

C.A. Davids

VAN VRIJHEID NAAR DWANG.
OVER DE RELATIE TUSSEN WETENSCHAP EN ZEEWEZEN
IN NEDERLAND IN DE 19e EN VROEGE 20e EEUW

Inleiding

Zeelieden hebben wetenschap niet strikt nodig.¹ Gedurende duizenden jaren hebben zeelui zich telkens weer buitengaats gewaagd in schepen die waren gebouwd zonder — of bijna zonder — dat er enige wetenschappelijke kennis aan te pas kwam. Talloze zeelieden hebben al die tijd telkens opnieuw hun weg over zee gevonden van een gegeven plaats van afvaart naar een bepaalde plaats van bestemming, terwijl ze niet of nauwelijks een beroep deden op kennis die aan de wetenschap was ontleend. Naast of in plaats van wetenschap maakten ze gebruik van kennis die voortkwam uit andere bronnen, zoals de ervaring of de traditie.² Deze werkwijze leverde niet altijd de best mogelijke resultaten op, maar die waren voor de zeelui niet steeds het belangrijkste. Waar het hun om ging, was eerst en vooral, of ze hun bestemming bereikten.

Daar slaagden ze doorgaans in, ook zonder over een vaartuig te beschikken dat optimale snelheid en veiligheid garandeerde en ook zonder onderweg steeds exact te weten waar ze zich bevonden. Waneer onverhoopt rampspoed of schipbreuk dreigde, konden ze altijd nog van een andere kant hulp inroepen. "Hoort toe matroosen al te saem/die varen bij der zee," zo dichtte een zeeman aan boord van het VOC-schip *Middelburg* in 1639, "zijt ghij met storm of noot bevaen/Godt helpt u op een ree (...) Godt helpt haer dan wel uyt den noodt/die hem aenroepen seer/Hij wil niet den sondaer sijn doodt/maer dat hij hem bekeer." In de ogen van de zeeman was er in noodgeval dus nog een bijzondere Leidsman: God.³

Toch heeft de wetenschap op de lange duur gewonnen. Het ene na het andere aspect van de zeevaart is verwetenschappelijkt. Wat Europa betreft,

1. Voor de omschrijving van het begrip wetenschap die hier wordt gehanteerd: C.A. Davids, *Zeewezen en wetenschap. De wetenschap en de ontwikkeling van de navigatietechniek in Nederland tussen 1585 en 1815* (Amsterdam/Dieren, 1986), hoofdstuk 1.

2. *Ibid.*, 288-292, 368-369.

3. C.A. Davids, *Wat lijdt den zeeman al verdriet. Het Nederlands zeemanslied in de zeltijd 1600-1900* (Den Haag, 1980) 109-110, 79.

ligt het beginpunt van deze ontwikkeling in de late Middeleeuwen. Ze is het eerst waarneembaar op het gebied van de navigatietechniek of 'zeevaartkunde'. Aanvankelijk bleef ze in hoofdzaak beperkt tot de handelsvaart over de oceaan naar bestemmingen in Azië, Afrika en Amerika. Later breidde ze zich uit naar de marine en nog weer later naar de walvisvaart en de koopvaardij in de wateren rond Europa.⁴ Na de navigatietechniek volgden terreinen als de scheepsbouw en de geneeskunde aan boord.⁵ Ook op die gebieden deden zich faseverschillen voor naar tak van de scheepvaart.

Hoe is deze penetratie van de wetenschap te verklaren? In theorie kan de verklaring in twee richtingen worden gezocht. Aan de ene kant zou het kunnen zijn dat zeelieden zelf besloten resultaten van wetenschap te accepteren. Er kan een voorkeur zijn ontstaan voor een techniek die op wetenschappelijke kennis berustte, boven een die voortkwam uit traditie of ervaring; het omgekeerde is overigens evengoed denkbaar. Aan de andere kant is het mogelijk dat de beslissing wetenschap te aanvaarden, niet werd genomen door zeelieden zelf, maar door een organisatie. In werkelijkheid zal de verklaring uit een combinatie van beide richtingen bestaan: tussen vrije keuze en dwang bestaan graden van manipulatie.⁶

Wie de ontwikkeling van de navigatietechniek in Nederland tussen het eind van de 16e en het begin van de 19e eeuw bekijkt, kan vaststellen dat de toepassing van wetenschap het verst ging in de handelsvaart op Azië en in de oorlogsvaart en dat deze toepassing in toenemende mate van bovenaf werd doorgedrukt. In andere takken van de Nederlandse scheepvaart was het gebruik van wetenschappelijke kennis omstreeks 1800 nog beperkt; er zat ook nog betrekkelijk weinig dwang achter. Tussen 1800 en het begin van de 20e eeuw is daar verandering in gekomen. De wetenschap drong toen ook door in de navigatietechniek bij de Nederlandse handelsvaart. In deze bijdrage wil ik nagaan, in hoeverre die omslag het resultaat was van een vrije keuze dan wel van dwang en welke de achtergronden en gevolgen waren van deze vrijwillige of onvrijwillige toenadering tussen wetenschap en zeezezen.

4. D.W. Waters, *Science and the techniques of navigation in the Renaissance* (Greenwich, 1976); L. de Albuquerque, "Astronomical navigation" en "Instruments for measuring altitude and the art of navigation" in: A. Cortesao, *History of Portuguese cartography* dl. 2 (Coimbra, 1971) 221-442; D.W. Waters, *The art of navigation in England in Elizabethan and early Stuart times* (Londen, 1958); Davids, *Zeezezen*.

5. G. Timmermann, "Das Eindringen der Naturwissenschaft in das Schiffsbauhandwerk" in: *Abhandlungen und Berichte Deutsches Museum* Heft 3 (München, 1962); J.M. Dirkszager, *Dr. B.J. Tideman 1834-1883, Grondlegger van de moderne scheepsbouw in Nederland* (Leiden, 1970); C. Lloyd en J.L.S. Coulter, *Medicine and the Navy* dl. 3 (Edinburgh/Londen, 1961).

6. Uitvoeriger hierover: Davids, *Zeezezen*, hoofdstuk 2, 11 en 12.

Het keerpunt: wetenschap en zeezezen in het midden van de 19e eeuw

In het midden van de 19e eeuw was het gebruik van wetenschappelijke kennis in de navigatietechniek bij de Nederlandse koopvaardij meer een kwestie van keuze dan een kwestie van dwang. Sinds 1823 bestond er wel een rijksexamen voor stuurlieden. Het werd afgenomen door de *Commissie tot het examineren der zee-officieren, het vinden der lengte op zee en het verbeteren der zeekaarten*. Voor stuurlieden ter koopvaardij was dit echter, anders dan voor hun collega's van de marine, niet verplicht. Van de 168 gezagvoerders op schepen die in 1851 door de Nederlandsche Handel-Maatschappij (N.H.M.) werden bevracht, bleek hooguit een kwart ooit de toets voor deze rijkscommissie te hebben afgelegd. Bijna twee op de drie had nimmer een formele proeve van bekwaamheid gedaan.⁷ Kapiteins waren verplicht een scheepsjournaal bij te houden en dit na afloop van een reis te overhandigen aan de griffie van de rechtbank van koophandel.⁸ Maar de bemoeienis van de rechtbank strekte zich niet uit tot toezicht op de navigatie. Overheidsvoorschriften inzake hulpmiddelen voor de navigatie ontbraken, laat staan dat op de kwaliteit enige officiële controle werd uitgeoefend. Voor zover iets aan het nazien, regelen of stellen van instrumenten werd gedaan, gebeurde dat op initiatief van de reders of van de zeelieden zelf. De grootste bevrachter, de N.H.M., ging niet verder dan het opstellen van een lijst van zeekaarten en zeemansgidsen die op de door haar te bevrachten schepen aanwezig moesten zijn.⁹

In die betrekkelijk ongedwongen situatie kwam vlak na 1850 een intensieve samenwerking op gang tussen wetenschapsbeoefenaars en zeelieden bij de koopvaardij. Het initiatief hiertoe ging uit van een wetenschapsman en van een marineofficier. De man van de wetenschap was de Utrechtse hoogleraar in de wiskunde C.H.D. Buys Ballot. In juli 1852 deed hij via het Bataafsch Genootschap der Proefondervindelijke Wijsbegeerte te Rotterdam aan reders en gezagvoerders het verzoek, hem scheepsjournalen toe te sturen voor meteorologisch onderzoek. Hij ontving langs deze weg een veertigtal journalen en bovendien kreeg hij een aantal door bemiddeling van de Schiedamse reder H.W. Roelands.¹⁰

7. F.J.A. Broeze, *De Stad Schiedam. De Schiedamsche Scheepsrederij en de vaart op Oost-Indië omstreeks 1840* (Den Haag, 1978) 123.

8. W. van Houten, *De scheepvaart, of eene duidelijke voorstelling van zaken die daarop betrekking hebben, of er mede in verband staan* (Breda, 1833) 462.

9. Algemeen Rijksarchief (ARA), Archief Nederlandsche Handel-Maatschappij, plaatsingslijst nr. 28, volgnr. 25, register der Proces-Verbalen 23 december 1848 f. 319 en 1 februari 1849 f. 350. met bijlage nr 1510 "Bepaling der benodigde zeekaarten en boeken"; C.A. Davids, "De zeevaartkunde en enkele maatschappelijke veranderingen in Nederland tussen 1850 en 1914", *Mededelingen van de Nederlandse Vereniging voor Zeegechiedenis*, nr. 40/41 (1980) 51-83, m.n. 58.

10. E. van Everdingen, *C.H.D. Buys Ballot 1817-1890* (Den Haag, 1953) 61.

De marineofficier was de luitenant ter zee eerste klas M.H. Jansen. In november 1851 kreeg Jansen, voordat hij op een tocht naar de West vertrok, van de Leidse hoogleraar sterrenkunde F. Kaiser een nieuw soort hulpmiddelen voor de navigatie mee: de wind- en stroomkaarten en zeilaanwijzingen van de Amerikaanse zeeofficier Matthew F. Maury, hoofd van het Naval Observatory en Hydrographic Office in Washington. Maury had deze kunnen samenstellen door duizenden gegevens over winden, stromen en temperaturen uit journalen van Amerikaanse zeelieden met elkaar in verband te brengen. Dankzij de nieuwe kaarten en zeilaanwijzingen slaagden de zeelieden er op hun beurt in, de duur van hun reizen over de oceaan aanzienlijk te bekorten. Tussen Maury en zijn zeevarende landgenoten kwam een geregelde uitwisseling van kennis tot stand, waarbij de kapiteins grondstoffen leverden in de vorm van notities in modeljournalen ontworpen door Maury, en Maury fabricaten retourneerde in de vorm van telkens bijgewerkte kaarten en zeilaanwijzingen.¹¹

Toen Jansen de Verenigde Staten bezocht, legde hij contact met Maury. Terug in Nederland in juni 1852, informeerde hij de Minister van Marine en Buys Ballot, met wie hij al sinds 1849 correspondeerde, over het werk van de Amerikaan. Beiden toonden zich geïnteresseerd.¹² In de zomer van 1853 kwam Maury naar Europa. Op voorstel van de marineofficier, die zijn gegevensbestand wilde verbreden, had de Amerikaanse regering namelijk een internationale conferentie in Brussel georganiseerd om tot afspraken te komen inzake een uniform systeem voor meteorologische observaties op zee. Tien landen waren vertegenwoordigd. Jansen trad op als afgevaardigde van Nederland. Na afloop organiseerde hij lezingen van Maury in Amsterdam en Rotterdam "om de zaak in Holland populair te doen worden." Zo kon de Amerikaan zijn ideeën hier rechtstreeks overdragen aan reders en gezagvoerders. Jansen zelf hield ook een reeks openbare voordrachten in de havensteden.¹³

11. W.F.J. Mörzer Bruyns, "Matthew Fontaine Maury and the introduction of oceanography to the Netherlands in the second half of the nineteenth century", *The American Neptune* 48(1988) 44-49, m.n. 44-45; S.P. l'Honoré Naber ed., *Het leven van een vloothouder. Gedenkschriften van M.H. Jansen* (Utrecht, 1925) 278.

12. Van Everdingen, *Buys Ballot*, 60-61; Mörzer Bruyns, "Matthew Fontaine Maury", 6; l'Honoré Naber, *Het leven van een vloothouder*.

13. Mörzer Bruyns, "Matthew Fontaine Maury", 46-47; l'Honoré Naber, *Het leven van een vloothouder*, 289-294; M.H. Jansen, "Het stroomen van den oceaan, een veld van onderzoek", *Verhandelingen en berigten betreffende het zeezezen en de zeevaartkunde enz.* hierna: *Verhandelingen en berigten* (1853) 105-158; J. Swart, "Verslag van het erhandelde en bepaalde op de Marine-conferentie gehouden te Brussel, betreffende enige algemeene meteorologische waarnemingen op zee", *Verhandelingen en berigten* (1853) 389-404.

Deze snelle netwerkvorming had belangrijke gevolgen. Een wens die Buys Ballot al enkele jaren koesterde, werd in januari 1854 vervuld. Het meteorologisch observatorium dat hij in 1848 had opgericht, werd op voordracht van de Ministers van Marine en Binnenlandse Zaken tot rijksinstelling verheven. Van dit Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (K.N.M.I.) kreeg de hoogleraar de leiding. Naast een afdeling landwaarnemingen werd er een afdeling zeevaart aan verbonden. Deze zou, net als Maury's instituut in de V.S. had gedaan, een uitwisseling van kennis met zeelieden tot stand brengen. De directie ervan beruiste lange tijd bij marineofficieren. De eerste in de rij was Jansen.¹⁴

De uitwisseling van kennis met de zeelieden verliep merendeels niet rechtstreeks, maar door tussenschakels, namelijk via lokale commissies die op particulier initiatief tot stand kwamen. De vorming van deze comités was een tweede gevolg van de lezingen van Maury en van het propagandawerk van Jansen. In september 1853 besloot het Amsterdamse zeemanscollege 'Zeemanshoop', waarbij de meeste gezagvoerders van Amsterdamse schepen waren aangesloten, een commissie in te stellen 'voor de stroom- en windkaarten van de Heer Maury'. Hierin kregen, naast gezagvoerders, ook vertegenwoordigers van de reders zitting.¹⁵ In januari 1854 werd in Rotterdam de 'Commissie ter bevordering van het onderzoek naar verschijnselen op de oceaan' (hierna: Oceaancommissie) opgericht. Het voortouw werd genomen door de Raad van de Koninklijke Nederlandsche Yachtclub. De Yachtclub was een vereniging van lokale notabelen die aan pleziervaart deden. De Oceaancommissie had een zeer brede samenstelling. Afgezien van twee representanten van de Yachtclub telde zij vier mensen uit de Rotterdamse rederswereld, drie wetenschappelijke leden onder wie een directeur van het Bataafsch Genootschap en de directeur van de gemeentelijke zeevaartschool, dr. P. van Galen) en nog twee of meer gezagvoerders (onder wie steeds twee bestuursleden van de Rotterdamse tegenhanger van 'Zeemanshoop', de 'Maatschappij tot Nut der Zeevaart').¹⁶ In de andere belangrijke centra van de handelsvaart in het Westen, Dordrecht en Middelburg, werden soortgelijke comités in het leven geroepen. In de

14. Van Everdingen, *Buys Ballot*, 62-70; Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut 1854-1954 (Den Haag, 1954) 17-28, 203-208; C.H.D. Buys Ballot, *Beredeneerd register op de werken van het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut tot 1882* (Utrecht, 1882) 77-91.

15. A.J. van den Hoek Ostende, *De geschiedenis van het College Zeemanshoop 1822-1972* (Amsterdam, 1972) 52, en zie verder de bronnen aangehaald in noot 25.

16. *Overzicht van het vijf en dertig jaar bestaan van de vereniging ter bevordering van het onderzoek naar de verschijnselen op de oceaan te Rotterdam* (Rotterdam, 1889) 4-5; *Reglement voor de Commissie ter bevordering van het onderzoek naar de verschijnselen op den oceaan te Rotterdam*, art. 1, 2, 9, 11, 12.

provincie Groningen, die zich in die tijd net zo had toegewijd aan de zeevaart als aan de landbouw, was het een zeemanscollege als 'De Groninger Eendracht' dat een overeenkomstige rol speelde als de nieuwe comités in Holland en Zeeland.¹⁷

De kringloop van kennis werkte als volgt. Het K.N.M.I. gaf de lokale commissies modeljournalen die qua opzet grotendeels overeenkwamen met wat in Brussel was afgesproken. De reders die wilden meewerken, voorzagen hun kapiteins van hulpmiddelen voor meteorologische waarnemingen. Daarbij waren in elk geval een barometer, drie thermometers, voorzagen voor diepwater en eventueel ook een psychrometer en een stel vochtwegers. Verder verschaften ze de gezagvoerders hulpmiddelen voor de navigatie, zoals een sextant, een tijdmetr, een azimuthkompas en verschillende stuurkompassen.¹⁸ De meteorologische instrumenten die de zeelui meenamen, werden als regel vóór vertrek vergeleken met standaard-instrumenten aan land; in veel gevallen gebeurde dit ook met hulpmiddelen voor de navigatie, met name tijdmeters. De Rotterdamse Oceaancommissie stelde voor deze taak meteen een eigen observator aan, haar medelid Van Galen. Hij kreeg een salaris van 800 gulden, later zelfs van 1000 gulden per jaar. Bovendien betaalden de reders per geverifieerd instrument een kleine vergoeding aan de commissie.¹⁹ Het Amsterdamse comité stelde in 1862 de particuliere leermeester in de zeevaartkunde J.M. Heybrock tot haar observator aan, op dezelfde voorwaarden als Van Galen in Rotterdam.²⁰ Na terugkomst leverden de gezagvoerders de ingevulde modeljournalen bij hun lokale commissie in. Deze zond de stukken door aan de afdeling zeevaart van het K.N.M.I. Aan de hand daarvan werkte het instituut de bestaande kaarten en zeilaanwijzingen bij en stelde nieuwe publikaties samen. Het K.N.M.I. stuurde dit materiaal aan de lokale commissies, die het weer gratis ter beschikking stelden aan de zeelieden. Tussen het K.N.M.I. en de marineofficieren kwam een vrijwel identiek uitwisselingsprogramma tot stand; het verschil was alleen dat de modeljournalen uitvoeriger waren en dat de medewerking voor gezagvoerders van oorlogsschepen verplicht was.²¹

17. Mörzer Bruyns, "Matthew Fontaine Maury", 47.

19. *Reglement*, art. 27 v/m 30; *Overzicht*, 7, Bijlage A; Gemeentearchief Rotterdam (GAR), Archief Commissie ter bevordering van het onderzoek naar de verschijnselen op den oceaan te Rotterdam (hierna: Oceaancommissie), nr. 7, Jaarverslag over 1855, 10-11, nr. 11 "Ontvangsten van geverifieerde instrumenten benevens leggers van rekening en verantwoording", nr. 1, notulen 21 december 1857.

20. Gemeentearchief Amsterdam (GAA), Particulier Archief (PA) 491, Archief Collegie Zeemanshoop, nr. 183, Notulen Commissie tot bevordering van de wetenschappelijke zeevaart, 3 oktober 1862.

21. Mörzer Bruyns, "Matthew Fontaine Maury", 46; *Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut*, 207.

Aan dit grondpatroon werden hier en daar nog elementen toegevoegd. Om de animo onder kapiteins van koopvaardijsschepen te vergroten, loofden de lokale comités en andere instanties premies of eerbewijzen uit. In Rotterdam, bijvoorbeeld, kende de Oceaancommissie vanaf 1858 een zilveren medaille toe aan iedere gezagvoerder die twee goede modeljournalen had ingeleverd. Wie voor de derde maal aan dat criterium voldeed, ontving een gouden erepenning. Onder een 'goed' journaal werd verstaan: een journaal dat door het K.N.M.I. als 'goed' werd beoordeeld.²² De commissies in Rotterdam en Amsterdam begonnen verder lezingen te organiseren teneinde hun werk meer onder de aandacht te brengen van reders, gezagvoerders en andere partijen in de scheepvaartwereld. Experts uit eigen kring of van het K.N.M.I. — onder wie Buys Ballot zelf — belichtten de zaak van de kant van de wetenschap; gezagvoerders vertelden op grond van hun eigen ervaring welke voordelen de samenwerking tussen wetenschap en zeezezen opleverde.²³ Beide commissies vatten hun werkterrein zo ruim mogelijk op. De Oceaancommissie bood vanaf 1855 instrumentmakers de gelegenheid, exemplaren van bestaande of nieuwe hulpmiddelen voor de navigatie of meteorologische waarnemingen permanent uit te stallen in het observatorium van Van Galen. Kapiteins en stuurlieden konden daar op vaste tijden binnenlopen om inlichtingen te vragen. Van Galen nam er ook de leerlingen van zijn zeevaartschool mee naar toe. "Deze ontvangen bijna dagelijks onderwijs in het houden van het meteorologisch journaal, het gebruik der meteorologische instrumenten en dat der zeil-, wind- en stroomkaarten," aldus het Jaarverslag over 1856.²⁴ De Amsterdamse commissie transformeerde in 1857 tot de 'Commissie ter bevordering van de wetenschappelijke zeevaart', die onder leiding kwam te staan van Jacob Swart, de drijvende kracht van het uitgevershuis Van Keulen, die ook jarenlang als verificateur van instrumenten voor de marine en de koopvaardij fungeerde. Behalve voor het stimuleren van meteorologische waarnemingen wilde zij zich inspannen voor de verspreiding van alle mogelijke kennis op het gebied van de zeevaart, de cartografie en de scheepsbouw die tot "beveiliging en bespoediging der zee-reizen" kon bijdragen.²⁵ Het K.N.M.I. van zijn kant breidde de

22. GAR, Archief Oceaancommissie, nr. 7, Jaarverslag over 1857, 3-4 en Bijlage D; Mörzer Bruyns, "Matthew Fontaine Maury", 48-49; *Mededeelingen uit de journalen aangaande bijzondere meteorologische verschijnselen* enz. (Utrecht, 1867) viii-xii.

23. GAR, Archief Oceaancommissie, nr. 1, notulen 21 december 1857, nr. 7, Jaarverslag over 1855, 6-7, over 1856, 5-7, over 1857, 8-9, over 1858, 5-7 (en volgende jaren); Van den Hoek Ostende, *De geschiedenis*, 53.

24. GAR, Archief Oceaancommissie, nr. 7, Jaarverslag over 1855, 9-10, over 1856, 10.

25. "Collegie Zeemanshoop te Amsterdam, Commissie ter bevordering van de wetenschappelijke zeevaart", *Verhandelingen en berigten* (1857) 158-159; GAA PA 491, nr. 183,

dienstverlening aan zeelieden geleidelijk uit. Naast kaarten, zeilaanwijzingen, meteorologische publikaties en beoordelingsrapporten over modeljournalen leverde het instituut vanaf 1860 telegrafische weerberichten en vanaf 1864 stormwaarschuwingen. De werking van deze stormwaarschuwingdienst berustte mede op de toepassing van de pas ontdekte Wet van Buys Ballot.²⁶

Ook al kwam het initiatief tot de samenwerking dus niet van de zeelieden ter koopvaardij — toen de faciliteiten eenmaal bestonden, was de respons groot. In het jaar 1854 deden er al 100 kapiteins mee. Omstreeks 1860 was het aantal gestegen tot circa 250. In 1867 telde de lijst van meewerkende gezagvoerders niet minder dan 336 namen. In een percentage uitgedrukt ging het om 40 à 45 % van alle kapiteins op de grote vaart.²⁷ In internationaal perspectief bekeken was de graad van participatie opmerkelijk. Buiten de V.S. is er in de 19e eeuw niet één andere zeevarende natie geweest waar zo snel zo'n groot deel van koopvaardijkapiteins bereid bleek aan het door Maury bedachte uitwisselingsprogramma tussen zeewezen en wetenschap mee te doen. In de grootste zeevarende natie, Groot-Brittannië, was en bleef de deelneming relatief gering. In Duitsland, waar de *Seewarte* in Hamburg sedert 1868 een soortgelijke rol vervulde als het K.N.M.I. in Nederland, duurde het tot de jaren tachtig vóór meer dan een derde van de kapiteins op de grote vaart aan het programma meedeed. De ontwikkeling in Nederland wordt nog interessanter als men bedenkt dat in Groot-Brittannië en Duitsland de kapiteins en stuurlieden sinds 1850 respectievelijk 1869, anders dan hier, verplicht waren een examen af te leggen en zich dus wetenschappelijke kennis moesten eigen maken.²⁸

De aanloop: wetenschap en zeewezen tussen 1800 en 1860

Waardoor kon in Nederland omstreeks 1850 opeens zo'n succesvolle samenwerking tussen wetenschapsbeoefenaars en zeelieden tot stand komen? In de eerste helft van de 19e eeuw toonden hoogleraren aan

Notulen Commissie tot bevordering van de wetenschappelijke zeevaart, vanaf 17 februari 1857; Van den Hoek Ostende, *De geschiedenis*, 52.

26. Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, 37-41; F.W.C. Krecke, "De stormseinen in Nederland", *Verhandelingen en berigten* (1864) 217-227, m.n. 226-227.

27. Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, 206-207; *Mededeelingen*, iii-vii; GAR, Archief Oceaancmissie, nr. 7, Jaarverslag over 1863, 11, over 1866, 2.

28. H. Walle, *Der Einfluss meteorologischer Navigation auf die Entwicklung der deutschen Transozeanischen Segelschiffahrt von 1868 bis 1914* (Bonn, 1979) 101-103, 257-424, 453-461; Mörzer Bruyns, "Matthew Fontaine Maury", 45, 49; C. Jeans, "The first statutory qualifications for seafarers", *Transport History* 6 (1973) 248-267; A.G. Course, *The merchant navy. A social history* (London 1964) 210-213.

Nederlandse universiteiten en hogescholen nauwelijks enige belangstelling voor de bezigheden van kapiteins en stuurlui bij de koopvaardij. Voor zover zij zich met de zeevaartkunde bemoeiden, oriënteerden ze zich vooral op de marine. De Leidse hoogleraar astronomie C. Ekama en zijn Utrechtse collega's voor wiskunde en sterrenkunde J.F.L. Schröder en G. Moll fungeerden wel jarenlang als examinatoren, adviseurs en verificateurs van instrumenten op zeevaartkundig gebied maar deden dat werk eerder voor de marine dan voor de handelsvaart; zij hadden veel meer relaties met bestuurders en officieren in het defensieapparaat dan met zeelieden ter koopvaardij. Ook de Leidse hoogleraar sterrenkunde Kaiser, wie allerm minst een gebrek aan interesse voor de zeevaartkunde kan worden aangewreven, had toch altijd meer oog voor de behoeften van de marine dan voor die van de handelsvaart. Buys Ballot kwam aanvankelijk evenmin los van deze historisch gegroeide voorkeur. In zijn bekende stelling 21 uit het *Meteorologisch Jaarboek* van 1849/50 over het belang van meteorologische waarnemingen op zee sprak hij nog uitsluitend over *oorlogsschepen*.²⁹ Dat hij toch vlak daarna als eerste hoogleraar geregeld contacten ging onderhouden met gezagvoerders en reders van de handelsvaart heeft mogelijk twee oorzaken. Gegeven zijn interesse voor het verzamelen van zoveel mogelijk meteorologische waarnemingen te land en ter zee, lag het voor de hand dat hij vroeg of laat de zeelui van de koopvaardij zou benaderen. Met hun hulp kon hij immers de omvang en spreiding van zijn gegevensbestand veel groter maken dan wanneer hij louter de journalen van Nederlandse marineschepen gebruikte. Daarbij kwam dat het optreden van Jansen en Maury de zaak in een stroomversnelling bracht. Had Buys Ballot zich in 1852/53 afzijdig gehouden, dan zou Maury's uitwisselingsprogramma toch wel in werking zijn getreden — alleen zonder Buys Ballot en zijn K.N.M.I. Jansen had al plannen voor zo'n alternatief.³⁰

Het gebrek aan belangstelling bij Nederlandse hoogleraren deerde de zeelui van de koopvaardij intussen allerminst. Als zij kennis wilden nemen van resultaten van wetenschap, hadden ze de professoren niet nodig. Veel wetenschappelijke kennis op het gebied van de zeevaartkunde was immers allang in leerboeken, zeemanstafels, zeemansgidsen en navigatie-instrumenten verwerkt. Vanaf de jaren twintig nam het aanbod van vakliteratuur sterk toe. Voor de nieuwste ontwikkelingen konden de zeelui onder meer de *Almanak ten dienste der zeelieden* raadplegen en periodieken als het *Tijdschrift toegewijd aan het zeewezen* (1832-1835) en de *Verhandelingen en*

29. Over de vroege belangstelling van Kaiser, zie: F. Kaiser, "Rapport aan Zijne Excellentie den Minister van Marine, over het zoogenaamde Peloruskompas", *Verhandelingen en berigten* (1858) I, 379-400, m.n. 379-381; Buys Ballot, *Beredeneerd register*, 6.

30. Van Everdingen, *Buys Ballot*, 64-69; Jansen, *Het stroomen van den oceaan*.

berigten betrekkelijk het zeezezen en de zeevaartkunde, die vanaf 1841 verschenen.³¹ Van de nieuwe kennis kwam het grootste deel uit het buitenland. Daar ging het wetenschappelijk onderzoek op het gebied van de zeevaartkunde gewoon door. In Engeland, bijvoorbeeld, gebeurde dat aan instellingen als het Hydrographic Department en Compass Department van de marine en het Royal Observatory te Greenwich, dat zich in de eerste decennia van de 19e eeuw nog steeds juist op die onderdelen van de sterrenkunde richtte die van belang waren voor de zeevaartkunde.³² Het was met name dankzij Swart, die onder meer ook als redacteur van de *Verhandelingen* fungeerde, en Van Galen, de directeur van de Rotterdamse zeevaartschool, dat de resultaten van buitenlands onderzoek hier snel bekend werden. Zo beschreef Van Galen in de *Verhandelingen* van 1845 hoe hij kort tevoren met de methode ontwikkeld door de Astronomeur Royal George Airy aan boord van enkele schepen de storende invloed van een lading ijzer op de kompassen had geneutraliseerd.³³ Bovendien breidde het zeevaartkundig onderwijs zich tussen 1815 en 1860 uit. De zeevaartkunde kon niet alleen geleerd worden in havensteden of maritieme gemeenschappen zoals de Waddeneilanden of de Groninger Veenkoloniën, maar ook op plaatsen dieper het land in, zoals Zwolle, Assen en Alblisserdam.³⁴ Er zijn uit die tijd ook allerlei aanwijzingen dat zeelui van de handelsvaart bij de navigatie steeds meer gebruik maakten van wetenschappelijke kennis of althans daartoe bereid waren. Het blijkt bijvoorbeeld uit de frequentie waarmee een handboek als de *Verzameling van sterre- en zeevaartkundige tafelen* van Swart werd herdrukt: van 1826 tot 1859 verschenen er negen drukken van. De verspreiding van tijdmeters en sextanten is weer een andere indicatie.³⁵ Veelzeggend is de houding van zeemanscolleges, de verenigingen

31. C.A. Davids, "Een huis vol handboeken. Het Huis Van Keulen en de vakliteratuur voor de zeeman (1678-1885)" in: E.O. van Keulen red., *In de gekroonde Lootsman. De firma Van Keulen 1680-1885* (Amsterdam 1989) 44-61; J.C.M. Warnsinck, *De Kweekschool voor de Zeevaart en de stuurmanskunst (1785-1935)* (Haarlem, 1935) 175-190.

32. A.E. Fanning, *Steady as she goes. A history of the Compass Department of the Admiralty* (Londen, 1986), hoofdstuk 1 en 2; M. Deacon, *Scientists and the sea 1650-1900. A study of marine science* (Londen/New York, 1971), hoofdstuk 12 en 13; E.G. Forbes, *Greenwich Observatory vol. 1: Origins and early history* (Londen, 1975) 22-23, 98, 154-156, 174; A.J. Meadows, *Greenwich Observatory vol. 2: Recent history (1836-1975)* (Londen, 1975), hoofdstuk 3.

33. P. van Galen, "Waarnemingen aangaande de afwijking der kompassen op houten en ijzeren schepen", *Verhandelingen en berigten* (1845) vergelijk 164-183; Fanning, *Steady as she goes*, xxxv-xlii, hoofdstuk 1.

34. C.A. Davids, "Het zeevaartkundig onderwijs voor de koopvaardij in Nederland tussen 1795 en 1875. De rol van het Rijk, de lagere overheid en het particuliere initiatief", *Tijdschrift voor zeeschiedenis* 4 (1985) 164-190. m.n. 182-185.

35. Davids, "De zeevaartkunde" 57; Davids, *Zeezezen*, 258; Davids, "Een huis vol handboeken"; J. Swart, *Iets over tijdmeters* (Amsterdam, 1837).

van gezagvoerders die na 1815 opkwamen. Het Amsterdamse College 'Zeemanshoop' liet in 1825 aan de Minister van Marine weten dat het "pogingen [zou] kunnen aanwenden om de wetenschappelijke kennis onder de Nederlandse zeelieden te vermeerderen, om de vorderingen die de zeevaartkunde in naburige landen maakt, meer algemeen bekend te doen worden, en nuttige ontdekkingen en uitvindingen van andere volken hier te lande in te voeren." In 1829 stelde het een eigen lectoraat in de wis- en zeevaartkunde in.³⁶ De Rotterdamse 'Maatschappij tot Nut der Zeevaart' nodigde in 1856 Professor Kaiser uit, zijn gedachten op papier te zetten over de vestiging van een tijdmetre-observatorium en tijdseinrichting.³⁷ Het Veendamse college vroeg in 1830 de rijksoverheid om steun voor de oprichting van een school voor wis- en zeevaartkunde. 'De Groninger Eendracht' gaf vanaf 1854 subsidie aan de lokale zeevaartschool, verbonden aan de Academie Minerva. Gezagvoerders namen ook zitting in lokale examencommissies die gedurende de jaren vijftig in de plaats kwamen van de rijkscommissie; zeelieden konden voor deze instanties vrijwillig een proeve van bekwaamheid afleggen.³⁸

Deze groeiende geneigdheid om wetenschappelijke kennis te accepteren, kan maar voor een deel verklaard worden uit de invloed van marineofficieren. Inderdaad kwam het in de jaren twintig en dertig nogal eens voor dat marineofficieren als kapitein op een koopvaardijship voeren. Maar het totaal is te klein om als enige verklarende factor te worden bestempeld. Evenmin is het voldoende om erop te wijzen dat na 1815 — door de verdwijning van het monopolie van de V.O.C. — een groter deel van de Nederlandse gezagvoerders en stuurlieden aan de Aziëvaart kon deelnemen en in zeevaartkundig opzicht naar het ontwikkelingspeil klom dat vóór 1795 door schippers en stuurlieden van de Compagnie was bereikt. Het is waar dat de groei van de Nederlandse zeilvloot van circa 1100 schepen in 1824 naar ongeveer 2400 schepen in 1858 nauw verband hield met de expansie van de handelsvaart op Oost-Indië. In die tak van scheepvaart konden de reders profiteren van de protectionistische politiek van de N.H.M. Maar de toenemende aanvaarding van wetenschap was niet beperkt tot zeelui op de Aziëvaart.³⁹ En trouwens: waarom waren zoveel zeelui erin geïnteresseerd

36. ARA, Archief Ministerie van Marine 1813/1928, nr. 316, exh. 22 november 1825, no. 88, brief Collegie Zeemanshoop 2 november 1825; Davids, "Het zeevaartkundig onderwijs", 183, 186.

37. F. Kaiser, "De tijdseinen der Nederlandsche marine", *Verhandelingen en berigten* (1860) I, 139-225, m.n. 148.

38. Davids, "Het zeevaartkundig onderwijs", 179; *Zeemanscollege De Groninger Eendracht. Gedenkboek 1830-1930* (Groningen) 37; Davids, "De zeevaartkunde", 59-62.

39. C.A. Davids, "Technological change and the professionalism of masters and mates in the Dutch mercantile marine, 1815-1914", *Collectanea maritima* V (1990, te verschijnen).

om op navigatiegebied niet alleen evenveel, maar zelfs méér te weten dan hun voorgangers bij de V.O.C.? Het volstaat ook niet, om daarnaast het eigen belang van gezagvoerders, reders en andere partijen in de scheepvaartwereld te memoreren. Zeker, 'wetenschappelijke zeevaart' verhoogde de veiligheid en maakte een bekorting van de reisduur mogelijk. Dankzij de samenwerking tussen zeelui en K.N.M.I. kon de route van het Kanaal naar Java aan het eind van de jaren zestig 10 à 12 dagen sneller worden afgelegd dan omstreeks 1850.⁴⁰ Maar op het punt van veiligheid hadden Nederlandse zeelui al in de jaren veertig een duidelijke voorsprong op hun Engelse collega's; waarom waren ze dan meer dan de Engelsen geïnteresseerd in het door Maury bedachte uitwisselingsprogramma?⁴¹ Bekorting van de reisduur was voor de meeste Nederlandse zeelui op de Aziëvaart niet essentieel. De N.H.M. hanteerde immers van 1841 tot 1868 een systeem van bevrachting bij toerbeurt. Van concurrentie van de stoomvaart hadden de Nederlandse zeilschepen op deze route in die tijd absoluut geen last. In 1860 waren er in de Nederlandse koopvaardij nog niet meer dan 42 stoomschepen en deze voeren niet over de oceaan.⁴²

Kortom, er is nog een verklarende factor nodig. Die factor is, vermoed ik, de sociale afkomst van de gezagvoerders en stuurlieden. Alle gegevens die tot nu toe hierover beschikbaar zijn, wijzen erop dat van de jaren twintig tot de jaren vijftig de positie van gezagvoerder ter koopvaardij — en het voorportaal daarvan: stuurman ter koopvaardij — qua inkomen en status een bijzonder aantrekkelijke was. Zo aantrekkelijk dat ook vele zonen uit de gegoede stand naar zee wilden.⁴³ "Die theoretische und practische Schiffahrtskunde hat sich bedeutend erweitert," merkte bijvoorbeeld de Duitse dominee F.W. Dethmar in 1840 op bij zijn bezoek aan ons land, "und ein Corps Kauffahrtei-Officieren, meist aus gebildeten Ständen, ist entstanden." De Deventer hoogleraar P.O.C. Vorrsselman de Heer schreef in datzelfde jaar in zijn *Gronden der zeevaartkunde*: "Het personeel onzer koopvaarders heeft sedert de laatste jaren eene aanmerkelijke verandering ondergaan. 't Zijn niet meer de ruwe Oostindiëvaarders van weleer, maar jongelieden uit den beschaafden stand, die tot dit nuttig en eervol beroep zich bekwamen. Van hen kan men, bij den tegenwoordigen staat van ons

40. GAR Archief Oceaancommissie, nr. 7, Jaarverslag over 1863, 11, over 1876, 2, over 1880, 3; W. van der Hoeven, *Voorlezing gehouden op de openbare vergadering der commissie tot onderzoek enz.* (Rotterdam, 1867) 7-23.

41. Davids, "Technological change".

42. Davids, "Technological change"; uit de lijsten der schepen waaraan kaarten, zeilaanwijzingen, modeljournalen e.a. verstrekt zijn, met hun bestemmingen, in de jaarverslagen van de Oceaancommissie blijkt dat de meeste hiervan rechtstreeks naar Java voeren.

43. Davids, "Technological change".

middelbaar onderwijs, eene goede wiskundige opleiding verwachten."⁴⁴ Aan de andere kant is bekend dat in de gegoede stand aan het eind van de 18e eeuw en de eerste decennia van de 19e eeuw de belangstelling voor natuurwetenschappen toenam.⁴⁵ De verwetenschappelijking van de navigatietechniek zou dus voor een deel kunnen worden teruggevoerd op de omstandigheid dat tussen de jaren twintig en de jaren vijftig een groter deel van de gezagvoerders en stuurlied voortkwam uit die 'wetenschapsvriendelijke' burgerij.

De afloop: wetenschap en zeezezen tussen 1860 en 1914

Uiteindelijk werd bij de hele Nederlandse handelsvaart het gebruik van wetenschappelijke kennis verplicht gesteld. Wetenschap werd voorgeschreven.⁴⁶ In het begin van de 20e eeuw werd van alle gezagvoerders en stuurlied geëist dat ze een examen aflegden. Tot de examenstof behoorde een grote hoeveelheid kennis ontleend aan allerlei takken van wetenschap, inclusief takken van 'zuivere' wetenschap als de sterrenkunde of de natuurkunde. De curricula van de zeevaartscholen werden hierop afgestemd. Bij de *Schepenwet* van 1909 en de besluiten die daaruit volgden, werd bepaald welke hulpmiddelen voor de navigatie aan boord moesten zijn. Scheepsjournalen dienden na afloop van een reis ter inzage gegeven te worden aan de scheepvaartinspectie. Wie zich niet aan de regels hield, kon rekenen op sancties vanwege de inspectie of, in het ergste geval, de Raad voor de Scheepvaart. Hij kon zelfs de bevoegdheid kwijtraken om als gezagvoerder of stuurman dienst te doen. Van keuzevrijheid was nauwelijks meer sprake.

Hoe kwam het dat aanvaarding van wetenschap bij de handelsvaart meer en meer een kwestie van dwang werd? De omstandigheden veranderden na omstreeks 1860 ingrijpend.⁴⁷ De groei van de koopvaardijvloot liep ten

44. F.W. Dethmar, *Freundliche Erinnerung an Holland und seine Bewohner* dl. 3 (Essen/Rotterdam, 1840) 31; P.O.C. Vorrsselman de Heer, *Gronden der zeevaartkunde* (Deventer, 1840) ix.

45. R. Hooykaas, "De natuurwetenschap in de 'eeuw der genootschappen'" in: *NG 200. Natuurkundig Gezelschap te Utrecht 1777-1977* (z.p., 1977) 11-38; H.A.M. Snelders, "De natuurwetenschappen in de lokale wetenschappelijke genootschappen uit de eerste helft van de negentiende eeuw", *De negentiende eeuw* 7(1983) 102-122; Davids (1986), 359-361; de term 'sciëntistisch' is ontleend aan: B. Willink, *Burgerlijke sciëntisme en wetenschappelijk toponderzoek. Sociale grondslagen van nationale bloeiperioden in de negentiende eeuwse bètawetenschappen* (Rotterdam, 1988) 84, 410.

46. Uitvoeriger hierover: Davids, "De zeevaartkunde", 58-65 en de daar aangehaalde bronnen en literatuur.

47. Davids, "Een huis vol handboeken"; Davids, "Technological change"; W.F.J. Mörzer Bruyns, "Nederlandse zeevaartkundeboeken in de periode 1800-1945. Een overzicht", *Tijdschrift voor zeegechiedenis* 4(1985) 235-247, m.n. 245.

einde. De handelsvaart raakte in een crisis die tot de jaren negentig zou duren. Het aantal zeilschepen daalde van ruim 2300 in 1860 naar krap 630 in 1885. Het aantal stoomschepen steeg in diezelfde periode slechts langzaam: van 42 naar 106. Deze ontwikkeling had rampzalige gevolgen voor de werkgelegenheid van navigatiepersoneel. Het aantal arbeidsplaatsen voor gezagvoerders en stuurman op de zeilvloot ging achteruit van circa 5000 in 1860 naar 1300 in het midden van de jaren tachtig. Op de stoomvloot groeide het intussen maar van 170 naar 400. De consequentie was, dat de belangstelling voor het beroep sterk afnam. Omstreeks 1860 deden er nog zo'n 400 zeelui per jaar vrijwillig examen voor stuurman, in de jaren tachtig niet meer dan 100. De zeevaartscholen liepen leeg. Op Van Galens school in Rotterdam daalde het aantal leerlingen van 243 in 1860 naar 14 in 1870. In 1875 waren er niet meer dan elf zeevaartscholen over. De markt voor navigatieinstrumenten zakte in elkaar. Tussen 1864 en 1888 durfde niet één uitgever het aan een nieuw leerboek voor de zeevaartkunde uit te brengen. De crisis in de scheepvaart had ook invloed op de relatie tussen zeeuwen en wetenschap. De bereidheid van zeelui om met wetenschapsbeoefenaars samen te werken nam af. De 'Commissie tot bevordering van de wetenschappelijke zeevaart' van het college 'Zeemanshoop' in Amsterdam stond in 1868 op het punt zich op te heffen, omdat zij zich uitgerangeerd voelde.⁴⁸ De Rotterdamse Oceaancommissie constateerde in de jaren zestig dat het, ondanks alle inspanningen, niet lukte om de participatiegraad van gezagvoerders op te vijzelen boven de bereikte 40 à 50%. De frequentie van lezingen daalde van vier à vijf naar één per jaar, omdat de kapiteins geen lust toonden als spreker op te treden.⁴⁹ Het beroep van gezagvoerder of stuurman ter koopvaardij verloor intussen steeds meer zijn aantrekkelijkheid qua inkomen en status. Het effect bleef niet uit. De zee kon zonen uit de gegoede stand niet langer bekoren, zo stelden deskundigen tegen 1880 vast. Het peil van de vooropleiding van stuurlieden in spe kwam gemiddeld lager te liggen. De basiskennis op verschillende terreinen, vooral op dat van de wiskunde, werd geringer⁵⁰ — precies het tegenovergestelde van wat Vorrsselman de Heer in 1840 waarnam.

Voor degenen die bij de overdracht van wetenschappelijke kennis naar het zeeuwen waren betrokken, had de crisis uiteenlopende gevolgen. De een had er directer mee te maken dan de ander. Voor Kaiser veranderde er niets. Hij was immers, als verificateur van de zee-instrumenten van de marine

48. GAA PA 491, Archief Zeemanshoop, nr. 183, Notulen Commissie tot bevordering van de wetenschappelijke zeevaart, 11 februari 1868.

49. GAR Archief Oceaancommissie, nr.-7, Jaarverslag over 1863, 4-5, 11, over 1866, 2-3, over 1868, 3, over 1869, 2-3.

50. Davids, "De zeevaartkunde", 70.

sinds 1858, bij een tak van scheepvaart betrokken die niet door de crisis werd getroffen.⁵¹ Wetenschappelijk onderzoek in de scheepsbouwkunde was feitelijk ook nog sterk georiënteerd op de marine, hoewel een pionier als B.J. Tideman zeker wel oog had voor de bruikbaarheid bij de koopvaardij. Degenen die een wetenschappelijke opleiding tot scheepsbouwkundig ingenieur aan de Polytechnische School te Delft genoten, kwamen vóór 1890 allemaal terecht in functies bij de marine.⁵² Voor het personeel van het K.N.M.I. en de experts van de lokale commissies, die meer contacten hadden met de koopvaardij, was de crisis beter voelbaar. Er waren minder modeljournalen van zeilschepen te bestuderen, minder kaarten en zeilaanwijzingen voor zeilschepen te maken, minder instrumenten voor zeilschepen te verifiëren. Onderwijzers aan zeevaartscholen ondervonden de weerslag nog heviger: zij zagen hun leerlingental afnemen.

Daarop vonden die groepen een slagvaardig antwoord. Zij ijverden voor nog meer wetenschap in het zeeuwen. Het K.N.M.I. breidde zijn dienstverlening uit. De groei van de stoomvaart en het toenemend gebruik van ijzer en staal bij de constructie van schepen leverden nieuw werk op. Er waren meer modeljournalen van stoomschepen te bestuderen en meer zeilaanwijzingen te maken voor de nieuwe routes die stoomschepen volgden. Er waren nieuwe typen kompassen te testen, zoals dat van Sir William Thomson. Er was expertise gewenst voor de compensatie van kompassen aan boord. Er was nog veel onderzoek te doen over het aardmagnetisme; dat was één van de redenen waarom Buys Ballot zich omstreeks 1880 sterk maakte voor het uitrusten van expeditie naar de Noordelijke IJszee. Over deze onderwerpen was bovendien voorlichting te geven aan gezagvoerders en stuurlieden.⁵³ Experts van de Oceaancommissie in Rotterdam spanden zich ook in om meer service aan de scheepvaart te verlenen. Vanaf 1878 konden uit het observatorium, dankzij een telegrafische verbinding met de sterrenwacht in Leiden, tijdseinen aan schepen in de haven worden verstrekt. Verdere vergroting van het werkterrein ging evenwel de financiële

51. Over de verificatie bij de marine: P.J. Kaiser, "Korte geschiedenis der verificatie van nautische instrumenten der Nederlandsche marine", *De natuur* (1894) 118-120, 140-147, 174-183.

52. Dirkzwager, *Dr. B. Tideman*; J.M. Dirkzwager, "Bruno Johannes Tideman" in: L.M. Akveld e.a. ed., *Vier eeuwen varen* (Bussum, 1873) 284-299, m.n. 288-297; F. de Jong, "De moeizame introductie van wetenschap en technologie in de scheepsbouw tot ongeveer 1940", *Jaarboek voor de geschiedenis van bedrijf en techniek* 1 (1984) 311-327, m.n. 320.

53. *Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut*, 90-94, 220-221; Buys Ballot (1882), 77-91; W.F.J. Mörzer Bruyns ed., *De eerste tocht van de Willem Barents naar de Noordelijke IJszee 1878* dl. 1 (Zutphen, 1985) 51, 72-80, 105-106; Davids, "De zeevaartkunde", 53, 58-59, 69, 72.

draagkracht van de lokale commissies te boven. Mede op aandrang van Buys Ballot werd daarom in de jaren tachtig het takenpakket overgenomen door Filiaalinstellingen van het K.N.M.I. In 1881 kwam zo'n instelling tot stand in Amsterdam, in 1889 in Rotterdam; beide werden voor een deel gefinancierd door de gemeentelijke overheid.⁵⁴ Onderwijzers aan zeevaartscholen waren er niet minder op uit om hun voorzieningen te expanderen. De nieuwe ontwikkelingen in de scheepvaart en de aantoonbare deficiënties in de basiskennis van leerlingen maakten het naar hun mening gewenst het zeevaartkundig onderwijs te verbeteren en uit te breiden.

Langs verschillende wegen zijn deze groepen erin geslaagd hun diensten voor de zeelui onmisbaar te maken en zo de toepassing van wetenschap aan het zeevezen op te leggen.⁵⁵ Zij sloten zich aaneen in de 'Vereeniging ter bevordering van het zeevaartkundig onderwijs', opgericht in 1873, die als pressiegroep bij de nationale overheid ging fungeren. Toen in 1877 de gemeentelijke examens voor stuurliu werden vervangen door een staats-examen, kregen ze een volgend drukmiddel: de rijkscommissie voor de examens. Er ging bijna geen jaar voorbij, of de commissie herinnerde regering en publiek eraan dat zeelui hoognodig meer wetenschappelijk gevormd moesten worden. Die boodschap werd ook verspreid via het tijdschrift *De Zee*, dat in 1879 begon te verschijnen. Het blad werd voor een belangrijk deel gevuld met bijdragen van medewerkers van het K.N.M.I. en leraren in de zeevaartkunde. Bij hun campagne kregen deze experts steun van een andere pressiegroep, die in de jaren tachtig en negentig steeds machtiger werd: die van de stoomvaartmaatschappijen. De grote stoomvaartmaatschappijen, die zich vooral op de mail- en passagiersvaart richtten, hadden bij uitstek belang bij meer snelheid en veiligheid. Snelheid en veiligheid konden naar hun mening niet beter verzekerd worden dan door het gebruik van wetenschappelijke kennis bij de navigatie verplicht te stellen. Dat werd in het begin van de 20e eeuw ook bij de overheid de heersende opvatting.

54. GAR Archief Oceaancmissie, nr. 7, Jaarverslag over 1877, 2-3, over 1878, 10-11, over 1879, 4; blijkens nr. 1, notulen 14 maart 1854, had de commissie al eerder in principe tot het geven van tijdseinen besloten maar de uitvoering van dit besluit uitgesteld. Zie verder: nr. 7, jaarverslag over 1881, 1-2, over 1883, 1, 3-4, over 1884, 2; Van den Hoek Ostende, *De geschiedenis*, 15; *De Filiaalinstelling van het K.N.M.I. te Rotterdam 1889-1964* (Rotterdam, 1964) 11-23; *Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut*, 44, 221.

55. Het navolgende wordt gedetailleerder beschreven in: Davids, "De zeevaartkunde", 61-68, 72-74, en A.H. Flierman, "'Met de vereischte bezadigheid'; de bestuurlijke organisatie van het zeevaartonderwijs, 1870-1935", *Tijdschrift voor zeegechiedenis* 4(1985) 191-204.

Bestuit

Wat heeft, tot slot, die hele ontwikkeling in de koopvaardij gedurende de 19e eeuw voor de wetenschap opgeleverd? In directe zin, een vloed aan weerkundige en andere gegevens. Buys Ballot en zijn medewerkers konden die gebruiken om hun discipline verder uit te bouwen. Het materiaal dat de zeelui bezorgden, kon het K.N.M.I. ook aanwenden als ruilobject in het verkeer met andere meteorologische instituten.⁵⁶

En indirect? Dat brengt mij op een terrein waar, denk ik, een vruchtbare samenwerking mogelijk is tussen wetenschapshistorici en maritiemhistorici. Bastiaan Willink heeft de kwestie aangesneden, welke factoren het ontstaan van nationale bloeiperioden in de negentiende eeuwse bèta-wetenschappen bevorderden. In het geval van de bloei van de Nederlandse natuurwetenschap aan het eind van de 19e eeuw ziet hij als één van de belangrijke factoren de hervorming van het middelbaar onderwijs die kort tevoren was doorgevoerd. Het was de instelling van de HBS in 1863, die mede de groei van het aantal studenten wis- en natuurkunde en de expansie van het onderzoek mogelijk maakte.⁵⁷ Ik wil één stap verder gaan. Vanwaar kwam de grote belangstelling voor de HBS? Er zijn ook voorbeelden van onderwijsvoorzieningen die bij gebrek aan belangstelling tenietgaan.⁵⁸ Laten we het fenomeen eens vanuit zee bekijken. Na 1860 kromp de zeilvloot sterk in. Het beroep van gezagvoerder of stuurman ter koopvaardij werd steeds onaantrekkelijker. De zeevaartscholen liepen leeg. De gegoede stand trok zich terug. De wiskundige basiskennis onder aanstaande stuurliu nam gemiddeld af. Waar ging dat talent naar toe? De reactie van enkele producenten van navigatie-instrumenten in de jaren zestig geeft een indicatie: zij schakelden over op de fabricage van fysische instrumenten of astronomische klokken voor sterrenwachten.⁵⁹ Kan het niet zijn dat, als gevolg van de crisis in de koopvaardij na 1860, zonen uit betere families die vroeger relatief veel gezagvoerders of stuurliu leverden, in plaats van een carrière op zee een opleiding aan de HBS en een studie wis- en natuurkunde verkozen? Als dat waar is, kan men verwachten dat in de naaste familie van menig student wis- en natuurkunde uit de jaren zeventig en tachtig één of

56. *Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut*, 100-104; Mörzer Bruyns, "Matthew Fontaine Maury", 48.

57. B. Willink, "Een inleiding tot de Tweede Gouden Eeuw. De wetten van 1863 en 1876 en de wedergeboorte van de Nederlandse natuurwetenschap", *Hollands maandblad* 22 (1980), no. 391/392, 3-9; Willink, *Burgerlijk scientisme*, met name 227-245; K. van Berkel, *In het voetspoor van Stevin. Geschiedenis van de natuurwetenschap in Nederland 1580-1940* (Amsterdam, 1985) hoofdstuk 5.

58. Davids, "Het zeevaartkundig onderwijs", 164-170.

59. J. Mooij, *Instrumenten, wetenschap en samenleving. Geschiedenis van de instrumentenfabricage en -handel in Nederland 1840-1940* (z.p., 1988) 37.

meer gezagvoerders of stuurlieden ter koopvaardij voorkwamen.⁶⁰ Ik zal hier één voorbeeld geven om deze stelling aannemelijk te maken. Een briljant student van Lorentz, degene die — bij wijze van uitzondering — zijn dissertatie geheel zelfstandig schreef, was Abraham Cornelis van Rijn van Alkemade. Abraham volgde waarschijnlijk de HBS. Toen hij zich op 4 oktober 1876 als student wis- en natuurkunde in Leiden inschreef, was hij pas 17 jaar. Zijn vader, die uit een fabrikantengezin kwam, was militair apotheker. Van de zes broers van vader waren er drie — Leendert, Marinus en Cornelis — vóór 1860 kapitein ter koopvaardij. Alle drie hielden geregeld modeljournalen bij voor Buys Ballots K.N.M.I. Oom Leendert, die nog leefde toen Abraham in 1882 bij Lorentz promoveerde, was de eerste die van de Rotterdamse Oceaanc commissie een gouden medaille kreeg voor zes goede journalen. Hij werd later directeur van Bureau Veritas. Neef Abraham zocht, zoals zovelen uit zijn generatie, de *veritas* niet meer op de oceaan, maar in de fysica.

SUMMARY

From freedom to compulsion.

On the relation between science and seafaring in the Netherlands during the 19th and early 20th centuries

During the 19th and early 20th centuries, navigation technology in the Dutch mercantile marine became increasingly based on scientific knowledge. Up to around 1860, the expanded use of science was mainly the result of free choice. It is shown that the adoption cannot be fully explained by the growing importance of the Asia trade, the influence of naval officers or the purported advantages of "scientific seafaring". It was also due to the fact that between the 1820s and early 1850s substantial numbers of captains and mates in the Dutch mercantile marine were recruited from the science-minded bourgeoisie. As the mercantile marine fell into a crisis after about 1860, the interest among the well-educated classes in careers at sea dwindled accordingly and the eagerness of seafarers to cooperate with scientists tended to lessen as well. The use of science still increased, however, but from now on as a result of compulsion rather than an act of free choice. Scientists and scientifically-trained experts at various key institutions joined forces with directors of steamship companies to pressure the government into introducing compulsory exams for masters and mates (with a good share of mathematics, physics and astronomy) and issuing detailed regulations concerning the application of scientific knowledge at sea.

60. Voor de goede verstaander: hier wordt niet gezegd dat studenten wis- en natuurkunde uitsluitend uit deze milieu's afkomstig waren en ook niet dat de bloei van het onderzoek uitsluitend daarop terug te voeren zou zijn.

61. De navolgende gegevens zijn ontleend aan: G.L. de Haas-Lorentz ed., *H.A. Lorentz. Impressions of his life and work* (Amsterdam, 1957) 35-36 (waar de voorletters abusievelijk worden gegeven als C.A.); A.C. van Rijn van Alkemade, *Over de elliptische polarisatie bij de terugkaatsing van het licht door doorschijnende middenstoffen* (Den Haag, 1882); J.E. Kroon ed., *Album studiosorum Academiae Lugduno-Batavae 1875-1925* (Leiden, z.j.); *Mededeelingen*, vi, x; *Nederland's patriciaat* 44 (1958) 10-14.