

Vluchtige blikken en stampende schepen  
Over wetenschap, sociale wetenschap en zeevaartkunde

C. A. DAVIDS

*Inleiding*

Onder welke voorwaarden kunnen resultaten van wetenschap *buiten* de wetenschap worden aanvaard? Dat was de probleemstelling van de historische studie waar deze discussie over gaat. Het terrein waarop het probleem werd onderzocht, was dat van de navigatietechniek of 'zeevaartkunde'. De navigatietechniek is het geheel van methoden waarmee de zeeman zijn weg over zee kan vinden van een gegeven plaats van afvaart naar een bepaalde plaats van bestemming.

In de voorgaande commentaren hebben een voormalig stuurman en een actief wetenschapshistoricus, elk vanuit hun eigen perspectief, de resultaten van het onderzoek belicht. Beiden hebben voor een groot deel van het boek veel waardering opgebracht. Beiden hebben ook enige stimulerende kanttekeningen gemaakt, die ik overigens niet volledig zal onderschrijven. Het is bovendien prettig te lezen dat Van Berkel in het begin van zijn recensie zo nadrukkelijk te kennen geeft dat hij het boek zal nemen 'zoals het zich aandient'. Deze welwillende intentieverklaring zou misschien aan overtuigingskracht hebben gewonnen, als de recensent niet meteen een wezenlijk onderdeel van het boek had overgeslagen: de toelichting op de keuze van het onderzoeksterrein.

De toelichting die Van Berkel zegt te missen (begin par. 4), staat namelijk vooraan in het boek, aan het begin van een hoofdstuk, in een aparte paragraaf, onder de kop 'De keuze van het onderzoeksterrein'. Die paragraaf begint zo:

Van alle gebieden waarop de aanvaarding van wetenschap zou kunnen worden onderzocht is dat van de navigatietechniek één van de meest interessante. In de literatuur over wetenschaps- en techniekgeschiedenis wordt de navigatietechniek aangewezen als één van de terreinen waar al ver vóór de 19de eeuw gebruik werd gemaakt van resultaten van wetenschap en een nauwe samenwerking bestond tussen practici en wetenschapsbeoefenaars.

en ze eindigt:

Wanneer de navigatietechniek als terrein van onderzoek wordt genomen, is het dus mogelijk, de veronderstellingen [over aanvaarding van wetenschap] ... over een lange termijn te toetsen. Daarmee is de keuze voor dit gebied voldoende gerechtvaardigd.

Aansluitend wordt de rijkdom aan bronnen besproken die dit terrein ook uit praktisch oogpunt bijzonder geschikt voor onderzoek maakt. Met behulp van bijvoorbeeld leerboeken, aantekenschriften van zeelui, boedelbeschrijvingen en scheepsjournalen is het immers mogelijk, de verspreiding van kennis tot op een vrij gedetailleerd niveau te reconstrueren.

I C. A. Davids, *Zeewezen en wetenschap. De wetenschap en de ontwikkeling van de navigatietechniek in Nederland tussen 1585 en 1815* (Amsterdam/Dieren, 1986) (hierna aangehaald als: *Zeewezen en wetenschap*) 32 (met verwijzingen naar onder meer J. Bernal, E. G. Forbes, D. W. Waters en E. J. Fischer) en herhaald in de Summary, 379.

Is het een toevallige omissie van de recensent? Of is er meer aan de hand? Dat zal straks blijken als Van Berkels opvattingen over sociale wetenschap en het begrip wetenschap nader worden bekeken. Maar eerst een eind varen met Fischer.

### 1 *Varen met Fischer*

Bij Fischer wonen vele zielen samen in één borst. Ik heb de indruk dat bij het schrijven van het commentaar op mijn boek de ziel van de nuchtere historicus het nu en dan heeft afgelegd tegen de ziel van de robuuste zeeman anno 1988. De opmerkingen die hij over de nautische aspecten maakt, zijn namelijk uit historisch oogpunt minder juist.

Beginnen we met kwesties inzake de koersrekening. Is het inderdaad niet mogelijk, de variatie van het kompas te bepalen op een 'slingerend en stampend schip'? Zeelui uit de zeventiende en achttiende eeuw konden het wèl. Op Oostindiëvaarders werden omstreeks het midden van de achttiende eeuw, in de buurt van de linie, zelfs aan de lopende band waarnemingen gedaan. Kimmorgenpeilingen, kimavondpeilingen, azimuthmorgenpeilingen, azimuthavondpeilingen: er konden er tot zes, acht of zelfs meer per dag worden genomen. Men kan er de journalen op naslaan<sup>2</sup>. Stuurlieden van de generatie-Fischer hebben deze vaardigheid kennelijk verloren. En dat is misschien ook logisch. De variatie kan tegenwoordig worden opgezocht in zeekaarten, die regelmatig worden bijgewerkt. De uiterst langzame verandering per jaar kan zeelieden inderdaad niet gemakkelijk opvallen. Maar dat wordt ook niet gezegd. Er wordt in het boek aangegeven dat het inzicht voor het eerst daagde in Engeland (bij Henry Gellibrand, hoogleraar aan Gresham College), werd bevestigd door waarnemingen van een examinateur van de stuurlieden bij de kamer Amsterdam van de VOC (die zijn gegevens kon vergelijken met die van Plancius van vijftig jaar eerder) en ten slotte werd overgedragen aan de zeelui, onder meer via de *Instructie van de naelden*<sup>3</sup>.

Als we overgaan naar de verheidsrekening rijst bij Fischer weer een vraagteken. Hij betwijfelt of zeilschepen vroeger werkelijk vier (oude) zeemijlen oftewel zestien knopen (dertig kilometer per uur) konden halen. Laat ik het bedoelde citaat erbij halen. Het luidt letterlijk:

weet dattet meest dat ... [de zeeman] op een ure mach seylen zijn viere mijlen, iae drye te seylen is oock vele, maer twee mijlen op een ure te varen is redelyck<sup>4</sup>.

Het is ontleend aan de Nederlandse vertaling van het Spaanse leerboek van Pedro de Medina (1580). Spaanse mijlen waren korter dan Duitse: er gingen er niet 15, maar 17,5 in een graad. Hoe lang zo'n mijl precies was, hing af van de lengte van een graad, uitgedrukt in een bekende standaardmaat aan land (bijvoorbeeld de Rijnlandse roede). Maar die lengte was vóór 1615 niet bekend. De vier mijlen uit het citaat kunnen dus niet zomaar gelijkgesteld worden aan zestien knopen. Vier mijl per uur was bovendien een maximum. Twee mijl was normaal. De verbazing van Fischer is dus niet terecht.

Sprekend over het gegist bestek en de lengtebepaling wijst Fischer erop dat een gemiddelde misgissing bij de Kaap van 3°25' een fout van enkele honderden kilometers kon be-

2 *Zeeweien en wetenschap*, 146, 199-201.

3 *Ibidem*, 79, vgl. ook D. W. Waters, *The Art of Navigation in England in Elizabethan and Early Stuart times* (Londen, 1958) 162, 238, 423.

4 *Zeewezen en wetenschap*, 62.

tekenen. Vergeleken met de enorme misgissingen die de zeelieden door vroegere auteurs werden toegedicht — vaak zouden die wel tien graden bedragen — is 3°25' weinig. Die verkeerde gissing hoefde trouwens niet zulke apocalyptische consequenties te hebben als Fischer schetst. Anders dan hij veronderstelt, waren zeelui wèl op de nabijheid van land verdacht. Dat zij er met hun gis naast zaten (zeker na zo'n lang eind varen), wisten zij zelf ook. Daarom letten ze scherp op allerlei verschijnselen in het water en de lucht die tegenwoordig misschien niet of nauwelijks meer worden opgemerkt. Wat was de kleur van het water? Dreven er struiken? Vlogen er vogels over en zo ja, wat voor soort? Vanwaar en waarheen? Alles kon als indicatie dienen voor de positie van het schip. De journalen staan vol van dit soort waarnemingen.

Tot slot Fischers vergelijking tussen zeelui van vroeger en dronken automobilisten van nu. Opnieuw probeert hij — ditmaal met een paardemiddel — huidige maatstaven van toepassing te verklaren op het verleden. De gedachte is: dronken bestuurders van nu noch zeelui van vroeger kunnen exact hun plaats bepalen; bij die bestuurders is het een probleem, dus waarom zou dat niet zo zijn geweest bij die zeelui? De sprong mislukt. Dat dronkenschap achter het stuur een 'probleem' wordt gevonden, komt toch niet voort uit bezorgdheid over het verminderd vermogen van de autorijder om de weg naar huis te vinden? De reden is, dat hij gevaar oplevert voor andere weggebruikers. Op de oceaan was dat probleem nog niet zo actueel<sup>5</sup>.

## 2 *Bouwen met Van Berkel*

Terwijl Fischer de neiging heeft, het verleden te beoordelen naar de maatstaven van het heden, bekijkt Van Berkel liever het heden vanuit het perspectief van het verleden. 'Maatschappijgeschiedenis is — terecht — een onmisbaar bestanddeel van de geschiedenis geworden', schreef Van Berkel in 1985,

maar het is toch wel wat anders als het vak daartoe gereduceerd wordt. Dat zou zijn alsof men na de renovatie van een huis het huis afbreekt en de steigers laat staan<sup>6</sup>.

Dus een 'monument' in sociaal-wetenschappelijke steigers — dat kan niet. In zijn commentaar tracht Van Berkel aan te tonen dat sociale wetenschap en 'echte' geschiedenis toch beter *niet* kunnen samengaan. Daartoe probeert hij aan de ene kant het belang van sociaal-wetenschappelijke elementen door redeneren of anderszins te reduceren, aan de andere kant aanmerkelijk te maken dat de gekozen benadering (vooral wat het begrip wetenschap aangaat) niet historisch genoeg zou zijn. Laten we de kritiek analyseren en op haar gehalte beoordelen.

De eerste manier waarop Van Berkel probeert het belang van sociaal-wetenschappelijke elementen terug te brengen, is door te betogen dat de gebruikte theorieën al bij voorbaat niet zo

5 Wat de 'vaste sterren' betreft, kan ik verwijzen naar de gebruikelijke omschrijving: 'Is het tijdsverloop tussen twee opeenvolgende bovendoorgangen van een hemellicht constant en varieert het niet van plaats t.o.v. Pn (= de hemelnoordpool), dan noemt men dat hemellicht een *vaste ster*', zie C. de Wit, J. van Roon, P. Haverkamp, *Leerboek der zeevaartkunde*, I (dertiende dr.; Bussum, 1974) 98.

6 K. van Berkel, 'Inleiding', in: A. Th. van Deursen, e. a., *Geschiedenis: een hoofdvak* (Leiden, 1985) 3.

sterk waren. Dat gaat zo. De oude vertrouwde theorie van Valkonen is een theorie in de zin van een samenstel van empirische generalisaties op basis van een zekere hoeveelheid onderzoeksmateriaal, die getoetst kunnen worden in een andere hoeveelheid gegevens welke nog niet eerder als grondslag voor deze generalisaties dienden. De generalisaties betreffen de wijze waarop verschillende voorwaarden voor de aanvaarding van innovaties worden vervuld. Zij zijn gerangschikt onder drie etiketten, die deze voorwaarden aanduiden: 'bewustzijn', 'bereidheid' en 'mogelijkheid'. Wanneer Van Berkel de theorie in het boek tegenkomt, neemt hij de *linguistic turn* en wijdt zich aan een oppervlakkige studie van de etiketten. Waarom de onderscheiden generalisaties *onder* die etiketten niet weerlegd zouden kunnen worden, vertelt hij niet. Hij beperkt zich tot het globaal weergeven van twee of drie uitspraken.

De suggestie van vanzelfsprekendheid die hij met zijn taalkundige analyse tracht te scheppen, is gebouwd op twee vooronderstellingen: absolute gelijktijdigheid en absolute vrijwilligheid. Van Berkel gaat er blijkbaar van uit dat een innovatie pas kan bestaan als *alle* potentiële afnemers zich ervan bewust zijn. Een curieuze interpretatie. In alle innovatietheorieën wordt al van een innovatie gesproken, als een paar potentiële afnemers op een gegeven plaats een bepaald ding, idee of gebruik als nieuw beschouwen. Tussen potentiële afnemers kunnen zich dus verschillen in bewustzijn voordoen. Voordat de innovatie in bredere kring kan worden aanvaard, zal eerst op de een of andere manier aan de voorwaarde van bewustwording moeten worden voldaan. Absolute vrijwilligheid bestaat natuurlijk evenmin. 'Vrijwillige' aanvaarding van innovaties houdt in (zoals in het boek ook wordt verteld) dat de beslissing over het al dan niet accepteren wordt genomen *door* een individu of een gezin. Bij 'onvrijwillige' aanvaarding wordt die beslissing genomen *voor* een individu of een gezin, namelijk door een organisatie. Vrijwilligheid is dus relatief. De randvoorwaarden waarbinnen individuen of gezinnen hun keuze maken, kunnen worden gemanipuleerd. Dat is de kern van Browns theorie, die zich richt op de aanbodzijde van het aanvaardingsproces. Het is dus bijvoorbeeld best mogelijk dat individuen of gezinnen besluiten, vernieuwingen te accepteren die hun (naar het oordeel van onafhankelijke deskundigen) *geen* voordeel opleveren vergeleken bij andere vindingen. De aantrekkelijkheid van innovaties kan namelijk kunstmatig worden verhoogd of verlaagd door instanties die het aanbod manipuleren (maar niet de uiteindelijke beslissing over de aanvaarding nemen). In dat geval gaat een algemene uitspraak uit de theorie van Valkonen niet op. Die van Brown zou wel een verklaring kunnen geven.

Over deze laatste theorie merkt Van Berkel vervolgens op, dat al bij voorbaat verwacht had kunnen worden dat zij niet volledig door het historisch materiaal zou worden bevestigd omdat zij vooral ontwikkeld zou zijn 'ter verklaring van het aanvaarden van innovaties die door 'profit-organizations' op de markt gebracht worden in een kapitalistische economie, een wezenlijk andere context dan die van de zeevaartkunde in de Republiek'. Hier krijgen we een verrassend irenische kijk op de werking van de Nederlandse economie in die periode voorgeschoteld. Hopelijk zal de recensent deze bij een andere gelegenheid nog eens in den brede willen schilderen. Het kapitalisme was hier in de zeventiende en achttiende eeuw kennelijk nog niet doorgedrongen. 'Profit-organizations' bestonden niet, ook niet op het gebied van de zeevaartkunde. Het huis Blaeu, het huis Janssonius, het huis Doncker, het huis Goos of het huis Van Keulen verspreidden gratis en voor niets hun boeken, kaarten en instrumenten onder Hollandse en buitenlandse zeelieden. Alles hadden ze over voor het goede doel. Helaas heeft Van Berkel gemeend, de lezers tegelijk een ander gegeven te moeten onthouden. De generalisaties die aan de theorie van Brown werden ontleend, hadden zowel be-

trekking op overheidsinstanties en particuliere non-profit organisaties als op commerciële ondernemingen<sup>7</sup>. Voor een deel werden ze bovendien wel bevestigd. Pleit dat *tegen* het gebruik van de theorie?

Wanneer Van Berkel over een volgend Steigerelement gaat spreken — de begrippen van Ben-David —, slaat hij opnieuw een belangrijk gegeven over. Kuhns kritiek richtte zich op het concept van 'scientific role', dat ten grondslag lag aan Ben-Davids gedachtengang<sup>8</sup>. De enige begrippen die ik aan Ben-David heb ontleend, zijn 'institutionalisering' en 'scientific movement'. Ik heb ze *los* van de rest van zijn gedachtengang gebruikt. Van Berkel maakt niet duidelijk wat er tegen een dergelijke toepassing zou zijn.

Integendeel, hij brengt zichzelf in de problemen. Hij meent dat 'een vluchtige blik in de Nederlandse wetenschapsgeschiedenis' al zou leren dat hier te lande een 'scientific movement' pas is opgekomen *nadat* institutionalisering van wetenschap in de zin van Ben-David had plaatsgevonden. Maar in noot 4b probeert hij aannemelijk te maken dat er toch al in de laatste decennia van de zestiende eeuw (dus *vóór* de institutionalisering zich had voltrokken) een 'scientific movement' bestond. Hier botsen twee gedachtentreinen op elkaar. De bestuurder van de ene trein wil het liefst sociaal-wetenschappelijke begrippen zo snel mogelijk van de rails rijden. De bestuurder van de andere wil duidelijk maken dat de wetenschapshistoricus het beste kan uitmaken wie er wel of niet tot de wetenschap behoort; daarop kom ik straks terug. Van tweeën één: of die 'scientific movement' ging inderdaad aan de institutionalisering *vooraf*— en dan is de 'vluchtige blik' dus fout, óf die 'scientific movement' kwam toch pas *na* de institutionalisering — maar dat kan niet worden vastgesteld met een 'vluchtige blik' want er zijn kennelijk andere interpretaties denkbaar (zie noot 4b). En in beide gevallen zijn Ben-Davids begrippen blijkbaar handig. Wat is er dan op tegen dat ze in mijn boek worden gebruikt? En waarom zouden deze 'steigers' moeten worden afgebroken? Doordat ze er zo opzichtig staan, nodigen ze uit tot verder bouwen!

Hiermee is dan Van Berkels kritiek op de 'kwaliteit' van de gebruikte theorieën ten einde. Althans, hij trekt op dit punt de conclusie dat het sterke historische materiaal is 'weggegeven' voor de toetsing van 'bij voorbaat niet al te sterke' theorieën (Fischer meent daarentegen dat ik materiaal heb overgehouden; misschien ligt de waarheid wel in het midden).

Stiltes zijn soms veelzeggender dan woorden. Zo ook hier. Van Berkel heeft namelijk de helft van de gedachtengang overgeslagen. Hij vermeldt niet dat al aan het begin van het boek als alternatief voor Ben-Davids definitie van 'institutionalisering van wetenschap' een omschrijving van Van den Daele wordt geïntroduceerd (waarin kritiek op de eerste is verwerkt). Hij zegt niets over de theorieën over innovaties binnen organisaties ter verklaring van de aanvaarding langs 'onvrije weg'. Evenmin vertelt hij iets over de veronderstelling die voorin het boek als mogelijk sluitstuk in de verklaring van de bevoorrechte positie van de wetenschap wordt voorgesteld: dat degenen die relatief veel invloed hebben op het besluitvormingsproces inzake aanvaarding van innovaties, tegelijk tot een 'scientific movement' of een wetenschappelijke gemeenschap behoren<sup>9</sup>. Van Berkel zegt er allemaal niets over in zijn samenvatting. Hij levert er ook geen kritiek op.

7 *Zeewezen en wetenschap*, 27-28.

8 T. S. Kuhn, 'Scientific Growth: Reflections on Ben-Davids's 'Scientific Role'', *Minerva* X (1972) 166-178.

9 *Zeewezen en wetenschap*, 28-31, 344-364; deze elementen kunnen ook niet verborgen zitten in Van Berkels vage verwijzing naar Brown 'en anderen', omdat ze immers betrekking hebben op aanvaarding van innovaties langs onvrije weg respectievelijk de bevoorrechte positie van wetenschap.

Die kanttekening bij de 'sociale verklaring', over de Polynesiërs, kan niet als substituut dienen. De gedachte dat sommige innovaties van wetenschappelijke herkomst onder bepaalde omstandigheden beter voldeden dan andere innovaties uit andere bronnen van kennis vind ik even redelijk als Van Berkel. Ik heb haar in het boek ook niet verworpen. Er wordt slechts de algemene stelling bestreden dat er geen ware kennis zou bestaan buiten de wetenschap.

De kritiek kraakt dus niet alleen in haar voegen, ze is ook incompleet. Het zij verre van mij, van een recensent te verwachten dat hij de hele theoretische opzet en uitwerking van een boek behandelt. Dat is bij de meeste boeken al moeilijk en zeker bij een dikke pil als deze. Maar het lijkt mij toch ongebruikelijk dat hij de indruk wekt de kwaliteit van *de* gebruikte theorieën te hebben geanalyseerd en daaruit een algemene conclusie trekt, terwijl hij niet meer dan de *helft* heeft weergegeven en gekritiseerd.

Een tweede manier waarop Van Berkel probeert het belang van de sociaal-wetenschappelijke elementen terug te brengen is: erkennen dat theorieën nuttige diensten kunnen bewijzen, maar tevens suggereren dat ze na gebruik beter weggegooid kunnen worden. Het zouden slechts attenderingsschema's zijn; als er genoeg geattendeerd is, moeten de sporen ervan worden uitgewist. Waarom dit gewenst zou zijn, wordt niet duidelijk. Ik zou zeggen dat ze, als ze blijven staan, ook voor anderen dan de onderzoeker een attenderende functie kunnen hebben; een voorbeeld ervan werd zoeven gegeven.

En zijn theorieën *uitsluitend* attenderingsschema's? Er valt wel meer mee te doen. Een theorie kan dienen om orde op te sporen in een complexe werkelijkheid door een breed gebied van verschijnselen te vangen in een beperkt aantal algemene uitspraken die onderling samenhangen. Hoe meer verschijnselen onder een gemeenschappelijke noemer worden gebracht, hoe groter de orde. Dat is ook de functie van de theorieën in mijn boek. Ik heb getracht, de aanvaarding van wetenschap op het gebied van de havigatietechniek te verklaren, *niet* door voor ieder geval waarin een produkt van wetenschap werd geaccepteerd een aparte verklaring te bedenken, maar door een beperkt aantal algemene, samenhangende uitspraken toe te passen op *alle* bekende gevallen. Die uitspraken werden zoveel mogelijk ontleend aan bestaande theorieën over aanvaarding van innovaties. De aanvaarding van wetenschap werd dus, voor zover dat kon, op dezelfde manier bekeken als de aanvaarding van willekeurig welke andere soort innovaties; tevens heb ik zo beknopt mogelijk proberen te verklaren waarom, vanaf een bepaald punt, de aanvaarding van wetenschap *niet* meer aan dit algemene model beantwoordde. Dat en passant ook bekende theorieën over aanvaarding van innovaties nog eens werden getoetst, was een bijkomend aspect; het was niet de hoofdzaak<sup>10</sup>. Deze wijze van verklaren is, naar ik aanneem, niet voor iedereen vanzelfsprekend. Wanneer men iets niet vanzelfsprekends doet, is men gehouden zijn werkwijze openlijk te verantwoorden. In zo'n geval is het niet juist, de steigers waarmee een bouwwerk is opgetrokken, weg te halen. Zodra iedereen de werkwijze wèl vanzelfsprekend vindt, mogen ze best weg.

10 Van Berkels verwondering over het feit dat het boek niet in het Engels is verschenen terwijl veel onderzoek over diffusie van innovaties in die taal is gepubliceerd, is dan ook niet zo terzake. Merkwaardig trouwens, deze suggestie te ontvangen van iemand die zijn eigen mooie proefschrift over Beeckman en de mechanisering van het wereldbeeld in het Nederlands publiceerde. Die mechanisering van het wereldbeeld is toch een thema waarover de discussie (afgezien van de magistrale bijdrage van Dijksterhuis) doorgaans meer in het buitenland dan in Nederland wordt gevoerd.

Maar Van Berkel brengt nog een derde bezwaar tegen de steigers naar voren. Die bedenking komt tevoorschijn in zijn besluit. Eigenlijk ziet hij helemaal niets in het zoeken naar orde. Geschiedenis als grootste proefterrein voor onderzoekers die regelmaat in sociaal gedrag willen achterhalen — het is hem een gruwel. Hij heeft er drie redenen voor. Volgens hem kan geschiedenis niet als grootste proefterrein dienen omdat de proefopstellingen in de sociale wetenschappen voortdurend veranderen. Een merkwaardig argument. Moeten we aannemen dat de natuur als grootste proefterrein voor de natuurwetenschappen kan dienen omdat er in die wetenschappen reeds eeuwenlang geen proefopstellingen bij komen? De volgende reden is dat cruciale begrippen in de geschiedenis voortdurend van betekenis veranderen. Dit argument is al eens door Lorenz weerlegd. Niet alles verandert continu en niet alles verandert tegelijkertijd; bovendien 'vertonen zeer veel veranderingsprocessen een bepaalde regelmaat ofwel structuur, die in theorieën kan worden weergegeven' <sup>11</sup>. Over welke periode zo'n regelmaat zich uitstrekt — tien jaar? een eeuw? vijf eeuwen? duizend jaar? —, kan alleen maar blijken uit historisch onderzoek. Maar iemand die er minder belang aan hecht, zal natuurlijk niets vinden. Dan nog de derde reden, die besloten ligt in de eerste. Van Berkel maakt a priori een onderscheid tussen sociale wetenschap en geschiedenis. Hij neemt zonder meer aan dat de sociale wetenschappers de proefopstellingen bouwen en de historici slechts het materiaal aandragen. Maar het zou toch ook zo kunnen zijn dat historici zélf de proefopstellingen bedenken, al dan niet met gebruikmaking van bestaande sociaal-wetenschappelijke elementen? Dat is de werkwijze die ik in mijn boek heb gevolgd.

Wat er van Van Berkels hele argumentatie tegen de sociale wetenschappen resteert, is dus samen te vatten in één diepzinnige uitspraak: ik zie er niets in, omdat ik er niets in zie. Dat is de kern van het commentaar.

### 3 *Het begrip wetenschap*

De geliefkoosde stokpaarden van beide recensenten hebben hun beurt gehad. De discussie kan nu worden verplaatst naar het begrip 'wetenschap'. Fischer is hier vrij kort over — zoals ook wel op andere plaatsen in zijn commentaar waar hij onderdelen in mijn verhaal 'onduidelijk' noemt zonder aan te geven wat eraan schort. Hij vindt dat zijn tijd nodeloos in beslag wordt genomen doordat 'wetenschap' in het boek in meer dan één betekenis wordt gebruikt. Dat dit begrip verschillende betekenissen heeft, valt evenwel moeilijk de auteur aan te rekenen. In het taalgebruik wordt er nu eenmaal een meervoudige lading aan toegekend evenals bijvoorbeeld aan het woord 'geschiedenis'. De verloren tijd zou beter niet gedeclareerd kunnen worden bij degene die de onderscheiden betekenissen definieert en de relaties ertussen aanduidt. Hoe de recensent zou kunnen worden verlost van zijn probleem, is niet direct te zeggen. Eerst heeft hij de omschrijving 'ontdaan van de uitleg'. Als zijn bezwaren al bij voorbaat blijken weerlegd, geeft hij mij 'waarschijnlijk gelijk'. En toch blijft hij de zaak onduidelijk vinden!

Van Berkels commentaar is uitvoeriger. De interessante beschouwing die hij in de laatste paragraaf van zijn bespreking ten beste geeft, berust — evenals het betoog in de studie waar het hier over gaat — op een specifieke omschrijving van het begrip 'wetenschap'. Voor de wetenschapshistoricus Van Berkel is 'wetenschap' in feite: dat wat wetenschapshistorici

<sup>11</sup> C. Lorenz, *De constructie van het verleden. Een inleiding in de theorie van de geschiedenis* (Amsterdam, 1987) 227-228.

'wetenschap' noemen. Wetenschapshistorici maken uit, wie in het verleden wetenschapsbeoefenaars mogen worden genoemd en wie niet. Op grond waarvan zij dit alles doen, laat de commentator jammergenoeg in het vage. Hij beperkt zich ertoe, zich te beroepen op het gewoonterecht. Maar gewoontes veranderen, ook onder wetenschapshistorici. De geschiedenis van de wetenschapsgeschiedenis levert er genoeg bewijzen van<sup>12</sup>. Aan de hand van dit niet nader toegelichte wetenschapsbegrip maakt Van Berkel een aantal kanttekeningen bij mijn eigen omschrijving van het concept (die deels, maar niet uitsluitend op het werk van wetenschapshistorici berust) en bij de keuze van het 'geval' waarin de aanvaarding van wetenschap werd onderzocht: de zeevaartkunde.

Het zou sympathiek zijn geweest als de vlotte recensent niet mijn toelichting van deze keuze had overgeslagen. De passage werd aan het begin van deze repliek aangehaald. Van Berkel schrijft mij nu standpunten toe, die eerlijk gezegd uit zijn eigen koker komen. Hij meent dat ik 'de zeevaartkunde' opvat als 'een wetenschap' en betoogt daarna dat de 'navigatiewetenschap' niet 'zomaar een wetenschap is' en ook wel eens een techniek geweest zou kunnen zijn.

De zaak ligt iets anders, zoals uit het citaat en vele andere passages in het boek naar voren komt. De zeevaartkunde zie ik als een 'gebied', een 'veld', dat technieken van verschillende herkomst kan omvatten. Daar kunnen technieken van wetenschappelijke oorsprong bij zijn (inbegrepen technieken berustend op kennis uit de natuurkunde of astronomie), maar ook technieken die voortkomen uit andere bronnen van kennis. De *mix* kan van plaats tot plaats, van tijd tot tijd en van tak van scheepvaart tot tak van scheepvaart verschillen. Bijzonder aan de zeevaartkunde is, dat op dit terrein (vergeleken met andere gebieden) al vrij vroeg relatief veel kennis van wetenschappelijke herkomst werd gebruikt en dat deze toepassing — dankzij de rijkdom aan bronnenmateriaal — ook betrekkelijk goed voor een lange periode kan worden gedocumenteerd. Beide kenmerken maken het terrein bij uitstek geschikt om er de aanvaarding van wetenschap buiten het domein van de wetenschap te onderzoeken.

Of de conclusies die uit een studie van dit veld voortkomen, ook van toepassing zijn op andere terreinen (zoals de landbouw of de scheepsbouw) — dat zal later onderzoek moeten uitwijzen. De wenselijkheid van dergelijk onderzoek wordt in het boek aangegeven<sup>13</sup>. Van Berkel zou graag 'voor de volledigheid' nog een 'aanvullende bespreking' hebben gehad van de relaties tussen 'zuivere' en 'toegepaste' wetenschap. De reden is mij niet duidelijk geworden. Voor zover in de zeevaartkunde kennis afkomstig uit de 'zuivere' wetenschap (zoals de natuurkunde of de sterrenkunde) werd gebruikt, komt deze al ter sprake. In het boek worden *meer* wetenschappen bestreken dan Van Berkel, door weglating van de toelichting op de keuze van het onderzoeksterrein, suggereert.

Wanneer wij Van Berkels eigen gedachtengang volgen, dan zou de zeevaartkunde nu eens *geheel* tot de wetenschap, dan weer *geheel* tot de techniek moeten worden gerekend. De vraag is, hoe hij tot deze visie is gekomen. Heeft hij de inhoud van de zeevaartkundige kennis over een lange periode geanalyseerd? Heeft hij nagegaan, welke onderzoekers zich in het verleden met zeevaartkundige problemen hebben beziggehouden? Als argument wordt gegeven dat de status van het vak in de loop van de tijd daalde ten opzichte van andere onderzoeksvelden, zoals de levenswetenschappen of de electriciteitsleer. Zou dan bijvoorbeeld de mijl van Snellius plotseling geen produkt van wetenschap meer zijn omdat steeds meer on-

12 Zie bijvoorbeeld K. van Berkel, H. A. M. Snelders, 'Inleiding', in: *Idem*, ed., *Natuurwetenschappen van Renaissance tot Darwin. Thema's uit de wetenschapsgeschiedenis* (Den Haag, 1981) 3-5.

13 *Zeeuwen en wetenschap*, 33, en vgl. ook 376-377.



derzoekers in de late achttiende eeuw zich met electriciteit gingen bezighouden? En in de ogen van wie daalde de status? De enige auteur die de recensent K. van Berkel ter toelichting aanhaalt, is de wetenschapshistoricus K. van Berkel. Maar waren het dan allemaal lieden van de tweede garnituur: die wetenschapsbeoefenaars die zich in de late zeventiende en achttiende eeuw nog met zeevaartkundige problemen bezighielden? Onderzoekers als Hooke, Huygens, Newton, Cassini, Halley, Hadley, La Caille, Borda en Delambre<sup>14</sup>?

De omschrijving van wetenschap die in het boek wordt gebruikt, bestempelt Van Berkel als tamelijk traditioneel. Toch heeft hij er enige bezwaren tegen. Aan de ene kant zou ze te breed zijn, aan de andere kant te smal. De definitie zou zo wijd zijn, dat wetenschap niet meer kan worden onderscheiden van techniek. Het 'evolutieschema' zou vaak immers ook in de techniek zijn terug te vinden. Ik heb het idee dat hier een deel van de definitie over het hoofd wordt gezien. Of iets 'wetenschap' kan worden genoemd, hangt ook af van het oordeel van wetenschapsbeoefenaars. Wetenschapsbeoefenaars kunnen besluiten sommige kennis het predikaat 'wetenschap' te geven en andere niet, ook al komt die op een soortgelijke manier tot stand. De grens tussen wetenschap en de 'rest' is dus mede een kwestie van conventie. De lijn kan verschuiven onder invloed van sociale factoren<sup>15</sup>.

Aan de hand van deze omschrijving kunnen produkten van wetenschap wel degelijk worden onderscheiden van produkten van andere bronnen van kennis. Van geval tot geval kan worden bekeken, hoe kennis tot stand is gekomen en welk oordeel wetenschapsbeoefenaars erover hebben geveld. Dat is in het boek ook gebeurd. Veel technieken in de zeevaartkunde kunnen *niet* als produkt van wetenschap gelden, sommige wel. De lengtebepaling door middel van tijdmeters hoort tot de laatste categorie. In het uurwerk van John Harrison, waar Van Berkel over spreekt, was onder meer kennis verwerkt die was ontleend aan de wetenschap. Vóór de vinding uiteindelijk door het forum der wetenschap als 'wetenschappelijk' werd aanvaard, waren alle fasen van het bekende stappenschema doorlopen. Er was een uitspraak over een empirisch probleem in het geding: indien een chronometer volgens de specificaties van Harrison werd gemaakt, zou de tijd 'bewaard' kunnen worden met een graad van nauwkeurigheid die voldeed aan de vereisten vastgelegd in de betreffende *Act of Parliament* uit 1714. Of deze uitspraak wel of niet als bevestigd kon gelden, stond ter beoordeling van wetenschapsbeoefenaars, de *Astronomer Royal* Nevil Maskelyne voorop. Bij de toetsing ging het om meer dan de praktische bruikbaarheid. Maskelyne en anderen eisten van Harrison dat hij de principes waarop de constructie van het uurwerk berustte zou expliciteren, alvorens zij een eindoordeel zouden vellen. Wanneer het er louter om was gegaan de bruikbaarheid te bepalen, was deze eis overbodig geweest<sup>16</sup>.

Te breed is de omschrijving dus niet. Is zij dan soms te smal? Opnieuw heeft Van Berkel last ondervonden van zijn vluchtige blik. Bij het citeren heeft hij een niet onbelangrijk deel weggelaten. In het stuk tussen '...' (achter construeren) staan onder meer de volgende zinnen:

14 Zie bijvoorbeeld Ch. H. Cotter, *A History of Nautical Astronomy* (Londen, 1968) en *Zeewezen en wetenschap*, 135-137, 268-269, 279-280.

15 Vgl. over het nut van deze 'social constructivist approach' voor zowel de wetenschapssociologie als de sociologie der techniek: T. J. Pinch en W. E. Bijker, 'The Social Construction of Facts and Artifacts or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other', in: W. E. Bijker, Th. P. Hughes en T. J. Pinch, *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology* (Cambridge Mass/Londen, 1987) 17-50.

16 *Zeewezen en wetenschap*, 281-283.

[Het evolutieschema] kan op verschillende niveau's worden doorlopen: het individuele, waarbij elke onderzoeker afzonderlijk de fasen afwerkt, of het sociale, waarbij wetenschapsbeoefenaars gezamenlijk het patroon uitvoeren. Dit laatste niveau is fundamenteel.

Ook onderzoekers die niet zelf de 'deductie' of 'toetsing' uitvoeren, kunnen dus tot de wetenschappelijke gemeenschap worden gerekend. Een hypothese geformuleerd door onderzoeker A kan jaren later worden getoetst door onderzoeker B. Voor Aristoteles' natuurfilosofie, bijvoorbeeld, die zoveel stof leverde voor onderzoekers in de late middeleeuwen en de zestiende en zeventiende eeuw, is dus volop plaats. De omschrijving is in het boek ook in deze ruime betekenis toegepast, zoals Van Berkel heeft kunnen zien<sup>17</sup>. Zij heeft dus een bredere strekking dan hij aangeeft.

Op een ander vlak miskent hij eveneens de flexibiliteit van de definitie. Het antwoord op de vraag wie op een bepaald moment in het verleden tot de wetenschappelijke gemeenschap behoorde, hangt niet uitsluitend af van het oordeel van huidige wetenschapsbeoefenaars. Het oordeel van vroegere wetenschapsbeoefenaars legt evengoed gewicht in de schaal. Dit deel van de definitie citeert Van Berkel wèl, maar is hij even later vergeten. Onderzoekers uit het verleden die wij nu nog steeds 'wetenschapsbeoefenaars' noemen — zoals Stevin, Snellius of Van Swinden — kunnen op hun beurt andere onderzoekers tot de wetenschappelijke gemeenschap hebben gerekend die wij zelf in eerste instantie niet (of niet meer) hierin zouden opnemen. Het domein van de wetenschap kan groter zijn dan sommige wetenschapshistorici aannemen. Is dat zo'n onredelijke gedachte? Op grond van het bovenstaande criterium mag bijvoorbeeld Cornelis Douwes echt wel een wetenschapsbeoefenaar worden genoemd. Hij verdient een plaats in de herdruk van Van Berkels boek.

'Essentialistisch' is de gebruikte omschrijving van wetenschap dus niet. Zij is niet minder gehistoriseerd dan de omschrijving die Van Berkel zelf gebruikt. Alleen is de geschiedenis er op een andere manier in vervlochten. Wat 'wetenschap' is, hangt af van de conventies van wetenschapsbeoefenaars; wie wel of niet 'wetenschapsbeoefenaar' kan worden genoemd, is ook weer een kwestie van conventie — zowel van mensen uit het verleden als van mensen van tegenwoordig. Conventies kunnen veranderen. De geschiedenis is er dus ingebracht langs de sociale weg. De omschrijving is tegelijk 'historisch' en 'sociaal'. Maar eerder bleek al dat deze combinatie niet kan voorkomen in de wereld van Van Berkel. Daarom ontkent hij maar de historische component<sup>18</sup>.

### *Besluit*

Wie een historische studie schrijft over de aanvaarding van wetenschap op het gebied van de navigatietechniek, met gebruikmaking van elementen uit de sociale wetenschappen, kan in hoofdzaak drie soorten kritiek verwachten. Sociale wetenschappers zullen zich afvragen, waarom iemand zich eigenlijk in de geschiedenis verdiept. Deskundigen inzake de navigatietechniek zijn misschien verwonderd dat er sociale wetenschap en gefilosofeer over wetenschap in het boek zit, en zij plaatsen hier en daar, vanuit hun eigen ervaring, kanttekeningen bij de beschrijving van de navigatietechniek in het verleden. Specialisten in de wetenschaps-geschiedenis werpen uiteraard de vraag op, of die sociale wetenschap niet weg kan en of die

<sup>17</sup> *Ibidem*, 23 en hoofdstuk 10.

<sup>18</sup> Dat die kwestie van 'essentialisme' of 'anachronisme' ook al in het boek van verschillende kanten wordt belicht (*Ibidem*, 15-16), laat Van Berkel onvermeld.

navigatietechniek wel zo belangrijk is. Omdat voor dit debat geen commentaar is geschreven door een beoefenaar van de sociale wetenschappen, is het eerste gezichtspunt hier niet aan bod gekomen. De twee laatste perspectieven zijn wèl vertegenwoordigd. Fischer, de oud-stuurman, heeft zich op het nautische deel geconcentreerd en de rest meer zijdelings bekeken. De paar kanttekeningen die hij in zijn zeer waarderende kritiek maakte, zijn bij vergelijking met de historische gegevens enigszins fragiel gebleken, misschien wel tegen de bedoeling in. Van Berkel, wetenschapshistoricus, heeft in zijn commentaar een eigen weg gevolgd en daarbij genegeerd wat hem niet uitkwam.