

ESSAY REVIEW

NATUURKUNDE EN DEMOCRATIE

Frans van Lunteren*

H.A. Klomp, *De relativiteitstheorie in Nederland: breekijzer voor democratisering in het interbellum* (Utrecht: Epsilon Uitgaven 1997) 292 pp., ill., f 42,50, ISBN 90-5041-045-6.

De laatste tijd verschijnt er een opvallend aantal boeken over de natuurwetenschap in Nederland tijdens het interbellum.¹ Klomps Groningse dissertatie maakt deel uit van deze mini-hausse, en ook bij hem gaat de aandacht met name uit naar de relatie tussen wetenschap en maatschappij. Zijn boek behandelt de maatschappelijke en culturele doorwerking van Einsteins relativiteitstheorie in ons land in de genoemde periode. Hierbij moet niet worden gedacht aan de praktische consequenties van de door Einstein geponeerde equivalentie van massa en energie (kernwapens en kernenergie), maar veeleer aan de politieke en morele waarden die in ons land aan de theorie verbonden werden. Deze thematiek kan op het eerste gezicht enigszins gezocht lijken; anders dan de theorieën van Copernicus en Darwin heeft die van Einstein ons wereldbeeld niet bepaald ingrijpend veranderd. Voor natuurkundigen mag zijn werk buitengewoon revolutionair schijnen, de gemiddelde leek komt niet verder dan het mompelen van het tot een inhoudsloos cliché verworden $E = mc^2$. Klomps bevindingen zijn daarom juist zo opmerkelijk. Hij laat op overtuigende wijze zien dat de theorie in de handen van een aantal vooraanstaande Nederlandse intellectuelen een maatschappelijke lading kreeg die grotendeels bepaald werd door de context van de veranderende Nederlandse samenleving na de Eerste Wereldoorlog. Het snelle democratiseringsproces leidde bij tal van intellectuelen tot angst voor

culturele en maatschappelijke vervlakking. Waar progressieve krachten een oplossing zochten in algehele volksverheffing middels verbeteringen in het onderwijs, vreesden conservatieve liberalen juist voor de nivellerende werking van de bepleite onderwijshervormingen. Hun ideale staatsvorm benaderde die van Plato's Politeia: de leiding in handen van een verlichte geesteselite, 'het denkend deel der natie'. Hun conservatisme steunde deels op een geloof in het bestaan van morele evidenties (vergelijk Plato's wereld van eeuwige onveranderlijke ideeën). Hiermee kon de bestaande of de gewenste maatschappelijke orde gelegitimeerd worden. De politieke relevantie van de erkenning van boven de ervaring uitstijgende zekerheden gold uiteraard eveneens voor confessionele groeperingen.

Einsteins relativiteitstheorie nu ondermijnde het vertrouwen in dergelijke evidenties, omdat de theorie juist de meest ontwijfelbare axioma's uit de exacte wetenschap onderuit leek te halen. Het ging hier om eeuwenoude noties van tijd en ruimte, waarbij de laatste werd bepaald door de ontwijfelbare axioma's der Euclidische meetkunde, en de wetten van de newtoniaanse mechanica. Onder invloed van het in de laat-negentiende eeuw opgekomen neo-kantianisme had men dergelijke axioma's steeds nadrukkelijker een aprioristisch karakter toegeschreven. Einsteins theorie impliceerde dan ook meer dan enkel het vervangen van het ene axioma door een ander; de theorie maakte volgens velen van zaken als de aard van ruimte en tijd en de wetten der beweging een ervaringskwestie. Enkel langs empirische weg kon men de aard van de ruimte waarin wij leven of de wetten der beweging achterhalen. De stap van fysisch naar moreel relativisme werd dan ook door velen als een serieus gevaar beschouwd.

Deze dreiging leek des te groter door de enorme publiciteit die het werk van Einstein in de jaren

* dr.F.H. van Lunteren, Instituut voor Geschiedenis der Natuurwetenschappen, Nieuwe Gracht 187, 3512 LM Utrecht.

1. H.G. Heijmans, *Wetenschap tussen Universiteit en Industrie. De experimentele natuurkunde in Utrecht onder W.H. Julius en L.S. Ornstein (1896-1940)* (Rotterdam 1994); B. Theunissen & F. van Lunteren, *Zuivere Wetenschap en Praktisch Nut* (themanummer van *Gewina*, Rotterdam 1994); P. Bos en B. Theunissen eds., *Beijerinck and the Delft School of Microbiology* (Delft 1995); W. Otterspeer & 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); G.J. Somsen, *Wetenschappelijk onderzoek en Algemeen Belang'. De Chemie van H.R. Kruyt (1882-1959)* (Delft 1998).

twintig kreeg. Conservatieve intellectuelen als de filosoof Bolland, de psycholoog Heymans, de wiskundige Dijksterhuis en de historicus Huizinga – om enkele voorbeelden te noemen – vertoonden verschillende, maar in de regel negatieve reacties op de nieuwe ontwikkelingen in de natuurkunde. Deze varieerden van volledige afwijzing van de theorie, via het betwisten van aan de theorie gekoppelde filosofische implicaties, tot de zienswijze dat hier sprake was van het zoveelste voorbeeld van de om zich heen grijpende crisis in de Westerse cultuur. Een radicaal intellectueel als de wiskundige Mannoury omarmde daarentegen Einsteins werk als een ondersteuning van zijn alles omvattende ken-theoretische relativisme.

Vermoedelijk zagen alle partijen een betekenisvolle parallel tussen de natuurwetenschappelijke en politieke omwentelingen in dit tijdsgewricht. Klomp besteedt tevens aandacht aan de receptie, interpretatie en popularisering van de theorie door Nederlandse natuurkundigen. Hier deed zich een pikante situatie voor. In zekere zin rivaliseerde Einsteins theorie met de oudere elektronentheorie van 's lands eerste fysicus Hendrik Antoon Lorentz. Beide theorieën waren empirisch equivalent, maar waar Lorentz vasthield aan het bestaan van een absolute tijd en van een wereldether, liet Einsteins benadering geen ruimte voor deze oude peilers van de klassieke fysica. Ironisch genoeg was de man die Lorentz in 1911 opvolgde als Leids hoogleraar, Paul Ehrenfest, de eerste grote pleitbezorger van Einsteins theorie in ons land. Hoewel het pleit in de jaren twintig eigenlijk al beslecht was ten gunste van de nieuwe opvattingen, waren er ook toen nog vooraanstaande fysici die de interpretatie van de theorie in Lorentz' richting probeerden bij te buigen.

Onder hen was de fysicus Van de Waals jr. Deze was in filosofisch opzicht een aanhanger van de neo-kantiaan Bellaar Spruyt, in zijn tijd een fervent bestrijder van empirisme of andersoortig kentheoretisch relativisme. Interessant zijn tevens de levensbeschouwelijke implicaties die enthousiastere natuurkundigen als Fokker en Kohnstamm uit de theorie distilleerden. In hun ogen betekende het nieuwe fysische wereldbeeld een radicale breuk met het aloude causaliteitsdogma, de dwingende bepaaldheid van iedere gebeurtenis door een daaraan voorafgaande oorzaak. Zonder absolute ruimte en absolute tijd had in hun ogen de oude opvatting

zijn geldigheid verloren. De onderliggende redenering is subtiel, maar zo al niet onhoudbaar, dan toch op zijn minst uitermate ver gezocht.

De winst was echter duidelijk: afstand van het verstikkend determinisme en de redding van de vrije wil. Beiden waren gemotiveerd door de behoefte om menselijke existentiële ervaringen te rijmen met de moderne natuurkunde. Hun gekunstelde pogingen hiertoe roepen onmiddellijk de inmiddels klassieke, zij het niet onomstreden these van de Amerikaanse historicus Forman in herinnering.² Forman constateerde een brede beweging onder natuurkundigen in de Weimar-republiek die streefde naar een breuk met de aloude causaliteitsgedachte. Hij zag hierin een reactie op het toenmalige culturele klimaat in Duitsland, dat uiterst vijandig stond tegenover dergelijke, met de exacte wetenschappen geassocieerde noties. Teneinde aansluiting te vinden bij het vigerende levensfilosofische gedachtegoed, zouden zij zich van het gangbare determinisme ontdaan hebben. De relevantie van deze ommezwaai is primair gelegen in het feit dat juist in deze tijd de indeterministische quantummechanica tot ontwikkeling kwam. Een deel van de discussie over de these betreft de vraag in hoeverre de vroege afwijzingen van causaliteit ingegeven waren door de groeiende problemen binnen de atoomfysica. Dit zou immers de externe verklaring redundant maken.

De voorbeelden van Fokker en Kohnstamm suggereren dat althans sommige natuurkundigen de oude causaliteitsopvatting afzwoeren om redenen die niets met de problemen binnen de atoomfysica te maken hadden. Merkwaaardig genoeg verzuimt Klomp hier op deze parallel te wijzen, terwijl hij in de inleiding van zijn boek wel degelijk aan de Forman-these refereert. De reden voor deze opvallende omissie hangt vermoedelijk samen met Klomps eigen missie. Hij wil ons overtuigen van de grote culturele impact die de relativiteitstheorie in ons land gehad heeft. Deze theorie fungeert dan ook in zijn boek eerder als de grondoorzaak van tal van veranderingen en ideeën dan als een al dan niet geëigend middel om die ideeën te legitimeren.

In het onderhavige geval neigt Klomp tot de volgende visie: de breuk van Kohnstamm en Fokker met causaliteit was primair het gevolg van hun confrontatie met de nieuwe theorie en niet in de eerste plaats een resultaat van specifieke geestelijke

2. P. Forman, 'Weimar culture, causality, and quantum theory, 1918-1927', *Historical Studies in the Physical Sciences* 3 (1971) 1-115. Voor een kritische reactie zie J. Hendry, 'Weimar culture and quantum causality', *History of Science* 18 (1980) 155-180. Zie ook P. Forman, 'The reception of an acausal quantum mechanics in Germany and Britain', in: S.H. Mauskopf ed., *The reception of unconventional science* (Boulder 1979) en idem, 'Kausalität, Anschaulichkeit, and Individualität, or how cultural values prescribed the character and lessons ascribed to quantum mechanics', in: N. Stehr & V. Meja eds., *Society and Knowledge* (New Brunswick 1984) 333-347.

behoeften. Opvallend is tevens Klomps idealistische kijk op de motieven van zijn protagonisten waar het gaat om de popularisering van de moderne inzichten in de fysica.

Zoals ook uit de overige werken over natuurwetenschap in het interbellum blijkt, had de sinds kort geprofessionaliseerde wetenschappelijke gemeenschap in Nederland grote behoefte aan maatschappelijke erkenning.³ Dit werd gezien als zijnde van levensbelang voor het steeds grootschaliger en kostbaarder onderzoek. Men kon zich eenvoudigweg geen ivoren-toren-houding permitteren en probeerde op alle mogelijke wijzen bruggen te slaan naar de maatschappij, onder andere in de vorm van popularisering. Klomp geeft een aantal citaten van Fokker waarin deze drijfveer bijna woordelijk geëxpliciteerd wordt om vervolgens doodleuk te concluderen dat de achtergrond van al dit populariseringswerk gezocht moet worden 'in het idealisme dat de jonge natuurkundigen in het begin van de jaren twintig kenmerkte: zij geloofden werkelijk dat het moderne wetenschappelijke denken door de verbreiding van de redelijkheid bij zou dragen aan het totstandkomen van de wereldvrede'.⁴

Klomp laat zien dat de precieze interpretatie van Einsteins theorie onder Nederlandse fysici sterk varieerde. Zoals we gezien hebben werd dit gegeven voor een deel bepaald door de hier aanwezige traditie bepaald door het werk van Lorentz. Interessant is natuurlijk de vraag in hoeverre politieke voorkeuren hierbij eveneens een rol speelden. Klomp gaat niet expliciet in op deze vraag, en vermoedelijk is die ook nauwelijks te beantwoorden. Toch is het opvallend dat uitgesproken voorstanders van Einsteins radicale visie als Ehrenfest en Kohnstamm socialistische sympathieën bezaten. Bekend is ook dat veel van Ehrenfests studenten – waaronder Marcel Minnaert, Dirk Coster, Jan Tinbergen en Dirk Struik – een socialistische levensbeschouwing huldigden. Maar het lijkt nauwelijks twijfel dat Einsteins ideeën ook zonder dergelijke factoren uiteindelijk de overhand zouden krijgen binnen de natuurkundige gemeenschap. Natuurkundigen als Van der Waals voerden in wezen een kansloos achterhoedegevecht.

Voor Klomp ligt de grote maatschappelijke betekenis van de relativiteitstheorie in ons land in de rol die zij speelde in de discussie rond de door sommigen bepleite onderwijsvernieuwing. Deze thematiek vormt dan ook de hoofdmoot van het boek. Klomp concentreert zich hierbij op twee antagonistische: de natuurkundige en pedagoog Kohn-

stamm en de wiskundige en wetenschapshistoricus Dijksterhuis. Een van de hoofdthema's in het debat betreft de aard en positie van het mechanica-onderwijs aan de HBS. Deze discipline bevond zich sinds lang op het grensvlak van de wiskunde en de natuurkunde. De vraag was nu als volgt: moest de mechanica onderwezen worden als een abstract-wiskundige axiomatische theorie met het accent op logische bewijsvoering, of als een empirische theorie waarbij de nadruk gelegd werd op de aanschouwelijkheid en concrete ervaringen. Achter deze didactische kwestie gingen een vakinhoudelijke – is mechanica primair onderdeel der wiskunde of der natuurkunde – en een politieke zaak schuil – middelbaar onderwijs voor een kleine elite of voor ieder afzonderlijk individu.

Zoals te verwachten was, plaatste de kwestie wiskundigen tegenover natuurkundigen. Maar zoals Klomp overtuigend laat zien was het niet louter een conflict tussen aangrenzende disciplines, maar speelde de politieke factor een minstens zo belangrijke rol. Zo speelde een soortgelijke discussie binnen het meetkunde-onderwijs. In al deze discussies vormde de relativiteitstheorie een belangrijk wapen voor de vernieuwingsgezinden. Deze theorie immers ontkrachtte de veronderstelde evidentie van de klassieke mechanica-wetten en toonde de beperkingen van een Euclidische benadering van de ruimte waarin wij leven. Voor Kohnstamm impliceerde de theorie bovenal het falen van het klassieke statische waarheidsbeeld.

Dit laatste inzicht vormde de kern van het door hem ontwikkelde personalisme, een wijsgerige leer op christelijke en gematigd socialistische grondslag. Hij plaatste deze leer tegenover de elitaire scientistische visie van Heymans. In 1919 aanvaardde hij een bijzonder professoraat in de pedagogiek in Amsterdam. Samen met Fokker, Mannoury, Minnaert en Ehrenfest-Afanassjewa, de echtgenote van de Leidse hoogleraar, maakte hij zich sterk voor de nieuwe opvattingen over het onderwijs.

Een fervent tegenstander troffen zij in de wiskundige Dijksterhuis. Deze conservatief-liberaal was een groot bewonderaar van het door Kohnstamm gewantrouwde platonistische erfgoed. Als secretaris van de commissie-Beth, die tot taak had een nieuw wiskunde-leerplan te ontwerpen, en als vurig propagandist voor de morele waarde van het abstract-wiskundige denken, bestreed hij de opvattingen van de empirici met alle mogelijke middelen, en niet zonder succes. Voor de oorlog was het immers de door hem voorgestane richting in het

3. Met name Somsen (n. 1), *Wetenschappelijk onderzoek en algemeen belang*, 211-215.

4. Klomp, *De relativiteitstheorie*, 54-55.

wiskunde-onderwijs die aan het langste eind trok. Pas na de oorlog kregen tegenstanders als Kohnstamm en Freudenthal de overhand.

Interessant is het verband dat Klomp signaleert tussen Dijksterhuis' filosofische, didactische, politieke en wetenschapshistorische opvattingen. In Klomps visie was het platonisme van Dijksterhuis in essentie ondemocratisch, en hij ziet in diens latere lidmaatschap van het Nationaal Front de ultieme consequentie van zijn levenslange idealistische opvattingen. *Dijksterhuis magnum opus, De mechanisering van het Wereldbeeld*, kan deels gezien worden als een legitimering van zijn filosofische en didactische opvattingen. Immers het wezen van deze mechanisering is gelegen in een mathematiseringsproces volgens het platonische kenideaal. Tegenover de aanschouwelijkheid van de aristotelische natuurfilosofie plaatsten Galilei en Newton abstract-wiskundige principes. Dijksterhuis wilde dan ook noch in het werk van Galilei en Newton, noch in dat van Einstein en Bohr een werkelijke revolutie zien. In dit opzicht verschilde hij sterk van mening met tegenstanders als Fokker en Kohnstamm, die de door hen gewenste onderwijs-hervormingen deels motiveerden met een verwijzing naar de revolutionaire gebeurtenissen in de natuurwetenschap. Door het platonisme van Dijksterhuis tot een Leitmotiv in diens leven en werk te maken, onderscheidt Klomp zich overigens van Van Berkel, die zich in zijn recente biografie van Dijksterhuis veel terughoudender betoont in dit opzicht.⁵

Hoe moeten wij na dit alles de maatschappelijke betekenis van de relativiteitstheorie inschatten? Klomps oordeel is ondubbelzinnig, zoals al blijkt uit de ondertitel van zijn boek: 'Breekijzer voor democratisering in het interbellum'. Met alle bewondering voor het door de auteur gepresenteerde materiaal en diens verwerking daarvan, lijkt deze metafoer mij toch wat overtrokken. De argumentatie van Klomp loopt als volgt:

De relativiteitstheorie heeft op directe en indirecte wijze een belangrijke rol gespeeld bij de didactische en de methodologische vernieuwing van het Nederlandse middelbaar en voorbereidend hoger onderwijs; aangezien de democratisering van het onderwijs een belangrijke stap was in het proces

van de democratisering van de Nederlandse maatschappij, heeft de relativiteitstheorie de democratisering van de maatschappij bevorderd.⁶

Zowel bij de identificatie van onderwijsvernieuwing en democratisering als bij de rol van de relativiteitstheorie in die onderwijsvernieuwing kan een aantal kanttekeningen worden geplaatst. In de eerste plaats was de vernieuwingsbeweging in het onderwijs pas succesvol in de jaren vijftig en dus niet in het interbellum. Bovendien was Nederland strikt genomen reeds in het interbellum, want na de invoering van het algemeen kiesrecht, een modeldemocratie. De grootste bedreiging voor de jonge democratie moet worden gezocht in groeperingen aan de uiterste linker- en rechterzijde van het politieke spectrum. Klomps conservatieve liberalen behoorden hier niet toe. Natuurlijk kan men verdedigen dat een zo groot mogelijke spreiding van kennis tot het wezen van de democratie behoort.

Die invulling maakt het begrip democratisering echter tot een nastrevenswaardig, maar nooit te bereiken ideaal. Weinigen zouden de middenschool willen presenteren als een democratiseringsinstrument, ook al hoopt men langs deze weg de sociale mobiliteit te verhogen. De discussie over de merites en manco's van de nieuwe, door het Freudenthal-instituut ontwikkelde wiskunde, waarmee Nederland nu internationaal furore maakt, leeft overigens nog steeds.

In de tweede plaats kan men zich zelfs afvragen hoe essentieel de rol van de relativiteitstheorie was in de motivatie achter en het uiteindelijke succes van de vernieuwingsbeweging in het onderwijs. Ik ben eerder geneigd het primaat in beide gevallen bij de politiek te leggen. De relativiteitstheorie verschafte de voorstanders een aardig argument, maar zoals bleek, geen beslissend argument. Pas na het aan de macht komen van de socialisten konden de nieuwe ideeën worden doorgedrukt. Het is de auteur echter vergeven dat hij in zijn enthousiasme voor zijn onderwerp en in zijn poging alfa's te doordringen van het belang kennis te nemen van natuurwetenschappelijke ontwikkelingen, iets is doorgesloten. Dit is een bovenal een baanbrekend werk dat door representanten van beide der 'twee culturen' gelezen zou moeten worden.

5. K. van Berkel, *Dijksterhuis: een biografie* (Amsterdam 1996).

6. Klomp, *De relativiteitstheorie*, 3.