

IX

Technisch, industrieel en landbouwkundig onderzoek in Nederland in de twintigste eeuw

ERNST HOMBURG EN ARIE RIP

De opkomst van het industriële researchlaboratorium en, meer algemeen, de toenemende vervlechting van wetenschap en techniek worden algemeen gezien als belangrijke aspecten, of zelfs drijfveren, van de Tweede Industriële Revolutie.¹ Verschillende buitenlandse historici richtten om die reden hun aandacht op de geschiedenis van ‘research and development’ (R&D) instituten. Er verschenen diepgaande studies van de ontwikkeling van industriële laboratoria en van toepassingsgerichte laboratoria van de overheid.² Tot voor kort was de wetenschappelijke belangstelling voor de geschiedenis van R&D in Nederland echter gering. Tien jaar geleden bestonden er weliswaar al enkele monografieën over de geschiedenis van Nederlandse toepassingsgerichte laboratoria en organisaties, maar die waren ofwel geschreven door natuurwetenschappers verbonden aan die laboratoria, of door journalisten.³

1 David S. Landes, *The Unbound Prometheus: Technological change and industrial development in Western Europe from 1750 to the present* (Cambridge 1969) 323-326; Maarten Pieterse (red.), *Het technisch labyrint: Een maatschappijgeschiedenis van drie industriële revoluties* (Amsterdam 1981) 135-136, 172-181; Alfred D. Chandler jr., *Scale and scope: The dynamics of industrial capitalism* (Cambridge, MA 1990) 32-33, 428-429, 474-479, 485, 594-605. Vgl. Ernst Homburg, ‘De “Tweede Industriële Revolutie.” Een problematisch historisch concept’, in: *Theoretische Geschiedenis* 13 (1986) 367-385.

2 Voor een overzicht, zie bijvoorbeeld: M.A. Dennis, ‘Accounting for research: New histories of corporate laboratories and the social history of American science’, in: *Social Studies of Science* 17 (1987) 479-518; D.A. Hounshell, ‘The evolution of industrial research in the United States’, in: R.S. Rosenbloom et al., *Engines of innovation: U.S. industrial research at the end of an era* (Boston 1996) 13-85; Ulrich Marsch, *Zwischen Wissenschaft und Wirtschaft: Industrieforschung in Deutschland und Großbritannien 1880-1936* (Paderborn 2000).

3 Bijvoorbeeld: *Een kwart eeuw TNO 1932-1957. Gedenkboek bij de voltooiing van de eerste 25 jaar werkzaamheid van de organisatie TNO op 1 mei 1957* (Den Haag 1957);

In de loop van de jaren tachtig ontstond er daarnaast geleidelijk een wat meer analytische, wetenschappelijke belangstelling. Ter informatie geven we een kort overzicht. Erik Bloemen publiceerde in 1981 de eerste samenvattende studie op dit terrein. In 1982 bracht het tijdschrift *Wetenschap & Samenleving* een aantal artikelen uit over de actuele problemen van industriële laboratoria, waarbij ook enige aandacht werd besteed aan historische aspecten. In de jaren daarna zetten onderzoekers op het gebied van wetenschap & samenleving/wetenschapsdynamica, vooral aan de Rijksuniversiteit Groningen, dit programma voort. Ondertussen had zich ook binnen de afdeling filosofie van de TU Eindhoven een groep onderzoekers op dit terrein gevormd, die bestond uit Andries Sarlemijn, Peter Kroes, Casper Hakfoort en Hans Hutter. Hun activiteiten culmineerden in het proefschrift van Hutter en, in 1986, in een themanummer van het *Tijdschrift voor de Geschiedenis der Geneeskunde, Natuurwetenschappen, Wiskunde en Techniek* (nu *Gewina*).⁴ In vergelijking tot de historische studies die tegelijkertijd in het buitenland verschenen waren deze publicaties, met uitzondering van het proefschrift van Hutter, echter nauwelijks op onderzoek in bedrijfsarchieven gebaseerd. Interviews en de openbare literatuur vormden de belangrijkste informatiebronnen. In de jaren

D.J. Maltha, *Honderd jaar landbouwkundig onderzoek in Nederland 1876-1976* (Wageningen 1976); B. Elema, *Opkomst, evolutie en betekenis van research gedurende honderd jaren gistfabriek* (Delft 1970); S. Gradstein en H.B.G. Casimir, *An anthology of Philips Research* (Eindhoven 1966); A.J. Garrath, 'The story of the Philips Laboratory at Eindhoven 1914-1946', 2 vols., intern Philips-rapport 1976; Sybren Polet, *Verkenning in het onbekende. Vijftig jaar Koninklijke Shell Laboratorium Amsterdam* (z.p., z.j.); J.H. Schweppe, *Research aan het IJ. LBPMA 1914 - KSLA 1989. De geschiedenis van het 'Lab Amsterdam'* (Amsterdam en Baarn 1989); *DSM Research 50 jaar: 1940-1990* (Heerlen 1990).

4 E.S.A. Bloemen, 'Bezieling en "esprit d'équipe". Industriële research in Nederland in het interbellum', in: P. Boomgaard e.a. (red.), *Exercities in ons verleden. Twaalf opstellen over de economische en sociale geschiedenis van Nederland en koloniën 1800-1950* (Assen 1981) 153-167; Loet Leydesdorff e.a., *Philips en de wetenschap* (Amsterdam 1980); Ph.J. Vergragt, K. Blase en P. Groenewegen (red.), 'De industriële laboratoria,' themanummer *Wetenschap & Samenleving*, 1982/6-7 (juni/juli 1982) 1-61; Ph.J. Vergragt, 'The social shaping of industrial innovations' in: *Social Studies of Science* 18 (1988) 483-513; K.F. Mulder, *Choosing the corporate future. Technology networks and choice concerning the creation of high performance fiber technology* (proefschrift RU Groningen 1992); A. Sarlemijn (red.), *Tussen academie en industrie: Casimirs visie op wetenschap en research-management* (Amsterdam 1984); R.P.W. Visser en C. Hakfoort, 'Werkplaatsen van wetenschap en techniek: Industriële en academische laboratoria in Nederland 1860-1940', themanummer *Tijdschrift voor de Geschiedenis der Geneeskunde, Natuurwetenschappen, Wiskunde en Techniek* 9 (4) (1986) 143-326; J.J. Hutter, *Toepassingsgericht onderzoek in de industrie: De ontwikkeling van kwikdamplampen bij Philips 1900-1940* (proefschrift TU Eindhoven, december 1988).

negentig zou dit veranderen. Het hierna volgende ‘themadossier’ legt daarvan getuigenis af.

De vijf artikelen die op deze inleiding volgen zijn producten van leden van een informele discussiegroep over de geschiedenis van industriële researchlaboratoria en ander toepassingsgericht natuurwetenschappelijk, technisch en landbouwkundig onderzoek, die tussen april 1997 en mei 2002 zo’n vier à vijf keer per jaar aan de TU Eindhoven bijeenkwam. Het initiatief tot de oprichting van deze ‘R&D-groep’, zoals het overleg in de wandeling heette, kwam voort uit het landelijke project over Techniek in Nederland in de Twintigste Eeuw (TIN20). In het kader van de voorbereidingen van het zevende, afsluitende deel van de TIN20-serie startte ook onderzoek naar de geschiedenis van de onderzoeksinstellingen op het gebied van de techniek. Toen geconstateerd werd dat ook elders in het land onderzoekers met vergelijkbare thema’s bezig waren, leek het een goede zaak de beschikbare expertise bijeen te brengen en een overleggroep te starten die regelmatig over onderzoeksvoorstellen, concepthoofdstukken, en belangrijke internationale publicaties zou kunnen discussiëren.

De ‘harde kern’ van de groep, die vrijwel de gehele periode volmaakte, bestond uit Peter Baggen, Kees Boersma, Jasper Faber, Ernst Homburg en Harro Maat. Daarnaast namen vele anderen deel, variërend van één of twee bijeenkomsten tot een deelname van ruim twee jaar: Karel Davids, Jasper Deuten, Patricia Faasse, Marjan van de Goor, Margaret Leidelmeijer, Anneke van Otterloo, Arie Rip, Arjan van Rooij, Eric van Royen, Gerard van de Schootbrugge, James Small, Geert Somsen, Rienk Vermij en Marc de Vries. De meesten werkten aan proefschriften (Boersma, Deuten, Faber, Van de Goor, Maat, Van Rooij, Somsen),⁵ of participeerden in het TIN20-project (Baggen, Faber, Homburg, Maat, Van Otterloo, Rip, Small, Vermij).⁶ De laboratoria, instituten en thema’s die werden onder-

5 G.J. Somsen, ‘Wetenschappelijk onderzoek en algemeen belang’: *De chemie van H.R. Kruyt (1882-1959)* (proefschrift Universiteit Utrecht, april 1988); Harro Maat, *Science cultivating practice: A history of agricultural science in the Netherlands and its colonies 1863-1986* (proefschrift Wageningen Universiteit, februari 2001); Jasper Faber, *Kennisverwerving in de Nederlandse industrie 1870-1970* (proefschrift Vrije Universiteit Amsterdam, december 2001); F.K. Boersma, *Inventing structures for industrial research: A history of the Philips NatLab 1914-1946* (proefschrift TU Eindhoven, maart 2002); J. Jasper Deuten, *Cosmopolitanizing Technology: A study of four emerging technological regimes* (proefschrift Universiteit Twente, juni 2003); Arjan van Rooij, *Building plants: Markets for technology and the development of internal capabilities: DSM’s fertilizer business, 1925-1970* (proefschrift TU Eindhoven, verwacht in 2003).

6 Ernst Homburg, Arie Rip en James Small, ‘Chemici, hun kennis en de industrie’, in: J.W. Schot e.a. (red.), *Techniek in Nederland in de twintigste eeuw*, deel II (Zutphen 2000) 298-315; A.H. van Otterloo, ‘Nieuwe producten, schakels en regimes 1890-1920’ en ‘Ingrediënten, toevoegingen en transformatie: heil en onheil’, in: Schot e.a. (red.), *Techniek in Nederland*, deel III (Zutphen 2000) 248-261 resp. 296-309; Rienk Vermij, ‘Schaalver-

zoekt waren divers. De aandacht ging vooral uit naar de researchorganisaties van grote instellingen en bedrijven als TNO (Van de Schootbrugge, Faasse, Somsen, Baggen),⁷ Philips (De Vries, Boersma),⁸ DSM (Van Royen, Homburg, Van Rooij),⁹ en Shell (Homburg),¹⁰ maar daarnaast kwamen ook thema's aan bod als het middelgrote bedrijfsleven (Faber), de Nederlandse en koloniale landbouw (Maat, Leijdelmeijer),¹¹ het technisch en wetenschappelijk onderwijs (Baggen, Somsen),¹² het wetenschaps- en technologiebeleid (Faber, Van de Goor), de rol van ingenieursbureaus bij technologie-overdracht (Van Rooij, Homburg),¹³ schaalvergroting en normalisatie (Vermij) en kosmopolische technologische regimes (Rip, Deuten).¹⁴

Wat heeft dit alles nu opgeleverd? De belangrijkste uitkomst, zo menen wij, is het inzicht in de relaties tussen de R&D-laboratoria en hun omgeving. In oudere studies, ook in het buitenland, werden de R&D-laboratoria doorgaans te veel op zichzelf beschouwd. De discussies in de R&D-groep brachten echter tal van dwars-

groting en haar idealen', in: Schot e.a. (red.), *Techniek in Nederland*, deel VII (Zutphen 2003, te verschijnen); Peter Baggen, Jasper Faber en Ernst Homburg, 'Techniek en kennis, 1890-1970', in: Schot e.a. (red.), *Techniek in Nederland*, deel VII (Zutphen 2003, te verschijnen).

7 G.A. van de Schootbrugge, *50 jaar TPD in beweging: Een halve eeuw natuurkunde voor de praktijk* (Delft 1991); Gerard van de Schootbrugge e.a., *Sterke staaltjes: Vijftig voorbeelden van vernieuwing uit de wereld van TNO* (Delft 1997); Patricia E. Faasse, *De ontdekking van de ondergrond: Anderhalve eeuw toegepast geowetenschappelijk onderzoek in Nederland* (Utrecht 2002); Geert J. Somsen, 'Selling science: Dutch debates on the industrial significance of university chemistry', in: Anthony S. Travis e.a. (red.), *Determinants in the evolution of the European chemical industry, 1900-1939: New technologies, political frameworks, markets and companies* (Dordrecht 1998) 143-168.

8 Marc J. de Vries (met bijdragen van F.K. Boersma), *80 years of research at the Philips Natuurkundig Laboratorium (1914-1994): The role of the Nat.Lab. at Philips* (Eindhoven 2002).

9 H. Lintsen (red.) (met bijdragen van o.a. E. Homburg en E. van Royen), *Research tussen vetkool en zoetstof: Zestig jaar DSM Research 1940-2000* (Zutphen 2000).

10 Ernst Homburg, 'De Eerste Wereldoorlog: Samenwerking en concentratie binnen de Nederlandse chemische industrie' en Ernst Homburg, James Small en Piet Vincken, 'Van carbo- naar petrochemie, 1910-1940', in: Schot e.a. (red.), *Techniek in Nederland*, deel II, 316-357.

11 Margaret Leidelmeijer, *Van suikermolen tot grootbedrijf: Technische vernieuwing in de Java-suikerindustrie in de negentiende eeuw* (proefschrift TU Eindhoven, juli 1997).

12 Peter Baggen, 'Technischer Vollzeitunterricht in den Niederlanden am Beispiel der Mittelstufe des technischen Unterrichts', in: *Technikgeschichte* 68(2) (2001), 157-179.

13 Arjan van Rooij en Ernst Homburg, *Building the plant: A history of engineering contracting in the Netherlands* (Zutphen 2002).

14 C. Disco, A. Rip en B.J.R. van der Meulen, 'Technical innovation and the universities: divisions of labour in cosmopolitan technical regimes', in: *Social Science Information* 31 (3) (1992) 465-507.

verbanden aan het licht. Zo kan de oprichting van TNO in de jaren twintig en dertig moeilijk worden losgezien van de discussies die toen aan de TH Delft plaatsvonden over de wenselijk van een grotere relevantie voor, en financiering door, de industrie. Een en ander hing ook nauw samen met de opkomst van industriële researchlaboratoria in die jaren. Bedrijven stonden steeds voor de afweging: wat doen we zelf, wat laten we bij TNO doen, en wat door een eventuele onderzoeks-assistent die we op de TH Delft plaatsen? Tussen het hoger technisch onderwijs, de industriële researchlaboratoria en de onderzoekinstellingen van de overheid bestonden sterke onderlinge afhankelijkheden, die in het verleden veel te weinig onderwerp van studie zijn geweest. Toch liggen er allerlei mogelijkheden, bijvoorbeeld door het traceren van de mobiliteit tussen deze instituties, en door een onderzoek naar de formele en informele relaties tussen de verschillende laboratoria en instellingen. Boersma geeft in zijn proefschrift interessante doorkijkjes hoe Holst, directeur van het Philips NatLab, zich bewoog in de standaardiseringscommissies en betrokken werd bij het universitair onderwijs.

Hoewel een samenvattende monografie over dit onderwerp nog een desideratum is, geven de hier gebundelde artikelen reeds inzicht in de onderlinge relaties van de Nederlandse kennisinstellingen op het gebied van de techniek en de landbouw, en in de wijze waarop ze tezamen geleidelijk een Nationaal Innovatie-Systeem (NIS) zijn gaan vormen. De artikelen van Jasper Faber, Harro Maat en, voor een deel, Marjan van de Goor, gaan op dat laatste dieper in. Ook op een lager aggregatieniveau dienen de R&D-laboratoria echter 'in context' te worden geplaatst. Marc de Vries en Kees Boersma doen dat door nadrukkelijk de relaties tussen het NatLab en de rest van het Philips-concern tot onderwerp van studie te maken. Arjan van Rooij doet hetzelfde door de verbanden tussen onderzoek, ontwikkeling en engineering te benadrukken. Studies van R&D-laboratoria hebben te vaak alleen aandacht voor het eigenlijke onderzoek. Van Rooij betoogt echter dat research en fabrieksontwerp niet los van elkaar mogen worden gezien.

Daarnaast bieden de vijf artikelen inzicht in de dynamiek en chronologie van de ontwikkelingen in Nederland. In de eerste plaats is er de trend van 'geen' naar 'veel' georganiseerde R&D. Tussen 1870 en 1910 werd er steeds vaker 'toepassingsgericht' wetenschappelijk onderzoek gedaan, maar het beperkte zich aanvankelijk tot analyses en tests.¹⁵ Tussen 1910 en 1930 begon vervolgens de opmars van de R&D-laboratoria in de industrie (zie artikelen van Faber en De Vries/Boersma), maar ook die van sectoriële laboratoria, zoals dat van de Rijkslederdienst, en 'missie-laboratoria' zoals het RIZA (Rijksinstituut voor de Zuivering van Afvalwater).¹⁶ Ook de universiteiten deden toen, in sommige disciplines, steeds vaker

15 Vgl. Ingrid Vledder, Eddy Houwaart en Ernst Homburg, 'Particuliere laboratoria in Nederland. Deel 1: Opkomst en bloei, 1865-1914', in: *NEHA Jaarboek* 62 (1999) 249-290.

16 *50 jaar zuivering van afvalwater* ('s-Gravenhage 1970).

georganiseerd onderzoek waarin meerdere onderzoekers samenwerkten. Na de Tweede Wereldoorlog gingen deze ontwikkelingen door. Als nieuw fenomeen kwam toen de overheidsfinanciering van fundamenteel onderzoek op. Dat leidde niet tot grote debatten over de vraag of dat wel moest, maar de mate waarin en de relatie tot het toepassingsgerichte werk leidden tot hoofdbreken en 'puzzels', ook internationaal (Faber, Van de Goor).

Een tweede, later weer omgebogen, trend is de ontwikkeling van onderzoek gericht op specifieke toepassingen naar 'basisonderzoek', ook in de industrie, gericht op de vergroting van het kennisreservoir. Deze ontwikkeling begon in de jaren twintig en dertig bij grote bedrijven als Du Pont en IG Farben.¹⁷ Later zette deze ontwikkeling ook in bij Shell en, vooral na de oorlog, ook bij DSM en Philips (zie De Vries en Boersma). Na 1970 werd de rol van de 'basisresearch' overigens bij Shell, DSM, Philips (De Vries en Boersma) en andere grote ondernemingen weer drastisch teruggeschoefd.¹⁸ In de jaren vijftig leefde het idee dat 'basisresearch' nodig was echter volop. Ook de nationale overheid raakte, zoals doorschemert in de Industrialisatienota's, steeds meer van het economische belang van 'brains in de producten' overtuigd. Een belangrijke implicatie is dat hieruit blijkt dat zowel industriële researchleiders als de overheid steeds sterker in termen van een kennissysteem gingen denken dat zowel de wetenschap als de techniek omvatte. De opkomst van het wetenschapsbeleid kan men zien als een reactie op de toenemende zorg voor het goed functioneren van dat systeem. De schok van de lancering van de eerste Sovjet 'Spoetnik' leverde de vonk en onheilsprefetieën over de oplopende achterstand ten opzichte van Amerika de brandstof voor een steeds sterkere bemoeienis van de overheid met het wetenschapsbeleid (zie Van de Goor).¹⁹

Bovenstaande ontwikkelingen deden zich, op hoofdlijnen, ook in het buitenland voor. In Nederland gebeurde alles over het algemeen een beetje later dan in de grote omringende landen, behalve op het gebied van de landbouw (zie Maat). Wanneer we de vraag stellen wat het specifiek-Nederlandse was van de hierna geschetste ontwikkelingen dan moeten we constateren dat Nederland een relatief klein land is, dat laat industrialiseerde. Import van kennis speelde lange tijd een grote rol, maar langzamerhand gingen de Nederlandse instellingen en bedrijven

17 Carsten Reinhardt, 'Basic research in industry: Two case studies at I.G. Farbenindustrie AG in the 1920's and 1930's', in: Travis e.a. (red.), *Determinants*, 67-88.

18 Vergragt, Blase en Groenewegen (red.), 'De industriële laboratoria'; Lintsen e.a., *Research tussen vetkool en zoetstof*.

19 Irmgard Gröttrup, *In de schaduw van de Spoetnik* (Baarn 1958); Robert A. Divine, *The Sputnik challenge* (New York 1993); H.B.G. Casimir e.a., *Voorzieningen ten behoeve van de research binnen de faculteiten der wis- en natuurkunde der Nederlandse universiteiten* (Den Haag 1958); Jean-Jacques Servan-Schreiber, *Le défi américain* (Parijs 1967); Arie Rip, *Wetenschap als mensenwerk: Over de rol van de natuurwetenschap in de samenleving* (Baarn 1978) met name 133-146.

meer zelf doen. Een ander opvallend gegeven is het relatief grote aandeel van een vijftal grote multinationals in de Nederlandse economie. De 'grote vijf', bestaande uit de ABUP (de afkorting van de gemeenschappelijke lobby van AKU, BPM, Unilever en Philips) en Staatsmijnen, hadden ook het leeuwendeel van hun research in Nederland geconcentreerd. Dat betekende dat de laboratoria van de grote vijf een overheersende positie in het Nederlandse NIS (Faber) innamen. Op industrieel gebied deed Nederland dan ook in de jaren twintig en dertig redelijk goed mee in het algemene internationale historische patroon. Maar de publieke research-instituten, zoals TNO, liepen achter op Engeland en Duitsland, en wellicht ook op Frankrijk. Na 1945 bleef deze situatie bestaan, met het curieuze verschil dat wetenschap als cultuurgoed, wellicht als neveneffect van de verzuiling, meer aandacht kreeg in het beleid dan dat dit in het buitenland het geval was. Anders dan in de Verenigde Staten en Groot-Brittannië, waar het wetenschapsbeleid steeds sterk op economische doelen was gericht, bleef in Nederland het spanningsveld tussen technisch-economische kant van het wetenschapsbeleid (meer 'brains in de producten') en de culturele kant tot ver in de jaren zeventig voelbaar.

Inmiddels is de wereld van het technisch, industrieel en landbouwkundig onderzoek zelf ook veranderd. Vooral doordat er nu bewuster wordt geprogrammeerd en gestreefd wordt naar netwerken en samenwerkingsverbanden tussen wetenschappelijke instituten, de industrie en andere sectoren. Deze kunnen, zeker in Nederland, voortbouwen op de vele relaties die reeds bestonden.