

## Industrieel onderwijs en de Nederlandse suikerindustrie

***Citation for published version (APA):***

Bakker, M. S. C. (1985). Industrieel onderwijs en de Nederlandse suikerindustrie. *Jaarboek voor de geschiedenis van bedrijf en techniek*, 2.

***Document status and date:***

Gepubliceerd: 01/01/1985

***Document Version:***

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

***Please check the document version of this publication:***

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

***General rights***

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

[www.tue.nl/taverne](http://www.tue.nl/taverne)

***Take down policy***

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[openaccess@tue.nl](mailto:openaccess@tue.nl)

providing details and we will investigate your claim.

**Industrieel onderwijs en de  
Nederlandse suikerindustrie**

M.S.C. Bakker

Reprint Series TWIM no. 2.  
Jaarboek voor de Geschiedenis  
van Bedrijf en Techniek II, 1985

# Industrieel onderwijs en de Nederlandse suikerindustrie

M.S.C. BAKKER

## Inleiding

De wisselwerking tussen onderwijs en industrialisatie is tot dusver voor Nederland nog niet diepgaand onderzocht. Goudswaards beschrijving van de lotgevallen van het nijverheidsonderwijs<sup>1</sup> eindigt met de onderwijswetten van Thorbecke, dus vrij vooraan in de periode van grote veranderingen in de Nederlandse nijverheid. Het werk van Meppelink bestrijkt wel de hele 19e eeuw, maar beperkt zich tot het lager technisch onderwijs.<sup>2</sup> Vanuit het oogpunt van industrialisatie heeft De Jonge<sup>3</sup> aandacht besteed aan het verband tussen stijgende volkswelvaart en het toenemend aantal leerlingen aan het algemeen en het lager technisch onderwijs. Hij merkt op dat met de opkomst van het grootbedrijf ook de groep 'middenkader' toenam, maar de vraag naar de redenen van die toename van toezichhoudend, controlerend, administratief en technisch personeel, de vraag naar hun opleidingsmogelijkheden, hun werkelijke functies en carrièremogelijkheden is maar ten dele beantwoord.

In dit artikel zal gepoogd worden om aan de hand van de ontwikkeling van één bedrijfstak aan te geven hoe de behoefte aan technisch midden- en hoger kader groeide, en op welke wijze daarop werd gereageerd. Om deze activiteiten van particulieren op onderwijsgebied enigszins in verhouding te laten zien met de algemene ontwikkeling van middelbaar onderwijs, zal eerst in het kort aandacht aan de Nederlandse onderwijssituatie worden besteed. Als voorbeeld is genomen de suikerindustrie. De vraag vanuit deze zich snel ontwikkelende bedrijfstak naar specifiek opgeleiden werd zo groot dat er door verschillende groepen veel aan werd gedaan om in deze behoefte te voorzien.

1. N.B. Goudswaard, *Vijfenzestig jaar nijverheidsonderwijs* (Assen 1981).

2. H.P. Meppelink, *Technisch vakonderwijs voor jongens in Nederland in de 19e eeuw* (Utrecht 1961).

3. J.A. de Jonge, *De industrialisatie in Nederland tussen 1850 en 1914* (Nijmegen 1976<sup>2</sup>) Hoofdstuk 14.

## Onderwijs in Nederland

Al in de eerste helft van de 19e eeuw ontstond in de Nederlanden een discussie over de noodzaak van nieuwe opleidingen en verspreiding van kennis omtrent recente ontwikkelingen in buitenlandse industrieën.<sup>4</sup> Vaste punten waren in die discussie: wie de opleidingen moest verzorgen, wie welke opleiding nodig had, welke de gewenste graad van specialisatie of algemeenheid in het onderwijs was. Zowel vanuit kringen van de nijverheid als vanuit de politiek werd gekeken naar de mogelijkheden om aldus aan de Nederlandse economie en volkswelvaart een stimulans te geven. De problemen die men toen signaleerde hadden niet alleen betrekking op het ontbreken van gespecialiseerde kennis, maar ook op de fatale afwezigheid van elementaire kennis onder zeer grote delen van de bevolking.

Ambachtsonderwijs, maar ook het leerlingenstelsel zoals dat werd toegepast in enkele nieuwe industrieën, had slechts kans van slagen als het lager onderwijs toereikend was en door iedereen bezocht werd.<sup>5</sup> In de sterk groeiende behoefte aan machinisten en aan technici die tot meer in staat waren dan bijgeschoolde smeden kon alleen worden voorzien als er na lager onderwijs en een zekere mate van algemeen middelbaar onderwijs ook gerichte opleidingsmogelijkheden bestonden. In schoolverband zouden theorie en een deel van de praktijk moeten worden onderwezen. Het was voor enkele bedrijven hoogstens haalbaar om de voor die bedrijfstak specifieke kennis en vaardigheid bij te brengen, in aansluiting op elders verschaft basiskennis, maar zelfs dan nog waren de resultaten van zo'n leerlingenstelsel te wisselend om er altijd op te kunnen rekenen.<sup>6</sup>

Bovendien was het leerlingenstelsel onvoldoende om beginnende bedrijven van de noodzakelijke technici te voorzien. Mogelijkheden om voor leidende of bestuurlijke functies op te leiden waren er niet of nauwelijks: aan universiteiten werden weliswaar industrie(avond)colleges verbonden, maar deze leidden een kort en weinig effectief bestaan.<sup>7</sup> De Koninklijke Academie in Delft was dan wel onder andere bedoeld om voor de industrie op te leiden, maar voldeed niet en de universiteiten als zodanig waren per definitie anti-toepassingsgericht.<sup>8</sup>

Een zeer gebruikelijke weg was dat Nederlanders voor technische en

4. Goudswaard, *a.w.*, 21-74. Ph.J. Idenburg, *Schets van het Nederlandse schoolwezen* (Groningen 1964) 188-238.

5. Goudswaard, *a.w.*, 189, 235.

6. Idem, 186-193.

7. Idem, 133-169.

8. Idem, 248.

industriële zaken in het buitenland praktische en eventueel theoretische kennis gingen opdoen. Een andere mogelijkheid was dat men buitenlanders naar Nederland haalde als bedrijfsleider, in de hoop dat die hun kennis aan Nederlanders zouden overdragen. In een aantal gevallen bleven deze buitenlanders voor de rest van hun leven hier. Eventueel richtten de buitenlanders hier zelf een bedrijf op.<sup>9</sup>

Pas in 1863 met de onderwijswetten van Thorbecke werd het fundament gelegd voor een betere situatie: het lager en middelbaar onderwijs werd geregeld, waarbij Thorbeckes motivatie voor de HBS duidelijk aangaf hoe hij de functie van onderwijs zag. Het diende ter 'voorbereiding voor de onderscheidene bedrijven der nijvere maatschappij. 'Nijvere maatschappij', niet enkel in hare rigting op landbouw, fabrieksvlijt of handel, maar in den meest uitgebreiden zin genomen, is het daarbij blijkbaar om kennis der tegenwoordige wereld en om toepassing op economische en technische diensten te doen'. Overigens is dit het uiterste waartoe Thorbecke wilde gaan waar het indirecte staats hulp aan de particuliere handel en nijverheid betrof. Praktisch onderwijs behoorde niet tot de opvoedende staatstaak; aan middelbare rijksscholen werd dus alleen ingegaan op de theorie van scheikunde, wiskunde en werktuigkunde. 'Professionele instructie', die 'afrigting' zou betekenen voor een beroepsuitoefening in ambacht of industrie werd aan het particulier initiatief overgelaten.<sup>10</sup>

Al vóór 1863 waren enkele aanzetten tot particulier beroepsonderwijs gegeven: de meest succesvolle daarvan waren de Technische School te Utrecht (1850-1866), onder leiding van de Duitser D. Grothe, en de Ambachtsschool van de Maatschappij tot Verbetering van den Werkenden Stand (vanaf 1861) in Amsterdam.<sup>11</sup>

Na 1863 werden enkele technische opleidingen door particulieren of verenigingen opgericht, die aansloten op de nieuwe lagere en middelbare scholen:

- 1864: de Twentsche Industrie en Handelsschool, een combinatie van een HBS met aansluitende specialisatie ten behoeve van de textielindustrie;
- 1878: de Tilburgsche Textielschool;
- 1878: de Kweekschool voor Machinisten in Amsterdam;
- 1888: de Vakschool voor Zuivelbereiding te Bolsward;
- 1893: de School voor de Suikerindustrie te Amsterdam;

9. A.M.C. Lemmens en G.P.J. Verbong, 'Natuurlijke en synthetische kleurstoffenproductie in Nederland in de 19e eeuw', in: *Jaarboek voor de Geschiedenis van Bedrijf en Techniek*, 1 (1984). Joh. de Vries, 'De problematiek der Duits-Nederlandse economische betrekkingen in de 19e eeuw', in: *Tijdschrift voor Geschiedenis* 78 (1965).

10. Goudswaard, a.w., 241.

11. Idem, 198 vlg.

1909: de Middelbare Technische School te Dordrecht (afdelingen werktuigbouw, electrotechniek, scheepsbouw, suikertechniek).

Aldus werd langzaam gewerkt aan de opleiding van technici, hier en daar ook met de mogelijkheid om op den duur leidende functies te beleden.

Terwijl men zou vermoeden dat de vraag naar specifiek opgeleiden in allerlei takken van nijverheid zeer groot was, zijn er toch maar weinig opleidingen van de grond gekomen. De reden kan zijn dat in langzaam veranderende bedrijven de mogelijkheid bestond om ter plekke personen vertrouwd te maken met de eisen die aan functies in het midden- en hoger kader werden gesteld. Een andere mogelijkheid is dat men er, ondanks de behoefte, niet in slaagde om de functie-eisen zo scherp te omschrijven dat daarmee een opleiding met toekomstperspectief kon worden ingericht. Juist vanuit deze achtergronden zijn de opleidingen voor de suikerindustrie uitzonderlijk.

Toen in 1864 de Koninklijke Academie in Delft werd omgezet in de Polytechnische School (PS) – die overigens de status had van een Middelbare School – werd benadrukt dat hier de opleiding moest plaatsvinden van aanstaande industriëlen en fabrikanten, nl. de technologen (dat wil zeggen, scheikundig ingenieurs) en ingenieurs in de civiele techniek, werktuigkunde, mijnbouw en scheepsbouwkunde.<sup>12</sup>

De technologiestudie was een drie-jarige cursus, een jaar korter dan de overige technische studies, en vormde volgens Thorbecke een aanvulling op de HBS.<sup>13</sup> Toch kwam de stroom van ingenieurs naar de nijverheid maar langzaam op gang. In 1879 waren 27 ingenieurs (nog geen 7% van het totaal) werkzaam in de nijverheid, 20 van hen als directeur of eigenaar van een bedrijf.<sup>14</sup> Zoals verderop in dit artikel zal blijken was het studieprogramma voor technologen aan de Polytechnische School, maar ook aan de Technische Hogeschool, veel te algemeen en theoretisch van opzet om zonder meer geschikte personen voor hogere functies in speciale industrieën op te leveren.

Pas in 1905, toen de PS tot TH promoveerde, ontstond de mogelijkheid dat privaattochters, d.w.z. docenten die door anderen dan de TH werden betaald, colleges over één bepaalde bedrijfstak verzorgden. In 1907 richtte J.C. Boot, technoloog en voormalig directeur van het Proefstation der Klattensche Cultuurmaatschappij, een verzoek tot de curatoren van de TH om te worden toegelaten als privaattochters voor het vak Javasuikerindustrie. Dat werd toegestaan omdat het college er-

12. Idem, 225.

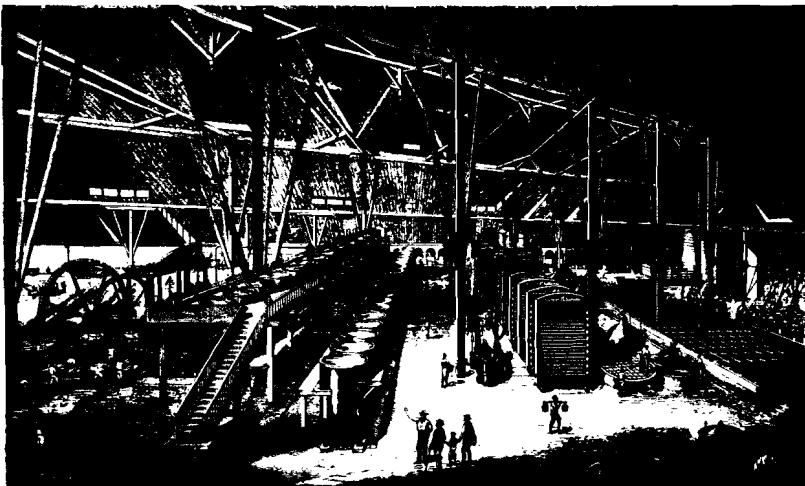
13. Idem, 246.

14. H.W. Lintsen, *Ingenieurs in Nederland in de 19e eeuw* (Den Haag 1980) 190-191.

van overtuigd was 'van hoeveel belang het is dat technologen zich voor deze industrie bekwamen'.<sup>15</sup>

Boot bekleedde deze functie tot mei 1912, toen hij vroeg om de toelating in te trekken. Over de opzet van zijn cursus of over studentenaantallen is echter niets bekend. Dit is de enige periode geweest dat in Delft zo expliciet aandacht werd geschonken aan de suikerindustrie. De 'tabel der lessen' voor de afdeling scheikundige technologie uit 1914/5 laat zien dat in de Algemene Cursus aandacht werd geschonken aan bietsuiker- en rietsuikerfabricage, suikerraffinage, spiritusfabricage, springstoffen, cokerijen en teerdestillatie.<sup>16</sup>

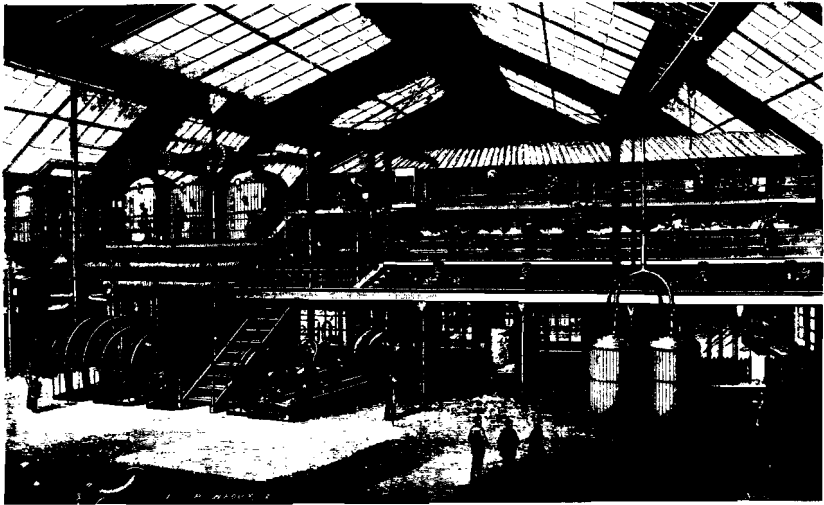
Hoewel het niet de bedoeling is om hier een uitgebreide analyse te geven van het nut van 'Delft' voor verschillende industrieën die in de 19e eeuw opkomen of ontstaan, blijkt dat de suikerindustrie nog lang de voorkeur gaf aan meer specifiek en praktisch opgeleide personen om hogere functies in het bedrijf te bekleden. Wij zullen nu eerst de suikerindustrie in haar drie sectoren nader bekijken en vervolgens de opleidingen die het geschoolde personeel voor die bedrijven afleverden.



Afb. 1. Interieur van een moderne rietsuikerfabriek op Cuba, ± 1870. V.l.n.r.: aandrijving voor de rietwalsen, 12 sapzuiveringsketels op de stellage, 20 verticale ketels, pompen, 12 vacuüm-kookinstallaties, kristalliseerbakken en – uiterst rechts – centrifuges.  
Bron: Louis Figuier, *Les merveilles de l'industrie* (Paris 1875).

15. ARA, archief TH Delft, inv. nr. 1236, p. 245.

16. ARA, archief TH Delft, inv. nr. 697.



Afb. 2. Binnenaanzicht van het hoofdgebouw van één van de grootste Franse suikerfabrieken, ± 1870. V.l.n.r.: vacuüm-kookpannen, pompen, twee etages met zuiveringsbakken. Rechts op de grond een grote sappomp.  
Bron: Figuiet, a.w.

## De rietsuikerindustrie

Van de 17e eeuw tot het midden van de 19e eeuw had de rietsuikerfabricage op Java nauwelijks enige verandering ondergaan. Vernieuwingen als door stoom aangedreven rietmolens of met stoom verwarmde vacuüm-kookpannen, die in de jaren 1830 elders wel geïntroduceerd werden, vonden pas rond 1850 op Java toepassing en dan nog ging het om sporadische gevallen. Vooral onder invloed van de afnemende bescherming door het cultuurstelsel na 1870 en de gelijktijdig opkomende concurrentie van de bietsuiker in Europa werden de rietsuikerfabrieken gedwongen tot modernisering. Goedkopere en massalere productie van ruwe suiker van een constante en hoge kwaliteit was nodig om te overleven. Aangezien de meeste rietsuikerfabrieken hun eigen riet verbouwden, werd van de fabrikanten geëist dat ze zich op zeer uiteenlopende terreinen bekwaamden. In een roman uit 1883 erkent de hoofdpersoon, een rietsuikerfabrikant, zijn onmacht om iets te doen ten einde de suikercultuur winstgevender te maken, 'daar het mij ontbrak aan voldoende kennis van werktuigkunde en chemie, terwijl mijn kennis van de cultuur niet eens zo ver ging dat ik kans zag de plantwijze, die ik voelde



dat niet goed was, op afdoende wijze te verbeteren'.<sup>17</sup>

In het midden van de 19e eeuw was de gewenste kennis omtrent rietteelt en het fabricageproces wel hier en daar aanwezig en ze werd ook zeer gestaag uitgebreid, maar het was geenszins zo dat alle fabrikanten op Java daarvan gebruik maakten of konden maken. Wel werd geprobeerd om op de hoogte te blijven van de technische ontwikkelingen in Europa, door er personen heen te sturen en informatie te verzamelen<sup>18</sup> en eventueel cursussen aan Duitse opleidingen te volgen. Bovendien waren de technici die soms met de in Amsterdam vervaardigde installaties meekwamen, goed geïnformeerd en opgeleid in het montagevak. Tussen 1886 en 1890 werden op Java drie proefstations voor m.n. de rietteelt opgericht en vanaf 1889 werden jaarlijks Suikercongressen gehouden, die een internationale faam genoten.<sup>19</sup>

Het aantal suikerfabrieken lag rond de 200, zodat het voorstelbaar is dat de modernisering van deze bedrijfstak een grote behoefte creëerde aan technici als machinisten, controle-scheikundigen, landbouwkundigen en eventueel personen met de kwaliteiten om zelf verbeteringen te ontwikkelen.

In het begin van de 20e eeuw werd een rietsuikerfabriek ongeveer als volgt bemand: de directie berustte bij een 'administrateur', die zowel de rietteelt als de suikerbereiding en de verdere zakelijke aangelegenheden overzag. Een fabricagechef had de dagelijkse bedrijfsleiding, met naast zich een hoofdmachinist met een of twee 2e machinisten en een controle-scheikundige, de 'chemiker'.<sup>20</sup> Het uitvoerend personeel bestond uit inlanders.

De werkomstandigheden op Java waren moeilijk. Alle installaties moesten vanuit Europa worden aangevoerd en aan de fabrieken waren de mogelijkheden om grote verbeteringen aan te brengen maar zeer beperkt. Enerzijds stelde deze situatie hoge eisen aan de constructeurs van de installaties, anderzijds waren het vooral de machinisten die met de gegeven middelen een optimaal resultaat moesten bereiken. Daarom had in de praktijk een machinist met scheikundige kennis betere kansen om tot fabricage chef te promoveren dan een scheikundige met werktuigkundige kennis.<sup>21</sup> Een bijkomende factor was, dat het suikersap uit

17. P.A. Daum, *Uit de suiker in de tabak* (Den Haag 1977<sup>5</sup>) 185 (oorspr. versch. 1883/4).

18. H.Ch.G.J. van der Mandere, *De Javasuikerindustrie in heden en verleden* (Amsterdam 1928) 1-19.

19. *De Suikerindustrie*, 1e jaargang, afl. 13, 7.

20. *De Suikerindustrie*, 1e jaargang, afl. 4, 2-3.

21. *Ibid.*; J.C. Boot, 'De Suikerindustrie op Java', in: *Jaarverslag Technologisch Gezelschap* 16 (1906/7) 44-46.

het riet verkregen werd door het mechanisch procédé van walsen en persen, een techniek die veel aandacht kreeg en waar veel aan 'gesleuteld' werd.

Het is hier niet mogelijk om een precies beeld te geven van de snelheid waarmee de omschakeling van traditionele op moderne produktietechnieken zich voltrok, maar gezien het aantal cursisten uit Nederland en Indië dat na 1880 de bestaande opleidingen in Europa bezocht, was de rietsuikerindustrie in die jaren een uitstekende carrièremogelijkheid, zowel voor werktuigkundigen als voor suikerscheikundigen en landbouwkundigen. Daarbij valt op dat vóór 1900 nauwelijks ingenieurs in de industrie werkzaam waren, terwijl maar een heel enkele universitaire scheikundige aan een proefstation verbonden was. Op Java recruteerde men zijn eigen top-kader uit de lagere functies. Machinisten en chemikers konden na een aantal jaren fabrieks-ervaring fabricagechef worden en vanuit deze positie, na een paar jaar werk in de riettuinen opklimmen tot administrateur.<sup>22</sup> Gezien de afstand tussen Java en de Europese opleidingen en centra van wetenschap was het noodzakelijk om self-supporting te zijn in het handhaven en vergroten van de kwaliteit van technici, bedrijfsleiders en administrateurs.<sup>23</sup>

## De bietsuikerindustrie

Geheel anders dan de ontwikkeling op Java, van een oud en traditioneel proces naar een gemechaniseerd en vernieuwend grootbedrijf, verliep de introductie van de beetwortelsuikerindustrie in Nederland. In 1747 was door de Berlijnse apotheker Achard ontdekt dat uit de *beta vulgaris* een stof verkregen kon worden die dezelfde scheikundige samenstelling leek te hebben als rietsuiker. Ruim veertig jaar later zag de Pruisische koning Friedrich Wilhelm III de voordelen van een binnenlandse suikerindustrie: onafhankelijkheid van het buitenland en van de koloniën, minder import en een impuls voor de eigen landbouw.<sup>24</sup>

De hele kwestie van een Europese suikerproductie werd urgent toen Napoleon in 1806 het Continentale Stelsel afkondigde en alle rietsuikerimporten verboden werden. Enkele jaren later bevorderde hij de fabricage van bietsuiker in Frankrijk door de oprichting van suiker-

22. P. Honig, 'De scheikundige en de Javasuikerindustrie', in: *Chemisch Weekblad* 25 (1928) 433-434.

23. In de Soerabaya werden rond 1900 ook twee particuliere suikerscholen opgericht, maar deze zullen hier niet behandeld worden.

24. J. Baxa und G. Bruhns, *Zucker im Leben der Völker* (Berlin 1967).

industriescholen en de instelling van fabricagepremies. Hoewel ook Nederland werd verplicht om bepaalde hoeveelheden bieten te verbouwen en daaruit suiker te produceren, hadden Napoleons stimulerende activiteiten hier nauwelijks succes: na 1815 kwamen de suikerimporten van Java weer op gang en verdween het laatste bietsuikerfabriekje.<sup>25</sup>

In Duitsland en Frankrijk daarentegen bleef men experimenteren en produceren. Daar ontstond – geholpen door voordelige belastingmaatregelen voor dit onder de accijns wetten vallende bedrijf – in de loop van de jaren 1830 en 1840 een redelijk bloeiende en zich snel ontwikkelende bietsuikerindustrie. In Nederland ondervond men daar weinig concurrentie van, omdat de Javasuiker beschermd werd door de Nederlandse accijns wetgeving.<sup>26</sup> In 1852 werd echter de wet veranderd, waarbij men rekening hield met de mogelijkheid van binnenlands geproduceerde ruwe suiker. Mocht het zover komen, dan zouden aanvullende belastingmaatregelen worden genomen.<sup>27</sup>

Inderdaad ging zes jaar later, in 1858, in Zevenbergen de eerste beetwortelsuikerfabriek van start. Het initiatief was gekomen van de heren De Bruyn, ondernemers te Amsterdam. Niet alleen hadden dezen in de jaren 1840 enkele kleine Amsterdamse suikerraffinaderijen gecombineerd tot de grote en moderne Nederlandsche Suikerraffinaderij, maar ook hadden ze zich begeven op het terrein van de gasfabricage en in Amsterdam de tweede gasfabriek opgericht.<sup>28</sup> Hun voorbeeld in Zevenbergen, dat na enkele jaren succesvol werkte, werd snel nagevolgd: in 1868 waren er 18, in 1873 waren er 30 beetwortelsuikerfabrieken in Nederland.<sup>29</sup>

Voor hun tijd golden de suikerfabrieken in Nederland als zeer groot en modern. Het waren bedrijven die gedurende de campagnes, van medio september tot medio december, continu draaiden met honderden mannen en vrouwen in een tweeploegen dienst. Het overgrote deel daarvan verichtte echter volledig ongeschoolde arbeid zoals bietensjouwen. Een overzicht dat rond 1907 werd gemaakt van de kwaliteit van de arbeid in de Nederlandse industrie, geeft ook de cijfers van een drietal suikerfabrieken. Aan de moderne suikerfabriek in Halfweg waren, exclusief directie en bedrijfsleiders, 213 mensen verbonden, van wie er 8 door ervaring waren 'geschoold', en 11 met een of andere technische opleiding. Bij deze elf zijn de drie machinisten inbegrepen. Voor de twee an-

25. A. Hallema, *Van biet tot suiker* (Baarn 1948) 19-26.

26. De Jonge, *a. w.*, 39.

27. Hallema, *a. w.*, 42-44.

28. Th. van Tijn, *Twintig jaar Amsterdam* (Amsterdam 1965) 73-76.

29. *Suikerfabriek-suikerraffinaderij Wittouck 1872-1952* (Breda 1953) 62-65.

dere suikerfabrieken, in Geldermalsen en Gorinchem, liggen de verhoudingen tussen geschoold en ongeschoold werk nauwelijks anders.<sup>30</sup> Te oordelen naar een aantal fabricagehandboeken uit de tweede helft van de 19e eeuw, is er weinig reden om aan te nemen dat in de periode rond 1870 veel meer geschoold personeel nodig was.

Omdat er in de eerste jaren van bietsuikerindustrie in Nederland nauwelijks gespecialiseerde kennis aanwezig was, gingen Nederlanders ervaring opdoen in Duitsland, en – voor zover mogelijk – daar cursussen en opleidingen volgen. In Duitsland, maar ook in Frankrijk en Bohemen werd onophoudelijk gewerkt aan optimalisering en een beter beheersing van het productieproces. Onder andere werd gezocht naar methoden om controles op diverse punten in het proces uit te voeren, waarbij chemische analyse van suikersappen en bijprodukten een belangrijke rol speelde.<sup>31</sup>

Ongeveer in 1871 nodigde de suikerfabrikant S.C.J. Heerma van Voss in Leur een ver familielid uit om analyses bij hem aan de fabriek te verrichten. Het was de Delftse technologie-student J.H. van 't Hoff.<sup>32</sup> Aldus ontstond het eerste controle-laboratorium in de Nederlandse suikerindustrie. Hoewel Heerma van Voss in eerste instantie door zijn collega's niet serieus werd genomen, maakten zijn verbeterde fabrieksresultaten dat zijn voorbeeld na enkele jaren werd nagevolgd. Mogelijk heeft daarbij een rol gespeeld, dat als gevolg van een oververzadigde arbeidsmarkt voor chemici in Duitsland na 1875, de zgn. campagne-chemikers tegen niet al te hoge lonen van daar konden worden betrokken.<sup>33</sup> Er zijn nl. geen aanwijzingen dat in die periode veel Nederlandse scheikundigen daarvoor beschikbaar waren.

Terugblikkend op de eerste jaren na zijn afstuderen in 1872 schetste de technoloog Westerouen van Meeteren de situatie in die tijd.<sup>34</sup> 'Een baan als volontair in eene nieuw gebouwde fabriek. Daar begon ik te begrijpen, hoezeer mij alle praktijk ontbrak – ik dacht alles te weten en als 't er op aan kwam wist ik niets. Het gelukte mij daarop als betalend volontair op eene duitsche fabriek geplaatst te worden. Daar haalde ik mijne schade in, werd chemicus aan dezelfde fabriek, onderdirecteur aan eene andere, directeur in Nederland, en was op dat oogenblik juist

30. Th. van der Waerden, *Geschooldheid en techniek* (Amsterdam 1911) 276-283.

31. A. Herzfeld, *Rückblick auf die Entwicklung des Instituts für Zuckerindustrie* (Berlin 1917) 9-10.

32. Hallema, a. w., 229. Van 't Hoff zou in 1904 de eerste Nobelprijs voor de scheikunde krijgen.

33. E. Homburg, 'De inschakeling van chemici in de kleurstofindustrie', in: H. van den Belt e.a., *De ontwikkeling van de kleurstofindustrie* (Nijmegen 1984) p. 153.

34. *Tijdschrift van de Maatschappij voor Nijverheid* (1903) 581-584.

26 jaren oud. (...) In mijn tijd was een gestudeerd chemicus in eene suikerfabriek nog een nagenoeg ongekende luxe. Men dresseerde zelf – altijd als men zelf chemicus was – een jongen voor 't ruwe werk en deed het fijne zelf. (...) Dergelijke jongens hebben zich soms opgewerkt tot z.g. fabrieks-scheikundigen, zonder ooit werkelijk zelfstandig eene chemische analyse te kunnen doen en begrijpen.' Een andere belangrijke functie in het bedrijf was die van 'suikerkoker'. Westeroenen van Meeteren leerde dit vak, onder de belofte om het aan niemand, tenzij tegen betaling, te leren. Machinisten leerden het specifieke van de suikerindustrie 'het best in eene machinefabriek die suikerfabrieken monteert en verder door praktijk in de fabriek zelve'.

In tegenstelling tot de rietsuikerindustrie hoefde de beetwortelsuikerindustrie minder te woekeren met ervaren of geschoold personeel. Vlak over de grenzen waren er mogelijkheden om kennis te vergaren of om – desnoods voor korte tijd – technici of bedrijfsleiders te contracteren. Men was ook minder afhankelijk van machinisten. In Indië werd het riet ontsuikerd door het mechanisch te walsen of te vermalen; de ontsuikering van bieten gebeurde na ± 1875 vooral met het diffusie-proces, dat op een natuurkundig principe berust. Bovendien maakte de nabijheid van gespecialiseerde machinefabrieken met hun eigen technici, dat men bij grote veranderingen eenvoudiger hulp van buitenaf kon invoeren. In Nederland waren het dan ook de 'chemikers' die de grootste kans maakten op promotie tot bedrijfsleider.<sup>35</sup>

### De suikerraffinaderijen

Het raffinagebedrijf, waar aangevoerde ruwe rietsuiker en later ook bietsuiker, werd bewerkt tot zuivere witte suiker, was sinds de 17e eeuw in Amsterdam gevestigd en onderhield nauwe contacten met Java, maar ook met een aantal koloniën van andere landen. Tot het midden van de vorige eeuw was de wereldsuikermarkt in Amsterdam gevestigd.<sup>36</sup>

Rond 1830 werden in Engeland enkele verbeteringen van het productieproces ingevoerd.<sup>37</sup> Deze bestonden voornamelijk in het verwarmen van de kookpannen met stoom en koken in vacuum. Het raffinageproces is nl. vooral een kwestie van het laten smelten van suiker, zuivering

35. Dit blijkt ook uit een aantal biografieën van een aantal leidende figuren uit de bietsuikerindustrie. Hallema, *a.w.*, 216-263.

36. J.J. Reesse, *De suikerhandel van Amsterdam van 1813 tot 1894* ('s-Gravenhage 1911).

37. N. Deerr, *The History of Sugar* (London 1950) dl. II, hfst. XXXIII.

van het sap met chemicaliën, en het sap laten indikken en kristalliseren. De nieuwe typen van installaties vergrootten de produktie per arbeidskracht aanzienlijk, en betekenden een daling van de kostprijs. De investeringen die daartoe gedaan moesten worden, konden door veel van de kleine raffinadeurs in Amsterdam niet worden opgebracht, zodat tussen 1830 en 1840 een eerste concentratiebeweging door de bedrijfstaking.<sup>38</sup> Na 1850 nam het aantal raffinaderijen nog verder af, omdat ook de met stoomkracht toegeruste bedrijven moeite hadden om internationale concurrentie af te slaan.<sup>39</sup> Bovendien werden enkele raffinaderijen door brand verwoest en niet meer herbouwd. Na 1900 waren er nog vijf zeer grote bedrijven over.

De directieleden van de raffinaderijen waren over het algemeen afkomstig uit raffinadeurs-families, op het eind van de 19e eeuw vaak zelf technologen of werktuigkundig ingenieurs, of anders terzijde gestaan door technisch directeuren. Het is niet duidelijk of in deze bedrijven veel controle-chemici werkzaam waren, maar de indruk bestaat<sup>40</sup> dat de enige personen naast de directie die een school- of praktijkopleiding nodig hadden, de suikerkokers en machinisten waren en dat de routine-controles door een van de deskundigen uit de directie werden aangeleerd zoals Westerouen van Meeteren het schetste.

### Opleidingen in het buitenland

In de tweede helft van de 19e eeuw was de bietsuikerindustrie in Europa volop in ontwikkeling, zodat ook de rietsuikerfabrieken gedwongen werden om massaal te moderniseren om hun concurrentiepositie niet te verliezen. In Duitsland, waar rond 1860 ongeveer 250 beetwortelsuikerfabrieken waren, werd al enige tijd gedacht aan de oprichting van een centraal laboratorium om de technische kennis en nieuwe ideeën te bundelen. In 1866 richtte een scheikundige aan een suikerraffinaderij als particulier zo'n instituut in Berlijn op, zowel om er onderzoek te doen als om te komen tot een grotere eensgezindheid onder scheikundigen en fabrikanten over de te hanteren controle- en meetmethoden waarmee het produktieproces werd begeleid. Na een jaar werd het instituut overgenomen door de Verein für Rübenzuckerindustrie im Zollverein.<sup>41</sup>

38. Reesse, *a. w.*, Bijlage L.

39. De Jonge, *a. w.*, 50.

40. Gemeente-archief Amsterdam, archief Scholten, Van der Masch, Spakler, Tetterode, diverse inv. nrs.

41. Herzfeld, *a. w.*, 2.

Hoewel er niet speciaal aandacht werd geschonken aan de rietsuiker-fabricage bezochten in de periode 1883-1910 minstens 52 cursisten uit Nederland of Nederlands-Indië het Institut für die Zuckerindustrie, van wie een tiental twee of meer cursussen volgde.<sup>42</sup> Er bestond op Java blijkbaar voldoende vraag naar de kennis die in Berlijn vergaard kon worden om deze studiereizen te ondernemen.

Met dit ene instituut was echter nog niet geheel in de behoefte van de suikerindustrie voorzien. In 1872 richtten Frühling en Schultz in Braunschweig de Schule für die Zuckerindustrie op. In een cursus van iets minder dan een jaar werd de opleiding verzorgd van fabrieksscheikundigen, waarbij ook rekening gehouden werd met promotie naar directiefuncties, gezien de vakken suikerwetgeving, boekhouden en verzekeringswezen. Ondanks de hoge kosten (400 Mark, met bijkomende kosten voor de verplichte stage als volontair aan een fabriek) bezochten in de periode tot en met 1892 ook 118 Nederlanders de school, waarmee zij het grootste contingent buitenlanders vormden.<sup>43</sup> Helaas zijn de gegevens ontoereikend om iets te kunnen zeggen over herkomst of loopbaan van deze leerlingen.

Het verschil tussen beide instellingen werd in 1892 door de Delftse hoogleraar S. Hoogewerff beschreven in een brief aan Heerma van Voss, die hem om advies gevraagd had voor de opleiding van zijn zoon.<sup>44</sup> 'Om eenigszins – volgens recept – te leeren maken de analyses in eene suikerfabriek voorkomende, is het lab. van Frühling & Schultz te Brunswijk uitstekend; (...) In Herzfeld's lab. te Berlijn [Inst. f. Zuckerind.] is daarentegen – bedrieg ik mij niet – voor den goed onderlegden scheikundigen, die van de suikerindustrie op de hoogte is, gelegenheid om de questions brulants die op het oogenblik aan de orde zijn: raffinosebepaling, aschbepaling, melasse-analyse, benevens bepaalde onderzoeken van zekeren omvang te zien behandelen of uit te voeren'.

### **Kweekschool voor machinisten te Amsterdam**

In Nederland duurde het aanzienlijk langer voordat werd gereageerd op de bestaande behoefte aan personeel met een opleiding die aansloot op de specifieke eisen van de suikerindustrie. Na een lange voorgeschiedenis kwam aan de Kweekschool voor Machinisten in 1897 een officiële

42. Namenlijsten bij Herzfeld, *a. w.*, 35-45. Gegevens over de periode vóór 1880 ontbreken.

43. Mededelingen van Prof. dr. E. Reinefeld, Braunschweig.

44. Gemeente-archief Etten-Leur, collectie Heerma van Voss, port. A1, nr. 21.

curcus Suikertechniek tot stand. Hoewel op dat moment ook al de School voor de Suikerindustrie bestond, wordt de Kweekschool hier toch het eerst behandeld, omdat ze al lang voordien van belang was voor de suikerindustrie.

Een commissie van zeven personen richtte in 1878 de vereniging Kweekschool voor Machinisten op, een vereniging die zowel steun van de regering als van de stad Amsterdam en van enkele honderden particulieren kreeg.<sup>45</sup> De school die nog in datzelfde jaar werd geopend, had aanvankelijk een opleiding tot machinedrijver – die aansloot op de lagere school – en een opleiding tot machinist voor koopvaardij en industrie, die de lacune opvulde tussen de ambachtsscholen en de Polytechnische School. De eerste afdeling werd bij gebrek aan belangstelling in 1881 weer afgestoten, maar de machinistenafdeling had een grote toeloop.

De leerlingen volgden op school gedurende twee jaar theorie- en praktijklessen, en moesten daarna 12 maanden in een fabriek werken. Ter afsluiting werd een diploma-examen afgelegd. Helaas ontbreken de jaarverslagen over de periode 1878-1882 en 1883/4, maar vanaf 1881 blijkt uit de bewaarde leerlingenlijsten dat een deel van de praktijkmaanden door sommigen in suikerfabrieken werd doorgebracht. Maar van een echte suikerafdeling is dan nog geen sprake. Het is echter niet onwaarschijnlijk dat er al veel aandacht aan de suikerindustrie werd geschonken: in de bovengenoemde oprichtingscommissie zaten twee raffinadeurs, P.H. Holtzman en ingenieur J. Peelen en een Indische suikerfabrikant, J.G.C.A. de Vogel, terwijl de raffinadeur W. Spakler vanaf 1881 naast dit drietal in het bestuur zat en examens afnam van degenen met een praktijkstage in een suikerfabriek. Pas in 1885 werd een eerste docent voor scheikunde benoemd. Hoewel het bewijsmateriaal ontbreekt, mag worden aangenomen dat zijn aanstelling verband houdt met een geconstateerd gebrek aan chemische kennis en praktijkervaring bij de machinisten die in de suikerindustrie terecht waren gekomen.

In de jaren 1878-1894 werkten 105 van de 740 leerlingen van de Kweekschool enige tijd op suikerfabrieken in Nederland of in het buitenland. De meesten van hen brachten de overige maanden van hun stages door op machinefabrieken waar installaties voor de suikerindustrie werden gemaakt. Het is daarbij overigens opvallend dat slechts bij zeer hoge uitzondering een stage aan een raffinaderij werd gelopen.

Het lijkt erop dat de leerlingen snel hun studie-activiteiten afstemden

45. P.J. de Zwart en H.B. Voorthuyzen, *Cedenkboek van de HTS-Amsterdam* (Amsterdam 1978) 9.



op de behoeften van de industrie, sneller dan de directie van de school het onderwijs aanpaste. Hoewel ook Spakler en enkele andere bestuursleden al in een vroeg stadium hadden gewezen op noodzakelijke veranderingen, trad er pas in 1895 een wijziging op.<sup>46</sup> 'Jarenlang werd het voorbereid, maar verschillende bezwaren vertraagden de uitvoering van het plan om een scheiding te maken tussen de opleiding tot machinist en de opleiding tot werktuigkundige, fabrikant, enz., waardoor in de algemeene zin het woord 'Techniker' gebezigd wordt. De school werd in de eerste plaats opgericht voor machinisten, en zij leverde voor 't merendeel technici'.<sup>47</sup> Daarom werd de machinisten-opleiding afgezonderd van een nieuwe, formele afdeling 'Technici'. Zo wilde men voorzien in een 'behoefte, die tot nu toe zovelen noopte aan een Technicum in Duitschland te zoeken wat in Nederland niet te vinden was: een vak-school voor suikertechnici, electriciens en werktuigkundigen in 't algemeen.'<sup>48</sup> De toelatingseis werd op minimaal drie jaar HBS gesteld, en het eindexamen voor de suikertechnici bestond uit de vakken suikerfabricage, suikerchemie, praktijk, algemene werktuigbouw, kennis van werktuigen, technologie en constructietekeningen.

In september 1897 werd dr. J. Docters van Leeuwen benoemd tot docent voor de vakken scheikunde, suikerchemie en suikerfabricage. Toch voldeed na een aantal jaren de cursus in zijn oorspronkelijke opzet blijkbaar ook niet meer. Het jaarverslag over 1908/9 meldt dat het gebleken is 'dat de leerlingen, bestemd voor de suikerindustrie, meer en meer gaan inzien dat zij beter doen, den geheelen werktuigbouw cursus te doorloopen en daarna die voor suikerfabricatie te volgen, die zij dan in een halfjaar kunnen doormaken'. Voor het verkrijgen van het eindexamen moest ook nog negen maanden praktisch worden gewerkt: 'De leerlingen moeten die tijd verdelen tusschen een fabriek van machineriën voor suikerbereiding en een campagne in een suikerfabriek'.

Van de bijna 1800 gediplomeerden die tussen 1878 en 1918 de Kweek-school verlieten, hebben er in het 'oude curriculum' 112 stage gelopen aan een suikerfabriek, en 254 in het nieuwe stelsel een diploma aan de suikerafdeling gehaald. Ongeveer de helft van deze leerlingen was uit Indië afkomstig, en is daar waarschijnlijk ook weer naar teruggekeerd.

46. Archief HTS-Amsterdam en *Gedenkschrift ter Gelegenheid van het 50-jarig Bestaan der Middelbare Technische School 'Amsterdam' tevens Kweekschool voor Machinisten* (Amsterdam 1928).

47. Jaarverslag 1894/5.

48. Jaarverslag 1895/6.

## School voor de suikerindustrie

In 1893 werd op Java de Kweekschool voor Machinisten nog niet als serieus alternatief voor de Duitse scholen beschouwd. Men klaagde nl. over het ontbreken van een adequate opleiding in Nederland.<sup>49</sup> Maar niet alleen in Indië zag men dat probleem. Van 't Hoff, toen hoogleraar in Amsterdam, stelde ± 1892 aan zijn jongere vakgenoot G. Hondius Boldingh voor, om dit gat in de markt te dichten. Hondius Boldingh was zelf chemicus met een grote belangstelling voor het maatschappelijk nut en de praktische toepassing van scheikunde.<sup>50</sup> In 1892 richtte hij samen met zijn collega J.K. van der Heide in Amsterdam een handelslaboratorium op, waar ook sinds 1893 aan derden de gelegenheid werd gegeven om zich 'praktisch in de scheikunde te bekwamen'.<sup>51</sup>

Volgens een rondschriften van juni 1893 waren prof. dr. J.H. van 't Hoff, prof. dr. J.W. Gunning, prof. dr. S. Hoogewerff en dr. J.H.H. Hülsmann bereid om inlichtingen te verstrekken over de instelling waar Hondius Boldingh en Van der Heide 'in het bijzonder aandacht vestigen op de landbouwscheikunde en suikerchemie, met het oog waarop zij zich met fabrikanten hier te lande en administrateurs in Indië in verbinding stellen, ten einde hen, die bij hen hunne opleiding ontvingen, een plaats als volontair of employé te verzekeren'.<sup>52</sup>

De eerste cursus van de School voor de Suikerindustrie ging in maart 1894 van start. Aanvankelijk bestond de opleiding uit een voorbereidende cursus van twee maanden, een campagne aan een suikerfabriek en een hoofdcursus van vier maanden. De voorbereidende cursus was alleen bedoeld ter voorbereiding op de campagne, de hoofdcursus kon alleen gevolgd worden door personen met campagne-ervaring. In 1898 werd nog de mogelijkheid geopend om een vervolgcursus te volgen, waarin gedurende twee maanden extra aandacht werd besteed aan 'eenige hoofdstukken uit de suikerfabricage', maar ook aan praktisch en theoretisch onderwijs in de analyse van petroleum, goud, steenkolen en onderzoek van levensmiddelen.<sup>53</sup>

De belangstelling voor de school was zodanig dat er na 1894 geen Ne-

49. *Archief voor de Javasuikerindustrie* 1893, afl. 1.

50. Zijn rede bij de ambtsaanvaarding als buitengewoon hoogleraar in de pharmaceutische en analytische scheikunde, microchemie en toxicologie aan de Universiteit van Amsterdam (maart 1909) was getiteld: 'De maatschappelijke waarde van ons Hooger Onderwijs in de scheikunde'.

51. W.C. de Graaff, 'G. Hondius Boldingh', in: *Chemisch Weekblad* 15 (1918) 1602-1608.

52. Suikerstichting Nederland, Amsterdam, archief School voor de Suikerindustrie.

53. .Prospectus School voor de Suikerindustrie, 1904.

derlandse leerlingen meer te vinden waren aan de school van Frühling en Schultz in Braunschweig. In het eerste cursusjaar waren er vier leerlingen, in het tweede jaar 14 en in het derde jaar bezochten 41 leerlingen de School voor de Suikerindustrie. Na perioden met wat schommelingen steeg het aantal cursisten tot 59 in 1910 en 67 in 1914.

Een overzicht van de herkomst van het totaal aantal gediplomeerden, van 1894 tot en met 1914, geeft het volgende te zien:

HBS (3e, 4e of 5e klas)	304
Polytechnische School/TH	44
Kweekschool voor Machinisten	77
Landb.(Hoge)school Wageningen en Tropische Landb.sch. Deventer	86
Elders en onbekend	347
Totaal	858

Het blijkt dat het bij de ex-leerlingen van de Kweekschool voor Machinisten gaat om 20 leerlingen die de Kweekschool wegens onvoldoende vorderingen hebben moeten verlaten. Ongeveer 30 anderen volgden tijdens of kort na hun succesvolle Kweekschool-studie (oude en nieuwe stijl) de hoofdcursus en soms nog de vervolgcursus. Carrière mogelijkheden zoals hiervóór geschetst zullen de reden zijn geweest van de combinatie van beide diploma's.

De diversiteit in achtergronden is opvallend, van 3e klas HBS tot TH. Eén van de gevolgen daarvan is te vinden in de redactionele artikelen van *De Suikerindustrie*, het blad dat vanaf 1901 werd uitgegeven door de Bond van Oud-leerlingen van de School voor de Suikerindustrie. Gedurende de eerste zeven jaar werd daarin gediscussieerd over het karakter van het blad: een gezellig reünistenblaadje of een vrij wetenschappelijk vaktijdschrift. Uiteindelijk 'won' de laatste stroming.

De leden- en adreslijsten in dit blad vormen haast de enige mogelijkheid om de loopbaan van een deel van de gediplomeerden te volgen. Een deel, want maar ongeveer 35% van hen werd lid van de Bond. Van deze Bondsleden blijkt dat in de loop der jaren vrij constant: 55% naar Indië gaat; 11% in Nederland blijft en een vaste, of jaarlijks tijdelijk terugkerende, baan in de beetwortelsuikerindustrie heeft; 30% in Nederland blijft, maar zonder aanwijsbare band met de suikerindustrie of naar de Verenigde Staten, Duitsland of elders gaat, soms om daar 'in de suiker' terecht te komen. Een klein aantal van de oud-leerlingen klom in de loop der jaren op tot bedrijfsleider of directielid van een suikerfabriek

in Nederland, maar ze begonnen allen als 'campagne-chemiker'.

De indruk bestaat dat de suikerindustrie in Nederland veel gebruik maakte van de verplichting die de leerlingen hadden om gedurende één campagne, vaak tegen betaling, praktisch laboratoriumwerk te doen. Na enig inwerken konden zij de routine-controles waarschijnlijk probleemloos verrichten.

De opzet van de School was direct ontleend aan de Braunschweigse opleiding maar in Amsterdam werden geen vakken gegeven als boekhouden en suikerwetgeving. Het accentverschil tussen de vierjarige Kweekschool voor Machinisten en de één-jarige School voor de Suikerindustrie is duidelijk: waar de Kweekschool sterk de nadruk legde op de mechanische kant van de fabricage, werden aan laatstgenoemde de chemikers opgeleid. Gedurende enkele uren per week werden wel lessen over werktuigen gegeven, maar van enige praktijk-oefening op dat gebied was geen sprake.

### **De MTS te Dordrecht**

In 1909 werd in Dordrecht de Vereeniging voor Middelbaar Technisch Onderwijs te Dordrecht opgericht. Al in een zeer vroeg stadium was besloten om aan de MTS die men wilde openen drie afdelingen te verbinden: werktuigbouwkunde, scheepsbouwkunde en suikerindustrie. Later werd ook electrotechniek toegevoegd. Het idee om ook een specialisatie suikertechniek te openen was afkomstig van de technoloog A. van Oven. Deze was werkzaam op een scheikundig laboratorium in Dordrecht en had zitting in het bestuur van de Vereeniging. In een van de eerste vergaderingen stelde hij voor om in te spelen op de 'belangrijke suikerindustrie in noord-west Brabant, die waarschijnlijk een aanzienlijk contingent leerlingen zal leveren'. Andere bestuursleden maakten bezwaar tegen de extra kosten die zo'n afdeling mee zou brengen. Maar – zo betoogde Van Oven – een laboratorium zou toch al op de MTS aanwezig moeten zijn voor de andere afdelingen, en in het door de gemeente waarschijnlijk toe te wijzen gebouw, een oude HBS, was al een laboratorium.<sup>54</sup>

Het leerplan dat werd opgesteld, was erop gericht om de leerlingen zowel chemische als werktuigbouwkundige kennis en vaardigheden bij te brengen. Bovendien moest minstens één campagne worden meegeemaakt, en daarna zouden de leerlingen enkele maanden stage aan een machinefabriek moeten doorlopen. Aanvankelijk omvatte de driejarige

54. Archief HTS Dordrecht, notulen vergadering 17 maart 1909.

studie in alle trimesters de vakken scheikunde, bietsuikertechniek en mechanische technologie, terwijl maar de helft van de tijd aandacht werd besteed aan rietsuikerfabricage. Kort voor 1920 verviel het onderscheid tussen riet- en bietsuikertechniek en stond het vak suikertechnologie gedurende de hele studie op het programma.<sup>55</sup>

Van de eerste twee docenten voor scheikunde en technologie was er één, ir. H.A.C. van der Jagt, uit de Javasuikerindustrie afkomstig,<sup>56</sup> de ander was voordien leraar geweest. Deze scheikundige, drs. G.P. Brouwer, werd in 1914 opgevolgd door een pas gepromoveerd technoloog, dr. ir. H.I. Waterman. Deze had geen speciale band met de suikerindustrie, maar zijn kennismaking in Dordrecht met de diverse aspecten van de suikerproductie heeft voor de Nederlandse suikerindustrie gunstige gevolgen gehad. Waterman werd in 1919 hoogleraar in Delft en deed in de daaropvolgende veertig jaar veel en baanbrekend onderzoek ten behoeve van deze industrie.<sup>57</sup>

De belangstelling voor de nieuwe opleiding was van de kant van de leerlingen niet overweldigend groot, 6 gegadigden voor de cursus in 1911 (tegen 15 voor werktuigbouw en electrotechniek, drie voor scheepsbouw), terwijl in 1920 met 10 nieuwe leerlingen een hoogtepunt werd bereikt. Ondanks het bestaan van de twee Amsterdamse opleidingen stimuleerden Indische ondernemingen leerlingen om naar deze MTS te gaan, en verstrekten beurzen voor de vakken werktuigbouw en suikertechniek. Enkele van de nabijgelegen suikerfabrieken, vooral de Coöperatieve fabriek in Puttershoek, boden aan de cursisten voldoende stage-mogelijkheden.

In zijn Delftse afscheidsrede herinnerde Waterman aan het nut dat deze en andere middelbare opleidingen hadden voor de industrie: 'Ten gevolge van de in die tijd heersende opvattingen waren de in Delft afgestudeerde technologen niet zozeer in de gelegenheid hun talenten op bevredigende wijze te ontplooiën. Wat de Technische Hogeschool met zijn opleiding beoogde kwam niet geheel tot zijn recht. Toentertijd ver-eiste de aard van het werk in het algemeen geen hogeschoolopleiding; MTS-ers konden in sommige bedrijven, zoals in de rietsuikerindustrie op Java, dezelfde rangen bereiken als de scheikundig ingenieur'.<sup>58</sup>

55. Archief en leerlingenlijsten HTS Dordrecht; Jaarverslagen 1911-1922.

56. Ledenlijsten Technologisch Gezelschap.

57. Mededeling ir. R.E. Waterman, Delft; zie ook: C.J. Asselbergs, 'Waterman en de suikertechnologie', in: *De Oogst. Een overzicht van het wetenschappelijk werk van Prof. dr. ir. H.I. Waterman* (Delft 1959).

58. H.I. Waterman, 'Ontwikkeling van de chemische industrie en het chemisch technisch onderzoek', in: *Chemisch Weekblad* 55 (1959) 310.

## Het Technologisch Gezelschap

Blijkens het voorgaande bleven Polytechnische School en TH nog lang in gebreke bij de afstemming op de industriële behoeften. Daarom werd van studentenzijde geprobeerd om goede contacten met de industrie op te bouwen en wederzijds begrip te vergroten. In 1890 besloten enkele studenten om een vereniging van 'aanstaande technologen, technologen en industrieëlen' op te richten, het Technologisch Gezelschap. Het doel was drieledig: het houden van voordrachten op scheikundig en technologisch gebied, het regelen en bespreken van excursies in overleg met docenten en 'het zich in connectie stellen met de voornaamste fabrikanten en industrieëlen om hen in kennis te stellen met de werkkring van den a.s. Technoloog'.<sup>59</sup> Eerste voorzitter werd U.J. Heerma van Voss, zoon van de suikerfabrikant te Leur. Tot de eerste leden behoorden de technologen A. Spakler en Van der Veen, beide verbonden aan grote raffinaderijen in Amsterdam. Voor fabrieken bestond de mogelijkheid om buitengewoon lid te worden, waardoor men het recht had om lezingen bij te wonen. Al snel werden negen suikerfabrieken of -fabrikanten lid, naast enkele gasfabrieken, bierbrouwerijen, gist- en spiritusfabrieken e.d. De interesse van de Nederlandse suikerfabrieken liep in de loop der jaren wat terug, maar ze vormden toch de meest geïnteresseerde bedrijfstak.

Door het Technologisch Gezelschap werd een groot aantal lezingen georganiseerd over onderwerpen die met de riet- of bietsuikerfabricage of met de suikerraffinage te maken hadden. Sprekers waren meestal afgestudeerde technologen die in die bedrijven werkten.<sup>60</sup> Toch blijkt uit het archief van het Technologisch Gezelschap dat slechts een zeer enkele keer een suikerfabrikant naar Delft kwam om een lezing te aanhoren.

Waren er in 1879 vijf ingenieurs, waaronder twee werktuigbouwkundigen, werkzaam in de suikerindustrie, in 1905 hadden 21 technologen een functie als scheikundige of directeur: zeven in Indië, acht in de bietsuikerindustrie, twee in het raffinagebedrijf en vier bij proefstations of op laboratoria die met de suikerindustrie in verband stonden.<sup>61</sup> Voor de technologen die rond 1900 in Nederland in de directies zaten, is de reden duidelijk aanwijsbaar waarom zij – men zou haast zeggen ondanks hun opleiding – in die hoogste posities terecht kwamen. Vrijwel zonder uitzondering hadden zij familieleden, meest vaders, die directeur waren in die sector. Omdat deze ingenieurs dus van jongs af aan al vertrouwd wa-

59. Jaarverslag Technologisch Gezelschap 1891.

60. Jaarverslagen Technologisch Gezelschap 1891-1920.

61. Jaarverslag Technologisch Gezelschap 1905.

ren met het suikerbedrijf, was het grootste nadeel van 'Delft', het tekort aan praktijk-ervaring, ondervangen. De enkeling die van andere herkomst was, volgde eerst cursussen aan de School voor de suikerindustrie.

Het belang van het Technologisch Gezelschap is in die jaren vooral geweest dat er informele contacten bleven bestaan tussen technologen die al in de industrie werkzaam waren en studenten en hoogleraren in Delft. Het lijkt er niet op dat het Gezelschap als *eyeopener* heeft gewerkt voor industriëlen die tot dan toe niets met de Polytechnische School te maken hadden gehad en die vervolgens toch maar technologen in dienst namen.

### Conclusie

Vooraf door de ontwikkelingen in de rietsuikerindustrie zijn in Nederland aanzetten gegeven tot middelbaar chemisch-technisch onderwijs. Van de bietsuikerindustrie ging weinig stuwende kracht uit, mogelijk omdat ze voldoende had aan de al in een vroeg stadium geïmporteerde kennis. Door de Vereniging van Beetwortelsuikerfabrikanten in Nederland is ook geen aandrang uitgeoefend om een school op te richten.<sup>62</sup> Evenmin was een speciale opleiding een essentiële voorwaarde voor het raffinagebedrijf om te overleven, het aantal raffinaderijen was al zo sterk teruggelopen. Helaas ontbreekt het archiefmateriaal om aan te kunnen geven hoe lang de hervormingen aan de Kweekschool voor Machinisten al sluimerden, en hoe de discussies daarover verliepen. Wellicht heeft de oprichting en het succes van de School voor de Suikerindustrie bijgedragen tot de veranderingen.

Hoewel de behoefte aan geschoolden in Indië al geruime tijd vóór 1893 bestond en ook in Nederland bekend moet zijn geweest, is de School voor de Suikerindustrie het resultaat van 'hulp' uit een onverwachte hoek, nl. van universitaire scheikundigen. De betekenis van deze opleidingen voor de riet- en ook bietsuikerindustrie is ontegenzeggelijk zeer groot geweest. Het campagne-karakter van de productie maakte het mogelijk dat een aantal van de gediplomeerden zich door zelfstudie steeds verder op de hoogte kon stellen van praktische en theoretische ontwikkelingen op hun werkterrein. In de bestudeerde periode is nog

62. Gemeente-archief Etten-Leur, collectie Heerma van Voss, port. Q.

geen sprake van een 'oneerlijke concurrentie' van Delftse ingenieurs op basis van hun ingenieurs-titel.<sup>63</sup>

Het overzicht van de industriële opleidingen laat zien dat het daarbij vooral gaat om grote en moderniserende bedrijfstakken. Alleen de Kweekschool voor Machinisten zou beschouwd kunnen worden als een algemene opleiding ten behoeve van alle industrieën. Toch zijn enkele sectoren van het grootbedrijf niet vertegenwoordigd, bijvoorbeeld de gasfabricage,<sup>64</sup> aardappelmeel en strokartonindustrie. Het zou de moeite waard zijn om na te gaan wanneer en waarom middelbare opleidingen ten behoeve van andere bedrijfstakken ontstaan. Een veelheid van factoren zal daarbij een rol spelen: complexiteit van het productieproces, functieverdeling en -hiërarchie binnen de bedrijven, noodzaak tot voortgaande optimalisering van de productie.

Aangezien een groot deel van de leerlingen van de School voor de Suikerindustrie niet gevolgd kan worden in hun verdere loopbaan, het gaat tot 1919 om bijna 700 gediplomeerden, rijst het vermoeden dat een belangrijk neveneffect van deze School is geweest dat er een groep van 'middelbare chemici' ontstond die bij andere industrieën de functies van laborant, analyst of bedrijfsscheikundige heeft kunnen innemen.

63. Voor de relatie tussen status en positie van ingenieurs op andere gebieden, zie Lintsen, *a. w.*

64. Vanaf 1907 was er wel een privaat-docent aan de TH voor het vak Gasbedrijf.



## Reeds eerder verschenen:

---

Reprint TWIM 1	<i>Prof.dr. J. Wemelsfelder</i>	Kan het ontstaan van nieuwe technologieën worden beïnvloed?
Reprint TWIM 2	<i>M.S.C. Bakker</i>	Industrieel onderwijs en de Nederlandse suikerindustrie
Reprint TWIM 3	<i>H.W. Lintsen</i>	Van windbemaling naar stoombemaling; innoveren in Nederland in de negentiende eeuw
Reprint TWIM 4	<i>X.H.E.S. de Baar</i>	Het looien van leer in Nederland in de negentiende eeuw