van de samenwerking tussen het laboratorium en het bedrijfsleven was de Ornsteinlamp, die door de glasfabriek in Leerdam in productie werd genomen. Een andere vorm van samenwerking waren bijzondere leerstoelen in onder meer verlichtingskunde, elektrotechniek en octrooirecht die begin jaren dertig op initiatief van Ornstein werden ingesteld.⁵² De financiering verliep via allerlei genootschappen en stichtingen, maar het geld was afkomstig uit het bedrijfsleven.

De contacten van hoogleraren met bedrijven waren uiteraard gunstig voor de bedrijven, die konden profiteren van de kennis van de academici, en voor de hoogleraren, die een aardige bijverdienste hadden. Maar zij waren niet de enigen die er baat bij hadden. Een belangrijke overweging om goede banden met de industrie aan te knopen gold de toekomstperspectieven van studenten. Door hun goede contacten konden Kruyt en Ornstein veel van hun promovendi aan een baan helpen bij Philips, de Bataafsche Petroleum Maatschappij of de Algemeene Kunstzijde Unie.⁵³ Ongeveer de helft van Ornsteins 92 (!) promovendi vond een betrekking in de industrie, waarvan een groot deel bij Philips.

Maar voor Ornstein was het niet alleen een pragmatische kwestie. Hij vond dat technische natuurkunde niet van de ‘gewone’ natuurkunde te scheiden was, en dat beide op de universiteit thuishoorden.⁵⁴ Bovendien kon de wetenschap ervan profiteren: zoals de natuurkunde een impuls gaf aan de wiskunde, kon techniek die geven aan natuurkunde. Toch voegde ook Ornstein eraan toe dat de wetenschap vrij moest zijn in haar ontwikkeling, en dat “geen programma, geen systematiek en geen organisatie ons helpen kan, als wij de vrije ontwikkeling van het natuurkundige denken bevorderen willen”.⁵⁵

Ook fysicus A. Michels van de UvA werkte samen met bedrijven in zijn onderzoek.⁵⁶ Bij hem lijkt de belangrijkste reden een financiële te zijn geweest: met het geld van de bedrijven kon hij veel dure instrumenten aanschaffen, die anders voor de gemeentelijke universiteit onbetaalbaar zouden zijn geweest. Michels richtte zich vooral op hoge-drukfysica. Zijn laboratorium stond bekend als een van de best geoutilleerde instellingen ter wereld. Michels beweerde dat hij, anders dan Ornstein, zelf de regie hield over zijn onderwerpskeuze. Hij verwelkomde de financiering, maar hield vol dat hij nooit in opdracht van buitenstaanders onderzoek deed. Of dat in de praktijk ook zo was wordt echter door historicus Maas betwijfeld.⁵⁷ De UvA had overigens ook op andere terreinen relatief veel contacten met het be-

52 Heijmans, *Wetenschap tussen universiteit en industrie* (1994) 123 e.v. en Van Staveren, rede 1930; Van de Werfhorst, rede 1935; Halbertsma, rede 1939; Van der Hald, rede 1940.

53 Heijmans, *Wetenschap tussen universiteit en industrie* (1994) 161; Somsen, “*Wetenschappelijk onderzoek en algemeen belang*” (1998) 207-208.

54 Ornstein, rede 1932, 21.

55 Ibidem 20.

56 Maas, *Atomisme en individualisme* (2001) 178-192; Knechtmans, ‘Onderwijs, wetenschap en particulier initiatief’ (2000).

57 Maas, *Atomisme en individualisme* (2001) 188-189.

drijfsleven. In 1922 was zij de eerste universiteit die een faculteit Handelswetenschappen oprichtte. Farmacoloog E. Laqueur had zelfs zulke hechte banden met de farmaceutische industrie dat hij door de curatoren van de universiteit op de vingers werd getikt, omdat ze vreesden voor belangenverstrengeling.⁵⁸ Laqueur was in 1923 medeoprichter van de NV Organon.

Naast de directe contacten van wetenschappers met bedrijven werd er ook gewerkt aan een nieuwe organisatie waarin universiteiten en industrie samen zouden gaan werken: de organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (TNO). Het idee daarvoor kwam voort uit een initiatief van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen, aan het einde van de Eerste Wereldoorlog, voor de instelling van een ‘Wetenschappelijke Commissie voor Advies en Onderzoek in het belang van Volkswelvaart en Weerbaarheid’. Deze commissie, onder voorzitterschap van Lorentz, moest zich bezig houden met onderzoek naar bijvoorbeeld vervanging van grondstoffen die door de oorlog moeilijk verkrijgbaar waren. Door het einde van de oorlog was de doelstelling van de commissie-Lorentz al snel achterhaald, maar het initiatief werd uiteindelijk de aanzet tot de oprichting in 1932 van TNO. Van belang hierbij was dat dit buiten de universiteiten om ging. Academics wilden er wel aan meewerken maar toegepaste wetenschap hoorde volgens velen van hen niet thuis op de universiteit. In theorie tenminste, want in de praktijk werd direct toepassingsgericht onderzoek steeds belangrijker.

De tegenstelling tussen zuivere en toegepaste wetenschap was niet vanzelfsprekend. De invulling van de begrippen veranderde per plaats en periode. In de vroege negentiende eeuw werd het onderscheid nauwelijks gemaakt; dat gebeurde pas in de loop van de hier beschreven discussies. Er was geen sprake van twee duidelijke partijen in de discussies, de aanhangers van zuivere wetenschap aan de ene kant en verdedigers van toegepaste wetenschap aan de andere. Kruyt sprak bijvoorbeeld van ‘toepasbare wetenschap’. Op dezelfde manier is aan de woordkeus van de Wageningse hoogleraar S.P. Ham diens perspectief te zien: het exacte tegendeel van Kruyt. Ham schreef in een brochure over ‘toepassende’ wetenschap, om te benadrukken dat het aan de Landbouwhogeschool niet ging om het toepassen van wetenschap die elders was geproduceerd, maar om een zelfstandige discipline die toepassing als doel had.⁵⁹

De verschillende begrippen waren vooral retorische instrumenten die de autonomie van de universiteiten moesten benadrukken. ‘Toegepaste wetenschap’ was een uitvloeisel van de discussie over wat universiteiten wel of niet moesten doen. ‘Zuivere wetenschap’ werd de naam voor onderzoek dat geen directe toepassing had, maar door het op deze manier te onderscheiden van toegepaste wetenschap kreeg het een zelfstandige legitimering. Andersom hadden ingenieurs belang bij het definiëren van techniek als ‘toegepaste wetenschap’, zoals Kline heeft beschreven.⁶⁰ Daarmee kreeg techniek namelijk ook wetenschappelijke status. De nieuwe defi-

58 Knechtmans, ‘Onderwijs, wetenschap en particulier initiatief’ (2000).

59 Ham, *De zelfstandigheid van het Hooger Landbouwwonderwijs* (1934).

niëring werd door universiteiten overgenomen, omdat het hun wetenschappelijke onderzoek een maatschappelijke legitimering gaf. Door onderscheid te maken tussen ‘zuivere’ en ‘toegepaste’ wetenschap, en de zaak zo voor te stellen dat de tweede een afgeleide van de eerste was, werd zuivere wetenschap een zaak van algemeen belang. Technische ontwikkeling was immers de motor van de economie, en als universiteiten met hun zuivere wetenschap de ontwikkeling van techniek konden ondersteunen, profiteerde de maatschappij daarvan. De universiteiten hadden belang bij een heldere taakverdeling: zuivere wetenschap op universiteiten en toegepaste wetenschap op hogescholen. Ze wilden zich in hun onderzoek zo min mogelijk laten leiden door de eventuele toepassingen. Zo werd er, onder druk van de roep om maatschappelijke relevantie, een tegenstelling gecreëerd.

Wetenschappelijke vorming

De belangrijkste maatschappelijke taak van universiteiten was niet onderzoek, maar onderwijs. In artikel 1 van de wet uit 1876 werd de doelstelling van het hoger onderwijs geformuleerd als: “de vorming en voorbereiding tot zelfstandige beoefening der wetenschappen en tot het bekleeden van maatschappelijke betrekkingen, waarvoor eene wetenschappelijke vorming vereischt wordt”. De invulling van het tweede deel van die opdracht was onderwerp van veel discussie. Om welke maatschappelijke betrekkingen ging het? Hoe zag die wetenschappelijke vorming er uit? Hoe ver moest de voorbereiding op de maatschappelijke praktijk gaan?⁶¹

In 1876 waren er verschillende afstudeerrichtingen ingesteld. Maar net als in het onderzoek was ook in het onderwijs verdere specialisering onontkoombaar. Het was onmogelijk om in een paar jaar een zelfstandige beoefenaar van wetenschap te worden in de hele natuurkunde of biologie. Daardoor werd de ‘wetenschappelijke vorming’ uit de wet in gevaar gebracht, dachten veel hoogleraren. ‘Wetenschappelijke vorming’, ook wel ‘algemene of ‘academische’ vorming (de termen werden vaak door elkaar gebruikt), werd vaak beschouwd als de kern van de universitaire opleiding. Wat die vorming precies inhield kon van spreker tot spreker verschillen. Het ging in ieder geval niet alleen om wetenschappelijk of kritisch leren denken, maar ook om inzicht in de filosofische grondslagen van de wetenschap en cultuur.⁶² Door de specialisering en de nadruk op wetenschapsbeoefening kwamen die elementen in gevaar. In de eerste helft van de twintigste eeuw groeide dan ook het aantal pleidooien voor wijsbegeerte als onderdeel van academische vorming.⁶³ Het was een tegenwicht tegen fragmentatie van binnen wetenschap en maatschappij, dacht

60 Kline, ‘Construing “technology” as “applied science”’ (1995).

61 Baggen, *Vorming door Wetenschap* (1998), met name hoofdstuk 4; Rupp, *Van oude en nieuwe universiteiten* (1997); Wachelder, *Universiteit tussen vorming en opleiding* (1992).

62 Vgl. Ringer, *The decline of German mandarins* (1969) 106.

63 De Liagre Böhl constateerde dat de rectoren daar in hun redes weinig over spraken. ‘Vormingsidealen van professoren tijdens het Interbellum’ (2005).

men. Een deel van de vorming vond echter buiten de universiteit plaats. In 1876 was de algemene propedeuse al van de universiteiten overgeheveld naar de gymnasia.

Fragmentatie was niet het enige probleem waar de universitaire opleidingen mee te maken kregen. Rond de eeuwwisseling werd er ook veel geklaagd over de oppervlakkigheid en jachtigheid van het onderwijs – eveneens typisch ‘moderne’ problemen. A.E.J. Holwerda, historicus van de oudheid te Leiden, schreef in 1902 in *Onze Eeuw* een artikel over de ‘oorzaken der overlading’. Hij constateerde een ‘geestelijke overspanning’ bij de jeugd, die hij weet aan de zware examendruk, waardoor studenten onder hoge druk veel feiten moesten kunnen reproduceren zonder dat de kennis de tijd had om te bezinken.⁶⁴ Ook de Groningse hoogleraar theologie I. van Dijk waarschuwde tegen ‘overlading’. Hij publiceerde in 1905 zijn boek *Vota Academica*, een van de uitgebreidste pleidooien voor algemene vorming.⁶⁵ Feitenkennis alleen was niet voldoende, integendeel: volgens Van Dijk leidde te veel boekenkennis tot “gaggelen als een eend, die zich verslikt heeft”.⁶⁶ Volgens hem was de belangrijkste taak van de universiteit om haar studenten te leren zelfstandig na te denken, en om ze te doen inzien hoe moeilijk dit was.

Het concrete belang van deze algemene vorming was gelegen in de veranderende arbeidsmarkt. De vraag was of, en zo ja hoe, de universiteiten hun opleidingen daaraan aan moesten passen. Chemicus G. Hondius Boldingh, zelf afkomstig uit de industrie, pleitte in 1909 voor een kortere en minder theoretische opleiding voor chemici: nu waren ze vaak overgekwalificeerd (en dus onderbetaald) voor het werk dat ze in de praktijk gingen doen.⁶⁷ Ook bioloog A.A.W. Hubrecht vond een brede klassieke vorming niet voor iedereen nodig.⁶⁸ Hij vreesde voor te veel eenvormigheid (hij doelde overigens vooral op de vooropleiding van de studenten, niet op de universitaire opleiding zelf). Hubrecht pleitte voor een grondige hervorming van het onderwijssysteem, gericht op de individuele kwaliteiten van de leerling. Hij besloot zijn artikel met de woorden: “Aankweeking van de individualiteit strookt ook geheel met onzen volksaard. Dit tot grondslag van ons onderwijs te verheffen zij eene leuze, die de versterking van ons nationaliteitsgevoel en daarmee het weerstandsvermogen van het Nederlandsche volk niet anders dan ten goede kan komen.”⁶⁹

Een opleiding tot zelfstandig denkende intellectueel was de beste voorbereiding op het ‘rijke praktische menschenleven’, zei Moll in 1910.⁷⁰ Moll nam de brede vorming zeer serieus. Hij benadrukte het belang van vrije studie; hij beschouwde wetenschap als ‘voedsel voor de geest’. Tegelijk zei hij dat de universiteit behalve een plaats voor ‘vrije wetenschap’ ook een vakschool was. Daarom betreurde hij de

64 A.E.J. Holwerda, ‘De oorzaken der overlading’ in: *Onze Eeuw* (1902) IV 932-965.

65 Van Dijk, *Vota Academica* (1904).

66 Ibidem 38.

67 Hondius Boldingh, rede 1909.

68 A.A.W. Hubrecht, ‘Voorbereidend Hooger Onderwijs’ in: *De Gids* (1905) dl 1, 137-154.

69 Ibidem, 154.

70 Moll, rede 1910.

scheiding tussen universiteiten en hogescholen: hij wilde liever alles bij elkaar brengen in één breed instituut.

Om dezelfde reden pleitte Moll er voor om het kunstonderwijs in de universiteit te integreren, en hij suggereerde zelfs dat sport er ook bij hoorde. Nederland had geen traditie van universitaire sport, zoals die bijvoorbeeld in de negentiende eeuw in Cambridge was ontstaan.⁷¹ Pas in de jaren dertig kregen universiteiten oog voor lichamelijke opvoeding. In Groningen werd in 1935 een Academische Commissie voor Lichamelijke Opvoeding opgericht, die samenwerkte met studentensportverenigingen. Dit was een initiatief van fysioloog F.J.J. Buytendijk, een van de actiefste pleitbezorgers van lichamelijke oefening.⁷² Dat niet alle biologen er zo over dachten blijkt uit een opmerking van Went, geciteerd door Koningsberger in een necrologie. Went beschouwde sport als een “verheffing van brute kracht tegenover de geest”, waar hij als pacifist niets van moest hebben.⁷³

De kern van al deze discussies was de vraag of een wetenschappelijke opleiding een beschavende werking heeft. Het idee dat wetenschappelijke kennis bijdraagt tot de beschaving van de mensheid was al heel oud, maar de manier waarop dat zou gebeuren werd in deze periode ter discussie gesteld. H.J. Prins schreef in 1917 in het *Chemisch Weekblad* dat versnippering en specialisatie er voor zorgden dat natuurwetenschap slechts vakkennis werd, waardoor haar beschavende werking geheel verloren ging.⁷⁴ Geleerdheid was nog geen beschaving, aldus Prins. Sterker nog: de eenzijdigheid van specialistisch onderwijs zou ertoe kunnen leiden dat studenten elders hun behoefte aan harmonie en eenheid zouden bevredigen, bijvoorbeeld in een onverantwoord mysticisme. Dat moest voorkomen worden. Het middel daartoe was onderwijs in filosofie en logica, waardoor natuurwetenschap en algemene vorming op een verantwoorde manier konden worden verenigd. Hierin verschilde Prins van mening met E. Cohen, die zijn studenten met dezelfde motivatie juist waarschuwde tegen de gevaren van een te vroege confrontatie met wijsbegeerte.⁷⁵

In 1921 kwam er een nieuw Academische Statuut waarin binnen de academische opleidingen meer ruimte werd gecreëerd voor vrije studie, in de hoop dat studenten die zouden gebruiken voor algemene vorming. Maar dat moest natuurlijk niet ten koste gaan van de bestaande opleidingen. Went juichte het nieuwe Statuut toe, maar merkte op dat er veel protest was tegen het feit dat wijsbegeerte voortaan kon gelden als hoofdvak in de faculteit wis- en natuurkunde.⁷⁶ Liever zou hij een nieuwe faculteit instellen waarin wijsbegeerte, logica en zuivere wiskunde verenigd waren. Iedere student zou daar vroeger of later mee te maken krijgen.

71 Warwick, *Masters of Theory* (2003).

72 Van Berkel, *Academische Illusies* (2005) 109-114.

73 Koningsberger, *In memoriam prof.dr. F.A.F.C. Went* (1935).

74 H.J. Prins, ‘Door natuurwetenschap tot beschaving?’ in: *Chemisch Weekblad* (1917) 529-534.

75 Cohen, ‘Quo vadimus’ (1917) en idem, ‘Quo vadimus’ in: *Chemisch Weekblad* (1919) 1309-1331.

76 Went, NRC 16-9-1921. Het nieuwe academische statuut betekende overigens niet dat een student binnen de faculteit kon afstuderen in de wijsbegeerte, in tegenstelling tot wat Went lijkt te suggereren.

In 1921 werd ook vastgelegd dat het doctoraal examen het belangrijkste diploma was: het ‘civiel effect’ werd voortaan gelegd bij de titel doctorandus of meester, in plaats van bij de doctorstitel. Daardoor werd de doctorstitel in principe gereserveerd voor studenten die een carrière binnen de wetenschap ambiëerden. De verschillende doctorstitels werden intussen afgeschaft: voortaan was er maar één doctoraat per faculteit. De reden daarvoor was dat het doctoraat door de komst van nieuwe afstudeerrichtingen te versnipperd dreigde te raken. Dat was ongewenst, volgens de referendaris van het ministerie van OKW, want het doctoraat zou daardoor “zijne wetenschappelijke waarde verliezen; het wordt eene akte van bekwaamheid in een bepaald vak. De universiteit krijgt daardoor het karakter van eene vakschool. Dat nu is zij naar wezen niet.”⁷⁷ Dit is een directe echo van de argumenten van de academici voor algemene vorming en tegen al te toepassingsgericht onderzoek.

Het was overigens de vraag of de studenten wel op die algemene vorming zaten te wachten. In 1922 haalde geoloog Rutten hard uit naar wat hij, onder verwijzing naar Schiller, ‘broodstudenten’ noemde.⁷⁸ Zij hadden volgens hem niets te zoeken op een natuurwetenschappelijke faculteit en legden een onevenredig zwaar beslag op de toch al zo belaste hoogleraren. Wie studeerde uit sociale of materiële ambitie zat volgens hem verkeerd: alleen “dorst naar kennis of liefde voor onderzoek” was een geschikte basis. Hoogleraren hadden daarbij de taak hun studenten op het goede pad te leiden tussen dilettaantisme en overmatige specialisatie. De tijd dat brede encyclopedische studie nog mogelijk was, was sinds de achttiende eeuw voorbij.

Dat betekende volgens Rutten echter niet dat iedere student zelf wetenschapper moest worden. Integendeel; hij beschouwde het als een gegeven dat het grootste deel van de afgestudeerden docent zou worden aan een HBS of gymnasium, of in de praktijk zou gaan werken. In zijn rede ging hij na of de universiteit wel een goede voorbereiding bood voor deze werkkringen. Zijn conclusie was gematigd positief. Toekomstige docenten zouden gebaat zijn bij meer aandacht voor pedagogische kwaliteiten, maar de brede kennis van de natuurwetenschappen uit de kandidaatsfase van de studie kwam hun toch goed van pas. Rutten hoopte dat het nieuwe Academische Statuut daar geen verandering in zou brengen: in de nieuwe regeling werd de breedte van de kandidaatsfase beperkt tot drie vakken.

De voorbereiding van studenten voor een carrière in de praktijk was wat ingewikkelder. Rutten dacht hierbij als geoloog vooral aan onderzoek in dienst van proefstations en industrie, bijvoorbeeld onderzoek naar winbare delfstoffen. Studenten werden aan de universiteit wel goed opgeleid voor dit onderzoek, maar minder voor het ‘drukke, woelige leven’ waar ze buiten de universiteit in terecht zouden komen. Ook waren ze niet voorbereid op de economische afwegingen die ze moesten maken bij beslissingen of bepaalde grond geschikt was voor landbouw of ontginning. De meesten konden dat echter gemakkelijk leren, omdat ze al kritisch

77 Smidt, *Het academisch statuut* (1932) 78.

78 Rutten, rede 1922.

hadden leren denken. Daarin lag het belang van algemene vorming. Alleen een kleine groep studenten met ‘zeer gespecialiseerden aanleg’ zou de overgang van universiteit naar praktijk nooit kunnen maken en in het onderzoek werkzaam blijven.

Rutten vond niet dat de universiteit zelf praktische vaardigheden moest gaan onderwijzen, maar ‘achting voor de toegepaste wetenschap’ hoorde volgens hem wel thuis in het curriculum. Verder moesten studenten die de toegepaste kant opgingen zo snel mogelijk afstuderen. Dan konden ze des te eerder de praktijk in om het praktische deel van hun vorming te ontvangen. Een proefschrift schrijven was voor toekomstige docenten en praktische werkers dan ook niet nodig. Maar ook voor toekomstige wetenschappers gold dat ze onnodig lang over hun studie deden. Studeren was simpelweg te aangenaam geworden, verzuchtte hij.⁷⁹

De klacht van Rutten over ongeïnteresseerde studenten was, zoals hij zelf ook toegaf, van alle tijden. Dat bleek ook uit een enquête van *De Telegraaf* uit 1923. De geïnterviewden waren hoogleraren van de faculteiten geneeskunde en natuurwetenschappen van verschillende universiteiten.⁸⁰ Velen van hen klaagden dat hun studenten niet waren geïnteresseerd in academische vorming, maar alleen zo gauw mogelijk wilden afstuderen (wat overigens blijkbaar niet lukte, gezien de vele klachten in redevoeringen over de te lange studieduur). De Amsterdamse fysicus Zeeman betreurde dat promoveren niet meer verplicht was. Zonder promotie was volgens hem van een echte wetenschappelijke opleiding eigenlijk geen sprake.

In dezelfde enquête kwam ook L. Bouman, hoogleraar psychiatrie aan de vU, aan het woord, die ook veel studenten van de gemeentelijke universiteit onder zijn hoede had. Hij vond de studenten allemaal nogal zwaar op de hand. Ze beoefenden meer sport dan vroeger en ze dronken minder, en ze leefden in het algemeen soberder. Maar, voegde hij daaraan toe: “ze zijn in meerdere mate dan vroeger zwaar aangelegd en tot diepzinnige bespiegelingen geneigd, hetgeen niet steeds gepaard gaat met drang naar wetenschappelijk werk”.⁸¹ Een collega zag die ontwikkeling al langer: sinds 25 jaar waren de studenten minder zorgeloos en luchthartig dan de vorige generatie. Het tekende de ‘ernst der tijden’. Niet alleen ontbrak de ‘heilige drang’ naar wetenschap (aldus UvA-anatoom L. Bolk), maar er waren zelfs enkele geheelonthouders gesignaleerd. Dat kon toch nooit een goede voorbereiding zijn op een maatschappelijke positie? Het studentenleven werd beschouwd als een belangrijk element in de persoonlijkheidsvorming van de student.

Net als de hierboven geciteerde Cohen beschouwden de hoogleraren uit de enquête deze filosofische neiging blijkbaar niet als een gunstige ontwikkeling en, opmerkelijk genoeg, ook niet als voorbeeld van academische vorming. De vorming die hen voor ogen stond was breder dan het klassieke of geleerde vormingsideaal uit de negentiende eeuw. De nieuwe invulling van ‘vorming’ had ook een sterk maatschappelijk element.

79 De lange studieduur was vaak onderwerp van lezingen en artikelen. Vgl. Cohen, rede 1916.

80 Apart gepubliceerd als: *De toekomst der natuurwetenschap in Nederland* (1923).

81 Ibidem, 41.

De redactie van *De Telegraaf* concludeerde uiteindelijk dat de wetenschappers zelf trots waren op de Nederlandse wetenschap van de afgelopen halve eeuw, en dat ze veel vertrouwen hadden in de toekomst, ondanks de bezuinigingen op het onderwijs. De enquête was in de eerste plaats bedoeld om de gevolgen van die bezuinigingen te inventariseren, maar tot verbazing van de redactie vonden de meeste geïnterviewden dat het allemaal wel meeviel. Dat gold vooral voor medici; chemici, onder wie E. Cohen, waren minder berustend. De redactie van *De Telegraaf* was zelf ook pessimistisch: te veel bezuinigen zou een “ramp voor ons vaderland” zijn. Wetenschap was geen luxe, maar noodzaak. En als er dan echt bezuinigd moest worden, dan liever op gebouwen en faciliteiten dan op personeel. Hersens waren immers tegelijk waardevoller en goedkoper dan stenen.⁸²

De filosofische neiging van studenten werd ook geïllustreerd door de grote belangstelling voor lezingen over filosofie. Vaak werd die populariteit toegeschreven aan Bolland, die volle zalen trok met zijn spectaculaire voordrachten.⁸³ Later trokken de lezingen van Clay, docent filosofie in Delft, ook veel publiek, zowel in zijn thuisstad als in Wageningen.⁸⁴ Ook de lezingen van filosoof H.J. Pos waren populair, constateerde Kramers in *Het Kouter*.⁸⁵ Hij wist niet goed of hij daar blij mee moest zijn: filosofie kon gemakkelijk leiden tot irrationaliteit, denkhoogmoed en dromerigheid. Kramers vergeleek het zelfs met opium. Maar een bezinning op de waarde van wetenschap en de relativiteit van kennis juichte hij wel toe. Filosofie kon worden ingezet als oefening voor de geest, zolang ze maar niet als waarheid werd gepresenteerd. Kramers pleitte voor onderzoek naar de ‘voedzaamheid der filosofie’. Hij was overigens wel voorstander van de instelling van een leerstoel in filosofie van de exacte wetenschappen.

In 1931 hield de Nederlandse afdeling van het Kant-Gesellschaft een congres over ‘De wijsbegeerte in haar verhouding tot ons hooger onderwijs’, een kwestie die volgens voorzitter Leo Polak “van groot actueel praktisch en cultureel belang” was in “onzen veelszins gedesoriënteerden, verwarmden en verscheurden tijd”.⁸⁶ De problemen van de moderniteit waren blijkbaar nog steeds actueel. Onder de sprekers waren Clay, Jordan en Kohnstamm. De laatste waarschuwde om niet te ver van de nuchtere werkelijkheid af te drijven. Filosofisch hobbyisme hoorde niet thuis aan de universiteit.⁸⁷ Hier zien we dezelfde afkeer van al te vrijblijvende diepzinnigheid als bij Cohen, Kramers en de geënquêteerden uit *De Telegraaf*.

De universiteiten probeerden op verschillende manieren hun studenten buiten hun eigen discipline te laten kijken. In Leiden organiseerden Huizinga en bioloog L.G.M. Baas Becking begin jaren dertig een collegereeks over wetenschap en we-

82 Ibidem, 62-68. Vgl. over de gevolgen van de bezuinigingen: Van der Bilt, rede 1924.

83 Bijvoorbeeld door Ovink, ‘rede’ (1933). Over Bolland: Otterspeer, *Bolland, een biografie* (1995).

84 Van der Haar en De Ruiter, *De geschiedenis van de Landbouwwuniversiteit Wageningen* (1993) 202 e.v.

85 Kramers, ‘Over de voedzaamheid der filosofie’ (1940).

86 Polak, ‘Openingsrede’ (1933). Zie ook: Krop, ‘Laat de universiteit meer dan een vakschool zijn’ (2005).

87 Kohnstamm, ‘De wijsbegeerte in verband met functie en taak van de universiteit’ (1933).

reldbeeld rond 1700, waarin later ook wetenschapshistoricus E.J. Dijksterhuis optrad.⁸⁸ In Groningen werd in de collegeroosters ruimte vrijgehouden voor de colleges van filosoof Polak op zaterdagochtend. Groningen organiseerde aan het einde van de jaren dertig bovendien drie interfacultaire leergangen: collegeseries waarin sprekers van de verschillende faculteiten elkaar afwisselden over een algemeen thema. Deze interfacultaire leergang behandelden verschillende aspecten van de problemen van de moderniteit: de eerste ging over ‘causaliteit en wilsvrijheid’, de tweede over ‘gemeenschap’ en de derde over de ontwikkeling van wetenschap in brede zin.⁸⁹ Deze leergangen zijn te beschouwen als voorlopers van het naoorlogse *Studium Generale*.⁹⁰

Het curriculum werd echter niet alleen verbreed met dit soort brede collegeseries. Rond 1930 werden op verschillende universiteiten bijzondere hoogleraren aangesteld die zelf afkomstig waren uit de industrie. Zij vonden veelal dat studenten juist wel praktische vaardigheden moesten leren. G. Holst in Leiden, J.C. van Staveren in Utrecht en J. Versluys in Amsterdam zeiden dat de universiteit haar studenten beter voor moest bereiden op een carrière in de industrie, want ze gingen ervan uit dat een aanzienlijk deel van de studenten daar terecht zou komen.⁹¹ In dezelfde periode werd in Utrecht technische natuurkunde formeel erkend als bijvak, op initiatief van Ornstein.⁹² Dat was een reactie op de instelling van een diploma ‘natuurkundig ingenieur’ in Delft. Ornstein vond dat alle natuurkunde op de universiteit thuishoorde: de hogescholen waren te ‘schools’, waardoor studenten niet de juiste wetenschappelijke denkmethodes zouden leren. Bovendien vreesde hij de concurrentie voor zijn studenten op de arbeidsmarkt.⁹³

Het ideaal van algemene vorming en de praktische behoeftes van studenten en hun potentiële werkgevers sloten dus niet altijd goed op elkaar aan. Net als in het onderzoek moest de universiteit zich aan de praktijk aanpassen. Dat werd vooral duidelijk tijdens de crisis van de jaren dertig. Het optimisme van Holst en Van Staveren over de toekomstperspectieven van studenten werd toen gelogenstraft. De crisis leidde tot een herbezinning op de maatschappelijke rol van de universiteiten. De aftrap daarvoor werd gegeven door de Utrechtse chemicus H.R. Kruyt, in zijn klassiek geworden lezing uit 1931.⁹⁴

88 Van Berkel, ‘Wetenschapsgeschiedenis als brug tussen twee culturen’ (1988).

89 Gepubliceerd als: *Causaliteit en wilsvrijheid* (1936); *Gemeenschap* (1938); *Wegen der wetenschap* (1940).

90 Over *Studium Generale*: Dorsman, ‘*Studium Generale: een mislukte doorbraak*’ (2005).

91 Holst, rede 1930; Van Staveren, rede 1930; Versluys, rede 1932.

92 Heijmans, *Wetenschap tussen universiteit en industrie* (1994) 130-132.

93 Ibidem 131.

94 Kruyt, *Hooge school en maatschappij* (1931).

Wetenschap in crisistijd

Kruyt had als hoogleraar scheikunde in Utrecht en als voorzitter van de Nederlandse Chemische Vereniging goede contacten met de industrie opgebouwd.⁹⁵ Hij was adviseur of commissaris bij verschillende bedrijven, waaronder de Hollandse Kunstzijde Unie (een van de voorlopers van AKZO), die beschikte over een van de grootste Nederlandse industriële laboratoria. In 1927 werd hij voorzitter van een commissie die de oprichting van TNO moest voorbereiden, de organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek waarin industrie, overheid en universiteiten samen zouden werken.

De lezing uit 1931 had de titel ‘Hooge School en Maatschappij’, en ging volgens Kruyt zelf over “de betekenis der intellectuele leiders in de maatschappij en hun vorming door de Hooge School”.⁹⁶ De verhouding tussen maatschappij en ‘hooge school’ (lees: universiteit) was er volgens Kruyt een van ‘toenemende verwarring’. Hij had tijdens een reis door de Verenigde Staten gezien hoe het ook kon: de universiteiten waren daar een ‘levend element’ in de maatschappij, doordat ze mensen opleidden tot leiders in alle sectoren van de samenleving. Tegelijk voelde de maatschappij zich daar sterk betrokken bij wat er op de universiteiten gebeurde. Kruyt had er al eerder op gewezen dat de chemische industrie in Duitsland en de vs veel beter gebruik wist te maken van de aanwezige kennis en talenten op de universiteit.⁹⁷ In de vs werden de banden tussen maatschappij en universiteit bovendien versterkt door de betrokkenheid van alumni bij hun oude alma mater, op een manier die in Nederland ongekend was.

De oprichting van hogescholen (nu niet in de betekenis van universiteit, maar bijvoorbeeld van de hogescholen in Delft en Wageningen en conservatoria) was volgens Kruyt een teken dat de universiteiten verouderd waren. Het probleem was dat universiteiten hun studenten nog steeds uitsluitend opleidden voor werk in de wetenschap, in plaats van voor een maatschappelijke functie. Dat was in tegenpraak met artikel 1 van de Hoger Onderwijswet, dat voorschreef dat studenten ook moesten worden voorbereid op “het bekleeden van maatschappelijke betrekkingen waarvoor eene wetenschappelijke opleiding vereischt wordt”. Voor belangrijke maatschappelijke functies als journalist, ambtenaar of politicus bestond echter geen gerichte academische opleiding.

Het gevolg was volgens Kruyt dat de maatschappij alternatieven zocht bij de nieuwe hogescholen, en dat in plaats van doctor lagere titels als ingenieur, meester en doctorandus steeds meer werden geaccepteerd in het maatschappelijke verkeer. De maatschappij had blijkbaar geen behoefte aan overgekwalficeerde onderzoekers, wat gepromoveerden volgens hem vaak waren. Kruyt wilde dat universiteiten

95 Over Kruyt: Van Berkel, ‘Amerikanisering van de Nederlandse universiteit?’ (1989); Somsen, “*Wetenschappelijk onderzoek en algemeen belang*” (1998).

96 Kruyt, *Hooge school en maatschappij* (1931) 5.

97 H.R. Kruyt, ‘Samenwerking van wetenschap en industrie in Nederland’ in: *Chemisch Weekblad* (1918) 418-426; vgl. G.C.A. van Dorp, ‘Opmerkingen’ in: *Chemisch Weekblad* (1916) 142-148.

H.R. Kruyt bij zijn afscheidscollege op 26 maart 1941 (foto Van 't Hoff-laboratorium Utrecht; met dank aan Geert Somsen).



aan die vraag tegemoet kwamen. Hij vond dat universiteiten ook praktische opleidingen moesten aanbieden. Geneeskunde was toch ook een praktische opleiding? Volgens hem hoorde een opleiding op een universiteit thuis als er een “achtergrond van algemeen wetenschappelijk denken overblijft” als de technische vaardigheden werden weggedacht.⁹⁸ Wetenschappelijke vorming bleef volgens hem dus wel essentieel voor een academische opleiding.

Kruyt pleitte voor een Bachelor-Mastersysteem naar Amerikaans voorbeeld, waarbij de titel ‘Bachelor’ voldoende moest zijn voor allerlei maatschappelijke functies, terwijl de Mastertitel werd gereserveerd voor toekomstige wetenschappers. Zo kon iedereen aan de universiteit een geschikte opleiding vinden. Daarnaast moesten universiteiten een bestuurcollege krijgen van mensen die de maatschappij vertegenwoordigden, zoals industriëlen, ambtenaren, middenstanders en arbeiders. De bestaande curatorencolleges bestonden meestal uit plaatselijke notabelen als de burgemeester en de commissaris van de koningin, vrijwel zonder uitzondering juristen. Tot slot moest het, net als in Amerika, ook in Nederland normaal worden dat alumni en industriëlen de universiteit financieel ondersteunden.⁹⁹ Zo kon de

98 ‘Personalia enz.’ in: *Chemisch Weekblad* (1932) 239.

99 Vgl. een voordracht van Kruyt uit 1923, waarin hij het betreurde dat het initiatief van de Bataafsche Petroleum Maatschappij om 3 hoogleraren geologie aan de Universiteit Utrecht te financieren door ‘wanbeleid in ons parlement’ was mislukt. H.R. Kruyt, ‘Wetenschappelijk onderzoek en algemeen belang’ in: *Chemisch Weekblad* (1923) 541-544.

universiteit weer een “levende bron van wetenschap” worden die midden in de maatschappij stond. Toekomstig leiderschap was een van de belangrijkste punten van Kruyt. De opkomende arbeidersklasse zat volgens hem te springen om nieuwe leiders. De universiteiten moesten die leveren, want wie weet tot wie ze zich anders zouden richten?

De opvattingen van de Utrechtse chemicus over toegepast wetenschappelijk onderzoek waren helder: toegepaste wetenschap hoorde buiten de universiteit te blijven. Waar de universiteit zich op moest richten was niet ‘toegepaste’ maar ‘toepasbare’ wetenschap. Dat woordgebruik maakt duidelijk wat zijn visie was. Wetenschappers moesten zelf niet direct bij de toepassing betrokken zijn; dat was een taak voor de industrie, waarmee Kruyt buiten de universiteit veel samenwerkte. Deze taakverdeling zou uiteindelijk maatschappelijk het meest opbrengen.

De lezing van Kruyt is zo bekend geworden omdat ze veel reacties losmaakte.¹⁰⁰ Maar Kruyt was niet de eerste, en zeker niet de enige, die zich met dit onderwerp bezighield. De discussie kende een lange voorgeschiedenis. Socioloog S.R. Steinmetz vond zelfs dat Kruyt achter de feiten aanliep: veel van zijn voorstellen waren in de praktijk allang ingevoerd.¹⁰¹ De aandacht voor Kruyt is deels te verklaren doordat hij zich rechtstreeks tot studenten richtte, de groep waar het in de eerste plaats om ging.¹⁰² Maar ongetwijfeld speelden de economische en politieke omstandigheden ook mee. In de tijd dat hij zijn lezing gaf (hij sprak meerdere keren op verschillende plaatsen) trof de economische crisis, die in 1929 in de Verenigde Staten was begonnen, ook Nederland. Kruyt sprak niet over abstracte vragen maar over concrete en urgente problemen die de hele maatschappij aangingen.

De crisis kwam hard aan onder academici. Bioloog Bierens de Haan vond in 1934 dat studenten moesten worden gewaarschuwd voor de slechte vooruitzichten op de arbeidsmarkt. Van de afgestudeerden van de laatste zes jaar was bijna de helft werkloos.¹⁰³ Steinmetz vond dat te ver gaan: hij zei dat studeren nog altijd beter was dan nietsdoen.¹⁰⁴ Hij vreesde niet voor overbelasting van de universiteit door te grote studentenaantallen. Wat telde voor een goede vorming van studenten was een goede hoogleraar, en die waren volgens hem beter dan vroeger. D. Roozenburg was het daarmee eens. Hij pleitte ervoor dat het surplus aan intellectuelen zou worden ingezet voor de algemene geestelijke verheffing van het Nederlandse volk, zoals het

100 Zie o.a. ‘Van de redactie. Hooge school en maatschappij’ in: *De Gids* (1931) dl 1, 322-324; ‘Universiteit en maatschappij’ in: *Chemisch Weekblad* (1932) 206-207; een (uit NRC overgenomen) bericht over een lezing van Kruyt in Groningen; ‘Personalía enz’ in: *Chemisch Weekblad* (1932) 239 over een lezing aan de Technische Hoogeschool te Delft; Kuijper, rede 1932. Zie ook Van Berkel, ‘Amerikanisering van de Nederlandse universiteit?’ (1989); Somsen, “Wetenschappelijk onderzoek en algemeen belang” (1998) 191-197.

101 Steinmetz ‘De overvulling onzer universiteiten’ (1934).

102 Van Berkel, ‘Amerikanisering van de Nederlandse universiteit?’ (1989) 223.

103 J.A. Bierens de Haan, ‘De vooruitzichten voor onze studenten in de biologie’ in: *Vakblad voor biologen* (1934-1935) 36-41.

104 Steinmetz, ‘De overvulling onzer universiteiten’ (1934).

surplus aan geestelijk ontwikkelden in de Middeleeuwen kathedralen was gaan bouwen, of bij de Grieken het Parthenon.¹⁰⁵ Op wiens kosten dat nobele werk zou moeten gebeuren zei hij er niet bij. Er bestonden overigens ook wel concrete initiatieven om de situatie te verlichten. Zo was er een Nationaal Comité voor Arbeid aan Werklooze Intellectueelen. De Groningse hoogleraar biologie M.J. Sirks concludeerde in het *Vakblad voor Biologen* echter met enige bitterheid dat het comité bestond uit bestuurders, militairen, predikanten en notabelen, maar geen enkele wetenschapper.¹⁰⁶

Ph. Idenburg, die zich op het Centraal Bureau voor Statistiek bezig hield met onderwijsstatistiek, zei in zijn openbare les *Studie, crisis, studiecrisis* dat het hoger onderwijs overbevolkt was: er waren te veel studenten. Door de crisis kregen die maar moeilijk een passende baan, en bovendien werden de hoogleraren overbelast.¹⁰⁷ Hij pleitte voor een strengere selectie van studenten, om 'degeneratie van de studie' tegen te gaan. Idenburg vond het verspilde moeite om studenten op te leiden die later toch geen werk zouden krijgen. Volgens hem was er geen behoefte aan mensen met een beperkte wetenschappelijke kennis, maar aan echte 'gevormde' geestelijke leiders. Persoonlijkheidsvorming was voor Idenburg cruciaal.

In 1936 verscheen het rapport *De toekomst der academisch gegradueerden*, waarin werd vastgesteld dat het aantal afgestudeerden aan universiteiten harder groeide dan de vraag.¹⁰⁸ Voorzitter van de commissie die dit rapport had samengesteld was de liberale politicus J. Limburg, initiatiefnemer van de wet uit 1917 die HBS'ers toegang tot de universiteit verschaftte. Idenburg was vice-voorzitter, en in de commissie en haar vele subcommissies waren verder politici, hoogleraren, studenten en beroepsorganisaties vertegenwoordigd. Opvallend genoeg ontbrak de particuliere sector.

De commissie-Limburg concludeerde dat de beroepsperspectieven in onderwijs en industrie weliswaar waren gegroeid, maar lang niet zo sterk als het aantal studenten. Bovendien was het volgens de commissie steeds moeilijker om in het buitenland werk te vinden: om economische en politieke redenen werden de grenzen gesloten. Ingenieurs konden alleen nog terecht in Nederland en de koloniën. De groei van het aantal studenten werd volgens de auteurs vooral veroorzaakt door de toegenomen welvaart, waardoor meer kinderen middelbaar onderwijs volgden. Ook de wet-Limburg had bijgedragen aan de toename. Tot slot gingen meer vrouwen studeren. Van hen bleef echter 36% 'zonder beroep', voornamelijk omdat ze trouwden. De enige beroepsgroepen met een substantieel aantal vrouwen waren tandartsen en farmaceuten.

In het rapport werd beperking van de instroom van studenten verworpen als

105 D. Roozenburg, 'De leemten in het Hooger Onderwijs' in: *De Ingenieur* (1934) 187-188.

106 M.J. Sirks, 'Nationaal comité voor arbeid aan werklooze intellectueelen' in: *Vakblad voor biologen* (1934-35) 41-42.

107 Idenburg, rede 1934.

108 *De toekomst der academisch gegradueerden* (1936).

mogelijke oplossing. De belangrijkste bijdrage moest komen van bedrijven, van de werkgevers. Die werden dringend opgeroepen om – in hun eigen belang, uiteraard – meer academici en ingenieurs aan te nemen, in plaats van lager gekwalificeerde mensen.¹⁰⁹ De commissie ging dus uit van een constant aantal arbeidsplaatsen: de prognoses waren alleen gebaseerd op vervangingsbehoefte, niet op groei van de werkgelegenheid.

Het sombere rapport was aanleiding voor een congres in 1936 op Woudschoten. Vertegenwoordigers van universiteiten, studentenverenigingen en het ministerie van onderwijs bespraken het ‘universiteitsvraagstuk’.¹¹⁰ Onder de belangrijkste sprekers waren Idenburg en Kruyt. Ze beperkten zich niet tot de gevolgen van de economische crisis. Volgens verschillende sprekers was er sprake van een veel bredere crisis, een ‘crisis der zekerheden’ die ook politiek, moraal en religie raakte.¹¹¹ Die crisis hield intellectuelen al decennia bezig, maar in de jaren dertig kreeg ze een concreet maatschappelijk gezicht.

Idenburg zei in zijn lezing dat een academische opleiding voor het individu weliswaar altijd een verrijking was, maar dat dat niet betekende dat de maatschappij er ook iets aan had.¹¹² Hij verwees naar Mannheim, die in *Mensch und Gesellschaft* had gewaarschuwd voor een al te snelle uitbreiding van de culturele elite. Dat gevaar werd ook door andere sprekers gesignaleerd. J. van Loon vreesde voor het ontstaan van een ‘intellectueel proletariaat’, dat een voedingsbodem zou kunnen vormen voor extreme politieke partijen.¹¹³ Politieke thema’s, vooral de opkomst van ‘rechtse’ bewegingen en totalitaire dictaturen in Europa, baarden veel sprekers in Woudschoten zorgen. De rol van academici als leiders in de maatschappij stond in verschillende bijdragen centraal. De sprekers waren het er over eens dat filosofie en algemene vorming van groot belang waren: wetenschappelijke kennis op zich was niet voldoende. Die werd zelfs zwaar overschat, volgens V. Leemans.¹¹⁴

Concrete uitkomsten had de conferentie niet. De sprekers waren het niet eens over de vraag of de universiteit zo veel mogelijk mensen toe moest laten, of juist selectief moest zijn. De oproep aan maatschappelijke instellingen en bedrijven om toch vooral veel academici aan te nemen, klonk weinig daadkrachtig. Alleen Kruyt stelde concrete maatregelen voor: dezelfde die hij in 1931 ook al had voorgesteld.

De argumenten voor algemene vorming waren vergelijkbaar met die voor zuivere wetenschap. Studenten moesten zoveel kennis en vorming meekrijgen, dat ze buiten de universiteit gemakkelijk praktische vaardigheden zouden kunnen leren. In beide gevallen moest de universiteit zich niet direct laten leiden door de praktijk: die hoorde buiten de muren van de universiteit thuis, tenminste, in theorie. Zoals

109 Vgl. H.R. Kruyt, ‘Samenwerking van wetenschap en industrie in Nederland’ in: *Chemisch Weekblad* 1918 418-426 en Went, *De plicht der vaderlandsche wetenschap* (1916).

110 Idenburg, Kohnstamm, Kors, Kruyt, Leemans en Van Loon in *Het universiteitsvraagstuk* (1936).

111 Kors en Leemans in *Het universiteitsvraagstuk* (1936).

112 Idenburg in *Het universiteitsvraagstuk* (1936). Idenburg schreef in reactie op socioloog Steinmetz.

113 Van Loon, *Het universiteitsvraagstuk* (1936) 54.

114 Leemans, *Het universiteitsvraagstuk* (1936) 68.

zuivere wetenschap het fundament vormde voor techniek (niet voor niets kwam later de aanduiding ‘fundamentele wetenschap’ in zwang), zo leverde algemene vorming de grondslag voor goed burgerschap en effectief intellectueel leiderschap. Dit leiderschapsideaal kreeg in de loop van het Interbellum een politieker karakter.

In 1924 hield Went een lezing waarin hij de organisatie van het Nederlandse hoger onderwijs uitlegde. Hij benadrukte dat het “de oppersten van een volk [zijn] die daar hun opleiding ontvangen en het zal dus in hoge mate van den aard van deze opleiding afhangen, of dit volk in goede dan wel in slechte banen geleid wordt”.¹¹⁵ Dat leiderschap hoefde wat Went betrof niet politiek te zijn. Sterker nog: hij juichte het toe dat studenten zich weinig met politiek bezighielden.¹¹⁶ Maar dat was nog vóór de crisis van de jaren dertig.

L.J. van Holk formuleerde zijn ideaal in 1938 in *Het Kouter*.¹¹⁷ Volgens hem was beschaving het einddoel van universitaire vorming. Die beschaving bestond uit drie elementen: vrijmoedigheid oftewel onafhankelijkheid, deskundigheid die macht betekende, en wijsheid, opgebouwd uit levenswijsheid, zelfkennis en Godskennis. Tegenwoordig was er nog maar weinig waardering voor beschaving, schreef Van Holk, maar het was zowel de wortel als de kroon van het menselijk bestaan. Bovendien was het, concreter, een tegenwicht tegen de ‘barbarij’ van nazisme en fascisme. Het idee van academische vorming als tegenwicht tegen gevaarlijke politieke bewegingen was in de jaren dertig vaker te horen, bijvoorbeeld ook bij bioloog Jordan.¹¹⁸ Toen kreeg het leiderschap van intellectuelen dus wel degelijk een politieke lading. Wetenschap was niet langer neutraal en waardevrij – als ze dat ooit al geweest was.

In de eerste decennia van de twintigste eeuw werd wetenschap vooral beschouwd als een wapen in de ‘vreedzamen strijd der volkeren’. In deze strijd ging het in de eerste plaats om de resultaten van het onderzoek. Nederland deed het in deze internationale concurrentiestrijd helemaal niet slecht. Vooraanstaande onderzoekers streelden het nationale ego; wetenschap was een onderdeel van een cultureel nationalisme dat in de laatste decennia van de negentiende eeuw opgang deed.¹¹⁹ Op deze manier werd wetenschappelijk onderzoek beschouwd als onderdeel van de beschaving en van de cultuur. In deze retoriek stond het concrete nut op de tweede plaats. Zelfs puur theoretische wetenschap in een ivoren toren kon internationaal prestige opleveren.

Dat veranderde in de jaren dertig. Ook toen werd er veel gesproken over het belang van wetenschap voor de natie, maar dat kreeg een veel concretere invulling. De

115 Went, *Het universitaire leven in Nederland* (1924) 1.

116 Ibidem 67.

117 Van Holk, ‘Universitaire vorming’ (1938).

118 Jordan, *Opvoeding van oud en jong* [ca. 1930]; zie ook hoofdstuk 7.

119 Stokvis, *Nationaliteit en natuurwetenschap* (1887); Zwaardemaker, ‘De voetstappen onzer wetenschap’ (1912); J.D. van der Waals, ‘De Nobelprijs in de natuurkunde voor 1913 toegekend aan prof. Heike Kamerlingh Onnes’ in: *De Gids* (1914) dl 1, 180-183. Zie ook Visser, ‘Het “Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres”’ (1991); Van Berkel, *Citaten uit het boek der natuur* (1998) 221-239; Van Lunteren, ‘Wetenschap voor het vaderland’ (2004).

achtergrond was nu de politieke en economische crisis en de afkeer van nieuwe regimes in Italië, Duitsland en Spanje. Studenten die hadden geleerd kritisch en systematisch te denken zouden minder gemakkelijk worden overtuigd door populistische politici. De beschavende werking van wetenschap werd nu meer gezocht in het *onderwijs* dan in het *onderzoek*. Wetenschap werd niet alleen beschouwd als een vorm van beschaving, maar ook als instrument om die beschaving te verdedigen. Dat vergde een actieve maatschappelijke betrokkenheid van wetenschappers bij de opleiding van hun studenten.

Deze directe maatschappelijke betrokkenheid bedreigde het ideaal van zelfstandige, onafhankelijke wetenschapsbeoefening. Het is daarom niet verassend dat dit vooral in de jaren dertig een veelbesproken onderwerp werd. H.A. Kramers, hoogleraar natuurkunde in Leiden, vond in 1936 dat de toenadering tussen universiteit en maatschappij te ver was doorgevoerd. Hoogleraren hielden zich volgens hem meer dan genoeg met maatschappelijke kwesties bezig.¹²⁰ Hij vond dat de wetenschap werd bedreigd: het praktische, maatschappelijke leven drong zich op in iedere wetenschappelijke discipline. Kramers erkende dat academici de taak hadden zich daarover te beraden, maar hij vreesde dat ze zich zouden laten verleiden tot ‘snelle antwoorden’ op terreinen waar ze niet deskundig waren. Kramers vond dat een gevaarlijke ontwikkeling. Wetenschap moest de vrijheid hebben om naast concrete betekenis ook een meer abstract, hoger doel na te streven: het ontwikkelen van het menselijke begripsvermogen. A.D. Fokker trok dezelfde conclusie na een lezingenserie van het Teylers Genootschap te Haarlem: wetenschap is weliswaar nodig om “de weg te wijzen”, maar ze dient vrij en onafhankelijk van de maatschappij te staan.¹²¹

De relatie tussen wetenschap en maatschappij was, kortom, onderwerp van een moeizame zoektocht naar een nieuw evenwicht. Geen wonder dat Burgers in 1940 samen met onder anderen Kruyt, Tinbergen en Clay het initiatief nam voor een ‘Nederlandse Stichting ter bevordering der studie van het verband tussen wetenschap en maatschappij’.¹²² Het doel was, naast inzicht krijgen in de samenhang tussen wetenschap en maatschappij, ook om de invloed van wetenschap actief te versterken en om de “ontplooiing van het scheppend vermogen der menschheid te bevorderen”. Daarvoor zou een nieuw instituut moeten worden opgericht.

Het nieuwe instituut zou buiten de universiteiten gaan functioneren. Dat is tekenend voor de mening van de meeste academici. Ze stonden niet afwijzend tegenover toegepaste wetenschap, maar meestal voegden ze er aan toe dat het praktische of toegepaste deel van het wetenschappelijke werk niet aan de universiteit thuishoorde. Hun opvatting van maatschappelijke nut was indirecter. In de praktijk

120 Kramers, ‘De professor in en buiten de maatschappij’ (1936).

121 Fokker, ‘Narede’ (1940). Zie ook Hofstra, ‘De verantwoordelijkheid der wetenschap’ (1940).

122 Burgers, ‘De betekenis van de wetenschap’ (1940) m.n. 96. Zie ook: Van Alkemade, ‘Biography’ (1995) lx-lxi; Somsen, ‘Waardevolle wetenschap’ (2001).

konden de universiteiten zich echter steeds minder afschermen van de maatschappij. Toegepaste wetenschap en politieke betrokkenheid waren niet meer buiten te sluiten. De crisis van de jaren dertig speelde daarbij een belangrijke rol. Dreigende werkloosheid en zorgelijke politieke ontwikkelingen maakten de problemen, waar al tientallen jaren over gesproken werd, concreet en urgent.

Samenvattend kunnen we concluderen de problemen van de moderniteit expliciet centraal stonden in de discussies over de maatschappelijke rol van universitair onderzoek en onderwijs. Ook de academische natuurwetenschappers schreven over fragmentatie door specialisatie, vervlakking door gebrek aan ‘vorming’ en oververmoeidheid door examendruk. De discussies hierover tonen de veranderende visies op de ideale rol van natuurwetenschappers in de samenleving: geen geleerden maar intellectuele leiders. De negentiende-eeuwse universiteit waar klassiek gevormde geleerden werden gekweekt voldeed niet meer; de nieuwe vorming vereiste een bredere invulling van de studie, als voorbereiding voor maatschappelijke functies. Maar tegelijk moest de maatschappelijke toepassing van de wetenschap zelf zoveel mogelijk buiten de universiteiten gebeuren, want ook het nieuwe ideaal was gebaseerd op academische onafhankelijkheid. De academici moesten op zoek naar een nieuw evenwicht. Natuurwetenschappers speelden een belangrijke rol in de discussies hierover, omdat in hun disciplines de problemen van snelle specialisatie en de toenemende kloof tussen wetenschap en cultuur het sterkst werden gevoeld.

Het vormingsideaal kreeg in de loop van het Interbellum dus een steeds maatschappelijker invulling. Was academische vorming eerst een tegenwicht tegen mysticisme, later werd het ook een wapen tegen politieke uitwassen. Tegelijk werden praktijkgericht onderzoek en samenwerking met bedrijven steeds belangrijker. Zoals we zagen bleven de discussies doorgaan. Wetenschappelijke onafhankelijkheid en academische vrijheid bleven belangrijke thema's. Maar intussen waren de universiteiten wel veranderd.

Hoofdstuk 3

Toepasbare wetenschap en deskundig leiderschap

*A learning experience is one of those things that say,
'You know that thing you just did? Don't do that.'*
Douglas Adams

De plaats van universiteiten in de moderne maatschappij was niet vanzelfsprekend, maar hun uitgangspunt was dat wel. In de loop van de negentiende eeuw hadden ze zich gevestigd als hoeders van de wetenschap, verantwoordelijk voor het opleiden van de Nederlandse elite. Het uitgangspunt van de hogescholen die aan het begin van de twintigste eeuw werden opgericht was veel minder vanzelfsprekend. De Polytechnische School in Delft had een respectabele reputatie als opleiding voor ingenieurs, maar toen het instituut in 1905 werd omgedoopt tot Technische Hogeschool (TH), was niet meteen duidelijk wat deze status inhield. Was het een wetenschappelijke instelling, vergelijkbaar met de universiteiten? En zo ja, moest de TH zich dan ook gaan toeleggen op 'zuivere' wetenschap en academische vorming? Of moest ze zich juist onderscheiden van de universiteiten door mensen op te leiden die meteen aan de slag konden in de 'echte' wereld van industrie en handel? Deze vragen waren misschien nog wel nijpender bij de Landbouwhogeschool in Wageningen, die veel minder dan Delft kon bogen op een indrukwekkend verleden.

In dit hoofdstuk zal ik ingaan op de discussies over deze kwestie. Daarin komen de thema's uit het vorige hoofdstuk als het ware uitvergroot terug. De hogescholen werden, meer nog dan de universiteiten, heen en weer getrokken tussen hun wetenschappelijke ambities en toepassingsgerichtheid. Voor ingenieurs was het soms gunstig om zich te onderscheiden van academici, omdat bedrijven liever studenten met praktische vaardigheden aannamen dan jonge wetenschappers met vooral theoretische kennis. Aan de andere kant lonkte het prestige van universiteiten als hoogste instellingen voor onderwijs en wetenschap. Ingenieurs zochten wetenschappelijke erkenning. Tegelijk probeerden universitaire wetenschappers de verschillen met de hogescholen te benadrukken.

De discussie over de inrichting van de hogescholen was een discussie over de wetenschappelijke status van hogescholen, maar tegelijk ook over de verhouding tussen wetenschap, techniek en maatschappij. Uiteindelijk ging het steeds over de vraag wat de maatschappelijke taak van wetenschappers was. Ingenieurs namen in deze discussie een bijzondere positie in. Als beroepsgroep waren ze sterk maatschappelijk georiënteerd, met een groot gevoel van verantwoordelijkheid voor de

samenleving. In Nederland hadden ingenieurs traditioneel relatief veel aanzien.¹ Dat hadden ze in de loop van de negentiende eeuw verworven, nadat ze zich hadden losgemaakt van de militaire achtergrond die ze aanvankelijk hadden. In de tweede helft van de negentiende eeuw werden ingenieurs vooral geassocieerd met Waterstaat en Spoorwegen. Rond de eeuwwisseling werd hun werkterrein breder. Ze speelden een belangrijke rol in de groeiende overheidsbemoediging met infrastructuur, werkomstandigheden, ruimtelijke ordening en vele andere terreinen.

Veel ingenieurs zagen hun nieuwe maatschappelijke rol als het begin van een ontwikkeling die uiteindelijk nog veel verder zou gaan. Vooral de generatie die rond 1900 afstudeerde in Delft had hooggestemde idealen.² Ingenieurs zouden een sleutelrol spelen in de vernieuwing van de maatschappelijke ordening. Zij hadden immers, in tegenstelling tot de meeste politici, wel verstand van wetenschap en techniek, wat voor het leiden van een moderne maatschappij onontbeerlijk was. De dominantie van juristen in het openbaar bestuur was een terugkerend thema in *De Ingenieur*.³ Bovendien hadden ingenieurs, in eigen ogen, ook de praktische vaardigheden om hun kennis in daden om te zetten, in tegenstelling tot academici. In de ideale situatie zou de wetenschappelijke en praktische instelling van ingenieurs de eindeloze ideologische discussies tussen politici overbodig maken. In een variant daarvan werd aan ingenieurs een bemiddelende rol tussen kapitaal en arbeid toegedicht.⁴ Twee inspirerende rolmodellen gingen hun voor: de ingenieurs C. Lely en P. van der Sleyden, die beiden als minister aan de wieg stonden van veel sociale wetten.

De nieuwe maatschappelijke rol van ingenieurs vergde uiteraard een aanpassing van de ingenieursopleidingen. Hoe die er in de praktijk uit moesten zien was stof voor veel discussies, zoals we zullen zien. In dit hoofdstuk zal ik ingaan op die discussies, en op de positie van de hogescholen binnen het hoger onderwijs. Daarom zal ik beginnen met een paragraaf over het fenomeen ‘hogeschool’, waarna ik achtereenvolgens de twee belangrijkste instellingen zal bespreken: de Technische Hogeschool in Delft en de Landbouwhogeschool in Wageningen.

1 Over de maatschappelijke positie van ingenieurs: Lintsen, ‘De Delftse Polytechnische School’ (1980); Lintsen, *Ingenieur van beroep* (1985); Lintsen en Vermij, ‘Ingenieurs en het streven naar technocratie’ (2002).

2 Lintsen, ‘De Delftse Polytechnische School’ (1980).

3 O.a. R.A. van Van Sandick, ‘De ingenieursstand in de moderne maatschappij’ in: *De Ingenieur* (1903) 587-591; F. Kerdijk, ‘De ethische ontwikkeling van het ingenieursberoep’ in: *De Ingenieur* (1910) 485-487; J.Th. Gerlings, ‘De economische vorming van den ingenieur’ in: *De Ingenieur* (1915) 1026-1029; R.W. van der Veen, ‘Economische vorming en invloed van den ingenieur’ in: *De Ingenieur* (1918) 265-269; G. Berger, ‘De maatschappelijke positie van wetenschappelijk gevormden’ in: *De Ingenieur* (1931) 395-398.

4 De Vooys, rede 1911; redes van R.A. van Sandick en Is. P. de Vooys op de ‘Technisch-economische conferentie bij gelegenheid der 14^e Reunie van het Delftsch Studentencorps’ in: *De Ingenieur* (1919) 372-376; H. Enno van Gelder, ‘De opleiding aan de Technische Hogeschool’ in: *De Ingenieur* (1920) 575-576.

Hogescholen

Tot 1905 vielen de hogescholen onder de wet op het Middelbaar Onderwijs uit 1862. In het onderwijssysteem van Thorbecke was het middelbaar onderwijs bedoeld voor de “talrijke burgerij, welke, het lager onderwijs te boven, naar algemeene kennis, beschaving en voorbereiding voor de onderscheidene bedrijven der nijvere maatschappij tracht”.⁵ Die nijvere maatschappij was vrij ruim gedefinieerd. Het ging in het middelbaar onderwijs om “kennis der tegenwoordige wereld en om toepassing op economische en technische diensten”. De nieuw op te richten Hoogere Burgerscholen (HBS) zouden de kern van het middelbaar onderwijs vormen, maar ook landbouwscholen en de Polytechnische School in Delft vielen eronder. Hoger onderwijs daarentegen was volgens Thorbecke bedoeld voor “het kleine getal van hen, die opleiding zoeken tot eene werkzaamheid of betrekking, waartoe geleerde vorming vereischt wordt”. Daaronder vielen gymnasia en universiteiten.

In de wet op het Hoger Onderwijs van 1876, enkele jaren na de dood van Thorbecke, werd de opdracht van het hoger onderwijs iets ruimer geformuleerd: “de vorming en voorbereiding tot zelfstandige beoefening der wetenschappen en tot het bekleeden van maatschappelijke betrekkingen, waarvoor eene wetenschappelijke vorming vereischt wordt”. Merk op dat de ‘geleerde’ vorming was vervangen door ‘wetenschappelijke’ vorming. De nieuwe opdracht kon ook zo worden opgevat, dat de hogescholen eronder zouden vallen. Dat deed minister Kuyper in een wetsvoorstel in de eerste jaren van de twintigste eeuw. In de toelichting bij de nieuwe wet formuleerde Kuyper een nieuw onderscheid tussen de verschillende soorten onderwijs.⁶ Hoger onderwijs was volgens hem bedoeld voor een “groep, van zeer klein aantal, die niet alleen de voorhanden kennis in zich opneemt, zelfstandig optreedt en anderen moet kunnen leiden, maar die ook de voorhanden kennis kritisch en principieel toetst en ze door eigen onderzoek uitbreidt”. Daar viel ook technische kennis onder. De maatschappelijke rol van hoogopgeleiden was volgens Kuyper veranderd: “de *geleerde* stand, uit de dagen van het humanisme afkomstig, moet allengs voor den *wetenschappelijken* stand, in breede zin, den vlag strijken” (cursivering uit het origineel). Ook hier zien we het afscheid van de ‘geleerde’. In dezelfde wet stelde Kuyper ook voor de Vrije Universiteit, die hij zelf had opgericht, officieel te erkennen als universiteit. De wet trad in 1905 in werking.

Kuyper brak dus met het programma van Thorbecke. Het enige verschil tussen een universiteit en een hogeschool was volgens hem dat de eerste de hele wetenschap “in haar eenheid” beschouwde, terwijl de hogescholen “een stuk maatschap-

5 Deze en volgende citaten: Memorie van Toelichting, in: *Handelingen van de Staten-Generaal, Tweede Kamer, Bijlagen 1861-1862 XCII.3* p. 933. Zie ook: Addens, *De Vereeniging voor Hooger Landbouwonderwijs* (1960) 60.

6 Uit de Memorie van Toelichting, in: *Bijlagen tot de Handelingen der Staten Generaal, 2^e Kamer 1902-1903 II no. 135, m.n. p. 14*. Uitgebreide citaten zijn ook te vinden bij Addens, *De Vereeniging voor Hooger Landbouwonderwijs* (1960) 83-84.

pelijk leven van eigen aard” behandelden.⁷ In het wetsvoorstel werden drie maatschappelijke velden genoemd die in aanmerking kwamen voor een eigen hogeschool: techniek, landbouw en handel. De nieuwe status van de hogescholen betekende ook dat ze het *ius promovendi* kregen.

De eerste hogeschool werd meteen bij de aanvaarding van de wet in 1905 opgericht, door de Polytechnische School in Delft om te dopen tot Technische Hogeschool. In 1913 volgde de Handelshoogeschool in Rotterdam. Na enig bestuurlijk geharrewar werd in 1918 de Landbouwhoogeschool Wageningen officieel geopend. De Veeartsenijschool in Utrecht kende ook een kort bestaan als zelfstandige hogeschool, voordat ze in 1925 als nieuwe faculteit werd ingelijfd bij de Universiteit Utrecht. Daarnaast werden er in Nederlands-Indië enkele hogescholen opgericht: in 1920 kwam er een technische hogeschool in Bandoeng, in 1924 volgde een juridische en in 1927 een medische hogeschool. De hogescholen “schieten als paddestoelen uit de grond”, schreef een criticus in 1929, toen hij hoorde over de voorgestelde Rooms-Katholieke Sociale Hoogeschool voor arbeiders.⁸ Tot slot bestonden er in de jaren dertig plannen om een Hoogeschool voor Toegepaste Wetenschappen op te richten in Den Haag.⁹ Deze school was niet alleen bedoeld om tolken, journalisten en ambtenaren op te leiden, maar ook om afgestudeerde academici een praktische scholing te geven, waar ze in de maatschappij mee aan de slag konden.

De term ‘hogeschool’ kan overigens aanleiding geven tot misverstanden, want lang niet alle instituten die zich hogeschool noemden vielen na 1905 onder het Hoger Onderwijs. Om de verwarring nog verder te vergroten: de term ‘hogeschool’ werd ook wel gebruikt als verzamelnaam voor al het hoger onderwijs, inclusief de universiteiten.¹⁰ In dit hoofdstuk gaat het echter vooral over de hogescholen van Delft en Wageningen.

Met de officiële oprichting van de hogescholen waren de discussies niet voorbij. Zowel binnen de hogescholen als op de universiteiten werd de inrichting van de nieuwe instellingen veelvuldig besproken. Universitaire wetenschappers hielden de ontwikkelingen nauwlettend in de gaten. Sommigen, zoals J.D. van der Waals jr., zagen een mooie taakverdeling: echte (lees: universitaire) wetenschappers hoorden zich in zijn ogen niet bezig te houden met praktische problemen.¹¹ Maar veel anderen betreurden de scheiding tussen universiteiten en hogescholen.¹² Ze vonden het onderscheid tussen zuivere en toegepaste wetenschap kunstmatig – tenminste, als

7 *Bijlagen tot de Handelingen der Staten Generaal, 2^e Kamer 1903-1904 I no. 18.1 p 27.*

8 Citaat uit het liberale tijdschrift *Nederlandsche Werkgever*, geciteerd in: Aalberse, *Rapport Commissie Sociale Hoogeschool* (1929) 20

9 *Hoogeschool voor Toegepaste Wetenschappen* [ca. 1935] en het verlag van een persconferentie over de plannen in ‘Personalia enz.’ in: *Chemisch Weekblad* (1932) 265-266.

10 Bijvoorbeeld door Kruyt, *Hooge school en maatschappij* (1931).

11 Van der Waals jr, rede 1903; vgl. A. Steger, ‘Het onderwijs in de chemische technologie aan de Technische Hoogeschool’ in: *De Ingenieur* (1918) 515-521.

12 Onder hen onder anderen: A.E.J. Holwerda, ‘De oorzaken der overlading’ in: *Onze Eeuw* (1902) IV 932-965; H.W. Bakhuis Roozeboom en C.A. Lobry de Bruyn, ‘Het wetsontwerp op het Hooger On-

toegepaste wetenschap ook echt wetenschappelijk was, oftewel meer dan alleen praktische kennis.

Een ander bezwaar was dat Delft en Wageningen geen goed geestelijk klimaat zouden bieden voor de academische vorming van studenten. Dat kwam door het ontbreken van faculteiten zoals Letteren en de daarmee samenhangende culturele activiteiten. Het was de vraag of zonder deze academische vorming het *ius promovendi* wel te rechtvaardigen was. Overigens dateerden dit soort overwegingen al van halverwege de negentiende eeuw, ruim voordat er sprake was van gelijkstelling van de hogescholen aan universiteiten. Ook toen werd er al bezwaar gemaakt tegen ‘faculteitsscholen’, die de samenhang tussen de wetenschappen in gevaar brachten.¹³

Als classicus betreurde Holwerda de onevenredig grote belangstelling voor natuurwetenschappen: die konden volgens hem het gebrek aan klassieke vorming niet opvangen.¹⁴ Daarom waren aparte instituten voor ingenieurwetenschappen volgens hem geen goede zaak. Daar vierde utilitair denken en materialisme hoogtij, en dat zou kunnen leiden tot Amerikaanse toestanden, die een gevaar waren voor het geestesleven. Holwerda verafschuwde het gelijkheidsdenken dat hij in de maatschappij en aan de universiteiten ontwaarde. Wetenschappelijk onderwijs was nu eenmaal niet geschikt voor iedereen, maar alleen voor een ‘geestelijke aristocratie’. Daarmee formuleerde hij zeer kernachtig het twistpunt van de discussie over het hoger onderwijs: voor wie was het eigenlijk bedoeld?

Behalve de klassieke vorming en het *ius promovendi* was ook de lesbevoegdheid een gevoelig punt. Hoogleraren scheikunde van verschillende universiteiten ondertekenden bijvoorbeeld een open brief aan de minister waarin ze bezwaar aantekenden tegen de lesbevoegdheid van afgestudeerde ingenieurs op het gymnasium en de 5-jarige HBS.¹⁵ Ze vonden dat de technische hogeschool er nog niet klaar voor was, en ze vreesden voor de werkgelegenheid voor hun eigen studenten. Bakhuis Roozeboom en Lobry de Bruyn voegden er nog aan toe dat de opleiding scheikunde al over te veel instellingen verdeeld was.¹⁶ De brief maakte veel reacties los, zowel positief als negatief. Ook over geologie woedde een felle discussie. De Groningse hoogleraar Bonnema vreesde voor concurrentie, omdat de studie geologie aan de

derwijs en de opleiding der chemici in ons land’ in: *Chemisch Weekblad* 1 (1903-04) 289-297; Moll, rede 1910; Backer, rede 1916; H.R. Kruyt, ‘Samenwerking van wetenschap en industrie in Nederland’ in: *Chemisch Weekblad* (1918) 418-426; Ook J. Clay sprak zich hierover uit, zie: Groen, *Het wetenschappelijk onderwijs in Nederland* dl II (1988) 209.

13 Commissie-Ewijck, 1849, geciteerd in: Groen, *Het wetenschappelijk onderwijs in Nederland* dl II (1988) 209.

14 A.E.J. Holwerda, ‘De oorzaken der overlading’ in: *Onze Eeuw* (1902) IV 932-965.

15 ‘Adres der gezamenlijke hoogleraren in de scheikunde aan de Universiteiten over technologen en doctoren in de chemie’ in: *De Ingenieur* (1904) 123-124 en idem in: *Chemisch Weekblad* (1903-1904) 245-251.

16 ‘Adres der hoogleeraren Bakhuis Roozeboom en Lobry de Bruyn, bestrijdende het adres der hoogleeraren in de scheikunde aan de P.S.’ in: *De Ingenieur* (1904) 153.

TH zo goed was.¹⁷ Overigens werd de concurrentie ook andersom gevoeld: in 1918 schreef de Rector Magnificus van de TH een stagnatie van de groei van het studentenaantal toe aan de Wet-Limburg.¹⁸ Veel HBS'ers die anders naar de TH waren gekomen gingen, nu ze geen extra examens meer hoefden te doen, naar de universiteit.

Hoe verward de discussie soms kon zijn, is goed te zien aan de oratie van N.H. Swellengrebel, bijzonder hoogleraar biologie aan de UvA.¹⁹ Universiteiten moesten volgens hem niet proberen te concurreren met technische hogescholen, maar ze moesten tegelijk wel praktische vragen accepteren. Beschouwing van de praktijk was nuttig voor studenten, maar het moest ook weer niet worden overschat. De combinatie van zuivere en toegepaste wetenschap was wel mogelijk, maar niet gemakkelijk, zei Swellengrebel, om er aan toe te voegen dat universiteiten tot taak hadden het onverenigbare te verenigen. Uiteindelijk pleitte hij voor een "actief niet-kiezen", zonder dat het voor de luisteraar erg duidelijk werd wat hij daarmee bedoelde.

Intussen werd het verschil tussen de hogescholen en de traditionele universiteiten steeds kleiner. Maat en Harwood hebben dit proces beschreven.²⁰ Volgens hen is het heel natuurlijk dat hogescholen proberen zich te positioneren als wetenschappelijke instituten. Zij noemen dat respectievelijk 'academic attraction' en 'academic drift': de staf van een instelling voor hoger onderwijs zal ernaar streven het verschil met universiteiten zo klein mogelijk te maken. Dat hangt samen met de status die dat met zich meebrengt: universiteiten zijn de hoogste wetenschappelijke instellingen voor onderzoek en onderwijs. Ingenieurs benadrukten vaak het wetenschappelijke karakter van hun werk, bijvoorbeeld door techniek te omschrijven als 'toegepaste wetenschap'.²¹

De constructie van toegepaste wetenschap als zelfstandige discipline is goed te zien in een rede van ingenieur Van Sandick, redacteur van *De Ingenieur*, voor het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres in 1917.²² Hij beschouwde de twee disciplines als gelijkwaardige varianten van wetenschap. Universiteiten deden er verkeerd aan om neer te kijken op toegepaste wetenschap: geneeskunde was immers ook in de eerste plaats een toegepaste discipline. Hij verwees naar John De-

17 Bonnema, rede 1911. De discussie speelde zich af in de kolommen van *De Ingenieur* (1912): o.a. H.G. Jonker, 'beschouwingen over de opleiding van geologen in Nederland en het geologisch onderzoek van Nederlandsch-Indië' in: *De Ingenieur* (1912) 493-499 en 519-523.

18 Dijkhoorn, rede 1918.

19 Swellengrebel, rede 1921.

20 Maat, *Science Cultivating Practice* (2001) 211-213; Harwood, *Technology's Dilemma* (2005) 17.

21 Bijvoorbeeld curator J.L. Cluysenaer, 'De opleiding van den civiel-ingenieur' in: *De Ingenieur* (1905) 31-37; G.N. Itz, rede 1906; R.A. van Sandick, 'Het XVIde Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres te 's-Gravenhage. Techniek en wetenschap' in: *De Ingenieur* (1917) 365-370. Zie ook: Disco, 'De wetenschap om de Delftse toga' (1993); Kline, 'Construing "technology" as "applied science"' (1995).

22 R.A. van Sandick, 'Het XVIde Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres te 's-Gravenhage. Techniek en wetenschap' in: *De Ingenieur* (1917) 365-370.

wey, die geneeskunde had vergeleken met de ingenieurswetenschappen. Eigenlijk vond Van Sandick het hele begrip ‘toegepaste wetenschap’ te eenzijdig. Hij vergeleek het met een omschrijving van natuurwetenschap als theorie der techniek. Maar Van Sandick ging verder: de techniek ging meestal voorop, terwijl de wetenschap volgde.²³ Veel toepassingen bestonden al lang voordat de wetenschap ze kon verklaren, bijvoorbeeld de boemerang. Alleen bij de elektrotechniek lag dat aanvankelijk andersom: de toepassing daarvan was pas na de theorie ontwikkeld. Maar terwijl techniek volgens Van Sandick te beschouwen was als de oudste wetenschap, was de technische wetenschap juist de jongste discipline. Pas sinds kort werd technische ontwikkeling op wetenschappelijke wijze aangepakt.

Van Sandick zag een heel fundamenteel verschil tussen zuivere wetenschap en techniek. De eerste zocht naar natuurwetten, die in de praktijk echter nooit voldoende zouden zijn om de werkelijkheid te beschrijven. Zelfs als de natuurwetenschap perfect zou zijn, was er altijd nog plaats voor ingenieurswerk. Dat zei ook M.H. Damme in een toespraak voor het ingenieurscongres in Batavia, mei 1920.²⁴ In de overgang van zuivere wetenschap naar toepassing was het niet de ingenieur die zich van de wetenschap verwijderde, maar de wetenschap die achterbleef omdat ze de complexiteit van de realiteit, met al haar versturende omgevingsfactoren, niet aan kon. Ingenieurs konden dat met hun eigen methoden wel.

Ingenieurs als Van Sandick en Damme waren er duidelijk op gebrand om de praktische toepassing een zelfstandige status te geven, *naast* in plaats van *onder* de academische wetenschap. K.F. Mallée ging in 1935 het verst, toen hij schreef dat natuurwetenschap een hulpwetenschap was voor de techniek, een complete omkering van de gebruikelijke hiërarchische verhouding.²⁵ Hij schreef de ethische waarde van wetenschap toe aan de bruikbaarheid voor techniek, die de mensheid diende.

Intussen probeerden veel universitaire wetenschappers juist om de verschillen tussen universiteiten en hogescholen te benadrukken, onder meer door te hameren op het belang van brede algemene vorming, iets wat alleen op universiteiten met een compleet spectrum aan faculteiten mogelijk zou zijn. Maar ondanks deze retoriek veranderden de universiteiten zelf ook. Dat bleek toen de TH in 1929 een afstudeerrichting ‘natuurkundig ingenieur’ instelde. Hoogleraren M. de Haas en H.B. Dorgelo schreven dat hieraan bij grote bedrijven als Philips en BPM grote behoefte bestond. De opleiding bevatte zowel theoretische als experimentele natuurkunde.²⁶ Dat leidde tot discussie met de afdeling Natuurkunde van Ornstein in Utrecht, waar rond dezelfde tijd een bijvak technische natuurkunde werd ingesteld. Beide instellingen beschuldigden de ander ervan zich op hun terrein te begeven.²⁷ Orn-

23 Vgl. Hallo, rede 1931.

24 R.A. van Sandick, ‘Algemeen ingenieurscongres te Batavia 8-15 mei 1920’ in: *De Ingenieur* (1920) 488-493, daarin ‘Rede van den president van het congres M.H. Damme’ 489-492.

25 K.F. Mallée, ‘Techniek, economie en samenleving’ in: *De Ingenieur* (1935) T.47-51.

26 M. de Haas en H.B. Dorgelo, ‘De opleiding tot natuurkundig ingenieur’ in: *De Ingenieur* (1929) 197-198.

27 Zie Heijmans, *Wetenschap tussen universiteit en industrie* (1994) 130-132.

stein en Kruyt wisten bovendien zoveel van hun promovendi een baan bij Philips, BPM of de AKU te bezorgen, dat de TH zich zorgen begon te maken over haar positie als hofleverancier van de industrie. Zo bleef er van een heldere taakverdeling tussen universiteit en hogeschool in de praktijk steeds minder over.

Technische Hogeschool: ingenieurs als eindproduct

De opleiding in Delft was aan het einde van de negentiende eeuw steeds theoretischer geworden, en na de eeuwwisseling zette deze ontwikkeling zich versterkt voort.²⁸ De toekenning van het *ius promovendi* in 1905 betekende formele erkenning van het wetenschappelijke karakter van de opleiding. Technische instellingen in Duitsland hadden dat privilege al langer, wat uiteraard in Nederland niet onopgemerkt was gebleven.²⁹ De promotie werd beschouwd als een bij uitstek wetenschappelijke aangelegenheid, tot dan toe voorbehouden aan de universiteiten. Daarom was er in de aanloop naar de nieuwe wet veel discussie over de eisen die aan een promotie op de TH moesten worden gesteld.³⁰ Uiteindelijk werd in de wet opgenomen dat de promovendus in de technische wetenschappen moest beschikken over ‘praktische bekwaamheid’, maar er werd geen praktijkexamen ingesteld. Later werd daaraan toegevoegd dat de doctorstitel slechts bij uitzondering zou worden toegekend. De titel was nu eenmaal niet bedoeld als beloning voor praktische werkzaamheden, maar slechts voor ‘candidaat-geleerden’.³¹

De meeste studenten van de TH studeerden af als ‘ingenieur’. Maar aan het begin van de twintigste eeuw verschilden de meningen over wat een ingenieur nu eigenlijk was. Was een ingenieur een ambachtsman die gecompliceerde dingen kon maken, of een wetenschapper die verstand had van de toepassingen van theoretische kennis? Die vraag kwam in december 1904 in de Tweede Kamer aan de orde tijdens het debat over de begroting van Waterstaat.³² De afgevaardigde van Alkmaar, liberaal jhr P. van Foreest, beklagde zich over de onnodig hoge kosten van Waterstaat. Hij schreef dit niet alleen toe aan bureaucratie, maar ook aan het feit dat de ingenieurs van Waterstaat een opleiding hadden genoten die “voor de praktische uitoeffe-

28 Disco, ‘De wetenschap om de Delftse toga’ (1993).

29 O.a. R.A. van Sandick, ‘Doctor der technische wetenschappen’ in: *De Ingenieur* (1901) 297-298.

30 Groen, *Het wetenschappelijk onderwijs in Nederland* dl II (1988) 318-319. De discussie over de TH werd onder meer gevoerd in *De Ingenieur* (1903-1904). Zie bijvoorbeeld J. de Koning, ‘Technische Hogeschool en universiteit’ in: *De Ingenieur* (1903) 408-409; R.A. van Sandick, ‘De ingenieursstand en de moderne maatschappij’, idem 587-591; en de eerder geciteerde adressen van hoogleraren en studenten scheikunde (noot 14 en 15).

31 ‘Promotierecht aan de universiteit van de Hoogere Burgerschool met 5-jarigen cursus’ in: *De Ingenieur* (1916) 431-432 en J.Th. Gerlings, ‘De economische vorming van den ingenieur’ in: *De Ingenieur* (1915) 1026-1029. De discussie was vermoedelijk weer opgeleid in verband met de discussies rond de wet-Limburg.

32 Een – niet geheel objectief – verslag door J.L. Cluysenaer staat in *De Ingenieur* (1905) 31-37: ‘De opleiding van den civiel-ingenieur’. Zie ook *Handelingen der Staten Generaal*, 2^e Kamer 1904-1905 II 616-618, 623-624.

ning van hun vak zeer ongeschikt” was. Ze kregen een “massa boekengeleerdheid en theorie”, maar leerden niet om zuinig te werken. Tot slot suggereerde hij dat Delftse alumni uit overheid en bedrijfsleven elkaar bevoordeelden bij opdrachten. Hij had het over een “toenemend proletariaat van in Delft studeerenden”. Overigens had Van Foreest twee maanden eerder geen bezwaar aangetekend tegen de verheffing van de Polytechnische School tot Technische Hoogeschool. J.C. de Marez Oyens, minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid in het kabinet-Kuyper, gaf een niet mis te verstaan antwoord: “Het onderwijs aan de Polytechnische School is in hoofdzaak van wetenschappelijke aard en op de bovenbedoelde vraag [hoe zuinig te werken] zal door de ingenieurs eerst in de praktijk het antwoord worden gezocht en gevonden”.

Het debat in de Tweede Kamer werd in *De Ingenieur* beschreven door J.L. Cluysenaer, president van het Koninklijk Instituut voor Ingenieurs. Hij was het eens met de minister: een ingenieur was geen veredelde timmerman. Techniek was volgens hem eigenlijk ‘toepassing der natuurwetenschap’, en daarom lag het voor de hand dat er in de opleiding veel aandacht voor wetenschappelijke vorming was. Wetenschappelijke kennis was bovendien nodig om ook na de opleiding de ontwikkelingen in de natuurwetenschap te kunnen blijven volgen, wat voor een ingenieur van groot belang was. Cluysenaer erkende ietwat plichtmatig wel dat praktische vorming ook belangrijk was, maar hij vond dat dat eigenlijk niet op een school te leren was. En voor zover dat wel kon, was het de verantwoordelijkheid van studenten zelf: “Te betreuren is, dat de studenten vaak verzuimen zich in de laboratoria praktisch te vormen”. In een voetnoot voegde hij er echter aan toe dat daar tot voor kort te weinig faciliteiten voor waren. Cluysenaer constateerde wel een verbetering in de waardering voor ingenieurs. Trots citeerde hij het Eerste-Kamerlid J. Woltjer, die had gezegd dat “een goed gevormd ingenieur niet minder een wetenschapsman dan een goed gevormd jurist of een goed gevormd philoloog is”. Dat deze woorden juist van een classicus afkomstig waren moet Cluysenaer goed hebben gedaan. Hij wilde namelijk ook af van de gedachte dat alleen het gymnasium telde als voorbereiding voor wetenschap.

De parlementaire debatten illustreren hoezeer universiteiten en hogescholen in de loop van de twintigste eeuw op elkaar gingen lijken. De visie van De Marez Oyens en Cluysenaer is vergelijkbaar met die van veel universitaire wetenschappers uit later jaren: wetenschappelijke vorming is geen praktijkopleiding, maar levert daar slechts de basis voor.

In 1908 werd er in de kolommen van *De Ingenieur* fel gepolemiseerd over de formele status van de titel ‘ingenieur’.³³ De aanleiding was het feit dat studenten van het Duitse *Technikum*, een technische opleiding die geen hogeschool mocht he-

33 *De Ingenieur* (1908): H. Enno van Gelder, ‘Technisch Middelbaar Onderwijs’ 328-329 en reacties daarop: R.A. van Sandick, 329; C.H. Janszen, 370; H. Enno van Gelder, 394; J.G. van Gendt J.Gzn, 411-412; B.A.J. van der Hegge Zijnen, 412-413; C.H. Janszen, 445; De Hollandsche Studentenbond Neerlandia [Nederlandse studenten aan het Duitse Technikum], 445. Zie verder C. Muller, ‘Practi-

ten, zich in Nederland wel ingenieur noemden. Moest die titel wettelijk worden gereserveerd voor afgestudeerden van de TH, zoals de doctorstitel ook beschermd was? Daar had hoofdredacteur Van Sandick al meermalen voor gepleit.³⁴ De twee uitersten in de discussie van 1908 werden vertegenwoordigd door C. Muller, medewerker van Lloyds in Rotterdam, en J.G. van Gendt J. Gzn. De eerste vond dat “de wetenschappelijke vorming het onderscheid teweeg brengt, dat recht geeft op titel en beroepsuitoefening”.³⁵ Het praktische deel van de opleiding moest volgens hem niet bestaan uit het zelf doen van handwerk, maar uit het bestuderen van de praktijk. Van Gendt vond juist dat een ingenieur in de eerste plaats een man van de praktijk was: ‘wetenschappelijk onderlegd zijn’ en ‘ingenieur zijn’ waren volgens hem niet synoniem.³⁶ Daarom vond hij het onzinnig om pas afgestudeerde studenten, die nog niets gepresteerd hadden in de praktijk, de titel al toe te kennen.³⁷ In de discussie werd meermaals de vergelijking met artsen getrokken, die ook meteen na hun afstuderen de titel meekregen en aan de slag mochten, maar Van Gendt verwierp die vergelijking. Artsen hoefden, in tegenstelling tot ingenieurs, geen leiding te geven aan ondergeschikten. Daarom moesten ingenieurs veel meer praktijkervaring hebben voor ze aan de slag konden.

Vooraf in de jaren na de Eerste Wereldoorlog waren in het tijdschrift *De Ingenieur* veel oproepen te lezen om de opleiding in Delft minder theoretisch en meer praktijkgericht te maken.³⁸ Deze oproepen, vaak afkomstig van gepensioneerde ingenieurs, waren gebaseerd op ervaringen op de arbeidsmarkt: in de praktijk bleek dat veel bedrijven liever studenten van de vakopleidingen aannamen dan jonge ingenieurs die ze eerst zelf nog de praktische kant van het vak moesten bijbrengen.³⁹ Daarom was de in 1878 opgerichte Kweekschool voor machinisten een succes ge-

sche Studie’, 481 en de daarop volgende discussie tussen hem en J.G. van Gendt J.Gzn: pp 464-465, 511, 614-615, 695-696. Overigens werd er ook in 1914 veel gepubliceerd over de waarde van de titel ‘ingenieur’.

- 34 R.A. van Sandick, ‘Doctor der technische wetenschappen’ in: *De Ingenieur* (1901) 297-298 en idem, ‘De ingenieursstand in de moderne maatschappij’ in: *De Ingenieur* 18 (1903) 587-591. C. Muller schreef dat de titel vrijwel nergens in Europa wettelijk beschermd was, behalve in het Zwitserse kanton Tessino. In Italië werd er volgens hem wel gewerkt aan een wet. C. Muller, ‘Bescherming van den ingenieurstitel en wettelijke regeling der bevoegdheid tot uitoefening van het ingenieursvak’, *De Ingenieur* (1908) 429.
- 35 C. Muller, ‘Practische studie voor aanstaande werktuigbouwkundige ingenieurs’ in: *De Ingenieur* (1908) 614-625.
- 36 J.G. van Gendt J.Gzn, ‘Ingenieurstitel en ingenieursvak’ in: *De Ingenieur* (1908) 464-465.
- 37 J.G. van Gendt J.Gzn, ‘Practische studie voor aanstaande werktuigbouwkundige ingenieurs’ in: *De Ingenieur* (1908) 695-696.
- 38 O.a. A. Steger, ‘Het onderwijs in de chemische technologie aan de Technische Hoogeschool’ in: *De Ingenieur* (1918) 515-521; H. Enno van Gelder, ‘De opleiding aan de Technische Hoogeschool’ in: *De Ingenieur* (1920) 575-576; Dresden, rede 1920 (afgedrukt in *De Ingenieur* (1920), 911-914); J.A. van der Kloes, ‘Wetenschap en werkelijkheid’ in: *De Ingenieur* (1922), 87-88; B.H.G. van der Jagt, ‘De opleiding van den ingenieur’ in: *De Ingenieur* (1923), 96-98. Groen schreef dat dit een typisch stokpaardje was van beroepsverenigingen. Groen, *Het wetenschappelijk onderwijs in Nederland* dl II (1988) 214.
- 39 Verbong, ‘Delftse ingenieurs’ (1993). Zie ook: B.H.G. van der Jagt, ‘De opleiding van den ingenieur’ in: *De Ingenieur* (1923) 96-98.

worden. Er werd dan ook wel gesuggereerd dat de TH meer samen moest werken met het middelbaar technische onderwijs.⁴⁰

De meeste Delftse hoogleraren waren, net als hun collega's op de universiteiten, van mening dat de praktische kant van het vak tijdens de eerste jaren ná de studie moest worden geleerd. De TH kon alleen een theoretische basis geven; praktijkkennis was een kwestie van ervaring, en die kon alleen in de praktijk worden opgedaan. Bedrijven die jonge ingenieurs aannamen moesten daar in hun ogen rekening mee houden. Voor afgestudeerde ingenieurs die naar Indië vertrokken lag het iets ingewikkelder, erkende waterbouwkundige P.Th.L. Grinwis Plaat.⁴¹ Omdat ingenieurs in Indië veelal niet in een bedrijf terecht kwamen maar zelfstandig moesten werken, was het voor hen gewenst om eerst in Nederland een praktische leerperiode te doorlopen. Maar ook deze opleiding viel volgens hem buiten de taak van de TH. J. Burgers uitte in 1929 zijn zorgen over de toenemende invloed van de industrie op het curriculum van de TH.⁴²

Net als op de universiteiten was de brede algemene ontwikkeling of 'vorming' van studenten op de TH een veelbesproken kwestie. Volgens de meeste commentatoren was het belangrijk dat jonge ingenieurs hun werk in de juiste wetenschappelijke en maatschappelijke context konden plaatsen. In 1905 werd het vakkenpakket uitgebreid met economische en juridische vakken. Het initiatief van SDAP-Kamerlid (en Delfts alumnus) Van Kol voor een sociaal-technische faculteit werd verworpen, maar er kwam wel een vak 'technische hygiëne'.⁴³ Later werd ook besloten een docent cultuurgeschiedenis aan te stellen. Deze vacature bleef overigens lange tijd onbezet.⁴⁴

Van 1912 tot 1929 was J. Clay privaatdocent natuurfilosofie aan de TH. In zijn rede benadrukte hij de belangrijke plaats van de filosofie in de natuurwetenschap.⁴⁵ De colleges van Clay trokken veel belangstelling. Dat gold ook voor zijn latere lezingen in bijvoorbeeld Wageningen.⁴⁶ De aanstelling van Clay en de uitbreiding van het vakkenpakket waren echter niet voldoende om de roep om meer algemene vorming te bevredigen.⁴⁷ Een enkele keer werd er zelfs bezwaar tegen gemaakt, bij-

40 O.a. R.P.J. Tutein Nolthenius, 'De Delftsche studie' in: *De Ingenieur* (1919) 969-970; W.J.M. van de Wijnpersse, 'Het recht van bestaan van een middelbare technische school' in: *Onze Eeuw* (1906) 375-392.

41 Grinwis Plaat, rede 1908.

42 Alkemade, 'Biography' (1995) xxv.

43 Groen, *Het wetenschappelijk onderwijs in Nederland* dl II (1988) 244, 245, 252.

44 Nadat in 1927 de historicus Huizinga bereid was gevonden deze colleges waar te nemen werden ze binnen enkele jaren weer gestaakt wegens gebrek aan belangstelling. Groen, *Het wetenschappelijk onderwijs in Nederland* dl II (1988) 249.

45 Clay, rede 1912. Over Clay: Van Berkel, 'Wetenschap en wijsbegeerte' (1998).

46 Van der Haar en Ruiter, *De geschiedenis van de Landbouwuniversiteit* (1993) 202 e.v.

47 Voorbeelden van pleidooien voor algemene vorming: J.Th. Gerlings, 'De economische vorming van den ingenieur' in: *De Ingenieur* (1915) 1026-1029; I.P. de Vooys, 'De economische taak van den ingenieur na den oorlog' in: *De Ingenieur* (1917) 598-611; R.W. van der Veen, 'Economische vorming en invloed van den ingenieur' in: *De Ingenieur* (1918) 265-269; R.P.J. Tutein Nolthenius, 'De Delft-

voorbeeld omdat de studielast te zwaar zou worden of omdat sommige soorten filosofie (lees: Bollandiaans hegelianisme) schadelijk zouden kunnen zijn.⁴⁸

De oproepen om algemene vorming en betere aansluiting op de arbeidsmarkt overlaptten elkaar bij de bedrijfskundige vakken. Enerzijds waren deze vakken bedoeld om studenten een breder inzicht te geven in de context van hun werk, maar tegelijk waren ze heel concreet nodig omdat veel ingenieurs na hun studie op leidinggevende posities in het bedrijfsleven terecht kwamen. Het aantal ‘maatschappelijke leiders’ onder ingenieurs buiten bedrijven nam ook toe, vooral in Indië.⁴⁹ Maar volgens veel ingenieurs ging dat nog veel te langzaam.

A. Steger formuleerde in 1918 een tegenstelling tussen technologen en ingenieurs.⁵⁰ Technologen waren volgens Steger (in de toen gangbare betekenis van het woord) mensen die de toepassingen van techniek bestudeerden. Zij moesten worden opgeleid tot toekomstige leiders. Hun opleiding diende praktisch en breed te zijn, en ook bedrijfskundige vakken te bevatten: “de technologie omvat ook kennis van het bedrijf”. Daartegenover stonden de eigenlijke ingenieurs, die juist een gespecialiseerde wetenschappelijke opleiding moesten krijgen. Volgens Steger moest het onderscheid al tijdens de opleiding worden gemaakt, om te voorkomen dat de studie te zwaar zou worden.

Steger vond dat de TH geen universitaire aspiraties moest hebben, maar de wensen van de industrie moest volgen. Daarmee stond hij tegenover H. Enno van Gelder, die juist vond dat de TH de taak had om “niet als vakschool te werken, maar als werkelijk volksopleidingsinstituut en daardoor haar oudere zusterinstelling de Universiteit nader te komen”. Dat was volgens hem nodig omdat er geen opleiding was “die zoo ingrijpt in den grooten nood en de verwachtingen van het volk, en geen stand is zoo aangewezen, daaraan mede te werken als die van den ingenieur”.⁵¹ Hij verwoordde daarmee de maatschappelijke roeping die meer ingenieurs voelden: het in goede banen leiden van de technische ontwikkeling.⁵²

Studenten van de TH moesten in de eerste plaats hun persoonlijkheid ontwikkelen en helder leren denken, zei Rector Magnificus L.A. van Royen in 1923.⁵³ In tegenstelling tot Steger maakte hij zich geen zorgen over de studielast: hij vond de grote hoeveelheid theoretische wis- en natuurkunde aan het begin van de studie een

sche studie’ in: *De Ingenieur* (1919) 969-970; Andriessse, rede 1921; M.W.F. Treub, ‘De beteekenis van de sociale economie voor de ingenieur’ in: *De Ingenieur* (1923) 314-316; Hallo, rede 1931.

48 Zie W.F. Staargaard, ‘Techniek in het licht der wijsbegeerte’ in: *De Ingenieur* (1937) 511-521 en de reacties daarop in *De Ingenieur* (1938) 35-40.

49 R.W. van der Veen, ‘Economische vorming en invloed van den ingenieur’ in: *De Ingenieur* (1918) 265-269.

50 A. Steger, ‘Het onderwijs in de chemische technologie aan de Technische Hoogeschool’ in: *De Ingenieur* (1918) 515-521.

51 H. Enno van Gelder, ‘De opleiding aan de Technische Hoogeschool’ in: *De Ingenieur* (1920) 575-576; dit waren citaten van de Duitse ingenieur Heidebroek.

52 F. Kerdijk, ‘De ethische ontwikkeling van het ingenieursberoep’ in *De Ingenieur* (1910) 485-487; vgl. o.a. Aalberse, rede 1916; Wenstendorp, rede 1930.

53 Van Royen, rede 1923; vgl. R.P.J. Tutein Nolthenius, ‘De Delftsche studie’ in: *De Ingenieur* (1919) 969-970.

uitstekend selectiemiddel om ongemotiveerde of ongeschikte studenten af te schrikken.⁵⁴ Een jaar later werden er echter studiehervormingen aangekondigd om de studie te verlichten en bekorten. De hoeveelheid stof zou worden beperkt en er zou een jaarlijks examen komen. Van der Bilt, de opvolger van Van Royen, zei dat de hervormingen tot stand waren gekomen op aandringen van de Vereniging voor Democratische Ingenieurs.⁵⁵ Die had gevraagd “den studietijd aan onze Hoogeschool te beperken, opdat de afgestudeerde ingenieurs op jeugdiger leeftijd hun vorming in de maatschappij konden aanvangen”. De vakvereniging had met ‘vorming’ dus juist de praktische vorming op het oog. De aankondiging leidde tot grote beroering onder de studenten, die de voorgestelde hervormingen te schools vonden en ze beschouwden als een aanslag op de vrije studie. Van der Bilt beschreef in zijn rede hoe de plannen in overleg met de studenten waren aangepast, waardoor de gemoederen weer waren bedaard.

De spagaat tussen praktische kennis en algemene vorming bleef echter ongemakkelijk. Aan het begin van de jaren twintig was een rede van D. Dresden aanleiding voor een levendige discussie in *De Ingenieur*. Dresden aanvaardde zijn aanstelling als hoogleraar mechanische technologie met een oratie over ‘De verwerking van den Hoogere Burgerscholier tot ingenieur’.⁵⁶ In deze rede analyseerde hij de TH in industriële termen: instromende studenten waren de grondstof, waar efficiënt mee om moest worden gegaan, terwijl ingenieurs het eindproduct waren. Hij was niet erg te spreken over de kwaliteit van het basismateriaal. Volgens hem waren veel jongeren ‘niet rijp’ voor hoger onderwijs, vooral door hun gebrek aan praktische ervaring. Dat kwam het eindproduct natuurlijk niet ten goede, nog afgezien van de verspilling van materiaal en energie die werd veroorzaakt door de vele uitvallers.

Dat er zo veel studenten uitvielen kwam volgens Dresden doordat er teveel verschillende eisen aan hen werden gesteld. Als toekomstige ‘leiders der industrie’ moesten ze niet alleen een grote hoeveelheid theoretische kennis hebben, maar ook werkervaring in de praktijk, een brede algemene vorming, economisch en sociaal inzicht, en een gedegen wiskundige grondslag. En dat alles moest ook nog worden geïntegreerd in een “harmonisch geheel van karakter, lichaam, praktijk en theorie”. Dat kon niet allemaal in vijf jaar. Studenten protesteerden terecht tegen de zwaarte van de studie, terwijl afgestudeerde ingenieurs voortdurend wezen op leemtes in de opleiding.

In het verleden waren verschillende oplossingen voor dit probleem voorgesteld, zoals praktische stages tijdens vakanties en samenwerking tussen opleidingen en fabrieken. Die gingen Dresden echter niet ver genoeg. Volgens hem zat de fout in de eerste plaats in de volgorde waarin studenten hun vaardigheden kregen aangeleerd: eerst theorie op de TH, dan praktijk in een bedrijf. De theoretische opleiding werd daardoor heel inefficiënt, omdat de studenten nog geen idee hadden van wat ze er

54 Klachten over de instroom van ongetalenteerde studenten: o.a. C.L. van der Bilt, ‘De studie aan de Technische Hoogeschool te Delft’ in: *De Ingenieur* (1912) 712-713.

55 Van der Bilt, rede 1924.

56 Dresden, rede 1920.

in de praktijk mee zouden moeten. Daarom pleitte hij voor een radicale wijziging van het traject: na drie jaar HBS zouden studenten eerst naar de MTS moeten, gevolgd door minstens een jaar praktijkervaring. Pas dan zouden ze rijp zijn voor de TH, hoewel een deel van de studenten waarschijnlijk in plaats daarvan naar een handelshogeschool zou gaan of zelfstandig verder zou studeren, bijvoorbeeld op een volksuniversiteit. Zo kon het aantal studenten op de TH beperkt blijven, wat de kwaliteit ten goede zou komen. Tot slot moest een fusie van de TH met de Handelshogeschool Rotterdam zorgen voor financiële besparing en het beter benaderen van “een universiteit in de ware beteekenis”.

Overigens was Dresden niet ontevreden over het niveau van Nederlandse technici, integendeel. Ook maakte hij zich geen zorgen over de economische situatie. Maar dat betekende volgens hem niet dat men achterover kon leunen:

Alle krachten moeten echter worden ingespannen om, bij de hoge loonen en korte werktijden, economisch te produceren. [...] De eerste en leidende plaats komt daarbij toe aan den geschoolden technicus, aan den wetenschappelijk gevormden ingenieur, aan den organisator, den man, die de wetten van een logische en doelmatige constructie weet toe te passen, ook waar menschen het materiaal zijn, waaruit hij zijn constructie moet bouwen.⁵⁷

Dat was volgens Dresden de maatschappelijke taak van de ingenieur.

Dresdens rede was aanleiding voor een levendige discussie in de kolommen van *De Ingenieur*.⁵⁸ J.C. Andriessse, net als Dresden kersvers hoogleraar aan de TH, keerde zich in zijn oratie tegen de plannen van zijn collega.⁵⁹ Hij zag een leerweg via de MTS niet zitten, omdat de ingenieursopleiding meer moest zijn dan alleen een vakopleiding. De opleiding moest ook ‘geestelijk tegenwicht’ tegen de technische vakkennis bieden, in de vorm van beschaving en kunstzin. Hij werd bijgevallen door verschillende andere auteurs, die vonden dat de opleiding in Delft te schools was en te eenzijdig gericht op examens. “Sommigen verliezen te Delft hun gezond verstand en krijgen het nooit meer terug”, verzuchtte J.A. van der Kloes, emeritus hoogleraar van de TH.⁶⁰ J. Oosterbaan van de Koninklijke Militaire Akademie in Breda, waar ook ingenieurs werden opgeleid, hechtte juist wel aan de prikkel tot studeren die uitging van examens.⁶¹

J.H. Vermeulen sloot zich in 1923 bij Dresden aan, maar hij ging nog wat ver-

57 Dresden rede 1920, 28-29.

58 O.a. J.A. van der Kloes, ‘Wetenschap en werkelijkheid’ in: *De Ingenieur* (1922) 87-88 en reacties daarop op 179-180 en 278; B.G.H. van der Jagt, ‘De opleiding van den ingenieur’ in: *De Ingenieur* (1923) 96-98; J. Oosterbaan, ‘Vrije studie voor den aanstaanden ingenieur’ in: *De Ingenieur* (1923) 160-162; Van Royen, rede 1923; M.W. Treub, ‘De beteekenis van de sociale economie voor de ingenieur’ in: *De Ingenieur* (1923) 314-316; W.C. Korthals Altes, ‘Eén uit vele meningen over de Technische Hoogeschool’ in: *De Ingenieur* (1923) 318-319; rede Van der Bilt (1924); H. Enno van Gelder, ‘De HBS en het studeeren aan de Technische Hoogeschool’ in: *De Ingenieur* (1924) 897-898.

59 Andriessse, rede 1921.

60 Geciteerd door B.G.H. van der Jagt, ‘De opleiding van den ingenieur’ in: *De Ingenieur* (1923) 96-98.

61 J. Oosterbaan, ‘Vrije studie voor den aanstaanden ingenieur’ in: *De Ingenieur* (1923) 160-162.

der.⁶² In het *Chemisch Weekblad* schreef hij dat de oorlog de vraag naar scheikundig onderlegden sterk had doen stijgen, maar dat die bloei door de economische malaise die volgde definitief voorbij was.⁶³ Het leek erop dat er teveel chemici waren opgeleid. Bovendien bleken ingenieurs het op de arbeidsmarkt vaak af te leggen tegen lager opgeleide technici, bijvoorbeeld afkomstig van de MTS, omdat die meer praktijkkennis hadden. Daarom wilde hij geen HBS'ers meer toelaten tot de TH, maar alleen MTS'ers. Dan werd het onderscheid weer duidelijk: de TH was geen vakopleiding op zichzelf, maar een theoretische opleiding voor technici die elders al praktijkervaring hadden opgedaan en die wilden doorstuderen om leidende posities te gaan vervullen.

Het was echter de vraag of er wel een overschot aan ingenieurs was. A. van Halewijn dacht van niet; volgens hem lag het probleem bij de industrie, die ten onrechte te weinig belangstelling voor hen had.⁶⁴ Dat weet hij vooral aan een verkeerde inschatting van de capaciteiten van jonge ingenieurs. De visie dat werkloosheid onder ingenieurs en wetenschappers mede werd veroorzaakt door kortzichtig personeelsbeleid van bedrijven was tijdens het Interbellum wel vaker te horen. De concurrentie op de arbeidsmarkt werd heviger tijdens de economische crisis in de jaren dertig, toen de groei van werkgelegenheid voor hoger opgeleiden stagneerde terwijl het aantal studenten juist steeg.⁶⁵ Dat leidde tot het bekende spookbeeld van de ingenieur op de tram. Wellicht dat sommige Kamerleden zich hierdoor bevestigd voelden in hun oordeel. Bij de behandeling van de wet die de Polytechnische School tot Technische Hoogeschool zou verheffen drongen sommige leden aan "op ruime toekenning van beurzen aan jongelieden, die aanleg hebben voor technische studiën. Anderen waarschuwden hiertegen met het oog op het ontstaan van een geleerden-proletariaat."⁶⁶

De discussie over de positie van de TH en over de invulling van de ingenieursopleiding is het spiegelbeeld van die over de universiteiten, beschreven in het vorige hoofdstuk. Waar op de universiteiten de geleerde vorming geleidelijk werd vervangen door een meer praktische, maatschappelijke variant, moest de ingenieursopleiding juist wetenschappelijker en theoretischer worden. Dit tot frustratie van vakverenigingen van ingenieurs, die vaak pleitten voor een sterkere nadruk op praktische vaardigheden. Gevolg was dat universiteit en hogeschool steeds meer op elkaar gingen lijken. Ze vonden elkaar in de rol die ze voor hun alumni zagen weggelegd: de wetenschappelijk gevormde maatschappelijke leider.

62 J.H. Vermeulen, 'De voorpleiding tot de Technische Hoogeschool voor de studie van scheikundig ingenieur' in: *Chemisch Weekblad* (1923) 1-3 en de reactie daarop door A. van Halewijn p 42-43. Vermeulen verwees ook naar een artikel in NRC van 23 september 1922 dat ik helaas niet terug heb kunnen vinden.

63 Over de grote vraag naar ingenieurs vlak na de oorlog: R.W. van der Veen, 'Economische vorming en invloed van den ingenieur' in: *De Ingenieur* (1918) 265-269 en Dijkshoorn, rede 1919. In 1927 werd er overigens in *De Ingenieur* weer een tekort aan civiel ingenieurs verwacht.

64 A. van Halewijn, [zonder titel] in *Chemisch Weekblad* (1923) 42-43.

65 *De toekomst der academisch gegradeerden* (1936).

66 *Bijlagen tot de Handelingen van de Staten Generaal, 2^e Kamer 1903-1904* no. 18.1 p 30.

De Landbouwhogeschool Wageningen

De dilemma's van de TH speelden allemaal ook in Wageningen, waar de Rijkslandbouwschool was gevestigd.⁶⁷ Maar in Wageningen hadden de discussies nog een extra lading omdat zelfs het voortbestaan van het instituut als onafhankelijke instelling meerdere keren ter discussie werd gesteld. Dat was een belangrijk verschil met de TH. Ook de scherpste critici erkenden dat het Delftse instituut er nu eenmaal was en dat het een respectabele eigen geschiedenis had; er was nooit sprake geweest van opheffing of verplaatsing.

Net als de Polytechnische School viel de Rijkslandbouwschool in de negentiende eeuw onder het middelbaar onderwijs. Aan het begin van de twintigste eeuw was vrijwel iedereen het erover eens dat er op korte termijn ook landbouwonderwijs op het niveau van hoger onderwijs moest komen. Daarbij werd vaak verwezen naar de behoeften van de landbouw in Nederlands-Indië.⁶⁸ Maar welke vorm dat onderwijs moest krijgen was minder duidelijk. Dat was in het wetsvoorstel van 1905 opengeleaten, na aandringen van het Groningse Kamerlid D. Bos, die de mogelijkheid wilde openhouden dat er aan de universiteit in zijn thuisstad een afdeling landbouwkunde zou komen. Bos, mede-oprichter van de Vrijzinnig-Democratische Bond, had zelf natuurkunde gestudeerd. De Groningse universiteit had een traditie van goede contacten met landbouwbedrijven. Dat had de instelling zelfs een compliment van Kruyt opgeleverd, die vond dat universiteiten zich meer met de maatschappij bezig moesten houden.⁶⁹ In 1906 werd, met steun van de universiteit, een Vereniging voor Hooger Landbouwonderwijs in Groningen opgericht.

Er waren ruwweg drie opties voor een instelling voor hoger landbouwonderwijs. De eerste was het verheffen van de Rijkslandbouwschool in Wageningen tot Hoogeschool, naar analogie van Delft. De tweede optie was dat de school bij een bestaande universiteit zou worden ondergebracht, al of niet als aparte faculteit. Naast Groningen was ook Utrecht wel geïnteresseerd in het vestigen van een landbouwkundige opleiding. Utrecht aasde ook al op de Veeartsenijkundige Hogeschool die in de stad gevestigd was.⁷⁰ Tot slot was er ook nog een tussenoplossing mogelijk waarbij er een nieuw, zelfstandig instituut werd opgericht in een universiteitsstad, zodat de studenten konden profiteren van de academische omgeving,

67 Over de Landbouwhoogeschool Wageningen: Van der Haar en De Ruiter, *De geschiedenis van de Landbouwniversiteit* (1993) en Maat, *Science Cultivating Practice* (2001). Tussen de oprichting in 1876 en de verheffing tot hogeschool in 1918 heeft het instituut diverse naamsveranderingen ondergaan. Om het overzichtelijk te houden zal ik voor die periode spreken van de Rijkslandbouwschool.

68 O.a. P. van Romburgh, 'Hooger Landbouwonderwijs' in: *De Gids* (1908) dl 4, 587-592 en verschillende stukken van F.A.F.C. Went: 'Het departement van landbouw in Nederlandsch Indië' in: *De Gids* (1911) dl 1, 164-169; *Wetenschap en tropische landbouw* (1914); en *De plicht der vaderlandsche wetenschap jegens tropisch Nederland* (1916).

69 'Universiteit en maatschappij' in: *Chemisch Weekblad* (1932) 206-207 (bericht overgenomen uit NRC).

70 Maat, *Science Cultivating Practice* (2001) 61.

terwijl de onderzoekers konden samenwerken met de hoogleraren van de universiteit.

De discussie werd gecompliceerd door het feit dat de bestaande Wageningse school het onderwerp was van een competentiestrijd tussen Haagse departementen. Alle onderwijsinstellingen vielen in principe onder Binnenlandse Zaken, tot er in 1918 een apart ministerie voor Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen (OKW) werd opgericht. De landbouwinstellingen, inclusief die voor landbouwonderwijs, vielen aanvankelijk ook onder Binnenlandse Zaken, onder een andere afdeling. In 1901 werd die afdeling (inmiddels een directoraat-generaal) overgeheveld naar het nieuwe ministerie voor Waterstaat, Handel en Nijverheid. In de jaren dertig kreeg landbouw, inclusief de Wageningse school, een eigen ministerie. In de discussies over de vraag of een instelling voor hoger landbouwonderwijs zelfstandig moest zijn of onderdeel van een universiteit moest worden, speelde steeds op de achtergrond mee dat het departement van Landbouw de zeggenschap erover niet uit handen wilde geven.⁷¹

De discussie draaide vooral om een tegenstelling tussen twee principieel verschillende visies op de taak van de LH. Moest de nadruk liggen op de wetenschap, of op de praktische kant van de landbouwkunde? Ging het om de kennis of om de toepassing? Lag het primaat bij de onderzoekers of bij de boeren? Het referentiekader daarbij was niet alleen het Nederlandse onderwijssysteem, maar ook het Duitse. Voorstanders van universitaire landbouwkunde verwezen bijvoorbeeld naar de universiteiten van Halle en Berlijn, terwijl tegenstanders er juist op wezen dat de beste Duitse landbouwscholen in kleine plaatsen te vinden waren. De Groningers voegden daaraan toe dat er in veel Duitse deelstaten meerdere hogere landbouwscholen waren. Dat toonde volgens hen aan dat er in Nederland naast Wageningen best nog ruimte was voor een tweede opleiding – in Groningen, uiteraard.⁷² De Duitse situatie kon echter niet zomaar worden vertaald naar de Nederlandse, waarschuwden weer anderen, al was het maar omdat de sociale structuur van de landbouwsector heel anders was. Er waren in Nederland bijvoorbeeld vrijwel geen grootgrondbezitters, in Duitsland een van de belangrijkste doelgroepen.⁷³

De tegenstanders van de Wageningse optie gebruikten vaak het argument van het wetenschappelijke belang. De directe nabijheid van een universiteit zou de kwaliteit van het onderzoek ten goede komen. Maar het was vooral belangrijk voor de studenten: het ‘geestelijke klimaat’ van een klein stadje als Wageningen zou ongeschikt zijn voor een wetenschappelijke opleiding.⁷⁴ De voorstanders benadrukten

71 Dezelfde competentiestrijd zorgde er overigens ook voor dat de landbouwproefstations in de jaren dertig niet aan TNO werden overgedragen. Die organisatie viel onder het ministerie van OKW. Maat, *Science Cultivating Practice* (2001) 214.

72 Van Hoek, *Hooger Landbouwonderwijs* (1917) 29-30; Addens, *De Vereeniging voor Hooger Landbouwonderwijs* (1960) 67, 81. Over het Duitse landbouwonderwijs: Harwood, *Technology's Dilemma* (2005).

73 Addens, *De Vereeniging voor Hooger Landbouwonderwijs* (1960) 88.

74 Aldus de Utrechtse faculteit natuurwetenschappen in 1911. Van der Haar en De Ruiter, *De geschie-*

juist het belang van nauwe contacten met de praktijk. Het landelijke Wageningen was daar veel geschikter voor dan een stad als Utrecht (dit bezwaar gold minder voor Groningen). Men moest zich ook niet al te veel illusies maken over het contact met universitaire studenten: nergens was de interne verdeeldheid zo groot als in de studentenwereld.⁷⁵ Bovendien zou een universitaire studie te veel een 'keurslijf' zijn voor studenten die met hun tijd mee wilden gaan en zich aan de praktijk wilden aanpassen.⁷⁶ Tot slot waren er natuurlijk ook praktische en financiële bezwaren tegen de bouw van een heel nieuw instituut, terwijl er in Wageningen al laboratoria en proefvelden waren. Maar Kuyper twijfelde in 1904 of de bestaande landbouwschool wel klaar was voor verheffing tot hogeschool: "van die school is, wanneer men de kant van hooger landbouwonderwijs op wil, krachtens haar oorsprong niets te maken".⁷⁷ Wellicht had deze uitspraak te maken met het feit dat het instituut niet onder Kuypers ministerie van Binnenlandse Zaken viel.

Kuyper liep met zijn opmerking overigens enigszins achter, want in hetzelfde jaar 1904 werd de Rijkslandbouwschool grondig gereorganiseerd. Later volgden nog verschillende kleinere veranderingen: in 1912 werd de praktische tak van de opleiding afgesplitst en verdeeld over twee nieuwe landbouwscholen in Groningen en Deventer. In Wageningen bleef alleen de meer theoretische richting over. Bovendien werd de bestuursvorm van het instituut zo gewijzigd dat het feitelijk al over een senaat en een rector magnificus beschikte. In het dagelijks taalgebruik van de school werden geleidelijk de leerlingen vervangen door studenten en de lessen door colleges.⁷⁸

Terwijl de meningen van wetenschappers en politici verdeeld waren, probeerde de Rijkslandbouwschool dus voldongen feiten te creëren. Ze werd daarin gesteund door directeur-generaal Van Hoek van Landbouw. Volgens hem was er vanaf de reorganisatie van 1904 in alles behalve in naam al sprake van hoger onderwijs.⁷⁹ In 1917 kreeg hij zijn zin: toen werd definitief besloten om de Rijkslandbouwschool te verheffen tot Landbouwhogeschool. Het kersverse ministerie van Onderwijs en de universiteiten van Groningen en Utrecht hadden het nakijken, hoewel Utrecht als gevolg van een bezuinigingsmaatregel wel de Veeartsenijkundige Hogeschool kon inlijven.⁸⁰ In Groningen werd de strijd overigens nog niet opge-

denis van de Landbouwniversiteit (1993) 148; Addens, *De Vereeniging voor Hooger Landbouwonderwijs* (1960) 84-85. Vgl. P. van Romburgh, 'Hooger Landbouwonderwijs' in: *De Gids* (1908) dl 4, 587-592.

75 O.a. Van Hoek, *Hooger Landbouwonderwijs* (1917). Van Hoek koos overigens aanvankelijk voor een zelfstandig instituut in Utrecht, maar rond 1909 veranderde hij van mening. Van der Haar en De Ruiter, *De geschiedenis van de Landbouwniversiteit* (1993) 115-116.

76 Van Hoek, *Hooger Landbouwonderwijs* (1906) 83. Overigens noemde Went in de NRC van 16 september 1921 de universitaire studie van voor het nieuwe Academisch Statuut ook een keurslijf.

77 Geciteerd in: Van der Haar en De Ruiter, *De geschiedenis van de Landbouwniversiteit* (1993) 107. Zie ook *Handelingen der Staten Generaal, 2^e Kamer* 1903-1904 II 1458 en 1461.

78 Van der Haar en De Ruiter, *De geschiedenis van de Landbouwniversiteit* (1993) 125-129.

79 Geciteerd in: *Ibidem* 112. Zie ook Van Hoek, *Hooger landbouwonderwijs* (1906) 80.

80 Groen, *Het wetenschappelijk onderwijs in Nederland* dl I (1988) 56.

geven. Pas in 1922 was een aparte opleiding in Groningen definitief van de baan. Er werden wel enkele bijzondere hoogleraren landbouwkunde en agrarisch recht benoemd.

Uiteraard speelde, net als bij de TH, de vrees voor concurrentie een rol in de reactie van andere instelling op de oprichting van de LH. Went vond de Wageningse school bijvoorbeeld bedreigend voor de beroepsperspectieven van academici in Nederlands Indië, hoewel hij later erkende dat er op de universiteiten te weinig aandacht aan de koloniën werd besteed.⁸¹ Behalve de universiteiten voelde ook de TH zich bedreigd door de nieuwe instelling. Dat kwam doordat de LH van plan was haar studenten bij het afstuderen de titel ‘landbouwkundig ingenieur’ mee te geven. In de praktijk voerden veel Wageningers die titel zelfs al.⁸² De Delftenaren vreesden dat de status van de titel er onder zou lijden – ze vonden de studie aan de TH veel diepgaander dan die aan de LH. Het protest was vergeefs: vanaf 1921 kregen afgestudeerden van de LH formeel het recht om het voorheen als typisch Delfts beschouwde predikaat ‘ir’ voor hun naam te zetten.

J.H. Thal Larsen, hoogleraar aan de LH, merkte in 1930 op dat de protesten tegen de Landbouwhogeschool vaak afkomstig waren van biologen die zelf steeds meer de kant van toegepaste wetenschap op gingen.⁸³ Ze hadden de mond vol van de scheiding tussen zuivere en toegepaste wetenschap, maar zelf installeerden ze wel leerstoelen in bijvoorbeeld fytopathologie (plantenziektenkunde). Het onderscheid was volgens Thal Larsen kunstmatig: een landbouwkundige was nu eenmaal soms bioloog en soms ingenieur. Hij vond dan ook dat de TH geen bezwaar mocht maken tegen de Wageningse ingenieurstitel. Volgens hem had men in Delft een heel verkeerd beeld van de Landbouwhogeschool.

Enkele jaren later kreeg hij steun van zijn collega A.H. Blaauw, die zelf in Utrecht bij Went had gestudeerd.⁸⁴ Hij was het eens met de kritiek van Thal Larsen op de universitaire biologen. Blaauw pleitte echter juist wel voor een heldere taakverdeling. De universiteit was volgens hem te breed en te groot geworden, wat ten koste ging van de diepte. Het was beter als ze zich weer concentreerde op haar kerntaak: het doen van zuiver wetenschappelijk onderzoek en het opleiden van toekomstige leidende wetenschappers en docenten. Een natuurwetenschappelijke faculteit was volgens Blaauw het nuttigst “als zij den moreele moed heeft met een *beperkt* aantal leerlingen de *algemeene* wetenschap te blijven beoefenen in onderwijs én onderzoek”.⁸⁵ Hij was het dan ook niet eens met Kruyt, die pleitte voor een ac-

81 Maat, *Science Cultivating Practice* (2001) 59 en 61-62; F.A.F.C. Went, ‘Het departement van landbouw in Nederlandsch Indië’ in: *De Gids* (1911) dl 1, 164-169 en Went, *De plicht der vaderlandsche wetenschap* (1916).

82 Van der Haar en De Ruiter, *De geschiedenis van de Landbouwwuniversiteit* (1993) 189-191.

83 J.H. Thal Larsen, ‘De technische kant aan de opleiding van den landbouwkundig ingenieur’ in: *De Ingenieur* (1930) 322-323.

84 Blaauw, *De natuurfilosofische faculteit* (1934).

85 Ibidem 19 (cursivering Blaauw).

tievere maatschappelijke rol van universiteiten. De universitaire biologen hadden volgens Blaauw kritiek op de ‘onwetenschappelijke’ Landbouwhogeschool terwijl ze zelf uit pragmatische overwegingen steeds meer toegepaste wetenschap op hun academie toelieten. Dat was helemaal niet nodig, want er waren al genoeg instituten voor toegepaste wetenschap: behalve de hogescholen ook proefstations en rijkslaboratoria. Blaauw wees ook op de bedreiging van de onafhankelijkheid van de universiteit door het klakkeloos accepteren van bijzondere leerstoelen van belanghebbenden.

Blaauw schreef dit in 1934, een tijd van bezuinigen. Hij vreesde voor ingrijpende bezuinigen ten koste van de Landbouwhogeschool. Delft stond niet ter discussie, maar Wageningen was vanuit Den Haag gezien wat meer perifeer. De bedreiging was des te groter omdat Wageningen niet was vertegenwoordigd in de Onderwijsraad, doordat de LH niet onder het ministerie van Onderwijs viel. De raad kon volgens hem echter wel besluiten nemen die de Landbouwhogeschool direct betroffen, bijvoorbeeld door de propedeuse aan de LH af te schaffen en studenten hun eerste jaar in Utrecht te laten studeren. Blaauw stelde voor om de Onderwijsraad op te heffen.

S.P. Ham viel zijn collega bij: hij vond dat de propedeuse integraal onderdeel van de studie was, en daarom niet zomaar kon worden verplaatst naar een andere instelling.⁸⁶ Tegelijk vond hij om dezelfde reden dat het niet juist was dat er aan de hele LH maar één propedeuse was. Versnippering door specialisatie was misschien vervelend, maar het was onvermijdelijk, volgens Ham. Hij vergeleek het met de maatschappij, die ook steeds ingewikkelder werd. Daarom was een scheiding tussen zuivere en toegepaste wetenschap nodig, hoewel er nog steeds samengewerkt moest worden. Ham pleitte overigens voor het gebruik van de term ‘toepassende wetenschap’ in plaats van ‘toegepaste wetenschap’. Dat deed volgens hem meer recht aan het zelfstandige karakter ervan.

De staf van de LH wilde zich dus, net als die van de TH, profileren als ‘wetenschappelijk’. En net als in Delft leidde dat soms tot kritiek van mensen die vonden dat de opleiding te veel theorie en te weinig praktijk bevatte.⁸⁷ Ook in Wageningen worstelde men met de ‘algemene vorming’ van studenten. In het curriculum waren om die reden vakken als pedagogiek en Indische talen en culturen opgenomen. Minister Posthuma van Landbouw, Nijverheid en Handel had in 1917 aangedrongen op een vak beschavingsgeschiedenis, als “middel tegen al te groote éenzijdigheid van geest”.⁸⁸ Maar dat vak werd geen succes. Misschien was het al te naïef geweest om te vertrouwen op de vrijwillige belangstelling van “de ernstige elementen van de bevolking der Hoogeschool”.

Toch waren de studenten niet alleen maar geïnteresseerd in zo snel mogelijk afstuderen. Dat blijkt uit de kwestie van de ‘aulaleringen’, die Van der Haar en De

86 Ham, *De zelfstandigheid van het Hooger Landbouwwonderwijs* (1934).

87 Maat, *Science Cultivating Practice* (2001) 62-63, 91-93, 97-98 en Van der Haar en De Ruiter, *De geschiedenis van de Landbouwwuniversiteit* (1993) 184-186.

88 Geciteerd in: Van der Haar en De Ruiter, *De geschiedenis van de Landbouwwuniversiteit* (1993) 157.

Ruiter hebben beschreven.⁸⁹ Studenten pleitten voor soepele regels ten aanzien van het beschikbaar stellen van de aula voor lezingen. Er bestond veel belangstelling: in 1931 trok Clay bijvoorbeeld volle zalen met twee lezingen over ‘wetenschappelijke wereldbeschouwing’. De curatoren waren echter terughoudend. De kwestie liep in de jaren twintig en begin jaren dertig enkele keren hoog op; er werden in 1922-23 zelfs Kamervragen gesteld door Th.M. Ketelaar, kamerlid voor de Vrijzinnig-Democratische Bond. Later werd Bolland’s opvolger J. Hessing de toegang geweigerd. Dat had wellicht te maken met de zorg van de universiteit over de actieve Wageningse groep Bollandisten, die in deze periode sympathiseerden met de Duitse Nationaalsocialisten.

De studenten deden in hun protest een expliciet beroep op het belang van algemene vorming: ze beschouwden de lezingen als compensatie voor het ontbreken van andere faculteiten in Wageningen. Ze werden daarin gesteund door de Wageningse chemicus G. Berger. Die vond een “filosofische en humanitaire compensatie” hard nodig als tegenwicht voor de toenemende specialisatie.⁹⁰ Die compensatie was volgens hem in steden zonder universiteit niet te vinden. Daardoor werden studenten te eenzijdig opgeleid, wat weer verklaarde waarom er zo weinig natuurwetenschappers en ingenieurs op maatschappelijk leidende posities zaten en waarom de Raad van State in deze “eeuw der natuurwetenschappen en techniek” nog steeds werd gedomineerd door juristen.

Daarmee zijn we weer terug bij de kernvraag hoe wetenschappers en ingenieurs hun maatschappelijke rol het beste kunnen invullen. Berger vond dat ze, in verband met hun deskundigheid, vertegenwoordigd moesten zijn in leidende posities. De opleiding moest daaraan worden aangepast. De oplossing was, net als op de universiteiten, ‘vorming’. H. Douwes pleitte in 1937 voor intensieve samenwerking tussen universiteiten en hogescholen, vooral op het gebied van onderwijs.⁹¹ Hij sprak van een ‘synthese’, van Eenheid (met een hoofdletter). Deze samenwerking zou grootse gevolgen kunnen hebben: “Met deze alzijdige en harmonieuze ont-plooiing van de toekomstige dienaren van de cultuur [de studenten] zou een meer harmonische ontwikkeling van de geestelijke en materiele cultuur zelve hand in hand gaan.” Douwes schreef ook dat ‘zuiver wetenschappelijk researchwerk’ ten behoeve van de landbouw nauwelijks meer werd gedaan.

De verschillen tussen universiteiten en hogescholen werden steeds kleiner, en niet alleen door de academisering van de hogescholen. Terwijl de hogescholen hun studenten met algemeen vormende vakken steeds breder inzetbaar wilden maken, werd de universitaire opleiding juist praktischer en specifiekker. Ook de beroeps-perspectieven gingen elkaar steeds meer overlappen. Voor beide soorten instellin-

89 Ibidem 202-212.

90 G. Berger, ‘De maatschappelijke positie van de natuurwetenschappelijk gevormden en de hervorming van het hooger onderwijs’ in: *Chemisch Weekblad* (1931) 395-398.

91 H. Douwes, ‘De zuivere en de toegepaste wetenschap’ in: *Vakblad voor Biologen* (1937-1938) 157-160.

gen gold dat de opleiding maatschappelijker werd. De convergentie is duidelijk te zien in de discussie over de hogescholen.

De discussies over de maatschappelijke rol van natuurwetenschappers en ingenieurs kwamen uiteindelijk uit bij 'deskundige leiderschap'. De vereiste 'deskundigheid' was een combinatie van kennis, wetenschappelijk denken en praktische vaardigheden. Daarom werd er steeds meer aandacht besteed aan de maatschappelijke facetten van de verschillende disciplines. Kuyper zei al dat de geleerde stand plaats moest maken voor wetenschappelijk gevormden, die ook konden worden opgeleid aan een instelling die gericht was op een specifiek onderdeel van de maatschappij. Daarmee vatte hij de debatten van de volgende veertig jaar eigenlijk al samen. Geleerdheid was niet meer voldoende; deskundig leiderschap moest ook actief in de praktijk kunnen worden gebracht. Het moest bovendien in zowel bedrijven als in publieke functies kunnen worden uitgeoefend. Natuurwetenschappers en ingenieurs verdedigden gezamenlijk het nut van natuurwetenschappelijke vorming voor allerlei maatschappelijke functies. Zowel hogescholen als universiteiten probeerden hun studenten de daartoe vereiste kwalificaties mee te geven.

Hoofdstuk 4

Technocratische idealen: I.P. de Vooy's

*De touwtjes in handen nemen
De eindjes aan elkaar knopen
En de knopen doorhakken*
Loesje

Het nieuwe concept van deskundig leiderschap had vooral onder ingenieurs veel aanhang. Het paste bij de maatschappelijke taak die ze traditioneel voor zichzelf zagen weggelegd. Ze waren eind negentiende en begin twintigste eeuw bijvoorbeeld nauw betrokken bij normalisatie en rationalisering.¹ Normalisatie reikte van standaardisering van maatsystemen en tijdmeting tot de herstructurering van rivierbeddingen. Ook productieprocessen en machineonderdelen werden gestandaardiseerd. Dat kon heel ver gaan: er waren ook voorstellen om woningen te normaliseren, inclusief de hele inrichting. Dat zou goedkope woningbouw mogelijk maken en tegelijk sociale gelijkheid bevorderen.²

Verwant aan normalisatie was rationalisatie: het zo efficiënt mogelijk besturen van bijvoorbeeld bedrijven. Een variant daarvan was het Taylorisme, gebaseerd op de ideeën van F.W. Taylor over wat hij noemde 'scientific management'. Het doel was om een industrieel productieproces zo efficiënt mogelijk in te richten. Het bekende beeld van de bedrijfsleider die met een stopwatch in de hand zijn arbeiders aan de lopende band controleert is hierop gebaseerd. Autofabrikant Ford gold in dit verband als voorbeeld. De wetenschap die dit soort processen bestudeerde stond bekend als technische economie of technologie: de leer van technische processen. Dit soort ideeën is overigens al te vinden bij de graaf van Saint-Simon, de sociale denker uit de vroege negentiende eeuw.³

De uitbreiding van het werkterrein van ingenieurs leidde uiteindelijk tot de vraag of rationalisatie niet ook op grotere schaal, in hele sectoren van de economie, kon worden toegepast. Dat was de gedachte achter het plandenken of planisme, dat in Nederland veel aanhang kreeg. Een van de belangrijkste inspirators was de Belgische socialist Hendrik de Man.⁴ De planning hoefde niet altijd zo ver te gaan als de

1 Van der Woud, *Een nieuwe wereld* (2006), met name hoofdstuk 6.

2 Vermij, *Berlage en Van der Waerden* (in druk).

3 Lintsen, *Ingenieur van beroep* (1985) 162.

4 O.a. Nederhorst, 'Het Plan van de Arbeid' (1979) 111 en 117 e.v.; Molenaar, *Wij kunnen het niet langer* (1994) 21-22; De Vries, *Complexe consensus* (1996) 190, 200.

centraal opgelegde vijfjarenplannen van de Sovjet-Unie: het kon ook gaan om afzonderlijke economische sectoren en om centraal overleg in plaats van sturing onder dwang. Een belangrijke impuls voor het plandenken was het ingrijpen van de overheid in de economie tijdens de Eerste Wereldoorlog. Dat gebeurde niet alleen in de oorlogvoerende landen, maar ook in Nederland, dat te kampen had met tekorten aan grondstoffen als gevolg van blokkades van internationale handelsroutes. Het staatsingrijpen werd algemeen beschouwd als succesvol, en na de oorlog behield de overheid in sommige sectoren veel invloed.

Economische planning kreeg na de oorlog ook meer politieke aanhang. In 1918 kwam de Economische Bond, een politieke partij met technocratische idealen, met drie zetels in de Tweede Kamer. De partij was opgericht door M.W.F. Treub, hoogleraar staatshuishoudkunde en oud-wethouder van Amsterdam. Een van de bestuursleden was R.A. van Sandick, de hoofdredacteur van het tijdschrift *De ingenieur*.⁵ Veel concrete resultaten lijkt de partij echter niet te hebben geboekt.

De crisis van begin jaren dertig gaf een nieuwe impuls aan dit soort idealen. De crisis staat bekend als de 'economische crisis', maar ze had ook een politieke kant. In de ogen van veel mensen faalden politici namelijk in hun reactie op de crisis.⁶ Mede hierom twijfelden sommige critici openlijk aan de democratie als staatsvorm. Was de democratie wel opgewassen tegen de complexiteit van de moderne maatschappij? Veel wetenschappers en ingenieurs meenden van niet. Techniek en wetenschap waren zulke belangrijke factoren geworden, redeneerden zij, dat kennis van deze zaken absoluut noodzakelijk was om de juiste beslissingen te kunnen nemen. Die kennis was vaak ver te zoeken onder gekozen politici, die immers niet om hun deskundigheid werden geselecteerd.

Een mijlpaal in de ontwikkeling van het plandenken was natuurlijk het *Plan van de Arbeid* uit 1935, waarin een groep deskundigen beschreef wat het beste economische beleid zou zijn.⁷ Medeauteur Jan Tinbergen, van oorsprong fysicus, was een van de belangrijkste pleitbezorgers van planning in Nederland. Hij beschouwde econometrie expliciet als 'ingenieurswetenschap'.⁸ Andere bekende protagonisten van deze gedachte waren ingenieurs als Th. van der Waerden, J. Goudriaan en H. Vos.

De plangedachte is zeker verwant aan socialistische en sociaal-democratische idealen. Het *Plan van de Arbeid* werd bijvoorbeeld ontwikkeld in opdracht van de SDAP. Veel van de voorstanders van planning waren actief in politieke partijen. Maar dat wil niet zeggen dat ze allemaal de klassenstrijd predikten. Integendeel: rationalisering en planning boden volgens hen juist een uitweg uit de strijd. Taylorisme en het gebruik van wiskundige modellen waren methoden om objectief de bes-

5 Van Lente en Schot, 'Techniek als politiek' (2003) 205-206 en www.inghist.nl: Repertorium Kleine Politieke Partijen, lemma 'Economische Bond'.

6 Bongers, *Problemen der democratie* (1934). Over de kritiek op het functioneren van de parlementaire democratie: De Jonge, *Crisis en kritiek* (1968).

7 Over het Plan: o.a. Nederhorst, 'Het Plan van de Arbeid' (1979).

8 Alberts, *Jaren van berekening* (1998) 103.

te uitkomst te bepalen voor zowel arbeiders als werkgevers. Lintsen schreef in 1985 dat ingenieurs na de eeuwwisseling definitief aan de zijde van de werkgevers terecht waren gekomen, maar veel ingenieurs zagen dat zelf anders. In het vorige hoofdstuk zagen we dat ze zichzelf vaak presenteerden als bemiddelaars tussen kapitaal en arbeid.

De zaak had naast de politiek-economische kant ook een cultureel aspect. Planning was volgens veel voorstanders niet alleen een praktische noodzaak. Het was ook nodig omdat de ontwikkeling van cultuur en maatschappij enerzijds en wetenschap en techniek anderzijds uit elkaar waren gedreven. Wetenschap en techniek ontwikkelden zich zo snel dat de maatschappij hen niet meer bijhield – één van de kernpunten uit de debatten over de problemen van de moderniteit. Dat was volgens veel voorstanders van planning de achterliggende oorzaak van allerlei culturele problemen als fragmentatie en morele vervlakking van de massa. Ook sociale misstanden in fabrieken, de ontwikkeling van gruwelijke wapens en allerlei andere uitwassen waren gevolgen van de ongecontroleerde ontwikkeling van de techniek. Een goede maatschappelijke leiding over techniek – bij voorkeur door ingenieurs – zou het evenwicht kunnen herstellen.⁹

In dit hoofdstuk zal ik eerst ingaan op het begrip ‘technocratie’, om vervolgens een van de actiefste pleitbezorgers van technocratisch denken te introduceren: I.P. de Vooy. Aan de hand van zijn werk is goed te zien hoe ideeën over technocratie en de maatschappelijke rol van wetenschappers en ingenieurs waren verweven met het bredere intellectuele onbehagen uit zijn tijd.

Technocratie

In dit hoofdstuk vat ik de verschillende ideeën over maatschappelijke leiding door deskundigen samen onder het begrip ‘technocratie’. Die term dekt de lading het beste. Mijn gebruik van het begrip is echter enigszins anachronistisch; het kwam pas in de jaren dertig in zwang. Na de Tweede Wereldoorlog heeft de term een negatieve connotatie gekregen. Tegenwoordig wordt een ‘technocraat’ vaak geassocieerd met een fantasieloos, apolitek persoon zonder eigen oordeel. Een technocraat is een uitvoerder: in het beste geval een loyale ondergeschikte, in het ergste geval een Eichmann. Deze connotatie beoog ik expliciet *niet*. De technocratische idealen van voor de oorlog waren wel bedoeld als apolitek, maar fantasieloos waren ze zeker niet, en ook niet ondergeschikt aan de politieke overtuiging van anderen.

Richard Kussel omschreef technocratie als de gedachte “that human problems, like technical ones, have a solution that experts, given sufficient data and authority,

9 O.a. De Vooy, zie verderop in dit hoofdstuk; verder bijvoorbeeld F. Kerdijk, ‘De ethische ontwikkeling van het ingenieursberoep’ in: *De Ingenieur* (1910) 485-487; diverse lezingen uit de reeks *De toekomst der maatschappij* (1917) en Fokker, ‘Narede’ (1940).

can discover and execute. Applied to politics this reasoning finds interference from vested interests, ideologies, and party politics intolerable. Its antithesis is decision making through the weighing of forces and compromise.”¹⁰ Ik gebruik het begrip hier in die betekenis. Technocratie was dus bedoeld als alternatief voor eindeloze politieke onderhandelingen. Of dat in de praktijk ook zo werkte is uiteraard een ander verhaal.

Aanvankelijk had ‘technocratie’ een veel specifiekere betekenis.¹¹ Het begrip is afkomstig uit de Verenigde Staten, waar Thorstein Veblen, H. Scott en anderen vlak na de Eerste Wereldoorlog de *Technical Alliance* oprichtten. Veblen dacht dat de conventionele economie, waarin prijzen waren gebaseerd op het mechanisme van vraag en aanbod, niet in staat was om technologie op rationele wijze in de maatschappij te integreren. Voor een rationeel, efficiënt productiesysteem moest de maatschappij grondig worden gereorganiseerd, onder meer door bepaalde sectoren van de economie centraal te organiseren (socialisatie). Door de economische crisis van de jaren dertig kreeg de beweging meer aanhang: veel mensen zagen de crisis als teken dat er iets fundamenteel verkeerd was aan het economische systeem. H. Scott organiseerde een nieuwe beweging, die bekend werd als de ‘technocrats’. De daarop volgende jaren werden vooral gekenmerkt door interne discussies en afscheidingen, maar het begrip technocratie werd wel bekend. Scott ontwikkelde intussen een radicale maatschappijvisie, waarin technici en maatschappijwetenschappers de leiding moesten nemen. Hij wilde geld en zelfs de grenzen van staten vervangen door nieuwe stelsels, gebaseerd op de verdeling van energie. Deze utopische idealen vertoonden overeenkomsten met de sociaal-energetische ideeën van Ostwald en Ernest Solvay.

In 1934 werd ook in Nederland een Technocratisch Verbond opgericht. De oprichter was E.H.F. van der Lely, die de Amerikaanse ideeën in Nederland introduceerde met zijn boek *Arbeidsorganisatie, technocratie, welvaart*.¹² Ook deze beweging was gebaseerd op het idee dat de bestaande prijsmechanismen niet de beste garantie waren voor verhoging van de levensstandaard van iedereen.¹³ Anders dan Scott wilde de Nederlandse beweging echter niet het hele geldstelsel als zodanig afschaffen.

Later kreeg ‘technocratie’ geleidelijk een wat ruimere betekenis, als leer van de maatschappelijke en culturele rol van techniek in het algemeen. Meer dan in Amerika kreeg het begrip een wetenschappelijk invulling. Deskundige leiding stond centraal – er was zelfs sprake van een ‘deskundighedsbeginsel’.¹⁴ Luwel noemde technocratie de ‘charismatische dimensie van wetenschap’.¹⁵ In Nederland was er

10 Geciteerd in: Porter, *Trust in Numbers* (1995) 146.

11 Over de herkomst van het begrip: Luwel, *De technocratie* (1980); Van Doorn, ‘Corporatisme en technocratie’ (1981) 142; Lintsen, *Ingenieur van beroep* (1985) 163; Porter, *Trust in Numbers* (1995) 114.

12 Van der Lely, *Arbeidsorganisatie, technocratie, welvaart* (1933).

13 Ibidem, met name hoofdstuk XIX; vgl. Luwel, *De technocratie* (1980) 10.

14 Prins, *Wetenschappelijke grondslagen* (1939); Luwel, *De technocratie* (1980) 67.

15 Luwel, *De technocratie* (1980) 101.

geen sprake van een beweging of eenheid: iedereen bepleitte een eigen variant van technocratie.

Technocratie lijkt op gespannen voet te staan met democratie – verkiezingen zijn immers geen deskundigheidstest. Gekozen politici moeten vaak beslissingen nemen over onderwerpen waarover ze geen specifieke deskundigheid hebben. Toch zijn niet alle vormen van technocratie antidemocratisch. Het gaat erom wie uiteindelijk de beslissingen neemt. Zolang deskundigen alleen als adviseurs en uitvoerders worden ingezet, is de spanning met democratie niet zo groot. Ook standaardisering was in principe politiek weinig omstreden – behalve waar het ging om de keuze van de standaard. Maar de grenzen tussen beslissing en uitvoering waren uiteraard vaag.¹⁶ Porter heeft in *Trust in Numbers* beschreven hoe technocratie en democratie elkaar juist kunnen versterken.¹⁷ In een democratische staatsinrichting spelen transparantie, objectiviteit en controleerbaarheid immers een cruciale rol. Sinds de negentiende eeuw is kwantitatieve wetenschap het ultieme voorbeeld van precies die drie zaken. Dus waren cijfers en wiskundige modellen al snel niet meer weg te denken uit moderne democratische overheidsorganen.¹⁸

Uiteraard was deze ontwikkeling niet onomstreden, zeker niet in een periode waarin de ‘onmenselijkheid’ van wetenschap en techniek een veelbesproken thema was. Ingenieur (en later premier) Willem Schermerhorn mocht techniek dan een cultuurvormende waarde vinden, A. Korevaar beschouwde technocratie als een “vijandige macht van de menselijke persoonlijkheid”.¹⁹ Korevaar was bibliothecaris van de TH en privaattoestant chemische technologie in Leiden. Zich baserend op het personalisme van Kohnstamm waarschuwde hij tegen “het mechaniseren, het verzakelijken, het veronpersoonlijken”; normalisatie was volgens hem ‘een streven dat alles doodt wat het aanraakt’, omdat het historisch gegroeide normen vervangt door kunstmatige.²⁰ Dat gold ook voor de technocratie van Scott, die hij als niets minder dan communisme beschouwde. Volgens Korevaar was de politieke crisis van de jaren dertig deels het gevolg van “den weerstand, dien de persoonlijkheid biedt tegen de technische ontwikkeling die haar in zijn wezen bedreigt”.²¹ Wat voor de één een oplossing voor de problemen van de moderniteit was, was voor de ander juist oorzaak ervan.

Er is wel gesuggereerd dat de populariteit van technocratische idealen in Nederland mede kan worden verklaard door de verzuiling.²² Daar is wel iets voor te zeggen. Ideologische discussies lagen erg gevoelig; de samenleving was tot in de verste uithoeken fundamenteel verdeeld. De enige manier waarop de zuilen konden sa-

16 Vgl. Alberts over het verschil tussen politiek en beleid: *Jaren van berekening* (1998) 46 e.v.

17 Porter, *Trust in Numbers* (1995) 8.

18 Vgl. Alberts, *Jaren van berekening* (1998).

19 Schermerhorn, *Mensch – techniek – wetenschap* (1933) 59-60; Korevaar, *Techniek en wereldbeschouwing* (1934) 258.

20 Korevaar, *Techniek en wereldbeschouwing* (1934) 241, 248.

21 Ibidem 246.

22 O.a. De Vries, *Complexe consensus* (1996) 11-12.

menwerken was door hun beslissingen te baseren op de adviezen van objectieve deskundigen. Colijn pretendeerde met succes het land te leiden als een bedrijf: praktisch en daadkrachtig, maar weinig ideologisch.²³ Daarbij ging het wel om technocratie in een zeer gematigde vorm, vergeleken bij de ideeën van Veblen of Van der Lely. De verschillende politieke partijen waren het zeker niet eens over de inrichting van de economie.²⁴ In sociaal-democratische kringen waren er wel voorstanders van nationalisatie van bepaalde economische sectoren, te beginnen bij het bankwezen. In de confessionele partijen hadden corporatistische ideeën meer ahang: economische sectoren moesten zichzelf organiseren, zonder dat de staat daar in het laatste woord had.

Eén van de meest prominente denkers over dit onderwerp was ingenieur De Vooy. In het navolgende zal ik uitgebreid ingaan op zijn ideeën over de rol van deskundigen, en in het bijzonder ingenieurs, in de maatschappelijke ordening. De Vooy was actief in veel verschillende sectoren van de maatschappij. Dat maakt hem een typerende vertegenwoordiger van de nieuwe ideeën over maatschappelijk leiderschap.

Is.P. de Vooy: ingenieur, dichter, maatschappijcriticus

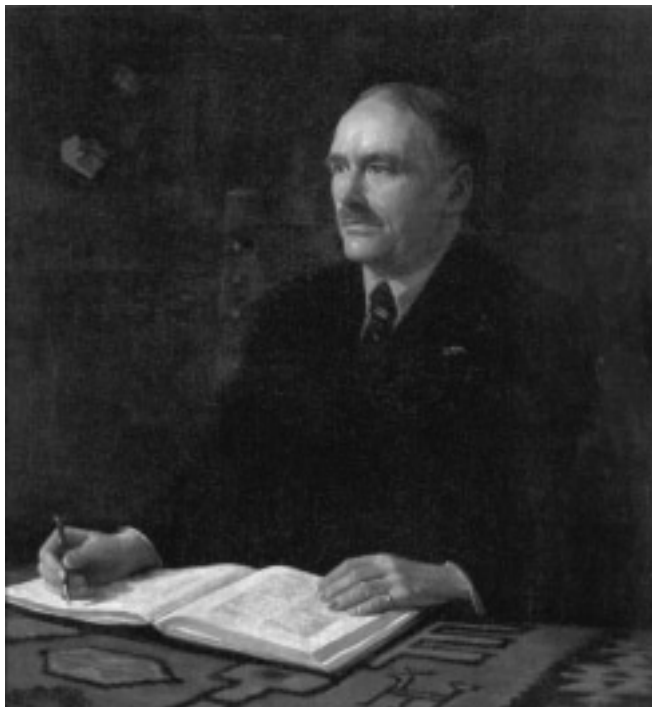
In de jaren 1890 groeide onder Delftse studenten de belangstelling voor het socialisme, onder meer onder invloed van de charismatische hoogleraar B.H. Pekelharing.²⁵ Daarnaast speelde mee dat ingenieurs steeds meer te maken kregen met de arbeidsomstandigheden in fabrieken. Ze beschouwden het als hun taak om te proberen daar iets aan te verbeteren. In 1904 werd door Delftse alumni de Sociaal-Technische Vereniging van Democratische Ingenieurs en Architecten opgericht, kortweg stv. Deze vereniging pleitte voor maatschappelijk georiënteerde vakken in de ingenieursopleiding en organiseerde populaire lezingen over bijvoorbeeld sociale hygiëne. Dat leidde in 1910 tot de benoeming van een hoogleraar sociaal-technische hygiëne aan de Technische Hoogeschool. Ook werd er een Sociaal-Technisch Adviesbureau opgericht, dat bijvoorbeeld lokale overheden en vakverenigingen adviseerde over arbeidsomstandigheden en veiligheid.

De ideologie van de stv was socialistisch; er waren veel dubbelleden van de stv en de sdap. Bekende voorbeelden zijn J. Goudriaan, J.W. Albarda en Th. van der Waerden. De ingenieurs waren zelden revolutionaire socialisten, maar meestal reformistisch. Tijdens het Interbellum speelden ze een belangrijke rol bij het bepalen van de reformistische koers van de sdap.

23 Te Velde, *Stijlen van politiek leiderschap* (2002) hoofdstuk 3.

24 Van Doorn, 'Corporatisme en technocratie' (1981).

25 Lintsen, 'De Delftse Polytechnische School' (1980) 85 en Goudriaan, 'Herdenking Prof. Ir Is. P. de Vooy' (1955).



Portret van I.P. de Vooyo, rond 1930 geschilderd door Han van Meeeren (collectie AKZO Nobel; foto Rijksbureau voor Kunsthistorische Documentatie, IB nr. 97198).

Isaac Pieter de Vooyo (1875-1955) behoorde ook tot de generatie Delftse studenten van rond de eeuwwisseling. Hij werd lid van de STV en sympathiseerde met de SDAP, hoewel niet duidelijk is of hij ooit formeel lid werd.²⁶ Volgens Muntjewerff was hij zelfs tweemaal kandidaat-minister voor deze partij, in 1913 en 1939.²⁷ Ook was De Vooyo een kenner van het werk van Marx.

De Vooyo heeft op veel terreinen van zich laten horen.²⁸ Na zijn studie werktuigbouwkunde werkte hij 15 jaar voor de arbeidsinspectie, waar hij zich inzette voor veilige arbeidsomstandigheden in onder andere mijnen, textielindustrie en een luciferfabriek. In 1911 werd hij benoemd tot hoogleraar mechanische technologie in Delft. Van 1917 tot aan zijn pensioen in 1941 werkte hij als manager bij verschillende bedrijven van ondernemer Frits Fentener van Vlissingen. Aanvankelijk werkte hij bij de Nederlandse Maatschappij tot Ontginning van Steenkolenvelden (NE-

26 Muntjewerff, 'Tussen kapitaal en arbeid' (1997) 177 schrijft dat de naam van De Vooyo niet voorkomt op ledenlijsten van de SDAP. Lintsen, 'De Delftse Polytechnische School' (1980) 100 rekent De Vooyo wel tot de dubbelleden. Of hij wel of niet formeel lid was is echter minder interessant dan het feit dat hij inhoudelijk sympathiseerde met de partij. Daarover bestaat geen twijfel.

27 Muntjewerff, 'Tussen kapitaal en arbeid' (1997) 178 en 206.

28 Biografische gegevens zijn grotendeels ontleend aan Muntjewerff, 'Tussen kapitaal en arbeid' (1997). Ik dank Ernst Homburg voor de verwijzing. Zie ook J. Goudriaan, 'Herdenking Prof. Ir Is. P. de Vooyo' (1955).

MOS), die vlak over de Duitse grens actief was. In 1930 werd De Vooy's directeur bij de Algemene Kunstzijde Unie, waar hij een grondige reorganisatie doorvoerde. Vanaf 1931 zat hij ook in de raad van bestuur van de Hollandse Kunstzijde Industrie (HKI), tot deze in 1941 werd overgenomen door de AKU. Uit socialistische hoek werd hem verweten dat hij was overgelopen naar de kant van het kapitaal, maar De Vooy's weigerde in zulke tegenstellingen te denken. Hij was lid van vele adviescommissies van de overheid, waaronder de Hoge Raad van Arbeid die in 1919 werd opgericht.

Buiten zijn formele functies was De Vooy's ook actief als dichter en maatschappijcriticus. Al tijdens zijn studententijd was hij een actieve publicist. Hij schreef over technologie en haar rol in de samenleving, maar ook over maatschappelijke kwesties en kunst, vooral literatuur. Samen met een paar medestudenten richtte hij in 1896 het tijdschrift *In den Nevel* op, vernoemd naar een van zijn gedichten. Ook publiceerde hij in die periode in het *Tweemaandelijks Tijdschrift* (vanaf 1902 *De Twintigste Eeuw*) van Albert Verwey, met wie hij bevriend raakte. In 1908 kwam De Vooy's samen met onder anderen Berlage in de redactie van *De Beweging*, ook een project van Verwey. De Vooy's publiceerde tijdens zijn leven vier dichtbundels, die door onder meer Verwey positief werden besproken.²⁹ De liefde voor letterkunde zat overigens in de familie: zijn broer C.G.N. de Vooy's was een gerenomeerd neerlandicus.

In 1902-1903 schreef De Vooy's twee series artikelen in *De Twintigste Eeuw* over de maatschappelijke rol van kunst.³⁰ Zijn ideeën lijken aan te sluiten bij de gemeenschapskunst die in de jaren 1890 door diverse Nederlandse kunstenaars werd bepleit, onder wie Verwey. Die vond dat een kunstenaar een vertegenwoordiger van de samenleving moest zijn. Hij zette zich hiermee af tegen het extreme individualisme van de Tachtigers, waartoe hij zelf behoord had.³¹ Andere bekende vertegenwoordigers van de beweging waren het echtpaar Roland Holst en de architect Berlage. Ook volgens De Vooy's moest een kunstenaar zich niet afzonderen van de maatschappij, maar juist de vertolker van zijn tijd zijn. Een ware kunstenaar geeft de tijdsbeweging vorm, met behulp van de "profetische macht van zijn scheppingsvermogen". Het probleem van zijn tijd was echter dat er zo veel bewegingen tegelijk gaande waren, dat er steeds nieuwe kunststromingen opbloeiden. De Vooy's wist de fragmentatie en de overspannen snelheid van ontwikkelingen poëtisch te omschrijven:

Onze tijd is voor zulk een ontbloeien als een grillige Maart: de gevouwen bloemblaadjes en de geplooid vliedervleugeltjes, door een warm uurtje van zongloed hun teerheid spreidend uit verbroken hulzen, dorren en verschrompelen voor zij tot vruchtbaar leven ontwikkelen, zelfs voor zij nog geheel vrij verschenen zijn.³²

29 Verwey, 'Achter de taak' (1928).

30 De Vooy's, 'Kunst en Samenleving' (1902) en De Vooy's, 'Kunst en Volk' (1903).

31 Custers, *Dàar was de bron* (1995) 51 e.v.

32 De Vooy's, 'Kunst en Samenleving' (1902) 10.

Toch was er in de gefragmenteerde wirwar van stromingen en bewegingen één die wel veelbelovend was: de arbeidersbeweging. “Nooit scheen de menscheid de verwerkelijking eener harmonische samenleving zoo nabij als thans”, schreef De Vooy's optimistisch, hoewel hij ook waarschuwde dat het nieuwe tijdperk niet op korte termijn moest worden verwacht.³³

De arbeidersbeweging waar De Vooy's het over had was niet synoniem met socialisme. Hij distantieerde zich bijvoorbeeld van het marxisme van Gorter en Henriette Roland Holst.³⁴ De Vooy's vond het historisch materialisme van Marx een te beperkte maatschappijvisie, zoals hij het mechanisch of biologisch materialisme ook te beperkt vond als wereldbeschouwing. Beide visies konden wel een goede leidraad zijn voor onderzoek en analyse, maar ze waren niet overal toepasbaar. Het historisch of economisch materialisme schoot volgens hem tekort als grondslag voor de kunstwetenschap; esthetiek was niet zonder meer terug te voeren op de economische onderbouw. Het kon ook geen afdoende verklaring vinden voor de opkomst van de arbeidersbeweging; er waren immers wel vaker periodes van schrijnende armoede geweest, zonder dat de lagere klassen in opstand waren gekomen. Volgens De Vooy's was de arbeidersbeweging een reactie tegen het individualisme dat sinds de Franse Revolutie oprukte. Daarom greep de beweging vaak terug op oudere maatschappijvormen zoals het (geïdealiseerde) middeleeuwse gildenstelsel.

De Vooy's zag veel overeenkomsten in methode tussen kunst en wetenschap. Beide begonnen bij onderzoek en analyse, om vervolgens in een scheppende daad een nieuw ‘hypothesebeeld van de werkelijkheid’ te creëren. Beide probeerden het verband tussen de dingen uit te beelden. In de kunst was het onderzoek het middel en het beeld het doel, terwijl in de wetenschap hypothesen fungeerden als ‘wegwijzer’ voor verder onderzoek. Maar ook wetenschappelijke kennis was een uitbeelding: het was altijd een model, niet een ware beschrijving van de werkelijkheid.³⁵ In het tijdschrift *De XXe Eeuw* reageerde De Vooy's in 1903 op M.W.F. Treub, die de leer van Marx in een boek uitgebreid bekritiseerd had. Treub maakte volgens De Vooy's de vergissing te veronderstellen dat de wetenschap de ‘buiten de waarnemingsmogelijkheid liggende’ werkelijkheid beschreef. Dat was een overschatting van de natuurwetenschap. “Zou Mr Treub soms een natuurwetenschappelijk materialist zijn?” vroeg De Vooy's zich in een terzijde af.³⁶

Een scherp onderscheid tussen geestes- en natuurwetenschap was volgens De Vooy's ook niet te maken: daarvoor was er te veel ‘ingrijpen op wederzijdsch terrein’.³⁷ Daarbij verwees hij naar het historische element in de evolutietheorie. Maar de verhouding tussen analyse en synthese verschilde wel tussen de disciplines. Geschiedenis was de meest ‘zuiver synthetische’ van alle wetenschappen, en daarom

33 De Vooy's, ‘Kunst en Volk’ (1903) 322.

34 De Vooy's, ‘Kunst en Samenleving’ (1902) 1-2.

35 De Vooy's, ‘Kunst en Volk’ (1903) 92-93. Hij verwees hierbij naar H. Hertz. Over het begrip ‘model’ in deze context zie o.a. Alberts, *Jaren van berekening* (1998) 107-138.

36 De Vooy's, ‘Kritiek op de Marxkritiek’ (1903) 20-21.

37 De Vooy's, ‘Kunst en Samenleving’ (1902) 316-317.

ook het meest prikkelend voor het scheppingsvermogen van de kunstenaar. De scheppende kracht van de kunstenaar was een tegenbeweging tegen de ‘alles vernietigende analyse’. Daarom was kunst de weg naar een nieuwe synthese.

Maar ook in de wetenschap speelde scheppingskracht een centrale rol. Wetenschappelijke stelsels konden volgens De Vooyo evenals filosofische stelsels alleen werken als ze organisch groeiden uit de verbeelding. ‘Verbeelding’ was voor De Vooyo, net als voor Verwey, een centraal begrip.³⁸ Wat er nodig was, was een krachtige maatschappelijke eenheid, een overkoepelende ‘geestelijke beweging’ die tegelijk toekomstvisie, kunst en wetenschap omvatte. Als voorbeelden van zulke bewegingen noemde De Vooyo de gothiek, de renaissance en de reformatie. De arbeidersbeweging zou volgens hem kunnen uitgroeien tot een nieuwe geestelijke beweging.³⁹

Opmerkelijk was dat de gemeenschap volgens De Vooyo strikt nationaal was. Dat was een verschil met het principieel internationaal georiënteerde socialisme. De eerste zin van het artikel ‘Kunst en Samenleving’ uit 1902 luidde: “Elk volk heeft in elken tijd een eigen kunst”.⁴⁰ Dat moest wel, want de taak van kunstenaars was het vertegenwoordigen, het verbeelden van de samenleving.

Technologie

In 1911 werd De Vooyo benoemd tot hoogleraar mechanische technologie aan de Technische Hoogeschool te Delft, na jaren te hebben gewerkt voor de arbeidsinspectie. Hij bleef er tot 1917, toen hij vertrok naar het bedrijfsleven. In zijn Delftse tijd schreef hij onder meer het veelgebruikte *Leerboek mechanische technologie*. Ook zette hij zich in voor nauwere samenwerking tussen de TH en de industrie, bijvoorbeeld door de oprichting van het textiellaboratorium.⁴¹ In zijn oratie in 1911 formuleerde De Vooyo zijn programma, in de titel kort samengevat als *Bevordering der Nijverheid*. Industrie was een niet meer weg te denken verschijnsel geworden, aldus De Vooyo, en de samenleving moest zich daaraan aanpassen. Dat aanpassen ging niet vanzelf: de industrie was voortdurend in beweging, als een ‘snel evolutieproces’. “De oude evenwichtsverhoudingen in de samenleving werden en worden er door verstoord, zoodat naar nieuwe steeds gezocht moet worden.”⁴² Daarbij ging het niet alleen om de technische kant van het verhaal, maar ook om de organisatie van de industrie in trusts of syndicaten en om arbeidsomstandigheden. Het bevorderen van industrie hield ook kwaliteitsbewaking in, wat door de massaproductie vaak in de knel kwam.

38 De Vooyo, ‘Kunst en Volk’ (1903) 90-31. Over de rol van verbeelding bij Verwey: Custers, *Daar was de bron* (1995) 32.

39 De Vooyo, ‘Kunst en Volk’ (1903) 359.

40 De Vooyo, ‘Kunst en Samenleving’ (1902) 1.

41 Muntjewerff, ‘Tussen kapitaal en arbeid’ (1997) 200.

42 De Vooyo, rede 1911, 6.

Dit alles was in de eerste plaats de taak van ingenieurs, en in het bijzonder van technologen. ‘Technologie’ betekende bij De Vooy de bestudering van de ontwikkeling van de techniek in al haar facetten, dus ook de sociale en economische kant. Hij vergeleek het met de kunstwetenschap: het was zelf geen kunst, maar het kon kunstbeoefening wel bevorderen. Naarmate de industrie complexer werd, was het steeds harder nodig om haar te onderzoeken en er een “logisch en systematisch verband in te brengen”.⁴³ Die kennis kon bijvoorbeeld worden gebruikt voor rationalisatie: het efficiënter gebruiken van grondstoffen, arbeidskracht en kapitaal.

Om die rationalisatie te realiseren was samenwerking tussen de industrie en de Technische Hoogeschool noodzakelijk. Dat betekende overigens niet dat de TH een beroepsopleiding moest worden voor een carrière in het bedrijfsleven. De opleiding moest breder zijn dan dat: het ging er meer om “de intellectuele vermogens te oefenen en te richten, dan het pasklaar te maken voor een afgebakende werkkring”.⁴⁴ Het was de verantwoordelijkheid van werkgevers om de afgestudeerde ingenieurs aan te nemen en zelf verder op te leiden. Deze visie was heel gebruikelijk onder Delftse hoogleraren. Technische wetenschap was volgens hen immers niet simpelweg het toepassen van de resultaten van wetenschap: het was een zelfstandige discipline. Ingenieurswerk was creatief werk, en ‘scheppend vermogen’ was volgens De Vooy dan ook de ‘ingenieurseigenschap bij uitnemendheid’. Aankomende ingenieurs konden daarin nog een voorbeeld nemen aan Verwey: “den dichter, die zich voor het geheele tijdsleven weet te openen”.⁴⁵ Dat laatste compliment werd door Verwey elf jaar later geretourneerd: hij schreef dat De Vooy in zijn gedichten de radeloosheid en wanhoop van de moderne samenleving wist te verbeelden, en dat hij daarmee midden in zijn tijd stond.⁴⁶

Op 21 juli 1917 hield De Vooy een lezing voor het Koninklijk Instituut van Ingenieurs over ‘De economische taak van den ingenieur na den oorlog’.⁴⁷ Daarin beschreef hij de gevolgen van de Eerste Wereldoorlog voor de technologie. Die waren lang niet allemaal ongunstig. Volgens de Vooy waren grote ingenieurswerken die voor de oorlog nog onuitvoerbaar leken, zoals de Zuiderzeewerken en een nationaal elektriciteitsnetwerk, nu binnen handbereik gekomen. Nederland was bezig aan een inhaalslag ten opzichte van de omringende landen. De Vooy voorzag een versnelling van de modernisering na de oorlog, zoals die er ook was geweest na de Napoleontische oorlogen. Hij waarschuwde echter dat dit niet vanzelf zou gaan: ‘bezinning en voortvarendheid’ waren nodig.

De oorlog zelf speelde intussen de rol van katalysator in de reorganisatie van de economie, aldus De Vooy. Door de tekorten die waren ontstaan doordat alle aan-

43 Ibidem 19.

44 Ibidem 25.

45 Ibidem 29.

46 Verwey ‘Achter de taak’ (1928).

47 I.P. de Vooy, ‘De economische taak van den ingenieur na den oorlog’ in: *De Ingenieur* (1917) 598-611, inclusief verslag van de discussie na afloop.

voerlijnen waren afgesloten, onder meer door de duikbotenoorlog op zee, was er veel aandacht voor rationalisatie en samenwerking. Tegelijk was de positie van arbeiders versterkt door arbeidsbemiddeling, werkloosheidsverzekeringen en het bindend verklaren van CAO's. Tijdens de oorlog hadden banken bovendien relatief gemakkelijk geld ter beschikking gesteld voor grote investeringen. Maar het belangrijkste economische gevolg van de oorlog was de grotere rol van de staat. Vanwege de dreigende tekorten had de staat meerdere sectoren van de economie onder streng overheidstoezicht geplaatst. De Vooyo sprak van een 'soort staatsocialisme', dat volgens hem ook na de oorlog zijn sporen na zou laten. Hij was vooral enthousiast over het feit dat het overheidsingrijpen door vrijwel iedereen zonder problemen was geaccepteerd. Dat gaf hoop voor de toekomst. De Vooyo verwachtte veel van de technische economie, de wetenschap die dit alles in goede banen moest leiden.⁴⁸

Net als in zijn oratie pleitte De Vooyo er in 1917 voor om in de opleiding aan de TH meer aandacht te schenken aan technische economie. Studenten moesten leren om "scheppend [te] denken onder wetenschappelijke controle".⁴⁹ Overigens vond hij dat technische economie niet een apart vak moest worden, omdat de specialisatie toch al te ver was doorgevoerd. Dit soort vakken moest een plaats krijgen in de vrije ruimte binnen de studie. Het was de verantwoordelijkheid van de studenten zelf om de vakken te kiezen. Hierover ontstond na afloop van de lezing een levendige discussie.

Eenmaal afgestudeerd, aldus De Vooyo, moesten de ingenieurs een centrale rol krijgen in de leiding van overheidsbedrijven, bij openbare diensten en in grote adviesbureaus. Ze moesten zich niet tevreden stellen met een rol als uitvoerder, maar een rol opeisen als adviseur in de besluitvorming. Na de oorlog stonden er grote moderniseringsprojecten op het programma, en de ervaringen van de oorlog hadden geleerd dat "de ingenieur bij dit alles niet alleen niet gemist kan worden, maar dat hij daarbij een eerste, en een leidende plaats heeft in te nemen in zoowel zijn eigen als in het algemeen belang". De Vooyo ontkende dat dit een bedreiging voor de democratie vormde: het ging slechts om "de erkenning van de bevoegdheid van den ingenieur daarover [de technische economie] als vakkundige te oordelen". De ingenieur moest, kortom worden 'erkend als deskundige'. Het was niet de bedoeling dat ingenieurs zelf de macht zouden overnemen.⁵⁰

48 Ibidem 603-604.

49 Ibidem 604.

50 Ibidem 605. Over de ingenieur als 'leverancier van kennis': Lintsen en Vermij, 'Ingenieurs en het streven naar technocratie' (2002).

Techniek en maatschappij

Hoe De Vooy's zich de leidende rol van ingenieurs in de praktijk voorstelde is te lezen in zijn boek *Techniek en Maatschappij* uit 1920. Daarin verwees hij naar drie 'visionairs', die voor hem inspirerende voorbeelden waren: Rathenau, Hoover en Krassin.⁵¹ Zij waren alledrie ingenieurs die na een succesvolle carrière in het bedrijfsleven een prominente rol hadden gespeeld in de planning van de economie tijdens de Eerste Wereldoorlog. Walther Rathenau was minister voor grondstoffen in het door schaarste geplaagde Duitsland, Herbert Hoover was voorzitter van onder meer de American Food Administration en van de American Relief Administration, die na de oorlog voedselhulp organiseerde in Europa en Rusland. Leonid Krassin was tijdens de oorlog verantwoordelijk voor de bevoorrading van het Rode Leger. Na de oorlog werden ze alle drie minister; Hoover werd zelfs president van de Verenigde Staten. Vermoedelijk hoopte De Vooy's ooit in Nederland een vergelijkbare rol te kunnen spelen.

De Vooy's' publicaties van rond 1920 waren veel pessimistischer van toon dan zijn eerdere werk. De oorlog had laten zien dat techniek ook ten kwade kon worden ingezet: ze was de slaaf van wie haar wenste te gebruiken. Tanks, mitrailleurs en gifgasaanvallen waren het gevolg. Daarom was 'herstel van vertrouwen' nodig. Bovendien moest de productie aanzienlijk omhoog, wat alleen te bereiken was door veel efficiënter te werken. Maar het belangrijkste probleem zat dieper: de techniek was van de maatschappij vervreemd. Ze was, net als wetenschap, te moeilijk geworden, waardoor veel mensen haar niet meer begrepen. Dat gold niet alleen voor de machines zelf, maar ook voor de hele wereldeconomie. Die was zo complex, dat ze het menselijk begrip te boven ging. De techniek moest worden gered en vernieuwd om de "ondergang van de maatschappij te voorkomen".⁵² Uiteraard was dit in de eerste plaats de taak van ingenieurs.

Ingenieurs moesten zich, als vertegenwoordigers van de macht van de techniek, bezinnen op hun rol in de maatschappij. Ze moesten positie kiezen ten opzichte van de 'kooplieden'. De Vooy's wees de 'geest van winstmaken' aan als hoofdschuldige van de ontsporing van de techniek tijdens de oorlog.⁵³ De oorlog had de ware aard laten zien van de "draak die de schat van de techniek beheerde", schreef hij. Er waren nu helden nodig die deze schat weer terug zouden geven aan de gemeenschap.

De Vooy's onderscheidde drie fasen in de ontwikkeling van de techniek. De eerste fase was de ambachtelijke techniek, beheerst door constructieve en vernuftige ambachtslieden. De tweede fase was de moderne techniek, die werd gekenmerkt door samenwerking met natuurwetenschap. Door deze samenwerking konden er

51 De Vooy's, *Techniek en Maatschappij* [ca. 1920]. Een samenvatting van dit boek verscheen ook als 'De betekenis der techniek voor de maatschappelijke evolutie in verleden en toekomst' in: *De Gids* (1920) dl 2, 457-469.

52 De Vooy's, *Techniek en Maatschappij* [ca. 1920] 11.

53 Ibidem 51 e.v.

machines worden gebouwd die het werk van mensen overnamen. Arbeiders hoefden alleen nog machines te bedienen. Daardoor hadden ze minder opleiding nodig dan de ambachtslieden. Maar de arbeider vervreemde van zijn werk: hij kon bijvoorbeeld niet meer zijn eigen tempo bepalen. De techniek ontwikkelde zich zo snel, dat de maatschappelijke ontwikkeling achterbleef. De maatschappij schoot tekort om “zich de geschenken van de techniek waardig te maken”.⁵⁴ Dat was de situatie waarin men zich op dat moment bevond. De tijd was dan ook rijp voor de derde fase: de ontwikkeling van een maatschappijwetenschap. In de negentiende eeuw had de maatschappij zich aan de wetenschap aangepast, nu werd het tijd dat de wetenschap zich aan de maatschappij ging aanpassen. De inzichten uit de nieuwe wetenschap zouden een leidraad moeten bieden voor ingrijpen in de maatschappelijke ontwikkeling. De Vooy's vergeleek dit met de rol van hypotheses bij het doen van natuurwetenschappelijk onderzoek.⁵⁵

De eerste tekenen van deze derde trap waren al zichtbaar, bijvoorbeeld in de ontwikkeling van de sociale wetenschap. Ook het staatsingrijpen in de economie tijdens de oorlog was een waardevolle ervaring. Maar toch moest er nog veel werk worden verzet. Het was volgens De Vooy's een grote vergissing om te denken dat de inrichting van de maatschappij zich na de revolutie vanzelf zou wijzen, zoals de socialisten dachten. Het was bovendien belangrijk om de ontwikkeling van een maatschappijwetenschap niet aan politici of sociale wetenschappers over te laten. Politici misten inzicht in wetenschap en techniek, terwijl wetenschappers te weinig praktische kennis hadden. De benodigde combinatie van theoretisch inzicht en praktische vaardigheden was alleen te vinden bij ingenieurs.

Tien jaar later, in 1930, vond De Vooy's dat de basis voor deze maatschappijwetenschap was gelegd, en dat er ‘brokstukken’ klaarlagen die erin konden worden opgenomen.⁵⁶ Tot deze brokstukken behoorden bijvoorbeeld technische economie en statistiek. Bovendien konden allerlei elementen uit de natuurwetenschappen worden overgenomen, zoals groei en evolutie. De maatschappij was immers op natuurlijke wijze ontstaan. Maar vergeleken bij de natuurwetenschappen was de maatschappijwetenschap nog “in haar zeer prille jeugd”.

De kritiek op politici en de pleidooien voor meer invloed voor ingenieurs leidden uiteraard tot de vraag hoe deskundig leiderschap zich verhiel tot democratie. De Vooy's ging in 1920 uitgebreid op die kwestie in. Volgens hem was de taak van de overheid gegroeid, doordat staat en maatschappij steeds hechter met elkaar verweven raakten. De staat was er niet langer alleen maar voor de bescherming van haar burgers. Anders gezegd: de staat was naast jurist en soldaat ook ingenieur geworden.⁵⁷ Tegelijk was het parlement te sterk versnipperd om grote projecten te kunnen uitvoeren. Daarom waren ingenieursmethoden ook in de politiek nodig.

54 Ibidem 66.

55 Ibidem 67.

56 De Vooy's, *Technisch-economische beschouwingen* (1932) 2.

57 De Vooy's, *Techniek en Maatschappij* [ca. 1920] 130.

Een andere taak voor ingenieurs in een democratisch bestel was het bieden van tegenwicht tegen demagogie. Politici konden kiezers wel vertellen wat ze wilden, maar niet wat ze in de praktijk met hun beleid konden bewerkstelligen. Dat konden alleen ingenieurs ze vertellen. Ingenieurs moesten dus een functie als voorlichter krijgen.⁵⁸ Dit soort kanttekeningen bij het functioneren van de democratie was niet uitzonderlijk in deze periode.

In zijn lezingen en geschriften verontschuldigde De Vooy's zich voortdurend voor de vaagheid van zijn ideeën. Hij beschreef de problemen die hij zag, maar hij gaf slechts globale aanzetten voor oplossingen. Een bundel die in 1920 werd gepubliceerd geeft meer inzicht in de maatregelen die De Vooy's voor ogen stonden. De bundel bestond uit lezingen die hij tijdens en na de oorlog had gehouden voor onder meer christelijke arbeiders en voor de Amsterdamsche Studentenvereniging voor Sociale Lezingen.⁵⁹ De lezingen gingen grotendeels over dezelfde thema's als zijn eerdere werk, maar dit keer legde hij meer nadruk op socialisatie als mogelijke oplossing. Daarmee bedoelde hij de "overdracht van de productiemiddelen aan de gemeenschap": de inzet van grondstoffen en machines moest centraal worden georganiseerd, zodat ze zo efficiënt mogelijk konden worden benut. Hij beschouwde dat als een logische voortzetting van twee bestaande ontwikkelingen, namelijk mechanisering en bedrijfsconcentratie in grote ondernemingen en kartels. Die leidden, zonder enige vorm van dwang, al tot centralisatie.

De kern van De Vooy's' betoog was rationalisatie: efficiënt gebruik van kapitaal, arbeid en grondstoffen. Zo konden de twee grote problemen van werkloosheid en 'duurte' (schaarste) worden bestreden. Hij stelde dat de huidige maatschappelijke organisatie organisch gegroeid was, zonder enig plan of systeem. Dat leidde tot veel verspilling, die de maatschappij zich vanwege de voortdurende bevolkingsgroei eigenlijk niet kon veroorloven. Er waren ingrijpende maatschappelijke veranderingen nodig.

De Vooy's wees revolutie af als weg naar volledige socialisatie, hoewel hij wel een 'samenhang' met de arbeidersbeweging erkende. Socialisten, zowel revolutionairen als reformisten, hadden naar zijn smaak te weinig concrete oplossingen voor de productietekorten. Socialisatie moest worden aangepakt als "een groot ingenieurswerk, dat stout beraamd is, doch daarna door een staf van kundige werkers wordt voorbereid. [...] De brug naar de toekomst, die een idealist ontwierp moet door praktische ingenieurs geheel omgeconstrueerd worden uit de beschikbare materialen, berekend, en met passende bekwaamheid uitgevoerd."⁶⁰ Volgens De Vooy's was die toekomst binnen handbereik. De Eerste Wereldoorlog had de weg vrijgemaakt voor ingrijpende maatregelen. Dit alles past naadloos in de eerder in dit hoofdstuk geciteerde omschrijving van technocratie van Kussel.

Naast de organisatie van de productiemiddelen moest ook de inkomenspolitiek

58 Zie ook: De Vooy's, 'Inleiding' (1921) 4-6.

59 De Vooy's, *Socialisatieproblemen* (1920).

60 Ibidem vi, 88.

op de schop: De Vooyo pleitte voor egalitatie van lonen ten koste van het ‘arbeidslooze inkomen’.⁶¹ Daarmee bedoelde hij het wegnemen van alle winst die niet loon uit arbeid was, oftewel de afschaffing van inkomsten uit bijvoorbeeld kapitaal en grondbezit. Overigens vond hij dat dit nog lang geen communisme was. Hij verwierp het bolsjewisme als chaotisch, wreed en gewelddadig. De Vooyo was geen voorstander van dwang: verplichte concentratie en onteigening konden alleen plaatsvinden in sectoren die daar ‘rijp voor waren’, onder zwaar overheidstoezicht. Het ging hem niet om het bezit van de productiemiddelen, maar alleen om de organisatie van het gebruik ervan.⁶²

De drijvende kracht achter dit alles was een nieuwe ‘gemeenschapszin’. Hiermee zijn we aangekomen bij een van de moeilijkste punten uit de ideeën van De Vooyo, waar hij zich ook keer op keer voor verontschuldigde. Want nergens maakte hij duidelijk wat die nieuwe gemeenschap concreet inhield, laat staan hoe zij tot stand moest komen. Het was vergelijkbaar met begrippen als volk of vaderland: het kon alleen “uit ervaring worden geleerd [...] ons gevoels- en geestesleven zijn ervan doordrongen”⁶³. Wetenschap schoot blijkbaar tekort om die ervaring te omschrijven. Later schreef hij dat de ‘verzichtbaring’ van dit soort begrippen of Ideeën (met hoofdletter), die alleen konden worden begrepen door te ‘zien’, de taak van dichters was.⁶⁴

Het was niet toevallig dat De Vooyo juist de begrippen volk en vaderland als voorbeeld nam: hoe de gemeenschap er ook uit zou zien, het stond voor hem vast dat zij nationaal was. In feite was het reformistische socialisme ook nationalistisch, alleen wilden de socialisten dat zelf niet toegeven. De taak van de sociaal-democratie was te streven naar socialistisch nationalisme (niet te verwarren met nationaal-socialisme: hij verwierp de ‘verheffing op eigen aard’ en het afgeven op andere volkeren van de nationaal-socialisten).⁶⁵ Het nationalistische aspect van socialisatie was geen idealistische keuze, maar een praktische noodzaak. De Vooyo schreef dat internationalisme misschien principieel verkieslijker was, maar zijn doel was “niet logisch redeneeren, en niet ethisch bespiegelen over gedachten, maar scherp kijken naar werkelijkheden”.⁶⁶

Socialisatie was geen uitvinding van De Vooyo. Al jaren werd er over gediscussieerd, niet alleen in socialistische kringen maar ook in bijvoorbeeld grote delen van de katholieke zuil.⁶⁷ Zij zochten het meestal in een iets andere variant, namelijk corporatisme. Dat betekende wel concentratie en planmatige sturing, maar zonder dat de overheid daar de leiding over had. Verschillende sectoren moesten zich zelf organiseren, in samenspraak met bedrijven en vakorganisaties – wat we tegenwoordig

61 Ibidem 142.

62 Ibidem 82, 109-113, 141 e.v.

63 Ibidem 137 e.v.

64 De Vooyo, *In het midden van Verwey's dichterschap* (1941) 74.

65 De Vooyo, *Socialisatieproblemen van arbeid en gemeenschap* (1920) 55-59.

66 Ibidem 57.

67 O.a. Van Doorn, ‘Corporatisme en Technocratie’ (1981).

het ‘maatschappelijk middenveld’ noemen. In de jaren twintig deed een staatscommissie onderzoek naar de vraag door “welke wettelijke maatregelen de voortbrenging en verdeling van goederen meer dienstbaar kunnen worden gemaakt aan het algemeen belang”.⁶⁸ De Vooys was lid van deze commissie-Nolens, ook bekend als socialisatiecommissie, die overigens weinig concrete resultaten boekte. De SDAP was teleurgesteld, en vormde een eigen commissie.

In 1930 nam De Vooys nog eens expliciet afstand van het marxisme, in een voordracht voor Leidse en Delftse studenten.⁶⁹ Volgens hem waren begrippen als klassenstrijd en kapitalisme achterhaald. Een van de belangrijkste ontwikkelingen was de opkomst van een nieuwe, derde klasse naast arbeid en kapitaal, namelijk de ondernemingsleider die niet zelf eigenaar was. Ondernemingen waren steeds vaker eigendom van aandeelhouders die zich niet actief met het bedrijf bemoeiden. Hij verwees naar een publicatie van Lord Melchett, die de ondernemingsleider-nieuwestijl ‘the management’ noemde. De Vooys behoorde zelf ook tot deze nieuwe klasse: hij was op dat moment ‘manager’ van de AKU, in dienst van Fentener van Vlissingen.

De ondernemingsleiders waren niet slechts bemiddelaars tussen arbeiders en investeerders, maar ze hadden een heel eigen verantwoordelijkheid. Daarom moesten ze aan beide andere partijen soms weerstand kunnen bieden. Bovendien moesten ze van hun bedrijf kleine ‘gemeenschappen’ maken, die de kern vormden voor de grote gemeenschap die de maatschappij ooit moest worden. Het doel was “verheffing der groote groep arbeiders tot een zoowel stoffelijk als moreel en geestelijk bevreemdend bestaan”.⁷⁰

De Vooys toonde zich in deze voordracht weer optimistisch. Hij verwachtte veel van de nieuwe inzichten van Hendrik de Man. Die had onder meer geschreven over de toekomst van de democratie: als deskundigen de rol kregen die hen toekwam zou de strijd om de meerderheid van stemmen niet meer allesbepalend zijn. De Vooys sloot zijn rede af met de woorden:

Vrijheid en democratie zijn verenigbaar met de erkenning dat bekwaamheid en schepingsmacht, gevestigd op toewijding en gezamenlijkzinnigheid, een leiderschap rechtvaardigen; niet alleen in partij en politiek, maar ook bij die verwickelde wording eener maatschappij, die nog zeer onvolkomen en zonder gerijpt verstandig inzicht den goeden weg zoekt naar een bestendige sociale welvaart”.⁷¹

Dat was waar het volgens De Vooys aan ontbrak: ‘gerijpt verstandig inzicht’ bij de huidige maatschappelijke leiding. Dat inzicht moest door deskundigen worden verschaft.

68 Muntjewerff, ‘Tussen kapitaal en arbeid’ (1997) 204; www.inghist.nl: Onderzoeksgids Sociale Zekerheid, lemma ‘Willem Hubert Nolens’.

69 De Vooys, *De plaats van den ondernemings-leider* (1930).

70 Ibidem 21.

71 Ibidem 22.

TNO

De Vooy was niet alleen een maatschappijcriticus aan de zijlijn. Hij leidde een grote onderneming, en als lid van een indrukwekkend aantal adviescommissies van de overheid was hij zelf een concreet voorbeeld van een deskundige in de betekenis die hij voorstond. Behalve van de socialisatiecommissie was hij ook lid van adviescommissies aangaande onder meer de maatschappelijke betekenis van de arbeid van gehuwde vrouwen (1915), de kolenreserve (1915) en de vredesarbeid der artillerie-inrichtingen (1920).⁷² Tijdens de Eerste Wereldoorlog was De Vooy voorzitter van de Werkloosheidsraad en vice-voorzitter van het Nationaal Steuncomité, een samenwerking van de vier grootste vakbonden.⁷³ In 1927 schreef hij een advies over het verbindend verklaren van collectieve arbeidsovereenkomsten voor de Vereniging voor Staatshuishoudkunde en Statistiek. Een ander wapenfeit was de instelling, in 1924, van een afdeling voor Technische Economie binnen het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Tegenwoordig wordt De Vooy vooral nog herinnerd vanwege zijn rol in de oprichting van TNO.⁷⁴ Deze organisatie kwam voort uit een initiatief van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen aan het einde van de Eerste Wereldoorlog. De wetenschappers wilden concreet bijdragen aan het verbeteren van de ‘volkswelvaart en weerbaarheid’ van Nederland, naar voorbeeld van wetenschappelijke organisaties in de oorlogvoerende landen. Die bijdrage zou bijvoorbeeld kunnen bestaan uit het vinden van manieren om brandstof te besparen, en uit het ontwikkelen van alternatieven voor schaarse grondstoffen. Een commissie onder leiding van H.A. Lorentz, president van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen, moest de plannen uitwerken, maar de oorlog eindigde voordat er veel concrete resultaten konden worden geboekt.⁷⁵

Na de Eerste Wereldoorlog kwamen er van verschillende kanten oproepen voor de oprichting van staatslaboratoria ten behoeve van de industrie. Het onderwerp werd bijvoorbeeld besproken in de Maatschappij van Nijverheid.⁷⁶ In 1919 hield ingenieur C.J. van Nieuwenburg een rede voor het Delftsch Natuurwetenschappelijk Genootschap over de organisatie van ‘wetenschappelijk technisch werk’. Deze rede trok veel aandacht, vooral na publicatie in het *Chemisch Weekblad*.⁷⁷ Hij pleitte daarin onder meer voor een centraal laboratorium naar model van het Mellon In-

72 O.a. De Vooy, *Voorstellen van de kolencommissie aangaande kolenreserve* (1915) en idem, *Verslag der commissie inzake den Vredesarbeid der Artillerie-inrichtingen* (1920).

73 www.inghist.nl: Onderzoeksgids Sociale Zekerheid, lemma ‘Werkloosheidsraad’ en ‘Nationaal Steuncomité’.

74 Van Kasteel, *Een kwarteeuw TNO* (1957); De Vooy, *Rapport* (1920).

75 *Mededeelingen betreffende de Wetenschappelijke Commissie van Advies en Onderzoek in het belang van Volkswelvaart en Weerbaarheid* (1919); Baggen, Faber en Homburg, ‘Opkomst van een kennismaatschappij’ (2003) 165-167.

76 Faber, ‘C.J. van Nieuwenburg’ (1998) 23 en 26.

77 C.J. van Nieuwenburg, ‘De nationale organisatie van wetenschappelijk-technisch werk’ in: *Chemisch Weekblad* (1920) 70-75; Faber, ‘C.J. van Nieuwenburg’ (1998).

stitute in Pittsburg, waar bedrijven tijdelijk onderzoekers konden aanstellen. Ook moest er een nieuwe centrale instelling voor wetenschappelijk-technisch advies worden opgericht, een soort technische tegenhanger van de Koninklijke Akademie. Door de oorlogswinsten van de industrie was financiering geen probleem, volgens Van Nieuwenburg.

De rede van Van Nieuwenburg was voor minister De Visser van Onderwijs aanleiding om advies te vragen aan De Vooy. Die antwoordde binnen een maand, in december 1920.⁷⁸ In zijn rapport volgde hij stap voor stap het betoog van Van Nieuwenburg. Hij was het op twee belangrijke punten met hem oneens. Ten eerste over de terminologie: De Vooy vond technisch-wetenschappelijk werk iets heel anders dan wetenschappelijk-technisch werk, een onderscheid dat Van Nieuwenburg niet maakte. Dit was meer dan een woordenspel: het ging om twee verschillende visies op de verhouding tussen zuivere en toegepaste of technische wetenschap. Volgens Van Nieuwenburg zat het onderscheid in het doel: zuivere kennis of geldelijk gewin. De Vooy vond dat het object van onderzoek bepalend was. Technische wetenschap was volgens hem een specialisatie binnen de zuivere wetenschap die zich richtte op techniek.⁷⁹

Het tweede punt waarop De Vooy met Van Nieuwenburg van mening verschilde was de oprichting van nieuwe instellingen.⁸⁰ Volgens De Vooy waren er in Nederland eerder te veel dan te weinig instellingen die zich met toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek bezighielden, en was er ook geen tekort aan laboratoriumruimte. Het probleem was de versnippering. De oprichting van nieuwe instellingen en laboratoria zou de zaak eerder verergeren dan verbeteren. De oplossing moest komen van verbeterde samenwerking. Een centrale commissie moest die samenwerking coördineren. Anders dan Van Nieuwenburg vond De Vooy dat de Technische Hoogeschool nauw bij de samenwerking moest worden betrokken. Een aparte Akademie voor Ingenieurswetenschappen achtte hij overbodig: de technische wetenschappen moesten worden opgenomen in de bestaande kring van wetenschappen.

Van Nieuwenburg en de Vooy waren het eens over de leiding van het project: die diende te liggen bij technisch aangelegde personen. “De geleerde pur sang is een hoog gewaardeerd adviseur”, schreef De Vooy.⁸¹ De leiders moesten bovendien praktijkervaring hebben in de commerciële kant van het bedrijfsleven.

Naar aanleiding van het advies van De Vooy werd een nieuwe commissie ingesteld, onder leiding van bioloog Went. Deze commissie zou een minder academisch karakter moeten krijgen dan de commissie-Lorentz, en meer nadruk leggen op de rol van techniek en toegepaste wetenschap. De Vooy werd uiteraard ook lid van deze commissie, die in 1925 haar adviezen publiceerde. Dat rapport was de grond-

78 De Vooy, *Rapport* (1920).

79 Ibidem 7.

80 Ibidem 19-20.

81 Ibidem 8.

slag voor de oprichting van TNO.⁸² De concrete oprichting liet echter nog enkele jaren op zich wachten, en door gebrek aan medewerking van verschillende ministeries duurde het tot na de Tweede Wereldoorlog voor de organisatie echt begon te functioneren.

De organisatie volgde het door De Vooy's geschetste model: allerlei bestaande instellingen, bijvoorbeeld landbouwproefstations, moesten er in worden ondergebracht. Anders dan De Vooy's verwachtte ging dat echter niet zonder slag of stoot. Veel van de instellingen weigerden hun onafhankelijkheid op te geven.⁸³ Ook dat leidde tot vertraging in de oprichting. Toch was de basis voor TNO gelegd. Van Kasteel noemde De Vooy's de belangrijkste visionair achter de oprichting van TNO.⁸⁴

De Vooy's was zeker niet uniek in zijn ideeën. Hij onderscheidde zich vooral door de grote rol voor ingenieurs in zijn maatschappijvisie, maar de grondgedachten waren nieuw noch excentriek. Juist daarom is hij interessant. De Vooy's combineerde in zijn carrière wetenschap, overheid en bedrijfsleven, terwijl hij ook in literaire kringen goed bekend was. Hij verenigde allerlei ideeën tot een samenhangend geheel, waarin wetenschap en techniek het fundament vormden voor een brede visie op hoger technisch onderwijs, maatschappelijke ontwikkeling en sociale ordening. Deskundig leiderschap stond daarin centraal. Dat was zijn oplossing voor wat hij beschouwde als de problemen van zijn tijd – dezelfde problemen die door zoveel andere cultuurcritici werden signaleerd.

Om een goede deskundige leider te worden was een brede maatschappelijke opleiding nodig. De nieuwe deskundigen moesten zich immers met de hele maatschappij, inclusief de politiek, bezig gaan houden. Daarvoor was niet alleen verandering van de maatschappelijke structuur nodig, maar ook van de wetenschap. De bestaande technische wetenschap was volgens De Vooy's niet in staat de maatschappelijke problemen op te lossen. Daarvoor was de kloof tussen wetenschap en samenleving te groot geworden. Het was volgens hem tijd voor een nieuw soort maatschappijwetenschap, die zich met de problemen van de techniek bezig zou moeten houden. Hiermee nam hij dus, net als zoveel cultuurcritici uit zijn tijd, afstand van de 'ouderwetse', negentiende-eeuwse natuurwetenschap uit het cliché. In zijn werk probeerde hij de eerste aanzetten voor die nieuwe wetenschap te geven.

Dat de bestaande wetenschap niet voldeed in de moderne cultuur, blijkt ook uit zijn dichtelijke visie op noties als gemeenschap en creativiteit, cruciale elementen in zijn gedachtegoed. Als dichter en ingenieur kende De Vooy's beide kanten van de kloof die hij beschreef. Het verenigen van die uitersten was volgens hem bij uitstek de taak van ingenieurs, omdat die wetenschappelijke kennis verenigden met schepende kracht. Hij had veel geschreven over de maatschappelijke taak van kunst-

82 [Went], *Rapport* (1925).

83 Van Kasteel, *Een kwarteeuw TNO* (1957) en Baggen, Faber en Homburg, 'Opkomst van een kennismaatschappij' (2003) 167-168.

84 Van Kasteel, *Een kwarteeuw TNO* (1957) 12.

naars; de rol van ingenieurs die hij later beschreef had veel dezelfde kenmerken. Dat hij de kunstenaars verruilde voor de meer praktijkgerichte ingenieurs was typerend voor de ontwikkeling van het intellectuele debat. Bij De Vooy's werk zien we abstracte besprekingen van de problemen van de moderniteit steeds concreter worden. De Eerste Wereldoorlog was daarbij een belangrijke katalysator. De oprichting van TNO op basis van zijn ideeën moet een triomf zijn geweest.

Op zoek naar synthese

*Stalen denkramen, daar houd ik niet van,
ze sluiten nooit.*

Kwetal (Marten Toonder, *De Breinbaas*)

In de geschiedschrijving over de Nederlandse natuurwetenschap rond de eeuwwisseling valt te lezen dat de wetenschappelijke prestaties uit die tijd zeer werden gewaardeerd door het Nederlandse volk. Wetenschappers waren bekende en geëerde nationale figuren. Willink noemde dat ‘burgerlijk sciëntisme’: een samenhangend geheel van maatschappelijke factoren dat volgens hem het fundament vormde voor het succes van de vaderlandse natuurwetenschap.¹ Want Nederlandse wetenschappers wáren succesvol in die tijd. Ze werden overladen met onderscheidingen en eerbewijzen, waaronder een respectabel aantal Nobelprijzen. Tijdgenoten spraken van een ‘tweede gouden eeuw’ van de natuurwetenschappen, vergelijkbaar met de eerste gouden eeuw van Christiaan Huygens, Simon Stevin en Antoni van Leeuwenhoek.²

Uit dezelfde periode dateert het standaardbeeld van de Nederlandse natuurwetenschapper, dat naadloos paste in het opkomende culturele nationalisme van die tijd.³ Hij (sic) zou zich weinig bezighouden met ‘grote vragen’ en filosofische scherp-slijperij, maar vooral met het grondig uitvoeren van onderzoeksprogramma’s die net ontdekte terreinen verder ontgonnen. Tekenend is dat de wetenschappers zelden werden geprezen als ‘geniaal’. Dat paste slecht in het zelfbeeld van de nuchtere, hardwerkende onderzoekers. Toen Van ’t Hoff in 1878 een lezing hield over het belang van verbeeldingskracht in de wetenschap werd hem dat niet in dank afgenomen.⁴ Scherpszinnigheid, degelijkheid, volharding en nauwkeurigheid werden hoger aangeslagen dan grillige virtuositeit. Dit ideaalbeeld kwam bijvoorbeeld tot uiting in de ‘door meten tot weten’-filosofie waar Nederlandse natuurweten-

1 Willink, *Burgerlijk scientisme en wetenschappelijk toponderzoek* (1988).

2 Willink, *De tweede gouden eeuw* (1998), Van Berkel, *Citaten uit het boek der natuur* (1998) 149-187.

3 Stokvis, *Nationaliteit en natuurwetenschap* (1887); Zwaardemaker, ‘De voetstappen onzer wetenschap’ (1912); J.D. van der Waals, ‘De Nobelprijs in de natuurkunde voor 1913 toegekend aan prof. Heike Kamerlingh Onnes’ in: *De Gids* (1914) dl 1, 180-183. Zie ook Visser, ‘Het “Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres”’ (1991); Van Berkel, *Citaten uit het boek der natuur* (1998) 221-239; Van Lunteren, ‘Wetenschap voor het vaderland’ (2004).

4 Van Lunteren, ‘Wetenschap voor het vaderland’ (2004) 50-51.

schap vaak mee geassocieerd werd. Het achterliggende idee was dat theorieën verworpen kunnen worden, terwijl een goede meting altijd een goede meting blijft. Dat was een argument om zich verre van theoretische speculaties te houden. Aanhangers van deze gedachte waren te vinden onder fysici, biologen en astronomen.⁵ De wetenschappers werden zo voorbeelden van ‘Nederlandse cultuurwaarden’ als nuchterheid en afkeer van speculatie. De afkeer van speculatie betekende overigens niet dat de wetenschappers iedere theorievorming verwierpen, zoals te zien is aan Van der Waals en zelfs aan Kamerlingh Onnes, die ‘door meten tot weten’ tot zijn lijfspreuk maakte.⁶

Terwijl wetenschap in Nederland positief werd gewaardeerd, kwam ze in de ons omringende landen juist onder vuur te liggen (zie hoofdstuk 1). De natuurwetenschappen werden immers medeverantwoordelijk gehouden voor de problemen van de moderniteit. Gingen deze discussies dan aan Nederland voorbij? Sommige studies lijken dat inderdaad te suggereren. Maar wie verder kijkt dan alleen naar de paar helden van de ‘tweede gouden eeuw’, ziet dat de thema’s uit de discussies in andere Europese landen ook in Nederland terug te vinden zijn. Ook hier kwam de positivistische wetenschap onder vuur te liggen en ook hier werd gepleit voor een andere opstelling van wetenschap ten aanzien van levensbeschouwelijke vragen. En de natuurwetenschappers zelf lieten zich in die debatten niet onbetuigd.

Van de hoofdfiguren uit de ‘tweede gouden eeuw’ zijn de politieke, religieuze of filosofische standpunten vaak wel bekend, maar ze vermeden meestal zorgvuldig daar in het openbaar over te spreken. Ze presenteerden zich als objectieve wetenschappers die boven alle partijen stonden. Het icoon van deze opstelling was H.A. Lorentz. Zijn wetenschappelijke prestige, zijn talenkennis maar vooral ook zijn neutraliteit maakten hem de ideale voorzitter van de prestigieuze Solvaycongressen van 1911 tot 1927. Op die congressen, gefinancierd door de Belgische industrieel Ernest Solvay, kwam een selecte groep topfysici en -chemici bijeen om de laatste wetenschappelijke ontwikkelingen te bespreken. Lorentz werd een internationaal gewaardeerde moderator en diplomaat. Figuren als Lorentz zijn beeldbepalend geworden. Maar de jongere generatie wetenschappers was vaak minder discreet. Fysici als Kohnstamm, Van der Waals jr, Clay en Fokker, biologen als Jordan en Buytendijk en astronomen als Pannekoek en Minnaert kozen openlijk en duidelijk positie in het publieke debat. Dat gold ook voor wiskundigen als Brouwer en Manoury. Zij passen dus niet in het beeld van de a-filosofische wetenschapper. De thema’s waar ze zich mee bezighielden blijken dezelfde te zijn als die waar intellectuelen in andere West-Europese landen mee worstelden.

In dit hoofdstuk zal ik de discussies over de grenzen van de wetenschap beschrijven. Ik zal allereerst de uitgangspunten van het debat schetsen: het gemeenschappelijke vijandbeeld van de negentiende-eeuwse wetenschap en de mogelijke alternatieven. In de rest van het hoofdstuk staan twee begrippen centraal. Het eer-

5 O.a. Kamerlingh Onnes, rede 1904; Hertzsprung, rede 1924; Koningberger, rede 1934.

6 Van Delft, *Heike Kamerlingh Onnes* (2005) 168-171.

ste is het ‘bankroet der wetenschap’. De kritiek op de natuurwetenschap rond de eeuwwisseling werd in Frankrijk aangezwengeld door een artikel uit 1895 van de publicist Ferdinand Brunetière, waarin hij de wetenschap ‘bankroet’ verklaarde. Dat artikel werd ook voor Nederlandse intellectuelen een referentiepunt. Het tweede begrip is ‘synthese’. Iedereen leek in de eerste helft van de twintigste eeuw op zoek te zijn naar een ‘synthese’, een overkoepelend filosofisch systeem waarin natuur- en menswetenschap, moraal en maatschappijleer werden verenigd. Het was de heilige graal van die tijd. Tot slot zal ik nog iets zeggen over het idee van de ‘twee culturen’ en de kloof tussen cultuur en wetenschap. Behalve natuurwetenschappers komen in dit hoofdstuk ook enkele andere vooraanstaande intellectuelen aan het woord, met name theologen en filosofen.

Karakter van het debat

De kern van de kritiek op de wetenschap rond de eeuwwisseling was dat de wetenschap met haar beperkte methode te verstrekkende conclusies trok over metafysische onderwerpen. Er werden ruwweg twee soorten oplossingen voorgesteld: de methode aanpassen of de reikwijdte van de conclusies beperken.⁷ Volgens de eerste reactie was het rationalisme zijn doel voorbij geschoten, doordat al het menselijke en het metafysische uit de wetenschap werd verbannen, terwijl de wetenschap tegelijk pretendeerde universeel te zijn. Een nieuwe wetenschap zou plaats moeten bieden aan dingen als intuïtie en menselijke ervaring en bewustzijn, zaken waar de oude methode geen raad mee wist. De metafoor van een ‘levende’ wetenschap, als contrast met de ‘doodse’ negentiende-eeuwse wetenschap, dook in dit verband vaak op.

Een van de meest geciteerde auteurs uit deze periode was de Franse filosoof en Nobelprijswinnaar Henri Bergson. Zijn ideeën over een *élan vital* als drijvende kracht van het leven werden veelvuldig geciteerd, door intellectuelen uit allerlei disciplines.⁸ Bergson had vitalisme, natuurwetenschap en persoonlijke ervaring in één filosofisch systeem weten te vatten. Bovendien benadrukte hij het belang van intuïtieve kennis. Tegenwoordig worden zijn ideeën vaak beschouwd als mystiek en esoterisch, maar in het Interbellum gold hij als een van de grootste denkers van zijn tijd.

7 Vgl. de in hoofdstuk 1 aangehaalde indeling van Gerlof Verwey. Aerts, ‘Op zoek naar een Nederlands fin de siècle’ (1993) maakt een vergelijkbare indeling. Hij voegde er nog een derde variant aan toe: het categorisch verwerpen van iedere wetenschap. Daarbij verwees hij naar Bolland. Mijns inziens is Bolland eerder een vertegenwoordiger van de eerste variant. De indeling is in beide gevallen echter enigszins arbitrair.

8 Een kleine greep: De Vooy, rede 1911, 17; Casimir, ‘Opbouw’ (1918) 9-10; H. Wolf, ‘De tragedie der cultuur’ in: *Onze Eeuw* (1918) dl 3, 282-300; J.E. Enklaar, ‘Aanschouwing en begrip in de wetenschap’ in: *De Gids* (1923) dl 1, 269-290 en 412-437; G.L. Funke, ‘Spengler en de moderne biologie’ in: *Vakblad voor biologen* (1926) 106-114; R.T.A. Mees, ‘De wijsbegeerte van een chemicus’ in: *Chemisch Weekblad* (1927) 190-198.

De associatie van Bergson met occulte stromingen is overigens niet verwonderlijk. De grens tussen de ‘kleine geloven’ en filosofische bespiegelingen van ‘gewone’ intellectuelen was in deze periode nauwelijks te trekken (zie hoofdstuk 1). Veel intellectuelen, onder wie Bergson, waren betrokken bij min of meer occulte organisaties. Holisme is een goed voorbeeld: dat geldt als een van de voornaamste kenmerken van het occultisme uit die tijd. Aan het begin van de eeuw was theosofie in veel kringen populair. Dat was bij uitstek een holistisch georiënteerde stroming, die zich echter ook sterk op ontwikkelingen in de wetenschap oriënteerde. Hanegraaff schreef dat het streven om occultisme en natuurwetenschap te combineren een van de belangrijkste kenmerken was van de esoterie vanaf het einde van de negentiende eeuw.⁹

De tweede veelvoorkomende reactie op de kritiek op wetenschap ging uit van de tegenovergestelde benadering: de negentiende-eeuwse materialisten waren niet te rationeel, maar juist te slordig te werk gegaan, door concepten als ‘kracht’ en ‘materie’ kritiekloos te aanvaarden. Die concepten zijn immers zelf metafysisch van aard, omdat ze niet direct zintuiglijk waarneembaar zijn. Daarmee hadden de materialisten de grenzen van de wetenschappelijke methode overschreden. In navolging van Ernst Mach zou de wetenschap moeten worden gezuiverd van alle metafysica. Wetenschap moest geen nieuwe religie worden. Wetenschappers zouden zich moeten realiseren dat hun wetenschap slechts een beschrijving van de waarneembare wereld was, waaruit geen metafysische waarheden over zingeving of moraliteit konden worden afgeleid. Deze bescheiden, defensieve houding is door Heilbron ‘descriptionisme’ gedoopt.¹⁰

In dit verband werd vaak de Franse wiskundige Poincaré aangehaald, die in een rede voor het *International Congress of Arts and Science* in St Louis in 1904 had gezegd dat de natuurkunde in crisis was.¹¹ Hij had ook gepleit voor een bescheidener opstelling van de wetenschap ten aanzien van filosofische vragen. Wetenschap bood volgens hem geen absolute zekerheden, alleen waarschijnlijkheden. Niet zelden werd ook het ‘leven’ beschouwd als ontoegankelijk voor de mechanistische wetenschappelijke methode. In de biologie leidde dit tot een herleving van vitalistische ideeën in verschillende varianten. Uiteraard werd de descriptionistische redenering ook vaak gebruikt om de grens tussen religie en wetenschap af te bakenen.

Maar hoe verschillend al deze ideeën ook waren, ze hadden een gemeenschappelijke achtergrond. Het uitgangspunt waren steeds dezelfde vragen: hoe veel kan de natuurwetenschap ons leren over de wereld waar wij in leven, en waar liggen haar grenzen? Is het mogelijk om kennis over de natuur, over de menselijke geest en over de samenleving te verenigen in een grote synthese? En wat betekent dat voor de op-

9 Hanegraaff, *New Age religion and Western culture* (1995) 435-438.

10 Heilbron, ‘Fin-de-siècle physics’ (1981) 52-57.

11 Poincaré, ‘The present and the future of mathematical physics’ (2000 [oorspr. 1904]). Een greep uit de publicaties waarin Poincaré geciteerd wordt: DuBois, rede 1902; Wind, rede 1905; J. Woltjer, ‘De zekerheid der wetenschap’ (besproken door Van der Waals jr in ‘Onze Leestafel’ in: *Onze Eeuw* (1908) dl 3, 155-156); Kluuyver, rede 1910; Clay, rede 1912.

stelling van wetenschappers in het intellectuele debat? Het ging uiteindelijk om de plaats van wetenschap in de cultuur.

In de meeste gevallen werd niet de wetenschap als zodanig bekritiseerd, maar de richting die wetenschap in de negentiende eeuw was ingeslagen. Daardoor konden wetenschappers zelf meegaan in de kritiek zonder hun eigen positie te ondermijnen. De negentiende eeuw werd in dit verband synoniem voor bekrompen rationalisme, naïef positivisme, materialisme en een mechanistisch wereldbeeld. Al deze begrippen werden min of meer door elkaar gebruikt. Zij vertegenwoordigden wat Wils heeft omschreven als de ‘positivistische vulgaat’.¹² Dat had weinig meer te maken met de ideeën van Comte. Het was vooral een scheldwoord voor een kille en oppervlakkige wereldbeschouwing, waarin alle grote vragen met mechanistische natuurwetenschap werden benaderd. Materialisme betekende in dit verband vooral het idee dat materie het enige werkelijk bestaande was, in tegenstelling tot geest of bewustzijn. De associatie van materialisme met bovenmatige aandacht voor economische en financiële zaken bestond toen overigens ook al.¹³

Het ‘positivisme’ was uiteraard een geconstrueerd vijandbeeld, waaraan zeker aan het begin van de twintigste eeuw vrijwel geen wetenschapper meer voldeed.¹⁴ Thissen sprak in dit verband van een antiscientistisch vertoog, zoals eerder in de negentiende eeuw een antiklerikaal vertoog had geheerst.¹⁵ Hij omschreef de kritiek als een jacht op spoken. Het clichébeeld van de positivistische wetenschapper was gebaseerd op een klein groepje voornamelijk Duitse wetenschappers uit de tweede helft van de negentiende eeuw, die zich in de ogen van de critici schuldig hadden gemaakt aan overmoed en arrogantie. De belangrijkste zondebokken waren Moleschott (berucht vanwege zijn uitspraak “ohne Phosphor keine Gedanken”), Vogt, Büchner (*Kraft und Stoff*), Haeckel en soms Loeb. Vooral Haeckel moest het ontgelden, met name vanwege zijn boek *Die Welträthsel* uit 1899. Daarin betoogde hij dat de wetenschap ook grote mysteries als de aard van het bewustzijn en de herkomst van het leven uiteindelijk zou kunnen verklaren met behulp van causale relaties tussen krachten en stoffen. In de geautoriseerde Nederlandse vertaling uit 1913 voegde vertaler M.H. Flothuis een voorwoord toe waarin hij de antireligieuze boodschap nog eens flink polemisch aanzette.¹⁶ Toch was Haeckel geen materialist in de gangbare betekenis. Hij omschreef zichzelf als ‘monist’, dus iemand die geen principieel verschil ziet tussen geest en stof, maar dat betekende niet dat hij zilloze stof als het enige werkelijke beschouwde.

12 Wils, *De omweg van de wetenschap* (2005) 59. Thissen sprak van ‘vulgair materialisme’, waar vooral Moleschott mee werd vereenzelvigd (volgens Thissen ten onrechte). Thissen, *De Spinozisten* (2000) 87.

13 Ringer, *The decline of German mandarins* (1969) 220.

14 O.a. Thissen ‘De hand waarmee ik schrijf’ (1996) 44, in het bijzonder het citaat van Van der Waals jr in voetnoot 39. Een van de weinige Nederlandse voorbeelden was wellicht botanicus J.P. Lotsy – zie hoofdstuk 6.

15 Thissen, *De Spinozisten* (2000) 252 en 260-261. Dat is dus het tegenovergestelde van het ‘burgerlijk scientisme’ waar Willink over schreef. Thissen heeft het echter over een eerdere periode en een specifiekere groep mensen.

16 Haeckel, *De Wereldraadsele* (1913), met een inleiding door M.H. Flothuis.

Maar of die ouderwetse wetenschap nu werkelijk bestaan had of niet, is voor dit hoofdstuk eigenlijk niet heel relevant. Belangrijker is dat er blijkbaar een grote behoefte bestond om zich ertegen af te zetten. Veel wetenschappers deden hun uiterste best om aan te tonen dat hun visie op wetenschap wel ruimte bood aan menselijke creativiteit, intuïtie en ethiek.

Het bankroetdebat

In 1895 schreef de Franse publicist Ferdinand Brunetière een artikel in de *Revue des deux mondes* dat de aanzet vormde voor een hevig debat, bekend als het ‘bankroetdebat’.¹⁷ Een audiëntie bij Paus Leo XIII had Brunetière aan het denken gezet over de verhouding tussen religie en wetenschap. Hij kwam tot de conclusie dat de wetenschap haar beloftes niet had waargemaakt. Ondanks de zelfverzekerde beloftes van mensen als Condorcet en Ernest Renan had ze geen antwoord kunnen geven op de vragen die er echt toe deden: over de lotsbestemming van de mens, over de wetten die het menselijke gedrag beheersten, over de grondslag van de moraal, over de herkomst van taal en over de fundamenten van religie. Dit gold overigens niet alleen voor natuurwetenschap, maar ook voor bijvoorbeeld taalkunde, filologie en geschiedenis. Het was voor Brunetière duidelijk dat wetenschap nooit religie zou kunnen vervangen. Volgens hem drong dat besef ook in bredere kring door: de wetenschap verloor prestige, terwijl religie het langzaam terugwon. De wetenschap was ‘bankroet’, concludeerde hij.

De hernieuwde aandacht voor religie uitte zich volgens Brunetière ook in mystiek, symbolisme en andere nieuwe religies, maar daar had hij weinig vertrouwen in. Hij beschouwde dat als een modeverschijnsel, niet meer. Twintig jaar geleden zouden al die mystici volgens hem naturalist zijn geweest, volgens de toen heersende mode, schreef hij.¹⁸ Het grootste deel van zijn artikel besteedde Brunetière aan een betoog waarin hij beargumenteerde dat de katholieke kerk het beste alternatief bood. Dat had onder meer te maken met de eenheid binnen de kerkgemeenschap, die door het principe van autoriteit werd gewaarborgd. Als wetenschappers dat nu maar erkenden, stond niets een goede verstandhouding tussen wetenschap en religie nog in de weg. De enige hindernis was de ijdelheid van de wetenschappers¹⁹.

Er is wel geschreven dat er in Nederland slechts een ‘zwakke echo’ van het bankroetdebat te horen was.²⁰ Inderdaad was er hier geen felle discussie, zoals in sommige omliggende landen. Maar het thema dook in de eerste decennia van de twintigste eeuw veelvuldig op in tijdschriften en redevoeringen. Het begrip ‘bankroet’ werd vooral genoemd om het te bestrijden; vrijwel niemand was bereid de weten-

17 Brunetière, ‘Après une visite au Vatican’ (1895); Macleod, ‘The ‘Bankruptcy of science’ debate’ (1982).

18 Brunetière, ‘Après une visite au Vatican’ (1895) 104-105.

19 Ibidem 113-115, 118.

20 O.a. Van Berkel, *Dijksterhuis* (1996) 61.

schap als geheel bankroet te verklaren. Er was in Nederland geen substantiële neoromantische of religieuze stroming die wetenschap en techniek categorisch afwees.²¹ Ook een orthodox religieus leider als Kuyper gebruikte moderne technieken, bijvoorbeeld nieuwe media, bij de opbouw van zijn organisatie. Zijn interesse in wetenschap ging zelfs zover dat hij een universiteit oprichtte, met de nadrukkelijke bedoeling daar ook een natuurwetenschappelijke faculteit in op te nemen (wat overigens pas in 1930 gebeurde).²² Maar de wetenschap die daar bedreven zou worden moest wel een ander karakter krijgen dan de bestaande, negentiende-eeuwse wetenschap. De kritiek dat de wetenschap menselijke en morele uitgangspunten had verwaarloosd werd ook in Nederland gehoord.

In de Nederlandse literatuur over moderniteit is *De Nieuwe Gids* (1885-1894) een gebruikelijk beginpunt. Daarin pleitten de Tachtigers voor hernieuwde aandacht voor esthetiek, emotie, subjectiviteit en andere niet-rationele zaken. Ze richtten zich in de eerste plaats op kunst, en dan vooral poëzie, maar *De Nieuwe Gids* publiceerde ook artikelen over natuurwetenschap, onder meer van schrijver-arts Van Eeden en chemicus Van Deventer. Van Eeden publiceerde in 1887 en 1890 artikelen over de angst van rationalisten voor verschijnselen als hypnose, telepathie en spiritisme.²³ Dat wil niet zeggen dat hij deze verschijnselen als bovennatuurlijk beschouwde. Hij vergeleek het met de beginjaren van elektriciteit: hoewel omgeven door mysteries, was het wel toegankelijk voor onderzoek. Dat was volgens hem ook de huidige toestand van de psychologie. Het probleem was echter dat de wetenschap zich ervoor afsloot, zelfs als de verschijnselen 'onweerlegbaar' waren geconstateerd, zoals hypnose. Van Eeden noemde Haeckel en Wundt als voorbeelden van wetenschappers die hun hypothesen tot dogma verklaarden. Hij was daarentegen enthousiast over de Engelse *Society for Psychical Research*. Van Eeden was als persoon wellicht wat excentriek, maar zijn houding was typerend voor de periode. Zijn biograaf Fontijn noemde hem "in allerlei opzichte het prototype van de fin-de-siècle-mens".²⁴

De Nieuwe Gids publiceerde ook artikelen van de filosoof Bolland. Hij was geen Tachtiger, maar alle andere tijdschriften weigerden zijn artikelen.²⁵ Bolland was een van de felste criticasters van de materialistische natuurwetenschap. In 1889 schreef hij:

Het materialisme nl. is in wetenschappelijken zin bankroet; de voornamere woordvoerders der naturalisten komen ons thans bij herhaling verzekeren, dat deze over eene dogmatische stofjesleer reeds lang henen zijn; dat de natuur-wetenschap slechts uitspraak doet over, en verband vaststelt in objectieve verschijnselen, en dat daarbij het wezen zelf der dingen bij slot van rekening transcendent of buiten onze bevattig, dus transch-empirisch en onkenbaar blijft, zoodat bijv. geen natuuronderzoeker mag

21 Van Lente, *Techniek en ideologie* (1988) 150-154.

22 Flipse, 'Hier leert de natuur ons zelf den weg' (2005) 38-39.

23 Van Eeden, 'Het hypnotisme en de wonderen' in: *Nieuwe Gids* (1887) 246-269 en idem, 'Verstand en gevoel in de sociale evolutie' in: *Nieuwe Gids* (1890) 377-388.

24 Fontijn, *Tweespalt* (1990) 458.

25 Otterspeer, *Bolland* (1995) 128.

beweren te weten, wat woorden als stof en kracht in den grond der zaak moeten be-
duiden.²⁶

Merk op dat hij zes jaar vóór Brunetière het begrip ‘bankroet’ gebruikte. Bolland constateerde dus ook dat de meeste wetenschappers afstand namen van het materialisme (volgens hem terecht), maar het gevolg was dat de ze zich voortaan moesten beperken tot beschrijven en berekenen van verschijnselen, zonder enige poging tot verklaring. Dit tekende volgens hem het beperkte bereik van de natuurwetenschappelijke methode: door het buitensluiten van al het niet-waarneembare maakte de wetenschap zichzelf onmogelijk.

Een van de eerste Nederlandse reacties op Brunetière was afkomstig van J.D. Bierens de Haan. Hij was een predikant die zich bezighield met het werk van Spinoza en die sympathiseerde met allerlei occulte ideeën.²⁷ In het weekblad *De Kroniek* bekritiseerde hij Brunetière: volgens Bierens de Haan had wetenschap nooit gepretendeerd alle grote levensvragen te kunnen beantwoorden. Het was de wetenschap niet aan te rekenen dat ze de blijkbaar overspannen verwachting van ‘onwijken’ zoals Brunetière niet waar had kunnen maken.²⁸ Maar ook mensen die de oude wetenschap verdedigden kregen ervan langs. Beide kampen waren dwaas: “de eerste omdat zijn wetenschap en de tweede omdat zijn geloof bankroet ging”. Hij wees op een derde weg, in occulte richting. Wellicht zou uit de occulte praxis proef-ondervindelijk blijken wat de religieuze mens al wist: “dat de geest in zijn puren geestes-aard, de ongeschondene, machtig is en zal overwinnen”.

In *De Gids* noemde de Remonstrantse predikant H.Y. Groenewegen in 1896 het artikel van Brunetière “een allercharmantste verrassing”, om het vervolgens hevig te bekritisieren.²⁹ Hij noemde de discussie een ‘teken des tijds’ dat paste bij het nieuwe godsdienstige bewustzijn. Brunetière zag echter volgens Groenewegen belangrijke dingen over het hoofd, zoals de indrukwekkende vooruitgang in zielkunde en de kennisleer. Hij was blijkbaar een ‘dilettant’. Ook maakte hij de fout om de pre-tenties van Renan, Taine en Condorcet aan de hele wetenschap toe te schrijven. Groenewegen onderschreef de stelling dat de wetenschap nooit de godsdienst zou kunnen vervangen, maar hij verbaasde zich over Brunetières ‘naïeve’ keuze voor het katholicisme. Volgens hem was een conflict van wetenschap en religie alleen in het vrijzinnig protestantisme te vermijden, omdat deze stroming in de negentiende eeuw een ‘tweede hervorming’ had doorgemaakt, onder invloed van de wetenschap. Voor wie de juiste religie aanhing was er dus helemaal geen probleem.

Deze vroege reacties zijn tekenend voor de houding van veel intellectuelen. Niemand sloot zich helemaal bij Brunetière aan, maar tegelijk deelde bijna iedereen zijn afkeer van de ‘negentiende-eeuwse’ wetenschap. Conclusie: er was een derde weg nodig. Niet iedereen koos, zoals Bierens de Haan deed, voor het occultisme, maar de gedachte dat er meer ruimte moest komen voor geestelijke elementen werd

26 Bolland, ‘Natuurwetenschap en wijsbegeerte’ in: *Nieuwe Gids* (1889) 31-32.

27 Thissen, ‘De hand waarmee ik schrijf’ (1996) 37 en: idem, *De Spinozisten* (2000) 219 e.v.

28 Bierens de Haan, ‘Het “bankroet der wetenschap” en het okkultisme’ (1895).

29 H.Y. Groenewegen, ‘De wetenschap en het vrijzinnig protestantisme’ in: *De Gids* (1896) dl 1, 40-61.

breed gedeeld. Het resultaat was niet één derde weg maar een heel doolhof van alternatieve visies. Bij nadere beschouwing blijken de visies elkaar echter verassend weinig te ontlopen. Vaak namen ze de (natuur)wetenschap als uitgangspunt, maar pleitten ze voor één of andere hervorming van de wetenschappelijke methode.

De beroemdste Nederlandse verwoording van de kritiek op wetenschap was een rede van Abraham Kuyper op de dies van de Vrije Universiteit in 1899. Hij opende zijn toespraak met de woorden: “Onze negentiende eeuw sterft weg onder de hypnose van het Evolutie-dogma”.³⁰ Zijn voornaamste bezwaar gold niet eens de evolutieleer zelf, maar de toepassing ervan op allerhande maatschappelijke, culturele en ethische vraagstukken. Wetenschap bemoeide zich te veel met metafysische zaken. Dat leidde volgens hem uiteindelijk tot nihilisme.

Een belangrijk forum voor de discussie over het wetenschappelijke wereldbeeld in de eerste jaren van de twintigste eeuw was het tijdschrift *Onze Eeuw*. B.H.C.K. van der Wijck bestreed daarin bijvoorbeeld in 1905 het idee dat de natuurwetenschap alles kon beschrijven – er was ook een hogere sfeer, die zich onttrok aan het ‘deterministische’ denken, aldus de filosoof.³¹ Bovendien vond hij dat de natuurwetenschappelijke methode niet overal kon worden toegepast, “overeenkomstig de mode van den dag”. Geschiedwetenschap had bijvoorbeeld een heel eigen methode. Maar later schreef Van der Wijck dat het zoeken naar algemene wetten, zoals de natuurwetenschap deed, ook in het ‘geestesleven’ en het ‘zieleleven’ nodig was. Zolang die wetten maar niet werden toegepast op individuele gevallen. Daar lag volgens hem de grens van wat de wetenschappelijke methode kon onderzoeken. Overigens kon ook Brunetière op kritiek rekenen: hij beschouwde religie alleen als bron voor moraal. Van der Wijck vond dat een te utilitaire visie. Hij schreef in de daarop volgende jaren vaker in *Onze Eeuw* over het einde van het materialistische wereldbeeld, onder meer in 1909 bij de herdenking van Darwins honderdste geboortedag.³²

Veel critici vonden dat de wetenschap te arrogant was geworden, te veel pretendeerde. In 1905 schreef theoloog en godsdienstwetenschapper P.D. Chantepie de la Saussaye in *Onze Eeuw* een reeks artikelen over de ‘godsdienst der wetenschap’.³³ Volgens hem gedroeg de wetenschap zich steeds meer als een religie. Ze had in Socrates en Galilei zelfs haar eigen martelaren. De wetenschap was, overmoedig geworden door haar succes, buiten haar grenzen getreden. Dit verwijt gold volgens hem niet alleen mensen als Busken Huet, Taine en Comte, maar ook de theosofie, de sociologie en artsen die zich een moreel oordeel aanmatigden. Volgens Chante-

30 Kuyper, rede 1899.

31 B.H.C.K. van der Wijck, ‘Een pleidooi voor geestesleven’ in: *Onze Eeuw* (1905) dl 1, 97-150; idem, ‘Hedendaagsch positivisme’ in: *Onze Eeuw* (1905) dl 2, 288-297; idem, ‘Natuur en geschiedenis’ in: *Onze Eeuw* (1907) dl 1, 419-445.

32 B.H.C.K. van der Wijck, ‘Darwins eeuwfeest’ in: *Onze Eeuw* (1909) dl 2, 309-330.

33 P.D. Chantepie de la Saussaye, ‘Geestelijke machten – indrukken, denkbeelden, vragen’ in: *Onze Eeuw* (1904) dl 4, 394-420; idem, ‘Geestelijke machten – het evolutiegeloof; in: *Onze Eeuw* (1905) dl 2, 193-226.

pie de la Saussaye kon wetenschap nooit iets zeggen over levensdoelen, naastenliefde of irrationaliteit. Hij zag de kille wetenschappelijke benadering bovendien terug in andere cultuurdomeinen, bijvoorbeeld in de naturalistische literatuur van Zola, Ibsen en Couperus. Net als Kuyper beschouwde ook Chantepie de la Saussaye de evolutieleer als de belangrijkste ‘geestelijke macht’ van zijn tijd. Hij doelde hiermee niet alleen op de ideeën van Darwin en Spencer, maar hij noemde ook de steeds populairder wordende Hegel. Het voornaamste probleem was dat de evolutieleer niets als vaststaand erkende, in tegenstelling tot de universele waarden van negentiende-eeuwse stromingen als classicisme en Romantiek. In navolging van de Duitse filosoof en latere Nobelprijswinnaar Rudolf Eucken (die overigens ook door Van der Wijck regelmatig instemmend geciteerd werd) betoogde hij dat de evolutieleer tot morele verwarring leidde: ze ondermijnde het ethische karakter van het leven, terwijl de oude moraal toch bleef bestaan in bijvoorbeeld de rechtspraak. Volgens de evolutieleer telde alleen het uiterlijke en het tegenwoordige. Voor mensen die op basis van de natuurwetenschappen, alles in twijfel trokken, leek de leer weer enige eenheid en houvast te geven: “al kennen wij het wezen der dingen niet, wij weten toch de gang der ontwikkeling; en deze groote gedachte boeit en verheft”.³⁴ Maar dat was volgens Chantepie de la Saussaye onterecht: de wetenschappelijke inhoud van de evolutieleer rechtvaardigde deze interpretatie niet. Het was een illusie. De macht van de wetenschap was volgens hem vooral te danken aan heersende afkeer van het christendom: als God dood is, is wetenschap het enige alternatief.

Chantepie de la Saussaye zag nog een probleem: de wetenschap was te ingewikkeld geworden. “Deze godsdienst [der wetenschap] moest ook daarom failliet worden omdat hij niet populair kan zijn. Wetenschap is nooit populair”, schreef hij.³⁵ Wie van wetenschap een godsdienst maakt, probeert haar toch populair te maken, en dat kon volgens hem slechts leiden tot schijnbegrip en blinde verering. Brunetière was daar een slachtoffer van geworden. Chantepie de la Saussaye vergeleek de teleurstelling van Brunetière met de teleurstelling van Faust, die in al zijn studie geen bevrediging vond. In beide gevallen was niet de wetenschap zelf waardeloos, maar waren de verwachtingen verkeerd.

Ook andere intellectuelen schreven de teleurstelling van Brunetière toe aan popularisaties die te hoge verwachtingen hadden gewekt.³⁶ De werken van Haeckel werden in dit verband het vaakst genoemd. Dat werkte nog jaren door: Funke schreef in 1933 dat de kunstenaars hun beeld van wetenschap nog steeds baseerden op negentiende-eeuwse popularisatoren.³⁷ Daarom portretteerden ze wetenschap-

34 P.D. Chantepie de la Saussaye, ‘Geestelijke machten – het evolutiegeloof’; in: *Onze Eeuw* (1905) dl 2, 203-204.

35 P.D. Chantepie de la Saussaye, ‘Geestelijke machten – indrukken, denkbeelden, vragen’ in: *Onze Eeuw* (1904) dl 4, 412.

36 Cohen, ‘Quo vadimus?’ (1917) 448; R.T.A. Mees, ‘De wijsbegeerte van een chemicus’ in: *Chemisch Weekblad* (1927) 190-198.

37 G.L. Funke, ‘De artiest in den natuuronderzoeker’ in: *Vakblad voor Biologen* (1933) 89-96.

pers nog steeds als materialistisch. Funke noemde als voorbeelden van het achterhaalde beeld de – tegen die tijd al tientallen jaren oude – figuren Cijfer en Pluizer uit Van Eedens *De kleine Johannes*.

Het probleem werd volgens veel auteurs mede veroorzaakt doordat de wetenschap niet meer ‘aanschouwelijk’ was. Door het gebruik van wiskunde was de natuurwetenschap sinds de zeventiende eeuw al steeds moeilijker toegankelijk geworden voor leken, maar de basisprincipes van de mechanica waren nog begrijpelijk. Dat veranderde met de relativiteitstheorie en de quantummechanica. De visie van Bolland op de relativiteitstheorie is in dit verband illustratief. Volgens hem stak de theorie “de draak met de ondervinding” en was ze niets anders dan “een bokkesprong van de wiskunde, die zich eens heeft willen aanstellen als natuurkunde”.³⁸ De kritiek van M.W. Polak op de relativiteitstheorie kwam grotendeels op hetzelfde neer, net als de ‘leekenvragen bij de relativiteitstheorie’ van Heymans in *De Gids* en de kritiek van Van der Waals jr.³⁹ Ze beschouwden de theorie als een serie wiskundige kunstgrepen, die elk gezond verstand loochenden. Ze was niet aanschouwelijk.

Het verlies van aanschouwelijkheid gold overigens niet alleen voor de natuurwetenschap, maar ook voor de techniek. De Vooyoys zei in 1920 dat ook de techniek voor gewone mensen te ingewikkeld was geworden.⁴⁰ Iedereen kan aan een koets zien hoe hij functioneert, en zelfs een stoommachine is vrij eenvoudig te begrijpen. Maar hoeveel mensen wisten echt hoe een elektrische tram werkte? De techniek werd ingewikkelder, en werd bovendien verborgen achter motorkappen en radiokasten.⁴¹ De onbegrijpelijkheid van de moderne techniek en wetenschap vergrootte volgens De Vooyoys en andere critici de kloof tussen wetenschap en de rest van de cultuur.

Uiteraard reageerden natuurwetenschappers ook op de bankroetdiscussie. Zij waren immers de direct aangesprokenen. De gangbare reactie was dat het bankroet niet de kern van de wetenschap raakte. Je kon wetenschappers niet verantwoordelijk stellen voor de overspannen verwachtingen die door anderen waren gewekt; dat was hoogstens de schuld van slechte popularisatoren als Haeckel. Wie de wetenschap bankroet verklaart, miskent de grote vooruitgang die is geboekt, zei Went in 1896.⁴² Ook H.E.J.G. Du Bois vond in 1902 dat de bankroetdiscussie de fundamenten van wetenschap niet aantastte. Hoogleraar farmacie Wefers Bettink maakte in zijn diesrede in Utrecht in 1900 de balans op van de wetenschappelijke vooruitgang en concludeerde dat er een ‘batig saldo’ restte.⁴³

38 Bolland, *Natuurbegrip en leven* (1917) 9-10.

39 Polak, *Bezwaren tegen de opvattingen der relativisten* (1918). Over Heymans en Van der Waals jr: zie hoofdstuk 6.

40 De Vooyoys, *Techniek en maatschappij* (ca. 1920). Vgl. Weber, ‘Wissenschaft als Beruf’ (1919) 15.

41 Schot en Rip, ‘Techniek en de geschiedenis’ (2003) 38-39.

42 Went, rede 1896; vgl. Du Bois, rede 1902.

43 Wefers Bettink, rede 1900. ‘Batig slot’ kon in die tijd overigens ook worden geassocieerd met de In-

Kuyper en Chantepie de la Saussaye beschouwden de evolutieleer als een serieuze bedreiging voor de culturele orde. Daarmee kenden ze wetenschappelijke theorieën een grote culturele invloed toe. Bioloog A.A.W. Hubrecht was het daarmee eens, al waardeerde hij het anders. In 1901 vond hij nog dat de evolutietheorie misbruikt werd voor politieke doeleinden, maar een jaar later voorspelde hij dat de theorie een grote geestelijke omwenteling teweeg zou brengen. Hij verwees naar het werk van Hugo de Vries over mutaties. Dat was volgens Hubrecht direct relevant voor de maatschappij, want het betekende dat de strijd om het bestaan niet meer de enige beslissende factor in de evolutie was. De eerste tekenen van de omwenteling waren al zichtbaar: zelfs Kuyper aanvaardde volgens hem de basisbeginselen van evolutie. In 1908 voegde hij eraan toe dat ook de katholieke kerk een ‘compromis’ voorbereidde. Volgens Hubrecht was het Darwinisme een “hypothese, die onzen hedendaagschen gedachtengang en onze hedendaagschen maatschappij in nog veel grooter mate beheerscht, dan zelfs hare warmste aanhangers zich bewust zijn. Oude geloofsvormen voelen hunne grondslagen wankelen [...]”⁴⁴

Scheikundeleraar J.E. Enklaar nam het in 1905 nog op voor het mechanische wereldbeeld.⁴⁵ Het had spectaculaire successen opgeleverd, bijvoorbeeld de kinetische gastheorie van Clausius en Boltzmann en de moleculaire theorieën van Van der Waals en Van 't Hoff. Aan de andere kant hadden de nieuwe elektromagnetische theorieën van Faraday, Maxwell en Lorentz geen mechanische grondslag. Dat was voor Ostwald reden geweest om energie als grondslag voor een nieuw wereldbeeld te poneren. Enklaar verwierp dit: natuurwetenschap kon volgens hem niets zeggen over de echte grondslagen van de wereld. “Echte natuurwetenschap eerbiedigt de natuurlijke grenzen en laat ruimte voor elke godsdienstige overtuiging”, schreef hij. Materialisten als Vogt en Büchner hadden die grenzen overschreden: zij waren overmoedig geworden. Maar ookal was het mechanische wereldbeeld net zo speculatief als alle andere, het voldeed in de praktijk uitstekend.

Drie jaar later kwam Enklaar nog eens terug op het wetenschappelijke wereldbeeld.⁴⁶ Net als Hubrecht sprak hij toen wel van revoluties en nieuwe tijden die aan zouden breken. Nieuwe theorieën over elektronen en de samenstelling van atomen hadden de natuurkunde overhoop gehaald. Met Poincaré sprak Enklaar van een crisis in de mathematische fysica. Het elektromagnetische wereldbeeld leek steeds meer terrein te winnen. De tijd van Vogt en Büchner was voorbij; materie werd vervangen door ether. De nieuwe theorieën zorgden ervoor dat Enklaar steeds meer neigde naar het energeticisme van Ostwald. Hij besprak ook de theorievorming over radioactiviteit en over het ontstaan van sterren. Voorzichtig concludeerde hij

dische begroting: het cultuurstelsel in Nederlands Indië moest voor het moederland een ‘batig slot’ opleveren.

44 A.A.W. Hubrecht, ‘Hugo de Vries’ mutatie-theorie’ in: *De Gids* (1901) dl 1, 492-519; idem, ‘De evolutie in nieuwe banen’ in: *De Gids* (1902) dl 2 12-35; idem, ‘Darwinisme contra Wallaceisme’ in: *De Gids* (1908) dl 4, 577-586 (citaat op p 577).

45 J.E. Enklaar, ‘Het wereldbeeld der natuurwetenschap’ in: *Onze Eeuw* (1905) dl 1, 438-477.

46 J.E. Enklaar, ‘Nieuwe denkbeelden over de materie’ in: *Onze Eeuw* (1908) dl 4, 220-253.

dat evolutie en verval misschien ook in de anorganische natuur bestonden. Hij kon zich nog geen goede mening vormen over wat nu te geloven, maar hij was er zeker van dat hij een “Sturm- und Drangperiode op natuurkundig gebied” meemaakte, waarvan het nog onduidelijk was waar het heen zou gaan. Overigens kwam Einstein in zijn verhaal niet voor: Lorentz was voor Enklaar de grote man achter de nieuwe fysica. In deze periode werd ook onder fysici meestal nauwelijks onderscheid gemaakt tussen de theorieën van Lorentz en van Einstein. Pas na 1910 werd de relativiteitstheorie beschouwd als een zelfstandige theorie.⁴⁷

Hoewel hij zich in 1905 dus nog uitsprak voor een soort descriptionisme – wetenschap moet zijn terrein beperken – leek Enklaar die beperking in alle opwinding in 1908 uit het oog te verliezen. In 1910 trok hij echter weer een strikte grens, toen hij schreef over ‘levende en levenlooze stof’.⁴⁸ Zowel de gelovige Pasteur als de mechanistische Duits-Amerikaanse fysioloog Loeb waren volgens hem bevooroordeeld geweest door één van de twee kanten van de natuur als uitgangspunt te nemen. In het werk van Enklaar is binnen enkele jaren een heel spectrum aan visies op wetenschap te zien. Het karakteriseert de gehele verwarring.

Ook J.D. van der Waals jr., zoon van de Nobelprijswinnaar en zelf ook fysicus, schreef over de revolutionaire stemming in de natuurkunde.⁴⁹ Hij vond het niet raar dat de mechanica niet langer als fundament voor de wetenschap werd beschouwd: dat was een ‘irrationele’, ongefundeerde vooronderstelling geweest. Maar een alternatief was er volgens hem nog niet. De nieuwe elektronentheorie was nog niet fundamenteel genoeg, en Einsteins relativiteitstheorie bevatte volgens Van der Waals nog te veel paradoxen. De zoektocht naar nieuwe grondslagen moest worden voortgezet. De wetenschap was volgens hem als een boom: hoe hoger hij groeide, hoe dieper de wortels die nodig waren om hem te funderen.

Van der Waals vond echter dat deze kwesties te zwaar werden opgevat. De wetenschap had de afgelopen dertig jaar (sinds het professoraat van zijn vader) enorme vooruitgang geboekt. Toch waren wetenschappers volgens hem toen te overmoedig en nu te bescheiden. Hij moest niets hebben van het descriptionisme. De voorzichtige opstelling van wetenschappers was misschien wel begrijpelijk, gezien de onzekerheid over de grondslagen van hun vak, maar Van der Waals vond dat men niet moest overdrijven. Je kon wetenschap volgens hem niet reduceren tot metingen en getallen; de beelden die uit de waarnemingen oprezen waren een wezenlijk onderdeel van de wetenschap. Het ging te ver om moleculen slechts als hypothese te beschouwen, zonder ze reëel bestaan toe te kennen, en alleen naar de uitkomst van metingen te kijken. Dat was precies de fout die Einstein had gemaakt: hij had de meting van tijd gelijkgesteld aan de tijd zelf. Van der Waals beschouwde dat als een soort beroepsdeformatie. Hij verwachtte overigens dat de relativiteitstheo-

47 McCormmach, ‘Lorentz and the electromagnetic view of nature’ (1970).

48 J.E. Enklaar, ‘Levende en levenlooze stof’ in: *Onze Eeuw* (1910) dl 1, 379-414.

49 Van der Waals jr, rede 1909.

rie weinig nieuws zou blijken te bevatten, zodra ze eenmaal was gezuiverd van alle paradoxen.

Wetenschappers en andere intellectuelen waren het erover eens dat de recente ontwikkelingen in de wetenschap belangrijke gevolgen hadden voor het wereldbeeld, maar hoe dat precies uit zou pakken was niet duidelijk. Rond de eeuwwisseling werd er veel over wetenschap geschreven in termen van overschatting en *hybris*. Sprekers van binnen én buiten de natuurwetenschap deden echter hun uiterste best om de gewraakte pretenties als onwetenschappelijk te presenteren. Classicus Van Dijk sprak in 1904 niet van het bankroet der wetenschap, maar van het “bankroet van den wetenschappelijken mensch”.⁵⁰ De Dordtse HBS-directeur A.S. van Oven vond in 1911 dat wetenschappers zich niet te snel uit het veld moesten laten slaan.⁵¹ Volgens hem was de vooruitgang van wetenschap snel en onvoorspelbaar. Wie weet welke vragen in de toekomst binnen bereik kwamen te liggen? Toch kon ook Van Oven, zoals vrijwel alle Nederlandse intellectuelen, het niet laten zijn stelling te nuanceren. Hij verwierp de verregaande conclusies van Haeckel over het ontstaan van het leven en het niet-bestaan van de ziel. Daarvoor was de wetenschappelijke kennis voorsnel nog ontoereikend. Maar niemand wist voor hoe lang nog. Doorgaan op de gekozen weg was dus het devies.

Het begrip ‘bankroet’ bleef een vast onderdeel in de discussies over wetenschap.⁵² De bankroetmetafoor werd veel gebruikt, maar vaak met een kritische noot. Brunetière kon niet op onverdeelde sympathie rekenen. Zijn keuze voor de katholieke kerk speelde daarbij ongetwijfeld een rol. Bij de opening van het achttiende Nederlandse Natuur- en Geneeskundig Congres in 1921 omschreef chemicus E. Cohen de Nederlandse houding tegenover Brunetière als ‘contemplatief’.⁵³ Zoals velen voor hem dacht ook Cohen dat Brunetière was ‘misleid’ door slechte popularisatoren – echte wetenschappers zoals Darwin waren juist altijd uiterst bescheiden geweest. In tegenstelling tot bijvoorbeeld Bergson, werd Brunetière niet gehinderd door enige kennis van zaken. Natuuronderzoek kon volgens Cohen nog steeds worden beschouwd als een leidraad voor een “levensweg vol inhoud”. En daar ging het om.

Veel wetenschappers gingen dus mee in de kritiek, maar ze probeerden de kern van de wetenschap buiten schot te houden. Dat lukte; vrijwel niemand wilde de hele

50 Van Dijk, *Vota academica* (1904) 175.

51 A.S. van Oven, ‘De grenzen der wetenschap en de grenzen onzer kennis’ in: *De Gids* (1911) dl 3, 552-584.

52 Vooral in de jaren 1918-1921 dook de metafoor weer vaak op, onder meer in een serie artikelen in het liberale tijdschrift *De Opbouw*: Casimir, ‘Opbouw’ (1918); Reinders, ‘Het bankroet van het “darwinisme”’ (1918); idem, ‘Het “bankroet” der natuurwetenschappen’ (1919). In die jaren ook: E. Cohen, ‘Photographie of caricatuur’, openingsrede voor het 18^e Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres’ in: *De Ingenieur* (1921) 285-288; F.J.J. Buytendijk, ‘J. von Uexküll’s werk’ in: *Vakblad voor biologen* (1921-1922) 1-8. Nog in 1939 stelde de fysisch Fokker zich de vraag of de wetenschap bankroet was, in verband met haar rol in de crisis van de jaren dertig: Fokker, ‘Voorrede’ (1939).

53 E. Cohen, ‘Photographie of caricatuur’, openingsrede voor het 18^e Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres’ in: *De Ingenieur* (1921) 285-288.

wetenschap opgeven. Het was alleen tijd voor een hervorming, in het licht van de ontwikkelingen in zowel de wetenschap zelf als in de cultuur waar de wetenschap deel van uitmaakte. Er was een soort consensus over wat wetenschap *niet* moest zijn. Toch vond de Utrechtse filosoof B.J.H. Ovink het in 1918 nodig te waarschuwen dat men niet moest denken dat de strijd al gestreden was: “de materialistisch-positivistische geest is nog niet overwonnen, zoals velen denken.”⁵⁴

‘Wijsgeerige beweging’: de zoektocht naar synthese

De filosofische discussies over wetenschap stonden niet op zichzelf. Rond de eeuwwisseling gingen steeds meer mensen zich met filosofie bezighouden. “Alles wat hersenen heeft, [vraagt] naar filosofisch voedsel”, constateerde Van der Wijck in 1906. In hoofdstuk 2 zagen we de klachten van hoogleraren over de mystieke neigingen van hun studenten. Ook Bierens de Haan (in 1907) en A.J. de Sopper (in 1908) schreven hierover. Thissen heeft de filosofische opleving beschreven aan de hand van de herontdekking van het werk van Spinoza, vanaf de tweede helft van de negentiende eeuw.⁵⁵ Bierens de Haan was bijvoorbeeld een prominente spinozist. De zoektocht naar een diepere eenheid achter de werkelijkheid was volgens Thissen uiteindelijk een spinozistisch project. Dat spinozisme kon overigens vele vormen aannemen.

Bierens de Haan beschreef de nieuwe ‘wijsgeerige beweging’, zoals hij het noemde, in zijn openingswoord van het nieuwe *Tijdschrift voor Wijsbegeerte* in 1907.⁵⁶ Volgens hem had de belangstelling voor filosofie te maken met het intellectuele onbehagen met de moderne exacte wetenschappen. Die waren veel te ‘dieszeitig’(sic), oftewel gericht op het hier-en-nu. Dat was volgens Bierens de Haan vooral in Nederland sterk het geval. Zelfs de theologie had zich aan de natuurwetenschappen proberen aan te passen. Daarom was de reactie hier ook zo sterk. De wortels van die reactie waren te vinden bij de Tachtigers. Die hadden als eersten kunst en wijsbegeerte weer boven de natuurwetenschap gesteld. Wetenschap beschreef immers slechts de buitenzijde van de dingen, ze was geen weg tot waarheid, aldus Bierens de Haan. Hij voelde zich sterk verbonden met de wijsgerige beweging en probeerde zijn tijdschrift tot spreekbuis ervan te maken.

De Sopper schreef in 1908 over dezelfde beweging, maar meer vanuit het perspectief van een buitenstaander.⁵⁷ Hij was vooral verbaasd over de opleving van de idealistische filosofie, en verwonderde zich over het hoge gehalte aan dilettaantisme. Hij deelde de analyse van Bierens de Haan over de oorzaak van de reactie tegen ‘dieszeitige’ wetenschap, zoals Comte en Spencer die hadden gepropageerd. Ook

54 B.J.H. Ovink, ‘Het wijsgeerig onderwijs in Nederland’ in: *Onze Eeuw* (1918) dl 3, 187-202.

55 Thissen, *De Spinozisten* (2000) met name 1-3 en 15 e.v.

56 Bierens de Haan, ‘Een wijsgeerige beweging in Nederland’ (1908) 1.

57 De Sopper, *Hegel en onze tijd* (1908).

de maatschappij raakte volgens De Sopper gefragmenteerd: “het cement der samenleving laat los” door de voortrazende technische en wetenschappelijke ontwikkelingen. Vandaar dat men op zoek ging naar nieuwe zekerheden. “Wie de absolute waarheid heeft ontdekt of uitgevonden [...] is de man van den dag”.⁵⁸ De Sopper had daar wel begrip voor, maar volgens hem was het christendom uiteindelijk toch de enige echte basis voor een wereldbeschouwing.

Met de ‘man van den dag’ doelde De Sopper in de eerste plaats op G.J.P.J. Bolland, ongetwijfeld de opvallendste figuur in de filosofische opleving. Bolland was vanaf 1896 hoogleraar wijsbegeerte in Leiden.⁵⁹ Als autodidact was hij na enige filosofische omzwervingen uitgekomen bij Hegel, wiens gedachtegoed hij de rest van zijn leven bleef uitdragen. Een feller polemist heeft Nederland vermoedelijk nooit gekend. Katholieken, socialisten, joden, theosofen, vrijmetselaars: wie ‘ondoorhegeld’ was kreeg ongezouten kritiek. De hegeliaanse dialectiek van de zuivere rede, in de vorm waarin hij het presenteerde, was volgens Bolland het hoogtepunt van het menselijke denken. Natuurkunde was daarentegen zinloos zonder filosofie, een geestloze ‘halfheid’ van onwetenden, niet zelden ontaardend in ‘beuzelarij’ of theosofie. De hegeliaanse klank van het begrip ‘synthese’ is dus wellicht niet helemaal toevallig: dankzij Bolland stond Hegel weer volop in de belangstelling. Zijn overdonderende oratorische stijl, zijn bloemrijke taal en zijn felle polemieken waren voor velen een bron van inspiratie. Behalve een kleine groep trouwe volgelingen waren er vooral veel studenten die enige jaren onder zijn invloed kwamen, om zich vervolgens weer los te maken. Onder hen waren ook natuurwetenschappers als Josef Clay, Adriaan Fokker en Marcel Minnaert.⁶⁰

De heilige graal van deze periode was een ‘synthese’. Iedereen zocht naar een synthese, een allesomvattend filosofisch systeem dat wetenschap, kunst, religie, de menselijke geest en een maatschappijvisie combineerde. Weinig frases zijn typerender voor de intellectuele cultuur in deze periode dan het ‘zoeken naar synthese’. Intellectuelen waren voortdurend op zoek naar een overkoepelende eenheid achter alle verschijnselen. Dat kwam tot uiting in allerlei stromingen en bewegingen, van zeer rationalistisch tot de occulte ‘kleine geloven’. Een illustratief voorbeeld is de synthese die schrijver Felix Ortt in 1917 publiceerde onder de bescheiden titel *Inleiding tot het Pneumat-Energetisch Monisme. Een beschouwing over God, de Wereld, het Leven, Mensch en Maatschappij, van uit het standpunt der Natuurwetenschap*.⁶¹ Synthese was het ultieme tegenwicht tegen vervreemding, fragmentatie en geestelijke vervlakking. Het was daarmee de filosofische tegenhanger van het meer maatschappelijke begrip ‘gemeenschap’.

58 Ibidem 12.

59 Over Bolland: Otterspeer, *Bolland* (1995).

60 Van Berkel, *Citaten uit het boek der natuur* (1998) 241-263; Molenaar, *De rok van het universum* (2003) 71-73.

61 Ortt, *Inleiding tot het Pneumat-Energetisch Monisme* (1917). Over Ortt: Kluvel, *Reis door de hel der onschuldigen* (2000) 143-162.

Het begrip ‘synthese’ was zo typerend voor de periode rond de eeuwwisseling dat Kossmann het hoofdstuk over de jaren 1895-1914 in *De Lage Landen* er naar heeft vernoemd. Aerts noemde de behoefte aan synthese een van de typische fenomenen van het fin-de-siècle, als keerzijde van ambiguïteit en fragmentatie.⁶² Maar de behoefte aan synthese hield niet op na de Eerste Wereldoorlog. Integendeel, ze leek in het Interbellum alleen maar sterker te worden. Philip Kohnstamm bouwde zijn ideeën in de loop van het Interbellum uit tot een allesomvattend systeem dat hij ‘Bijbels personalisme’ noemde. Daarin verenigde hij zijn visies op wetenschap, religie, onderwijs en maatschappij. En hij was zeker niet de enige (zie ook hoofdstukken 6 en 7). Was deze zoektocht eerst nog een zaak van kunstenaars en filosofen, in de loop van het Interbellum kreeg ze steeds meer een maatschappelijke lading.⁶³ Een synthese was niet langer alleen een oplossing voor een filosofisch probleem, maar ook voor maatschappelijke problemen. De katholieke Leidse anatoom J.A.J. Barge noemde het in 1927 de ‘noodkreet’ van zijn tijd: “Synthese! Geef ons synthese!”⁶⁴ In het hele Interbellum was deze roep te horen.

De behoefte aan eenheid en synthese was niet een specifiek Nederlandse aangelegenheid. In heel West-Europa waren denkers op zoek naar nieuwe denkkaders. In Engeland waren veel mensen gecharmeerd van theorieën over de ether, die zowel fysische als spirituele verschijnselen konden verklaren.⁶⁵ Duitsland kende in dezelfde periode een sterke holistische traditie.⁶⁶ Net als in Nederland was deze vooral zichtbaar in de levenswetenschappen. De Duitse tegenhanger van het begrip synthese was ‘Ganzheit’. Het begrip ‘holisme’ werd overigens geïntroduceerd in een van de opmerkelijkste syntheses van de periode: *Holism and Evolution* van de Zuid-Afrikaanse generaal en premier J.C. Smuts.⁶⁷

Harrington relateerde de populariteit van holisme in Duitsland aan de politieke situatie. In de jonge natie die net uit talloze kleine deelstaatjes was samengesmeed, was eenheid het centrale begrip in politiek en cultuur. Deze verklaring gaat voor Nederland natuurlijk niet op. Toch doken holistische denkwijzen ook hier overal op. Een mogelijke verklaring is de interne verdeeldheid binnen Nederland die steeds zichtbaarder werd door de emancipatiebewegingen van katholieken, gereformeerden en arbeiders. Onder aanvoering van Kuyper profileerde het gereformeerde volksdeel zich zelfs expliciet onder de vlag van de ‘antithese’, om de tegenstelling met de ongelovigen te benadrukken. Maar de verklaring moet mijns inziens

62 Aerts, ‘Op zoek naar een Nederlands fin de siècle’ (1993). Vgl. Kemperink, *Het verloren paradijs* (2001) 345.

63 Vgl. Weststeijn, ‘Op zoek naar synthese’ (2004) 358-359.

64 J.A.J. Barge, ‘Retardatie en Foetilisatie; een nieuwe beschouwing van het vraagstuk der anthropogenese’ in: *De Gids* (1927) 358-379.

65 Daar bestaat veel literatuur over. De historiografische discussie daarover is in gang gezet door Wynne, ‘Physics and psychics’ (1979). Over de behoefte om wetenschap, religie, mystiek en occultisme te verenigen, zie ook Owen, *The place of enchantment* (2004) 13-16 en 34-39.

66 Vgl. Ringer, *The decline of German mandarins* (1969); Harrington, *Reenchanting science* (1996) en Gay, *Weimar culture* (1968) met name hoofdstuk 4.

67 Smuts, *Holism and evolution* (1926).

vooral worden gezocht in het algehele culturele onbehagen. Maatschappelijke, sociale en intellectuele ontwikkelingen haalden in hoog tempo de hele samenleving overhoop. Niets leek meer vast te staan, alles werd ter discussie gesteld, zelfs de grondslagen van de wetenschap. De behoefte aan eenheid was een reactie op vervreemding, fragmentatie en onzekerheid, ofwel op de problemen van de moderniteit.

Uiteraard werd het begrip 'synthese' door verschillende mensen verschillend ingevuld. Fysicus L.S. Ornstein beschouwde 'synthese' bijvoorbeeld als een synoniem voor 'theorie'.⁶⁸ Maar vaak kreeg het begrip een sterkere betekenis. Een van de vele betekenissen was het tegenovergestelde van 'analyse'. Waar analytisch onderzoek een fenomeen in kleinere elementen probeerde te ontleden, was synthese juist het samenvoegen van onderdelen om een beeld te krijgen van het geheel. 'Synthese' werd voorgesteld als methode om weer naar grotere gehelen te kunnen kijken, waarin het geheel meer was dan de som der delen. In deze betekenis werd het begrip vooral gebruikt in verband met de levens- en menswetenschappen. Leven en bewustzijn werden vaak beschouwd als fenomenen die niet op analytische wijze onderzocht konden worden. Ze waren immers niet te splitsen in onderdelen. In de psychologie werd deze denkwijze populair in de 'Gestaltpsychologie'. Die draaide om de mentale verwerking van concepten die niet in delen konden worden opgesplitst. Daarin speelde intuïtie een belangrijke rol.

In het Interbellum waren het vooral biologen die schreven over synthese in deze betekenis. Bioloog F.J.J. Buytendijk citeerde in 1921 de Duitse bioloog J. von Uexküll, die schreef dat we aan de vooravond van een nieuw bankroet stonden, waarvan de gevolgen nog niet te overzien waren.⁶⁹ Daarbij doelde hij op de biologie. Net als in de fysica zat de biologie met het probleem dat een oude methode opzij was geschoven, zonder dat er een alternatief was. De methode die volgens Von Uexküll achterhaald was, was het monisme van Haeckel en Büchner. Ook het darwinisme was volgens hem niet de oplossing. Maar intussen stapelde feitenkennis zich op, zonder dat er een theorie was die daar orde in kon scheppen. Na alle analyse was er een nieuwe synthese nodig. Buytendijk pleitte met Von Uexküll voor een nieuwe filosofie van de biologie, waarin aandacht was voor het hele organisme in plaats van alleen voor de delen, en waarin een begrip als 'harmonie' weer een centrale rol kreeg. In hetzelfde artikel schreef hij: "slechts zelden ontmoet men nog iemand van beschaving, die zich materialist durft te noemen".

Veel biologen zochten de basis voor de nieuwe synthese intussen in holistische ideeën over levende wezens en hun gedrag. Zij verwierpen de gedachte dat het gedrag van een organisme, bijvoorbeeld instinct of groepsgedrag, helemaal kon worden verklaard uit studie van losse organen of chemische reacties. Na alle aandacht

68 Ornstein, rede 1932, 16.

69 F.J.J. Buytendijk, 'J. von Uexküll's werk' in: *Vakblad voor Biologen* (1921-1922) 1-8.

voor de delen moest nu ook het organisme als geheel worden onderzocht. Naast Buytendijk schreven bijvoorbeeld ook J. Boeke en H.J. Jordan hierover.⁷⁰

De nadruk op leven en intuïtie paste bij het verzet tegen de negentiende-eeuwse mechanistische wetenschap. Van Dijk schreef bijvoorbeeld dat men in de negentiende eeuw te veel nadruk had gelegd op analyse.⁷¹ Dat had volgens hem geleid tot ‘geestelijke afstomping’. Wetenschappers waren goed in het verklaren van deelprocessen en details, maar daardoor hadden ze grotere vragen uit het oog verloren. Synthese was volgens hem de oplossing.

Een van de gangbare argumenten uit de kritiek op het materialisme was dat levende wezens meer waren dan een verzameling materie die de wetten van de mechanica volgde. De vraag of de wet van energiebehoud ook voor levende organismen gold, was volgens veel wetenschappers nog niet beantwoord.⁷² Ook werd het idee van een aparte levenskracht weer populair.⁷³ H. Dulfer schreef in 1927 in het *Vakblad voor Biologen* dat de biologie pas sinds kort weer een echte *levenswetenschap* was geworden, onder invloed van vitalisten als Palagyi en Klages en de immens populaire Bergson met zijn *élan vital*.⁷⁴ De biologen waren onderling echter verdeeld over de vraag in hoeverre de biologie zich moest laten leiden door dit soort vitalistische ideeën.

De behoefte aan eenheid binnen de biologie was groot: de specialisatie binnen het vakgebied was sterk, en de onderlinge contacten tussen de verschillende deelgebieden waren minimaal. Er was bijvoorbeeld een grote kloof tussen veldwerkers en laboratoriumonderzoekers. Ook theoretisch had de biologie weinig basisprincipes die voor het hele vakgebied golden. C.J. van der Klaauw, hoogleraar in Leiden, vond in 1939 net als Buytendijk dat de biologie in crisis was, en dat een nieuwe synthese dringend nodig was.⁷⁵ Hij vond dat theorieën elkaar in de biologie te snel opvolgden, het was een ‘wetenschap van antithesen’ geworden. Zo was het darwinisme ‘onjuist en eenzijdig’ gebleken. Die laatste opmerking nam hij overigens vrij snel weer terug: hij had slechts willen zeggen dat het darwinisme niet meer de allesbeheersende stroming was.⁷⁶ De ‘evolutionaire synthese’ die in de jaren dertig en veertig werd ontwikkeld bracht de eenheid in het vak weer enigszins terug. In Nederland werd deze theorie echter pas na de Tweede Wereldoorlog bekend. Tot die tijd moesten de biologen het doen met een gefragmenteerd vakgebied.

70 Theunissen, ‘Jan Boeke en de harmonie van het organisme’ (1988) en hoofdstuk 7; vgl. Harrington, *Reenchanted science* (1996).

71 Van Dijk, *Vota academica* (1904) 155 e.v.

72 O.a. Kohnstamm, rede 1908, 41; Clay, ‘Noodzakelijkheid en oorzakelijkheid’ (1915) 397; [Buytendijk], *De energetische beschouwing der levensverschijnselen* [1915] 5.

73 Zie o.a. opmerkingen in: A.B. Drooglever Fortuyn, ‘Montessori en de biologie’ in: *Vakblad voor biologen* (1919-1920) 161-165; K.H. Roessingh, ‘Bibliografie. Dr H. Bavinck, verzamelde opstellen op het gebied van godsdienst en wetenschap’ in: *De Gids* (1922) dl 1, 336-338; G.L. Funke, ‘Spengler en de moderne biologie’ in: *Vakblad voor biologen* (1926) 106-114.

74 H. Dulfer, ‘Over biologie en vitalisme in de rechte betekenis’ in: *Vakblad voor biologen* (1927) 185-197.

75 C.J. van der Klaauw, ‘Theoretische biologie’ in: *Vakblad voor biologen* (1939) 75-88.

76 C.J. van der Klaauw, ‘Naschrift’ in: *Vakblad voor Biologen* (1939) 147-148.

De behoefte om de inzichten uit verschillende disciplines samen te brengen kwam ook tot uiting in grote encyclopedische projecten. Naar voorbeeld van de *Encyclopédie* van Franse verlichtingsdenkers probeerden mensen als H.G. Wells (samen met onder anderen Julian Huxley) en Otto Neurath alle menselijke kennis samen te brengen.⁷⁷ Neurath, voormalig lid van de Wiener Kreis, werkte daaraan toen hij enkele jaren in ballingschap in Den Haag verbleef. De opzet van deze encyclopedieën was groot: ze moesten het uitgangspunt van een nieuwe wereldbeschouwing worden, de basis van een nieuwe maatschappelijke orde. Daardoor zijn ze vergelijkbaar met het plan voor een wereldhoofdstad van Eykman en De Bazel uit 1905, waarin wetenschap letterlijk centraal stond.⁷⁸ De rationele taalvorming van de Significi past ook in dit rijtje van rationalistische unificaties.

Het *Encyclopaedisch handboek van het moderne denken* was iets bescheidener van omvang: slechts twee delen, die verschenen in 1931. Maar de achterliggende gedachte was dezelfde, zoals blijkt uit het voorwoord:

Voor den waren groei van mensch, wetenschap en beschaving toch is het dikwijls onvermijdelijk, ja noodig, dat men de grenzen van het vak overschrijdt. [...] De redacteuren werken voortdurend samen, zoodat het boek een synthetische strekking heeft. Wij zien het moderne denken als een geheel, al wordt de mensch slechts zelden in vol- len omvang daarvan bewust, misschien zelfs nooit volkomen.⁷⁹

In het *Handboek* werden alleen theoretische en filosofische begrippen behandeld, geen personen. Dus geen Einstein, Bergson of Steiner, maar wel relativiteitstheorie, élan vital en antroposofie. Er waren uitgebreide lemma's over causaliteit en erfelijkheid, naast artikelen over leven, intuïtie, monisme, maatschappelijke organisatie, synthese, techniek en vitalisme. De belangrijkste begrippen werden door verschillende auteurs van verschillende kanten belicht. De auteurs waren bekende wetenschappers en intellectuelen, onder wie een aantal vrijzinnige theologen. De meesten hadden vrijzinnig-liberale of socialistisch getinte politieke ideeën, maar ook een anarchistisch pacifist als Bart de Ligt en de latere NSB-er J.H. Carp leverden bijdragen. Opvallend veel auteurs hadden banden met de Woodbrookersbeweging, een aan de Quakers gelieerde christelijk-sociale beweging die haar hoofdkwartier had in Barchem. H.T. de Graaf, voorzitter van de Woodbrookersbeweging, leidde ook de redactie van het *Handboek*.⁸⁰ Onder de medewerkers bevonden zich verder de biologen H.F. Nierstrasz, L.G.M. Baas Becking en H.J. Jordan (de laatste was ook redacteur), de fysici J.M. Burgers en H.A. Kramers, fysicus-econoom J. Tinbergen, theoloog en socioloog en latere PvdA'er W. Banning, pedagoog J.H. Gunning

77 De Wilde en Somsen, 'Government as scientific process' (in druk); Weststeijn, 'Op zoek naar synthese' (2004) 366.

78 Somsen, 'Imagining community' (in voorbereiding).

79 *Encyclopaedisch handboek van het moderne denken* (1931) dl I, viii.

80 Heering, *Levensbericht van Prof. Dr H.T. de Graaf* (1931).

Wzn, parapsycholoog W.H.C. Tenhaeff, de filosofen H.J. Pos, J.J. Poortman en F. Sassen en ingenieur en toekomstig premier W. Schermerhorn.

De populariteit van het begrip ‘synthese’ blijkt ook uit de vele tijdschriften en andere publicaties met dat woord in de titel. De fysicus Kohnstamm publiceerde van 1914 tot 1922 bijvoorbeeld samen met De Sopper een reeks brochures onder de titel *Synthese*. In 1937 werd een nieuw tijdschrift gelanceerd met als titel *Synthese, Maandblad voor het geestesleven van onzen tijd*. Redacteur exacte wetenschappen was H. Groot, biologie was in handen van W. Kruseman. Onder de medewerkers bevonden zich Jordan en wiskundige Mannoury. Het tijdschrift publiceerde ook werk van de Duitse godsdienstfilosoof Martin Buber, en het besteedde veel aandacht aan het encyclopedische werk van Neurath.

Het volgende citaat is afkomstig uit de brochure waarmee leden werden geworven. Beter is de zoektocht naar synthese moeilijk samen te vatten. De brochure heeft de typische dramatische toonzetting van de jaren dertig:

Vele intellectuelen onzer dagen lijden geestelijk onder de verscheurdheid, die het moderne tijdbeeld te zien geeft; verscheurdheid, die verlamt een dieper cultureel denken, vrij van eenzijdig-politieke, eenzijdig-godsdienstige en andere eenzijdige propaganda, vrij ook van inkerkering in een speciaal vak of beroep. [...]

SYNTHESE wil streven naar een centraal inzicht in de groote denkproblemen, die zich aan de huidige generatie onweerstaanbaar opdringen. [...]

SYNTHESE wil aan competente vakgeleerden, die hun vak te buiten en te boven willen gaan tot wijsgeerig d.i. universeel denken, gelegenheid geven den naar-eenheid-worstelenden m e n s c h te toonen, in hun vak zelve.⁸¹

Een van de doelstellingen van *Synthese* was dus de zoekende mens achter de geleerde zichtbaar te maken. Die aandacht voor de mens was een terugkerend thema. Dat had te maken met de eerder beschreven weerstand tegen het kille, ‘doodse’ materialisme. De mens moest terug in de wetenschap. Wetenschappers deden ook vaak hun best hun wetenschap als dynamisch, creatief en levend voor te stellen. Vooral wiskundigen bestreden het kille imago van hun vak.⁸² Ze benadrukten bijvoorbeeld het belang van fantasie en intuïtie, menselijke eigenschappen bij uitstek. Ook verwezen ze vaak naar de grondslagenstrijd die door Brouwer was aangezwengeld. Daarmee wilden ze aantonen dat de wiskunde een dynamisch vakgebied was.

De tijd dat Van ’t Hoff met wantrouwen werd bekeken omdat hij het belang van verbeeldingskracht in de wetenschap prees was voorbij. In 1909 was chemicus Jaeger zijn collega Van ’t Hoff al bijgevallen.⁸³ Een jaar later zei de Groningse bioloog Moll dat echte wetenschap niet alleen op puur verstand gebaseerd kon zijn: een we-

81 Brochure ter aankondiging van de oprichting van *Synthese, maandblad voor het geestesleven van onzen tijd* (1937).

82 Zie verschillende redes: Van der Woude 1916; Mannoury 1917; Wolff 1920; Van der Waerden 1928. Vgl. J.E. Enklaar, ‘Tijd en ruimte’ in: *De Gids* (1923) dl 2, 405-429 en dl 3, 63-77 en V.H. van Os, ‘Wiskunde en poëzie’ in: *De Gids* (1930) dl 1, 250-265.

83 Jaeger, rede 1909.

tenschapper kon heel goed worden gedreven door emoties, net als een kunstenaar.⁸⁴ In 1934 sprak fysicus H.A. Kramers ook over de mens achter de wetenschapper, in zijn rede ‘Natuurkunde en natuurkundigen’.⁸⁵ Hij opende zijn rede met een verwijzing naar de net overleden Paul Ehrenfest, die bekend stond om zijn geheel eigen stijl van redeneren. Naar aanleiding daarvan besprak Kramers de vraag of de persoonlijkheid van een fysicus doorklinkt in zijn werk. Zijn antwoord was bevestigend: net als kunstenaars hebben ook wetenschappers een eigen ‘stijl’, ook al was de vorm van wetenschappelijke publicaties minder literair dan in vorige eeuwen. Stijl was ook van belang voor de vorm die theorieën kregen. Kramers noemde als voorbeeld de matrix- en de golfvariant van de quantummechanica, die sterk verschilden in stijl maar die toch theoretisch equivalent bleken te zijn.

Twee culturen

In 1928 schreef bioloog L.G.M. Baas Becking een artikel in *De Gids* over ‘Atheners en Boeotiërs’.⁸⁶ Daarin bekritiseerde hij de dominantie van alfawetenschappers (de ‘Atheners’) in het culturele leven, terwijl ze in ontwikkeling zo’n honderd jaar achterliepen bij de bètawetenschappers (de ‘Boeotiërs’). De Atheners hebben de Boeotiërs alleen laten voortstropelen, schreef Baas Becking. Alfawetenschappers hadden volgens hem hun taak, om van de hedendaagse civilisatie een moderne cultuur te maken, verzaakt. Dit laatste was een verwijzing naar de tegenstelling tussen ‘Kultur’ en ‘Zivilisation’, zoals we die ook bij Spengler tegenkwamen. Het idee was dat hoogontwikkelde wetenschap gepaard moest gaan met een bijpassende geestelijke ontwikkeling, anders zou het tot oppervlakkigheid leiden. Dan vervalt de cultuur tot een civilisatie. Volgens Spengler was dat verval in de Westerse cultuur sinds Goethe al aan de gang.⁸⁷

Niet iedereen formuleerde het zo dramatisch als Spengler of Baas Becking, maar de klacht over de kloof tussen het ‘geestesleven’ aan de ene en techniek en wetenschap aan de andere kant was in de eerste helft van de twintigste eeuw vaak te horen. Dat bedoelde Van der Wijck toen hij in 1905 schreef dat de uitwendige beschaving toenam, terwijl de innerlijke beschaving verdorde.⁸⁸ En dat bedoelde Huizinga toen hij in 1935 schreef dat de nieuwe wetenschap nog niet “in de cultuur bezonken” was. Het idee van een kloof tussen wetenschap en cultuur is een constante in de moderne Westerse cultuurkritiek.⁸⁹ Meestal wordt de cultuur beschouwt als

84 Moll, rede 1910.

85 Kramers, rede 1934; vgl. de rede ‘Mathesis en mathematici’ van (wiskundige) H. de Vries uit 1906.

86 L.G.M. Baas Becking, ‘Atheners en Boeotiërs’ in: *De Gids* (1928) dl 3, 103-113.

87 De tijd van Goethe werd vaker als hoogtepunt van de beschaving beschouwd. Volgens Kohnstamm was de opkomst van de massa na Goethe ingezet. Kohnstamm, *Psychologie van het ongelooft* (1933) 68.

88 B.H.C.K. van der Wijck, ‘Een pleidooi voor geestesleven’ in: *Onze Eeuw* (1905) dl 1, 97-150.

89 De bekendste verwoording is uiteraard de lezing van C.P. Snow uit 1956 over de ‘Two cultures’. Deze visie had op dat moment echter al een lange traditie.

de achterblijver. Dat is de gedachte van de zogenaamde ‘cultural lag’. Deze variant werd uiteraard vaak verkondigd door wetenschappers en ingenieurs.⁹⁰ In 1916 beklagde chemicus E. Cohen zich als rector van de Universiteit Utrecht over intellectuelen zoals Brunetière en Kuyper, die over wetenschap spraken zonder enige kennis van zaken. “Zou niet de verdraagzaamheid, het levensgeluk der volkeren, en dat der individuen, behoorend tot een zelfde volk in hooge mate worden gebaat, indien ook de beoefenaars der humaniora eenig begrip bezaten van de grondbeginselen der exacte wetenschappen?”, vroeg hij retorisch.⁹¹ Het omgekeerde beeld kwam overigens ook voor. Bolland, tegendraads als altijd, vond dat niet de cultuur achterbleef bij de wetenschap, maar andersom. Volgens hem was er geen evolutietheorie die aan de eisen van de tijd voldeed.⁹² De wetenschap moest zich dus aan de cultuur aanpassen.

Maar of het nu wetenschap of cultuur was die achterbleef, in beide gevallen is er sprake van een kloof. Wetenschap kon niet zomaar in de cultuur worden opgenomen: daarvoor moest de kloof eerst worden overbrugd door middel van een synthese.⁹³ Aan de andere kant moest de kloof ook weer niet te klein worden: de redactie van *De Gids* waarschuwde in 1933 dat de vele foto’s van Einstein die in omloop waren hem weliswaar populair maakten, maar hem ook neerhaalden “in de ogen der kieskeurigen”.⁹⁴

De discussies over het al of niet vermeende bankroet der wetenschap en de mogelijkheid van een nieuwe synthese draaiden om de plaats van de moderne wetenschap in de cultuur. Enthousiasme over de indrukwekkende ontwikkeling van de natuurwetenschappen ging gepaard met intellectueel onbehagen: ging het niet te snel? Ging de vooruitgang niet ten koste van waarden als gemeenschapszin, moraal, religie, ‘leven’, etcetera? Voor veel intellectuelen waren dit de belangrijkste intellectuele vragen van hun tijd. Ze beschouwden de culturele verwerking van wetenschap als de grootste uitdaging van de twintigste eeuw.

Het waren niet alleen theologen en filosofen die hierover schreven. Natuurwetenschappers namen actief deel aan het intellectuele debat. Ze schrokken niet terug voor grote vragen, maar tegelijk stelden ze het vermogen van de natuurwetenschap om grote vragen te beantwoorden ter discussie. De vraag hoe wetenschap kon bijdragen aan het beantwoorden van fundamentele levensvragen zonder in de fouten van de negentiende eeuw te vervallen was misschien wel de moeilijkste vraag van allemaal.

Dit waren geen vrijblijvende filosofische kwesties om buiten werktijd te bespreken. In sommige gevallen had de zoektocht naar een nieuwe wetenschap directe ge-

90 Edgerton, ‘British scientific intellectuals’ (1996) 10. Vgl. Hofstra, *De sociale aspecten van kennis en wetenschap* (1937) en hoofdstuk 4 van dit boek.

91 Cohen, rede 1916, met name 5-6.

92 Bolland, *Natuurbegrip en leven* (1917) 51; zie ook: Otterspeer, *Bolland* (1995) 488.

93 Huizinga, *In de schaduwen van morgen* (1935) 46.

94 [Redactie] in: *De Gids* (1933) dl 4, 5.

volgen voor de interpretatie van nieuwe wetenschappelijke theorieën, zoals we in het volgende hoofdstuk zullen zien. Bovendien was er was een duidelijke relatie tussen de wetenschapsfilosofische opvattingen van wetenschappers als Kohnstamm, Jordan, Minnaert en hun maatschappelijke activiteiten. De zoektocht naar synthese was immers per definitie allesomvattend.

Ook als ze expliciet bedoeld waren om irrationele verschijnselen een plaats te geven, zijn de pogingen om tot een synthese te komen uiteindelijk te beschouwen als rationalistische ondernemingen. Het doel was immers om de hele wereld samen te vatten in een begrijpelijk filosofisch systeem zonder contradicties. Op deze manier bezien is het zoeken naar een nieuwe synthese te beschouwen als een voortzetting van het grote Verlichtingsproject: het streven om de hele wereld in een samenhangend, begrijpelijk en rationeel systeem te beschrijven. In de ogen van de critici was dat project in de negentiende eeuw ontspoord. Zij wilden het project niet verlaten, maar aanpassen. Die aanpassingen leidden soms tot syntheses die door anderen juist weer als irrationeel werden beschouwd. “De apotheose van het rationalisme is tevens z’n bankroet”, schreef De Sopper, verwijzend naar het mysticisme van Bolland’s ‘zuivere rede’.⁹⁵ Het paradoxale van de zoektocht naar synthese kenmerkt het modernistische karakter ervan.

95 De Sopper, *Hegel en onze tijd* (1908) 45.

Hoofdstuk 6

Causaliteit in wetenschap en wereldbeeld

Vaak heeft iets in het leven waarschijnlijk een noodzaak.

Johan Cruyff

In zijn afscheidscollege in 1927 sprak filosoof en psycholoog Gerard Heymans over wat hij beschouwde als bedenkelijke ontwikkelingen in de filosofie. Hij klaagde onder meer over het feit dat “de strenge wettelijkheid wordt geloochend, zelfs aan het causaliteitsprincipe wordt getornd”.¹ Dat vond hij onbegrijpelijk: causale wetten vormden volgens hem de grondslag van de wetenschap. Zijn levenswerk was gericht op het vinden van de wetten van de psychologie, en nu stond het fundament van dit project ter discussie. Het was een pijnlijk afscheid.

De discussie over causaliteit waar Heymans op doelde was niet alleen een zaak van filosofen. Ook natuurwetenschappers, psychologen, psychiaters, juristen, theologen en vele anderen hielden zich er mee bezig. Het thema was geen abstracte filosofische aangelegenheid. Causaliteit werd een van de centrale onderwerpen in de discussie over de aard en de status van de natuurwetenschappen. Het speelde een belangrijke rol in de zoektocht naar synthese. Causaliteit vormde voor bijvoorbeeld Kohnstamm en Jordan de verbindende schakel tussen filosofie, wetenschap, religie, politiek en – vooral – onderwijs. Verschillende thema's uit de discussie rond de problemen van de moderniteit kwamen in het causaliteitsdebat bij elkaar. Het debat is daarom een uitstekende illustratie van de ontwikkelingen in het denken over de onderlinge verhouding tussen wetenschap, wereldbeeld en maatschappij in de eerste helft van de twintigste eeuw.

Debatten over causaliteit zijn zo oud als de filosofie. Wie de wereld wil ‘verklaren’ moet op zoek naar de ‘oorzaken’ van de verschijnselen, maar wat precies een oorzaak is, kan per geval en per denker verschillen. Wat veroorzaakt de beweging van een vallende steen, wat veroorzaakt de beweging van een hand die iets vastpakt, wat veroorzaakt de verandering van een eikel in een eik? Aristoteles onderscheidde verschillende soorten oorzaken. Volgens hem kon ook een doel een oorzaak zijn: een eikel streeft ernaar een eik te worden, en een steen valt naar beneden omdat hij naar zijn natuurlijke plaats streeft. In de moderne natuurwetenschap werden doelloorzaken afgewezen. In veel gevallen werd de verklaring gezocht in een tem-

1 Heymans, rede 1927.

porele relatie: een gevolg wordt verklaard uit datgene wat eraan voorafgaat. Een ander soort verklaring herleidt een gevolg tot achterliggende processen. In de mechanische causaliteit wordt alles bijvoorbeeld verklaard met behulp van de bewegingen en botsingen van kleine deeltjes. Op die manier kun je de eigenschappen van een gas, zoals druk en temperatuur, verklaren uit de beweging van de gasmoleculen. De gravitatiewet van Newton, het klassieke voorbeeld van goede wetenschap, voldoet aan geen van deze modellen. De wet ‘verklaart’ de bewegingen van de planeten, zonder te verwijzen naar een achterliggend mechanisme. Newton werd daarom aanvankelijk bekritiseerd, bijvoorbeeld door Huygens, maar in de loop der tijd is deze vorm van verklaren in de natuurkunde algemeen geaccepteerd. Er waren dus nog steeds verschillende causaliteitsbegrippen in de natuurwetenschap, die overigens veelvuldig door elkaar werden gebruikt.

Een gerelateerd begrip, dat in de discussies over causaliteit steeds weer opduikt, is ‘determinisme’. Als alles kan worden verklaard uit oorzaken uit het verleden, betekent dat dan ook dat alle gebeurtenissen volledig door het verleden worden gedetermineerd? Ligt de toekomst in het verleden vast? Dat is een fundamentele vraag, omdat ze raakt aan de kwestie van de vrije wil: kunnen mensen vrije keuzes maken, of ligt alles al vast? Kun je iemand nog wel verantwoordelijk stellen voor zijn daden als die vrije wil ontbreekt? Uiteraard heeft deze kwestie ook een zware theologische lading. Heeft God de hele toekomst al voorbeschikt, en wat betekent dat voor de menselijke vrije wil? En als die vrije wil bestaat, hoe verhoudt zich dat dan tot Gods almacht? Kan God zich aan de natuurwetten onttrekken? In de zestiende en zeventiende eeuw stond deze vraag centraal in vele heftige discussies tussen theologen en kerkhervormers, en ook in de eeuwen daarna hield de kwestie veel denkers bezig. Berucht was de opvatting van de Franse natuurwetenschapper Pierre de Laplace uit het begin van de negentiende eeuw. Volgens hem kon alles worden verklaard uit de bewegingen van kleine deeltjes. Als je op een gegeven tijdstip de positie en de bewegingsrichting en –snelheid van alle deeltjes kent, heb je alle kennis die nodig is om de wereld te verklaren. Want met die kennis kan je, met behulp van de natuurwetten, alle gebeurtenissen in toekomst en verleden uitrekenen. Alle gebeurtenissen, dus ook menselijke handelingen. De hele wereldgeschiedenis lag vast. In deze wereldbeschouwing was geen plaats meer voor een alles bestierende God. Volgens de anekdote zei Laplace ooit tegen Napoleon dat hij ‘die hypothese niet nodig’ had.

Het was voor menigeen echter de vraag in hoeverre de natuurwetten ook op levende wezens, in het bijzonder mensen, van toepassing waren. In de loop van de negentiende eeuw werd deze kwestie actueel door verschillende wetenschappelijke doorbraken. Bijvoorbeeld door het statistische onderzoek van de Belgische wetenschapper Adolphe Quetelet. Uit zijn onderzoek bleek bijvoorbeeld dat het aantal (zelf)moorden in een land opvallend constant was, en zelfs de verhouding tussen verschillende methodes bleef min of meer gelijk. Toch leek iedere moord of zelfmoord een unieke gebeurtenis met specifieke, individuele oorzaken. Waren zulke gebeurtenissen dan toch onderworpen aan natuurwetten? Later stond het debat

vooral in het teken van de evolutieleer. Volgens Darwin konden niet alleen fysieke kenmerken maar ook het gedrag van levende wezens worden verklaard met behulp van natuurlijke selectie. Dat gold in zijn ogen ook voor menselijk gedrag. Andere onderzoekers, onder wie bijvoorbeeld de Italiaanse criminoloog Lombroso, concludeerden dat erfelijke factoren bepalend waren voor misdaad: misdadig gedrag was een gevolg van degeneratie. Anderen verklaarden het gedrag juist uit omgevingsfactoren. Toegepast op de menselijke samenleving werd dit soort theorieën gebruikt om sociale misstanden te verklaren. Zo zat de natuur blijkbaar in elkaar. Deze thema's werden in de negentiende eeuw door naturalistische schrijvers als Emile Zola behandeld in hun romans, waarin het lot van de hoofdpersonen wordt beheerst door hun afkomst en hun milieu.²

Deze vragen stonden ook centraal in de discussies die aan het begin van de twintigste eeuw in Nederland werden gevoerd. Als alle gebeurtenissen, inclusief de handelingen en de gedachten van mensen, onderworpen zijn aan de natuurwetten, is er dan nog plaats voor religie? Voor moraal? Als iedereen wordt gestuurd door de vaste natuurwetten, kan je iemand dan nog verantwoordelijk houden voor zijn daden? Hij of zij had immers letterlijk geen keus. Het straffen van misdadigers wordt dan een zinloze onderneming. Rechtsgeleerden, criminologen en ethici worstelden daarmee.³ De toepassing van natuurwetenschappelijke methodes op mens en maatschappij aan het einde van de negentiende eeuw zorgde voor intellectueel onbehagen. We zagen ook dat veel natuurwetenschappers zelf de kritiek op het wetenschappelijke keurslijf deelden. Ze zochten naar nieuwe kaders om de successen van de natuurwetenschap te kunnen behouden en tegelijk de 'uitwassen' te bestrijden. Net als 'materialisme' was 'determinisme' in die tijd een negatief geladen begrip. Het werd beschouwd als onderdeel van de 'ouderwetse' wetenschap. Tegelijk werd causaliteit ook omschreven als een van de fundamenten van de natuurwetenschap. Wetenschap werd, ook aan het begin van de twintigste eeuw, vaak gedefinieerd als het zoeken naar oorzaken.⁴ Vandaar dat het onderwerp tot veel discussie leidde.

Omdat causaliteit en determinisme in verschillende grondslagdiscussies centraal stonden, waren zij ook van fundamenteel belang voor de nieuwe synthese waar zoveel intellectuelen naar op zoek waren. Daarbij kwam het goed van pas dat nieuwe fysische theorieën in de ogen van sommige wetenschappers openingen boden voor een nieuwe interpretatie van causaliteit in de natuurwetten. Veel intellectuelen maakten in hun beschouwingen dankbaar gebruik van de statistische mechanica van Boltzmann, de relativiteitstheorie van Einstein en de quantummechanica van onder anderen Bohr en Heisenberg. Hun interpretaties van deze theorieën waren niet zelden erg onorthodox; hedendaagse commentatoren spreken wel van 'geestelijke lenigheid'.⁵ De verschillende vormen van causaliteit werden lang niet al-

2 Vgl. Kemperink, *Het verloren paradijs* (2001) 96-108.

3 Slijkhuis, 'Recht van spreken in het spreken van recht' (2002).

4 O.a. Van Romburgh, rede 1903; Brouwer, rede 1912; De Haas, rede 1922; Ornstein, rede 1932.

5 Fontijn, *Trots verbrijzeld* (1996) 95 over Frederik van Eeden.

tijd helder onderscheiden of gedefinieerd. Ik zal in dit hoofdstuk niet proberen de verschillende betekenissen van de begrippen bij verschillende auteurs te analyseren. Het gaat hier niet om de geldigheid van de redeneringen. Dit hoofdstuk gaat over de manier waarop analyses van causaliteit en natuurwetten fungeerden als spil in het debat over wetenschap en synthese, en dus over de plaats van wetenschap in de cultuur.

Het causaliteitsdebat in Nederland

Tegenwoordig denken we bij indeterministische natuurkunde in de eerste plaats aan de quantummechanica. Na de Eerste Wereldoorlog kwam de ontwikkeling van deze theorie in een stroomversnelling. De nieuwe resultaten waren revolutionair. In de jaren twintig bleek – in de gangbare interpretatie van de theorieën – dat op de allerkleinste schaal, op het niveau van elementaire deeltjes, geen causaliteit te vinden was. Processen als het verval van radioactieve atomen bleken alleen met behulp van kansrekening en waarschijnlijkheidsprocessen te kunnen worden beschreven. Bovendien stelde Heisenberg in 1927 in zijn beroemde onzekerheidsrelatie dat het principieel onmogelijk is om alle kenmerken van een deeltje op één moment exact te kennen, bijvoorbeeld zijn snelheid en positie. Dat raakte de grondslagen van de wetenschap, die immers vaak werd gedefinieerd als het zoeken naar meetbare oorzaken en berekenbare voorspellingen. In de quantummechanica is de natuur fundamenteel onvoorspelbaar.

In een klassiek artikel uit 1971 schreef Paul Forman dat het loslaten van strikte causaliteit door fysici een direct gevolg was van het culturele klimaat in Duitsland na de catastrofaal verlopen Eerste Wereldoorlog.⁶ Volgens hem veroorzaakte de nederlaag een algehele antipositivistische stemming in de Weimarrepubliek. Daar werd ook de wetenschap slachtoffer van: zij werd medeverantwoordelijk gehouden voor de malaise. In deze periode maakte Spengler furore met *Der Untergang des Abendlandes*, waarin hij het causaliteitsprincipe beschreef als een van de centrale kenmerken van ‘faustische wetenschap’, de wetenschap van de tot ondergang gedoemde Westerse beschaving.⁷ Volgens Forman waren fysici niet ongevoelig voor het negatieve imago van de bestaande natuurwetenschap. Daarom deden ze hun best zich daarvan te distantieëren, onder meer door het causaliteitsprincipe af te wijzen. Dat werd de bepalende gedachte in hun interpretatie van de nieuwe quantumtheorie.

Forman heeft met dit artikel een belangrijke bijdrage geleverd aan het debat over de verhouding van natuurwetenschap tot de bredere cultuur. Zijn artikel was de aanzet tot veel onderzoek. Maar zijn these is ook – terecht – bekritiseerd, in de eerste plaats omdat er ook veel intern-wetenschappelijke argumenten waren om cau-

6 Forman, ‘Weimar culture, causality and quantum theory’ (1971).

7 Spengler, *Der Untergang des Abendlandes* (1921) hoofdstuk XI, 377-428.

saliteit op microschaal op te geven. De culturele factoren droegen misschien bij aan de snelle acceptatie, maar ze waren zeker niet de enige oorzaak van de revolutie. Een ander punt van kritiek is dat Forman het ‘intellectuele klimaat’ eerst nadrukkelijk onderscheidde van de natuurwetenschap, om vervolgens een causale relatie tussen die twee domeinen te leggen. Maar de ontwikkelingen in de natuurwetenschap waren zelf ook onderdeel van dat intellectuele klimaat. Tot slot was de quantummechanica voor een aanzienlijk deel afkomstig van buiten de Weimarrepubliek. De acausale theorie van Bohr, Kramers en Slater (onder fysici bekend als BKS) werd in 1924 opgesteld door een Deen, een Nederlander en een Amerikaan in Kopenhagen.⁸

Er is echter nog een probleem met Formans these. In Nederland lijkt de discussie over causaliteit al vóór de Eerste Wereldoorlog te zijn begonnen, ook onder fysici.⁹ Bovendien was er in Nederland in de jaren twintig geen sprake van een diepe crisis of ondergangstemming. De oorlog was mijns inziens dus geen startpunt of cesuur in het causaliteitsdebat, maar hoogstens een nieuwe impuls. Voor de oorlog werden argumenten tegen het determinisme ontleend aan de relativiteitstheorie en de statistische mechanica; de quantummechanica leverde voor mensen als Kohnstamm slechts nieuwe argumenten in een lopende discussie. Overigens was het voor veel anderen wel een revolutionaire theorie. De meeste fysici beschouwden de quantummechanica als de definitieve doodsteek voor het idee van fundamentele causaliteit in de natuur. Maar de kern van het debat was niet nieuw. Het debat was onderdeel van de oudere discussies over wetenschap en moderniteit.

Scheurwater heeft beschreven hoe filosofen in de tweede helft van de negentiende eeuw discussieerden over causaliteit.¹⁰ De hoofdrolspelers in zijn boek waren academische filosofen als C.W. Opzoomer, C. Bellaar Spruyt, B.H.C.K. van der Wijck, A. Pierson en G. Heymans. Scheurwater eindigde zijn beschrijving rond 1900, toen het debat onder de filosofen volgens hem luidde. Maar dit betekende niet het einde van de debatten. Zoals we in het vorige hoofdstuk zagen, was er buiten de kring van professionele filosofen juist sprake van een opleving van de belangstelling voor filosofie. Deze wijsgerige beweging overschaduwde al gauw de academische filosofie.¹¹ Onder de nieuwe deelnemers waren natuurwetenschappers als Kohnstamm, Van der Waals jr., Clay en Fokker. Causaliteit en determinisme hadden een prominente plaats in hun werk. Theologen waren ook goed vertegenwoordigd in het debat, bijvoorbeeld in de persoon van Van der Wijck. Ook HBS-docenten mengden zich in de discussie via de vele tijdschriften. Daarnaast waren er onafhankelijke publicisten als C.J. Wijnaendts Francken, een gepromoveerde bioloog die publiceerde over de meest uiteenlopende onderwerpen, waaronder filosofie, literatuur, seksuologie en het Boeddhisme. In 1905 verscheen zijn *Inleiding tot de wijsbegeer-*

8 Radder, ‘Kramers and the Forman Theses’ (1989).

9 Vgl. De Jong en Van Lunteren, ‘Fokkers greep in de verte’ (2003).

10 Scheurwater, *Oorzaak en gevolg* (1999).

11 Thissen, *De Spinozisten* (2000) 247.

te, waarin hij schreef dat veel mensen determinisme verwarden met fatalisme, waardoor ze op verkeerde gronden het determinisme bestreden.¹²

Eén van de sleutelfiguren in de discussies over determinisme en causaliteit was Heymans.¹³ Hij vormt de belangrijkste schakel tussen de causaliteitsdiscussies onder filosofen in de negentiende en die onder natuurwetenschappers in de twintigste eeuw. In 1890 publiceerde hij zijn *Schets eener kritische geschiedenis van het causaliteitsbegrip in de nieuwere wijsbegeerte*. Veel van de publicaties van Bierens de Haan, Kohnstamm, Van der Waals jr. en Bolland zijn te beschouwen als reacties op Heymans' ideeën.

Heymans was een van de denkers die de natuurwetenschappelijke methode ook wilde toepassen op het menselijke denken. Volgens hem was er geen principieel verschil tussen natuur- en geesteswetenschappen. Heymans zag dan ook niets in het toestaan van intuïtieve en subjectieve methodes in de wetenschap. Hij bleef bij rationele, empirische natuurwetenschap. Volgens Heymans was het menselijke denken onderworpen aan kenbare natuurwetten. De wetten van de logica waren daar onderdeel van, net als het Kantiaanse apriori van ruimte en tijd. Zo ook causaliteit. De grondslag van het causaliteitsbegrip ontleende Heymans aan de Schotse filosoof Hamilton, die stelde dat een mens niet voor waar kan houden dat iets uit niets ontstaat of dat iets tot niets wordt. Als er niets nieuws kan ontstaan, moet alles dus een oorzaak hebben, was zijn conclusie. Iedere andere mogelijkheid is in tegenspraak met de wetten van het denken en van de logica.

Om de wetten van het denken te onderzoeken richtte Heymans het eerste experimentele psychologische laboratorium van Nederland in, in navolging van de Duitse psycholoog Wundt. Daarnaast werkte hij met grootschalige enquêtes, die hij verspreidde onder Nederlandse huisartsen. Daarmee wilde hij meer te weten komen over bijvoorbeeld erfelijkheid van psychologische kenmerken. In 1919 was hij een van de oprichters van de Studievereniging voor 'Psychical Research', die geïnspireerd door de Engelse Society voor Psychical Research uit 1882. Onder de leden van deze vereniging bevonden zich ook Bierens de Haan, Wijnaendts Francken, psychiater G. Jelgersma, astronoom J.C. Kapteyn en kunstenaar Anton Pieck.¹⁴ Opvallend genoeg ontbrak Frederik van Eeden, die bekend stond om zijn interesse in parapsychologische verschijnselen. Wellicht hing dat samen met de nogal sceptische opstelling van de studievereniging ten aanzien van spiritisme.¹⁵

In het kader van de Studievereniging begon Heymans in 1919 een onderzoek naar telepathie. Enkele jaren later waren hij en vele anderen ervan overtuigd dat hij

12 Wijnaendts Francken, *Inleiding tot de wijsbegeerte* (1905).

13 Over Heymans: Draaisma, *Een laboratorium voor de ziel* (1992); Verwey, *Gerard Heymans (1857-1930)* (1998); Bank en Van Buuren, 1900 (2000) hoofdstuk 8.

14 Vermeer, 'Als de tafel danst' (2007) 41; Sikemeier, *Elise van Calkar-Schiotting* (1921) 655.

15 Draaisma, 'De witte kraai van Heymans' (1992) 81-82.

het verschijnsel bewezen had.¹⁶ Heymans beschouwde dit als empirische steun voor het ‘psychisch monisme’, het filosofische systeem dat hij had ontwikkeld, deels gebaseerd op de ideeën van Gustav Fechner. Als alle monisten weigerde Heymans te accepteren dat er twee fundamenteel verschillende zijnsvormen waren, geestelijk en stoffelijk. Volgens hem was de geestelijke wereld de meest fundamentele. Ons bewustzijn kunnen we immers direct ‘waarnemen’. Waarnemingen van de stoffelijke wereld gaan altijd via ons bewustzijn. Vandaar dat Heymans alle materiële verschijnselen beschouwde als afgeleide van de geestelijke wereld. Directe waarneming was voor Heymans erg belangrijk, zoals ook blijkt uit de titel van het belangrijkste werk waarin hij het psychisch monisme uiteenzette: *Einführung in die Metaphysik auf Grundlage der Erfahrung* (1905). Dat betekende overigens niet dat alleen de *eigen* geest kenbaar was: het individuele menselijke bewustzijn was volgens Heymans slechts een tijdelijke verdichting van een alomvattend wereldbewustzijn. Door die onderlinge verbondenheid was telepathie een reële mogelijkheid.

Heymans was sterk op Duitsland georiënteerd. Veel van zijn publicaties waren ook Duitstalig. Zelf karakteriseerde hij zijn methodes als Angelsaksisch en zijn resultaten als Duits. In zijn afscheidscollege vroeg hij zich af of dat misschien de reden was dat hij zo weinig school had gemaakt: zijn werk paste niet in een van de grote filosofische tradities.¹⁷ Onder de weinige aanhangers van het psychisch monisme bevonden zich Lorentz, Enklaar en Heymans’ opvolger, rechtsfilosoof L. Polak.¹⁸ Aan de andere kant riepen zijn ideeën veel kritische reacties op, onder meer vanwege zijn vertrouwen in de kenbaarheid van de wetten van het denken en zijn aanname dat die wetten logisch van aard waren. Toch was Heymans geen vertegenwoordiger van het negentiende-eeuwse positivisme. Zijn psychisch monisme was weinig orthodox. Kossmann beschouwde Heymans terecht als een typische figuur van zijn tijd, net als Gorter, Verwey, Berlage en Bolland.¹⁹ Zijn wetenschappelijke en filosofische werk stond in het teken van de problemen van de toenmalige cultuur: de sociale kwestie, de verwerping van het positivisme en de behoefte aan eenheid, oftewel de problemen van de moderniteit. Heymans probeerde een oplossing te vinden in de vorm van een synthese op wetenschappelijke basis. Gerlof Verwey heeft zijn denken gekarakteriseerd als een ‘wetenschappelijke heilsleer’.²⁰

16 Ibidem, en bijvoorbeeld L.J. Schutte, ‘Occultisme en mystiek’ in: *Onze Eeuw* (1920) dl 1, 325-349, die schreef dat Heymans het bestaan van telepathie ‘buiten allen redelijken twijfel’ had aangetoond.

17 Heymans, rede 1927, 10-11.

18 Over Lorentz: Theunissen en Klomp, ‘H.A. Lorentz’ visie op wetenschap’ (1998); J.E. Enklaar, ‘De methodiek der natuurwetenschap’ in: *De Gids* (1924) dl 4, 361-393. Ook HBS-leraar Obe Postma, gepromoveerd bij Van der Waals, was een aanhanger. Breuker, ‘It godlike fan dream en sinnen’ (2005).

19 Kossmann, *Lage Landen* (2007) dl 1, 371.

20 Verwey, *Gerard Heymans* (1998).

Heymans' critici: Van der Waals jr, Kohnstamm en Clay

Onder de belangrijkste critici van Heymans bevonden zich J.D. van der Waals jr. en Philip Kohnstamm. Beiden studeerden natuurkunde aan de Universiteit van Amsterdam, en beiden volgden tijdens hun studie colleges bij de kantiaanse filosoof C. Bellaar Spruyt. Samen volgden ze in 1908 Van der Waals sr. op als hoogleraar aan de Universiteit van Amsterdam. Hun ideeën passen in de wijsgerige beweging die Bierens de Haan signaleerde rond de eeuwwisseling en die in het vorige hoofdstuk uitgebreid aan de orde is geweest. In hun filosofie, en dus ook in hun kritiek op Heymans, stonden causaliteit en determinisme centraal.

Eén van de eerste stukken van Van der Waals jr. was niet direct tegen Heymans gericht, maar wel tegen zijn vak: experimentele psychologie. Het was een artikel in *Onze Eeuw*, geschreven in 1902 naar aanleiding van de oratie van M.A. van Melle als opvolger van de net overleden Bellaar Spruyt.²¹ Van der Waals was om twee redenen niet erg te spreken over Van Melle. De eerste reden was dat Van Melle had aangekondigd zich met experimentele psychologie bezig te willen gaan houden. Experimentele psychologie was volgens Van der Waals helemaal geen wijsbegeerte. Wijsbegeerte hield zich immers bezig met onderzoek naar de rechtvaardiging van begrippen en onderstellingen van andere wetenschappen. Een experimentele discipline, ook psychologie, kan niet zonder dat soort begrippen. Ook de wijsbegeerte zou, als ze experimenteel zou worden, bepaalde onderstellingen en begrippen moeten vóóronderstellen, terwijl diezelfde begrippen en vooronderstellingen tegelijk het onderwerp van het onderzoek waren. Van der Waals vergeleek dat met de baron van Münchhausen die zichzelf 'aan zijn staartpruikje' uit het moeras probeerde te trekken.²²

Het tweede bezwaar van Van der Waals was gerelateerd aan causaliteit en determinisme. Hij twijfelde er niet aan dat Bellaar Spruyt determinist was. Dat betreurde hij. Volgens hem was het een grote lacune in het werk van Spruyt dat die zich nooit had gerealiseerd dat determinisme onverenigbaar was met de vrijheidsbeleving van mensen. Maar Spruyt had de vrije wil in zijn laatste colleges wel steeds meer ruimte gegeven. Volgens Van der Waals had de opvolger van Spruyt de taak diens werk in deze richting te voltooien. Maar Van Melle had in zijn oratie geen enkele aanleiding gegeven om te verwachten dat hij dit zou doen.

Voor Spruyt, en ook voor Van Melle, was 'vrijheid' vooral een kwestie van autonomie van de geest: de geest was vrij als hij, zonder dwang van buiten, zijn eigen wetten kon volgen. Maar voor Van der Waals was dat niet genoeg: hij zocht een actiever vrijheidsbegrip, waarin het begrip 'spontaneïteit' centraal stond. Hij zag interessante mogelijkheden in het werk van Rudolf Eucken, een ietwat mystiek ingestelde Duitse levensfilosoof die in 1908 de Nobelprijs voor de literatuur kreeg. Van der Waals zag zich ook gesteund door de wijsgerige beweging die Bierens de Haan

21 J.D. van der Waals jr., 'Prof. C. Bellaar Spruyt en zijn opvolger' in: *Onze Eeuw* (1902) dl 1, 81-115.

22 Ibidem 88.

had beschreven, waarin werd geprobeerd de “mensch zijn vrijen zelfstandigen geest terug te geven”. Van Melle overleed overigens vrij snel na zijn benoeming, zodat we niet weten of Van der Waals' lage verwachtingen van hem terecht waren.

Uit zijn academische redes blijkt dat Van der Waals zeer geïnteresseerd was in de grondslagen van de natuurwetenschap.²³ Hij vond dat daar te weinig aandacht voor was. In 1909 zei hij dat de natuurkunde te bescheiden was geworden door alle theorieën slechts als beschrijvingen te beschouwen. Zelf hield hij zich bezig met statistische methoden in de natuurkunde, zoals die door Boltzmann waren geïntroduceerd. Hij onderzocht de relatie tussen de deterministische natuurwetten die regeerden op kleine schaal en de statistische wetten die voor grotere systemen golden. Zijn conclusie was dat mechanica niet meer als de meest fundamentele fysica kon worden beschouwd. Hij neigde meer naar de elektronentheorie van Lorentz als basis.

Van der Waals jr. was een actieve publicist in bladen als *Onze Eeuw*, het *Tijdschrift voor Wijsbegeerte* en *De Gids*. Hij beperkte zich niet tot wetenschapsfilosofie, maar behandelde ook literaire en historische onderwerpen. In 1911 behandelde hij het probleem van causaliteit in het *Tijdschrift voor Wijsbegeerte*.²⁴ Daarin verwierp hij nog eens de gedachte dat de natuur fundamenteel causaal was. Maar dat betekende niet dat hij dacht dat alles slechts toeval was. Hij suggereerde een metafysisch ‘ordenend principe’, zonder daar verder op in te gaan. Enkele jaren later besprak hij in hetzelfde tijdschrift de causaliteitstheorie van Hamilton-Heymans (lees: de leer van Heymans, die zich baseerde op Hamilton).²⁵ Hij vond dat Heymans slordig redeneerde. Volgens Van der Waals bestond ieder onderzoek van verschijnselen uit twee delen: ten eerste het zoeken naar regels voor continuïteit, voor onveranderlijke elementen, bijvoorbeeld de behoudswetten in de natuurkunde, ten tweede het opsporen van de regels voor verandering, de causale wetten in engere zin. Heymans baseerde zijn causaliteitsleer op het principe van Hamilton dat er nooit iets uit niets kan ontstaan of iets in het niets kan verdwijnen: het principe van constante identiteit. Daaruit concludeerde hij dat waarlijk spontane veranderingen niet konden bestaan. Volgens Van der Waals verwarde hij daarmee de twee soorten wetten. Heymans veronderstelde dat de tweede soort wetten op de eerste kon worden gebaseerd.

De verwarring werd volgens Van der Waals gevoed door het feit dat het in de mechanica inderdaad mogelijk leek om de causale wetten (bewegings- en botsingswetten) terug te voeren op behoudswetten (bijvoorbeeld behoud van impuls). Van der Waals vond dat een denkfout: wat gelijk blijft kan nooit een verandering bepalen. Bovendien waren volgens hem niet alle verschijnselen terug te voeren tot mechanica: “die meening [...] is tegenwoordig vrijwel verlaten”.²⁶ Hij vermoedde dat

23 Van der Waals jr., redes 1903 (UvA en RuG), rede 1909.

24 Van der Waals jr., ‘Over de onderstellingen’ (1911).

25 Van der Waals jr., ‘Over de causaliteitstheorie van Hamilton-Heymans’ (1917).

26 Ibidem 314.

de elektronentheorie fundamentele was. Daarin waren de wetten niet gebaseerd op behoudswetten. Van der Waals bleef tot in de jaren twintig vasthouden aan het elektromagnetische wereldbeeld. Tegen die tijd werd dat beeld, dat in het eerste decennium van de twintigste eeuw nog algemeen als veelbelovende kandidaat voor een grote unificerende theorie werd gezien, door de meeste fysici als achterhaald beschouwd.²⁷ Van der Waals publiceerde toen overigens steeds minder wetenschappelijk werk. Hij richtte zich meer op beschouwingen over literatuur.

Ook Van der Waals' collega Kohnstamm verwierp de filosofie van Heymans.²⁸ Kohnstamm's ideeën ontwikkelden zich geleidelijk. Hij begon aan zijn studie als atheïst en Multatuliaan, maar onder invloed van onder anderen de gelovige Van der Waals sr. bekeerde hij zich tot de hervormde kerk. Hij raakte toen ook overtuigd van de beperkingen van de natuurwetenschappelijke methode. Na zijn studie ontfermde hij zich over het gedachtegoed van zijn twee leermeesters. Samen met Van der Waals sr. schreef hij in 1908-1912 het tweedelige *Lehrbuch der Thermodynamik*, en op basis van de dictaten van Spruyt schreef hij de *Geschiedenis der wijsbegeerte* (1905). Later werkte Kohnstamm aan zijn eigen filosofische systeem. Net als vele anderen in die periode zocht hij naar een 'levensleer', als aanvulling op de wetenschap. In twee redevoeringen in 1907 en 1908 legde hij de basis voor de wereldbeschouwing die hij in de volgende decennia uitwerkte: het 'Bijbels personalisme'. De kern daarvan werd gevormd door zijn ideeën over de vrije wil en de ontwikkeling van een persoonlijkheid in relatie tot andere personen (inclusief God en Christus).

In 1907 opende Kohnstamm zijn colleges als privaatdocent wijsbegeerte met een rede over *Transcendentiaal idealisme*.²⁹ Daarin haalde hij uit naar 'psychologistische en positivistische stromingen', die hij beschouwde als varianten van het oude materialisme van Vogt en Büchner. Hij doelde daarmee in de eerste plaats op Heymans, maar daarnaast bekritiseerde hij ook de Duitse chemicus Ostwald, die zijn hele wereldbeeld baseerde op het begrip energie. De wereld kon volgens Kohnstamm niet worden gereduceerd tot één basisprincipe. Ieder monisme was per definitie eenzijdig, of het nu het geestelijke, het stoffelijke of iets anders als grondslag koos. Maar hij waarschuwde ook tegen een doorgeschoten descriptionisme: consequent doorgevoerd zou dat zelfs moeten betekenen dat de keuze tussen een geo- en heliocentrisch wereldbeeld weer open werd gelaten! Kohnstamm beschouwde het descriptionisme als een uitwas van het naturalisme, dat zich uiteindelijk tegen zichzelf had gekeerd.³⁰ Dat was volgens hem onterecht: absolute morele normen vormden de basis van alle kennis. Hij citeerde zijn leermeester Spruyt, die had gezegd dat "alle weten berust op een geweten". Kohnstamm was van mening dat natuurwetenschap nooit een volledige beschrijving van de wereld kon geven: "De wereld in

27 Van der Waals jr., *Over den Wereldaether* (1921); Maas, *Atomisme en individualisme* (2001) 150-155.

28 Over Kohnstamm: o.a. Klomp, *De relativiteitstheorie in Nederland* (1997) hoofdstuk 5 en Hollestelle, *Beperkte spontaniteit* (2004).

29 Kohnstamm, rede 1907.

30 Ibidem 9-12.

haar oneindigheid spot met alle beschrijving. [...] [Z]ij laat zich niet uit eenig beginsel afleiden". In navolging van de Duitse filosoof Rickert benadrukte hij ook het fundamentele verschil tussen natuurwetenschap en historische wetenschap. Er was volgens hem niet één wetenschappelijk methode die op de hele werkelijkheid kon worden toegepast.

Een jaar later werd Kohnstamm hoogleraar *Thermodynamica* aan de Universiteit van Amsterdam. Hij gaf zijn oratie de titel *Determinisme en natuurwetenschap*, een titel die de lading uitstekend dekte.³¹ In deze rede behandelde hij deels dezelfde onderwerpen als in de vorige, maar hij nam explicieter eigen standpunten in. Blijkbaar had hij zijn ideeën in het tussenliggende jaar verder ontwikkeld. Kohnstamm ging in op de statistische mechanica van Boltzmann en Gibbs. Hij zei dat hun theorieën "groteren invloed op onze geheele theoretische wereldbeschouwing moeten hebben" dan alle ontdekkingen sinds Newton, inclusief die van Darwin. Volgens Kohnstamm leidde het onderzoek van Boltzmann tot "een revisie [...] van bijna alles wat over het vraagstuk der causaliteit is gezegd".³² Boltzmann had immers aangetoond dat regelmaat in de natuur niet automatisch een teken van causaliteit is: ook waarschijnlijkheidsprocessen kunnen regelmatige uitkomsten hebben. Kohnstamm wilde wetmatigheid en causaliteit van elkaar scheiden, zodat een wetenschap op basis van natuurwetten mogelijk bleef zonder dat dat automatisch leidde tot een volledig gedetermineerd wereldbeeld. Daarom benadrukte Kohnstamm dat hij geen pleidooi hield voor radicaal indeterminisme, waarin alleen chaos en toeval mogelijk waren. Hij maakte alleen duidelijk dat hij een mensbeeld zonder vrije wil onacceptabel vond. Zonder keuzevrijheid was de mens niet meer dan een machine.

Kohnstamm ontleende veel van zijn argumenten aan zijn analyse van het begrip 'natuurwet'. Dat begrip was ook het onderwerp van een studie van J. Clay uit 1915: *Schets eener kritische geschiedenis van het begrip natuurwet in de nieuwere wijsbegeerte*.³³ Clay was net als Kohnstamm een fysicus met sterke filosofische belangstelling. Ook was hij betrokken bij het *Tijdschrift voor Wijsbegeerte*, en hij was privatdocent, in zijn geval in de natuurfilosofie in Delft. Maar de leermeesters van Clay waren anderen dan die van Kohnstamm. In zijn rede in Delft in 1912 bedankte hij Kamerlingh Onnes, Lorentz en Bolland.³⁴ Die laatste naam suggereert al waar we Clay filosofisch moeten plaatsen.

Net als Bolland vond Clay natuurkunde zonder filosofie betekenisloos.³⁵ Ze ontleende haar betekenis aan de dialectische wisselwerking tussen natuur en geëenwoordiging. Clay pleitte voor een grondige analyse van de fundamenteen. Zijn

31 Kohnstamm rede, 1908. De ideeën uit deze rede werkte hij later uit in Kohnstamm, *Over natuurwet-ten, wetmatigheid en determinisme* (1921).

32 Kohnstamm rede, 1908, 47.

33 Clay, *Schets eener kritische geschiedenis* (1915). Over Clay: Van Berkel, *Citaten uit het boek der natuur* (1998) 241-263 en Pyenson, *Empire of reason* (1989) 135-154.

34 Clay, rede 1912.

35 Clay, 'Natuurfilosofie en atomistiek' (1907) en idem, 'De natuur' (1907).

boek over het wetsbegrip en zijn artikel ‘Noodzakelijkheid en oorzakelijkheid’, ook uit 1915, waren eerste aanzetten daartoe.³⁶ Hij beschouwde Hegel als de voltooier van het werk van Kant. Ook in zijn behandeling van contemporaine denkers als Mach, Pearson, Poincaré en Heymans was Hegel de belangrijkste toetssteen. Clay keerde zich tegen positivisme, materialisme en descriptionisme. Heymans’ monisme kon de toets van zijn kritiek niet doorstaan. Hij vond het eenzijdig: “Zoals in den beginne door Heymans terecht is aangetoond, dat de mechanische natuurbeschouwing één zijde aan de werkelijkheid is, komt het mij voor, dat dit ook met de psychische wereldbeschouwing het geval is.”³⁷

Heymans schreef een kritische recensie van het boek van Clay. Hij moest weinig hebben van Duitse idealistische filosofie. In de jaren daarna polemiseerde hij nog enkele malen met Heymans, tot hij in 1920 hoogleraar werd aan de Technische Hoogeschool van Bandoeng. Hij richtte daar een nieuw fysisch laboratorium in, met financiële steun van theemagnaat K.A.R. Bosscha. Tijdens een bootreis naar Indië deed hij zijn belangrijkste fysische ontdekking: het breedte-effect in de kosmische straling. Tegen die tijd had hij al gebroken met de kring rond Bolland, maar dat betekende niet het einde van zijn filosofische belangstelling. Clay was vanaf de oprichting in 1916 betrokken bij de Internationale School voor Wijsbegeerte, en na zijn terugkeer uit Indië pakte hij die activiteiten weer op. Daarnaast had hij contacten met de Signifische Kring.

In 1929 werd Clay hoogleraar natuurkunde aan de Universiteit van Amsterdam. Hij was dus geen marginale excentriekeling, net zomin als Van der Waals jr. en Kohnstamm dat waren. Ze waren prominente fysici die de grondslagen van de natuurwetenschap onderzochten in het licht van nieuwe ontwikkelingen in zowel wetenschap als cultuur. Causaliteit stond in hun redeneringen centraal, en het werk van Heymans was daarin een ijkpunt.

Relativiteitstheorie

Nieuwe ontwikkelingen in de natuurwetenschap verschaften nieuwe argumenten aan degenen die het determinisme wilden bestrijden. Bijvoorbeeld de quantummechanica waar Forman over schreef. Maar in Nederland stond de discussie over het determinisme vooral in het teken van de relativiteitstheorie.³⁸ Dat begon al voor de Eerste Wereldoorlog.

In artikelen en lezingen was vaak sprake van ‘de’ relativiteitstheorie, zonder duidelijk onderscheid tussen de speciale relativiteitstheorie uit 1905 en de algemene van tien jaar later. De speciale relativiteitstheorie werd aanvankelijk door de meeste fysici beschouwd als een bijdrage aan de elektromagnetische theorie van Lorentz.

36 Clay, ‘Noodzakelijkheid en oorzakelijkheid’ (1915).

37 Clay, *Schets eener kritische geschiedenis* (1915) 334.

38 Deze discussies zijn grotendeels beschreven door Klomp, *De relativiteitstheorie in Nederland* (1997).

In deze theorie nam Einstein de constante lichtsnelheid en het relativiteitsbeginsel als basisprincipes. Een van de gevolgen daarvan was dat de notie van ‘gelijktijdigheid’ niet meer vanzelfsprekend was. Of twee gebeurtenissen als gelijktijdig werden beschouwd hing af van de bewegingstoestand van de waarnemer. Er werd aanvankelijk nauwelijks onderscheid gemaakt tussen de theorieën van Lorentz en Einstein, maar rond 1910-1912 kreeg Einsteins theorie een aparte status. Dat kwam mede door het werk van Minkowski, die de relativiteitstheorie omzette in een vierdimensionaal wereldbeeld, waarin ruimte en tijd innig met elkaar verweven waren.³⁹

In 1915 publiceerde Einstein de algemene relativiteitstheorie, een revolutionaire theorie van de zwaartekracht die meteen als zodanig werd erkend. Daarin werd de zwaartekracht gerelateerd aan de kromming van de ruimte. Leiden was een van de eerste plaatsen waar deze theorie bestudeerd werd. De kring van Lorentz, De Sitter en Ehrenfest werd een centrum van waaruit de theorie verder werd verspreid, bijvoorbeeld naar Engeland. Binnen deze groep pioniers was er weinig discussie over de filosofische gevolgen van de theorie. Wellicht hing dat samen met de autoriteit van Lorentz, zoals de historicus Kox suggereerde: diens visie werd binnen deze kring niet ter discussie gesteld.⁴⁰

Het grote publiek leerde de relativiteitstheorie pas kennen na de spectaculaire bevestiging door een expeditie van de Britse astronoom Arthur Eddington in 1919. Tijdens een zonsverduistering had hij waargenomen dat het licht van sterren door de zon werd afgebogen, zoals Einstein had voorspeld. De bekendmaking daarvan markeerde het begin van de Einstein-hype, die eigenlijk nooit is overgegaan. De quantummechanica, die minstens zo revolutionair was, heeft nooit zo veel publieke aandacht gekregen. De discussie over de filosofische implicaties van de relativiteitstheorie kwam ook pas goed op gang na 1919. Maar de meeste argumenten van zowel voor- als tegenstanders waren ontleend aan de speciale relativiteitstheorie uit 1905. Vooral het loslaten van absolute tijd werd zeer verschillend geïnterpreteerd en gewaardeerd.

Frederik van Eeden schreef al in 1911 een stuk over de nieuwe fysica in zijn *Studiën*.⁴¹ Hij juichte de invoering van ‘Lorentz’ Betrekkelijkheids-Beginsel’, zoals hij het noemde, toe als een “diepgaande omkeer in ons natuurbegrip en onze waereldbeschouwing [...] Er is geen absolute grootte, geen absolute tijd, er zijn alleen relaties tusschen beiden, gemeeten van een denkbeeldig, verondersteld vast uitgangspunt. Hier naderen we dus, langs fysisch-mathematische banen, tot het ‘eeuwige Nu’ der mystieken”. Van Eeden was ook bijzonder gelukkig met het feit dat massa in de nieuwe theorie niet meer onveranderlijk was, maar afhankelijk van de snelheid. Dat beschouwde hij als een teken dat de materialistische periode van de natuurwetenschap definitief ten einde liep, iets wat dichters volgens hem overigens al

39 McCormach, ‘Lorentz and the electromagnetic view of nature’ (1970).

40 Kox, ‘General relativity in the Netherlands’ (1988).

41 Van Eeden, ‘Weetenschappelijke mystiek’ (1911) 176-177. De spelling in de citaten is van Van Eeden.

eeuwen intuïtief hadden voorvoeld. Van Eeden sloot zijn beschouwing af met de constatering dat natuurwetten uiteindelijk niet de diepste waarheid waren gebleken: “de oogen der natuuronderzoekers zijn door deeze jongste ontdekkingen zelfs oopengegaan voor de mogelijkheid dat er booven hun natuurwetten nog een verheeven Willekeur heerscht, die door onze zonnestelsels en sterrestroommen zou kunnen varen, zooals een menschenhand door de moleculen onzer dampkring.”

Omdat de nieuwe fysica ieder voorstellings- en begripsvermogen ver te boven ging, sprak Van Eeden van ‘wetenschappelijke mystiek’. In zijn ogen was dat een compliment. Maar voor anderen was dezelfde overweging juist een reden voor kritiek. Bolland moest bijvoorbeeld weinig hebben van de relativiteitstheorie, die hij beschouwde als een wiskundige theorie zonder fysische betekenis. Hij schrok er zelfs niet voor terug Lorentz aan te vallen, wat hem door Clay zeer kwalijk werd genomen.⁴² Ook Van der Waals jr. vond dat de theorie vol paradoxen zat. Het idee om absolute tijd los te laten en de lokale loop van klokken tot maat van tijd te verheffen was volgens hem een teken van een ‘beroepsdeformatie’ van fysici die te veel waarde hechtten aan hun metingen.⁴³ Van der Waals vond het veel te ver gaan om het Kantiaanse raamwerk van ruimte en tijd ter discussie te stellen op basis van een paar waarnemingen.

In tegenstelling tot Bolland en Van der Waals jr. was Kohnstamm wel enthousiast over de filosofische implicaties van de relativiteitstheorie.⁴⁴ In zijn ogen was het een belangrijke steun in zijn bestrijding van het determinisme. Kohnstamm gebruikte de speciale relativiteitstheorie ook om aan te tonen dat het gedachte-experiment van Laplace, over een wereldgeest die alle posities en snelheden van alle elementaire deeltjes kende en daarmee de toekomst kon uitrekenen, weerlegbaar was. Het was principieel onmogelijk om alle gegevens over het heelal op één moment te hebben, omdat je niet meer kon spreken over één moment in het hele heelal. Wat gelijktijdig was, verschilde immers per waarnemer. De theorie versterkte Kohnstamm bovendien in zijn overtuiging dat natuurwetenschap niet de ultieme bron van waarheid was: zelfs de natuurwetten van Newton waren niet onaantastbaar gebleken. Later gebruikte Kohnstamm ook elementen uit de quantummechanica voor zijn weerlegging van het determinisme. Maar dit waren slechts nieuwe argumenten voor een stelling die hij, zoals we zagen, al vanaf 1908 verdedigde, ruim vóór de Eerste Wereldoorlog.

De beschouwingen over vrije wil, causaliteit en keuzevrijheid hadden voor Kohnstamm een breder dan alleen een natuurwetenschappelijk en filosofisch belang. Ze speelden ook een centrale rol in zijn politieke ideeën. Keuzevrijheid is immers een fundamentele voorwaarde voor democratie. Kohnstamm was een tijdlang actief politicus; zo was hij in 1913 kandidaat-Kamerlid voor het kiesdistrict West-

42 Otterspeer, *Bolland* (1995) 493.

43 Van der Waals jr., rede 1909.

44 O.a. Ph. Kohnstamm, ‘Over natuurwetten, wetmatigheid en determinisme’ in: *Onze Eeuw* (1921) dl 4, 292-336.

stellingwerf voor de Vrijzinnig Democratische Bond (VDB). Hij werd niet gekozen, maar tijdens de campagne raakte hij onder de indruk van het gezonde verstand en de intuïtie van de boeren en arbeiders in zijn kiesdistrict. Het had hun slechts ontbroken aan goed onderwijs. Kohnstamm werd een voorstander van algemeen kiesrecht. Als voorzitter van de VDB werkte hij mee aan de invoering van algemeen kiesrecht in de pacificatie van 1917. Kohnstamm stond dus ook in politiek opzicht tegenover Heymans, die kiesrecht wilde koppelen aan intellectuele capaciteit.⁴⁵

Deze politieke idealen vormden weer de grondslag voor Kohnstamms ideeën over opvoeding en onderwijs en het belang daarvan voor de democratie. Kiesrecht kon immers alleen worden toevertrouwd aan mensen die hun talent en hun intuïtie goed hadden leren ontwikkelen. Geleidelijk verlegde hij zijn interesse steeds nadrukkelijker in de richting van de pedagogiek. Uiteindelijk zei hij de natuurkunde zelfs vaarwel en werd hij hoogleraar in de pedagogiek. Hij hield zich toen onder meer bezig met selectiemethodes voor scholen. Hij bestreed de invoering van IQ-testen. In tegenstelling tot Heymans dacht Kohnstamm dat intelligentie niet objectief meetbaar was. Ook hield hij zich bezig met onderwijshervormingen. Hij was voorstander van zelfwerkzaamheid door leerlingen. Kohnstamm vond dat de vrijheid van leerlingen in de methode van Montessori echter te ver was doorgevoerd; hij prefereerde de Daltonmethode van Helen Parkhurst.⁴⁶

Kohnstamm was een typische vertegenwoordiger van de nieuwe generatie wetenschappers. Hij was een van de felste bestrijders van determinisme en materialisme, hij was maatschappelijk geëngageerd, en hij werkte aan een grote filosofische synthese waarin al zijn ideeën werden verenigd. In de jaren twintig en dertig vatte hij zijn denkbeelden op fysisch, filosofisch, theologisch en pedagogisch gebied samen in het driedelige werk *Schepper en schepping*. In deze synthese stond vrijheid centraal, zowel in fysische als in morele en politieke zin. Hij beschouwde dat als het centrale probleem van zijn tijd. In een emotionele rede over zijn pas gestorven vriend Ehrenfest zei hij in 1933:

Inderdaad, het lijdt voor mij geen twijfel, dat zijn persoonlijk leven is gebroken op hetzelfde vraagstuk, dat allerwege het maatschappelijk leven, het leven der volkeren en van de menschheid als geheel bedreigt en ontwricht: het eeuwenoude, en toch altijd nieuwe vraagstuk van de verhouding van Gezag of Gebondenheid en Vrijheid, maar dat juist in onzen tijd van bijzonder centrale beteekenis is geworden, omdat wij leven in de barenweeën van een nieuwen tijd, die een nieuwe alom aanvaarde synthese zal moeten brengen, of de menschheid in een chaos zal zien ten onder gaan.⁴⁷

De filosofie van Kohnstamm is verwant aan de Duitse levensfilosofische beweging zoals die aan het begin van de twintigste eeuw opkwam. Maar daarbij moet worden aangetekend dat hij begrippen als 'levensfilosofie' of 'vitalisme' zelf vooral asso-

45 Aerts, 'De wetenschappelijke burger' (1992) 33.

46 Hollestelle, *Beperkte spontaniteit* (2004) 68-71.

47 Kohnstamm, 'Paul Ehrenfest als tolk van dezen tijd' (1933) 274.

cieerde met de ‘bedwelmingreligie’ van het irrationele en van ‘blinde levensinstincten’. Kohnstamm dacht daarbij aan Romantische mystici als Klages, maar ook aan het “geloof in ras en bloed en bodem”.⁴⁸ Dat botste met zijn christelijk-humanistische principes. In de rede over Ehrenfest is de politieke associatie ook duidelijk aanwezig. Ook Van der Waals jr. associeerde vitalisme met mystiek. Hij beschouwde de introductie van aparte levenskrachten als ‘kunstgrepen’ van filosofen.⁴⁹ Van der Waals jr. en Kohnstamm probeerden allebei een uitweg te vinden uit de filosofische problemen van de natuurwetenschap, zonder te vervallen in mystiek. Ze zochten een evenwichtige synthese, passend bij de moderne wetenschap, cultuur en maatschappij.

Heymans had grote moeite met de relativiteitstheorie. In 1921 publiceerde hij in *De Gids* een artikel onder de titel ‘Leekenvragen ten opzichte van de relativiteitstheorie’.⁵⁰ Voor één keer was hij het met Bolland eens: hij vond de theorie een ‘wiskundig spel’ dat alle aanschouwelijkheid tartte. Heymans was niet bereid het Kantiaanse raamwerk van ruimte en tijd op te geven op – in zijn ogen – zwakke empirische gronden. Hij beschouwde de vierdimensionale wereld van Minkowski slechts als een wiskundige beschrijving van de werkelijkheid, niet als een fysische verklaring. De relativiteitstheorie schoot volgens Heymans sowieso tekort in verklarende kracht. Een verklaring was immers altijd afhankelijk van ordening van gebeurtenissen in de tijd, maar die werd in de nieuwe theorie nu juist verworpen. Tot slot begreep Heymans niet wat de lichtsnelheid zo anders maakte dan alle andere snelheden. Was dat niet een ad-hoc aanname?

Adriaan Fokker, fysicus en neef van de vliegtuigbouwer, diende Heymans van replek.⁵¹ Hij had eerder ook al fel gereageerd toen de Wageningse hoogleraar M.W. Polak in 1918 zijn *Bezwaren tegen de opvattingen der relativisten* publiceerde. Dat leidde toen tot een uitgebreide discussie in *De Ingenieur*, die zelfs doordrong tot het Algemeen Ingenieurscongres te Batavia.⁵² Fokker kende de relativiteitstheorie uit de eerste hand: hij promoveerde in 1913 bij Lorentz en werkte daarna enige tijd bij Einstein in Zürich.⁵³ Bovendien was hij een zwager van Kohnstamm. Na zijn terugkomst werkte hij aan de Technische Hoogeschool in Delft, en daarna wederom bij Lorentz, die inmiddels was verhuisd naar het natuurkundig kabinet van Teylers

48 Kohnstamm, *Psychologie van het ongelooft VI* (1935) 48-53.

49 Van der Waals jr, *Over den wereldaether* (1921) 261 e.v.

50 G. Heymans, ‘Leekenvragen ten opzichte van de relativiteitstheorie’ in: *De Gids* (1921) dl 2, 85-108.

51 A.D. Fokker, ‘Relativistische studie. Proeve van een antwoord aan prof. dr. G. Heymans’ in: *De Gids* (1922) dl 4, 244-271. Klomp beschrijft hoe Fokker door de redactie van *De Gids* werd teruggefloten, omdat zijn reactie aanvankelijk al te fel was. Klomp, *De relativiteitstheorie in Nederland* (1997) 85.

52 Polak, *Bezwaren tegen de opvattingen der relativisten* (1918) en idem in *De Ingenieur* (1919) 21-26; A.D. Fokker, ‘Het anti-relativisme van ir. M.W. Polak weerlegd’ in: *De Ingenieur* (1919) 297-301 en de rede van M.H. Damme, voorzitter van het Algemeen Ingenieurscongres te Batavia, afgedrukt in: *De Ingenieur* (1920) 489-492.

53 Over Fokker: De Jong en Van Lunteren, ‘Fokkers greep in de verte’ (2003).



Kohnstamms zestigste verjaardag, 17 juni 1935. Van links naar rechts: pedagoog Rommert Casimir, Philip Kohnstamm, zijn vrouw Ann Kohnstamm-Kessler, fysicus Adriaan Fokker en jurist Paul Scholten (foto familie Kohnstamm; met dank aan Dolph Kohnstamm).

Museum in Haarlem. In 1928 volgde Fokker Lorentz op als conservator bij Teylers.

Fokker was een van de pioniers van de relativiteitstheorie in Nederland, maar zijn interpretatie was allesbehalve orthodox. Een van de stellingen bij zijn proefschrift luidde: “De betekenis, die in de natuurkunde aan het woord causaliteit wordt gehecht, is bezig te veranderen”.⁵⁴ In zijn latere werk onderzocht hij de gevolgen van de relativiteitstheorie voor het causaliteitsbegrip. Hij gebruikte daarvoor vooral de vierdimensionale voorstelling van Minkowski. Volgens Fokker betekende de relativiteitstheorie het einde van klassieke causaliteit, omdat het heelal één groot vierdimensionaal geheel was geworden. Als tijd en ruimte niet meer te scheiden waren, was er dus ook geen opeenvolging van momenten meer. Het heelal was feitelijk één holistisch geheel, een ‘gebeurtenis’. Heden, verleden en toekomst waren daarin niet te scheiden. Dat wij de werkelijkheid ordenen in tijd en ruimte was volgens hem slechts een gevolg van culturele conditionering van de menselijke waarneming. Mensen moesten leren zich te bevrijden van dat soort

⁵⁴ Citaat ontleend aan De Jong en Van Lunteren, ‘Fokkers greep in de verte’ (2003) 4. De volgende uitzetting van Fokkers ideeën is grotendeels gebaseerd op dit artikel.

schijnbare evidenties. In Fokkers interpretatie van de relativiteitstheorie was het verleden net zo afhankelijk van de toekomst als andersom. Fokker verdedigde dus geen indeterministisch standpunt, maar eerder het omgekeerde: een ‘dubbel gesloten causaliteit’. In feite kwam dat het neer dat causale relaties niet alleen vooruit, maar ook achteruit in de tijd golden.

De intensiteit van het debat over de relativiteitstheorie nam in de loop van het Interbellum wat af, maar de belangstelling verdween zeker niet. In 1936 wijdde astronome Proost-Thoden van Velzen een studie aan *De relativiteitstheorie en haar betekenis voor onze levensbeschouwing*.⁵⁵ Zij had verschillende populair-wetenschappelijke boeken uit het Engels vertaald, onder meer van Eddington en De Sitter. Samen met haar man K.F. Proost was ze bovendien vertaalster van enkele werken van de Belgische socialist Hendrik de Man. Net als Kohnstamm beschouwde ook zij de relativiteitstheorie als uitweg uit het probleem van het determinisme. Ze definieerde causaliteit als een ordening van gebeurtenissen in de tijd. De relativiteitstheorie had die ordening onmogelijk gemaakt. Daarmee betekende die theorie een grotere doorbraak dan de quantummechanica. Die toonde weliswaar aan dat de natuur niet in alle opzichten mechanisch was, maar de gebeurtenissen waren nog wel in de tijd geordend. De relativiteitstheorie had ook die barrière geslecht. Daarmee was de weg eindelijk vrij voor een levensbeschouwing waarin er naast wetenschap ook ruimte was voor andere elementen, bijvoorbeeld religieuze en ethische overwegingen, aldus Proost-Thoden van Velzen.

De astronoom Oort reageerde met een ietwat kribbige recensie in *Het Kouter*: volgens hem werd er te veel belang gehecht aan de relativiteitstheorie.⁵⁶ Het tijdsbegrip was niet de kern van het probleem, en bovendien werd de tijd in de relativiteitstheorie niet zo grondig omver geworpen als veel mensen blijkbaar dachten. Hij voegde eraan toe dat de onzekerheidsrelatie van Heisenberg volgens hem ook geen oplossing bood voor het probleem van de vrije wil. De reikwijdte van de natuurwetenschappelijke methode werd door buitenstaanders overschat.

Toch waren het vooral fysici die over causaliteit en de nieuwe theorieën schreven. De Utrechtse natuurkundige Ornstein verbaasde zich over de discussies over de relativiteitstheorie. Hij beschouwde de theorie juist als “een, natuurlijk ook weer voorlopige, volmaking der causaliteit, ruimte en tijd tot grondslag kiezende wereldbeschouwing”.⁵⁷ Maar de onzekerheden in de quantummechanica maakten wel diepe indruk op hem. Hij beschouwde de kwestie van causaliteit als een open vraag. “Dat de sterkste, causaalste en geslotenste aller natuurwetenschappen tot deze vragen gekomen is, zult gij toch zeker voelen als een gebeurtenis, die voor het inzicht van ons denken en zijn beteekenis voor het wereld-begrijpen van dramatische beteekenis is.”⁵⁸ Ook zijn VU-collega Sizoo verwelkomde deze ontwikkeling. Hij was

55 Proost-Thoden van Velzen, *De relativiteitstheorie* (1936).

56 Oort, ‘Natuurwetenschap en wereldbeschouwing’ (1936).

57 Ornstein, rede 1932, 17

58 Ibidem, 19.

blij dat men in ieder geval in de fysica afstand nam van het ‘dogma van het determinisme’.⁵⁹ Fysicus Kramers, zelf een van de pioniers van de quantummechanica, verbaasde zich over alle ophef: “in onze tijd wemelt het van de beschouwingen over causaliteit en determinisme, over de tegenstelling objectief-subjectief en wat al niet.”⁶⁰ Hij vergeleek het met de hausse aan metafysische beschouwingen van Romantische Duitse wetenschappers van ongeveer een eeuw eerder.

Dat het thema in de jaren dertig nog in brede kring in de belangstelling stond, bleek wel uit het feit dat de universiteit van Groningen ‘causaliteit en wilsvrijheid’ als onderwerp koos voor de interfacultaire cursus van 1935-36.⁶¹ Deze interdisciplinaire collegereeks was bedoeld ter verbreding van de algemene ontwikkeling van de studenten. Een van de sprekers was de fysicus Frits Zernike. Hij ontkende dat de moderne fysica enige aanleiding gaf om causaliteit op te geven. Hij beschouwde het gebruik van kansberekeningen als een wiskundige truc om complexe systemen hanteerbaar te maken. Volgens hem had het verder geen diepere betekenis.⁶² Zernike had overigens niet veel op met de quantummechanica. In 1953 was hij de eerste Nobelprijswinnaar in vele jaren die zijn prijs kreeg voor een doorbraak in de klasieke fysica (de fasecontrastmicroscop).

In 1942 keek fysicus Leon Rosenfeld terug op de discussies in zijn Utrechtse oratie *De ontwikkeling van de causaliteitsidee*.⁶³ Hij beschouwde het afscheid van klassieke causaliteit in de quantummechanica niet als iets dramatisch: ieder ontwikkelingsstadium van de natuurwetenschap vereiste volgens hem aanpassing van het causaliteitsbegrip. Dat was niets anders dan het afzien van een vooroordeel dat ooit uit noodzaak was geboren om de theoretische problemen op te lossen. Wel erkende hij dat de nieuwe fysica de Republiek der Letteren in de ‘grootste beroering’ had gebracht, en dat de radicale conclusies ergernis opwekten. Rosenfeld sloot zijn rede af met een beschouwing over het begrip ‘complementariteit’. Dat beschouwde hij als de belangrijkste filosofische vondst van de laatste jaren, een nieuwe logische categorie. Hij suggereerde dat het ook in de levenswetenschappen toegepast kon worden. Wel waarschuwde hij tegen het ‘waandenkbeeld’ dat “met de complementariteit irrationele of buitenrationele stromingen tot in de burcht van het determinisme doordringen”.

De opsomming in dit hoofdstuk is verre van compleet. Ook andere vooraanstaande wetenschappers als Burgers en Minnaert schreven over causaliteit, om nog maar te zwijgen van vele HBS-docenten en andere geïnteresseerden.⁶⁴ Het was een van de ‘grote vragen’ waar wetenschappers, onder wie vooral veel fysici, zich mee bezig-

59 Sizoo, rede 1930.

60 Kramers, rede 1934.

61 *Causaliteit en wilsvrijheid* (1936).

62 Zernike, ‘Causaliteit in de natuur’ (1936). Dezelfde mening had hij ook verkondigd in zijn rede in 1920.

63 Rosenfeld, rede 1942.

64 Alkemade, ‘Biography’ (1995) lxxvii e.v.; Molenaar, *De rok van het universum* (2003) 301-307.

hielden. Nieuwe theorieën leverden nieuwe stof voor discussie, maar het debat zelf was ouder dan de quantummechanica of de relativiteitstheorie, en ook ouder dan de Eerste Wereldoorlog. Het was als rond de eeuwwisseling. Het werk van Heymans, een filosoof met een warme belangstelling voor natuurwetenschap, had de wetenschappers ertoe aangezet.

In publicaties over causaliteit en determinisme werd vaak een verband gelegd met ontwikkelingen in de levenswetenschappen, psychologie en filosofie, en ook met politieke en maatschappelijke problemen. Omdat causaliteit voor al die domeinen van belang was, kon een nieuwe visie op causaliteit worden gebruikt als brug tussen de verschillende disciplines. Vandaar de centrale plaats van dit thema in de zoektocht naar synthese. De worsteling met causaliteit was een worsteling met de plaats van natuurwetenschap in de wereldbeschouwing.

De samenhang tussen causaliteit, synthese en maatschappijvisie is vooral goed te zien in discussies over onderwijsmethodes. Net als causaliteit was dit een onderwerp waar veel wetenschappers zich actief mee bezighielden, maar anders dan de grondslagediscussie was dit een concreet maatschappelijk onderwerp. Het volgende hoofdstuk laat zien dat in de discussies over onderwijs alle onderwerpen uit de afgelopen hoofdstukken bijeenkomen.

Hoofdstuk 7

Synthese, causaliteit en onderwijs: H.J. Jordan

‘Mijn ervaring’, zei Bint, ‘is die van iedere school. Ze bewijst, dat het schoolonderwijs slecht aansluit bij de eisen van de maatschappij. Je moet dus een van tweeën, de school veranderen of de maatschappij.’

Bordewijk, *Bint*

Het onderwijs kon zich verheugen in de warme belangstelling van veel natuurwetenschappers, hoewel niet iedereen zo ver ging als Kohnstamm, die zelfs zijn leerstoel in de natuurkunde inwisselde voor een professoraat in de pedagogiek. Bemoeienis met middelbaar onderwijs was een van de meest gebruikelijke vormen van maatschappelijk engagement onder academici. Opmerkelijk genoeg speelde causaliteit daarin een belangrijke rol. De debatten zijn nauw met elkaar verweven. Klomp stelde in zijn proefschrift *De relativiteitstheorie in Nederland, breekijzer voor democratisering in het Interbellum* dat de in het vorige hoofdstuk beschreven discussies over de relativiteitstheorie waren verweven met discussies over onderwijsmethodes. Kohnstamm en anderen gebruikten hun interpretatie van de theorie als argument tegen een axiomatische aanpak in het onderwijs.¹ Einstein had volgens hen laten zien dat de axioma's van de Euclidische wiskunde, en de daarop gebaseerde deterministische natuurkunde van Newton en Maxwell, niet universeel geldig waren in de reële wereld. Daaruit bleek dat de werkelijkheid meer omvatte dan alleen de natuurwetten, wat uiteraard in het onderwijs tot uiting moest komen.

Uiteraard speelden ook andere argumenten mee, maar feit is dat er heftig werd gedebatteerd over onderwijsmethodes in de wiskunde, mechanica en natuurkunde. Onder de deelnemers bevonden zich Heymans, Kohnstamm, Fokker, de wiskundige Mannoury, de astronoom Minnaert en het echtpaar Ehrenfest-Afanassjeva. Wetenschapshistoricus Dijksterhuis was de belangrijkste verdediger van de axiomatische aanpak. Die aanpak kreeg echter al gauw het stempel ‘ouderwets’: hij werd geassocieerd met de verwerpelijke negentiende-eeuwse wetenschapsopvatting. Niet voor niets schreef zijn biograaf Van Berkel dat de late negentiende eeuw voor Dijksterhuis het ijkpunt van zijn denken was.²

De these uit de titel van Klomp studie is aanvechtbaar. De relativiteitstheorie was niet doorslaggevend voor het denken van Kohnstamm en de andere deelnemers aan de debatten over natuurwetten. De relativiteitstheorie was slechts een nieuw argu-

¹ Klomp, *De relativiteitstheorie in Nederland* (1997).

² Van Berkel, *Dijksterhuis* (1996) 525.

ment in een al langer lopend debat. Ook de conclusie over onderwijsvernieuwing als grondslag voor democratisering gaat mijns inziens wat ver. Maar Klomp heeft overtuigend aangetoond dat er een hecht verband bestond tussen de interesse van wetenschappers in de grondslagen van de natuurwetenschappen en in onderwijs-hervorming. Beide waren onderdeel van de worsteling met de rol van de natuurwetenschap in cultuur en maatschappij. Als wetenschap een beschavende werking zou hebben, zou onderwijs daarvoor de meest voor de hand liggende route zijn. De zoektocht naar synthese eindigde dan ook niet zelden met een pleidooi voor onderwijshervormingen. Dat is het onderwerp van dit hoofdstuk.

Na een korte inleiding over de onderwijsdiscussies zal ik eerst ingaan op een opmerkelijk artikel van de astronoom Pannekoek, om vervolgens de bioloog Jordan te introduceren. Jordan fungeert, net als De Vooy in hoofdstuk 4, als ‘tolk van zijn tijd’. Zijn specifieke visie op wetenschap, causaliteit, onderwijs en maatschappij en de samenhang tussen dat alles werd vermoedelijk niet in alle onderdelen breed gedeeld, maar zijn redeneringen zijn wel typerend voor het intellectuele debat tijdens het Interbellum. In zijn werk komen de thema’s uit alle voorgaande hoofdstukken bijeen.

Academici over middelbaar onderwijs

In 1876 was de brede propedeuse van de universiteiten overgeheveld naar het middelbaar onderwijs. De universitaire opleiding kreeg daarmee een gespecialiseerder karakter. De brede vorming moest voortaan voor een groot deel op de gymnesia plaatsvinden. Toen het aantal HBS-leerlingen dat naar de universiteit wilde toenam, leidde dat dan ook tot discussies. Op de HBS werd geen Latijn en Grieks gedoceerd; de nadruk lag op moderne talen, wiskunde en natuurwetenschappen, en praktische vakken als handelswetenschap. Maar kon iemand zonder klassieke talen wel een academicus worden? Wat was de vormende waarde van wiskunde? Uiteraard hield deze kwestie ook natuurwetenschappers bezig. Zij konden immers de meeste studenten met een HBS-achtergrond verwachten.

De discussie over de vormende waarde van de klassieke talen en over de aansluiting tussen middelbaar en hoger onderwijs liep vooral tijdens het interbellum hoog op.³ Vaak stonden verdedigers van klassieke talen en van wiskunde tegenover elkaar: ieder verdedigde de fundamentele vormende waarde van zijn vak. Maar niet iedereen accepteerde die tweedeling. Een van de actiefste polemisten was E.J. Dijksterhuis. Hij vond de vermeende kloof tussen wiskunde en letteren kunstmatig en bovendien in tegenspraak met de algemene roep om ‘synthese’.⁴ Hij had een een-

3 Ik gebruik deze termen hier in de moderne betekenis. Met middelbaar onderwijs bedoel ik dus zowel de HBS als de gymnesia.

4 Dijksterhuis in *De Gids*, bijvoorbeeld ‘Een concentratieplan voor het voorbereidend hooger onderwijs’ in: *De Gids* (1939) dl 2, 234-242. Zie ook Van Berkel, *Dijksterhuis* (1996), bijvoorbeeld 185.

voudige oplossing om de twee te combineren: laat scholieren Euclides in het Grieks lezen. Dan krijgen ze axiomatische wiskunde en klassieke vorming tegelijk. Hierbij speelde uiteraard mee dat Dijksterhuis een groot voorstander was van de axiomatische methode van wiskundeonderwijs. Hij was dan ook een tegenstander van de onderwijshervormingen waarin het belang van inzicht, ervaring en zelfwerkzaamheid werd benadrukt.

Net als Dijksterhuis bepleitten chemici F.M. Jaeger en E. Cohen het belang van wetenschapsgeschiedenis voor de algemene vorming, vooral voor natuurwetenschappers.⁵ Volgens de eerste zouden bèta's er wellicht wat bescheidener door worden en ook andere geestesuitingen op waarde leren schatten. Daarmee was het een tegenwicht tegen de vermeende zelfoverschatting van de natuurwetenschap. Volgens Deventer HBS-directeur W.H. Staverman was dat echter niet meer zo nodig.⁶ Hij constateerde in 1925 juist dat de belangstelling voor geesteswetenschappen groeide, ten koste van de natuurwetenschappen. Dat kwam omdat er meer behoefte was aan inzicht dan aan weten, schreef hij.

De belangstelling voor onderwijshervorming is ook op een andere manier te verklaren. Het is namelijk een van de belangrijkste wegen waarmee wetenschap doordringt in de maatschappij. Verreweg de meeste mensen komen op school voor het eerst in aanraking met wiskunde, natuurkunde en scheikunde. Wie wil dat 'de maatschappij' goed met wetenschap leert omgaan, of dat mensen kritisch leren denken op wetenschappelijke wijze, kan dus het beste op scholen beginnen. Aan het begin van de twintigste eeuw werd er veel belang gehecht aan jeugdcultuur. Dat hing samen met het idee dat de nieuwe generatie de maatschappij van de toekomst vormde. Wie de wereld wilde verbeteren, moest met de nieuwe generatie beginnen. Daarvoor was het onderwijs de aangewezen route.

Een veelgehoorde klacht was dat kinderen op scholen zo veel vakken kregen, dat inzicht plaatsmaakte voor gefragmenteerde kennis. Alles werd snel en oppervlakkig aangeleerd, terwijl alleen door eigen ervaring echte kennis kon worden opgedaan. Verschillende onderwijshervormers ontwikkelden alternatieve methoden die hier een oplossing voor konden bieden.⁷ Tijdens het Interbellum kregen deze hervormers op veel scholen navolging. In 1930 waren er in Nederland bijvoorbeeld bijna honderd Montessorischolen, het overgrote deel kleuterscholen. Ook waren er tientallen scholen die de door Maria Montessori geïnspireerde Daltonmethode van Helen Parkhurst volgden. In 1923 werd de eerste Vrije School opgericht, gebaseerd op de antroposofie van Rudolf Steiner. Andere bekende hervormers waren Jan Ligthart en Kees Boeke. De laatste opende in 1925 zijn school *De Werkplaats*.

Veel hervormers baseerden hun methode op nieuwe inzichten in de psychologie en de biologie. A.B. Drooglever Fortuyn schreef in 1920 in het *Vakblad voor Bio-*

5 Jaeger, *Elementen en atomen eens en thans* (1918); E. Cohen, 'Quo vadimus' in: *Chemisch Weekblad* (1919) 1309-1331.

6 W.H. Staverman, 'De beginselen van een wettelijke regeling van het voorbereidend hooger onderwijs' in: *De Gids* (1925) dl 4, 57-72.

7 Zie o.a. Bank en Van Buuren, 1900 (2000) hoofdstuk 6.

logen met enige trots over de belangstelling voor biologie uit pedagogische hoek. Hij noemde Montessori als voorbeeld.⁸ Ook lieten opvallend veel onderwijshervormers zich inspireren door de theosofie, één van de zogenaamde ‘kleine geloven’.

Veel academische natuurwetenschappers bemoeiden zich actief met de onderwijsvernieuwingen. Het voorbeeld van Kohnstamm is al eerder genoemd, maar hij was zeker niet de enige. In 1909 werd in Den Haag het Nederlands Lyceum opgericht, bedoeld als een combinatie van HBS en gymnasium.⁹ De school legde veel nadruk op aanschouwelijk onderwijs en zelfwerkzaamheid van de leerlingen. Onder de oprichters bevonden zich naast Gunning en Lighthart ook H.A. Lorentz en ingenieur C. Lely. Rommert Casimir werd de eerste rector. De eerste natuurkundeleraar, W. Reindersma, was in de jaren twintig voorzitter van een commissie van de Nederlandse Natuurkundige Vereniging die zich bezighield met het natuurkundeonderwijs. In deze commissie zaten ook prominente wetenschappers als Minnaert en Zernike. De activiteiten van de commissie waren gebaseerd op voorstellen van een oudere commissie onder voorzitterschap van Fokker.¹⁰ Deze opsomming kan nog lang doorgaan. Minnaert was een actieve pleitbezorger van aanschouwelijk natuurkundeonderwijs. Ornstein en Jordan ijverden voor Montessorionderwijs in Nederland.

De belangstelling van natuurwetenschappers voor middelbaar onderwijs is uiteraard deels te verklaren uit hun betrokkenheid bij hun eerstejaars studenten. De aansluiting tussen middelbaar en hoger onderwijs was een punt van voortdurende zorg. Ook waren academici regelmatig direct betrokken bij scholen, als gecommitteerde bij mondelinge eindexamens. Maar de betrokkenheid ging verder dan dat. Het onderwijs was bij uitstek het terrein waar opvattingen over wetenschap en opvattingen over de maatschappij met elkaar verweven raakten. Daar moest de synthese concrete vorm krijgen. Vandaar dat de debatten over causaliteit en onderwijs elkaar voortdurend kruisten. Veel personen waren in beide debatten actief.

Een opmerkelijk voorbeeld van de verwevenheid van de discussies over onderwijs, causaliteit en maatschappijvisie is een artikel van Anton Pannekoek. Pannekoek was behalve vooraanstaand astronoom ook een prominent theoreticus van de arbeidersbeweging. Hij heeft die twee rollen zelf echter altijd angstvallig uit elkaar proberen te houden. Dat dit niet altijd lukte, lag zeker niet aan zijn gebrek aan inzet.¹¹ Hij ging zelfs zover dat hij twee verschillende autobiografieën schreef: *Herinneringen aan de arbeidersbeweging* en *Sterrenkundige herinneringen*.¹² De twee verhalen lijken elkaar slechts sporadisch te kruisen. Het artikel uit 1917 is een van de zeldzame uitzonderingen: hier is Pannekoek tegelijk als socialist en als astro-

8 A.B. Drooglever Fortuyn, ‘Montessori en de biologie’ in: *Vakblad voor biologen* 1 (1919-1920) 161-165.

9 Casimir, *Het Nederlands Lyceum* (1934). Ik dank Marijn Hollestelle voor de verwijzing.

10 De Jong en Van Lunteren, ‘Fokkers greep in de verte’ (2003) 11.

11 Pannekoek, *Herinneringen* (1982); zie ook Baneke, “‘Hij kan toch moeilijk de sterren in de war schoppen’” (2004).

12 Pannekoek, *Herinneringen* (1982).

noom aan het woord. Hij had eerder al eens een polemiëk met Bierens de Haan uit-gevochten, waarin hij diens kritiek op de ‘materialistische’ natuurwetenschap aan-viel.¹³

Pannekoeks artikel verscheen in *De Nieuwe Tijd*, een communistisch georiën-teerd tijdschrift onder redactie van hemzelf, Henriette Roland Holst en W. van Ra-vesteyn jr. De keuze voor een socialistisch tijdschrift houdt mogelijk verband met het feit dat het voor een socialist geen probleem was om zich met sterrenkunde be-zig te houden, maar omgekeerd wel. Zo komt het dat het artikel verscheen tussen stukken over de verzamelde werken van Marx en Engels, de Russische revolutie en ‘de militaire kwestie in de Zwitserse Sociaal-Democratische partij’.¹⁴

Het artikel was een reactie op een boek van J.P. Lotsy. Lotsy genoot enige faam als botanicus vanwege zijn theorie over soortenkruisingen. In 1917 publiceerde hij *De wereldbeschouwing van een natuuronderzoeker in verband met de voorgestel-de wijziging van art. 192 der grondwet*.¹⁵ Lotsy was het hevig oneens met die voor-gestelde wijziging, die onderdeel was van de pacificatie, een groot politiek compro-mis tussen liberalen en confessionelen waarin ook het algemeen kiesrecht werd vastgelegd. Het gewraakte artikel stelde het bijzonder onderwijs gelijk aan open-baar onderwijs, waardoor bijvoorbeeld christelijke scholen overheidssubsidie kon-den krijgen. Volgens Lotsy opende dit de deur voor ‘sectarisch onderwijs’, wat noch in het belang van de staat noch van de kinderen was. Zijn boek is een fel be-toog tegen ‘mystieke’ elementen in wetenschap en onderwijs.¹⁶ Iedere vorm van re-ligie of mystiek was volgens hem een zwakgebod, een schijnoplossing voor proble-men waar de wetenschap nog geen oplossing voor had, maar die ongetwijfeld ooit zouden worden opgelost. Want dat alles door natuurwetten werd geregeerd stond voor Lotsy vast. Dat blijkt al uit het als motto dat hij koos voor zijn boek: “Le has-sard c’est la loi voyageant incognito”.¹⁷ Wie de wetenschap bankroet verklaarde, gaf volgens hem slechts blijk van ongeduld.

Pannekoek besprak het boek van Lotsy in een artikel getiteld ‘Twee natuuron-derzoekers in de maatschappelijk-geestelijke strijd’.¹⁸ De twee natuuronderzoekers uit de titel waren Lotsy en Kohnstamm. Pannekoek analyseerde hun visies over na-tuurwetten en determinisme als onderdeel van de klassenstrijd. Zijn conclusie: bei-de heren voerden een achterhoedegevecht. Voor Lotsy kende hij geen genade: die werd als hopeloos achterhaald van tafel geveegd. Kohnstamm kreeg een uitgebrei-dere kritiek. In de context van de klassenstrijd was hij namelijk het gevaarlijkst.

Pannekoek beschouwde Lotsy als een ietwat naïeve vertegenwoordiger van de

13 Thissen, “De hand waarmee ik schrijf” (1995).

14 *De nieuwe tijd* 22 (1917).

15 Lotsy, *De wereldbeschouwing van een natuuronderzoeker* (1917).

16 Ironisch genoeg wordt zijn theorie van soortenkruisingen tegenwoordig op het internet vooral geciteerd op websites van creationisten, omdat ze het beschouwen als bewijs dat er wetenschappelijke al-ternatieven mogelijk zijn voor het darwinisme.

17 Een uitspraak van de Belgische botanicus Léo Errera.

18 Pannekoek, ‘Twee natuuronderzoekers’ (1917).

negentiende-eeuwse burgerlijke visie op wetenschap. Voor de bourgeoisie was het niet meer dan logisch om zich fel tegen religie te verzetten. Zij had de heerschappij bevochten op de aan de kerk gelieerde adel. Religie en kerk waren dus hun natuurlijke vijanden in de klassenstrijd. Deze antireligieuze polemieken had in de negentiende eeuw haar hoogtepunt bereikt. De wetenschap van de bourgeoisie had de natuur als onderwerp, maar de natuurwetenschap was te beperkt om ook maatschappijwetenschap te kunnen worden. Een wetenschappelijk gefundeerde maatschappijleer werd pas mogelijk door het werk van Marx en Engels. Vandaar dat een groot deel van de bourgeoisie een vaag soort geloof bleef behouden. Maar in het vuur van de strijd zag de materialistische wetenschap haar eigen beperktheid niet meer. Ze beging dezelfde fout als het geloof, door te pretenderen dat de natuurwetenschap alle levensvragen zou kunnen oplossen. Zo ook Lotsy.

De tweede grote fout van Lotsy was, in de ogen van Pannekoek, dat hij de rol van religie totaal verkeerd inschatte. Religie was niet in de eerste plaats metafysica, maar een maatschappelijk verschijnsel, een middel om het volk te disciplineren. Het onderwijs was een cruciaal element daarin – vandaar dat de confessionelen zo gebrand waren op de gelijkstelling van het bijzonder onderwijs. De liberalen hadden daar nu mee ingestemd uit angst voor de oprukkende arbeiders. De pacificatie was een soort monsterverbond – Pannekoek gebruikte dit woord zelf niet, maar daar kwam zijn betoog wel op neer – tussen de vroegere klassenvijanden religie en bourgeoisie, tegen de opkomende arbeidersklasse. Lotsy had die politiek-maatschappelijke context niet begrepen, en was dus hopeloos naïef.

Kohnstamm was een typische vertegenwoordiger van het nieuwe verbond tussen bourgeoisie en de religieuzen. Daarom was hij gevaarlijker: hij was niet simpelweg ouderwets zoals Lotsy. Bovendien waren zijn argumenten minder gemakkelijk te weerleggen: daarvoor was inhoudelijke kennis van de thermodynamica vereist. Kohnstamm gebruikte de statistische mechanica van Boltzmann en de tweede hoofdwet van de thermodynamica om aan te tonen dat de moderne natuurwetenschap ruimte bood voor vrije wil en wonderen, in zijn optiek twee noodzakelijke voorwaarden voor religieus geloof.

Volgens Pannekoek maakte Kohnstamm hier dezelfde fout als Lotsy, namelijk het te letterlijk interpreteren van de natuurwetten. Dat was een fout die na Dietzgen (Pannekoeks favoriete filosoof, een negentiende-eeuwse marxist) en Mach niet meer gemaakt hoefde te worden, aldus Pannekoek. De tweede hoofdwet was slechts een benaderingswet, bedoeld voor ideale gassen. Storende factoren, waaronder de zwaartekracht, bleven buiten beschouwing. Het was dus helemaal niet nodig om zich in allerlei bochten te wringen om uitzonderingen op de tweede hoofdwet toe te laten om zo plaats te maken voor ‘wonderen’, zoals Kohnstamm had gedaan. Bovendien was de waarschijnlijkheid uit Boltzmanns theorie slechts een wiskundige vereenvoudiging, niet een fundamenteel afscheid van determinisme. Pannekoek zag geen enkele reden om causaliteit en determinisme op te geven.

Pannekoek kan moeilijk worden beschouwd als een typische vertegenwoordiger van het intellectuele klimaat van vlak na de Eerste Wereldoorlog. Daarvoor waren

zijn politieke ideeën te excentriek. Toch is zijn analyse interessant, omdat cultuurkritiek, de bankroetdiscussie, de discussie over determinisme en politieke ideeën erin samenkomen. Het feit dat hij Lotsy zo eenvoudig van tafel veegde laat zien dat hij diens visie niet meer als bedreigend beschouwde. Hij en Kohnstamm waren het daarover in ieder geval eens: de negentiende eeuw was afgelopen. De echte strijd ging tussen een strengere rationaliteit à la Mach, zoals Pannekoek voorstond, of het relativeren daarvan om plaats in te ruimen voor geloof en intuïtie, zoals Kohnstamm bepleitte. Het waren twee verschillende visies op wetenschap. Kohnstamm en Lotsy dichtten wetenschap allebei een metafysische betekenis toe (zij het een verschillende), Pannekoek zag haar slechts als een wapen in de klassenstrijd. Deze strijd was bovendien van concreet maatschappelijk belang, omdat de uitkomst gevolgen had voor de inrichting van het onderwijs.

H.J. Jordan

Een nog sterkere verwevenheid van visies op causaliteit, onderwijs, de culturele rol van wetenschap en synthese is te zien in het werk van bioloog Hermann Jacques Jordan (1877-1942). Jordan was een van de vele intellectuelen die op zoek waren naar een allesomvattende synthese. Hij was geen vernieuwende filosoof, wel een vooraanstaand fysioloog.¹⁹ Zijn filosofische ideeën zijn die van een 'dilettant'. Dat erkende hij overigens zelf ook, maar hij vond het geen probleem: "Niemand is gedwongen, zich geheel tot zijn vakgebied te beperken, mits hij er zich van bewust is, wanneer hij de grens overschrijdt".²⁰ Dat dilettantisme is typerend voor het intellectuele klimaat van het Interbellum.

Jordan was oorspronkelijk afkomstig uit Duitsland; hij studeerde in Würzburg, Bonn en Napels.²¹ In Bonn volgde hij ook filosofiecolleges bij de bekende Kantexegeet Benno Erdmann. In 1913 werd hij door H.F. Nierstrasz naar Utrecht gehaald om er vergelijkende fysiologie te doceren. Deze discipline had in Utrecht onder A.A.W. Hubrecht, de voorganger van Nierstrasz, maar een beperkte rol gespeeld. Hubrecht had zich vooral beziggehouden met morfologisch onderzoek aan embryo's, volgens Haeckel de gouden weg naar het reconstrueren van de afstamming van dieren.²² Nierstrasz vond dat te eenzijdig: volgens hem moesten vorm en functie van organen in samenhang worden onderzocht. Hij was zich er echter van bewust dat hij zelf niet de benodigde kennis had. Vandaar dat hij een expert uit Duitsland naar Nederland haalde.²³ Binnen enkele jaren werd Jordan hoogleraar. Aanvankelijk had hij weinig onderzoeksfaciliteiten tot zijn beschikking, maar on-

19 Zie bijvoorbeeld: Visser, 'De Utrechtse zoölogie rond 1900' (1984) en Theunissen, 'Jan Boeke en de harmonie van het organisme' (1988).

20 Jordan, *De causale verklaring van het leven* (1940) 111.

21 Over Jordan: Postma en Smit, *Hermann Jacques Jordan* (1980).

22 Visser, 'De Utrechtse zoölogie rond 1900' (1984) 50-51.

23 Ibidem 49-59 en P.J. van der Feer, in: Postma en Smit, *Hermann Jacques Jordan* (1980) 12-21.



H.J. Jordan (foto Universiteitsmuseum Utrecht).

der zijn leiding groeide het fysiologisch laboratorium in Utrecht uit tot een bloeiend instituut. In 1933 wist hij een grote gift van de Rockefeller Foundation binnen te halen, waarmee een nieuw laboratorium kon worden gebouwd dat twee jaar later werd geopend.²⁴

In zijn onderzoek hield Jordan zich aanvankelijk bezig met spijsvertering en later vooral met het spier-zenuwstelsel van ongewervelde dieren. Hij publiceerde talloze artikelen en enkele invloedrijk handboeken, waaronder de *Allgemeine vergleichende Physiologie der Tiere* (1929). Naast zijn werk als bioloog was hij tijdens het Interbellum op veel maatschappelijke terreinen actief. Zo was hij een actieve popularisator: hij trad vaak op als spreker bij de volksuniversiteiten van verschillende steden en bij de Radio Volksuniversiteit (R.V.U.), en hij gaf cursussen op de Internationale School voor Wijsbegeerte. Hij was redacteur van het *Encyclopaedisch Handboek van het Moderne Denken* uit 1931 en hij was medewerker van het tijdschrift *Synthese*. In de jaren dertig hield hij enkele opvallende redevoeringen over de weg naar wereldvrede. Uit deze redes blijkt een idealisme dat hij ook op een ander gebied toonde, namelijk in zijn ideeën over het onderwijs. Jordan was een actieve pleitbezorger voor de Montessorimethode. In de rest van dit hoofdstuk zal ik Jordans ideeën volgen van zijn visie op wetenschap en causaliteit via onderwijs naar de grondslagen voor wereldvrede. De beschrijving is gebaseerd op zijn gepubli-

24 Visser, 'De ontwikkeling van de universitaire biologische laboratoria' (1988).

ceerde artikelen en redevoeringen en op de aantekeningen die J.A. Bierens de Haan in 1920 maakte bij een cursus van Jordan aan de Internationale School voor Wijsbegeerte.²⁵

Jordan had uitgesproken ideeën over de grondslagen van zijn vakgebied. In de op-eenvolging van -ismes die historici altijd in het verleden zien, behoort Jordan tot het biologische holisme, dat na de Eerste Wereldoorlog in heel Europa opkomt was.²⁶ Een van de uitgangspunten van de vergelijkende dierfysiologie was dat vorm en werking van organen niet zijn te scheiden. Daarom zetten de fysiologen zich af tegen de dominantie van de morfologie (vormleer) van oudere generaties onderzoekers. Dat betekende niet noodzakelijk dat ze de morfologie verwierpen, zoals wel is gesuggereerd, maar vooral dat ze het een te eenzijdige benadering vonden.²⁷ Het uitgangspunt was in principe het hele organisme, als ‘vierdimensionale eenheid’, dat wil zeggen: niet alleen de (driedimensionale, ruimtelijke) anatomie op een bepaald moment, maar ook de fysiologische processen en de ontwikkeling van het organisme in de tijd. Wie alleen de vorm van het organisme beschrijft, mist de fysiologische processen, terwijl de vorm alleen maar te begrijpen is in samenhang met de werking. Vanwege die nadruk op eenheid van het geheel noemde de historicus Allen het een holistische benadering, en omdat veel fysiologen benadrukten dat ze alleen materiële werkingen in hun beschrijving betrokken, doopte hij het ‘holistisch materialisme’. Jordan gebruikte dezelfde principes om zijn kennisleer op te baseren, hoewel hij zichzelf materialist noch holist noemde.

In 1940 vatte Jordan zijn ideeën samen in een populair werk: *De causale verklaring van het leven. Haar invloed op het godsdienstig en wijsgerig denken*. De visie die hij daarin uiteenzette had hij in de voorgaande decennia ontwikkeld. Veel belangrijke elementen zijn al terug te vinden in zijn *Die Lebenserscheinungen und der naturphilosophische Monismus* uit 1911. In de tussengelegen tijd had hij zijn ideeën verder uitgewerkt, onder meer in een serie artikelen onder de titel ‘Synthese’ in het tijdschrift *Vragen des Tijds* en in *De Smidse, maandblad voor moderne religie en humanistische cultuur*.²⁸ Hij gaf ook colleges voor de Internationale School voor Wijsbegeerte. Daarin ging hij vaak verder dan in zijn populair-wetenschappelijke werken. In die laatste rol beperkte hij zich tot dat deel van zijn filosofie dat direct betrekking had op de natuurwetenschappen, terwijl hij voor de Internationale

25 J.A. Bierens de Haan, *Prof. Jordan's college over Biologische Levensbeschouwing, Amersfoort 19-31 juli '20* (manuscript Artis bibliotheek 1920). Ik dank Rob Visser die mij op dit archiefstuk heeft gewezen. Ik zal hiernaar verwijzen als: Bierens de Haan, *Dictaat* (1920).

26 Over holisme in Nederlandse biologie: Theunissen en Donath, ‘De plaats van de morfologie’ (1986) 66-67; Theunissen, ‘Jan Boeke en de harmonie van het organisme’ (1988). Over de internationale context: Allen, *Life Science in the Twentieth Century* (1975) 103-106; Harrington, *Reenchanted Science* 1996; Theunissen en Visser, *De wetten van het leven* (1996) 183-197.

27 Allen, *Life Science in the Twentieth Century* (1975) 21 e.v.

28 Jordan, ‘Synthese’ (1922-1925); idem, ‘Over de kentheoretische betekenis van het instinct’ (1927); idem, ‘Natuurwetenschap, geloof en wijsbegeerte’ (1928).

School ook zijn persoonlijke mens- en wereldbeeld besprak.²⁹ Vermoedelijk speelde het daarbij een rol of hij optrad als vertegenwoordiger van de wetenschap of meer op persoonlijke titel.

Net als zoveel intellectuelen uit zijn tijd begon Jordan steeds met zich af te zetten tegen wat hij zag als het eenzijdige, negentiende-eeuwse, monistisch-causale denken, waarvan de ‘dogmatische’ Haeckel de voornaamste vertegenwoordiger was.³⁰ Wanneer hij het over ‘materialisme’ had bedoelde hij deze manier van denken. Zijn voornaamste bezwaren waren gericht tegen het reductionistische uitgangspunt van Haeckel: het idee dat alle complexe verschijnselen, inclusief het leven, te verklaren waren uit eenvoudige, mechanische principes. Het tweede grote bezwaar van Jordan was gericht tegen de grote rol van het toeval in het klassieke darwinisme. Jordan beschouwde Darwins ideeën als “niet meer van deze eeuw”, hoewel hij voor Darwin zelf veel bewondering had.³¹

De voornaamste tekortkoming van de oude manier van denken was volgens Jordan eenzijdigheid. Men rafelde de werkelijkheid uiteen om causale verbanden te achterhalen: causale analyse door middel van experimenten. Als die relaties werden gevonden, hield men de analyse voor geslaagd. Volgens Jordan was dat echter maar het halve werk.³² Op analyse moest synthese volgen: de gevonden relaties moesten weer worden samengevoegd tot een geheel. Een geliefde vergelijking van hem draaide om horloges: wie de werking van een horloge wil begrijpen, kan het uiteen schroeven en alle radertjes bestuderen. Maar om zeker te weten of je het écht helemaal begrijpt, moet je het vervolgens weer in elkaar zetten, om te zien of het werkt. Kennis van de delen is nodig om inzicht te verkrijgen, maar de werkelijkheid bestaat niet uit losse delen; het is een gestructureerd geheel.

Wat Jordan als puur causale wetenschap beschouwde, was het streven om alle handelingen van organismen te verklaren uit automatische reacties op prikkels. Er zou een één-op-één relatie zijn tussen oorzaak (prikkel) en gevolg (reactie). Jordan vond dat kortzichtig. In een reageerbuis kan worden gevonden hoe het toevoegen van een bepaalde stof een reactie veroorzaakt. Dat is een causale relatie. Als diezelfde stof vervolgens in het spijsverteringskanaal wordt gevonden, wordt al gauw gezegd dat die stof de oorzaak is van een bepaalde fysiologische werking. Maar een organisme is geen reageerbuis: in de ‘volle werkelijkheid’ zijn er voortdurend allerlei andere stoffen en omstandigheden die met de gevonden reactie en met elkaar interfereren. Al die reacties zijn weliswaar stuk voor stuk causaal bepaald – waarmee Jordan bedoelde dat er geen metafysische invloeden in het spel zijn – maar het re-

29 Bierens de Haan, *Dictaat* (1920).

30 In 1920 sprak Jordan zelfs denigrerend over de “half-ontwikkelden in de Monistenbund”. Bierens de Haan, *Dictaat* (1920) 5.

31 Jordan, *De causale verklaring van het leven* (1940) 27. In het collegedictaat staat zelfs met zoveel woorden dat hij “als fysioloog niet aan evolutie gelooft”, hoewel dat even verderop weer wat genuanceerd wordt. Bierens de Haan, *Dictaat* (1920) 2 en 7.

32 Jordan, *De causale verklaring van het leven* (1940) 41.

sultaat is niet simpelweg een optelsom van de verschillende oorzaken. De organisatie van de oorzaken speelt ook een rol. Het sleutelwoord is steeds 'structuur'.

Er zijn verschillende manieren waarop causale ketens kunnen samenhangen. Als een muis gedood wordt door een appel die van een boom waait, dan hebben zowel de appel als de muis een eigen causale keten: de serie oorzaken die hun bewegingen veroorzaken. Het 'kruisen' van deze ketens is echter toevallig. Dat is af te leiden uit het feit dat deze gebeurtenis zeer zeldzaam is. Wordt de muis echter gedood door een muizenval, dan is de kruising van de causale ketens niet meer toevallig. De gebeurtenis herhaalt zich met enige regelmaat (zij het met verschillende muizen). In deze gebeurtenis zijn er elementen die tegelijk onderdeel zijn van de verschillende causale ketens. Dat is het kenmerk van een 'causale structuur'. Dat is orde. Jordan gebruikte ook het onder biologen gevoelig liggende woord 'doelmatigheid'. Levende organismes zitten volgens Jordan vol met dit soort doelmatige causale structuren: het is een 'geordende veelvuldigheid'.³³ Volgens hem kon die ordening nooit uitsluitend door toeval zijn ontstaan: "abiogenesis is geen wetenschappelijke synthese".³⁴ Het bij toeval ontstaan van een eiwit vraagt al om een 'wonder', terwijl een los eiwit zich zonder uitgebreide infrastructuur niet lang kan handhaven. Jordan gebruikte ook bekende voorbeelden als het ontstaan van het oog: zonder bijbehorende zenuwen en spieren et cetera is het nutteloos. Er moet een ordening aan ten grondslag liggen. Het leven is doelmatig georganiseerd. Meer principieel: orde kan niet ontstaan uit chaos, maar alleen uit orde. Jordan onthield zich overigens van verdere speculatie over de herkomst van die orde. Het probleem van de herkomst van de orde was volgens hem niet wetenschappelijk oplosbaar (in tegenstelling tot bijvoorbeeld volgens Haeckel).

De complexiteit van de orde is een probleem voor het ontstaan van geheel nieuwe eigenschappen: zolang die nog niet volledig ontwikkeld zijn, en dus nog in een tussenstadium tussen orde en chaos zitten, zouden ze de bestaande harmonie in een organisme verstoren, met fatale gevolgen. Geïnspireerd door het werk van Hugo de Vries stelde Jordan dat nieuwe elementen die opduiken al in potentie aanwezig moeten zijn.³⁵ Evolutie was volgens hem het activeren van potenties, niet het ontstaan van nieuwe eigenschappen. Welke potenties geactiveerd worden is wel erfelijk bepaald: als bij een dier een bepaalde potentie tot uiting komt, zal dat bij diens nakomelingen ook het geval zijn. Jordan flirtte hiermee met het neolamarckisme.³⁶

Een belangrijke grondslag voor Jordans visie waren de experimenten van Hans Driesch uit het laatste decennium van de negentiende eeuw. Driesch onderzocht de ontwikkeling van de kiemen van zee-egels. In zijn bekendste experiment splitste hij de kiem in een vroeg stadium in twee helften. Op grond van de toenmalige theo-

33 Ibidem 36-37.

34 Ibidem 34.

35 Ibidem 59, 78.

36 Bierens de Haan, *Dictaat* (1920) 8-9 en Röell, *Het Lamarckisme* (1986) 45-46. Jordan had overigens weinig waardering voor Lamarck als onderzoeker: hij beschuldigde hem van grove denkfouten en cirkelredeneringen. Bierens de Haan, *Dictaat* (1920) 1.

rieën zouden deze twee helften zich moeten ontwikkelen tot twee halve dieren, maar Driesch constateerde dat er twee volledige dieren van halve grootte ontstonden. Hij concludeerde dat er een ordenend principe aan het werk was, dat hij ‘entelechie’ doopte, naar een begrip van Aristoteles. Jordan zag een andere uitleg: blijkbaar hebben alle delen de potentie om een geheel te vormen, maar bepaalt de interactie met andere delen welk deel van deze potentie gerealiseerd wordt. Hij vergeleek het met de menselijke samenleving, waar mensen in principe verschillende beroepen zouden kunnen leren, maar onder invloed van allerlei factoren uit hun omgeving er maar één daadwerkelijk beoefenen.

Driesch werd bekritiseerd vanwege het teleologische karakter van zijn theorie, iets wat de moderne biologie juist probeerde uit te bannen. Jordan zag dat echter als een noodzakelijke aanvulling op een causale beschrijving. Het leven vertoont zoveel orde dat een causale beschrijving volgens hem simpelweg niet volstond. Om iedere schijn van metafysica te vermijden stelde hij voor het ordenende principe ‘causale structuur’ te noemen. Hij verwierp ‘entelechie’ omdat dat een metafysische kracht was die niet in een natuurwetenschappelijke beschrijving thuishoorde.³⁷ Causale structuur was, in tegenstelling tot entelechie, wel toegankelijk voor wetenschappelijk onderzoek. Jordan verwierp dus niet alleen het materialisme, maar ook het vitalisme. Hij wilde met zijn synthese de antithese tussen deze twee visies overstijgen.

Kennis van de werkelijkheid, met name van het leven, kan dus alleen maar worden verkregen door kennis van causale structuren. Die zijn alleen maar kenbaar door de causale relaties, gevonden door middel van analyse, weer ‘op te bouwen’ tot een geheel: de synthese. Jordan vatte dit proces samen met woorden die hij ontleende aan Bolland: “Synthese beteekent, weer samen te voegen, wat men ter wille van de analyse gescheiden heeft. (...) Het ongescheiden onderscheidene weer ongescheiden te zien. Dank zij de onderscheiding, met inzicht in zijn structuur, in de taal van synthese”.³⁸

Jordan paste zijn visie ook toe op het stof-geest probleem. Zoals na het bovenstaande te verwachten was, geloofde hij niet in een materialistisch-reductionistische verklaring van psychische verschijnselen. Het onderzoek naar reflexen van onder anderen Iwan Pavlov had weliswaar veel indruk op hem gemaakt, maar dat wilde niet zeggen dat hij geloofde dat alles door automatische reacties op prikkels te verklaren was. Jordan gebruikte vaak een voorbeeld van Driesch, dat draaide om de twee zinnen “mijn vader is ernstig ziek” en “jouw vader is ernstig ziek”. Het enige verschil tussen deze zinnen als ‘prikkel’ is de klank van het woordje ‘mijn/jouw’, in het oorspronkelijke Duits zelfs slechts één letter (mein/dein). Toch zal de reactie van de aangesprokene aanzienlijk verschillen. Men kan onmogelijk volhouden dat het klankverschil de ‘oorzaak’ is van dat verschil. Te meer daar het voorbeeld bij vertaling geldig blijft, terwijl de geluidsprikkel totaal verandert. De klanken ver-

37 Jordan, *De causale verklaring van het leven* (1940) 65, 105.

38 Ibidem 85. Bolland wordt door Jordan wel vaker met instemming aangehaald.

krijgen hun betekenis pas in wisselwerking met de context. De geest neemt de prikkels niet geïsoleerd waar, maar smeedt ze tot een eenheid.

Jordan verwees hierbij naar de Gestalttheorie van W. Köhler.³⁹ Het vermogen tot ordening van prikkels was volgens hem aangeboren, een soort Kantiaans apriori. Instincten waren niets anders dan aangeboren ‘psychische potenties’, die door zintuiglijke waarnemingen werden geactiveerd, net als fysiologische potenties in de loop van de evolutie geactiveerd konden worden.⁴⁰ Een voorbeeld dat hij steeds weer gebruikte was het web van de spin: niemand heeft een spin ooit geleerd hoe zij een web moet weven. Dat is een aangeboren eigenschap. Het is echter niet zomaar een reflex: het is een gecompliceerde handeling, die bovendien moet worden aangepast aan omstandigheden als de vorm van de boomtakken waarin het web komt te hangen. Het is in hoge mate een ordelijk proces. Ook hiervan was de herkomst volgens Jordan niet te verklaren. Men kan alleen de voorwaarden voor de activering beschrijven.

Over de relatie van dit alles met bewustzijn of een ‘ziel’ was Jordan erg terughoudend: “Nimmer zullen wij een brug kunnen slaan tusschen materiele (fysiologische) verschijnselen in de hersenen en dat, wat wij beleven, een brug, waardoor wij het geestelijke door stoffelijke processen zouden kunnen verklaren.”⁴¹ Het bewustzijn is per definitie niet toegankelijk voor de natuurwetenschap, omdat men het bewustzijn niet tot object van onderzoek kan maken. Het gaat immers juist om het subject van de belevingen. Dat is het domein van de wijsbegeerte. Jordan deed wel enige suggesties over de vraag hoe het bewustzijn kan werken, maar hij benadrukte zijn positie als leek op het gebied van de wijsbegeerte.⁴² Het bewustzijn was volgens Jordan ‘zuivere relatiebeleving’: de mens voegt waarnemingen samen tot een eenheid, die gelijk is aan een innerlijke eenheid, die gegeven is. Hier citeerde hij, zoals hij vaker deed, Goethe’s Faust (I, 512): “Du gleichst dem Geist, den du begreift”. Die innerlijke eenheid was niet uit stof samengesteld, en kon dus ook niet uiteenvallen. Hoewel hij er verder niet op inging, liet Jordan zich hier kennen als dualist: de geest stond blijkbaar los van de stof. In zijn college van twintig jaar eerder ging hij daar veel dieper op in.⁴³ Vermoedelijk wilde hij in zijn populair-wetenschappelijke werk metafysica zo veel mogelijk vermijden: daar stond de biologie centraal, waarin metafysica volgens Jordan geen plaats had.

Rest tot slot het probleem van de vrijheid. Jordan benadrukte immers steeds dat de causaliteit nergens wordt doorbroken: iedere gebeurtenis heeft een oorzaak, alleen kunnen die oorzaken samengesteld of complex van aard zijn. Maar hoe zat het dan met de vrijheid van handelen? Eenvoudige causaliteit werd door Jordan afgevoerd: een enkele factor kan nooit iets veroorzaken, er is altijd een omliggende causale structuur of ordening nodig. Naarmate de mens als persoonlijkheid groeide,

39 Ibidem 98.

40 Ibidem 105-107. Zie ook: Jordan, ‘Over de kentheoretische beteekenis’ (1927) 11.

41 Jordan, *De causale verklaring van het leven* (1940) 100.

42 Ibidem 110-111.

43 Bierens de Haan, *Dictaat* (1920).

door meer elementen uit de omgeving in zijn innerlijke eenheid op te nemen, groeide de kracht en de stabiliteit van zijn innerlijke orde. De opbouw van deze harmonie geschiedde niet alleen door de rede, maar ook door intuïtieve vermogens, die het karakter van instincten hadden. De drang naar eenheid was volgens hem primair.⁴⁴ De kracht van de innerlijke orde maakte dat de mens minder gevoelig werd voor losse prikkels van buiten. De mens stond dus sterker tegenover de wisselvalligheden van zijn omgeving. Het werd daardoor ook steeds moeilijker om hem tot iets te dwingen. Dat was vrijheid, volgens Jordan: niet ongebondenheid aan de omgeving of aan natuurwetten maar afwezigheid van dwang, de “vrijheid van het geheel door de onderlinge gebondenheid van zijn delen”.⁴⁵ Jordan besloot zijn boek met een korte beschouwing over de herkomst van esthetische en morele normen, die volgens hem uiteindelijk allemaal hun wortels hadden in het verlangen naar eenheid.

Montessorionderwijs

Kort samengevat kwam Jordans visie erop neer dat kennis van feiten of causale relaties geen recht deed aan de ‘volle werkelijkheid’. De kennis moest worden ‘opgebouwd’ tot een eenheid, een synthese. Dit gold niet alleen voor ‘hoge’ wetenschap, maar ook voor populaire wetenschap. Jordan was zelf een actief popularisator, maar hij zag ook risico’s. Het gevaar was dat een popularisator zijn kennis te gauw als een afgerond stelsel van zekerheden presenteerde, zonder de grenzen en de gaten aan te geven. Dat kon leiden tot ‘dilettantisme’.

Een wetenschapper maakte zich volgens Jordan in de loop van jaren werk kennis eigen in de letterlijke betekenis van die uitdrukking: zijn ervaringen werden zijn ‘levend bezit’, hij had “min of meer onbewust uit het vele een eenheid gemaakt, een bezinsel, dat vastgegroeid is met zijn eigen wezen”.⁴⁶ Die kennis was niet over te brengen door slechts de resultaten te presenteren. De toehoorders moesten het verband tussen de feiten leren begrijpen, niet alleen de feiten zelf. Het verband staat tot de feiten, aldus Jordan, als de Gothische stijl staat tot de stenen waar de kathedralen uit bestaan. “Welnu, deze stijl, ziedaar wat de Amersfoortsche school hare cursisten wenscht te doen beseffen”.⁴⁷ Dit was de synthese waar iedereen naar op zoek was.

Deze stijl, die orde schiep in de kennis, was niet alleen maar van kennistheoretisch belang. Het was een onderdeel van de persoonlijkheid. De eenheid kwam immers tot stand naar analogie van de innerlijke eenheid van de menselijke geest. Zonder synthese was feitenkennis slechts veelweterij, kenmerk van ‘chaotische men-

44 Jordan, *De causale verklaring van het leven* (1940) 116-117.

45 Ibidem 114.

46 Jordan, ‘Wat wil de Amersfoortsche school?’ (1934) 30-32.

47 Ibidem 31.

schen'. Slechts wie alle elementen van zijn wereld beheerst, dus alle kennis in de 'eenheid van zijn weten' heeft opgenomen, is een 'gaaf mensch'.

Jordan benadrukte dat het stijlbeseft niet werd bepaald "door examenvoorschriften, doch door het wezen of den stijl der werkelijkheid zelf".⁴⁸ Uit deze opmerking blijkt al dat deze visie directe gevolgen had voor het onderwijs. Zolang scholen alleen vakken doceerden die bruikbare kennis verschafte, zou het rooster een bonte verzameling vakken zonder enige samenhang blijven. Die vakkennis, vond Jordan, hoorde thuis op de hogescholen; het middelbaar onderwijs moest leerlingen opleiden tot beschaafde mensen.⁴⁹ Jordan had dan ook flinke kritiek op wat hij het 'woordenonderwijs' noemde. Daarmee bedoelde hij het klassieke onderwijs op scholen, waarbij leerlingen feiten en begrippen moesten leren zoals ze hen werden verteld door de onderwijzer of door leerboeken. Deze methode zou nooit leiden tot begrip en inzicht, aldus Jordan. De leerlingen kregen losse feiten te horen, zonder hun onderling verband te kennen. Ze moesten ze maar aannemen van de leraar of een andere autoriteit, zonder de kans te krijgen ze werkelijk te begrijpen. Begrip ontstaat immers pas door het samenvoegen van eigen ervaringen. Een kind moest geen feiten leren, maar moest leren om zelf zijn ervaringen met de werkelijkheid te combineren tot een samenhangend geheel. Bij Montessori vond Jordan een methode die aan zijn criteria voldeed.

Maria Montessori (1870-1952) ontwikkelde haar methode rond de eeuwwisseling. Aanvankelijk hield ze zich vooral bezig met verstandelijk gehandicapte kinderen, maar later realiseerde ze zich dat haar methode ook geschikt was voor 'normale' kinderen. In haar zorgvuldig gecultiveerde imago speelde het wetenschappelijke element een belangrijke rol: zo liet ze zich altijd aanduiden als 'la dottoressa Montessori'.⁵⁰ In haar boeken benadrukte ze het belang van het observeren van kinderen. Haar methode was gebaseerd op het inzicht dat kinderen zelf willen leren, en dat ook kunnen, als ze maar de juiste materialen aangereikt krijgen. De potentie om te leren was volgens haar bij elk kind aanwezig. Deze theorie over aangeboren potenties was heel vergelijkbaar met de 'psychische potenties' van Jordan. De rol van de onderwijzer ('leidster') in de Montessorimethode was vooral om het kind te observeren en het de materialen aan te reiken waar het aan toe is.

In 1907 richtte Montessori in Rome het eerste 'Casa dei bambini' op, al gauw gevolgd door andere scholen in Italië en daarbuiten, met name in de VS. In 1914 maakte ze een rondreis door Europa waarbij ze ook Nederland aandeed. Daar werd ze niet zonder kritiek ontvangen (door onder anderen pedagoog Gunning), maar in de volgende jaren bleek dat haar ideeën toch veel navolging kregen. In 1916 verscheen een Nederlandse vertaling van haar belangrijkste boek, *Il Metodo* uit 1909. Toen Montessori in de jaren dertig om politieke redenen uit moest wijken uit Italië, kwam ze na enige omzwervingen in Nederland terecht, waar ook de internationa-

48 Ibidem 32.

49 Jordan, 'De betekenis van het onderwijs in de biologie' (1933).

50 Schwegman, *Maria Montessori* (1999) 168.

le Montessorivereniging haar hoofdkantoor had. Tot haar dood in 1952 was Nederland tussen haar vele reizen door haar uitvalsbasis, met een onderbreking tijdens de Tweede Wereldoorlog, die ze doorbracht in India. Ze ligt begraven in Noordwijk aan Zee.

Jordan kwam in de jaren twintig in contact met Montessori en haar beweging. Daarbij kwam het goed van pas dat Jordan Italiaans sprak: Montessori sprak niet graag vreemde talen.⁵¹ Haar pedagogische methode sloot goed aan bij Jordans visie. Hij werd een actieve pleitbezorger voor het Montessorionderwijs en hij hield regelmatig lezingen voor de Montessorivereniging, zowel in Nederland als daarbuiten. In 1928 nam hij plaats in het bestuur van de *Stichting voor Middelbaar en Voorbereidend Hooger Montessori-onderwijs*. Daarin zaten ook andere prominente wetenschappers, onder wie fysicus L.S. Ornstein en filosoof L. Polak.⁵² Toen in 1930 het Amsterdams Montessori Lyceum van start ging als eerste middelbare montessorischool ter wereld, werd Jordans zoon er biologieleraar. In 1945 werd H.J. Jordan jr. oprichter en naamgever van het Montessori Lyceum Herman Jordan in Zeist.

Wat Jordan zo aansprak in de Montessorimethode was het feit dat het kind geen kant-en-klaar stelsel van feiten en abstracties kreeg aangereikt. Het kind werd niet verteld hoe de wereld in elkaar zat, maar het kreeg de materialen waarmee het zelf kon gaan ontdekken. Montessori beschreef hoe dat werkte: toen ze een kleuter zag die bomen met rode stammen tekende, gaf ze hem materiaal om de kleuren mee te oefenen.⁵³ Na een paar weken merkte ze dat het jongetje zelf begon rond te kijken en kleuren begon te benoemen. In zijn tekeningen gebruikte hij nu de juiste kleuren voor bomen. Dat was precies wat Jordan voor ogen had: leer het kind zelf waarnemen en zijn waarnemingen ordenen. Zelf ontdekken door zelf de werkelijkheid te hanteren was volgens hem de basis van waarlijk inzicht: “Er is maar één werkelijkheid en die kan men slechts door haar zelf leren kennen, slechts door de studie bij haar te beginnen kan men werkelijkheidsmensch worden. Montessori gaf geen stelsel, maar een nieuwe wereld, die niet meer is een som van abstracties, maar inzicht in een veeleenheden!”⁵⁴ Zoals altijd vond hij ook hierover een toepasselijk citaat uit Goethe’s *Faust*: “Am Anfang war die Tat”.⁵⁵

Voor wat oudere kinderen was biologie volgens Jordan een uitstekend vak om het vermogen tot synthetisch denken te oefenen. Het vak sloot goed aan bij analytische vakken als natuur- en scheikunde, maar de studieobjecten waren “gegeven

51 De Jong, *Scheidlijnen in het denken over natuurbeheer* (2002) 107 en Schwegman, *Maria Montessori* (1999) 160.

52 Calff, *Van pionier tot mammoet* (1980) 23.

53 Montessori, *De methode Montessori*, vert. T. Bruyn (1916) 183-184.

54 Ibidem.

55 Jordan, ‘Inleiding’ (1932), 5-6, geciteerd uit *Faust I*, 1237. Het was een populair citaat in deze periode, zij het in verschillende spellingen (Am/Im/In Anfang ...). Zie bijvoorbeeld ook Kohnstamm, rede 1907, 7, waar hij verwees naar Spruyt die dit citaat gebruikte om het neokantianisme te karakteriseren.

totaliteiten uit de natuur”.⁵⁶ Een organisme was een ‘totaliteit’ (Jordan gebruikte eerder het woord ‘Ganzheit’), met alle kenmerken van een dynamisch causaal systeem. Tegelijk was het klein genoeg om het te overzien, in tegenstelling tot onderwerpen uit bijvoorbeeld de geschiedenis of de economie. Biologie was dus een tussenform tussen de wetmatige vakken en de cultuurwetenschappen. Jordan noemde het vak een middel om het causale denken te emanciperen tot het begrijpen van structurele verbanden en veelheden van oorzaken.⁵⁷ Het was een stap op weg naar synthetisch denken over de hele samenleving.

Synthese en wereldvrede

Synthetisch leren denken was niet alleen van belang voor de wetenschap, en zelfs niet alleen voor persoonlijkheidsvorming, maar voor de hele samenleving. Uiteindelijk had het een beschavende werking: “Onze psyche is van nature evenmin gaaf als onze samenleving. Beide gaaf te doen worden, is de hoogste menselijke taak. Het onderwijs zal bij de vervulling van deze taak de hoofdrol dienen te spelen”.⁵⁸ Dit was geen vrijblijvende opdracht. De samenleving stond in de jaren dertig onder zware druk. In Italië en Duitsland waren verontrustende politieke ontwikkelingen gaande. Ontwikkelingen die onder anderen Montessori dwongen uit te wijken, nadat ze aanvankelijk veel steun had ontvangen van Mussolini.⁵⁹ Jordan refereerde ook aan de onmacht van politici tijdens de crisis van de jaren dertig: “Hoezeer men gefaald heeft, is algemeen bekend: wie in crisistijd naar de oorzaak van de inzinking vraagt, geeft blijk van synthetisch ongeschoold denken”.⁶⁰ Er was immers nooit één oorzaak, maar altijd een samenspel van onderling samenhangende factoren.

Jordan zag populisme en massahysterie als een reëel gevaar voor de wereldvrede. De oplossing lag uiteindelijk in een goede opleiding, gebaseerd op inzicht. Hij hield er verscheidene redevoeringen over.⁶¹ Demagogie was volgens hem gebaseerd op leuzen: primitieve begrippen zonder duidelijke betekenis, die mensen aanspraken op hun instincten. De bedoeling was om mensen tot een beïnvloedbare massa te maken. Dat was niet zo moeilijk, want het kudde-instinct is bij mensen sterk ontwikkeld. De enige remedie hiertegen was de ‘geschoolde rede’, die mensen minder gevoelig maakte voor de leuzen. Een geschoolde geest was immers een sterke eenheid, die zich niet gemakkelijk door één factor van buiten uit zijn evenwicht liet

⁵⁶ Jordan, *Voordracht voor de NVGV* (1934) 16.

⁵⁷ Jordan, ‘De betekenis van het onderwijs in de biologie’ (1933) 144.

⁵⁸ Jordan, *Voordracht voor de NVGV* (1934) 18. In Duitsland werd het begrip ‘synthese’ vooral gebruikt in verband met onderwijs en (morele) persoonlijkheidsvorming. Ringer, *The decline of German mandarins* (1969) 281.

⁵⁹ Schwegman, *Maria Montessori* (1999) 193-212.

⁶⁰ Jordan, ‘De betekenis van het onderwijs in de biologie’ (1933) 17.

⁶¹ Onder meer *Opvoeding van oud en jong tot actieve handhavers van den vrede* [ca. 1930] en *De betekenis van het onderwijs ten opzichte van het vredesvraagstuk* (Amsterdam 1936).

brenge. Wie goed was opgeleid, was bestand tegen de verleiding van simpele leuzen. En waar losse feiten ook een soort leuzen waren, bestond een goede opleiding uit het kennismaken met de innerlijke eenheid van de werkelijkheid. Bovendien zou iemand die geschoold was in synthetisch denken weten dat de naties zo sterk onderling verbonden zijn, dat een oorlog nooit voordeel kan opleveren.⁶²

Dat Jordan voor wetenschap een belangrijke rol zag weggelegd in het bevorderen van de wereldvrede, bleek ook uit zijn voordracht van A. Dohrn voor de Nobelprijs voor de Vrede.⁶³ Dohrn was de oprichter van het Zoölogisch Station in Napels, een internationaal centrum van de zoölogie waar veel jonge wetenschappers een deel van hun opleiding volgden. Jordan deed er van 1898 tot 1901 onderzoek. Hij loofde de rol die het instituut speelde in het tot stand brengen van vreedzame internationale contacten.

De strijd tegen demagogie en beïnvloedbaarheid stond ook centraal in de rede van Jordan voor het congres van de Internationale Montessorivereniging in 1936 te Oxford.⁶⁴ Demagogische leuzen werden volgens hem gekenmerkt door het gebruik van grote woorden, zonder dat die een duidelijk omschreven betekenis kregen. Een demagoog kon het bijvoorbeeld moeiteloos hebben over een ‘militant pacifisme’.⁶⁵ Wie echter begrippen heeft geleerd volgens de Montessorimethode, dus uit synthese van eigen ervaringen met de werkelijkheid, heeft een goed inzicht gekregen in hun betekenis, aldus Jordan. Voor zo iemand waren de begrippen een betrouwbaar communicatiemiddel geworden, een “grondslag van samenleving en beschaving”.⁶⁶ De woorden konden dan niet meer worden misbruikt door demagogen en populistten. Deze visie is vergelijkbaar met de idealen van de Signifische beweging.⁶⁷

Het uiteindelijke doel van dit alles was het onderdrukken van het instinct. In zijn biologische werk beschreef Jordan instincten bij dieren als ‘aangeboren ordeningsvermogens van waarnemingen en handelingen’, noodzakelijk voor het overleven van een dier in zijn omgeving.⁶⁸ Het waren dezelfde ‘psychische potenties’ die synthetisch denken mogelijk maakten. Het leek dus de grondslag voor het denken te zijn. Maar wat voor dieren een middel om te overleven was, was voor de mens bedreigend. “Niet verstand of rede zullen aansprakelijk gesteld kunnen worden voor een ‘Untergang des Abendlandes’, maar het instinct, het ik-betrokken instinct, in wiens dienst deze functies zo vaak worden gebruikt.”⁶⁹ In zijn college uit 1920 beschreef Jordan de strijd tussen rede en instinct zelfs als de kern van het menselijke drama. Ook in zijn toespraken over vrede en beschaving noemde hij ‘instinct’ het tegenovergestelde van de rede. Het doel van al het menselijke streven was volgens

62 Jordan, *Opvoeding van oud en jong* [ca. 1930].

63 De Jong, *Scheidlijnen in het denken over natuurbeheer* (2002) 10. De Jong geeft overigens geen bronvermelding.

64 Jordan, ‘Het woord in het Montessori-onderwijs’ (1936) 58-61.

65 Jordan, ‘De betekenis van het onderwijs in de biologie’ (1933).

66 Jordan, ‘Het woord in het Montessori-onderwijs’ (1936) 61.

67 Walther Schmitz, *De Hollandse Significa* (1990).

68 Jordan, *De causale verklaring van het leven* (1940) 107.

69 Jordan, ‘Over de kentheoretische betekenis van het instinct’ (1927) 16.

hem het overwinnen van het instinct en het lijden door middel van kennis. De innerlijke eenheid, waar Jordan het vaak over had, was in de eerste plaats bedoeld om de driften te neutraliseren. Zolang dat niet lukte stond de mens aan allerlei instinctieve verleidingen bloot en was hij dus nog niet waarlijk vrij. Hij was echter somber over de kans op succes. Doordat de leefwereld van mensen zoveel ingewikkelder was dan die van dieren, was het ook moeilijker om die wereld volledig in de innerlijke geestelijke eenheid op te nemen. De mens kon alleen door middel van de rede vrij worden. Daarin onderscheidde hij zich van de dieren, die zich in hun onvrijheid lieten leiden door hun instincten. Alleen voor de mens was het overwinnen van het instinct blijkbaar een levensvervulling. Dieren hadden het maar gemakkelijk, verzuchtte hij: “het dier is veiliger door zijn onvrijheid”.⁷⁰

Bij Jordan zien we, net als bij Kohnstamm en vele anderen, een vervlechting van causaliteit, onderwijs en synthese. Maar bij Jordan speelt de relativiteitstheorie geen rol (zijn verwijzing naar de ‘vierdimensionale eenheid’ hoeft niet direct op Minkowski te slaan). Het filosofische en maatschappelijke engagement van hem en van de andere leden van zijn generatie had een bredere achtergrond. Het paste in een internationale trend van bezinning op de fundamenteën van wetenschap, zowel in de natuurkunde als in de biologie, in reactie op een (al of niet vermeend) doorgeschooten positivisme.

Jordan is in veel opzichten een karakteristieke Interbellum-intellectueel. Niet alleen omdat hij filosofie, natuurwetenschap en maatschappijkritiek in één grootse visie combineerde, maar ook omdat zijn werk in de loop van het Interbellum een steeds sterkere politieke lading kreeg. Zijn synthese was niet zomaar een abstract bouwsel, bedoeld om een esthetische behoefte aan eenheid te bevredigen. Het betrof in toenemende mate een antwoord op maatschappelijke en culturele problemen waar politici blijkbaar geen oplossing voor hadden. Jordan vond dat wetenschappers een concrete maatschappelijke verantwoordelijkheid hadden. De politieke en maatschappelijke ontwikkelingen van de jaren dertig bevestigden hem in die mening. De wetenschap-nieuwe-stijl, de synthetische wetenschap, was volgens Jordan een krachtig instrument van beschaving. Synthetisch denken kon jonge wereldburgers voorbereiden op een verantwoordelijke rol in de moderne maatschappij. Kennis alleen was niet voldoende: de studenten moesten intellectuelen worden.

70 Bierens de Haan, *Dictaat* (1920) 27.

Hoofdstuk 8

De wetenschapper als intellectueel

*Ach, die geleerden staan zelden
met beide voeten op de grond.*

Bianca Castafiore (Hergé, *De zaak Zonnebloem*)

In de voorgaande hoofdstukken heb ik beschreven hoe wetenschappers en ingenieurs hun rol in cultuur en maatschappij probeerden te bepalen tegen de achtergrond van de door hen aangewezen problemen van de moderniteit. Hun zoektocht had verschillende facetten, die ik in de afzonderlijke hoofdstukken heb behandeld: het nut van ‘zuiver’ wetenschappelijk onderzoek, het belang van academische vorming, de (on)mogelijkheid van een wetenschappelijk wereldbeeld en de relatie tussen nieuwe visies op wetenschap en op onderwijs.

De verschillende facetten staan niet los van elkaar; ze zijn verknoopt. In de kern van alle discussies zit de ene vraag: wat is de rol van de natuurwetenschappen in een moderne maatschappij? Dat die bijdrage meer moest omvatten dan alleen het aanleveren van nieuwe technieken en theorieën was duidelijk. Wetenschappers hadden een maatschappelijke verantwoordelijkheid; de vraag was hoe die moest worden ingevuld. In de vorige hoofdstukken hebben we veel verschillende visies langs zien komen. In al die verscheidenheid is een gemeenschappelijke ontwikkeling zichtbaar, namelijk een toenemend maatschappelijk engagement onder natuurwetenschappers. Op de universiteiten maakte ‘geleerde vorming’ plaats voor een meer maatschappijgericht vormingsideaal voor studenten. Samenwerkingsverbanden met bedrijven en de komst van bijzonder hoogleraren zorgden ervoor dat de toegepaste kant van wetenschap vaste voet aan de grond kreeg binnen de academie. Het onderscheid tussen universiteiten en hogescholen vervaagde.

Het engagement van natuurwetenschappers was ook buiten de academie zichtbaar, onder meer in de vele wijsgerige en cultuurkritische publicaties. Daarin namen ze vaak afstand van een als ouderwets en arrogant beschouwd negentiende-eeuws wetenschapsbeeld, maar niet van het basisidee dat wetenschap een centrale rol behoorde te spelen in de inrichting van de cultuur en de maatschappij. Bijvoorbeeld in de vorm van een efficiëntere politieke en economische leiding, maar ook indirect, als een tegenwicht tegen populisme en politiek extremisme.

Een grotere rol voor natuurwetenschappers vereiste dat zowel de maatschappij als de wetenschap zouden worden gemoderniseerd. Uiteraard waren er talloze verschillende visies op de concrete invulling van de rol van de wetenschapper-nieuwe-

stijl in de maatschappij-nieuwe-stijl. Toch zijn er wel wat grote lijnen in te ontdekken. In dit hoofdstuk zal ik die ontwikkeling analyseren aan de hand van de begrippen ‘deskundig leiderschap’ en ‘intellectueel’. In deze analyse komen alle thema’s uit de vorige hoofdstukken samen. *En passant* zal ik de opkomst van Nederlandse intellectuelen in een bredere context plaatsen door aan te haken bij studies over Duitsland en Engeland.

Intellectuelen

In het dagelijks spraakgebruik is ‘intellectueel’ vaak een aanduiding voor iemand uit een bepaalde categorie beroepen. Daaronder vallen kunstenaars, schrijvers, wetenschappers, studenten, onderwijzers en journalisten, en in sommige gevallen ook politici. In deze studie heb ik het begrip ‘intellectueel’ tot nu toe in een iets nauwere betekenis gebruikt, namelijk voor academici, cultuurcritici en andere denkers die zich mengen in het publieke debat. Dat sluit aan bij de omschrijving van ‘die Intelligenz’ van Mannheim: de sociale groep die de wereld probeert te begrijpen en te interpreteren ten behoeve van de maatschappij.¹ Ik reken dus ook iemand als Oswald Spengler tot de categorie ‘intellectuelen’. Maar Spengler zou zich vermoedelijk in zijn graf omdraaien als hij dat wist. De term had voor hem namelijk een sterk negatieve connotatie. Wanneer ik in dit boek iemand een intellectueel noem, heb ik daar geen bijbedoelingen mee. Ik gebruik de term dus in een andere betekenis dan hij voor tijdgenoten had. Het is nuttig om de geschiedenis van het begrip iets nader te bekijken, omdat de opkomst en de betekenisveranderingen ervan samenhangen met de ontwikkelingen die ik in de voorgaande hoofdstukken heb beschreven.

Het woord ‘intellectueel’ is al ouder, maar het kwam pas echt in zwang tijdens de Dreyfus-affaire in Frankrijk.² Aanvankelijk werd het gebruikt als scheldwoord voor een groep mensen die Dreyfus verdedigden, Emile Zola voorop. Voor de anti-Dreyfusards had het begrip de connotatie van onvaderlandslievend, decadent, joods, abstract en incompetent, kortom alles wat ze verafschuwden. Een intellectueel was een leunstoeldeskundige, een stuurman aan wal, iemand die de praktische consequenties van zijn ideeën niet kon of durfde te trekken. Maurice Barrès, prominent anti-Dreyfusard, vatte het in 1902 zo samen: “l’Intellectuel est [...] l’homme d’art ou de science qui n’a pas le pouvoir et qui pourtant se forme un idéal social.”³ De Dreyfusards namen de term echter over als geuzennaam. Zij wisten het begrip te verbinden met associaties als gewetensvol, toekomstgericht, progressief, democratisch en wetenschappelijk.

In de Weimarrepubliek herhaalde deze ontwikkeling zich, met het verschil dat

1 Mannheim, *Ideologie und Utopie* (1969 [oorspr 1919]) 11 (zie ook hoofdstuk 1); vgl. Draaisma, ‘Gerard Heymans’ (1992) 11: een intellectueel is “iemand die deelneemt aan de grote maatschappelijke debatten van zijn tijd”.

2 De volgende alinea’s leunen sterk op Dielissen, ‘De intellectueel’ (1989).

3 Citaat ontleend aan Dielissen, ‘De intellectueel’ (1989) 6.

daar de negatieve betekenis de overhand hield. In het rijtje van tegenstellingen als *Zivilisation-Kultur*, *Gesellschaft-Gemeinschaft* etc. hoorde ‘intellectueel’ duidelijk bij de eerste helft. De term werd geassocieerd met de ‘oude’ manier van denken: rationeel en kil, zonder oog voor de mens achter de feiten. De tegenhanger van de intellectueel was de wijze, die een veel dieper inzicht in de *condition humaine* bezat. Spengler positioneerde zich duidelijk als anti-intellectueel in deze betekenis. In deze zin werd het begrip ook gebruikt door vertegenwoordigers van politieke massabewegingen als het socialisme en het fascisme. De intellectuelen steunden de fragiele Weimarrepubliek, waar eigenlijk niemand echt enthousiast over was. Politiek rechts beschuldigde hen van dezelfde fouten als waar de Dreyfusards van werden beschuldigd: ze waren onvaderlandslievend, kil en incompetent. Thomans Mann beschreef het type als de ‘Un-Deutsche’ in zijn *Betrachtungen eines Unpolitischen*. Intellectuelen werden beschouwd als producten van de moderne metropolen, ‘Asphaltmensen’. Spengler beschreef ze als ‘Wurzellos’, ontworteld. Ze werden beschuldigd van gebrek aan discipline (Lenin) en van ‘eeuwig nee-zeggen’ (Goebbels).⁴ Aan de andere kant diskwalificeerden veel Duitse intellectuelen zichzelf in de ogen van linkse commentatoren door hun steun aan de Duitse zaak tijdens de Eerste Wereldoorlog te betuigen met de ‘Aufruf an der Kulturwelt’.

Er zit een fundamentele spanning in het optreden van de intellectueel, omdat hij spreekt over onderwerpen die buiten zijn specifieke deskundigheid liggen, maar tegelijk een beroep doet op het gezag dat hij aan zijn deskundigheid ontleent. Een intellectueel is dus in zekere zin altijd een dilettant. Dat is precies wat de moderne intellectueel onderscheidt van de negentiende-eeuwse ‘gebildete’ elite. Een negentiende-eeuwse wetenschapper sprak vanuit een positie als algemene cultuurdrager, als geleerde. Hij kon zich met hetzelfde gezag over alle onderwerpen uitspreken. Dat was zelfs zijn plicht. Het ging daarbij niet om zijn persoonlijkheid of zijn onafhankelijke visie, maar om het feit dat hij via de wetenschappelijke methode toegang had tot de universele waarheid.⁵ Die waarheid mocht hij de maatschappij niet onthouden. In zijn boek over *De Gids* in de negentiende eeuw karakteriseerde Aerts de negentiende-eeuwse intellectueel als iemand die zich verantwoordelijk voelde voor de maatschappij en de cultuur.⁶ Aerts noemde deze mensen ook ‘intellectuelen’, bij gebrek aan een beter woord, maar het begrip was in de negentiende eeuw nog niet erg gangbaar.

Voor het ontstaan van de intellectueel in de moderne betekenis, aan het einde van de negentiende eeuw, zijn enkele oudere ontwikkelingen van belang. De intellectueel in deze betekenis is een onafhankelijk persoon die zich in het openbaar durft uit te spreken. Het openbare aspect is cruciaal: wie alle wereldproblemen alleen aan de borreltafel analyseert is geen intellectueel. Intellectuelen bewegen zich in de publieke ruimte. Vandaar de afkeer van totalitarisme: daarin worden intellectuelen

4 Dielissen, ‘De intellectueel’ (1989) 10.

5 Dit in tegenstelling tot het Humboldtiaanse *Bildungsideal*, waarin individuele persoonlijke ontwikkeling wél centraal stond. Vgl. Theunissen, *Nut en nog eens nut* (2000) 191.

6 Aerts, *De letterheren* (1997) 15.

monddood gemaakt. Aan de andere kant wil dat niet zeggen dat intellectuelen altijd voorstanders zijn van volledige democratie. Dat is immers het andere uiterste: alle stemmen tellen even zwaar, ongeacht opleiding of intellectuele capaciteiten.⁷

De intellectueel als deelnemer aan het publieke debat is een typisch product van de Verlichting. Kants definitie van ‘Aufklärung’ lijkt vrijwel probleemloos te lezen als een definitie van wat een intellectueel doet:

Aufklärung ist der Ausgang des Menschen aus seiner selbst verschuldeten Unmündigkeit. Unmündigkeit ist das Unvermögen, sich seines Verstandes ohne Leitung eines anderen zu bedienen. Selbstverschuldet ist diese Unmündigkeit, wenn die Ursache derselben nicht am Mangel des Verstandes, sondern der Entschließung und des Mutes liegt, sich seiner ohne Leitung eines anderen zu bedienen. Sapere aude! Habe Mut dich deines eigenen Verstandes zu bedienen! ist also der Wahlspruch der Aufklärung.⁸

Ook voor Kant was openbaarheid cruciaal. De belangrijkste voorwaarde voor Aufklärung was volgens hem de vrijheid “von seiner Vernunft in allen Stücken *öffentlichen Gebrauch* zu machen”. Kant lichtte dat verderop verder toe: “Ich verstehe unter dem öffentlichen Gebrauche seiner eigenen Vernunft derjenigen, den jemand *als Gelehrter* von ihr vor dem ganzen Publikum der *Leserwelt* macht”. Het ging om openbare uitingen van onafhankelijke geleerden, dus niet om uitspraken gedaan in de uitoefening van een of andere publieke functie.

Kant waarschuwde overigens dat de vrijheid niet gold voor ambtenaren in functie. Die dienden de vorst onvoorwaardelijk te gehoorzamen. De onafhankelijkheid van de denkers had dus duidelijke grenzen. Bovendien schreef Kant over geleerden, niet over intellectuelen. Er is bij Kant geen spanning tussen individualisme en universalisme: de individuele mens moet zelfstandig zijn verstand gebruiken, om daarmee universele waarden en waarheden te achterhalen. Er is immers maar één waarheid. Het is ondenkbaar dat geleerden het met elkaar oneens zouden zijn, in tegenstelling tot intellectuelen.

Als maatschappelijke type is de intellectueel dus nog niet voldoende verklaard door te verwijzen naar Kant. Het begrip dook pas aan het einde van de negentiende eeuw op. Bourdieu beschreef het ontstaan van de intellectueel als het product van de verzelfstandiging van cultuurdomeinen als letteren, kunst en wetenschap.⁹ Door de autonomie van deze domeinen verkregen schrijvers, kunstenaars en wetenschappers een onafhankelijke positie ten opzichte van de politiek. Deze onafhankelijkheid betekende niet alleen afwezigheid van politieke druk en de vrijheid

7 Vandaar dat staatssystemen die door intellectuelen zijn uitgedacht zich vaak toch ontwikkelen tot totalitaire regimes. Deze moeizame verhouding van intellectuelen met politieke systemen is kernachtig verwoord door Woody Allen in de film *Stardust Memories* (1980): “I’ve always said they’re like the mafia. They only kill their own.” www.imdb.nl.

8 Deze en volgende citaten: Kant, ‘Beantwortung der Frage: was ist Aufklärung?’ (1967 [oorspr. 1784]). De cursiveringen zijn origineel.

9 Bourdieu, *The Rules of Art* (1996), met name 129-130 en 340.

om gezagsdragers te bekritisieren, maar ook een zekere ‘disinterestedness’ of belangeloosheid, een emotionele afstand die de status van onafhankelijke deskundige versterkte. Wie deze redenering consequent volgt, zal moeten concluderen dat de meeste Duitse *Bildungsbürger* geen intellectuelen waren: ze waren te sterk verbonden met het staatsapparaat en de Duitse vorst. Dat gold niet voor de Russische ‘intelligentsia’, een andere wortel van het begrip. De term intelligentsia werd in de negentiende eeuw gebruikt voor een specifieke sociale klasse die onafhankelijk was ten opzichte van zowel het hof als de massa. Het begrip werd via socialistische literatuur ook in West-Europa geïntroduceerd, waar het meestal een negatieve bijklank kreeg.¹⁰ Overigens hadden marxistische theoretici vaak enige moeite met deze maatschappelijke groep, omdat ze zich moeilijk liet indelen in de klassieke tegenstelling tussen arbeiders en kapitalisten.

In tegenstelling tot de negentiende-eeuwse geleerde sprak de intellectueel expliciet vanuit zijn achtergrond in een specifiek cultuurdomein. Hij was geen willekeurig lid van een geleerde elite, maar een deskundige vertegenwoordiger van een specifieke wetenschappelijke of artistieke discipline, met alle autoriteit die een dergelijke identiteit met zich meebracht. Het ontstaan van de intellectueel in deze betekenis is niet los te zien van het ontstaan van de ‘wetenschapper’ of de ‘kunstenaar’ als zelfstandig maatschappelijk type en van de gelijktijdige professionalisering van de politiek. De opkomst van de intellectueel is dan ook nauw verbonden met specialisering en professionalisering, twee belangrijke negentiende-eeuwse ontwikkelingen. De verschillende cultuurdomeinen riepen hun onafhankelijkheid uit, met als bekendste strijdkreet *l’art pour l’art*.

De onafhankelijkheid van de intellectueel is een ideaal met een ingebouwde spanning. Met zijn commentaar plaatst een intellectueel zich buiten de maatschappij die hij bekritiseert. In een beroemde serie lezingen uit 1993 behandelde Edward Said de ongemakkelijke positie van de intellectueel als ‘outsider’.¹¹ Toen Amerikaanse intellectuelen in de loop van de twintigste eeuw deel van de gevestigde orde werden, met vaste aanstellingen aan prestigieuze universiteiten, werden ze dan ook bekritiseerd. Volgens sommige commentatoren waren echt onafhankelijke intellectuelen in Amerika verdwenen.¹² Intellectuelen raken hun autoriteit kwijt als ze zelf een (economische) belangengroep worden.¹³

Het onderscheid tussen de moderne wetenschapper en de negentiende-eeuwse geleerde hangt samen met een in deze studie beschreven ontwikkeling. De geleerde kon, met de autoriteit van de wetenschappelijke methode, alle onderwerpen behandelen. Maar zoals we zagen werd die universele pretentie van wetenschap aan het einde van de eeuw verworpen: er werden grenzen gesteld aan haar domein. Als wetenschappers die grenzen wilden verruimen, en ook mens en maatschappij wil-

10 Collini, *Absent Minds* (2006) 22.

11 Said, *Representations of the Intellectual* (1994).

12 Jacoby, *The Last Intellectuals* (1987).

13 Vgl. Ben-David, *The Scientist's Role* (1971) 180.

den behandelen, dan moesten ze hun methodes uitbreiden. Natuurwetenschap was niet meer universeel, maar een – weliswaar cruciaal – onderdeel van een grotere synthese. Alleen wetenschapper zijn was niet meer genoeg. Wat die extra vereiste was, was onderwerp van het debat over ‘vorming’ op de universiteiten. Deze vraag speelde ook een rol in de (zelf)definiëring van de moderne intellectueel.

Wat een intellectueel vóór alles nodig had was, in de woorden van Stefan Collini, een reputatie ‘for being likely to have important things to say’.¹⁴ Collini schreef over het zelfbeeld van Britse intellectuelen. Een moeilijk onderwerp, omdat de Britse intellectueel volgens de traditie helemaal niet bestaat (de ‘absence thesis’). De Britten zouden volgens hun eigen stereotiepe zelfbeeld te ‘pragmatic, low-temperature, abstraction-avoiding’ zijn.¹⁵ Dat is opmerkelijk, omdat intellectuelen zoals we eerder zagen vaak juist werden beschuldigd van pragmatisme en onderkoeldheid. Deze paradox is deels te verklaren uit nationaal chauvinisme.

Tijdens de Dreyfusaffaire werden intellectuelen ervan beschuldigd niet Frans genoeg te zijn. Maar in Duitsland werden intellectuelen vaak juist te Frans bevonden. Het doorgeschoten rationalisme werd toegeschreven aan de Franse Verlichting, die heel anders was dan de diepgevoelde Romantische Duitse cultuur. Intellectuelen werden beschouwd als slap, on-Duits en al te pragmatisch. De laatste beschuldiging, van pragmatisme, is nog terug te zien in de term ‘Vernunftrepublikaner’. De weinige academici die de Weimarrepubliek steunden deden dat ook volgens eigen zeggen niet van harte maar uit pragmatische overwegingen. Ook in Engeland werden intellectuelen als een typisch Frans fenomeen beschouwd.¹⁶ De ‘absence thesis’ werd geformuleerd in contrast met de Franse situatie. Hetzelfde gold volgens Collini overigens ook voor Belgen, Zwitsers en Denen, die naar eigen zeggen ook geen intellectuele traditie hadden.

Een typering die vaak opduikt in karakterisering van intellectuelen is hun gebrek aan daadkracht. Intellectuelen worden vaak neergezet als steriele denkers, wier ideeën niet in daden worden omgezet. De salonsocialist is een typisch voorbeeld. Al sinds Plato worstelen politieke denkers met de vraag hoe hun ideeën in de praktijk kunnen worden gebracht, maar aan het begin van de twintigste eeuw werd dit probleem steeds zichtbaarder. Dat hing samen met de ontwikkeling van wetenschap en techniek. Die hadden de mensheid immers alle denkbare instrumenten verschaft om problemen op te lossen. Waarom lukte dat dan niet? Antwoord: door gebrek aan daadkracht en leiding. De vergelijking met de Tovaarsleerling van Goethe werd vaak getrokken: mensen hadden iets in gang gezet dat ze, door gebrek aan de geestelijke kracht, niet konden beheersen.

De angst voor onbeheersbare krachten werd ook gevoeld met betrekking tot de

14 Collini, *Absent Minds* (2006) 52. In zijn analyse gaat Collini in op het belang van de media voor het verkrijgen van een dergelijke reputatie, en op de ambivalente relatie tussen intellectuelen en ‘celebrities’. De twee rollen sluiten elkaar niet uit, zoals H.G. Wells en Jean-Paul Sartre bewezen.

15 Collini, *Absent Minds* (2006) 71-72.

16 Ibidem 201-202.

opkomst van de ‘massa’. In vrijwel alle lezingen en publicaties over de rol van hoogopgeleiden in de politiek is de angst voor de ongeschoolde massa voelbaar. De massa was het centrale onderwerp van bekende cultuurcritici als Ortega y Gasset, Huizinga en Jaspers.¹⁷ Zo was ook Jordans synthetische denken in de eerste plaats bedoeld als wapen tegen populisme. De stuurloze massa en de machteloze intellectueel waren de twee tegenpolen uit de politieke cultuur van de eerste helft van de twintigste eeuw.

De verheerlijking van daadkracht was vooral sterk in Duitsland.¹⁸ Tijdens het Interbellum verlangden de critici van de stuurloze Weimarrepubliek terug naar sterke leiders als Bismarck. De populariteit van het ‘Führerprinzip’ hing ongetwijfeld samen met deze frustratie. Maar ook in Nederland werd de behoefte aan sterk leiderschap gevoeld. Colijn speelde daar in zijn verkiezingscampagnes op in. Zijn doortastende aanpak van de muiterij op de Zeven Provinciën maakte hem ongekend populair.¹⁹ Dit imago wist hij zelfs te behouden tijdens de crisis van de jaren dertig, ondanks de algemene kritiek dat de politiek faalde in het bestrijden ervan. In hoofdstukken 3 en 4 zagen we dat ingenieurs zich in dezelfde periode presenteerden als ‘mannen van de daad’. De bewondering van De Vooyoys voor mensen als Rathenau en Hoover past in dezelfde trend. “Im Anfang war die Tat” was ook Jordans favoriete Goethecitaat. Leiders moesten, kortom, niet alleen deskundig zijn; ze moesten een sterke ‘persoonlijkheid’ zijn.

Karaktervorming en individuele persoonlijke ontwikkeling werden dus steeds belangrijker. Daarom moest daar in de opleiding van toekomstige leiders, op de universiteiten en hogescholen, ruimte voor worden geschapen. Bovendien moesten studenten daar ook de vaardigheden leren om hun ideeën in daden om te zetten, of om anderen leiding te kunnen geven. Niet zozeer praktische vaardigheden, maar wel een basis waardoor ze die praktische vaardigheden later snel zouden kunnen leren.

Toen het *Algemeen Handelsblad* in 1927 aan zijn lezers vroeg wie de grootste levende mens was, eindigde Mussolini op de tweede plaats, tussen de uitvinders Edison (eerste plaats) en Marconi (derde). Mussolini werd beschouwd als het voorbeeld bij uitstek van een daadkrachtige, sterke leider. Ook andere ‘doeners’ eindigden hoog op de lijst: Henry Ford stond op de vijfde plaats, gevolgd door piloot Charles Lindbergh, die net als eerste over de Atlantische oceaan was gevlogen. De enige intellectueel bij de eerste zes was Einstein, op de vierde plaats.²⁰ In 1935 schreef Huizinga dat ‘heroiek’ een van de opvallendste modewoorden van zijn tijd was.²¹

17 Jaspers, *Die geistige Situation* (1931); Ortega y Gasset, *De opstand der Horden* (1933); Huizinga, *In de schaduwen van morgen* (1935).

18 O.a. Gay, *Weimar Culture* (1968).

19 Blom, ‘Nederland in de jaren dertig’ (1989).

20 Van Lente en Schot, ‘Techniek als politiek’ (2003) 206.

21 Huizinga, *Nederlands Geestesmerk* (1935) 12-13.

Mandarijnen

Er zijn enkele interessante studies geschreven over de maatschappelijke rol van Duitse academici (niet alleen natuurwetenschappers). Deze studies bieden interessante aanknopingspunten, ondanks het feit dat de Duitse situatie in veel opzichten verschilde van de Nederlandse. Het is goed om te beginnen met een boek uit 1969: *The Decline of German Mandarins* van Fritz Ringer, over Duitse academici tussen 1890 en 1933.²² Ringers hoofdpersonen vormden een elite van academici, in het bijzonder hoogleraren in de letteren en sociale wetenschappen. Hij omschreef hoe deze groep in de negentiende eeuw een bijzondere status verwierf als cultuurdragers. Ze ontleenden hun status niet aan hun afkomst, zoals de aristocratie, of aan hun welvaart, zoals de grote ondernemers en industriëlen, maar aan hun opleiding. Daarom noemde Ringer ze ‘mandarijnen’: hij vergeleek ze met de Chinese elite van ambtenaren die door middel van zware examens werden geselecteerd. De opleiding ging echter verder dan alleen kennis. Het ging om karaktervorming en persoonlijke ontwikkeling, het ‘Bildungsideal’. De mandarijnen waren nauw verbonden met het staatsapparaat. Ringers typering van de mandarijnen leunt sterk op het werk van Max Weber over bureaucratie. In een soort monsterverbond met de keizer werd loyaliteit aan de staat vergoed met academische vrijheid en sociale status als ‘geestesadel’. Deze alliantie was in de eerste plaats gericht tegen de machtige aristocratie (de ‘Junkers’).

Na 1890 werd de positie van de mandarijnen steeds meer bedreigd door nieuwe klassen, allereerst grote ondernemers maar later ook de opkomende arbeiders. De vertegenwoordiging van de nieuwe groepen in politieke organen ging ten koste van de mandarijnen. Die reageerden volgens Ringer op twee manieren. De meerderheid was conservatief, en benadrukte de typische Duitse cultuurwaarden waarvan zij de belichaming waren: *Kultur* in plaats van *Zivilisation*, *Gemeinschaft* in plaats van *Gesellschaft*, et cetera. Ze spraken over de ethische en morele waarde van academische vorming, als tegenwicht tegen de voortdurende specialisering en fragmentatie en de toenemende nadruk op economische waarde en praktisch nut.

Een minderheid van de mandarijnen was echter pragmatischer, en zocht naar nieuwe manieren om ook in een moderne samenleving een eigen positie te verwerven. Ringer noemt hen ‘accomodationisten’ of, opvallend genoeg, ‘modernisten’. Onder hen rekende hij bekende sociologen en historici als Troeltsch, Meinecke, Tönnies en Weber. Maar hoe modern ook, de achterliggende gedachte was volgens Ringer conservatief, namelijk het behoud (of herstel) van de positie van de mandarijnen. In tegenstelling tot de negentiende eeuw waren het echter niet meer de aristocraten maar de ondernemers en de ‘massa’ die de grootste bedreiging vormden.

Een van de meest ‘moderne’ mandarijnen was volgens Ringer de socioloog Max Weber.²³ Die formuleerde in zijn rede *Wissenschaft als Beruf* uit 1919 de taken van

22 Ringer, *The Decline of German Mandarins* (1969).

23 Ibidem 354 e.v.

wetenschappers in een moderne samenleving. Volgens Weber kon wetenschap niets zeggen over politieke of morele keuzes: ze moest ‘waardenvrij’ zijn. Wetenschappers konden alleen instrumenten aanreiken aan politici, analyseren wat de gevolgen van bepaalde beslissingen zouden zijn en inconsistenties in politieke programma’s aan het licht brengen.²⁴ Tijdgenoten beschuldigden Weber ervan dat hij de geleerde hiermee reduceerde tot een analist, een technicus. Maar Weber zelf was uitermate politiek actief. Zijn regels werkten in de praktijk niet als een beperking van de politieke activiteit van wetenschappers, integendeel: de scherpe scheiding tussen wetenschap en politiek maakte het voor wetenschappers juist makkelijker om politiek actief te zijn zonder dat het hun wetenschappelijke werk in de weg zat. ‘Waardenvrij’ betekende dus niet ‘onmaatschappelijk’. De rol van deskundigen die Weber omschreef impliceerde juist dat studenten wel aandacht voor maatschappelijke en economische problemen moesten hebben. Ze moesten zich alleen van politieke oordelen onthouden.

Dit laatste punt is verder uitgewerkt door Jonathan Harwood. In *Styles of Thought* (1993) beschreef hij hoe de ‘modernistische’ mandarijnen politiek veel actiever waren dan de aanhangers van het klassieke ‘Bildungsideal’. Hij noemde dat de pragmatische houding.²⁵ Maar volgens Harwood waren de ‘modernisten’ niet vaker politiek links of juist rechts dan de ‘ouderwetse’ mandarijnen. Anders gezegd: hun visie op de relatie tussen wetenschap en maatschappij was niet automatisch gekoppeld aan een bepaalde maatschappijvisie. Er was wel een duidelijke correlatie met hun visie op wetenschap: de aanhangers van het Bildungsideaal zochten naar één samenhangend wereldbeeld, een synthese. Daarom omschrijft Harwood ze ook wel als ‘comprehensive’. De pragmatici waren ook in dit opzicht meestal pragmatisch.

Harwood beschouwde de twee houdingen van de intellectuelen als twee reacties op dezelfde ontwikkeling: “Both comprehensive and pragmatic styles of thought were forged in the heat of modernisation, albeit by different strata with different aims.”²⁶ Of ze nu een integraal wetenschappelijk wereldbeeld zochten of zich als objectieve deskundigen presenteerden, in beide gevallen zochten ze naar een rol in het nieuwe maatschappelijke krachtenveld van (al of niet gekozen) politici en ondernemers. In beide gevallen zetten ze zich af tegen een maatschappijvorm waarin belangengroepen elkaar bestreden, of dat nu politieke partijen waren, concurrerende bedrijven of elkaar bestrijdende sociale klassen. Belangen verdelen immers de maatschappij, en verdeeldheid en fragmentatie waren de grootste bedreiging voor de natie. Vandaar de behoefte aan eenheid, holisme en synthese in alle hoeken van het politieke spectrum.²⁷ De pragmatici hadden misschien minder behoefte aan metafysische syntheses, maar hun pleidooi voor objectieve deskundigheid als raadge-

24 Weber, *Wissenschaft als Beruf* (1991) 30-32.

25 Harwood, *Styles of Thought* (1993).

26 Ibidem 276.

27 Ibidem; vgl. Gay, *Weimar Culture* (1968); Harrington, *Reenchanted Science* (1996).

ver voor de politiek was ook bedoeld om de fragmentatie van deelbelangen tegen te gaan.

In het citaat van Harwood is sprake van ‘different strata’. Harwood schrijft de verschillen in denkwijze voor een groot deel toe aan verschillen in de sociale achtergrond van de intellectuelen. De conservatieve mandarijnen waren afkomstig uit de ‘Bildingsburgertum’, een elite van klassiek geschoolde ambtenaren en academici. De pragmatici waren relatief vaker afkomstig uit de opkomende klasse van ondernemers en industriëlen. Ze kwamen niet van de gymnasia maar van de nieuwe *Realschule*, waar de nadruk lag op moderne talen en exacte vakken in plaats van op de klassieken.

De visie van Ringer en Harwood op de modernistische of pragmatische mandarijnen sluit goed aan op de voorgaande analyse van het begrip ‘intellectueel’. De mandarijnen probeerden ook autoriteit te verwerven op basis van specifieke, professionele deskundigheid. Het feit dat wetenschap geen oplossing kon bieden voor morele vraagstukken was voor Brunetière misschien reden geweest om haar bankroet te verklaren, voor de modernistische mandarijnen was het juist een reden om wetenschappers wél maatschappelijke verantwoordelijkheid toe te kennen. Het garandeerde immers hun onafhankelijkheid. ‘Objectieve’ wetenschap werd een alternatief voor de chaotische politieke en ideologische discussies. Waardevrije wetenschap werd ‘waardevol’.²⁸

Het afzien van metafysische claims (descriptionisme) is vaak geïnterpreteerd als defensief en bescheiden van de kant van de wetenschappers.²⁹ Zo werd het ook vaak gezien door tijdgenoten. Maar het gevolg was dat de wetenschap nog sterker dan vroeger kon pretenderen een universeel toepasbare methode te bezitten, neutraal door zijn onpersoonlijkheid. Dit aspect is beschreven door Porter in ‘The Death of the Object’.³⁰ Doordat de wetenschapper als persoon nog meer dan eerst ondergeschikt werd aan de methode, werd zijn positie als neutrale vertegenwoordiger van een ‘disinterested science’ versterkt. Dat vergrootte zijn publieke gezag. Het onpersoonlijke element paste bovendien goed bij de groeiende staat. Porter schreef dat de nieuwe wetenschappelijke ideologie bijdroeg aan de ontwikkeling van een onpersoonlijke bureaucratie in de moderne staat.³¹ Bovendien had een neutrale wetenschapper in een democratie meer gezag dan een elite met eigen politieke belangen.

De opkomende sociale wetenschappen, bij uitstek maatschappelijk georiënteerd, profiteerden van de nieuwe retoriek. Daarin stond immers de wetenschappelijke methode centraal, en niet het onderwerp van onderzoek. Dat maakte het voor sociologie en psychologie gemakkelijker om wetenschappelijke status te claimen. Zij

28 Vgl. Somsen, ‘Waardevolle wetenschap’ (2001).

29 Heilbron, ‘Fin-de-siècle Physics’ (1981).

30 Porter, ‘The Death of the Object’ (1994).

31 Ibidem 151.

konden aansluiten bij de filosofie van Mach en Pearson. Vooral die laatste was van belang voor de sociale wetenschappen, doordat hij de statistische methode tot de grondslag van alle wetenschap verklaarde. Het descriptionisme deed dus een concessie aan diepgang, maar in ruil daarvoor werd het terrein waarop de wetenschappelijke methode kon worden toegepast enorm verbreed.³²

Nederland

Waren de Nederlandse academici, ingenieurs en cultuurcritici ook ‘intellectuelen’? Het begrip kreeg hier al snel dezelfde negatieve klank als in Duitsland. In 1905 schreef classicus A.E.J. Holwerda, directeur van het Museum van Oudheden en oud-voorzitter van de Maatschappij der Nederlandse Letteren, een stuk onder de titel *Wie zijn wij zelf? Een woord tot zijn mede-intellectueelen, ook naar aanleiding van de onderwijsnovelle*.³³ De directe aanleiding was een van de vele schermutselingen in de Schoolstrijd. Holwerda richtte zich tot de tegenstanders van gelijkstelling van confessioneel onderwijs. Hij vroeg zich af wie deze tegenstanders waren: liberalen, liberalisten, of paganisten, zoals de tegenpartij ze noemde? Hij signaleerde een nieuwe term:

Maar nu worden wij in ons eigen kamp ‘intellectuels’ genoemd; wij moeten – dat las ik in een dagblad – zelfs met ons allen onder aanvoering van onze professoren den troon bestormen om zoo mogelijk de bekrachtiging van de onderwijsnovelle te verhinderen. Hier hebben wij een naam, waar vriend en vijand genoeg mee nemen zal. Wij zijn ‘intellectuels’!³⁴

Holwerda omschreef deze intellectuelen als het ‘verlichte deel der natie’, de rationalisten en vrijdenkers, die kennis als iets absoluuts beschouwden. Maar, voegde hij er aan toe, dit rationalisme had ook iets naïefs. Intellectuelen hadden te weinig begrip voor zaken als godsdienst en kunst, en ze hadden te weinig aandacht voor persoonlijkheidsvorming. Ze waren wereldvreemd: “De Rede plaatst ons op zoo’n ontzettend hoog standpunt, dat wij van de dingen dezer wereld niets meer gewaar worden”.³⁵

Holwerda vond de tegenstand tegen gelijkstelling van religieus onderwijs dan ook onterecht, te meer daar het seculiere onderwijs in veel opzichten ook verre van neutraal was. Bovendien stond de vrijheid van denken in deze kwestie niet ter discussie. Holwerda noemde de oppositie ‘kleingeestig en armzalig’ en zelfs ‘een klein beetje belachelijk’. Hij besloot: “ik zou haast zeggen: zou het niet het beste wezen,

32 Ibidem 130.

33 Holwerda, *Wie zijn wij zelf?* (1905).

34 Ibidem 4.

35 Ibidem 17.

dat wij geheel ophielden ‘intellectueel’ te zijn?”³⁶ In het stuk zijn alle elementen van intellectueel als scheldwoord terug te vinden – Holwerda verwees zelfs expliciet naar de Franse oorsprong van het begrip. Bovendien koppelde hij het aan het rationalisme dat hij en zijn tijdgenoten ouderwets en achterhaald vonden.

De Nederlandse situatie verschilde natuurlijk in veel opzichten van de Duitse, waar Ringer en Harwood over schreven. In Nederland was er geen sterk geprofileerd ‘Bildungsbürgertum’. Dat hing wellicht samen met het ontbreken van een machtige aristocratie van grondbezitters en van een vorst die zijn ambtenarenapparaat inzette om hun macht in te perken. Ook was de opkomst van ondernemers in politieke kringen in Nederland niet zo revolutionair: handelaars hadden hier immers al eeuwenlang een prominente positie. Verder had het Nederlandse culturele nationalisme zoals dat aan het einde van de negentiende eeuw opkwam een heel ander karakter dan het Duitse. De ‘Nederlandse volksaard’ werd in dat nationale zelfbeeld gekenmerkt als ondernemend, praktisch, ijverig, sober en hardwerkend, waarden die traditioneel eerder door handelaars en watergeuzen dan door professoren werden vertegenwoordigd. De belangrijkste Nederlandse intellectuelen in de negentiende eeuw waren geen filosoof of geesteswetenschapper maar theoloog of (ex-)dominee. Kaat Wils herleidde het ontstaan van een groep onafhankelijke intellectuelen in Nederland zelfs tot de golf van uittredingen van dominees halverwege de negentiende eeuw.³⁷

Toch bieden de analyses van Ringer en Harwood ook bruikbare aanknopingspunten voor de Nederlandse situatie. Veel thema’s uit de discussies over de maatschappelijke positie van academici in Duitsland waren ook in Nederland actueel, zoals we in de voorgaande hoofdstukken zagen. De problemen van de moderniteit werden in beide landen besproken, ondanks de verschillen. Ook in Nederland waren deze thema’s gerelateerd aan de politieke emancipatie van nieuwe groepen en ontwikkelingen in het onderwijs. Bovendien waren er in Nederland misschien geen mandarijnen, maar veel intellectuelen waren wel degelijk sterk verankerd in de maatschappij. Ze maakten geen deel uit van de staatsstructuur, zoals in Duitsland, maar wel van de elite van de zuilen.³⁸ Dat kwam tot uiting in bijvoorbeeld bestuursfuncties van verenigingen en redacteurschappen bij tijdschriften.

De zorgen over maatschappelijke fragmentatie en de behoefte aan een nieuw samenhangend wereldbeeld of synthese hield ook veel Nederlandse denkers bezig. Het ‘kleine faustische drama’ waar Maas het over had lijkt op het verlies van de status van Duitse academici als cultuurdragers.³⁹ Ook hier had het een politieke component: de verdeeldheid onder politici en de politieke emancipatie van bevolkingsgroepen waren voor De Vooy, Kruyt en vele anderen aanleiding om na te denken over een nieuwe rol voor deskundigen. Zowel in Duitsland als in Nederland waren

36 Ibidem 21, 23.

37 Wils, *De omweg van de wetenschap* (2005) 264.

38 De Vries, *Complexe consensus* (1996).

39 Zie hoofdstuk 2 en Maas, *Atomisme en individualisme* (2001) 23-24.

deze discussies nauw verbonden met ontwikkelingen in het onderwijs, zoals de opkomst van een alternatief voor het gymnasium (de HBS is vergelijkbaar met de Realschule). En in beide landen speelde op de universiteiten de discussie over het belang van persoonlijkheids- en karaktervorming.

Toch laten de meeste Nederlandse academici zich moeilijk indelen in Harwoods tweedeling tussen conservatieve, romantisch ingestelde mandarijnen die zochten naar synthese aan de ene kant en moderne, pragmatische en rationalistische academici aan de andere kant. De twee categorieën lopen te sterk door elkaar. Net als bij Gerlof Verweys indeling tussen de rationele en de vitalistische reactie op de problemen van de moderniteit (zie hoofdstuk 1), was het meer een gradueel dan een principieel verschil. Beide denkwijzen waren niet alleen reacties op dezelfde politieke ontwikkeling (de marginalisering van de mandarijnen door de opkomst van nieuwe klasse) maar het ging bij beiden ook om een antwoord op dezelfde culturele ontwikkeling. De problemen van de moderniteit gingen volgens veel cultuurcritici dieper dan de sociale, economische en politieke realiteit: ze draaiden om het verlies van een zinvol wereldbeeld en het falen van oude intellectuele kaders. Ook de pragmatici legden zich daar niet zomaar bij neer. Zij zochten, net als de mandarijnen, naar nieuwe kaders, naar een samenhangend wereldbeeld. De behoefte aan synthese was dus beslist geen conservatieve onderneming. De syntheses van De Vooy, Kohnstamm, Jordan en vele anderen waren juist modern – je zou ze modernistisch kunnen noemen.

In de loop van het Interbellum kreeg de pragmatische kant meer nadruk, in die zin dat de wetenschappers probeerden zich een concrete rol te verwerven in de moderne maatschappij. Ze gingen zich profileren als alternatief voor het verouderde politieke systeem, als objectieve deskundigen, die politici van adviezen en instrumenten konden voorzien. Dat betekende dus een toename van de maatschappelijke betrokkenheid en de politieke activiteit van de wetenschappers. Het is dan ook niet verwonderlijk dat veel van de hoofdpersonen uit deze studie tijdens en na de oorlog actief waren in kringen van voorstanders van de doorbraakgedachte (zie de epiloog). Zij beschouwden wetenschap als unificerende kracht in de verdeelde politiek, en tegenwicht tegen populisme. Hun activiteiten passen naadloos in de analyse van Harwood. Anders dan in het utopistische internationalisme van begin twintigste eeuw beschouwden ze wetenschap niet meer alleen als hoogtepunt van beschaving. Wetenschappers moesten zich actief met de inrichting van de maatschappij gaan bemoeien. Tegelijk erkenden ze dat wetenschappelijke kennis alleen niet voldoende was: deskundige leiders moesten ook daadkrachtige persoonlijkheden zijn. Wetenschap wees slechts de weg.⁴⁰

De Nederlandse intellectuelen zijn hierin vergelijkbaar met Britse intellectuelen als H.G. Wells en J.D. Bernal. Mensen als Jan Burgers lieten zich door hen inspireren. Wellicht hangt dat samen met het nationalistische clichébeeld van de nijvere, nuchtere Nederlanders, dat zo sterk lijkt op het Britse anti-intellectualistische zelf-

40 Vgl. Fokker, 'Narede' (1940).

beeld dat Collini beschreef. En net als in Engeland waren de wetenschappers in de negentiende eeuw vooral in discussie met dominees, terwijl ze zich later steeds vaker richtten tot politici, die naar hun idee te weinig luisterden naar de deskundige adviezen van wetenschappers.⁴¹

Het bekendste voorbeeld van het gebruik van het begrip ‘intellectueel’ in Nederland voor de Tweede Wereldoorlog was ongetwijfeld de naam van het ‘Comité van Waakzaamheid van Anti-nationaalsocialistische Intellectueelen’. Mede-oprichter Menno ter Braak heeft veel over het begrip geschreven.⁴² Hij had een ambivalente verhouding tot het fenomeen ‘intellectueel’. Hij beschuldigde intellectuelen van een te afstandelijke houding ten opzichte van de wereld. Ze sloten zich te veel op in de ivoren toren. Dat stond in deze tijd van opkomend fascisme gelijk aan verraad. Ter Braak vond dat intellectuelen hun geweten, of hun instinct, moest laten spreken. Ze konden geen schone handen houden, juist omdat het intellect door de politieke massabewegingen werd bedreigd.⁴³ Daarom noemde hij zich ‘politicus zonder partij’: wel politiek, maar tegelijk onafhankelijk.⁴⁴ Hij beschuldigde Duitse intellectuelen van karakterloosheid.⁴⁵

Opmerkelijk genoeg, aldus Ter Braak, noemden degenen die deze houding bekritiseerden – waaronder hijzelf – zich ook intellectuelen.⁴⁶ Hij vond dat intellectuelen een speciale verantwoordelijkheid hadden. Dat onderscheidde hen van “leugenaars à la Goebbels”.⁴⁷ Als een intellectueel meer wilde zijn dan een ‘technicus des geestes’ moest hij zich boven de massa durven stellen. Hij had het recht nutteloos te zijn. Volgens Ter Braak was intellectueel-zijn, kortom, ook een kwestie van persoonlijkheid en karakter. Uiteindelijk moest een intellectueel een ‘honnête homme’ zijn. Daarmee sloot hij aan bij de brede stroming die het belang van persoonlijkheidsvorming benadrukte, bijvoorbeeld tijdens de academische opleiding (zie hoofdstukken 2 en 3) of op scholen (hoofdstuk 7). Het paste ook bij Ter Braaks literaire opvatting dat de ‘vorm’ ondergeschikt was aan de ‘vent’. Ter Braak werd overigens zelf ook beschuldigd van alle karakterfouten van de intellectueel. Hij zou te nihilistisch zijn, een ‘geboren neen-zegger’.⁴⁸ Hij verwierp oude vormen zonder met een alternatief te komen. Bovendien was hij in zijn kritiek zelf zeer intellectu-

41 Turner, ‘Public Science’ (1980).

42 O.a. Ter Braak, *Van oude en nieuwe Christenen* (1937) en ‘Het instinct der intellectueelen’ (1935). Zie ook Hanssen, *Sterven als een polemist* (2001).

43 Ter Braak, *Politicus zonder partij* (1934).

44 De titel is wellicht ook een verwijzing naar Thomas Manns *Betrachtungen eines Unpolitischen* (1918). In tegenstelling tot Mann wilde Ter Braak de politiek niet categorisch afwijzen. Hanssen, *Sterven als een polemist* (2001) 223.

45 Ter Braak, *Van oude en nieuwe Christenen* (1937) 63.

46 Ibidem 50.

47 Ibidem 56-57.

48 Hanssen, *Sterven als een polemist* (2001) 365.

alistisch in de zin dat hij zich richtte tot een heel klein publiek van mede-intellectuelen.⁴⁹

Terwijl Ter Braak vond dat de intellectuelen zich te weinig boven de massa stelden, signaleerde W.A. Bongers juist een kloof tussen intellectuelen en arbeiders.⁵⁰ Dat vond hij een zorgelijke ontwikkeling. Begaafde kinderen uit de arbeidersklasse volgden weliswaar steeds vaker hoger onderwijs, maar ze bleven zich niet solidair voelen met hun klasse. Bovendien werden veel krachten opgeëist door de vakbeweging, waardoor er minder overbleven voor de SDAP.

Om concreet te zijn: de S.D.A.P. kan bij haar honderdduizend leden nog best een tweede honderdduizental gebruiken, maar het zou toch nog veel nuttiger voor haar zijn wanneer eenige honderdtallen 1^e klasse juristen, economen, ingenieurs, bedrijfsleiders e.d. zich onder hare gelederen schaarden, en deze dan ook op de plaatsen gebracht werden, waar zij op grond hunner bekwaamheden hooren.⁵¹

Bongers zorg werd gedeeld door Kruyt, die vond dat de universiteiten moesten voldoen aan de behoefte van de arbeidersbeweging aan nieuwe leiders.⁵²

Ter Braak schreef dat de critici van intellectuelen zelf ook intellectuelen waren. Dat was zeker ook het geval bij Nederlandse natuurwetenschappers. Veel van de denkers die in dit boek de revue zijn gepasseerd bekritiseerden het steriele, onmaatschappelijke rationalisme en pleitten voor engagement, actieve betrokkenheid en daadkracht. Het idee van 'deskundig leiderschap' bood een uitweg uit de problemen van de moderniteit zonder te vervallen in steriele kamergeleerdheid enerzijds of oppervlakkig populisme anderzijds. Als de politiek werd gestuurd door objectieve planning door deskundige wetenschappers of ingenieurs, op basis van een 'nieuwe' wetenschap die oog had voor menselijke en maatschappelijke waarden, werden de valkuilen van populisme vermeden zonder dat dat ten koste ging van daadkracht.

H.J. Prins

Uit het voorgaande blijkt dat de ontwikkelingen die ik in de vorige zeven hoofdstukken heb beschreven nauw met elkaar verbonden waren. Om dit nog eens te illustreren zal ik hier een laatste nieuwe persoon introduceren: ingenieur Hendrik Jacobus Prins (1889-1958). Hij was een chemisch technoloog die tijdens zijn studietijd in Delft, zoals zovelen, onder de indruk was geraakt van de colleges van Bolland. Na zijn studie begon hij aan een industriële carrière: hij richtte een destructiebedrijf voor vee op en werd uiteindelijk directeur van de Nederlandse Thermochemische Fabrieken. Naast zijn werk deed hij thuis ook onderzoek waarmee hij

49 Ibidem 78 en 226 e.v. Zie ook Krul, *Historicus tegen de tijd* (1990) 279.

50 Bongers, *Problemen der democratie* (1934).

51 Ibidem 149.

52 Zie hoofdstuk 2.

H.J. Prins (foto bij de necrologie door H. Gerding in: *Chemisch Weekblad* (1958) 401).



zich enige wetenschappelijke faam verwierf. Daarnaast was hij actief in een kerkelijke vredesbeweging. In 1939 publiceerde hij het boekje *Wetenschappelijke grondslagen der technocratie*, waarin hij de ideeën van Jordan als uitgangspunt nam voor een pleidooi voor technocratie.⁵³

Prins begon met te constateren dat er in zijn tijd een ‘unieke gebeurtenis in de historie der mensheid’ plaatsvond: voor het eerst was het fysisch mogelijk om alle mensen materiële bestaanszekerheid te garanderen. De productiecapaciteit van landbouw en industrie was groot genoeg, overbevolking was een “door de natuurwetenschap overwonnen sprookje”. Tenminste, in principe. Want politici waren nog niet zover:

De onmacht der regeerders om dit te begrijpen en te verwerken is een der oorzaken van de onrust onzer tijden: de politiek blijkt verre ten achter te zijn bij de potentieele realiteit, vooral omdat de politici leiding moeten geven, zonder dat zij de daarvoor onmisbare deskundige opleiding hebben ontvangen. [...] Het is een verouderde gedachte, dat degene, die de massa weet te ‘winnen’ voor een plan, ook degene is, die de uitvoering van dat plan het best kan leiden.⁵⁴

53 Prins, *Wetenschappelijke grondslagen* (1939). Over Prins: Gerding, ‘In memoriam Dr.Ir. Hendrik Jacobus Prins’ (1958) 401-403. Het boek ontbreekt overigens in de bibliografie bij de necrologie.

54 Ook al komt dit citaat uit een voetnoot, het is de kern van zijn betoog. In de hoofdttekst heeft Prins aanzienlijk meer woorden nodig. Prins, *Wetenschappelijke grondslagen* (1939) 32 (noot 1).

De oplossing was duidelijk: heerschappij der gecoördineerde deskundigheid, oftewel technocratie.⁵⁵ Die deskundigheid kon volgens Prins alleen worden verkregen door een speciale, doelgerichte wetenschappelijke opleiding. Mocht een ambt te zwaar of te complex zijn voor één persoon, dan moest de deskundigheid van verschillende personen worden gecombineerd. De moderne industrie, waar dit criterium al gebruikelijk was, toonde aan hoe succesvol deze methode was. Maar realisatie van universele welvaart vergde grote maatschappelijke veranderingen, bijvoorbeeld in de vorm van verregeaande economische planning. De wetten van de vrije markteconomie waren immers gebaseerd op schaarste, en die bestond in de nieuwe situatie niet meer. Bovendien was tijdens de Eerste Wereldoorlog gebleken dat grootschalige planning praktisch heel goed uitvoerbaar was.

Materiële bestaanszekerheid was niet alleen prettig om economische redenen. Het was ook een fundamentele stap in de ontwikkeling van de menselijke beschaving. Het maakte namelijk het ontaarde menselijke instinct voorgoed onschadelijk, waardoor de weg werd vrijgemaakt voor het sociale instinct. Deze redenering vergt enige toelichting. Prins baseerde zijn ideeën over instinct en gedrag op het werk van Jordan en Buytendijk. Hij was, net als Jordan, van mening dat er in iedere mens een voortdurende strijd heerste tussen instinct en rede. Net als dieren hadden mensen volgens hem verschillende aangeboren instincten, zoals het instinct tot zelfbehoud en het kudde-instinct. Maar in tegenstelling tot de dieren was het instinct van de mens niet meer 'zuiver'. Hij had ook zijn rede, en hij beschikte over een verstand. Prins beschouwde het verstand als een neutraal instrument, dat zowel door het instinct als door de rede kon worden ingezet. Dat kon in het eerste geval echter gevaarlijk zijn: het leidde tot 'ontaarding' van het instinct. Van zichzelf kende het instinct geen ethiek, dus als het plots beschikte over een machtig wapen als het verstand, kon het gemakkelijk destructief en levensvijandig worden. Dat was de oorzaak van veel problemen. Het was echter niet mogelijk het instinct te ontwikkelen of te onderdrukken. Dat leidde volgens Prins alleen maar tot overprikkeling, agressie en godsdienstwaanzin. Hij rekende ook heroïsme en ras-, bloed-, bodem-, volks- en zelfverheerlijking tot de ontandingen van het instinct.⁵⁶

De mens moest dus een evenwicht zien te vinden tussen instinct en rede, zonder één van de twee tekort te doen. Een van de grootste problemen daarbij was dat het instinct van mensen, in tegenstelling tot dat van dieren, ook zekerheid voor de toekomst verlangde. Een dier was na een goede maaltijd tevreden en ging liggen, maar een mens bleef zich altijd zorgen maken. Het instinct kon volgens Prins alleen genutraliseerd worden door materiële bestaanszekerheid te garanderen voor ieder-

55 Prins, *Wetenschappelijke grondslagen* (1939) 1, 4. 'Technocratie' betekent bij Prins overigens ook de studie naar de mogelijkheid van welvaart voor alle mensen en het onderzoek naar de gevolgen van die welvaart voor mens en samenleving. Hij verwees in zijn boek naar de Amerikaanse technocratische beweging en naar verschillende Britse initiatieven.

56 Ibidem 11.

een. De begeerte die overbleef zou zich gaan richten op hogere gebieden, bijvoorbeeld op het geestelijke.

Een ander heel sterk instinct was het kudde-instinct, met als tegenhanger het leidersinstinct dat slechts enkelen bezaten. Net als bij veel dieren ontleende de leider bij mensen zijn autoriteit aan een zekere kunde die voor het overleven van de soort noodzakelijk was, bijvoorbeeld kracht of deskundigheid. De leider moest die kunde steeds bewijzen met daden. Dit hele systeem functioneerde alleen als er een zekere afstand was tussen de leider en de massa (de kudde). Bij mensen werd die afstand vaak kunstmatig vergroot door middel van rituelen en mythes over bijvoorbeeld een goddelijke afkomst van de leider. Volgens Prins stond het kudde-instinct in de moderne maatschappij onder druk, doordat de leiders niet meer deskundig genoeg waren. In bijvoorbeeld wetenschap en techniek waren deskundigheid en leiderschap niet meer verenigd in dezelfde persoon. Bovendien werd de afstand tussen massa en leider verkleind doordat steeds meer mensen onderwijs volgden. Het was dus zaak om nieuwe leiders aan te stellen die zich wel onderscheidden door hun deskundigheid.

Deskundig leiderschap was, kortom, de oplossing voor twee problemen. Het beantwoordde aan de eisen van het instinct én van de rede. Zowel het kudde-instinct als het instinct tot zelfbehoud werden erdoor bevredigd. Daardoor werd de weg vrijgemaakt voor ontplooiing van de rede en van de ‘hogere’ instincten, met name het sociale instinct. Zo kon er eindelijk een duurzame, stabiele samenleving ontstaan, met welvaart voor iedereen. Dat was het doel van technocratie, dat met behulp van twee instrumenten kon worden bereikt: ten eerste door middel van “toepasbare sociologie, die de deskundigheid als het natuurlijke gezaghebbende element in de samenleving erkent”, en ten tweede door het sociale instinct bij kinderen te stimuleren in opvoeding en onderwijs. Een goede opleiding moest bovendien voorkomen dat de deskundigheid te éénzijdig werd. Prins citeerde Bolland: we hebben niets aan ‘hogere timmerlieden’.

In Prins' *Wetenschappelijke grondslagen der technocratie* komen alle thema's die in de loop van dit onderzoek aan de orde zijn geweest samen. De culturele en sociale problemen van de moderniteit werden ook door Prins aangekaart. Uit zijn betoog sprak een diep onbehagen over het contrast tussen de mogelijkheden van wetenschap en techniek en de reële problemen van cultuur en maatschappij. Hij baseerde zijn analyse op het werk van Jordan, terwijl zijn conclusies sterk lijken op die van De Vooy. Hij deelde de kritiek van ingenieurs op het falen van politici. En ook hij zocht de oplossing in een grotere rol voor deskundigen.

Het boekje van Prins heeft een onmiskenbaar synthetisch karakter. Hij combineerde immers inzichten uit psychologie, biologie, sociologie en ingenieurswetenschappen tot een overkoepelende maatschappijvisie. Dat strookte eigenlijk niet met zijn principes:

De schrijver is er zich dan ook van bewust, dat deze schets ‘ontechnocratisch’ is, omdat hij zich heeft moeten bewegen op een veel groter gebied, dan door één deskundige zou kunnen worden beheerscht en zodoende in dezelfde mate gezondigd heeft als

de talloos velen in onze samenleving, die de verantwoording op zich nemen voor datgene, wat zij niet deskundig beheersen.⁵⁷

Prins zag in dat hij, net als alle intellectuelen, een dilettant was. Deze zelfkritiek raakte precies de kern van de worsteling van *academici* in de moderne tijd met hun maatschappelijke rol. Intellectuelen traden per definitie buiten hun eigen vakgebied. Wie objectieve en waarde vrije wetenschap beschouwde als instrument van beschaving, welvaart en vrede, trad met die visie zelfs buiten de grenzen van de wetenschappelijke methode. Door de waardevrijheid en het apolitieke karakter te benadrukken kreeg wetenschap een sterke ideologische lading. De discussies over de problemen van de moderniteit zijn een feest voor liefhebbers van paradoxen.

Conclusie

Prins besloot zijn betoog met een oproep tot hervormingen in het onderwijs. Ook dat is typerend. Ook Kohnstamm, Jordan en vele anderen kwamen uiteindelijk uit bij onderwijshervormingen als het beste instrument om een betere maatschappij dichterbij te brengen. Een van de belangrijkste kenmerken van het modernisme was de toekomstgerichtheid. Er werd veel verwacht van de nieuwe generatie. Het is dan ook niet toevallig dat de periode zo rijk is aan jeugdbewegingen en onderwijshervormingen.

De aandacht voor onderwijs werd gestimuleerd door de angst voor de ‘massa’. Wie had geleerd synthetisch te denken behoorde niet meer tot de massa en was minder gevoelig voor populisme. Goedgeschoolde en ‘gevormde’ intellectuele leiders zouden bovendien de stuurloze massa weer richting kunnen geven. Net als in de negentiende eeuw stond karakter- en persoonlijkheidsvorming centraal, met dit verschil dat het in de twintigste eeuw niet meer om een kleine elite ging die universele waarden uitdroeg, maar om een veel grotere groep die niet noodzakelijkerwijs met één stem sprak. De samenleving werd immers niet meer alleen bestuurd door notabelen, maar ook door ambtenaren, ondernemers en kiezers. Studenten moesten op de universiteit worden voorbereid op al die maatschappelijke rollen.

De nieuwe maatschappelijke bestuurders hadden lang niet allemaal meer een klassieke vorming genoten. Ze waren, in de ogen van conservatieve *academici*, geen cultuurdragers meer. Maar de moderne samenleving stelde andere eisen, in de eerste plaats daadkracht. Dat waren bij uitstek de waarden waar de HBS en de hogescholen zich op lieten voorstaan. Universiteiten kregen te maken met hetzelfde imagoprobleem als intellectuelen: wereldvreemd, onvruchtbaar en onpraktisch, het tegendeel van de hogescholen. Tegelijk benadrukten *academici* het belang van wetenschappelijk denken en academische vorming.

Uiteindelijk groeiden de universiteiten en hogescholen steeds meer naar elkaar toe. De hogescholen werden steeds academischer, terwijl klassieke geleerde vor-

57 Prins, *Wetenschappelijke grondslagen* (1939) 3.

ming op de universiteiten geleidelijk plaats maakte voor een meer maatschappijgericht vormingsideaal, waarin natuurwetenschap een centrale plaats kreeg. Academische vorming, daadkracht en praktische kennis kwamen samen in het ideaal van ‘intellectueel leiderschap’. In deze rol konden maatschappelijk engagement, daadkracht en wetenschappelijke onafhankelijkheid worden gecombineerd. Want de intellectuelen schrokken terug voor een daadwerkelijke machtsovername. Politici – mits zelf ook goed academisch geschoold – moesten de beslissingen nemen. Bar-rès’ karakterisering van een intellectueel als iemand met ideeën maar zonder macht bleef geldig, zij het op een andere manier dan hij bedoelde. Maar als de politici bij hun beslissingen goed naar de deskundigen luisterden, en bovendien de uitvoering van hun plannen aan deskundigen zouden overlaten, zoals Prins eiste, dan zou de maatschappij daar uiteindelijk wel bij varen.

De kritiek uit het fin-de-siècle op het doorgeschoten materialisme werd door veel wetenschappers overgenomen, zoals we zagen. Ze erkenden dat er terreinen waren waar wetenschap niets over te zeggen had en dat wetenschap alléén geen voldoende basis was voor een wereldbeschouwing. Een samenhangend wereldbeeld vereiste een ‘synthese’, waarin wetenschap slechts één element was. Maar we zien nu dat we hier, ondanks deze inperking, toch kunnen spreken van een voortzetting van de zelfdefiniëring van de wetenschap als een apart domein met strenge methodologische regels. Juist de strengheid van die regels maakte het mogelijk om met gezag uitspraken te doen over allerlei maatschappelijke kwesties. Wetenschappers waren immers onverdacht, ze spraken op basis van een methode zonder enige politieke kleur. Daarmee was de wetenschap-nieuwe-stijl, of de synthetische wetenschap, een wegbereider voor een nieuwe maatschappelijke rol van hoogopgeleiden, variërend van invloedrijke posities voor deskundige adviseurs in overheid en bedrijfsleven tot een volledig door ingenieurs bestuurde maatschappij. Wetenschappelijk verantwoord onderwijs zou er bovendien voor kunnen zorgen dat burgers (en dus kiezers) op goede, objectieve gronden maatschappelijke keuzes konden maken. Het neutrale en kritische karakter van wetenschap maakte haar een tegenwicht tegen gevaarlijke politieke stromingen. Daarom was waardevrije wetenschap zo waardevol. Zo hangen de ideeën over technocratie en deskundig leiderschap uit hoofdstukken 2, 3 en 4 samen met de kritiek op de ‘overmoedige’ negentiende-eeuwse wetenschap en de ideeën over (hoger) onderwijs die ik in hoofdstuk 5, 6 en 7 heb beschreven.

In de intellectuele discussies over deze thema’s was de Eerste Wereldoorlog geen grote cesuur. De onderwerpen die Nederlandse intellectuelen in het Interbellum bezighielden werden rond de eeuwwisseling ook al besproken. Ze waren onderdeel van het internationale culturele debat over moderniteit en haar problemen. De internationale culturele ontwikkeling ging dus niet aan Nederland voorbij. Nederlandse intellectuelen, onder wie schrijvers, filosofen en kunstenaars maar ook veel prominente natuurwetenschappers, maakten deel uit van een modern cultureel ver-
toog.

De ontwikkeling in de discussies was niet zozeer gelegen in een verandering van

de onderwerpen, als wel in een veranderende invulling ervan. In de loop van het Interbellum, maar vooral in jaren dertig, werden de debatten concreter, urgenter en politieker. Wetenschappers voelden zich in toenemende mate geroepen om zich actief met maatschappelijke problemen als de economische crisis en de opkomst van politieke massabewegingen bezig te houden. De directe maatschappelijke verantwoordelijkheid kreeg gestalte in technocratische voorstellen en bemoeienis met het onderwijs. De concrete uitvoering van deze plannen liet overigens vaak nog op zich wachten – veelal tot na de Tweede Wereldoorlog. De Nederlandse intellectuelen uit het Interbellum waren dus wegbereiders van de naoorlogse ontwikkelingen.

Epiloog

*We naderen de toekomst, Joost!
Als we daar zijn kunnen we uitrusten!*
Heer Bommel (Marten Toonder, *De Klokkers*)

Een van de stellingen in dit boek is dat de Eerste Wereldoorlog geen grote cesuur was in de Nederlandse cultuurgeschiedenis. Het onderzoek bestrijkt de periode van rond 1900 tot 1940. Dat laatste jaartal lijkt te suggereren dat de Tweede Wereldoorlog wél een cesuur was. Is die aanname gerechtvaardigd?

Het jaartal 1940 werd vooral uit praktische overwegingen gekozen. Er zijn ook andere keuzes mogelijk. Uit verschillende studies blijkt dat de thema's uit de cultuurkritiek van de jaren dertig in de jaren veertig en vijftig ook veelvuldig werden behandeld.¹ Denk bijvoorbeeld aan de behoefte aan 'gemeenschap'. Bovendien werden de oude maatschappelijke structuren na de oorlog hersteld: de grootse plannen voor een 'doorbraak' zijn, op enkele onderdelen na, mislukt. Tenminste, dat wil het standaardbeeld. Maar net als het oude beeld van het Interbellum als periode van stagnatie is ook de 'mislukte doorbraak' in de geschiedschrijving inmiddels genuanceerd.

De voorlieden van de doorbraakbeweging waren voor een groot deel dezelfde figuren als de hoofdpersonen uit dit onderzoek. De plannen van de beweging waren vooral gebaseerd op de idealen uit de jaren dertig.² Het falen van politici in de crisistijd, en uiteraard in de aanloop naar de Tweede Wereldoorlog, waren belangrijke motieven om tijdens de bezetting een nieuwe maatschappelijke structuur te ontwerpen. Het eerste naoorlogse kabinet, onder leiding van ingenieur Schermerhorn, trad aan met de bedoeling deze plannen uit te gaan voeren. Het kabinet werd bekend als het 'ingenieurskabinet': het telde een groot aantal ingenieurs, hoogleraren en industriëlen (onder wie een directeur van de AKU als minister van Oorlog). Drees was de enige zonder academische titel. Een groot deel van de kabinetsleden sympathiseerde met de nieuwe Partij van de Arbeid, opgericht door enkele prominente doorbraakleiders.

De geschiedenis is bekend: het kabinet bleef maar kort aan de macht. De oude

1 Molenaar, *'Wij kunnen het niet langer'* (2003); Kennedy, *Nieuw Babylon in aanbouw* (1995); De Vries, *Complexe consensus* (1996).

2 Zie o.a. Somsen, *De doorbraak van de experts* (2001).

verzuilde politieke partijen werden heropgericht en in de Partij van de Arbeid nam de SDAP-geleding al snel de leiding weer over. Schermerhorn verdween van het politieke toneel. Ook in het onderwijs, in het omroepbestel en in tal van andere maatschappelijke sectoren veranderde er weinig ten opzichte van de vooroorlogse situatie: de verzuiling bleef bestaan. Heel Nederland was in de jaren vijftig provinciaal en conservatief.

Heel Nederland? Nee, er was wel degelijk iets veranderd. Kennedy heeft beschreven hoe de retoriek van de doorbraakbeweging de politieke cultuur veranderde. De verzuiling verdween misschien niet, maar ze werd wel steeds vaker beschouwd als ouderwets en achterhaald. Niemand wilde zich meer openlijk ‘conservatief’ noemen. Zelfs de meest traditionele politici verkondigden de noodzaak ‘met de tijd mee’ te gaan.³ Deze verandering lijkt cosmetisch, maar ze was wel degelijk belangrijk voor de politieke cultuur, zoals we merkten tijdens de jaren zestig.

De overheid bemoeide zich actiever en intensiever dan tevoren met allerlei beleidsterreinen. Bijvoorbeeld op het gebied van wetenschappelijk onderzoek. TNO was weliswaar al in 1932 opgericht, maar pas na (of eigenlijk tijdens) de oorlog begon de organisatie goed te functioneren. Na de oorlog kreeg TNO bovendien een tegenhanger in de vorm van ZWO: de organisatie voor Zuiver Wetenschappelijk Onderzoek.⁴ Via deze twee organisaties kon de overheid een veel actiever wetenschapsbeleid voeren dan voorheen. Na de oorlog voerde de overheid ook een actiever cultuurbeleid. Het Thorbeckiaanse idee dat wetenschap en cultuur geen onderwerpen van staatszorg waren raakte steeds verder op de achtergrond.

In de eerste helft van de twintigste eeuw waren de Eerste Wereldoorlog en het succes van de Zuiderzeewerken belangrijke stimulansen voor technocratische planning. De naoorlogse pendanten daarvan waren respectievelijk de Koude Oorlog en de Deltawerken. Maar ook op andere terreinen groeide de rol van de staat, in de eerste plaats op sociaal-economisch gebied. De wederopbouw werd in hoge mate centraal gepland, mede via de verdeling van de Marshallgelden. Overigens werd de term ‘beleid’ vaak gebruikt in plaats van ‘planning’. Verder werden er grootschalige sociale regelingen geïntroduceerd: de staat werd een ‘verzorgingsstaat’.

De groeiende rol van de staat betekende niet dat politici een zwaarder stempel op de maatschappij konden drukken. Het ‘beleid’ werd namelijk in hoge mate bepaald door deskundigen. Op politiek niveau was de doorbraak dan misschien mislukt, maar op beleidsniveau veranderde er wel degelijk iets. De oprichting van apolitieke adviesorganen zoals het Centraal Planbureau en de Sociaaleconomische Raad (SER) was een van de meest zichtbare gevolgen daarvan. Onder leiding van Tinbergen en doorbraakdenker E. van Cleeff voorzag het CPB de regering van deskundig advies. Maar ook buiten het CPB werden wiskundige modellen en andere wetenschappelij-

3 Kennedy, *Nieuw Babylon in aanbouw* (1995).

4 Kersten, *Een organisatie van en voor onderzoekers* (1996).

ke methoden steeds belangrijker voor het bepalen van beleid.⁵ De *trust in numbers* waar Porter over schreef nam steeds verder toe.⁶

Als verklaring voor de groeiende technocratie in Nederland is wel gesuggereerd dat het een manier was om de maatschappelijke vrede tussen de verschillende zuilen te bewaren.⁷ Maar de invloed van de SER en het CPB is met het verval van de zuilen niet afgenomen. Dit soort instanties waren meer dan alleen politieke bliksemafleiders. Ze waren het Nederlandse antwoord op de vraag hoe wetenschappelijke kennis kon worden ingebracht in de maatschappelijke leiding. Wetenschappers hebben vaak geklaagd over hun gebrek aan vertegenwoordiging in de politiek. Maar op beleidsniveau speelden ze volop mee.⁸

De zoektocht naar synthese leek na de oorlog voorbij. Er werden steeds minder grootse alomvattende wereldbeelden geformuleerd. Dat gebeurde pas enkele decennia later weer, tijdens de hernieuwde belangstelling voor filosofie en esoterie vanaf de jaren zestig. Maar de discussies over onderwijshervormingen, die zo nauw gerelateerd waren aan de zoektocht naar synthese, bleven niet zonder gevolgen. Die moeten vooral in het lager en middelbaar onderwijs worden gezocht. Het aantal scholen dat alternatieve onderwijsmethodes volgde groeide, maar ook in het reguliere onderwijs kwam steeds meer aandacht voor inzicht en persoonlijkheidsvorming, naast het traditionele leren van feiten en vaardigheden als rekenen. De ideeën van mensen als Kohnstamm speelden hierbij een belangrijke rol.

In het hoger onderwijs vonden de opvallendste veranderingen plaats in de jaren zestig en zeventig, toen het aantal studenten veelelvoudigde. Het onderscheid tussen universiteiten en hogescholen vervaagde steeds verder, tot in 1986 ook de laatste formele verschillen werden opgeheven. Maar intussen was er een nieuwe vorm van hoger onderwijs gekomen: het HBO (hoger beroepsonderwijs). Op de universiteiten werd daardoor weer – of nog steeds – gediscussieerd over het praktische gehalte van de opleiding. De vraag wanneer een opleiding waarlijk ‘academisch’ mocht heten bleef altijd actueel. Maar vergeleken met de vooroorlogse discussies waren de universiteiten al een eind opgeschoven, zoals blijkt uit de invoering van opleidingen als bedrijfskunde en, recenter, *science and innovation management*. De vraag of universiteiten de taak hebben om studenten ook op de industriële of commerciële praktijk voor te bereiden is definitief met ‘ja’ beantwoord. Ook de discussie over de toelaatbaarheid van toegepast onderzoek en samenwerkingsverbanden met bedrijven is in de praktijk beslecht. De ‘derde geldstroom’ is niet meer weg te denken van hedendaagse universiteiten. Er wordt wel af en toe gewaarschuwd tegen al te sterke belangenverstrengeling.

De geschiedenis van de hogescholen lijkt zich intussen te herhalen. Het onder-

5 Alberts, *Jaren van berekening* (1998).

6 Porter, *Trust in Numbers* (1995).

7 De Vries, *Complexe consensus* (1996); vgl. Lijphart, *Verzuiling, pacificatie en kentering* (1984 [oorspr. 1969]).

8 Vgl. Edgerton, ‘British Scientific Intellectuals’ (1996).

scheid tussen universiteit en HBO wordt steeds kleiner, het aantal samenwerkingsverbanden groeit. In de afgelopen jaren zijn de eerste HBO-mastertitels uitgereikt en er worden zelfs promovendi geworven. Dat betekent uiteraard niet dat de roep om algemene vorming is verdwenen. Regelmatig worden nieuwe initiatieven gelanceerd als de centrale interfaculteit, Studium Generale en, recenter, verplichte ‘algemeen vormende vakken’. Er is ook een duidelijke trend naar verbreding in de eerste studiejaar. Dat blijkt onder meer uit de oprichting van opleidingen als de bèta-gammapropeuse, *University Colleges* en de bachelor *Liberal Arts & Sciences*.

Al deze ontwikkelingen hebben natuurlijk vele achtergronden: economische, politieke en sociale. In deze studie heb ik laten zien dat de verandering in de maatschappelijke rol van wetenschappers en van hoger-onderwijsinstellingen ook een culturele ontwikkeling is. Ze maakt onderdeel uit van de worsteling met één van de grote vragen van de moderne tijd: hoe kunnen wetenschap en techniek worden geïntegreerd in een moderne samenleving? Intellectuele debatten over deze vraag duren nog steeds voort. Om dit debat en de gevolgen daarvan te begrijpen, is het van groot belang om de geschiedenis ervan te kennen – te beginnen met één van de interessantste en kleurrijkste episodes, namelijk de eerste decennia van de twintigste eeuw.

SUMMARY

Synthetic thought

Scientists on their role in a modern society, 1900-1940

Quidquid praecipies, esto brevis.

[whatever you teach, be brief.]

Quintus Horatius Flaccus, *Ars Poetica*

Dutch culture in the early twentieth century has long been regarded as somewhat provincial or even backward. Historical literature often focussed on the period around the turn of the century and on the 1930s, while the intervening years received little attention. This has changed in the past few decades. Recent studies have begun to analyse the advent of ‘modernity’ in Dutch culture, especially in the Interwar years. In this study, I address the backgrounds of this cultural development from the perspective of scientists and engineers. They were important actors in many intellectual debates, since science and technology were at the core of the cultural and societal developments of the period.

This study is based on an analysis of academic lectures by scientists, and of their articles in selected public journals. From these sources, much can be learned about the views of these scientists on their role in society and culture. In their public lectures and articles, scientist often addressed questions such as: how can scientific achievements be integrated in the broader cultural domain without threatening other cultural values? What are the boundaries of the scientific method? What role should scientists play in a society that is increasingly shaped by scientific and technological developments? I have found that these views changed considerably during the period I have studied, and that these changes reflect contemporary cultural developments.

The first chapter of this study describes the cultural context. At the end of the nineteenth century, many characteristics of the ‘modern age’ were increasingly considered as problematic. In several European countries, cultural critics wrote about social and cultural problems such as the fragmentation of society, increasing specialisation, the growing gap between science and culture, alienation from nature, etc. These are the issues that are often described as the ‘problems of modernity’. The growing discontent about these developments provoked an explosion of artistic and intellectual creativity. Scientists, philosophers, writers and artists searched for new intellectual frameworks to benefit the modern world. These frameworks were highly varied, ranging from occultism (the ‘petites religions’) to strictly rational philosophical systems. However the differences were gradual rather than funda-

mental. Science was at the core of the discussions about the problems of modernity. It was blamed for creating many of the problems, but it was also hailed as part of the solution.

The problems of modernity were discussed by contemporary Dutch intellectuals (including scientists) throughout the first half of the twentieth century. The cultural elite of the Netherlands was highly aware of contemporary developments in neighbouring countries. This is illustrated by a famous lecture of philosopher and psychologist Gerard Heymans in 1909 and various other examples. However, the Dutch debate had some specific characteristics in the Interwar years. In contrast to the Weimar Republic, culture pessimism was absent in the 1920s. This changed in the 1930s, with the economic and political crisis. The crisis gave the problems of modernity a new urgency. In reaction, the intellectual debate changed from abstract and often utopian to a more concrete level.

From the cultural and political debates that started at the turn of the twentieth century, a new kind of public intellectual emerged: the expert intellectual. That is the subject of the last chapter (chapter 8). The intervening chapters establish the link between the cultural developments and the rise of this modern intellectual. These six chapters are divided in two sections, each focussing on a different theme in the discussions. The two sections provide two 'routes' from the first to the last chapter, one social and one philosophical.

The first part opens with a chapter on universities (chapter 2). Changing social and economic circumstances and changing career opportunities for students forced universities, in particular science faculties, to rethink their role in society. Should they educate students to become scientists, *geleerden* (learned men) or rather future leaders of society? Should universities get involved in applied research? These were themes in heated debates, in which many scientists participated, most notably chemist H.R. Kruyt. Generally speaking, the emphasis changed from *geleerdheid* to 'intellectual leadership'. However, academics tried to keep practical education and applied research outside the universities. The crisis of the 1930s was very important in this context, as it directly affected the employment of graduates.

The next chapter (chapter 3) addresses similar topics, focussing on the Polytechnic in Delft and Agricultural College in Wageningen. Originally founded as vocational colleges, these two institutions obtained *ius promovendi* (in 1905 and 1917, respectively), effectively granting them university status. This fuelled discussions on the relation between 'pure' and 'applied' research, and between specialised and general education. The staff at these colleges tried to have their research recognised as an independent scientific discipline: 'applied science'. The discussions gradually converged to a new ideal of intellectual leadership, comparable with the ideal advocated at the universities, but with a slightly more social and practical emphasis.

The first section is concluded with a case study (chapter 4) featuring Isaac de Vooyo (1975-1955): engineer, industrial manager, poet, cultural critic and proponent of technocratic ideals. All themes from this section are reflected in his plea for expert leadership.

The second part of this study addresses the place of science in culture. The first chapter of this section (chapter 5) describes the ‘bankruptcy of science’ debates in the Netherlands, from the end of the nineteenth century until the interwar years. Many philosophers and theologians, but also scientists, criticised what they considered to be inflated nineteenth-century positivism. Even though none of them completely rejected science, there was a widespread feeling that existing scientific methods had to be modified or expanded. The holy grail of this period was a ‘synthesis’, an all-encompassing philosophical system in which scientific, psychological, social and religious ideas could be combined.

In the next chapter (chapter 6), one aspect of this quest for synthesis is described in more detail: the philosophical debates on causality and determinism. Many scientists and philosophers from the period tried to interpret new theoretical developments in physics, such as statistical mechanics and relativity theory, in a way that would enable them to reconcile the laws of physics with fundamental free choice. This was often (though not always) motivated by religious and/or political reasons. Among these authors were physicists such as Philip Kohnstamm and J.D. van der Waals jr. The debates on causality in physics started already before World War One, partly in reaction to the ideas of Heymans.

The quest for synthesis and the discussions of causality were intimately connected with debates on education reform, as I show in the next chapter (chapter 7). Many intellectuals were active in both debates. This is illustrated by a case-study on biologist Hermann Jordan (1877-1942), who brought his ideas on causality, science and education together in a broad philosophical synthesis, culminating in a plea for Montessori schools. In the 1930s his work took a political turn, when he started to advocate training in the ‘synthetic’ way of thinking as the best way to counter political populism.

In the last chapter (chapter 8), the subjects of the previous chapters are brought together in an analysis of scientists as ‘intellectuals’. The chapter opens with a short history of the modern notion of the ‘intellectual’, as it emerged in France and Germany at the end of the nineteenth century. I elaborate on the tension between social engagement and scientific objectivity that is inherent in the position of intellectuals. This tension was also one of the central issues in the debates about the role of scientists in society.

Fritz Ringer and Jonathan Harwood have studied the struggle of German ‘mandarins’ to retain relevance and authority in a changing society. They described two basic strategies. A conservative majority emphasised the importance of science (and humanities) for morality and civilisation. These academics tried to find a comprehensive synthesis. On the other hand, a minority of the mandarins were more pragmatic in their views on science and society. They advocated value-free science as a foundation for relevant expertise.

I argue that this classification is not applicable to Dutch scientists in the early twentieth century. I have found that the quest for synthesis was not a conservative project, and the pragmatics implicitly did claim a moral and civilising authority for

science. Both were reactions to the perceived problems of modernity. However, the more activist, pragmatic-style model gradually became more prominent throughout the period, especially during the crisis of the 1930s. This resulted in many pleas for technocracy in various guises. The learned men of the nineteenth century became expert-intellectuals.

After the Second World War, many of the ideas from the Interwar period were implemented, as I describe in a short epilogue. Expert-intellectuals played a crucial role in planning the reconstruction.

Literatuurlijst

Secundaire literatuur

Afkortingen:

- BMGN *Bijdragen en Mededelingen betreffende de Geschiedenis der Nederlanden.*
TGGNWT *Tijdschrift voor de Geschiedenis der Geneeskunde, Natuurwetenschappen, Wiskunde en Techniek* (na 1992: *Gewina*).
TIN20 Schot, J.W. e.a. (red.), *Techniek in Nederland in de twintigste eeuw*, 7 dln (Zutphen 1998-2002).

- Addens, N.G., *De Vereeniging voor Hooger Landbouwonderwijs te Groningen. Historisch overzicht naar aanleiding van haar vijftig jarig bestaan* (z.p. 1960).
- Adema, J., 'Verzuiling als metafoor voor modernisering' in: M. de Keizer en S. Tates (red.), *Moderniteit. Modernisme en massacultuur in Nederland 1914-1940* (Zutphen 2004) 365-383.
- Aerts, R.A.M., 'De wetenschappelijke burger. Gerard Heymans en de thema's van het fin de siècle' in: D. Draaisma (red.), *Een laboratorium voor de ziel. Gerard Heymans en het begin van de experimentele psychologie* (Groningen 1992) 27-39.
- Aerts, R.A.M., 'Op zoek naar een Nederlands fin de siècle' in: *De gids* 156 (1993) 91-102.
- Aerts, R.A.M. en K. van Berkel (red.), *De pijn van Prometheus. Essays over cultuurkritiek en cultuurpessimisme* (Groningen 1996) 11-66.
- Aerts, R.A.M., *De letterheren: liberale cultuur in de negentiende eeuw. Het tijdschrift De Gids* (Amsterdam 1997).
- Al, J., *Research als overheidstaak* (Delft 1952).
- Alberts, G., *Jaren van berekening. Toepassingsgerichte initiatieven in de Nederlandse wiskundebeoefening 1945-1960* (Amsterdam 1998).
- Alberts, G., 'Wiskunde en wederopbouw. Deskundigen en hun Prometheïsche huid' in: *De doorbraak van de experts: wetenschap en maatschappelijke vernieuwing rond 1945*, themanummer *Gewina* 24 (2001) 54-70.
- Alkemade, F., 'Biography' in: F.T.M. Nieuwstadt and J.A. Steketeer (red.), *Selected Papers of J.M. Burgers* (Dordrecht 1995) xi-xxii.
- Allan, G., *Life Science in the Twentieth Century* (Cambridge 1978).
- Allart, B., *De wetenschap heeft het uitgemaakt. Wetenschapsbeelden in de Nederlandse publiekstijdschriften 1840-1900* (Utrecht 2003).

- Baggen, P., *Vorming door wetenschap. Universitair onderwijs in Nederland 1815-1960* (Delft 1998).
- Baggen, P., J. Faber en E. Homburg, 'Opkomst van een kennismaatschappij' in: *TIN20 VII: Techniek en modernisering: balans van de twintigste eeuw* (Zutphen 2003) 141-173.
- Baneke, D., "Hij kan toch moeilijk de sterren in de war schoppen". De afwijzing van Pannekoek als adjunct-directeur van de Leidse Sterrewacht in 1919' in: *Gewina* 27 (2004) 1-13.
- Baneke, D., 'Toegepaste natuurwetenschap aan de universiteit – contradictie of noodzaak?' in: L.J. Dorsman en P.J. Knegtmans (red.), *Universitaire vormingsidealen. De Nederlandse universiteiten sedert 1876* (Hilversum 2005) 29-38.
- Baneke, D., *De Groningse eeuw van de natuurwetenschappen* (Groningen 2005).
- Baneke, D., "Synthese! Geef ons synthese!" H.J. Jordan en het intellectuele debat tijdens het Interbellum' in: *Gewina* 28 (2005) 169-185.
- Bank, J. en M. van Buuren, 1900: *Hoogtij van burgerlijke cultuur* (Den Haag 2000).
- Baudet, H., *De lange weg naar de Technische Universiteit Delft I: De Delftse ingenieurs-school en haar voorgeschiedenis* (Den Haag 1992).
- Ben-David, J., *The Scientist's Role in Society: a Comparative Study* (Englewood Cliffs 1971).
- Berkel, K. van, 'Wetenschapsgeschiedenis als BRUG tussen twee culturen' in: W.W. Mijnhardt en B. Theunissen (red.), *De twee culturen. De eenheid van kennis en haar teloor-gang* (Amsterdam 1988).
- Berkel, K. van, *Denken over cultuur. Een beschouwing over de samenhang in de geschiedenis van idee en mentaliteit* (Groningen 1989).
- Berkel, K. van, 'Amerikanisering van de Nederlandse universiteit? De chemicus H.R. Kruyt over Hoogeschool en Maatschappij (1931)' in: *TGGNWT* 12 (1989) 198-225.
- Berkel, K. van, *Dijksterhuis: een biografie* (Amsterdam 1996).
- Berkel, K. van, 'Wetenschap en wijsbegeerte in het werk van Jacob Clay' in: idem, *Citaten uit het boek der natuur* (1998) 241-263.
- Berkel, K. van, *Citaten uit het boek der natuur. Opstellen over de Nederlandse wetenschapsgeschiedenis* (Amsterdam 1998).
- Berkel, K. van, 'De Koninklijke Akademie en het Nederlandse "wetenschapsbeleid" in Europees perspectief, 1851-1876' in: idem (red.), *Het oude Instituut en de nieuwe Akademie. Overheid en wetenschapsbeoefening omtrent het midden van de negentiende eeuw* (Amsterdam 2000) 39-64.
- Berkel, K. van (red.), *De Akademie en de Tweede Gouden Eeuw* (Amsterdam 2004).
- Berkel, K. van, *Academische Illusies. De Groningse universiteit in een tijd van crisis, bezetting en herstel 1930-1950* (Amsterdam 2005).
- Blok, D.P., *Algemene geschiedenis der Nederlanden XIV: Nederland en België, 1914-1940* (Haarlem 1979).
- Blom, J.C.H., 'Nederland in de jaren dertig: een "burgerlijk-verzuilde" maatschappij in een crisis-periode' in: idem (red.), *Crisis, bezetting en herstel. Tien studies over Nederland 1930-1950* ([Den Haag] 1989) 1-27.
- Blom, J.C.H. e.a. (red.), *Een brandpunt van geleerdheid in de hoofdstad. De Universiteit van Amsterdam rond 1900 in vijftien portretten* (Hilversum en Amsterdam 1992).
- Boogaard, A. van den, 'Economie als wiskundige abstractie of als uitdrukking van zinging? Strijdende visies bij het ontstaan van het Centraal Planbureau' in: G. Somsen (red.), *De doorbraak van de experts: wetenschap en maatschappelijke vernieuwing rond 1945*, themanummer *Gewina* 24 (2001) 37-54.

- Boterman, F. en M. Vogel (red.), *Nederland en Duitsland in het interbellum* (Hilversum 2003).
- Bourdieu, P., *The Rules of Art: Genesis and Structure of the Literary Field*, vertaling S. Emanuel (Cambridge 1996).
- Bowler P.J., *The Eclipse of Darwinism: Anti-Darwinian Evolution Theories in the Decades around 1900* (Baltimore 1983).
- Breuker, P., 'It godlike fan dream en sinnen. In ynlieding op de *Samle ferse* fan Obe Postma' in: T. Steenmeijer-Wielenga (red.), *Samle fersen* (Ljouwert 2005).
- Calff J.S., *Van pionier tot mammoet. Het Amsterdams Montessori Lyceum 1930-1980* (Amsterdam 1980).
- Clercq, P. de, 'Industrieën en universitaire laboratoria ca 1860-1940' in: R.P.W. Visser en C. Hakfoort (red.), *Werkplaatsen voor wetenschap en techniek. Industriële en academische laboratoria in Nederland 1860-1940*, themanummer *Gerwina* 9 (1986) 190-204.
- Collini, S., *Absent Minds: Intellectuals in Britain* (Oxford 2006).
- Custers, L., *Dààr was de bron. De beweging van Tachtig in de ogen van Albert Verwey* (Amsterdam 1995).
- Dalen, D. van, *L.E.J. Brouwer, 1881-1966: een biografie. Het heldere licht van de wiskunde* (Amsterdam 2001).
- Delft, D. van, *Heike Kamerlingh Onnes: een biografie. De man van het absolute nulpunt* (Amsterdam 2005).
- Dielissen, G.B.M., 'De intellectueel: woordgeschiedenis en constructie van het maatschappelijk type' in: *Theoretische geschiedenis* 16 (1989) 3-29.
- Disco, N., 'De wetenschap om de Delftse toga. Een verhaal van benoemingen en herbenoemingen' in: L.C. Palm, G. Vanpaemel en F.H. van Lunteren (red.), *De toga om de Wetenschap. Ontwikkelingen in het hoger onderwijs in de Geneeskunde, Natuurwetenschappen en Techniek in België en Nederland (1850-1940)*, themanummer *Gerwina* 16 (1993) 147-157.
- Doorn, J.A.A. van, 'Corporatisme en technocratie. Een verwaarloosde polariteit in de Nederlandse politiek' in: *Beleid en Maatschappij* 8 (1981) 134-149.
- Dorsman, L.J., *Beroep op de wetenschap. Utrechtse geleerden tussen universiteit en samenleving 1850-1940* (Utrecht 1999).
- Dorsman, L.J., 'Studium Generale: een mislukte doorbraak (1945-1960)' in: L.J. Dorsman, en P.J. Knegtmans (red.), *Academische vormingsidealen. De Nederlandse universiteiten sedert 1876* (Hilversum 2005) 55-68.
- Dorsman, L.J. en P.J. Knegtmans (red.), *Universitaire vormingsidealen. De Nederlandse universiteiten sedert 1876* (Hilversum 2005).
- Draaisma, D., 'Gerard Heymans' in: idem (red.), *Een laboratorium voor de ziel. Gerard Heymans en het begin van de experimentele psychologie* (Groningen 1992) 7-11.
- Draaisma, D., 'De witte kraai van Heymans. De Groninger telepathie-experimenten' in: idem (red.), *Een laboratorium voor de ziel. Gerard Heymans en het begin van de experimentele psychologie* (Groningen 1992) 80-95.
- Edgerton, D., 'British Scientific Intellectuals and the Relations of Science, Technology and War' in: P. Forman en J.M. Sánchez-Ron (red.), *National Military Establishments and the Advancement of Science and Technology* (Dordrecht 1996) 1-35.
- Ekstein, M., *Rites of Spring. The Great War and the Birth of the Modern Age* (Boston 1989).
- Everdell, W.R., *The First Moderns. Profiles in the Origins of Twentieth-century Thought* (Chicago en London 1997).
- Faasse, P., *Zuiver om de wetenschap. De Akademie en haar levenswetenschappelijke instituten* (Amsterdam 1999).

- Faber, J., 'C.J. van Nieuwenburg over organisatie van wetenschappelijk technisch werk' in: *Gewina* 21 (1998) 15-29.
- Feen, P.J. van der, 'Hermann Jacques Jordan (1877-1942)' in: N. Postma en P. Smit (red.), *Hermann Jacques Jordan (1877-1943). Nederlands eerste vergelijkend fysioloog* (Nijmegen 1980) 12-21.
- Flipse, A., *Hier leert de natuur ons zelf den weg'. Een geschiedenis van natuurkunde en sterrenkunde aan de VU* (Zoetermeer 2005).
- Fontijn, J.H.A., *Tweespalt. Het leven van Frederik van Eeden tot 1901* (Amsterdam 1990).
- Fontijn, J.H.A., *Trots verbrijzeld. Het leven van Frederik van Eeden vanaf 1901* (Amsterdam 1996).
- Forman, P., 'Weimar Culture, Causality and Quantum Theory, 1918-1927: Adaptation by German physicists and mathematicians to a hostile intellectual environment' in: *Historical Studies in the Physical Sciences* 3 (1971) 1-115.
- Galen Last, H. van, *Nederland voor de storm. Politiek en literatuur in de jaren dertig* (Bussum 1969).
- Galison, P., 'Aufbau / Bauhaus: Logical Positivism and Architectural Modernism' in: *Critical Inquiry* 16 (1990) 709-752.
- Gay, P., *Weimar Culture: the Outsider as Insider* (New York 1968).
- Gerding, H., 'In memoriam Dr. Ir. Hendrik Jacobus Prins' in: *Chemisch Weekblad* 54 (1958) 401-403.
- Goudriaan, J., 'Herdenking Prof. Ir. Is. P. de Vooys 1875-1955' in: *De Ingenieur* 67 (1955) A. 205.
- Groen, M., *Het wetenschappelijk onderwijs in Nederland van 1815 tot 1980. Een onderwijskundig overzicht* (Eindhoven 1988).
- Gijswijt-Hofstra, M., *Vragen bij een onttoverde wereld*, oratie UVA (Amsterdam 1997).
- Haar, J. van der en M.E. de Ruiter, *De geschiedenis van de Landbouwwuniversiteit Wageningen I: van school naar hogeschool, 1873-1945* (Wageningen 1993).
- Hanegraaff, W.J., *New Age Religion and Western Culture. Esotericism in the Mirror of Secular Thought* (Utrecht 1995).
- Hanssen, L., *Sterven als een polemist* (Amsterdam 2001).
- Harrington, A., *Reenchanted Science. Holism in German Culture from Wilhelm II to Hitler* (Princeton 1996).
- Harwood, J., *Styles of Scientific Thought. The German Genetics Community 1900-1933* (Chicago 1993).
- Harwood, J., *Technology's Dilemma. Agricultural Colleges between Science and Practice in Germany, 1860-1934* (Oxford etc. 2005).
- Heijmans, H.G., *Wetenschap tussen universiteit en industrie: de experimentele natuurkunde in Utrecht onder W.H. Julius en L.S. Ornstein 1896-1940* (Rotterdam 1994).
- Heilbron, J.L., 'Fin-de-siècle Physics' in: C.G. Bernhard e.a. (red.), *Science Technology and Society in the Time of Alfred Nobel* (Oxford etc. 1981) 51-73.
- Hollestelle, M., 'Beperkte spontaniteit'. *Leven en werk van Philip Kohnstamm* (masters' thesis Utrecht 2004).
- Homburg, E., *Speuren op de tast. Een historische kijk op industriële en universitaire research*, oratie UM (Maastricht 2003).
- Huisman, F., 'Wie geneest? De strijd om culturele autoriteit in de Nederlandse gezondheidszorg' in: F. van Lunteren, B. Theunissen en R. Vermij (red.), *De opmars van deskundigen. Souffleurs van de samenleving* (Amsterdam 2002) 99-118.
- Huisman, F. en H. te Velde, 'Op zoek naar nieuwe vormen in wetenschap en politiek. De "medische" kleine geloven' in: *De Negentiende Eeuw* 24 (2001) 129-136.

- Huizinga, J., *Herfsttij der Middeleeuwen* (21^e druk, bezorgd door A. van der Lem, z.p. 1997).
- Hull, A., 'War of Words: the Public Science of the British Scientific Community and the Origins of the Department of Scientific and Industrial Research, 1914-16' in: *British Journal for the History of Science* 32 (1999) 461-481.
- Jacoby, R., *The Last Intellectuals* (New York 1987).
- Jennings, J. en A. Kemp-Welch (red.), *Intellectuals in Politics. From the Dreyfus Affair to Salman Rushdie* (Londen en New York 1997).
- Jong, K. de en F. van Lunteren, 'Fokkers "greep in de verte". Nederlandse fysica en filosofie in het interbellum' in: *Gewina* 26 (2003) 1-21.
- Jong, L. de, *Het Koninkrijk der Nederlanden in de Tweede Wereldoorlog. I: Voorspel* ('s-Gravenhage 1969).
- Jong, M. de, *Scheidslijnen in het denken over natuurbeheer in Nederland. Een genealogie van vier ecologische theorieën* (Delft 2002).
- Jonge, A.A. de, *Crisis en criticiek der democratie* (Utrecht 1968).
- Kant, I., 'Beantwortung der Frage: Was ist Aufklärung? (1784)' in: idem, *Was ist Aufklärung? Aufsätze zur Geschichte und Philosophie* (Göttingen 1967) 55-61.
- Kasteel, Th. J. van, *Een kwarteeuw TNO 1932-1957. Gedenkeboek bij de voltooiing van de eerste 25 jaar werkzaamheid van de organisatie TNO op 1 mei 1957* (Den Haag 1957).
- Keizer, M. de, *De gijzelaars van Sint Michielsgestel. Een elite-beraad in oorlogstijd* (Alphen aan den Rijn 1979).
- Keizer, M. de, 'Een land nog niet in kaart gebracht'. *Historiografie en beeldvorming van het Interbellum in een cultuurhistorisch perspectief*, lezing NIOD 16-6-2000 (herziene versie 8-1-2003), www.madelondekeizer.nl (geraadpleegd 25 juni 2007).
- Keizer, M. de en S. Tates (red.), *Moderniteit. Modernisme en massacultuur in Nederland 1914-1940* (Zutphen 2004).
- Kemperink, M., *Het verloren paradijs. De literatuur en de cultuur van het Nederlandse fin de siècle* (Amsterdam 2001).
- Kennedy, J., *Nieuw Babylon in aanbouw. Nederland in de jaren zestig* (Amsterdam 1995).
- Kersten, A.E., *Een organisatie van en voor onderzoekers. ZWO 1947-1988* (Assen 1996).
- Klein, M.J., *Paul Ehrenfest. The Making of a Theoretical Physicist* (Amsterdam etc. 1970).
- Kline, R., 'Construing "Technology" as "Applied Science": Public Rhetoric of Scientists and Engineers in the United States, 1880-1945' in: *Isis* 86 (1995) 194-221.
- Klomp, H., *De relativiteitstheorie in Nederland. Breekijzer voor democratisering in het interbellum* (Groningen 1997).
- Klurveld, A., *Reis door de hel der onschuldigen. De expressieve politiek van de Nederlandse anti-vivisectionisten, 1890-1940* (Amsterdam 2000).
- Knegtmans, P.J., 'Tot nut en eer van Amsterdam' in: idem en A.J. Kox (red.), *Tot nut en eer van de stad. Wetenschappelijk onderzoek aan de Universiteit van Amsterdam* (Amsterdam 2000) 7-20.
- Knegtmans, P.J., 'Onderwijs, wetenschap en particulier initiatief aan de Universiteit van Amsterdam, 1920-1950' in: idem en A.J. Kox (red.), *Tot nut en eer van de stad. Wetenschappelijk onderzoek aan de Universiteit van Amsterdam* (Amsterdam 2000) 79-106.
- Knegtmans, P.J., *Professoren van de stad. Het Athenaeum Illustre en de Universiteit van Amsterdam, 1632-1960* (Amsterdam 2007).
- Kossmann, E.H., 'Romeins breukvlak en de Nederlandse geschiedenis' in: Themanummer fin-de-siècle, *BMGN* 106 (1991) 652-658.
- Kossmann, E.H., *De Lage Landen 1780-1980. Twee eeuwen Nederland en België*, 2 dln (7^e druk, z.p. 2007).

- Kox, A.J., 'General Relativity in the Netherlands, 1915-1920' in: idem en J. Eisenstaedt (red.), *Studies in the History of General Relativity* (Boston etc. 1988) 39-56.
- Krop, H.A., 'Laat de universiteit meer dan een vakschool zijn. Het pleidooi voor een Centrale interfaculteit' in: L.J. Dorsman, en P.J. Knegtmans (red.), *Academische vormingsidealen. De Nederlandse universiteiten sedert 1876* (Hilversum 2005) 39-53.
- Krul, W., 'Volksopvoeding, nationalisme en cultuur' in: *Comenius* 9 (1989) 386-394.
- Krul, W., *Historicus tegen de tijd. Opstellen over leven en werk van J. Huizinga* (Groningen 1990).
- Krul, W., 'Nederland in het fin de siècle. De stijl van een beschaving' in: Themanummer fin-de-siècle, *BMGN* 106 (1991) 581-594.
- Krul, W., 'Wetenschappelijke specialisatie en gemeenschappelijke cultuur. Humaniora en natuurwetenschappen in de Groninger rectoraatsredes uit het laatste kwart van de negentiende eeuw' in: *Spiegel der Letteren* 42 (2000) 97-115.
- Liagre Böhl, H. de, 'Vormingsidealen van professoren tijdens het Interbellum' in: L.J. Dorsman en P.J. Knegtmans (red.), *Academische vormingsidealen. De Nederlandse universiteiten sedert 1876* (Hilversum 2005) 17-28.
- Lente, D. van, *Techniek en ideologie. Opvattingen over de maatschappelijke betekenis van technische vernieuwingen in Nederland, 1850-1920* (Groningen 1988).
- Lente, D. van en J.W. Schot, 'Techniek als politiek: ingenieurs en de vormgeving van de Nederlandse samenleving' in: *TIN20 VII: Techniek en modernisering: balans van de twintigste eeuw* (Zutphen 2003) 197-231.
- Lijphart, A., *Verzuiling, pacificatie en kentering in de Nederlandse politiek* (Amsterdam 1968, 5^e herz. druk 1984).
- Lintsen, H., 'De Delftse Polytechnische School als bakermat van het socialisme 1900-1925' in: J. Bank, M. Pos en B. Tromp (red.), *Het tweede jaarboek voor het democratisch socialisme* (Amsterdam 1980) 81-109.
- Lintsen, H., *Ingenieur van beroep. Historie, praktijk, macht en opvattingen van ingenieurs in Nederland* (Den Haag 1985).
- Linsten, H. en R. Vermij, 'Ingenieurs en het streven naar technocratie' in: F. van Lunteren, B. Theunissen en R. Vermij (red.), *De opmars van deskundigen. Souffleurs van de samenleving* (Amsterdam 2002) 89-98.
- Lunteren, F. van, 'Essay review: Natuurkunde en democratie' in: *Gewina* 21 (1998) 100-103.
- Lunteren, F. van, B. Theunissen en R. Vermij, 'Inleiding: de maatschappelijke rol van experts in historisch perspectief' in: idem (red.), *De opmars van deskundigen. Souffleurs van de samenleving* (Amsterdam 2002).
- Lunteren, F. van, B. Theunissen en R. Vermij (red.), *De opmars van deskundigen. Souffleurs van de samenleving* (Amsterdam 2002).
- Lunteren, F. van, *Uit de ivoren toren. Nederlandse natuurwetenschappers in het Interbellum*, oratie VU (2003).
- Lunteren, F. van, 'Wetenschap voor het vaderland. J.D. van der Waals en de Afdeling Natuurkunde' in: K. van Berkel (red.), *De Akademie en de Tweede Gouden Eeuw* (Amsterdam 2004) 43-106.
- Luwel, A., *De technocratie. Theorie en beweging* (Kampen 1980).
- Maas, A., 'Tachtigers in de wetenschap. Een nieuwe kijk op het ontstaan van de "Tweede Gouden Eeuw" in de Nederlandse natuurwetenschap' in: *Tijdschrift voor Geschiedenis* 114 (2001) 354-376.
- Maas, A., *Atomisme en individualisme. De Amsterdamse natuurkunde tussen 1877 en 1940* (Hilversum 2001).

- Maat, H., *Science Cultivating Practice. A History of Agricultural Science in the Netherlands and its Colonies, 1863-1986* (Dordrecht 2001).
- Macleod, R., 'The "Bankruptcy of Science" Debate: the Creed of Science and its Critics, 1885-1900' in: *Science, Technology and the Human Values* 7 (1982) 2-15.
- McCormmach, R., 'H.A. Lorentz and the Electromagnetic View of Nature' in: *Isis* 61 (1970) 459-497.
- Mijnhardt, W.W., 'De Akademie in het culturele landschap rond 1900' in: K. van Berkel (red.), *De Akademie en de Tweede Gouden Eeuw* (Amsterdam 2004) 15-42.
- Molenaar, L., 'Wij kunnen het niet langer aan de politici overlaten'. *De geschiedenis van het Verbond van Wetenschappelijke Onderzoekers 1946-1980* (Delft 1994).
- Molenaar, L., *De rok van het universum. Marcel Minnaert, astrofysicus 1893-1970* (z.p. 2003).
- Mosse, G.L., *The Culture of Western Europe: the Nineteenth and Twentieth Centuries* (Boulder 1961).
- Mosse, G.L., 'Fin-de-siècle. Challenge and Response' in: *BMGN* 106 (1991) 573-580.
- Muntjewerff, H., 'Tussen kapitaal en arbeid. Momenten uit het openbare leven van de dichter-ingenieur, Isaäc Pieter de Vooyo (1875-1955)' in: *Jaarboek van de Geschied- en Oudheidkundige Kring van Stad en Land van Breda "De Oranjeboom"* (1997) 174-218.
- Nederhorst, G., 'Het Plan van de Arbeid' in: *Het eerste jaarboek voor het democratisch socialisme* (Amsterdam 1979).
- Noordman, J., *Om de kwaliteit van het nageslacht. Eugenetica in Nederland 1900-1950* (Nijmegen 1989).
- Os, M van en W.J. Wieringa (red.), *Wetenschap en rekenschap 1880-1980. Een eeuw wetenschapsbeoefening en wetenschapsbeschouwing aan de Vrije Universiteit* (Kampen 1980).
- Otterspeer, W., *Bolland. Een biografie* (Amsterdam 1995).
- Otterspeer, W. en J. Schuller tot Peursum-Meijer, *Wetenschap en wereldvrede. De Koninklijke Akademie van Wetenschappen en het herstel van de internationale wetenschap tijdens het Interbellum* (Amsterdam 1997).
- Owen, A. *The Place of Enchantment: British Occultism and the Culture of the Modern* (Chicago 2004).
- Porter, T.M., 'The Death of the Object: Fin-de-siècle Philosophy of Physics' in: D. Ross (red.) *Modern Impulses in the Human Sciences* (Baltimore 1994) 128-151.
- Porter, T.M., *Trust in Numbers. The Pursuit of Objectivity in Science and Public life* (Princeton 1995).
- Postma, N. en P. Smit (red.), *Hermann Jacques Jordan (1877-1943), Nederlands eerste vergelijkend fysioloog* (Nijmegen 1980).
- Pyenson, L., *Empire of Reason. Exact Sciences in Indonesia 1840-1940* (Leiden etc. 1989).
- Rabinbach, A., *The Human Motor: Energy, Fatigue, and the Origins of Modernity* (New York 1990).
- Radder, H., 'Kramers and the Forman Theses' in: *History of Science* 21 (1983) 165-182.
- Ringer, F.K., *The Decline of the German Mandarins. The German Academic community, 1890-1933* (Cambridge, Mass. 1969).
- Röell R., *Het Lamarckisme van J.A. Bierens de Haan* (doctoraalscriptie, Utrecht 1986)
- Romein, J., *Op het breukvlak van twee eeuwen* (Amsterdam 1967).
- Rooy, P. de, *Darwin en de strijd langs vaste lijnen* (rede Amsterdam 1987).
- Rooy, P. de, 'Een hevig gewarrel. Humanitair idealisme en socialisme in Nederland rond de eeuwwisseling' in: Themanummer fin-de-siècle, *BMGN* 106 (1991) 625-640.
- Ross, D. (red.), *Modernist Impulses in the Human Sciences 1870-1930* (Baltimore 1994).

- Ruiter, F. en W. Smulders, *Literatuur en moderniteit in Nederland 1840-1990* (Amsterdam, Antwerpen 1996).
- Rupp, R.C.C., *Van oude en nieuwe universiteiten. De verdringing van Duitse door Amerikaanse invloeden op de wetenschapsbeoefening en het hoger onderwijs in Nederland, 1945-1995* (Den Haag, 1997).
- Said, E., *Representations of the Intellectual* (New York 1994).
- Sas, N. van, 'Fin-de-siècle als nieuw begin. Nationalisme in Nederland rond 1900' in: Themanummer fin-de-siècle, *BMGN* 106 (1991) 595-609.
- Scheurwater, G.J.L., *Oorzaak en gevolg. Causaliteitsdiscussies in Nederland in de tweede helft van de 19^e eeuw* (Delft 1999).
- Schot, J.W. e.a. (red.), *Techniek in Nederland in de twintigste eeuw*, 7 dln (Zutphen 1998-2003).
- Schot, J.W. en A. Rip, 'Techniek en geschiedenis van Nederland in de twintigste eeuw' in: *TIN20 VII: Techniek en modernisering: balans van de twintigste eeuw* (Zutphen 2003) 15-39.
- Schoor, W. van der, 'Biologie en landbouw. F.A.F.C. Went en de Indische proefstations' in: B. Theunissen en F. van Lunteren (red.), *Zuivere wetenschap en praktisch nut. Visies op de maatschappelijke betekenis van wetenschap rond 1900*, themanummer *Gewina* 17 (1994) 145-161.
- Schwegman, M., *Maria Montessori (1870-1952). Kind van haar tijd, vrouw van de wereld* (Amsterdam 1999).
- Sikemeier, J.H., *Elise van Calkar-Schiotting* (Haarlem 1921).
- Slijkhuis, J., 'Recht van spreken in het spreken van recht: Nederlandse psychiaters en het strafrecht rond 1900' in: F. van Lunteren, B. Theunissen en R. Vermij (red.), *De opmars van deskundigen. Souffleurs van de samenleving* (Amsterdam 2002) 75-87.
- Somsen, G., "Wetenschappelijk onderzoek en algemeen belang". *De chemie van H.R. Kruyt (1882-1959)* (Delft 1998).
- Somsen, G. (red.), *De doorbraak van de experts: wetenschap en maatschappelijke vernieuwing rond 1945*, themanummer *Gewina* 24 (2001).
- Somsen, G., 'Waardevolle wetenschap. Bespiegelingen over natuurwetenschap, moraal en samenleving in de aanloop naar de doorbraakbeweging' in: idem (red.), *De doorbraak van de experts: wetenschap en maatschappelijke vernieuwing rond 1945*, themanummer *Gewina* 24 (2001) 21-36.
- Somsen, G., 'Imagining Community – Pieter Eijkman's World Capital of Science' in: M. Kemperink en L. Vermeer (red.), *Utopianism and the Sciences, 1880-1930* (Leuven, in voorbereiding).
- Stuart Hughes, H., *Consciousness and Society. The Reconstruction of European Social Thought 1890-1930* (New York 1961).
- Theunissen, B., 'Jan Boeke en de harmonie van het organisme. Een case-study van de totaliteitsidee in de twintigste-eeuwse Nederlandse biologie' in: *TGGNWT* 11 (1988) 58-74.
- Theunissen, B., *Nut en nog eens nut: wetenschapsbeelden van Nederlandse natuuronderzoekers 1800-1900* (Hilversum 2000).
- Theunissen, B., *De Januskop van de wetenschapsgeschiedenis* (Amsterdam 2006).
- Theunissen, B. en M.J. Donath, 'De plaats van de morfologie in de Nederlandse zoölogie, 1880-1940: een terreinverkenning' in: *TGGNWT* 9 (1986) 47-67.
- Theunissen, B. en H. Klomp, 'H.A. Lorentz' visie op wetenschap' in: *Gewina* 21 (1998) 1-14.
- Theunissen, B. en R.P.W. Visser, *De Wetten van het Leven. Historische grondslagen van de biologie 1750-1950* (Baarn 1996).

- Thissen, S., “De hand waarmee ik schrijf is niet mijn buurmans hand”: een polemieek tussen Bierens de Haan en Pannekoek’ in: H. Krop en S. Thissen (red.), *De wijsbegeerte van het fin de siècle* (Rotterdam 1996) 35-51.
- Thissen, S., *De Spinozisten. Wijsgerige beweging in Nederland (1850-1907)* (Den Haag 2000).
- Treitl, C., *A Science for the Soul. Occultism and the Genesis of the German Modern* (Baltimore 2004).
- Turner, F.M., ‘Public Science in Britain 1880-1919’ in: *Isis* 71 (1980) 589-608.
- Velde, H. te, *Stijlen van leiderschap. Persoon en politiek van Thorbecke tot Den Uyl* (Amsterdam 2002).
- Verbong, G.P.J., ‘Delftse ingenieurs tussen wetenschap en industrie (1875-1900)’ in: L.C. Palm, G. Vanpaemel en F.H. van Lunteren (red.), *De toga om de Wetenschap. Ontwikkelingen in het hoger onderwijs in de Geneeskunde, Natuurwetenschappen en Techniek in België en Nederland (1850-1940)*, themanummer *Gewina* 16 (1993) 134-146.
- Vermeer, L., “Als de tafel danst, dan wankelt de wetenschap”. De relatie tussen spiritisme en wetenschap rond 1900 in Nederland’ in: *Gewina* 30 (2007) 26-43.
- Vermij, R., ‘Schaalvergroting en haar idealen’ in: *TIN20 VII: Techniek en modernisering: balans van de twintigste eeuw* (Zutphen 2003) 105-139.
- Vermij, R., ‘H.P. Berlage en Johannes van der Waerden. Techniek en bouwkunst in het interbellum’ (te verschijnen in *Feit & Fictie* VI/4 (2007).
- Verwey, G., *Gerard Heymans (1857-1930) en het equilibriummodel. Wetenschappelijke soziologie in rationeel-harmonische variant* (z.p. 1998).
- Visser, R.P.W., ‘De Utrechtse zoölogie rond 1900: van morfologie naar vergelijkende fysiologie’ in: *TGGNWT* 7 (1984) 49-59.
- Visser, R.P.W., ‘De ontwikkeling van de universitaire laboratoria’ in: R.P.W. Visser en C. Hakfoort (red.), *Werkplaatsen voor wetenschap en techniek. Industriële en academische laboratoria in Nederland 1860-1940*, themanummer *Gewina* 9 (1986) 255-277.
- Visser, R.P.W., ‘Het “Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres” over de relatie natuurwetenschap en samenleving 1887-1900’ in: J.J. Kloek en W.W. Mijnhardt (red.) *Balans en perspectief van de Nederlandse cultuurgeschiedenis. De productie, distributie en consumptie van cultuur* (Amsterdam 1991) 37-48.
- Vries, M.J. de, *80 Years of Research at the Philips Natuurkundig Laboratorium 1914-1994* (Amsterdam 2005).
- Vries, T. de, *Complexe consensus: Amerikaanse en Nederlandse intellectuelen in debat over politiek en cultuur, 1945-1960* (Hilversum 1996).
- Wachelder, J.C.M., *Universiteit tussen vorming en opleiding. De modernisering van de Nederlandse universiteiten in de negentiende eeuw* (Hilversum 1992).
- Wachelder, J., ‘Wetenschappelijke vorming: een omstreden kwestie’ in: L.C. Palm, G. Vanpaemel en F.H. van Lunteren (red.), *De toga om de Wetenschap. Ontwikkelingen in het hoger onderwijs in de Geneeskunde, Natuurwetenschappen en Techniek in België en Nederland (1850-1940)*, themanummer *Gewina* 16 (1993) 9-26.
- Walther Schmitz, H., *De Hollandse significa. Een reconstructie van de geschiedenis van 1892 tot 1926* (vert. J. van Nieuwstadt, Assen 1990).
- Warwick, A., *Masters of Theory. Cambridge and the Rise of Mathematical Physics* (Chicago 2003).
- Webb, J., *The Flight from Reason* (Londen 1971).
- Wegener, F.D.A., ‘Ostwald’s Utopias: Energeticism and the Wilhelminian Empire (1888-1918)’ in: M. Kemperink en L. Vermeer (red.), *Utopianism and the Sciences, 1880-1930* (Leuven, in voorbereiding).

- Weststeijn, A., 'Op zoek naar synthese. Filosofisch engagement in de jaren dertig' in: M de Keizer en S. Tates (red.), *Moderniteit. Modernisme en massacultuur in Nederland 1914-1940* (Zutphen 2004) 357-375.
- Wilde, R. de, 'De waarde van kennis: een nawoord' in: F. van Lunteren, B. Theunissen en R. Vermij (red.), *De opmars van deskundigen. Souffleurs van de samenleving* (Amsterdam 2002) 193-198.
- Wilde, R. de en G. Somsen, 'Government as Scientific Process in H.G. Wells' World State' in: H. Kamminga en G. Somsen (red.), *Pursuing the Unity of Science: Scientific Practice and Ideology between the Great War and the Cold War* (Londen, in voorbereiding).
- Willink, B., *Burgerlijk sciëntisme en wetenschappelijk toponderzoek. Sociale grondslagen van nationale bloeiperioden in de negentiende eeuwse bètawetenschappen* (Amsterdam 1988).
- Willink, B., *De tweede gouden eeuw. Nederland en de Nobelprijzen voor natuurwetenschappen 1870-1940* (1998).
- Wils, K., *De omweg van de wetenschap: het positivisme en de Belgische en Nederlandse intellectuele cultuur, 1845-1914* (Amsterdam 2005).
- Woud, A. van der, *Een nieuwe wereld. Het ontstaan van het moderne Nederland* (Amsterdam 2006).
- www.imdb.nl, 'Stardust Memories – memorable quotes' (geraadpleegd 18 september 2007).
- www.inghist.nl, *Onderzoeksgids Sociale Zekerheid* (geraadpleegd 18 september 2007).
- www.inghist.nl, *Repertorium Kleine Politieke Partijen* (geraadpleegd 18 september 2007).
- Wynne, B., 'Physics and Psychics: Science, Symbolic Action and Social Control in Late Victorian England' in: B. Barnes en S. Shapin (red.), *Natural Order: Historical Studies of Scientific Culture* (Beverly Hills 1979) 167-187.

Primaire literatuur

Tijdschriften

Artikelen uit deze tijdschriften zijn niet individueel in deze bibliografie opgenomen. De volledige titelbeschrijving staat in de voetnoten.

De Gids 1895-1940.

Chemisch Weekblad. Orgaan van de Nederlandsche Chemische Vereeniging 1903-1940.

Vakblad voor Biologen 1919-1942.

De Ingenieur. Orgaan van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en van de Vereniging van Delftsche Ingenieurs 1900-1940.

Onze Eeuw. Maandschrift voor staatkunde, letteren, wetenschap en kunst. 1901-1924.

Primaire literatuur

Titels zonder auteur staan vooraan, alfabetisch geordend naar eerste woord (zonder lidwoord).

Brochure ter aankondiging van de oprichting van Synthese, maandblad voor het geestesleven van onzen tijd (1937).

Causaliteit en wilsvrijheid. Eerste interfacultaire leergang, Rijksuniversiteit Groningen, academiejaar 1935-1936 (Groningen en Batavia 1936).

Encyclopaedisch handboek van het moderne denken (2 dln, Arnhem 1931).

- Gemeenschap. Tweede interfacultaire leergang Rijksuniversiteit Groningen, academiejaar 1937-1938* (Groningen, Batavia 1938).
- Handelingen der Staten-Generaal.*
- Hoogeschool voor Toegepaste Wetenschappen. Brochure van de Vereniging Nederlands Centraal Instituut voor de Kennis van het Buitenland* [ca. 1930].
- De toekomst der academisch gegradueerden. Rapport van de commissie ter bestudeering van de toenemende bevolking van universiteiten en hoogeschoolen en de werkgelegenheid voor academisch gevormden* (Groningen en Batavia 1936).
- De toekomst der natuurwetenschap in Nederland. Een enquête onder onze geleerden. De Telegraaf, september-oktober 1923.*
- Wegen der Wetenschap: uitgangspunt, richting en doel. Derde interfacultaire leergang, Rijksuniversiteit Groningen, academiejaar 1939-1940* (Groningen en Batavia 1940).
- [Aalberse, P.J.], *Rapport Commissie Sociale Hoogeschool, uitgebracht aan het bestuur van het R.K. Werkliedenverbond* (Utrecht 1929).
- Bierens de Haan, J.A., *Prof. Jordan's college over Biologische Levensbeschouwing, Amersfoort 19-31 juli '20* (manuscript Artis bibliotheek 1920).
- Bierens de Haan, J.D., 'Het "bankroet der wetenschap" en het Okkultisme' in: *De kroniek. Een algemeen weekblad* 37 (1895) 292-293.
- Bierens de Haan, J.D., 'Een wijsgeerige beweging in Nederland' in: *Tijdschrift voor Wijsbegeerte* 1 (1907) 1-23.
- Bierens de Haan, J., *Gemeenschap en maatschappij. Een analyse van sociale verhoudingen* (Haarlem 1939).
- Blaauw, A.H., *De natuurfilosofische faculteit en de hoogeschoolen voor toegepaste wetenschap* (Wageningen 1934).
- Blaauw, A.H., 'Voorbeelden uit de biologie' in: *De betekenis en de rol der wetenschap in de maatschappij. Zaterdagmiddagvoordrachten in Teyler's Stichting te Haarlem op 18 en 25 november, 2 december 1939* ('s-Gravenhage 1940) 117-133.
- Bolland, G.J.P.J., 'Natuurwetenschap en wijsbegeerte' in: *Nieuwe Gids* 4 (1889) 31-32.
- Bolland, G.J.P.J., *Natuurbegrip en leven. Academische les uit de leerzaal van de zuivere rede* (Leiden 1917).
- Bonger, W.A., *Problemen der democratie. Een sociologische en psychologische studie* (Groningen, Batavia 1934).
- Braak, M. ter, *Politicus zonder partij* (Rotterdam 1934).
- Braak, M. ter, 'Het instinct der intellectueelen' in: *Forum* 4 (1935) 410-426.
- Braak, M. ter, *Van oude en nieuwe Christenen* (Rotterdam 1937).
- Brouwer, L.E.J., *Leven, kunst en mystiek* (Delft 1905).
- Brunetière, F., 'Après une Visite au Vatican' in: *Revue des Deux Mondes* 65 (1895) 97-118.
- Burgers, J.M., 'De betekenis van de wetenschap voor de ontwikkeling der maatschappij' in: *Het Kouter* (1940) 91-101.
- Burgers, J.M., 'Over de verhouding tussen het entropiebegrip en de levensfuncties' in: *Verhandelingen der Nederlandschen Akademie van Wetenschappen afd. Natuurkunde* 8 no. 3 (1943) 5-39.
- Burgers, J.M., 'Trekken van de moderne Westerse wetenschap' in: *Mededelingen der Nederlandschen Akademie van Wetenschappen afd. Letteren, nieuwe reeks* 7 (1944) 197-220.
- [Buytendijk, F.J.J.], *De energetische beschouwing der levensverschijnselen* [1915] (Universiteitsbibliotheek Utrecht).
- Casimir, R., 'De geestelijke constitutie van den mensch' in: *De toekomst der maatschappij.*

- Negen voordrachten, gehouden voor de "Amsterdamsche studenten vereeniging voor sociale lezingen"* (Amsterdam 1917) 77-116.
- Casimir, R., 'Opbouw' in: *De Opbouw. Democratisch tijdschrift* 1 (1918) 1-16.
- Casimir, R., *Het Nederlands Lyceum van 1909 tot 1934* (Groningen 1934).
- Clay, J., 'Natuurphilosophie en atomistiek' in: *Tijdschrift voor Wijsbegeerte* 1 (1907) 64-84.
- Clay, J., 'De natuur' in: *Tijdschrift voor Wijsbegeerte* 1 (1907) 500-514.
- Clay, J., 'Noodzakelijkheid en oorzakelijkheid' in: *Tijdschrift voor Wijsbegeerte* 9 (1915) 369-424.
- Clay, J., *Schets eener kritische geschiedenis van het begrip natuurwet in de nieuwere wijsbegeerte* (Leiden 1915).
- Cohen, E., 'Quo vadimus. Een blik op de toekomst der wetenschap' in: *De toekomst der maatschappij. Negen voordrachten, gehouden voor de "Amsterdamsche studenten vereeniging voor sociale lezingen"* (Amsterdam 1917) 299-325.
- Dijk, Is. van, *Vota Academica. Overwegingen en wenschen op het gebied van het Hooger onderwijs*. (Groningen 1904).
- Eeden, F. van, 'Het hypnotisme en de wonderen' in: *Nieuwe Gids* 2 (1887) 246-269.
- Eeden, F. van, 'Verstand en gevoel in de sociale evolutie' in: *Nieuwe Gids* 5 (1890) 377-388.
- Eeden, F. van, 'Weetenschappelijke mystiek' in: idem, *Studies*, zesde reeks (Amsterdam 1918) 171-177.
- Ehrenfest, P., *Theorie der quanta en atoombouw. Vijf voordrachten gehouden in de maatschappij Diligentia door prof.dr. P. Ehrenfest, beschreven door G. Dieke, winter 1923-24* (z.p. 1924).
- Fokker, A.D., 'Voorrede' in: *De betekenis en de rol der wetenschap in de maatschappij. Zaterdagmiddagvoordrachten in Teyler's Stichting te Haarlem op 18 en 25 november, 2 december 1939* ('s-Gravenhage 1940) 111-112.
- Fokker, A.D., 'Narede' in: *De betekenis en de rol der wetenschap in de maatschappij. Zaterdagmiddagvoordrachten in Teyler's Stichting te Haarlem op 18 en 25 november, 2 december 1939* ('s-Gravenhage 1940) 162-168.
- Graaf, H.T. de, 'Bezwaren tegen den geest der eeuw' in: *De Smidse. Maandblad voor moderne religie en humanistische cultuur* 3 (1928) 39-47.
- Haeckel, E., *Die Welträtshel: gemeinverständliche Studien über monistische Philosophie* (Bonn 1899).
- Haeckel, E., *De Wereldraadselen*, vertaling en inleiding door M.H. Flothuis (Baarn 1913).
- Ham, S.P., *De zelfstandigheid van het Hooger Landbouwonderwijs en die van de Landbouwhoogeschool* (z.p. 1934).
- Havelaar, J., 'Kunst en samenleving' in: *De toekomst der maatschappij. Negen voordrachten, gehouden voor de "Amsterdamsche studenten vereeniging voor sociale lezingen"* (Amsterdam 1917) 211-257.
- Heering, G.J., *Levensbericht van Prof. Dr. H.T. de Graaf, 26 Juni 1875-2 December 1930*.
Jaarboek van de Maatschappij der Nederlandse Letterkunde (1931) op www.dbnl.org/auteurs.
- Hendrichs, F.L.E.M., *Vrij Hooger Onderwijs* (Amsterdam 1904).
- Hoek, P. van, *Hooger Landbouwonderwijs* ('s-Gravenhage 1906).
- Hoek, P. van, *Hooger Landbouwonderwijs* ('s-Gravenhage 1917).
- Hofstra, S., *De sociale aspecten van kennis en wetenschap* (Amsterdam 1937).
- Hofstra, S., 'Sociale en historische factoren in de vrijheid der wetenschap' in: *Leven en werken. Maandblad der R.V.U.* 3 no. 8-9 (1939) 28-41.
- Hofstra, S., 'De verantwoordelijkheid der wetenschap ten opzichte van de cultuur' in: *Het Kouter* (1940) 270-283.

- Holk, L.J. van, 'Universitaire vorming' in: *Het Kouter* (1938) 299-307.
- Holwerda, A.E.J., *Wie zijn wij zelf? Een woord tot zijn mede-intellectueelen, ook naar aanleiding van de onderwijsnovelle* (Leiden 1905).
- Huizinga, J., *Amerika levend en denkend. Losse opmerkingen* (Haarlem 1926).
- Huizinga, J., *In de schaduw van morgen. Een diagnose van het geestelijk leiden van onzen tijd* (Haarlem 1935).
- Huizinga, J., *Nederland's geestesmerk* (Leiden 1935).
- Huizinga, J., *Homo ludens* (Haarlem 1938).
- Idenburg, Ph.J., 'De toekomst der academisch gegradueerden' in: *Het universiteitsvraagstuk. Verslagboek van de conferentie te Woudschoten 21, 22 en 23 februari 1936* (Nijmegen 1936) 1-33.
- Jaeger, F.M., *Elementen en atomen eens en thans. Schetsen uit de ontwikkeling der elementeeler en atomistiek* (Groningen en Den Haag 1918).
- Jaspers, K., *Die geistige Situation der Zeit* (Berlijn 1931).
- Jordan, H.J., *Die Lebenserscheinungen und der naturphilosophische Monismus* (Leipzig 1911).
- Jordan, H.J., 'Synthese' in: *Vragen des tijds* (1922) 185-202 en 333-357, (1923) 161-182, (1924) 461-485, (1925) 271-295.
- Jordan, H.J., *Levensverrichtingen van den mensch* (Utrecht 1926).
- Jordan, H.J., 'Over de kentheoretische beteekenis van het instinct bij dieren, vooral bij gelede dieren, en hun verhouding tot menselijke vermogens' in: *De Smidse. Maandblad voor moderne religie en humanistische cultuur* 2 (1927) 5-16.
- Jordan, H.J., 'Natuurwetenschap, geloof en wijsbegeerte in den tijd van Ernst Haeckel en in onzen tijd' in: *De Smidse. Maandblad voor moderne religie en humanistische cultuur* 3 (1928) 107-117 en 144-154.
- Jordan, H.J., *Allgemeine vergleichende Physiologie der Tiere* (Berlin, Leipzig 1929).
- Jordan, H.J., *Opvoeding van oud en jong tot actieve medewerking aan handhaving van den vrede* [ca. 1930].
- Jordan, H.J., 'Windekind, Pluizer en Weg' in: *Liber amicorum dr Frederik van Eeden, aangeboden ter gelegenheid van zijn zeventigsten verjaardag, 3 april 1930* (Amsterdam 1930) 83-84.
- Jordan, H.J., 'De beteekenis van de wijsbegeerte voor de natuurwetenschappen' in: *De wijsbegeerte in haar verhouding tot ons hooger onderwijs* (Haarlem 1933) 19-35.
- Jordan, H.J., 'Inleiding' in: A.F.J. Portielje en R. Joosten-Chotzen, *De natuur in de montessorischool* (Amsterdam 1932), 5-6.
- Jordan, H.J., 'De beteekenis van het onderwijs in de biologie voor de beschaving en voor het denken' in: *Paedagogische studiën. Maandblad voor onderwijs en opvoeding* 14 (1933) 140-148.
- Jordan, H.J., 'Wat wil de Amersfoortse school?' in: *Amersfoortse stemmen. Orgaan van de Internationale School voor Wijsbegeerte* 19 (1934) 30-32.
- Jordan, H.J., *Voordracht voor de Nederlandse Vereeniging voor Geestelijke Volksgezondheid (Vereeniging voor Psychische Hygiene)*, 10 maart 1934 (Universiteitsmuseum Utrecht, Hooglerarenarchief, doos 140).
- Jordan, H.J., *De beteekenis van het onderwijs ten opzichte van het vredesvraagstuk* (Amsterdam 1936).
- Jordan, H.J., 'Het woord in het Montessori-onderwijs', afgedrukt in: *Montessori-opvoeding. Orgaan van de Nederlandse Montessori-vereeniging* 19 (1936) 58-61.
- Jordan, H.J., 'Het leven als organisatie en eenheid' in: *Amersfoortse stemmen. Orgaan van de Internationale School voor Wijsbegeerte* 24 no 3 (1939) 25-32.

- Jordan, H.J., 'De vrijheid in de wetenschap' in: *Leven en werken. Maandblad der R.V.U.* 3 no 8-9 (1939) 20-27.
- Jordan, H.J., *De causale verklaring van het leven. Haar invloed op het godsdienstig en wijsgerig denken* (Amsterdam 1940).
- Kohnstamm, Ph., *Democratie. Synthese-brochure* (Haarlem 1914).
- Kohnstamm, Ph., *Over natuurwetten, wetmatigheid en determinisme* (Haarlem 1921).
- Kohnstamm, Ph., 'De wijsbegeerte in verband met functie en taak van de universiteit' in: *De wijsbegeerte in haar verhouding tot ons hooger onderwijs* (Haarlem 1933) 8-18.
- Kohnstamm, Ph., 'Paul Ehrenfest als tolk van dezen tijd. Openingswoord voor de colleges van het Nutseminarium op 4 oktober 1933' in: *Paedagogische Studiën* 14 (1933) 271-281.
- Kohnstamm, Ph., *Psychologie van het ongeloof deel 1: Algemeene Inleiding* (Amsterdam 1933).
- Kohnstamm, Ph., *Psychologie van het ongeloof deel 6: Het ongeloof en de natuurwetenschap* (Amsterdam 1935).
- Koningsberger, V.J., *In memoriam prof dr F.A.F.C. Went* (Utrecht 1935).
- Korevaar, A., *Techniek en wereldbeschouwing* (Haarlem 1934).
- Kors o.p., J.B., 'De waarde van den academicus afgezien van zijn specifieke maatschappelijke functie' in: *Het universiteitsvraagstuk. Verslagboek van de conferentie te Woudschoten 21, 22 en 23 februari 1936* (Nijmegen 1936) 60-65.
- Kramers, H.A., 'De professor in en buiten de maatschappij' in: *Het Kouter* (1936) 365-369.
- Kramers, H.A., 'Over de voedzaamheid der filosofie' in: *Het Kouter* (1940) 264-269.
- Kruyt, H.R., *Hooge school en maatschappij* (Amsterdam 1931).
- Kruyt, H.R., 'Reorganisatie van universiteiten en hoogescolen' in: *Het universiteitsvraagstuk. Verslagboek van de conferentie te Woudschoten 21, 22 en 23 februari 1936* (Nijmegen 1936) 84-91.
- Kruyt, H.R., 'Voorbeelden uit de scheikunde' in: *De betekenis en de rol der wetenschap in de maatschappij. Zaterdagmiddagvoordrachten in Teylers' Stichting te Haarlem op 18 en 25 november, 2 december 1939* ('s-Gravenhage 1940) 113-116.
- Kuenen, J.P., *Natuurwetenschap en Godsdienstig geloof* (Baarn 1911).
- Leemans, V., 'Universiteit en volk' in: *Het universiteitsvraagstuk. Verslagboek van de conferentie te Woudschoten 21, 22 en 23 februari 1936* (Nijmegen 1936) 66-75.
- Lely, E.H.F. van der, *Arbeidsorganisatie, technocratie, welvaart* (Assen 1933).
- Loon, J. van, 'Kan er ten opzichte van de maatschappij universitaire overbevolking zijn?' in: *Het universiteitsvraagstuk. Verslagboek van de conferentie te Woudschoten 21, 22 en 23 februari 1936* (Nijmegen 1936) 34-59.
- Lorentz, H.A., *Het Relativiteitsbeginsel. Drie voordrachten gehouden in Teylers' stichting, bewerkt door W.H. Keesom* (Haarlem 1913).
- [Lorentz, H.A.], Mededelingen betreffende de Wetenschappelijke Commissie van Advies en Onderzoek in het belang van Volkswelvaart en Weerbaarheid (Amsterdam 1918-1919).
- Lotsy, J.P., *De wereldbeschouwing van een natuuronderzoeker in verband met de voorgestelde wijziging van art. 192 der grondwet* ('s-Gravenhage 1917).
- Lotsy, J.P., 'De geschiedenis en de huidige stand van het erfelijkheidsvraagstuk' in: *De toekomst der maatschappij. Negen voordrachten, gehouden voor de "Amsterdamsche studenten vereeniging voor sociale lezingen"* (Amsterdam 1917) 1-26.
- Mannheim, K., *Ideologie und Utopie* (5^e druk, Frankfurt/Main 1969, oorspr 1919).
- Mannoury, G., 'Frederik van Eeden als Signifikus' in: *Liber amicorum dr Frederik van Eeden, aangeboden ter gelegenheid van zijn zeventigsten verjaardag, 3 april 1930* (Amsterdam 1930) 93.
- Mannoury, G., *Signifika, een inleiding* (Den Haag 1949).

- Montessori, M., *De methode Montessori*, vertaald door T. Bruyn (Zwolle 1916).
- Nordau, M., *Entartung* (3^e druk Berlijn 1896).
- Nordau, M., *Ontaarding*, vertaling en bewerking: M. Smit (pseudoniem van F.M. Jaeger) (Zutphen 1893).
- Oort, J.H., 'Natuurwetenschap en wereldbeschouwing' in: *Het Kouter* (1936) 443-447.
- Ortega y Gasset, J., *De opstand der horden* (vert. J. Brouwer, 's-Gravenhage 1933).
- Ortt, F., *Inleiding tot het Pneumat-Energetisch Monisme. Een beschouwing over God, de Wereld, het Leven, Mensch en Maatschappij, van uit het standpunt der Natuurwetenschap* ('s-Gravenhage 1917).
- Ovink, B.J.H., 'Rede' in: *De wijsbegeerte in haar verhouding tot ons hooger onderwijs* (Haarlem 1933) 48-57.
- Pannekoek, A., 'Twee natuuronderzoekers in de maatschappelijk-geestelijke strijd' in: *De Nieuwe Tijd* 22 (1917) 300-314 en 375-392.
- Pannekoek, A., *Herinneringen. Herinneringen aan de arbeidersbeweging. Sterrenkundige herinneringen* (Amsterdam 1982).
- Poelhekke, M.A.P.C., *Het te-kort der Katholieken in de wetenschap* (Nijmegen 1900).
- Poincaré, H., 'The present and the future of mathematical physics' (vert. J.W. Young) in: *Bulletin of the American Mathematical Society* 37 (2000) 25-38.
- Polak, L., 'Openingsrede' in: *De wijsbegeerte in haar verhouding tot ons hooger onderwijs* (Haarlem 1933) 1-7.
- Polak, M.W., *Bezwaren tegen de opvattingen der relativisten* (Deventer 1918).
- Prins, H.J., *Wetenschappelijke grondslagen der technocratie* (Amsterdam 1939).
- Proost-Thoden van Velzen, J.C., *De Relativiteitstheorie en haar beteekenis voor onze levensbeschouwing* (Arnhem 1936).
- Rathenau, W., *Zur Kritik der Zeit* (Berlijn 1912).
- Reinders, E., 'Onze H.B.S.' in: *De Opbouw. Democratisch tijdschrift* 1 (1918-1919) 127-139.
- Reinders, E., 'Het bankroet van het "darwinisme"' in: *De Opbouw. Democratisch tijdschrift* 1 (1918-1919) 443-467, 885-906 en idem 2 (1919-1920) 185-208.
- Reinders, E., 'Het "bankroet" der natuurwetenschappen' in: *De Opbouw. Democratisch tijdschrift* 2 (1919-1920) 899-915.
- Roessingh, K.H., *Het Modernisme in Nederland* (Haarlem 1922).
- Roland Holst, H., *De crisis der Westerse kultuur* (Arnhem 1933).
- Schermerhorn, W., *Mensch - Techniek - Arbeid* (Utrecht 1933).
- Sizoo, G.J., 'Fragmenten uit de geschiedenis der betrekkingen tussen natuurwetenschap en religie' in: *Orgaan van de Christelijke vereniging van Natuur- en geneeskundigen in Nederland* (1937) 1-21.
- [Smidt, H.J.], *Het academisch statuut (Koninklijk Besluit van 15 juni 1921, Staatsblad No. 800) Met aantekeningen van Mr. H.J. Smidt* (2e herz. uitg., Alphen aan den Rijn 1932).
- Smuts, J.C., *Holism and Evolution* (London 1926).
- Sopper, A.J. de, *Hegel en onze tijd* (Leiden 1908).
- Spengler, O., *Der Untergang des Abendlandes. Umriss einer Morphologie der Weltgeschichte* (München 1921).
- Steinmetz, S.R., 'Eugene als ideaal en wetenschap' in: *De toekomst der maatschappij. Negen voordrachten, gehouden voor de "Amsterdamsche studenten vereeniging voor sociale lezingen"* (Amsterdam 1917) 117-150.
- Steinmetz, S.R., 'De overvulling onzer universiteiten' in: *Paedagogische studiën* 15 (1934) 280-291.
- Stokvis, B.J., *Nationaliteit en natuurwetenschap. Rede tot opening van het eerste Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres* (Haarlem 1887).

- Tinbergen, J., 'Voorbeelden uit de economische wetenschap' in: *De betekenis en de rol der wetenschap in de maatschappij. Zaterdagmiddagvoordrachten in Teyler's Stichting te Haarlem op 18 en 25 november, 2 december 1939* ('s-Gravenhage 1940) 139-150.
- Verwey, A., 'Achter de taak van I.P. de Vooyoys' in: *NRC*, 12 mei 1928.
- Vooyoys, Is.P. de, 'Kunst en samenleving' in: *De XXe eeuw* 8 (1902) 1-21, 129-148, 306-329.
- Vooyoys, Is.P. de, 'Kritiek op de Marxkritiek van Mr Treub' in: *De XXe eeuw* 9 dl I (1903) 1-23.
- Vooyoys, Is.P. de, 'Kunst en volk', in: *De XXe eeuw* 9 (1903) dl I 319-333, dl II 89-104, 348-364.
- Vooyoys, Is.P. de, 'Zedelijkheid en socialisme' in: *De beweging. Algemeen maandschrift voor letterkunde, kunst, wetenschap en staatkunde* 3 (1907) serie.
- Vooyoys, Is.P. de, *Voorstellen van de kolencentralisatie aangaande kolonreserfve* (Utrecht 1915).
- Vooyoys, Is.P. de, 'De arbeid in de maatschappij der toekomst' in: *De toekomst der maatschappij. Negen voordrachten, gehouden voor de "Amsterdamsche studenten vereeniging voor sociale leezingen"* (Amsterdam 1917) 185-210.
- [Vooyoys, Is.P. de], *Verslag der commissie inzake den Vredesarbeid der Artillerie-inrichtingen* ('s-Gravenhage 1920).
- Vooyoys, Is.P. de, *Rapport over het toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek in Nederland* ([1920] niet uitgegeven, UB Delft).
- Vooyoys, Is.P. de, *Techniek en maatschappij* (Amsterdam z.j. [ca. 1920]).
- Vooyoys, Is.P. de, *Socialisatieproblemen van arbeid en gemeenschap* (Amsterdam 1920).
- Vooyoys, Is.P. de, 'Inleiding' in: *De maatschappelijke positie van den ingenieur* (Amsterdam 1921) 4-6.
- Vooyoys, Is.P. de, *De plaats van den ondernemings-leider in de sociale gemeenschap* (Santpoort 1930).
- Vooyoys, Is.P. de, *Technisch-economische beschouwingen over het crisisvraagstuk*. ([s-Gravenhage] 1932).
- Vooyoys, Is.P. de, *In het midden van Verwey's dichterschap* (Santpoort 1941).
- Vooyoys, Is.P. de, *Bij het lezen van Albert Verwey's gedichten* (Arnhem 1949).
- Vries, H. de, *Naar Califorie. Reisberinneringen* (Haarlem 1906).
- Vrij, M.P., 'Inleiding' in: *De toekomst der maatschappij. Negen voordrachten, gehouden voor de "Amsterdamsche studenten vereeniging voor sociale leezingen"* (Amsterdam 1917) vii-xxiii..
- Waals jr, J.D. van der, 'Over de onderstellingen, die aan een statistische verklaring der natuurwetten ten grondslag liggen' in: *Tijdschrift voor Wijsbegeerte* 5 (1911) 1-18.
- Waals jr, J.D. van der, 'Over de causaliteitstheorie van Hamilton-Heymans' in: *Tijdschrift voor Wijsbegeerte* 11 (1917) 295-314.
- Waals jr, J.D. van der, *Over den Wereldaeether* (Haarlem 1921).
- Weber, M., *Wissenschaft als Beruf* (München, Leipzig 1919).
- Went, F.A.F.C., *Wetenschap en tropische landbouw. Redevoering bestemd voor de openingszitting op 7 september 1914 te Batavia op uitnodiging van het Bestuur van het Internationaal Rubbercongres* (Weltevreden 1914).
- Went, F.A.F.C., *De plicht der vaderlandsche wetenschap jegens tropisch Nederland. Redevoering uitgesproken bij de opening der 143^e algemeene vergadering van het Provinciaal Utrechtsch Genootschap voor Kunsten en Wetenschappen op 6 juni 1916* (Utrecht 1916).
- Went, F.A.F.C., 'Het universitair onderwijs in nieuwe banen' in: *NRC*, 16-9-1921 (avondeditie).
- Went, F.A.F.C., *Het universitaire leven in Nederland* ('s-Gravenhage 1924).
- [Went, F.A.F.C.], *Rapport der commissie, ingesteld bij beschikking van zijne excellentie, den*

- minister van onderwijs, kunsten en wetenschappen en zijne excellentie, den minister van binnenlandsche zaken en landbouw, dd. 30 juni 1923, met opdracht: te onderzoeken, door welke maatregelen en in welken vorm het toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek hier te lande in hooger mate dienstbaar kan worden gemaakt aan het algemeen belang* ('s-Gravenhage 1925).
- Wichmann, C., 'De moraal in de maatschappij der toekomst' in: *De toekomst der maatschappij. Negen voordrachten, gehouden voor de "Amsterdamsche studenten vereeniging voor sociale lezingen"* (Amsterdam 1917) 259-298.
- Wigersma, B., *Natuurkunde en Relativiteitstheorie, hun uitkomst en hun doel* (Haarlem 1922).
- Wijnaendts Francken, C.J., *Inleiding tot de wijsbegeerte* (Haarlem 1905).
- Wolf, J., 'Bestaansmiddelen en menschenal. Een blik in de toekomst' in: *De toekomst der maatschappij. Negen voordrachten, gehouden voor de "Amsterdamsche studenten vereeniging voor sociale lezingen"* (Amsterdam 1917) 151-183.
- Zernike, F., 'Causaliteit in de natuur' in: *Causaliteit en wilsvrijheid. Eerste interfacultaire leergang, Rijksuniversiteit Groningen, academiejaar 1935-1936* (Groningen en Batavia 1936) 27-36.
- Zwaardemaker, H., 'De voetstappen onzer wetenschap' in: *Vereeniging het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres 1887 - 16 april - 1912. Herdenking van het 25-jarig bestaan* (Haarlem 1912) 5-23.

Academische redevoeringen

Afkortingen:

- THD Technische Hoogeschool Delft
 RUG Rijksuniversiteit Groningen
 RUL Rijksuniversiteit Leiden
 RUU Rijksuniversiteit Utrecht
 UVA Universiteit van Amsterdam (ook wel: Gemeenteuniversiteit Amsterdam)
 VUA Vrije Universiteit Amsterdam

¹ Rede gepubliceerd in *De Ingenieur*

² Rede gepubliceerd in het *Jaarboek* van de betreffende universiteit.

Aalberse, P.J.M., *Economie en techniek* (oratie THD) 4-10-1916.¹

Abendanon, E.C., *Nieuwe Wegen* (oratie UVA) 22-5-1922.

Andriess, J.C., *Onderdelen van machines* (oratie THD) 13-4-1921.¹

Arisz, W.H., *Over het begrip autonomie bij de periodiciteit in de ontwikkeling der planten* (oratie RUG) 5-6-1926.

Arkel, A.E. van, *Nieuwere inzichten in de scheikunde* (oratie RUL) 26-9-1934.

Aten, A.H.W., *De betekenis van de electrochemie in de wetenschap en de praktijk* (oratie UVA) 29-9-1919.

Baas Becking, L.G.M., *Over de algemeenheid van het leven* (openbare les RUU) 3-10-1927.²

Baas Becking, L.G.M., *Gaia of leven en aarde* (oratie RUL) 28-1-1931.

Backer, H.J., *Macht en idealen der organische chemie* (oratie RUG) 20-5-1916.

Backer, H.J., *Simplex sigillum veri* (overdracht rectoraat RUG) 21-9-1931.²

- Bakhuis Roozeboom, H.W., *De tegenwoordige stand van de problemen der chemie* (diesrede UVA) 8-1-1904.²
- Barrau, J.A., *Ruimtezin en ruimteleer* (oratie RUG) 1-11-1913.
- Barrau, J.A., *De onbemindheid der wiskunde* (overdracht rectoraat RUG) 20-9-1926.²
- Barrau, J.A., *Figuren en hare coördinaten* (oratie RUU) 24-9-1928.²
- Beaufort, L.F. de, *Problemen en methoden der historische zoographie* (oratie UVA) 25-3-1929.
- Bemmelen, J.F. van, *Verdwenen dieren* (oratie RUG) 4-5-1907.
- Bemmelen, J.F. van, *Hedendaagsche dieren* (overdracht rectoraat RUG) 15-9-1919.²
- Bijvoet, J.M., *Wegen, meten, tellen* (oratie RUU) 27-11-1939.
- Bilt, C.L. van der, *De ontwikkeling der radio-telegrafie* (overdracht rectoraat THD) 8-1-1924.¹
- Blanksma, J.J., *Synthese van organische natuurproducten* (oratie RUL) 23-9-1914.
- Blanksma, J.J., *De invloed der organische chemie op de menselijke samenleving* (diesrede RUL) 8-2-1932.
- Bois, H.E.J.G. du, *Het verband tusschen wiskundige, proefondervindelijke en toegepaste natuurkunde* (oratie RUU) 6-10-1902.
- Bonnema, J., *De beoefening der geologische wetenschappen in Nederland en hare koloniën* (oratie RUG) 22-9-1911.
- Boschma, H., *Het soortsbegrip* (oratie RUL) 16-4-1931.
- Brouwer, H.A., *Over de ontwikkeling der geologische wetenschappen* (oratie UVA) 11-3-1929.
- Brouwer, H.A., *Over de beschouwingwijze van den geoloog* (oratie RUU) 26-10-1925.²
- Brouwer, L.E.J., *Intuitionisme en formalisme* (oratie UVA) 14-10-1912.
- Burgers, J.M., *De hydrodynamische druk* (oratie THD) 12-12-1918.
- Buytendijk, F.J.J., *De energetische beschouwing der levensverschijnselen* (openbare les VUA) 1915.
- Casimir, H.B.G., *Waarneming, theorie en toepassing in de natuurkunde* (oratie RUL) 28-4-1939.
- Clay, J., *De driedigheids der natuurkennis* (openbare les THD) 14-2-1912.
- Clay, J. e.a., *Technische hoogeschool voor geestelijke ontwikkeling en bloei van de Indische landen* (opening van het natuurkundig laboratorium van de Technische Hoogeschool te Bandoeng) 18-3-1922.
- Clay, J., *Het kortgolvlige einde van de reeks der electromagnetische trillingen* (oratie UVA) 14-10-1929.
- Cohen, E., *Uitersten op het gebied der algemeene of physische chemie* (oratie UVA) 9-12-1901.
- Cohen, E., *Rumor in casa* (oratie RUU) 1-10-1902.
- Cohen, E., *Pia vota?* (diesrede RUU) 24-3-1916.
- Cohen, E., *Dingen en menschen* (overdracht rectoraat RUU) 18-9-1916.²
- Corput, J.G., van der, *Grepen uit de getallenleer* (oratie RUG) 17-3-1923.
- Coster, D., *Straling en materie* (oratie RUG) 19-12-1924.
- Danser, B.H., *Het arbeidsveld van de plantensystematiek* (oratie RUG) 25-9-1931.
- Dantzig, D. van, *Vragen en schijnvragen over ruimte en tijd* (oratie THD) 28-10-1938.
- Debijs, P.J.W., *De kinetische theorie der materie en haar moderne ontwikkeling* (oratie RUU) 30-9-1912.²
- Denjoy, A., *l'Orientation actuelle des mathématiques* (oratie RUU) 3-10-1917.²
- Dijck, W.J.D. van, *Het vakgebied der physische technologie* (oratie THD) 29-10-1936.
- Dijkshoorn, J.C., *De Technische Hoogeschool gedurende het studiejaar 1916-1917* (diesrede THD) 8-1-1918.¹

- Dijksterhuis, E.J., *Descartes als wiskundige* (openbare les RUL) 5-10-1932.
- Dresden, D., *De verwerking van den hoogere burgerscholar tot ingenieur* (oratie THD) 17-11-1920.¹
- Droste, J., *De eenheid der wiskunde* (oratie RUL) 24-9-1930.
- Ehrenfest, P., *Zur Krise der Lichtäther-Hypothese* (oratie RUL) 4-12-1912.
- Einstein, A., *Aether und Relativitätstheorie* (oratie RUL) 1-1-1920.
- Escher, B.G., *Over oorzaak en verband der inwendige geologische krachten* (oratie RUL) 11-10-1922.
- Everdingen, E. van, *De derde afmeting in de weerkunde* (oratie RUU) 17-10-1910.
- Fokker, A.D., *De materie als meetkundige grootheid* (openbare les RUL) 3-12-1914.
- Fokker, A.D., *Moderne natuurkunde en techniek* (oratie THD) 19-2-1923.
- Fokker, A.D., *Natuurkundige concepties van buiten natuurkundig belang* (oratie RUL) 26-9-1928.
- Gerth, A.H.P., *De beteekenis der palaeontologie voor de biologie en de geologie* (oratie UVA) 20-1-1930.
- Grinwis Plaat, P.T.L., *De opleiding van de civiel ingenieur voor den Indischen dienst* (oratie THD) 28-9-1908.
- Haas, M. de, *De taak van de natuurkundig ingenieur* (afscheidscollege THD) 1936.¹
- Haas, W.J. de, *Grepen uit de ontwikkeling der atoomtheorie* (oratie RUG) 4-11-1922.
- Haas, W.J. de, *Electronen en andere stroomen* (oratie RUL) 3-12-1924.
- Haas, W.J. de, *Rede bij de ingebruikneming van den nieuwen electromagneet in het Kamerlingh Onnes Laboratorium* (RUL) 15-3-1932.
- Halbertsma, N.A., *Wat is goede verlichting?* (oratie RUU) 20-11-1939.
- Hallo, H.S., *Ontdekken, uitvinden, vormgeven en ondernemen* (diesrede THD) 8-1-1931.¹
- Hazelhoff, E.H., *Lucht en water als milieu van dierlijk leven* (oratie RUG) 13-6-1931.
- Heel, A.C.S. van, *Optica en techniek* (openbare les THD) 6-10-1938.
- Held, E.F.M. van der, *Warmteoverdracht en vochttransport* (oratie RUU) 11-11-1940.
- Hertzprung, E., *Over de kleur der sterren* (oratie RUL) 7-5-1921.
- Hesselink, H., *De ingenieur als bedrijfsleider* (oratie THD) 20-11-1931.¹
- Heymans, G., *De toekomstige eeuw der psychologie* (overdracht rectoraat RUG) 1909.
- Heymans, G., *Afscheidscollege* (RUG) 2-6-1927.
- Hirsch, G.C., *Materie en metamaterie in de structuur van dier en* (oratie RUU) 22-6-1942.
- Hoff, J.H. van 't, *De verbeeldingskracht in de wetenschap* (oratie UVA) 11-10-1878.
- Holleman, A.F., *Over de beteekenis der fysisch-chemische methoden voor de organische chemie* (oratie UVA) 27-2-1905.
- Holst, G., *Industrielaboratoria* (oratie RUL) 5-2-1930.
- Hondius Boldingh, G., *De maatschappelijke waarde van ons Hooger Onderwijs in Scheikunde* (oratie UVA) 15-3-1909.
- Honing, J.A., *De ontwikkeling der erfelijkheidsleer* (oratie RUU) 17-3-1930.²
- Hubrecht, A.A., *De evolutie in nieuwe banen* (diesrede RUU) 26-3-1902.²
- Idenburg, Ph.J., *Studie, crisis, studiecrisis* (openbare les UVA) 24-4-1934.
- Ihle, I.E.W., *De nematoden en de hedendaagsche zoölogie* (oratie UVA) 26-10-1925.
- Iterson, F.K.Th., *De beteekenis van de leer der sterkteberekeningen bij het tot stand brengen van ijzerconstructies en haar waarde voor de vorming van den ingenieur* (oratie THD) 1910.¹
- Itz, G.N., *Rede* (oratie THD) 12-9-1906.¹
- Jaeger, F.M., *Atomistische en energetische voorstellingen in den ontwikkelingsgang der algemeene chemie* (oratie RUG) 20-3-1909.

- Jaeger, F.M., *Vulkanische actie en rotsvorming als chemisch probleem* (overdracht rectoraat RUG) 18-9-1922.²
- Janse, J.M., *Een physiologische vergelijking tussen plant en dier* (diesrede RUL) 8-2-1915.²
- Janssen van Raay, W.H.L., *De strijd over oneindigheden in de getallenwereld* (diesrede THD) 8-1-1927.²
- Jongmans, W.J., *De ontwikkeling der palaeobotanie en haar verband met botanie en geologie* (oratie RUG) 1-10-1932.
- Jordan, H.J., *Vergelijkende physiologie in de geschiedenis der dierkunde* (oratie RUU) 29-9-1915.²
- Kamerlingh Onnes, H., *De betekenis van nauwkeurige metingen bij zeer lage temperaturen* (diesrede RUL) 8-2-1904.
- Kampen, P.N. van, *Het individu in het dierenrijk* (oratie RUL) 14-2-1917.
- Kapteyn, W., *Meer-dimensionale meetkunde* (diesrede RUU) 26-3-1901.²
- Kapteyn, W., (zonder titel) (afscheidscollege RUU) 10-6-1916.²
- Keesom, W.H., *Het belang der toch naar het absolute nulpunt* (oratie RUL) 26-9-1923.
- Ketelaar, J.A.A., *Röntgenanalyse en chemie* (openbare les RUL) 28-10-1936.
- Keulen, D.J.E., *Eenige algemene beschouwingen over de chemie en techniek van vaste bestandstoffen* (openbare les RUU) 15-2-1932.
- Klaauw, C.J. van der, *Uitwendige doelmatigheid en einddoel bij Kant en in de moderne biologie* (oratie RUL) 26-6-1934.
- Kluyver, J.C., *De gestadige vervorming der wiskunde* (diesrede RUL) 8-2-1910.
- Kögl, F., *Wege und Ziele der Erforschung von Naturstoffen* (oratie RUU) 27-10-1930.²
- Kohnstamm, Ph., *Transcendenteel Idealisme* (openbare les UVA) 21-1-1907.
- Kohnstamm, Ph., *Determinisme en natuurwetenschap* (oratie UVA) 26-10-1908.
- Kohnstamm, Ph., *Aanschouwing en abstractie als momenten van 'leeren denken'* (oratie RUU) 20-6-1932.²
- Koningsberger, V.J., *Sunt certi denique fines* (oratie RUU) 24-9-1934.
- Kramers, H.A., *Vorm en wezen* (oratie RUU) 25-2-1926.²
- Kramers, H.A., *Natuurkunde en natuurkundigen* (oratie RUL) 28-9-1934.
- Kramers, H.A., *Werkelijkheid en begrippenvorming* (oratie THD) 30-10-1931.
- Kronig, R., *De vaste toestand* (oratie THD) 5-5-1939.
- Kruyt, H.R., *Algemene theorie en bijzondere ervaring* (oratie RUU) 17-5-1916.²
- Kruyt, H.R., *De weg der wetenschap* (diesrede RUU) 26-3-1941.²
- Kuenen, J.P., *Het tegenwoordig standpunt der Molekulaire-theorie* (oratie RUL) 25-2-1907.
- Kuyper, A., *Evolutie* (diesrede VUA) 20-10-1899.
- Kuyper, J., *De organisatie en wetenschappelijke voorlichting van de landbouw in Nederland en in Indië* (oratie RUG) 15-10-1932.
- Lam, H.J., *Over indeeling, verwantschap en verspreiding der planten* (oratie RUL) 10-11-1933.
- Lijst Zwikker, J.J., *De wording van de artsenijschat* (oratie RUL) 15-10-1936.
- Lorentz, H.A., *Electromagnetische theorieën van natuurkundige verschijnselen* (diesrede RUL) 8-2-1900.
- Mannoury, G., *Over de sociale betekenis van de wiskundige denkvorm* (oratie UVA) 8-10-1917.
- Meijere, J.C.H. de, *Veranderlijkheid in eenheid* (diesrede UVA) 8-1-1929.²
- Meulen, H. ter, *De elementen van het levend organisme* (diesrede THD) 8-1-1932.²
- Michels, A., *Ontwikkeling der warmteleer door middel van hoge drukken* (openbare les UVA) 30-5-1929.
- Michels, A., *De wisselwerking der moleculen* (oratie UVA) 6-3-1939.

- Milatz, J.M.W., *Brownsche beweging* (openbare les RUU) 4-10-1940.
- Minnaert, M.G.J., *De ontwikkeling van de natuurkunde der zon gedurende de laatste honderd jaar* (openbare les RUU) 16-1-1927.
- Minnaert, M.G.J., *De betekenis der zonnephysica voor de astrophysica* (oratie RUU) 18-10-1937.
- Moll, J.W., *De idee der universiteit en haar toekomstige ontwikkeling* (overdracht rectoraat RUG) 19-9-1910.²
- Moll, W.J.H., *Meting van straling* (oratie RUU) 17-10-1927.²
- Muller, J.J.A., *Het tegenwoordig standpunt der geodesie* (oratie RUU) 17-5-1909.
- Nierstrasz, H.F., *Is specialisatie in de zoölogische wetenschap heilzaam of gevaarlijk?* (oratie RUU) 18-4-1910.
- Nierstrasz, H.F., *Celleer en evolutie* (diesrede RUU) 26-3-1925.²
- Nijland, A.A., *Het nut der sterrenkunde* (diesrede RUU) 26-3-1912.²
- Oestreich, K., *Die Landschaft* (oratie RUU) 16-11-1908.
- Oort, E.D. van, *De vogeltrek en zijn tegenwoordig experimenteel onderzoek* (oratie RUL) 1-12-1920.
- Oort, J.H., *De bouw van sterrenstelsels* (oratie RUL) 5-6-1935.
- Ornstein, L.S., *De rol der wiskunde in de mathematische physica* (openbare les RUG) 29-4-1909.
- Ornstein, L.S., *Problemen in de kinetische theorie van de stof* (oratie RUU) 25-1-1915.²
- Ornstein, L.S., *De betekenis der natuurkunde voor cultuur en maatschappij* (diesrede RUU) 11-4-1932.²
- Pannekoek, A., *De evolutie van het heelal* (openbare les UVA) 4-10-1918.
- Pannekoek, A., *De astrophysica en hare moderne ontwikkeling* (oratie UVA) 2-11-1925.
- Pol, B. van der, *Oliver Heaviside (1850-1925)* (oratie THD) 8-12-1938.
- Pritzelwitz von der Horst, E.C. von, *Heden en toekomst van den stoomketel* (oratie THD) 29-9-1922.¹
- Pulle, A.A., *Problemen der plantengeografie* (oratie RUU) 18-5-1914.²
- Pulle, A.A., *Mens en natuur* (diesrede RUU) 26-3-1930.²
- Rauwenhoff, L.W.E., *De verhouding van de Hoogeschool tot de maatschappij* (overdracht rectoraat RUL) 8-2-1872.
- Raven, Chr.P., *Het kennen en begrijpen in de morphologie* (oratie RUU) 17-10-1938.
- Révész, G., *Het psychologische ruimteprobleem* (oratie UVA) 24-10-1932.
- Rhijn, P.J. van, *Het gravitatieprobleem* (oratie RUG) 1-10-1921.
- Rhijn, P.J. van, *De continuïteit in den ontwikkelingsgang van het natuuronderzoek* (overdracht rectoraat RUG) 16-9-1940.
- Romburgh, P. van, *De betekenis van het wetenschappelijk onderzoek van organische Natuurproducten* (oratie RUU) 4-5-1903.
- Rosenfeld, L., *Ontwikkeling van de causaliteitsidee* (oratie RUU) 16-2-1942.
- Royen, L.A. van, *Eenige beschouwingen over de toekomst van ons technisch hooger onderwijs* (diesrede THD) 8-1-1923.¹
- Rutten, L.M., *Natuurwetenschappelijke opleiding en maatschappelijke werkkring* (oratie RUU) 16-1-1922.²
- Ruzicka, L., *Ueber den Bau der organischen Materie* (oratie RUU) 10-12-1926.²
- Sande Bakhuyzen, E.F. van de, *De betekenis die de oude waarnemingen nog heden voor de sterrenkunde hebben* (oratie RUL) 2-6-1909.
- Schaake, G., *De bouw der meetkunde* (oratie RUG) 2-5-1931.
- Schmutzer, J.I.J.M., *Wereldbeeld en wetenschap* (oratie RUU) 15-11-1931.²

- Schoute, J.C., *De ontwikkeling en de tegenwoordige stand der formeele plantenmorphologie* (oratie RUG) 26-9-1917.
- Schouten, J.A., *Meetkunde en ervaringsstructuur* (diesrede THD) 9-1-1939.²
- Schreinemakers, F.A.H., *Een blik op de ontwikkeling der scheikunde* (oratie RUL) 18-9-1901.
- Schuh, F., *De formeele ontwikkeling van het getalbegrip* (oratie RUG) 29-9-1909.
- Schut, P., *De betekenis van het leraarsambt in de tegenwoordige tijd* (openbare les RUU) 5-10-1938.
- Sirks, M.J., *Het drievoudig verbond in de biologie* (oratie RUG) 9-10-1937.
- Sissingh, R., *Een blik in de wereld der kleinste afmetingen* (diesrede UVA) 8-1-1917.²
- Sitter, W. de, *De nieuwe methoden in de mechanica der hemellichamen* (oratie RUL) 21-10-1908.
- Sitter, W. de, *Toespraak bij de inwijding van de gereorganiseerde Sterrewacht te Leiden* (RUL) 18-9-1924.
- Sitter, W. de, *De eenheid der wetenschap* (diesrede RUL) 8-2-1926.
- Sizoo, G.J., *Radioactiviteit en atoomtheorie* (oratie VUA) 3-10-1930.
- Sizoo, G.J., *Het positivisme van Ernst Mach en de ontwikkeling der moderne physica* (diesrede VUA) 1937.
- Sluiter, C.Ph., *Het experiment in dienst der morphologie* (diesrede UVA) 8-1-1908.²
- Smits, A., *De algemeene chemie en hare beteekenis voor de praktijk* (oratie THD) 4-10-1906.
- Smits, A., *De chemie in hare oude en nieuwe banen* (oratie UVA) 9-12-1907.
- Staveren, J.C. van, *De electriciteitsvoorziening in Nederland* (oratie RUU) 29-9-1930.²
- Stomps, Th., *De mutatietheorie in hare beteekenis voor onze samenleving* (diesrede UVA) 8-1-1935.²
- Swellengrebel, N.H., *Zuiver en toegepast wetenschappelijk onderwijs in de biologie* (oratie UVA) 26-9-1921.
- Tammes, J., *De leer der erfactoren en hare toepassing op den mensch* (oratie RUG) 20-9-1919.
- Uhlenbeck, G.E., *Het principe van behoud van energie* (oratie RUU) 23-3-1936.
- Vening Meinesz, F.A., *De verhouding van de geodesie tot de geophysica* (oratie RUU) 28-11-1927.²
- Verschaffelt, E., *De dood als fysiologisch verschijnsel* (diesrede UVA) 8-1-1916.²
- Versluys, J., *De ontwikkeling der economische geologie* (oratie UVA) 31-10-1932.
- Visscher, H., *Van den eeuwigen vrede tusschen wetenschap en religie* (diesrede RUU) 26-3-1920.²
- Vlerk, I.M. van der, *Nederland in het ijstijdvak* (oratie RUL) 1-2-1938.
- Vooy's, Is.P. de, *Bevordering der nijverheid* (oratie THD) 25-9-1911.
- Vosmaer, G.C.J., *Zoologie en geneeskunde* (oratie RUL) 20-1-1904.
- Vries, H(endrik) de, *Mathesis en mathematici* (oratie UVA) 10-12-1906.
- Waals jr, J.D. van der, *Statistische natuurbeschouwing* (openbare les UVA) 28-1-1903.
- Waals jr, J.D. van der, *De hypothese in de natuurkunde* (oratie RUG) 23-9-1903.
- Waals jr, J.D. van der, *Over de vraag naar de meest fundamenteele natuurwetten* (oratie UVA) 18-1-1909.
- Waals jr, J.D. van der, *De ontwikkeling der theoretische natuurkunde in de 20e eeuw* (diesrede UVA) 8-1-1931.²
- Waerden, B.L. van der, *De strijd om de abstraktie* (oratie RUG) 6-10-1928.
- Weevers, Th., *De beteekenis der kolloïdchemie voor de plantenfysiologie* (oratie RUG) 10-12-1921.
- Weevers, Th., *De objecten der farmacognosie van het standpunt der plantenfysiologie beschouwd* (oratie UVA) 29-9-1924.

- Wefers Bettink, H., *De methoden tot het opsporen van vergiften in de negentiende eeuw* (diesrede RUU) 26-3-1900.²
- Weitzenböck, K., *Over de vierde dimensie* (oratie UVA) 30-4-1923.
- Went, F.A.F.C., *Botanische problemen der laatste 15 jaren* (oratie RUU) 21-9-1896.
- Went, F.A.F.C., *De macht van het kleine* (oratie RUL) 25-5-1934.
- Went, F.A.F.C., *Ondoelmatigheid in de levende natuur* (diesrede RUU) 26-3-1906.²
- Werflhorst, G.B. van de, *Licht en schaduw* (oratie RUU) 4-3-1935.
- Westendorp, F., *De Technische Hoogeschool van 1905-1930* (overdracht rectoraat THD) 22-9-1930.¹
- Westerdijk, J., *De nieuwe wegen van phytopathologisch onderzoek* (oratie RUU) 10-2-1917.²
- Westerdijk, J., *Groei der phytopathologie* (oratie UVA) 5-5-1930.
- Wibout, J.P., *De verhouding tusschen theorie en experiment in de organische scheikunde* (oratie UVA) 15-6-1925.
- Wielen, P. van der, *Grondslagen der artseneijbereidkunde* (oratie UVA) 29-3-1909.
- Wiersma, E.C., *Eenige punten uit de ontwikkeling van het temperatuurbegrip* (oratie THD) 23-11-1936.
- Wind, C.H., *Electronen en materie* (oratie RUU) 20-2-1905.
- Wolff, J., *Complexe getallenstelsels* (oratie RUG) 28-3-1917.
- Wolff, J., *Over het subjectieve in de wiskunde* (oratie RUU) 16-10-1922.²
- Woude, W. van de, *Over 't snijpuntenstelsel van twee algebraïsche krommen* (oratie RUL) 17-5-1916.
- Woude, W. van de, *Meetkunde en ruimteleer* (diesrede RUL) 8-2-1935.
- Zeeman Gzn, P., *Zuivere en toegepaste meetkunde* (oratie RUL) 8-10-1902.
- Zeeman, P., *Experimenteele onderzoekingen over deelen kleiner dan atomen* (oratie UVA) 12-3-1900.
- Zeeman, P., *Metingen in een spektroskopisch laboratorium en de bouw der atomen* (diesrede UVA) 8-1-1923.²
- Zernike, F., *Het toeval in de theoretische natuurkunde* (oratie RUG) 5-6-1920.
- Zernike, F., *Wat is licht?* (overdracht rectoraat RUG) 18-9-1939.²

Curriculum Vitae

I must confess, I was born at a very early age.
Groucho Marx

David Baneke (1979) deed in 1997 eindexamen (cum laude) aan het Christelijk Gymnasium Sorghvliet in Den Haag, om vervolgens in Groningen geschiedenis te gaan studeren. In 2001 volgde hij aan de Universiteit van Århus enkele colleges over de geschiedenis van de moderne kosmologie. Een jaar later studeerde hij af op een scriptie over de Nederlandse astronomie tijdens het Interbellum.

Na zijn studie schreef hij een boek over de geschiedenis van de Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen van de Rijksuniversiteit Groningen. Daarna kon hij als promovendus terecht op het Instituut voor Geschiedenis en Grondslagen van de Natuurwetenschappen van de Universiteit Utrecht. Hij publiceerde onder andere in *Gewina* en *BMGN*, maar hij schreef ook in de *Academische Boekengids* en een aflevering van de *Volkskrant Bètacanon*. Daarnaast speelde hij als amateur-contrabassist in vele orkesten en ensembles.

Na voltooiing van zijn proefschrift was hij enkele maanden te gast op het Centre for the History of Science, Technology and Medicine van Imperial College in Londen. Sinds voorjaar 2008 is hij postdoc aan de Leidse Sterrewacht.

Index op persoonsnamen

- Aalberse, P.J.M., 79, 87
Adams, D., 76
Addens, N.G., 78, 92, 93
Adema, J., 26, 40
Aerts, R.A.M., 23, 28, 31, 121, 135, 157, 184
Al, J.,
Albarda, J.W., 103
Alberts, G., 14, 99, 102, 106, 205
Alkemade, F., 74, 86, 161
Allan, G., 171
Allan, W., 185
Andriess, J.C., 89
Aristoteles, 143, 174
Asser, T., 40
Baas Becking, L.G.M., 66, 138
Backer, H.J., 54, 57, 80
Baden Powell, Lord R., 35
Baggen, P., 47, 51, 55, 57, 61, 115, 117
Bakhuys Roozeboom, H.W., 79, 80
Baneke, D., 16, 57, 166, 234
Bank, J., 32, 43, 148, 165
Banning, W., 38
Barge, J.A.J., 135
Barrau, J.A., 56
Barrès, M., 183, 201
Bauhaus, 27
Bavinck, H., 137
Bazel, K.P.C. de, 36, 138
Bellaar Spruyt, C., *zie Spruyt*
Ben-David, J., 186
Berger, G., 53, 54, 77, 96
Bergson, H., 27, 121, 122, 132, 137, 138
Berkel, K. van, 13, 19, 23, 25, 32, 46-48, 63, 67, 68,
70, 73, 86, 119, 124, 134, 153, 163, 164
Berlage, H.P., 32, 36, 37, 105, 149
Bernal, J.D., 194
Bierens de Haan J.A., 70, 171-173, 175, 181
Bierens de Haan, J.D., 126, 133, 148, 151, 167
Bilt, C.L. van der, 66, 88, 89
Bint, 163
Bismarck, O. von, 188
Blaauw, A.H., 94, 95
Blok, D.P., 14
Blom, J.C.H., 188
Boeke, J., 137, 169
Boeke, K., 165
Böhl, H. De Liagre, *zie Liagre*
Bohr, N., 27, 145, 147
Bois, H.E.J.G. du, 48, 56, 122, 129
Bois, J., 35
Bolk, L., 65
Bolland, G.J.P.J., 19, 36, 66, 121, 125, 126, 129,
134, 141, 142, 148, 149, 153, 154, 156, 158, 174,
199
Boltzmann, L., 27, 130, 145, 151, 153, 168
Bommel, O.B., 203
Bonger, W.A., 42, 43, 99, 196
Bonnema, J., 80, 81
Bordewijk, F., 163
Bos, D., 91
Bosscha, K.A.R., 154
Bouman, L., 65
Bourdieu, P., 185
Braak, M. ter, 19, 43, 195, 196
Braque, G., 27
Breuker, P., 149
Brouwer, L.E.J., 30, 34, 120, 139, 145
Brunetière, F., 30, 31, 121, 124, 126, 127, 128, 132,
141, 191
Bruyn, T., 178
Buber, M., 139
Büchner, L., 123, 130, 136, 152
Burgers, J.M., 74, 86, 138, 161, 194
Busken Huet, C., 127
Buuren, M. van, 32, 43, 148, 165
Buytendijk, F.J.J., 63, 132, 136, 137, 198
Calff J.S., 178
Cantor, G., 27
Carp, J.H., 138
Casimir, H.B.G., 58
Casimir, R., 36-38, 41, 121, 132, 159, 166
Castafiore, B., 182
Chantepie de la Saussaye, P.D., 19, 127, 128, 130
Cijfer, 129

- Clausius, R., 130
 Clay, J., 19, 66, 74, 80, 86, 96, 120, 122, 134, 137,
 147, 150, 153, 154, 156
 Cleeff, E. van, 204
 Clercq, G. de, 48
 Cluysenaer, J.L., 81, 83, 84
 Cohen, E., 53, 54, 63, 65, 66, 128, 132, 141, 165
 Colijn, H., 12, 42, 103, 188
 Collini, S., 186, 187, 195
 Colton, J., 21
Comité van Waakzaamheid, 44, 195
 Comte, A., 123, 127, 133
 Condorcet, N. de, 124, 126
 Corput, J.G. van der, 14, 56, 57
 Cort van der Linden, P.W.A., 12
 Couperus, L., 31, 128
 Cruyff, J., 143
 Custers, L., 105, 107
Dadaïsten, 27
 Dalen, D. van, 30
 Damme, M.H., 82, 158
 Dantzig, D. van, 14
 Darwin, C., 127, 128, 132, 145, 153, 172
 Debussy, C., 27
 Dedekind, R., 27
 Delft, D. van, 55, 120
 Deventer, Ch.M., 125
 Dewey, J., 81
 Deyssel, L. van, 31
 Diaghilev, S., 38
 Dielissen, G.B.M., 183, 184
 Dietzgen, J., 168
 Dijk, Is. van, 14, 62, 132, 137
 Dijkshoorn, J.C., 81, 90
 Dijksterhuis, E.J., 67, 163-165
 Disco, N., 81, 83
 Dohrn, A., 180
 Donath, M.J., 171
 Doorn, J.A.A. van, 100, 103, 113
 Dorgelo, H.B., 82
 Dorp, G.C.A., 68
 Dorsman, L.J., 47, 67
 Douwes, H., 96
 Draaisma, D., 32, 148, 183
 Drees, W., 203
 Dresden, D., 85, 88, 89
 Dreyfus, A., 183
 Driesch, H., 173, 174
 Drooglever Fortuyn, A.B., 137, 165, 166
 Dulfer, H., 137
 Eddington, A.S., 40, 155, 160
 Edgerton, D., 141, 205
 Edison, T.A., 188
 Eeden, F. van, 19, 34, 36, 58, 125, 129, 145, 148,
 155, 156
 Ehrenfest-Afanassjeva, echtpaar, 163
 Ehrenfest, P., 30, 40, 57, 58, 140, 155, 157, 158
 Eichmann, R., 100
 Einstein, A., 27, 40, 131, 138, 141, 145, 155, 158,
 163, 188
 Einthoven, W., 40
 Ekstein, M., 22, 27
 Engels, F., 168
 Enklaar, J.E., 30, 121, 130, 131, 139, 149
 Enno van Gelder, H., 77, 84-886, 89
 Erdmann, B., 169
 Errera, L., 167
 Escher, B.G., 48, 52
 Eucken, R., 128, 150
 Euclides, 165
 Everdell, W.R., 22, 27
 Eykman, Chr., 40
 Eykman, P., 36, 138
 Faber, J., 51, 57, 115, 117
 Faraday, M., 130
 Faust, 128, 175, 178
 Feer, P.J. van der, 169
 Fechner, G., 149
 Fentener van Vlissingen, F., 104
 Flipse, A., 125
 Flothuis, M.H., 123
 Fokker, A.D., 19, 74, 100, 120, 132, 134, 147, 158-
 160, 163, 166, 194
 Fontijn, J.H.A., 125, 145
 Ford, H., 98, 188
 Foreest, P. van, 83, 84
 Forman, P., 18, 19, 146, 147
 Frege, F.L.G., 27
 Freud, S., 27, 29, 31, 35
 Funke, G.L., 121, 128, 129, 137
 Galilei, G., 127
 Gay, P., 135, 188, 190
 Gendt Gzn, J.G. van, 84, 85
 George, S., 36
 Gerding, H., 197
 Gerlings, J.Th., 53, 77, 83, 86
 Gibbs, J.W., 153
 Gijswijt-Hofstra, M., 37
 Goebbels, J., 184, 195
 Goethe, J.W. von, 41, 43, 140, 175, 178, 187, 188
 Gorter, H., 36, 106, 149
 Goudriaan, J., 99, 103, 104

- Groenewegen, H.Y., 126
 Graaf, H.T. de, 138
 Grinwis Plaat, P.T.L., 86
 Groen, M., 52, 80, 85, 86, 93
 Groot, H., 139
 Gunning Wzn, J.H., 138, 166, 177
 Haar, J. van der, 66, 86, 91-95
 Haas, W.J. de, 82, 145
 Haeckel, E., 34, 49, 123, 125, 128, 129, 136, 169, 172, 173
 Halbertsma, N.A., 59
 Halewijn, A. van, 90
 Hallo, H.S., 82, 87
 Hakfoort, C., 51
 Ham, S.P., 60, 95
 Hamilton, W., 148, 151
 Hanegraaff, W.J., 122
 Hanssen, L., 195
 Harrington, A., 14, 135, 137, 171, 190
 Harwood, J., 14, 81, 92, 190, 191, 193, 194, 209
 Havelaar, J., 25, 36, 49
 Hegge Zijnen, B.A.J. van der, 84
 Heering, G.J., 138
 Hegel, G.W.F., 128, 134, 154
 Heidegger, M., 27
 Heijmans, H.G., 19, 58, 59, 67, 82
 Heilbron, J.L., 122, 191
 Heisenberg, W., 145, 146, 160
 Hergé, 182
 Hertz, H., 106
 Hertzprung, E., 55, 120
 Herwerden, M.A. van, 48
 Hessing, J., 96
 Heymans, G., 19, 32, 33, 57, 58, 129, 143, 147-152, 154, 157, 158, 162, 163, 183, 208, 209
 Hoek, P. van, 92, 93
 Hoff, J.H. van 't, 40, 119, 130, 139
 Hofstra, S., 74, 141
 Holk, L.J. van, 73
 Hollestelle M., 152, 157, 166
 Holst, G., 54, 57, 58, 67
 Holwerda, A.E.J., 62, 79, 80, 192, 193
 Homburg, E., 51, 57, 104, 115, 117
 Hondius Boldingh, G., 62
 Hoover, H., 110, 188
 Horatius Flaccus, Q., 207
 Hubrecht, A.A.W., 29, 48, 49, 62, 130, 169
 Huijnen, P., 57
 Huizinga, J., 14, 15, 19, 28, 31, 36, 38, 40, 42, 43, 86, 140, 141, 188
 Huxley, J., 138
 Huygens, C., 119, 144
 Ibsen, H., 128
 Idenburg, Ph.J., 71, 72
 Itz, G.N., 81
 Jacoby, R., 186
 Jaeger, F.M., 139, 165
 Jagt, B.H.G. van der, 85, 89
 Janszen, C.H., 84
 Jaspers, K., 43, 188
 Jelgersma, G., 148
 Jong, K. de, 19, 147, 158, 159, 166
 Jong, L. de,
 Jong, M. de, 178, 180
 Jonge, A.A. de, 42, 99
 Jonker, H.G., 81
 Jordan, H.J., 16, 18, 142, 143, 147, 164, 166, 169-181, 188, 194, 197-200, 209
 Jordan jr., H.J., 178
 Joyce, J., 27, 40, 66, 73, 138
 Kafka, F., 27
 Kamerlingh Onnes, H., 18, 32, 40, 48, 55, 73, 120, 153
 Kandinsky, W., 27
 Kant, I., 154, 185
 Kapteyn, J.C., 148
 Kasteel, Th. J. van, 115, 117
 Keizer, M. de, 12, 13, 22
 Kemperink, M., 24, 36, 135, 145
 Kennedy, J., 40, 203, 204
 Kerdijk, F., 53, 77, 87, 100
 Kersten, A.E., 204
 Ketelaar, Th.M., 96
 Kipp, P.J. 58
 Klaauw, C.J. van der, 137
 Klages, L., 137, 158
 Kline, R., 60, 61, 81
 Kloes, J.A. van der, 85, 89
 Klomp, H., 19, 149, 152, 154, 158, 163, 164
 Kluveld, A., 134
 Kluyver, J.C., 122
 Knegtmans, P.J., 47, 48, 50, 59, 60
 Kögl, F., 55
 Köhler, W., 175
 Kohnstamm, D., 159
 Kohnstamm, Ph., 66, 72, 102, 120, 135, 137, 139, 140, 142, 143, 147, 148, 150-153, 155, 158, 159, 163, 166-169, 178, 181, 194, 200, 205, 209
 Kohnstamm-Kessler, A., 159
 Kol, H.H. van, 86
 Koning, J. de, 83
 Koningsberger, V.J., 120

- Korevaar, A., 102
 Kors o.p., J.B., 72
 Korthals Altes, W.C., 89
 Kossmann, E.H., 31, 36, 135, 149
 Kox, A.J., 155
 Kramers, H.A., 66, 74, 138, 140, 147, 161
 Krassin, L., 110
 Krop, H.A., 66
 Krul, W., 18, 31, 196
 Kruseman, W., 139
 Kruyt, H.R., 19, 47, 55, 57-60, 67-70, 72, 74, 79, 80, 83, 91, 94, 193, 196, 208
 Kuijper, J., 70
 Kussel, R., 100
 Kuyper, A., 12, 36, 38, 78, 84, 93, 97, 125, 127, 128, 130, 135, 141
 Kwetal, 119
 Lamarck, J-B. de, 173
 Laplace, P. de, 144, 155
 Laqueur, E., 60
 Leemans, V., 72
 Leeuwenhoek, A. van, 119
 Lely, C., 18, 51, 77, 166
 Lely, E.H.F. van der, 101, 103
 Lenin, V.I., 184
 Lente, D. van, 38, 99, 125, 188
 Leo XIII, 124
 Liagre Böhl, H. de, 61
 Ligt, B. de, 138
 Ligthart, J., 165, 166
 Lijphart, A., 205
 Limburg, J., 50, 71
 Lindbergh, C., 188
 Lintsen, H., 51, 77, 98, 103, 104, 109
 Lobry de Bruijn, C.A., 79, 80
 Loeb, J., 123, 131
 Loesje, 46, 98
 Lombroso, C., 145
 Loon, J. van, 72
 Lorentz, H.A., 18, 32, 40, 51, 58, 59, 115, 116, 120, 131, 149, 153-155, 159, 166
 Lotsy, J.P., 123, 167, 168, 169
 Lunteren, F. van, 15, 19, 46, 48, 51, 55, 73, 119, 147, 158, 159, 166
 Luwel, A., 101
 Maas, A., 49, 59, 193
 Maassen, T., 21
 Maat, H., 81, 91, 94, 95
 Mach, E., 27, 122, 154, 168, 169, 192
 Macleod, R., 124
 Mallée, K.F., 82
 Man, H. de, 98, 114, 160
 Mann, Th., 27, 40, 184, 195
 Mannheim, K., 23, 72, 183
 Mannoury, G., 34, 120, 139, 163
 Marconi, G., 188
 Marez Oyens, J.C. de, 84
 Marx, G., 7, 234
 Marx, K., 104, 106, 167, 168
 Maxwell, J., 130, 163
 McCormmach, R., 131, 155
 Meegeren, H. van, 104
 Mees, R.T.A., 121, 128
 Melle, M.A. van, 150, 151
 Meinecke, F., 189
 Melchett, Lord, 114
 Mengelberg, W., 40
 Michels, A., 59
 Mijnhardt, W.W., 46
 Minkowski, H., 155, 158, 159, 181
 Minnaert, M.G.J., 19, 35, 120, 134, 142, 161, 163, 166
 Molenaar, L., 19, 35, 98, 134, 161, 203
 Moleschott, J., 123
 Moll, J.W., 55, 62, 63, 80, 139, 140
 Moll, W.J.H., 58
 Mondriaan, P., 27, 32, 36
 Montessori, M., 36, 137, 157, 165, 166, 177-179
 Mosse, G.L., 29, 31, 38
 Mulder, G.J., 47
 Muller, C., 84, 85
 Münchhausen, baron van, 150
 Muntjewerff, H., 104, 107, 114
 Mussolini, B., 179, 188
 Napoleon, 144
 Nederhorst, G., 98, 99
 Neurath, O., 138, 139
 Newton, I., 58, 144, 153, 155, 163
 Nierstrasz, H.F., 48, 49, 138, 169
 Nietzsche, F., 27, 29, 34
 Nieuwenburg, C.J. van, 115, 116
 Nijland, A.A., 55
 Nolens, W.H., 114
 Nordau, M., 25, 27
 Oort, J.H., 160
 Oosterbaan, J., 89
 Opzoomer, C.W., 147
 Ornstein, L.S., 19, 30, 34, 58, 59, 67, 82, 136, 145, 160, 166, 178
 Ortega y Gasset, J., 39, 43, 188
 Ortt, F., 134
 Os, D. van, 57

- Os, V.H. van, 139
 Ostwald, W., 27, 34, 101, 130, 152
 Otterspeer, W., 15, 41, 66, 125, 134, 141, 155
 Oven, A.S. van, 132
 Ovink, B.J.H., 66, 133
 Owen, A., 14, 37, 135
 Palagyi, M., 137
 Palmer, R.R., 21
 Pannekoek, A., 56, 120, 164, 166, 167-169
 Parkhurst, H., 157, 165
 Pasteur, L., 131
 Pavlov, I., 174
 Pearson, K., 154, 192
 Picasso, P., 27, 40
 Pieck, A., 148
 Pierson, A., 147
 Planck, M., 27
 Plato, 187
 Pluizer, 129
 Poincaré, H., 27, 29, 122, 130, 154
 Polak, L., 67, 149, 158, 178
 Polak, M.W., 129
 Poortman, J.J., 139
 Porter, T.M., 101, 102, 191, 205
 Pos, H.J., 66, 139
 Posthuma, F.E., 95
 Postma, N., 169
 Postma, O., 149
 Prins, H.J., 54, 63, 101, 196-201
 Proost, L.F., 160
 Proost-Thoden van Velzen, J.C., 160
 Proust, M., 27, 40
 Pyenson, L., 52, 153
 Quetelet, A., 144
 Rabinbach, A., 14, 22, 27
 Radder, H., 147
 Ramón y Cajal, S., 27
 Rathenau, W., 110
 Rauwenhoff, L.W.E., 55
 Ravesteijn jr., W. van, 167
 Reinders, E., 132
 Reindersma, W., 166
 Renan, E., 124, 126
 Rickert, H., 153
 Rilke, R.M., 36
 Ringer, F.K., 61, 123, 135, 179, 189, 191, 193, 209
 Rip, A., 129
 Röell, R., 173
 Roessingh, K.H., 26, 41, 137
 Roland Holst, H., 40, 42, 105, 106, 167
 Romburgh, P. van, 91, 93, 145
 Romein, J., 12, 28, 31, 35, 36, 43
 Rooy, P. de, 31, 38
 Roozenburg, D., 70
 Rosenfeld, L., 161
 Ross, D., 22
 Royen, L.A. van, 87, 88, 89
 Ruiten, F., 13, 24, 66, 86, 91-95
 Rupp, R.C.C., 46, 61
 Rutten, L.M., 64, 65
 Ruys de Beerenbrouck, Ch.J.M., 12
 Said, E., 186
 Saint-Simon, C.H. de, 98
 Sandick, R.A. van, 53, 54, 77, 82-85, 99
 Sartre, J.-P., 187
 Sas, N. van, 31
 Sassen, F., 139
 Schermerhorn, W., 102, 139, 203, 204
 Scheurwater, G.J.L., 147
 Schiller, F., 64
 Scholten, P., 159
 Schönberg, A., 27
 Schoor, W. van der, 52
 Schot, J.W., 51, 99, 129, 188
 Schuller tot Peursum-Meijer, J., 15
 Schutte, L.J., 149
 Schwegman M., 177-179
 Scott, H., 101, 102
Significa, 44, 58, 138, 154, 180
 Sikemeier, J.H., 148
 Sirks, M.J., 48, 71
 Sitter, W. de, 40, 55, 56, 155, 160
 Sizoo, G.J., 160, 161
 Slater, J.C., 147
 Sleyden, P. van der, 77
 Slijkhuis, J., 145
 Smidt, H.J., 64
 Smit, P., 169
 Smulders, W., 13, 24
 Smuts, J.C., 135
 Snow, C.P., 140
Society for Psychological Research, 31, 125, 148
 Socrates, 127
 Solvay, E., 101, 120
 Somsen, G., 15, 19, 36, 41, 59, 68-70, 74, 138, 191, 203
 Sopper, A.J. de, 133, 134, 139, 141, 142
 Spencer, H., 128, 133
 Spengler, O., 28, 29, 39, 40, 137, 140, 146, 183, 184
 Spinoza, B. de, 126, 133
 Spruyt, C.B., 147, 150, 152, 178
 Staargaard, W.F., 87

- Staveren, J.C. van, 59, 67
 Staverman, W.H., 165
 Steger, A., 79, 87
 Steiner, R., 138, 165
 Steinmetz, S.R., 37, 38, 70, 71
 Stevin, S., 119
Stijl, de, 27, 40
 Stokvis, B.J., 48, 73, 119
 Strawinsky, I., 27, 40
 Stuart Hughes, H., 29, 30, 31
 Swellengrebel, N.H., 81
 Symons, B., 48
Tachtigers, 24, 25, 105, 125, 133
 Taine, H., 126, 127
 Tates, S., 13, 22
 Taylor, F.W., 98
 Tenhaeff, W.H.C., 139
 Thal Larsen, J.H., 94
 Theunissen, B., 17, 47, 55, 137, 149, 169, 171, 184
 Thissen, S., 123, 126, 133, 147, 167
 Thorbecke, J.R., 47, 78
 Tinbergen, J., 14, 74, 99, 138, 204
 Tolstoj, L.N., 35
 Tönnies, F., 25, 189
 Toonder, M., 23, 119, 203
 Toorop, J., 37
 Treitel, C., 14, 37
 Treub, M.W.F., 87, 89, 99, 106
 Troelstra, P.J., 36, 40
 Troeltsch, E., 189
 Turner, F.M., 17, 195
 Tutein Nolthenius, R.P.J., 86, 87
 Uexküll, J. von, 132, 136
 Veblen, T., 101, 103
 Veen, R.W. van der, 53, 77, 86, 87, 90
 Velde, H. te, 31, 42, 103
 Verbong, G.P.J., 85
 Vermeer, L., 148
 Vermeulen, J.H., 89, 90
 Vermij, R., 77, 109
 Verne, J., 25
 Versluys, J., 67
 Verwey, A., 105, 107, 108, 149
 Verwey, G., 32, 34, 35, 37, 121, 148, 149, 194
 Visser, J.Th. de, 116
 Visser, R.P.W., 48, 51, 73, 119, 169-171
 Vogt, K., 123, 130, 152
 Vooy, C.G.N. de, 105
 Vooy, I.P. de, 16, 18, 41, 77, 86, 103-118, 121, 129, 164, 188, 193, 194, 199, 208
 Vos, H., 99
 Vries, H. de, 27, 130, 173
 Vries, M.J. de, 52
 Vries, T. de, 98, 102, 193, 203, 205
 Vrij, M.P., 37, 41
 Waals, J.D. van der, 32, 40, 72, 119, 120, 130, 148, 149, 152
 Waals jr., J.D. van der, 30, 79, 120, 123, 129, 131, 147, 150-152, 154, 158, 209
 Wachelder, J.C.M., 46, 61, 63
 Waerden, B.L. van der, 139
 Waerden, Th. van der, 99, 103
 Walther Schmitz, H., 34, 180
 Webb, J., 31
 Weber, M., 24, 30, 34, 129, 189, 190
 Wefers Bettink, H., 129
 Wegener, F.D.A., 34
 Welby, Lady V., 34
 Wells, H.G., 138, 187, 194
 Went, F.A.F.C., 48, 51-53, 58, 63, 72, 73, 91, 93, 94, 117, 129
 Werfhorst, G.B. van de, 59
 Westendorp, F., 87
 Weststeijn, A., 15, 135
Wiener Kreis, 34, 138
 Wijck, B.H.C.K. van der, 127, 128, 140, 147
 Wijnaendts Francken, C.J., 147, 148
 Wijnpersse, W.J.M. van de, 86
 Wilde, O., 12
 Wilde, R. de, 15, 138
 Willink, B., 32, 48, 119
 Wils, K., 123, 193
 Wind, C.H., 29
 Wittgenstein, L., 27, 40
 Wolf, H., 37, 121
 Wolff, J., 56
 Woltjer, J., 84, 122
Woodbrookers, 138
 Woud, A. van der, 24, 43, 98
 Woude, W. van de, 139
 Wundt, W., 125, 148
 Wynne, B., 135
 Yeats, W.B., 36
 Zeeman Gzn, P., 56
 Zeeman, P., 40, 65
 Zernike, F., 161, 166
 Zola, E., 128, 145, 183
 Zwaardemaker, H., 72, 119



De spectaculaire ontwikkeling van wetenschap en techniek leidde aan het begin van de twintigste eeuw tot veel onbehagen. Ging het niet allemaal te snel? Kon de samenleving al die nieuwigheden wel verwerken? Kwamen andere cultuurwaarden niet in de knel naast de kille, afstandelijke wetenschap? Of bood de wetenschap juist de oplossing voor alle maatschappelijke problemen?

Deze vragen zijn nog steeds actueel, maar honderd jaar geleden stonden ze centraal in het intellectuele debat. Ook Nederlandse natuurwetenschappers worstelden met deze vragen. Ze zochten naar een nieuw evenwicht, zowel in hun onderzoek als in het onderwijs. Die zoektocht leidde tot een nieuwe visie op de maatschappelijke rol van deskundigen en intellectuelen. David Baneke volgt de discussies hierover van de eeuwwisseling tot in het Interbellum, aan de hand van bekende en minder bekende wetenschappers en ingenieurs. Rode draad is de voortdurende zoektocht naar een alomvattende 'synthese'.

