

Techniek in Nederland *in de* TWINTIGSTE EEUW

II

DELFSTOFFEN
ENERGIE
CHEMIE

Deel 3
Chemie
Hoofdstuk 4
Incl. noten

Tijdens de Eerste Wereldoorlog ontstond er een groot tekort aan chemicaliën die tot dan toe werden ingevoerd. Onder de vele nieuwe producten die toen voor het eerst in Nederland werden geproduceerd, waren ook chloorkalk en natronloog, die door middel van elektrolyse uit keukenzout werden gemaakt. Vanaf ongeveer 1916 werden deze stoffen bereid door de Fabrik van Chemische Producten 'Vondelingenplaat', de Amsterdamsche Superfosfaatfabriek, een fabriek van

J.J. Werst en S. de Lange in Arnhem, de Electrochemische Industrie 'Nederland' te Schaesberg bij Heerlen en de Internationale Guano- en Superphosfaatwerken te Zwijndrecht, hier op de foto. Het was een typische oorlogsindustrie, die na 1918 onmiddellijk weer het loodje legde. Eerst vanaf 1931 werden chloor en natronloog blijvend in Nederland geproduceerd (door de KNZ).



De Eerste Wereldoorlog:

samenwerking en concentratie binnen de Nederlandse chemische industrie

Neutraal, maar toch getroffen
 Brisante explosieven
 Boldings droom
 De smalle marge tussen succes en falen
 Samenwerking en groei

Aan het begin van de eeuw domineerde in de Nederlandse chemische industrie, zoals we in hoofdstuk één hebben gezien, het midden- en kleinbedrijf. Het contrast met het naburige Duitsland was groot. Daar hadden de drie grootste bedrijven, de BASF, de 'Farbwerke vormals Meister, Lucius & Brüning' te Höchst a/M (Hoechst) en de 'Farbenfabriken vormals Friedrich Bayer & Co.' (Bayer), in 1913 *samen* ruim 25.000 arbeiders in dienst. Dit was meer dan er toen in de gehele Nederlandse chemische industrie werkzaam waren. Bovendien gaven zij *elk* werk aan ongeveer 300 chemici, een aantal dat alle Nederlandse chemische fabrieken tezamen niet eens haalden.¹

Verschillende buitenlandse waarnemers onderkenden het kleinschalige karakter van de Nederlandse chemische industrie, maar wezen tevens op de opmerkelijke veelzijdigheid van de bedrijfstak, die in zijn totaliteit helemaal niet zo klein was. Nederlandse academische chemici hadden daarentegen, geïmponeerd door het innovatiepotentieel van de grote Duitse bedrijven, een veel lagere dunk van de aard en omvang van de eigen chemische nijverheid.² Wie echter meer afstandelijk naar deze controverse kijkt, kan constateren dat het er niet om gaat dat de ene partij gelijk had en de andere niet, maar dat beide partijen verschillende maatstaven hanteerden waarmee zij de toestand beoordeelden. De genoemde buitenlanders keken vooral naar het totale productenpakket, terwijl de Nederlandse hoogleraren hun negatieve oordeel vooral op het ontbreken van een innovatieve synthetisch-chemische industrie baseerden.

Dat de Nederlandse chemische industrie op het innovatieve front toen weinig presteerde, is zeker het geval. Vanuit de luxe van onze historische afstand tot die tijd en door vergelijkingen te trekken met de buitenlandse chemische industrie, kunnen we inderdaad

constateren dat de kleinschalige chemische bedrijven in ons land voor de Eerste Wereldoorlog de kritische massa misten om de economische omgeving naar hun hand te zetten en om in technisch opzicht over langere tijd innovatief bezig te zijn. Pas de omstandigheden van de Eerste Wereldoorlog brachten hierin verandering. In zijn vergelijkende studie naar de ontwikkeling van de grote (chemische) concerns in de Verenigde Staten, Groot-Brittannië en Duitsland betoogt de historicus Alfred D. Chandler jr. dat bedrijven zogeheten 'organizational capabilities' dienen op te bouwen om over een lengte van jaren succesvol te zijn. Een bepaalde kritische massa, of schaalgrootte, is nodig voordat deze 'organizational capabilities' kunnen worden opgebouwd. Grotere bedrijven zijn over het algemeen beter in staat door interne differentiatie aparte inkoop-, verkoop-, distributie-, onderzoeks- en technische afdelingen te vormen waarvan extra impulsen kunnen uitgaan voor hun verdere groei.³

Vanuit dit perspectief is de organisatorische schaalvergroting van bedrijven – te onderscheiden van de in hoofdstuk twee behandelde technische schaalvergroting – ook in techniekhistorisch opzicht een belangwekkend fenomeen. Organisatorische schaalvergroting, of die nu door fusie tot stand komt of door autonome groei, is weliswaar niet 'technisch' in engere zin maar zij staat wel in nauw verband met het vermogen om over een langere periode technisch innovatief te zijn. Bovendien wordt de samenwerking tussen bedrijven niet zelden door materiële factoren zoals bedrijfs-overstijgende productnetwerken (afnemer-leverancier-relaties) bevorderd. Het is om die reden dat we nader zullen ingaan op de jaren van de Eerste Wereldoorlog. Door het optreden van de overheid, maar vooral door de bijzondere omstandigheden die heersten, vormde de oorlogstijd een episode die grote impulsen

gaf aan processen van samenwerking en concentratie in de chemie. Deze werkten ook in de periode na de oorlog door en beïnvloedden zo de verdere technische ontwikkeling van de Nederlandse chemische industrie in het Interbellum.

Daar kwam bij dat tijdens de oorlog de buitenlandse concurrentie wegviel, zodat plannen een kans kregen om de Nederlandse chemische industrie in nieuwe banen te leiden. Het idee dat de chemische industrie een cruciale rol kon vervullen tot meerdere glorie van de Nederlandse natie, kon toen bloeien en zich verbreiden. Chemici stonden veelal aan de basis van die gedachte, maar bankiers, politici en industriëlen werden erdoor aangestoken. Een van de meest in het oog springende plannen behelsde niets minder dan de fusie van een groot aantal chemische fabrieken tot één groot nationaal chemisch bedrijf, dat net zo geïntegreerd zou zijn als de drie genoemde Duitse mega-concerns.

Deze commerciële schaalvergroting naar Duits model week sterk af van de technische schaalvergroting en samenwerking binnen één sector die in hoofdstuk twee aan de orde was. In het laatste geval gingen bedrijven samen om schaalvoordelen in de aankoop en verwerking van grondstoffen en in de verkoop van producten te realiseren. Bij de fusie van bedrijven uit verschillende chemische sectoren tot één geïntegreerd geheel ontstond echter, volgens de Amsterdamse hoogleraar en fabrieksdirecteur G. Hondius Boldingh,

‘een complex van fabrieken (...), die ieder op eigen terrein het werk onderling verdeelen, zoodat geen twee fabrieken een zelfde product maken, zóó, dat de eene fabriek als product maakt, wat voor de tweede weer grondstof is, om zodoende gezamenlijk tot eindproducten te komen en gezamenlijk in de winst te delen, in welk stadium die winst ook gemaakt is.’⁴

Terwijl in hoofdstuk twee het procestechnologische karakter van de chemische industrie voorop stond, komt in dit hoofdstuk het netwerkkarakter van die bedrijfstak aan de orde wanneer we Boldingh volgen in zijn pogingen een dergelijk ‘complex’ van fabrieken tot stand te brengen. Hoewel die poging grotendeels mislukte, is ze een bespreking meer dan waard. Er gingen impulsen van uit die ook na de oorlog zouden doorwerken. Tevens geeft de worsteling om naar Duits model een voor Nederland nieuw type chemische industrie van de grond te krijgen, een scherp inzicht in de toenmalige structuur van de Nederlandse chemische bedrijfstak en, vooral, in het eenzijdig chemische referentiekader van waaruit mensen als Boldingh deze bedrijfstak analyseerden en beoordeelden.

Neutraal, maar toch getroffen

Hoewel Nederland gedurende de Eerste Wereldoorlog neutraal bleef, werd de nationale industrie zwaar getroffen. Duitse uitvoer-

verboden en de Britse blokkade hadden ook gevolgen voor ons land. Minstens zo belangrijk was echter dat de traditioneel sterk internationaal gerichte Nederlandse economie ons land veel gevoeliger maakte voor zulke verstoringen dan landen met een veel grotere binnenlandse markt.⁵

Deze situatie bood chemici niet alleen de kans om het land te helpen, maar ook de uitgelezen mogelijkheid om politici en ondernemers te wijzen op de, in hun ogen, centrale maatschappelijke rol van hun professie. Vrijwel direct na het begin van de oorlog nam het dagelijks bestuur van de Nederlandsche Chemische Vereniging, onder leiding van de Utrechtse hoogleraar E.J. Cohen, het initiatief tot een bijeenkomst met vertegenwoordigers van de Nederlandse chemische industrie en de groothandel in chemicaliën, waarvoor ook het dagelijks bestuur van de Nederlandsche Maatschappij ter Bevordering der Pharmacie werd uitgenodigd. In een adres aan de minister van Landbouw, Nijverheid en Handel M.W.F. Treub (1858-1931) vestigden beide beroepsverenigingen reeds op 19 augustus 1914 de aandacht op de Duitse uitvoerverboden en op de ingrijpende gevolgen die dit zou hebben voor de geneesmiddelenvoorziening. Overleg op het ministerie volgde, waarbij ‘besloten werd leiding te geven aan allen, die wilden medewerken tot het vestigen van eene meer uitgebreide chemische industrie hier te lande’. Om dit te bevorderen, creëerde de overheid het ambt van ‘Rijksnijverheidsconsulent voor de Chemisch-Pharmaceutische Industrie’ en benoemde begin oktober 1914 de voormalige Nederlands-Indische apotheker en limonade-fabrikant H.F. Tillema (1870-1952) op die functie.⁶

De reacties op Tillema's plannen waren echter verdeeld. Op enkele voorstellen na om jodium, ricinusolie, looistoffen en geneesmiddelen uit Nederlands-Indische grondstoffen te bereiden en een mislukte poging tot bereiding van broomzouten uit zoutziedersloog, werd er in 1915 al weldra weinig meer van hem vernomen.

De oprichting van de Nederlandsche Overzee Trustmaatschappij (NOT) in november 1914 onder leiding van C.J.K. van Aalst (1866-1939), president van de Nederlandsche Handel-Maatschappij (NHM), wist de overzeese handel voor een deel te doen herleven. Smokkelhandel en ruilhandel met Duitsland, waarbij Nederlands voedsel tegen Duitse industriële grondstoffen werd geruild, deden de rest. Eind maart 1915 moest Tillema dan ook constateren dat voor zijn initiatieven de nood blijkbaar nog niet hoog genoeg gestegen was.⁷

Gedurende de eerste twee oorlogsjaren ging het inderdaad helemaal niet zo slecht met de Nederlandse chemische industrie. In de loop van 1916 begon het tij echter te keren. De Britten legden steeds stringenter voorwaarden op aan de NOT, waardoor zij in toenemende mate in haar functioneren werd belemmerd. Problemen in de voorziening van grondstoffen werden met de dag groter. De invoer van chemische producten uit Duitsland, die vóór de oorlog ruim 60% van de totale chemicaliëninvoer bedroeg, was



Professor Gerrit Hondius Boldingh (links vooraan) met zijn medewerkers van het Laboratorium voor Toegepaste Scheikunde van de Universiteit van Amsterdam. Naast hem zit Cornelia G. van Arkel, zijn opvolger op het gebied van de farmaceutische scheikunde. Naast zijn buitengewoon hoogleraarschap was Boldingh directeur en commissaris van verschillende chemische bedrijven. In de Eerste Wereldoorlog was hij dé voorvechter van de vorming van een groot geïntegreerd synthetisch kleurstoffenbedrijf in Nederland en vanaf 1918 tevens voorzitter van de Vereniging van de Nederlandsche Chemische Industrie.

toen reeds gedaald van 417.000 ton in 1913 naar 93.000 ton in 1915.⁸ De rol van de overheid bij de distributie en bij de in- en uitvoer van grondstoffen en producten groeide navenant. In 1917 en 1918 namen (semi)overheidsorganen voor steeds meer productgroepen de taken over die daarvoor door productcommissies in NOT-verband en door zogenaamde crisisverenigingen waren uitgeoefend. Zo ontstonden er binnen de chemische sector rijksbureaus en rijkskantoren voor chemicaliën, genees- en verbandmiddelen, kunstmeststoffen, pyriet en zwavelzuur, verlichting en aanverwante producten (waaronder kaarsen, teeroliën en benzol), zeep en vetten, terwijl er ook een Sodacommissie actief was.⁹

De toenemende aandacht van de overheid voor de chemische sector, een novum binnen de Nederlandse verhoudingen, kwam het eerst tot uiting op het gebied van de kunstmestvoorziening en op het terrein van de productie van springstoffen voor leger en vloot. In juni 1915 werd een Kunstmestcommissie opgericht, die tot taak kreeg de prijzen vast te stellen en de distributie te regelen. De springstoffenvoorziening kwam in handen van een eveneens in 1915 opgericht Munitiebureau. De samenwerking tussen de overheid en de chemische industrie zou in de loop van de oorlog alleen nog maar toenemen.¹⁰

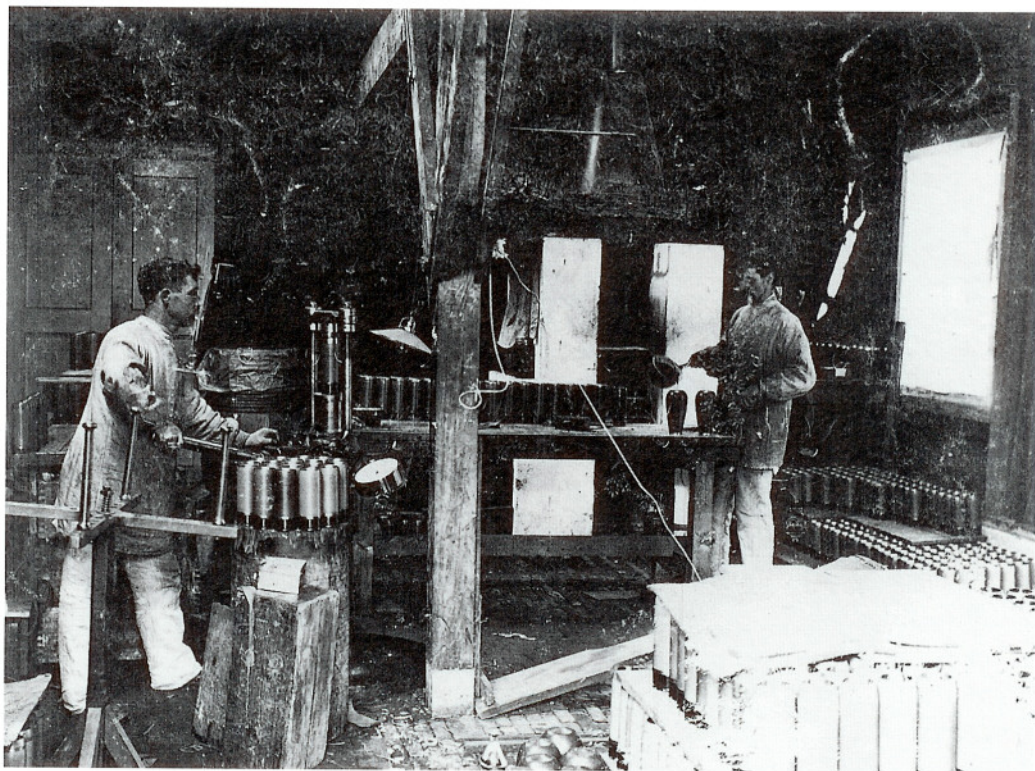
Ook tussen het bankwezen en de chemische industrie ontstond er een steeds grotere toenadering, die zich uitte in een toename van de investeringen. Illustratief is het voorbeeld van de Nederlandsche Handel-Maatschappij. Tot de Eerste Wereldoorlog richtte deze grootste Nederlandse particuliere bank haar aandacht vrijwel exclusief op Indië en was haar bemoeienis met de Nederlandse

chemische industrie gering. In de oorlog raakte zij echter, onder leiding van haar president Van Aalst, nauw betrokken bij verschillende nieuwe projecten in die sector. Ook andere bankiers en kapitaalbezitters maakten, volgens de Duitse chemicus Heinz Wolterreck, tijdens de oorlog een ware 'psychologische heroriëntatie' door, waarbij zij er steeds meer van overtuigd raakten dat de chemische sector een vitale rol kon vervullen in de nationale economie.¹¹

Nationaal elan en vaderlandslievendheid hielpen krachtig mee partijen bij elkaar te brengen. Onder aanvoering van zich door hun inzet, zelfvertrouwen en, soms, onthutsende directheid en praalzicht onderscheidende 'mannen van de daad' als Van Aalst, Treub en de BPM-voormannen H. Colijn (1869-1944) en H.W.A. Deterding (1866-1939), ontstond er onder industriëlen en bankiers een klimaat om op grote schaal in de nationale industrie te investeren. De oprichting van Hoogovens is er een voorbeeld van.¹²

Voor mannen als Hondius Boldingh en Steger, twee echte voorvechters van grootscheepse industrialisatie op chemisch gebied, braken er nu gouden tijden aan. Voor de oorlog hadden zij reeds vol optimisme betoogd dat Nederland omgevormd moest worden tot 'een land van chemische industrie, waartoe het door zijn ligging en door den in vorige eeuwen alom bekenden en nu gelukkig weer oplevenden ondernemingsgeest van zijn bewoners als aangewezen is'.¹³ Vooraanstaande scheikundigen als Cohen, Hoogewerff en P. van Romburgh (1855-1945) hadden echter regelmatig verkondigd dat de opbouw van bijvoorbeeld een grootschalige synthetische kleurstoffenindustrie – op basis van de bijproducten van de gas-

Het vullen van granaathulzen in een vulwerkplaats van het Staatsbedrijf der Artillerie-Inrichtingen bij de Hembrug te Zaandam omstreeks 1915. Aan de overzijde van het Noordzeekanaal startte de BPM toen de bouw van een TNT-fabriek, die de benodigde brisante explosieven moest leveren voor leger en vloot.



en cokesfabricage (hoofdstuk vijf) – onbegonnen werk was. Duitsland had in hun ogen een dusdanig beslissende technische en commerciële voorsprong opgebouwd dat die niet meer was in te halen.¹⁴ Zolang dit soort stemmen de overhand had, waren Steger en Boldingh dan ook roependen in de woestijn.

In de loop van 1916 zag Boldingh echter zijn kans schoon om daadwerkelijk bij banken, grote bedrijven en collega-fabrikanten te gaan lobbyen voor de oprichting van een grote nationale kleurstoffenindustrie. Het tijdstip was gunstig om nationalistische sentimenten tot hefboom te gebruiken ter realisering van zijn specifieke ideaal van een geïntegreerd tussenproducten- en kleurstoffenbedrijf. Het toegenomen besef dat de chemie een strategische betekenis had voor het vaderland, deed de rest.¹⁵ Wat er van deze grootse plannen terecht kwam, en hoe daarbij werd voortgebouwd op reeds bestaande synthetisch-organische activiteiten met betrekking tot explosieven en kleurstoffen (waartussen een innig technisch verband was), zal in de volgende paragrafen uit de doeken worden gedaan.

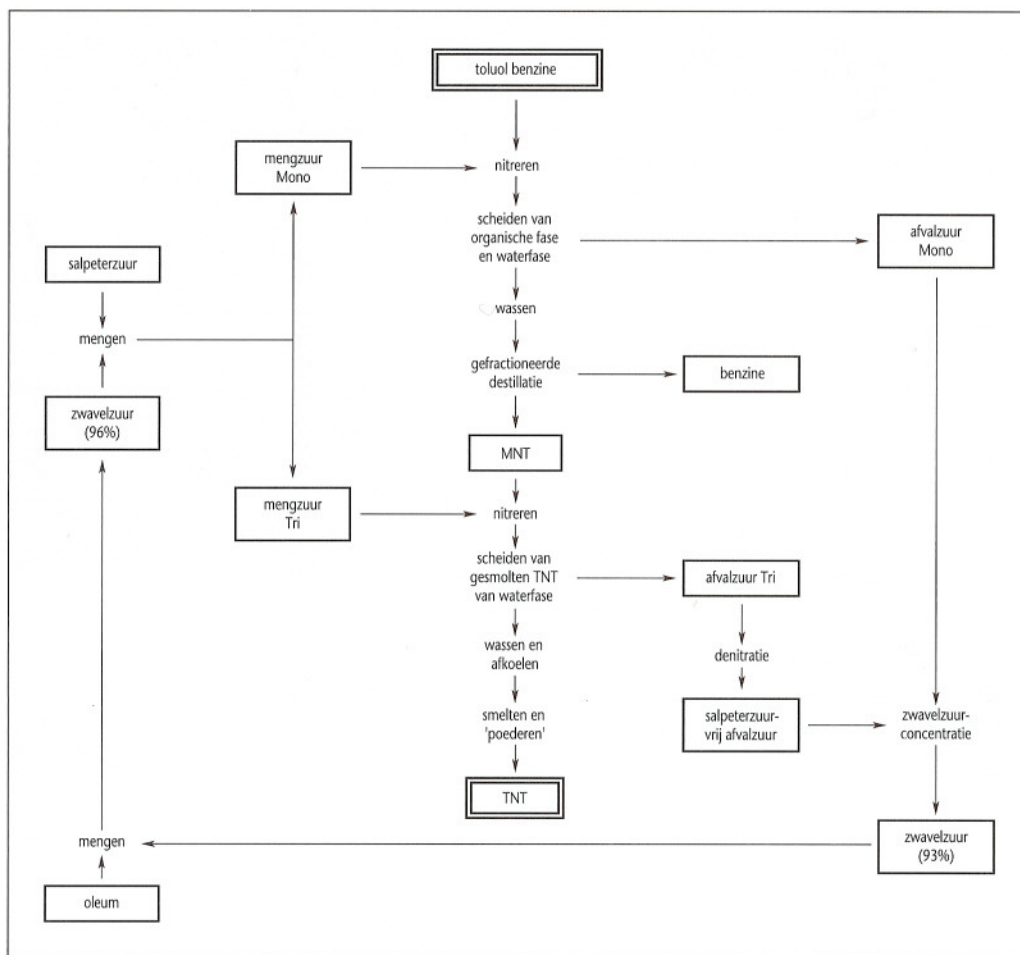
Brisante explosieven

Een van de eerste terreinen waarop de overheid tijdens de Eerste Wereldoorlog in nauw contact kwam met de chemische industrie, was de fabricage van springstoffen. Tot die tijd was er in Nederland slechts één, private, onderneming die explosieven maakte, de ‘Gezamenlijke Buskruidmakers van Noord-Holland,

Utrecht en Zeeland’. Deze onderneming bezat aan het begin van de eeuw twee fabrieken: een buskruitfabriek in Muiden en een nitroglycerine- en schietkatoenfabriek in Ouderkerk aan de Amstel. Ook was er slechts één bedrijf dat deze explosieven verwerkte tot voor de strijdkrachten bruikbare patronen en projectielen, het bij de Hembrug te Zaandam gevestigde ‘Staatsbedrijf der Artillerie-Inrichtingen’.¹⁶

In de jaren voorafgaand aan de Eerste Wereldoorlog voltrok zich met betrekking tot explosieven een ware bewapeningswedloop. Nieuwe tactische inzichten en de productie van pantserstaal gaven aanleiding tot de ontwikkeling van zeer krachtige ‘brisante springstoffen’, zoals pikrinezuur (= trinitrofenol) en het verwante, maar stabielere trinitrotolueen (TNT), dat ook onder de naam trotyl bekend is. In Nederland werden ze niet gemaakt, men bestelde ze gewoonweg in het buitenland. Toen in de loop van 1915 echter duidelijk werd dat de oorlog veel langer zou duren dan verwacht, terwijl tevens het gevaar dreigde dat Nederland daarbij zou worden betrokken, besloot de regering een Munitiebureau op te richten onder leiding van de Delftse hoogleraar mechanische technologie L.A. van Royen, een voormalige artillerieofficier. Het bureau zou fungeren als coördinatiecentrum van waaruit het wetenschappelijk onderzoek en de productie van de moderne, brisante explosieven werden geleid.¹⁷

De hoogste prioriteit had de productie van TNT, dat in het toen nog neutrale Amerika uitsluitend tegen woekerprijzen te koop was. Van Royen en zijn staf bezochten in de zomer van 1915 verschillende chemische bedrijven om te bezien of die de productie van dat



Fabricageschema voor de productie van trinitrotolueen (TNT) in de Chemische Fabriek Hembrug van de BPM, 1917-1918. Met de eerste stap van het productieproces – de omzetting van toluolbenzine in mononitrotolueen (MNT) – en met het weer concentreren van afgewerkt zwavelzuur had de BPM vanaf 1909 ervaring opgedaan in een fabriek in Reisholz bij Düsseldorf. Met de tweede stap – de omzetting van MNT in TNT – deed de BPM vanaf voorjaar 1915 ervaring in Engeland op.

explosief ter hand zouden kunnen nemen. Naast de Gezamenlijke Buskruidmakers viel onder andere de synthetisch-organische Fabriek van Chemische Producten die eer te beurt, evenals de Bataafsche Petroleum Maatschappij (BPM), die zowel over grondstoffen als over know-how beschikte.¹⁸

De in 1901 opgerichte Fabriek van Chemische Producten produceerde aan de vooravond van de oorlog organische zuren en daarnaast kleinere hoeveelheden loodacetaat, amylalcoholen en chloroform. Tussen 1910 en 1913 had de directie de productie in fases overgebracht van Schiedam naar de Vondelingenplaat bij Pernis. Vanaf dat moment stond het bedrijf in de wandeling als 'Vondelingenplaat' bekend. Na het uitbreken van de oorlog begon het bedrijf op verzoek van de Gezamenlijke Buskruidmakers met de bereiding van ether en aceton, twee oplosmiddelen voor de productie van springstoffen.¹⁹

Vondelingenplaat stond dan ook vooraan in de rij toen Van Royen het plan opvatte om TNT te laten produceren. Door de ervaring met zuren die het bedrijf had, was het geen grote stap de fabricage van het daartoe benodigde salpeterzuur ter hand te nemen. Ook met het gebruik van geconcentreerd zwavelzuur had het bedrijf ervaring. De verwerking van de derde noodzakelijke grondstof, toluen, was nieuw voor het bedrijf, maar tevens een lang

gekoesterde wens. Reeds jaren wilde het bedrijf zich op basis van benzeen, toluen en andere koolteerderivaten op het pad van de bereiding van tussenproducten voor de kleurstoffenproductie begeven. Via commissaris Hoogewerff en diens schoonzoon Knoops werden er vanaf 1907 verscheidene pogingen ondernomen om salpeterzuur aan de BPM te mogen verkopen en om dit bedrijf zover te krijgen mononitrotolueen (MNT) – uit de fabriek in Reisholz – op zijn beurt aan Vondelingenplaat te leveren (zie hoofdstuk 3). Daar de BPM zich echter op beide fronten contractueel aan de Duitse kleurstoffenindustrie had gebonden, bleef een overeenkomst uit. Ook na het uitbreken van de oorlog blokkeerden de grote buitenlandse belangen van de Koninklijke/Shell – nu in Frankrijk en Engeland – de leverantie van MNT aan de fabriek in Pernis.²⁰

Pas toen in de zomer van 1915 de productie van TNT uit toluen ook tot Nederlands nationaal belang werd verklaard, lukte het Vondelingenplaat toegang te krijgen tot de wereld van de benzeen- en toluenderivaten. Na het eerste bezoek van de 'krijgsliden van het munitiebureau' in juli 1915, volgden de ontwikkelingen elkaar in hoog tempo op.²¹ De Fabriek van Chemische Producten ging salpeterzuur maken, waaraan een schreeuwend gebrek was. In augustus kwam vast te staan dat de BPM in Rotterdam nog een

hoeveelheid grondstof had waaruit 100 ton 'toluolbenzine' met een tolueengehalte van 50% bereid zou kunnen worden. Nu was de Bataafsche – voor de nationale zaak – wél bereid haar 'toluolbenzine' te leveren aan het bedrijf van Ter Horst. Begin oktober viel de beslissing dat Vondelingenplaat een proef zou nemen met het nitreren van de 'toluolbenzine' tot MNT. De daarbij vrijkomende benzine zou worden teruggeleverd aan de BPM, terwijl in de fabriek te Ouderkerk a/d Amstel de Gezamenlijke Buskruidmakers vervolgens proeven zouden doen met de productie van TNT uit het door Vondelingenplaat te leveren MNT. De BPM, die als enige praktische ervaring had, diende daarbij alle partijen van advies. Vondelingenplaat wist zo een positie als producent van tussenproducten op te bouwen. Naast (mono)nitrotolueen nam het bedrijf onder andere ook aniline en beta-naftol in productie. Het bedrijf staakte de verwerking van tolueen echter toen de Bataafsche in 1917 ten behoeve van het leger een TNT-fabriek bij de Hembrug in bedrijf nam.²²

Naast de BPM was in Nederland alleen de Maatschappij tot Bereiding van Koolteerproducten te Krimpen a/d IJssel in staat tolueen te produceren; ditmaal door gefractioneerde destillatie van lichte koolteerolie. Vóór de oorlog maakte dit bedrijf slechts gezuiverde benzeen – en geen tolueen – in zijn in 1908 gebouwde 'benzolfabriek'. De oorlog veranderde de zaak en het bedrijf begon op verzoek van het Munitiebureau met de levering van tolueen aan Vondelingenplaat en enkele andere bedrijven.²³

Verschillende ondernemingen sponnen zo garen bij de opdrachten van het Munitiebureau en het leger. In opdracht van het ministerie van Oorlog, waar haar commissaris en latere directeur Hondius Boldingh goede contacten had, produceerde de nog te behandelen Chemische Fabriek 'Naarden' fosfor en de explosieven dinitrobenzeen en dinitronaftaleen. Aan de superfosfaatfabrieken te Amsterdam, Zwijndrecht en Capelle aan de IJssel, die te kampen hadden met een sterk verminderde aanvoer van ruwe fosfaat, gaf het Munitiebureau onder meer orders voor de levering van vloeibaar zwaveldioxide, fosfor en salpeterzuur voor de TNT-fabricage. In hun totaliteit bezien droegen de verschillende defensieopdrachten gedurende de oorlog krachtig bij tot de groei en de diversificatie van de Nederlandse chemische industrie. De daarbij behaalde winsten stimuleerden de verdere expansiepolitiek van de begunstigde bedrijven, ook na de oorlog.²⁴

Boldinghs droom

Dat de noodzaak moderne brisante explosieven te maken een aantal chemische bedrijven in nauw contact met elkaar bracht, was echter slechts de prelude tot een veel grotere symfonie die Boldingh wenste te componeren. Uit dezelfde koolteer- en petroleumproducten waaruit explosieven konden worden gemaakt, kon men

immers ook kleurstoffen maken, dé productgroep waaraan de bloeiende Duitse chemische industrie haar succes te danken had. Het wegvallen van de Duitse concurrentie bood kansen een nationaal Nederlands chemisch bedrijf te vormen dat de gehele koolteerchemie, inclusief de kleurstoffen en de explosieven, zou bestrijken. De Chemische Fabriek 'Naarden', waarvan Boldingh sinds 1914 adviseur en commissaris was, zou in zijn ogen de kiem kunnen zijn van dit te vormen chemische complex.

Vóór de oorlog begaf deze in 1905 opgerichte fabriek zich nog nauwelijks op het gebied van de chemische synthese. Het was een klassiek Hollands veredelingsbedrijf, gespecialiseerd in de destillatie en raffinage van natuurproducten als kummelolie en ruwe glycerine. Toen de oorlog uitbrak, stagneerde de aanvoer van ruwe glycerine en moest men naar iets anders omzien. Op aanraden van Boldingh onderzocht de bedrijfschemicus van 'Naarden', W.A. van Dorp, verschillende chemische en farmaceutische producten in zijn laboratorium, ervan uitgaande dat 'er geen enkele reden [bestond] om aan te nemen dat Nederland niet even goed die artikelen zou kunnen produceeren als tot nu toe Duitsland zulks gedaan [had]'.²⁵ Dat Boldingh begin 1916 vervolgens zijn aandacht op de productie van kleurstoffen ging richten, had te maken met een merkwaardige samenloop van omstandigheden. Vanaf eind 1915 kregen de papier- en textielfabrieken door een sterk verminderde invoer vrij plotseling te maken met een groeiend tekort aan kleurstoffen. Van de totale binnenlandse omzet aan kleurstoffen kwam minstens 70% uit het buitenland. De binnenlandse productie kon onmogelijk aan de vraag voldoen. Nederland telde toen slechts twee bedrijven op dit terrein. De grootste, de in Delft gevestigde Nederlandsche Verf- en Chemicaliënfabriek, maakte uitsluitend blauwe katoenkleurstoffen en was daarbij volledig afhankelijk van aanvoer uit het buitenland. Het bedrijf – onder leiding van R. Spanjaard (1876-1944), een telg uit een familie van Twentse textielfabrikanten – kocht 234 chemische grondstoffen, tussenproducten en hulpchemicaliën in, die bijna allemaal uit Duitsland kwamen. Stagnatie van die aanvoer legde het bedrijf vrijwel lam. Er ontstond een publieke discussie over de vraag hoe dit probleem het hoofd kon worden geboden.²⁶

J.F.L. Reudler, een chemicus werkzaam in de Twentse textielindustrie, opende het debat in februari 1916 met een brief aan de NRC waarin hij de voorwaarden analyseerde waaraan een eventueel op te richten kleurstoffenfabriek moest voldoen. In de weken daarop mengden ook anderen zich in de discussie. Spanjaard leverde onder het pseudoniem 'insider' ook een bijdrage aan het debat. De verschillende posities die werden ingenomen, kwamen er in hoofdzaak op neer dat buitenstaanders vol optimisme naar voren brachten dat Nederland door de oorlog een niet te missen kans kreeg om een zelfstandige anilinekleurstoffenindustrie van de grond te tillen. Juist een klein land als Nederland moest het volgens hen hebben van een kennisintensieve, wetenschappelijk



Pastel van Herman Heijenbrock van een deel van de fabriek van de NV Utrechtsche Asphaltfabriek (UAF) te Krimpen aan de IJssel eind jaren dertig. De fabriek werd in 1894 opgericht door de Maatschappij tot Bereiding van Koolteerproducten. Deze fuseerde in juni 1918 met de UAF. Toen de Eerste Wereldoorlog uitbrak, was de fabriek in Krimpen de enige Nederlandse koolteerdestilleerderij die benzeen en toluen kon leveren van voldoende zuiverheid om als grondstof in de chemische industrie te worden gebruikt. Hiertoe was in 1908 een inrichting voor de gefractioneerde destillatie van benzol (ruwe benzeen) gebouwd, die in een hoog stenen gebouw was geplaatst. Na 1930 stelde de UAF een viertal nieuwe kolommen voor gefractioneerde destillatie op in de open lucht. Op de voorgrond een insteekhaven met wat teerafval. Reeds in 1898 onderzocht het Bureau voor Chemisch Onderzoek Koning & Bienfait uit Amsterdam op verzoek van de gemeente de ernstige bodemverontreiniging die het bedrijf veroorzaakte.

hoogwaardige industrie. Mensen als Reudler en Spanjaard, die als afnemers uit eigen ervaring met de Duitse bedrijven te maken hadden, waren veel somberder. Zij benadrukten dat alleen een grote, geïntegreerde chemische fabriek die naast kleurstoffen ook zuren en tussenproducten zou maken, rendabel kon werken. Het was vrijwel ondenkbaar dat dit in Nederland tot stand kon komen. Bovendien miste Nederland de gespecialiseerde wereldwijde afzetkanalen om deze 'kennisintensieve' producten aan de man te brengen en ontbrak het ten enenmale aan chemici met praktische bedrijfservaring op dit terrein. Na het einde van de oorlog, zo redeneerden zij, zou het Duitse kleurstoffenkartel een dergelijk bedrijf dan ook binnen de kortste keren wegvagen.²⁷ Juist in die fase van het debat kreeg Hondius Boldingh op zijn laboratorium voor toegepaste scheikunde aan de Universiteit van Amsterdam bezoek van de uit de Elzas gevluchte kleurstoffen-chemicus dr. Edmund Bourcart. De praktijkervaring die in Nederland ontbrak, kwam hier zomaar binnenlopen. Door uitvoerige gesprekken met Bourcart kreeg Boldingh de vaste overtuiging dat een kleurstoffenindustrie in Nederland levensvatbaar zou zijn. Vanaf februari 1916 ontpopte hij zich als een onvermoeibare lobbyist voor dat ideaal. Zijn uitgebreide netwerk van relaties, als ex-bestuurslid van zowel de Chemische Vereeniging als de Maatschappij tot Bevordering der Pharmacie en als chemisch lid van de Nijverheidscommissie, opende vele deuren. Gesprekken met de Twentse textielindustrie volgden, alsmede met leveranciers van koolteerproducten, met apparatenleveranciers en

met banken. Via de Nijverheidscommissie wist hij zich bovendien te verzekeren van leveranties van het moeilijk verkrijgbare salpeterzuur, dat het Munitiebureau immers vrijwel volledig voor de productie van explosieven reserveerde. In zijn universiteitslaboratorium bereidde hij samen met Bourcart de nieuwe productie voor. Zonder enige begroting of kostprijsberekening te overleggen lukte het Boldingh, door zijn grote charisma en inspelend op het nationale gevoel, om na eindeloze besprekingen de Twentsche Bank en de NHM ervan te overtuigen 'dat nu de tijd was gekomen om in Nederland dezelfde expansie op chemisch gebied te helpen bevorderen zoals (...) in Zwitserland bestond'. Om de risico's zo klein mogelijk te houden, besloot Boldingh te beginnen met de oprichting van een tussenproductenfabriek voor de bereiding van nitrobenzeen en aniline, onder leiding van Bourcart, op het terrein van de Chemische Fabriek 'Naarden'. Daarna pas zou de eigenlijke kleurstoffenfabricage ter hand worden genomen. In de tussentijd zou de Twentse textielindustrie een goede afnemer van aniline zijn, dat kon dienen in de zwartververij. Op verzoek van de NHM werd de in juli opgerichte anilinefabriek een afdeling van de Chemische Fabriek 'Naarden'. Aandeelhouders benoemden Boldingh en Van Dorp vervolgens in oktober 1916 tot directeuren van de aldus vergrote vennootschap.²⁸

De oprichting van de nieuwe anilinefabriek trok grote aandacht in de pers, tot in Duitsland toe, waar Boldingh bespot werd als een 'nationalist' en een 'Messias'. Nederlandse bladen, zoals *In- en uitvoer*, waren echter juichend over de ontwikkelingen bij 'Naarden':

De Nederlandse producenten van kleurstoffen, explosieven en de daartoe benodigde grondstoffen en tussenproducten omstreeks 1917.

Krimpen = Maatschappij tot Bereiding van Koolteerproducten;

UAF = Utrechtsche Asphalt-Fabriek;

BPM = Bataafsche Petroleum-Maatschappij;

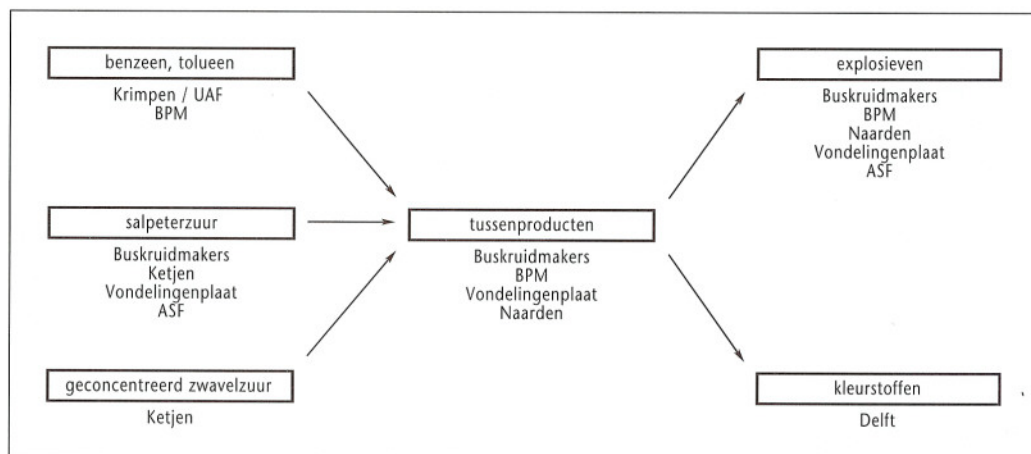
Buskruidmakers = Gezamenlijke Buskruidmakers van Noord-Holland, Utrecht en Zeeland;

Ketjen = Maatschappij voor Zwavelzuurbereiding voorheen G.T. Ketjen & Co.;

Vondelingenplaat = Fabrik van Chemische Producten;

ASF = Amsterdamsche Superfosfaat-Fabriek;

Naarden = Chemische Fabrik 'Naarden';



Delft = Nederlandsche Verf- en Chemicaliën-Fabriek.

'Zonder twijfel gaat de chemische industrie in Nederland een goede toekomst tegemoet.' (...) 'men heeft, en vooral sedert den aanvang van den oorlog, leeren inzien, dat zelfs Duitschland, de bakermat der chemie bij uitnemendheid, ook in dit opzicht niet onoverwinnelijk is'. Boldingh, zo meende een collega, 'heeft ons de gegronde hoop geschonken, dat wij niet, zooals Mozes, [het] beloofde land slechts zullen aanschouwen van den berg, maar het zullen betreden'.²⁹

Van een roepende in de woestijn was Boldingh nu een Messias geworden. In de jaren die zouden volgen, spande hij zich voortdurend in om de fabricage van tussenproducten te verbreden tot een volwaardige synthetische-kleurstoffenindustrie. Dat dit niet snel door autonome groei van 'Naarden' te realiseren zou zijn, was van meet af aan duidelijk. Aaneensluiting van bestaande bedrijven was een betere strategie. Zo werd het Boldinghs droom één grote, geïntegreerde chemische 'grootindustrie' te stichten die de koolteerdestillatie, de zwavelzuur- en salpeterzuurfabricage en de bereiding van tussenproducten en kleurstoffen zou omvatten. Er moest een complex van fabrieken ontstaan die onderling grondstoffen en producten aan elkaar zouden leveren en innig zouden samenwerken, ja misschien zelfs tot één onderneming zouden fuseren (zie figuur).

In deze gedachtegang werd hij krachtig gesteund door de Maatschappij van Nijverheid, het zeer nationaal georiënteerde samenwerkingsverband van de Nederlandse industriële en handels-elite, en door Van Aalst van de NHM, zijn voornaamste financier. Deze was uiterst beducht voor het ontstaan van een kapitaalvernietigende concurrentiestrijd tussen de Nederlandse bedrijven onderling. Alleen door samenwerking van alle betrokken partijen zou het mogelijk zijn de strijd met het buitenland aan te gaan. Stap voor stap heeft Boldingh getracht die droom te realiseren. Hij onderhandelde achtereenvolgens met de Fabrik van Chemische

Producten te Vondelingenplaat, die tegelijkertijd ook de fabricage van aniline had opgenomen, met de Maatschappij tot Bereiding van Koolteerproducten te Krimpen aan de IJssel, de leverancier van de grondstoffen benzeen en toluen, met de Nederlandsche Verf- en Chemicaliënfabriek in Delft en, uiteindelijk, in het voorjaar van 1917, met de Maatschappij voor Zwavelzuurbereiding ('Ketjen') uit Amsterdam, waar het benodigde geconcentreerde zwavelzuur vandaan kwam.³⁰

Dat Boldingh en Van Dorp zich in juli 1917 ook bij de Bataafsche aandienenden, hoeft tegen deze achtergrond geen verwondering te wekken. Als producent van grondstoffen en tussenproducten was de BPM immers een natuurlijke partner in Boldinghs opzet.

Nog belangrijker echter waren de kapitalen waarover de BPM kon beschikken. Met een gestort aandelenkapitaal van f 140.000.000,- in 1914, was het bedrijf groter dan de grootste Nederlandse bank, de NHM, en ook groter dan elk van de drie grootste Duitse kleurstoffenbedrijven afzonderlijk. Steun van de BPM bij Boldinghs plannen was uiterst belangrijk voor het welslagen van de onderneming. Begin februari 1918 stelde de directie van 'Naarden' de oprichting voor van een door de NHM, de Twentsche Bank en de BPM gefinancierde 'holding company', die de N.V. Nederlandsche Scheikundige Fabrieken zou gaan heten, waarin 'Naarden' en 'Delft' en wellicht nog enkele andere bedrijven zouden opgaan.³¹ Als vriend van Van Aalst en als iemand die de nationale zaak wilde dienen, was BPM-directeur Colijn zeker niet ongevoelig voor het beroep dat op hem werd gedaan, temeer daar zijn bedrijf toen overwoog zelf op het terrein van de kleurstoffenchemie actief te worden (zie hoofdstuk 5). Een definitief besluit was echter nog niet gevallen. In een brief die Colijn op 21 februari 1918 vanuit Den Haag aan Deterding in Londen schreef over 'Dye manufacture industry Holland' trok hij echter een duidelijke lijn:

'I have an absolutely firm conviction that the dye industry proper is not in our line. The manufacture of these products on a commercial scale involves very special requirements

technically, for which we would have to create a separate staff of technical men, whilst the selling organisation also would have to answer requirements quite different from those of our own selling organisation. (...)

On the other hand I have always favoured the idea to support other Concerns in their efforts to make themselves independent from the German dye monopoly, the more so as it has been proved that for the manufacture of various products petroleum derivatives can be used as starting material'.³²

Zolang benzeen- en toluëen-bevattende benzine zeer goed verkoopbaar was als motorbrandstof, wilde hij zich bovendien niet contractueel binden als grondstoffenleverancier voor deze industrietak. Colijns conclusie was dan ook om slechts f 300.000,- te investeren in het project, net als de NHM van plan was, zodat de BPM geen meerderheidsbelang zou verkrijgen maar wel van alle ontwikkelingen op de hoogte zou zijn. Alleen als er werkelijk iets groots zou ontstaan, zou Colijn zijn oordeel heroverwegen en met meer geld over de brug willen komen. Deterding onderschreef deze koers volledig. De voormalige researchleider van de BPM, J.E.F. de Kok, die Pijzel in 1915 opvolgde als chef chemische technologie op het Haagse hoofdkantoor, kreeg de taak de contacten met 'Naarden' te onderhouden en zich van alle details op de hoogte te stellen.³³

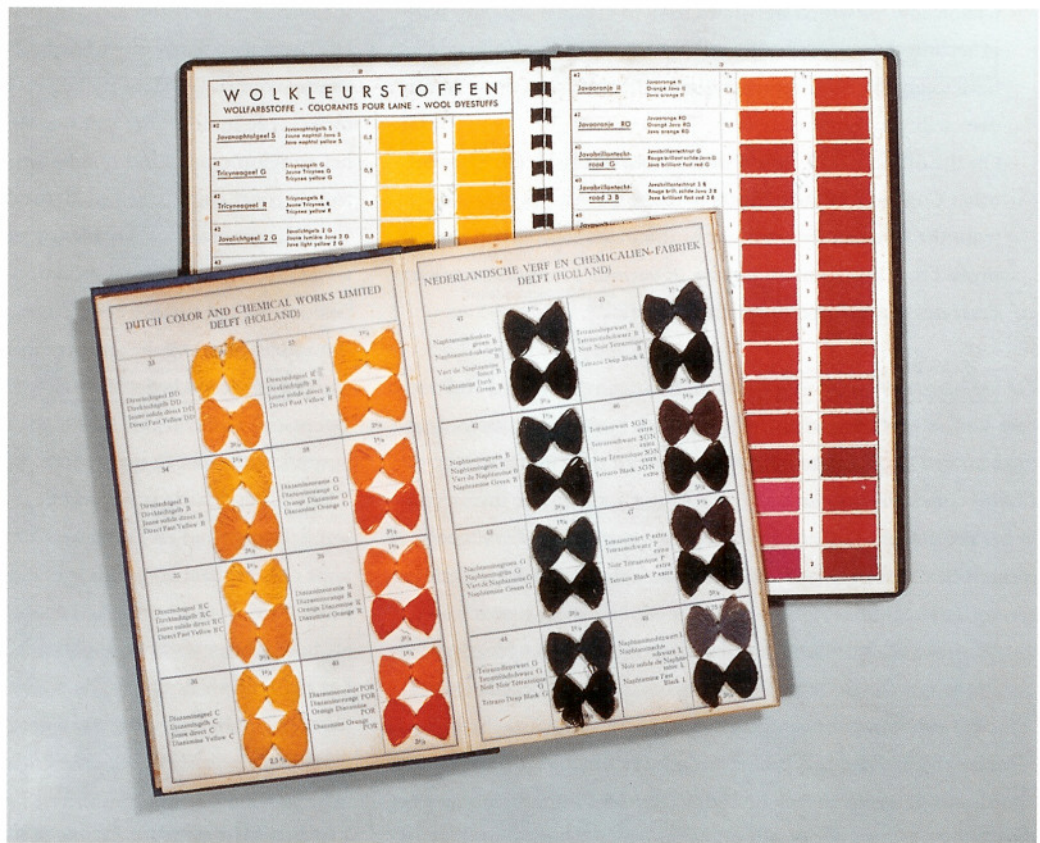
Ondanks deze voorzichtige bedrijfsstrategie werd de BPM in de daarop volgende tijd een krachtige steunpilaar voor Boldingh en Van Dorp. Naast het verschaffen van kapitaal, dachten Colijn en zijn staf actief mee over de manier waarop een grote chemische 'holding company' in Nederland zou moeten worden georganiseerd. De Kok hielp het initiatief met zijn technische adviezen. De BPM stelde op verzoek van Van Dorp zelfs haar Amsterdamse laboratorium beschikbaar, omdat daar faciliteiten waren voor proeven op semi-technische schaal. Voor Boldingh was deze daadwerkelijke en 'morele' steun van de Bataafsche een grote stimulans voort te gaan.³⁴ Toch ontstond er een patstelling. De BPM en de NHM wilden uitsluitend boven hun aanvankelijke financiële toezeggingen uitgaan als Boldingh erin zou slagen een chemisch concern te vormen dat de gehele keten van de fabricage van tussenproducten tot aan de klant zou controleren. Voor een dergelijk concern was echter meer geld vereist. De zaak werd nu volledig afhankelijk van de bereidheid van de vijf betrokken ondernemingen om mee te doen en het bleek een heksentoer hen op één lijn te krijgen. De een na de ander viel af, meestal doordat enkele grote aandeelhouders zich tegen een fusie verzetten. Reeds in de loop van 1917 had de Maatschappij tot Bereiding van Koolteerproducten voor horizontale integratie binnen de koolteerbranche gekozen via een fusie met de Utrechtsche Asphalt-Fabriek (UAF), die in de loop van 1918 haar beslag kreeg. Het feit dat de koolteerdestilleerderij in Krimpen grotendeels eigendom van de Berlijnse Rütgerswerke was, vormde een tweede complicatie voor Boldinghs nationaal getinte project. Bij Ketjen

speelden belangen van een aandeelhouder eveneens een rol. De Twentsche Bank, die dit bedrijf vrijwel controleerde, voelde er weinig voor haar macht met de NHM en de BPM te delen en blokkeerde in de zomer van 1918 de toetreding van Ketjen tot het conglomeraat. Eind 1918 kwam er ook een definitief einde aan de reeds ruim twee jaar slepende onderhandelingen met Vondelingenplaat. Als jarenlange alleenheerser binnen zijn bedrijf, wilde directeur Ter Horst geen onderdeel worden van de raad van bestuur die het nieuwe bedrijf zou gaan leiden. Ook 'Naarden' had inmiddels geen enkele zin meer in samenwerking met Ter Horst, nadat gebleken was dat Vondelingenplaat, onder druk van de Twentsche Bank, achter Boldinghs rug al sinds juli 1918 fusiebesprekingen met Ketjen voerde. Zo bleef voor 'Naarden' alleen 'Delft' als eventuele fusiekandidaat over. Ook tussen Vondelingenplaat en Ketjen werd het overigens niets. Ter Horst koos ook ditmaal voor zijn vrijheid. De relatie met de Twentsche Bank werd in 1919 verbroken en de Amsterdamsche Bank kwam er als huisbankier voor in de plaats. Na drie jaar onderhandelen leek het streven van Boldingh, de NHM en de Bataafsche om alle partijen op dit terrein te verenigen, volledig mislukt.³⁵

De smalle marge tussen succes en falen

Boldingh liet zich niet uit het veld slaan. Het is instructief het verdere verloop te contrasteren met de Chemische Fabriek Vondelingenplaat. Al die tijd was de fabriek van Ter Horst namelijk haar eigen weg gegaan. Voortbouwend op de fabricage van tussenproducten voor explosieven en kleurstoffen had het bedrijf, net als 'Naarden', gedurende de oorlog een begin gemaakt met het verkopen van anilinezout aan de Twentse textielfabrikanten, die daarmee kleurstoffen op de vezel konden bereiden. Evenals Boldingh had ook Ter Horst de vaste wil zijn bedrijf het rijk van de kleurstoffen binnen te loodsen. In het laboratorium werd het nodige onderzoek naar de productie van anilinekleurstoffen gedaan en nog tijdens de oorlog begon Ter Horst met de productie van kleurstoffen voor de Waalwijkse lederindustrie. Kort na de wapenstilstand schakelde het bedrijf met behulp van de in september 1918 aangetrokken Boheemse kleurstoffenchemicus dr. E. Kraus over op de productie van synthetische monoazo- en zwavelkleurstoffen. Daarbij maakte Ter Horst enerzijds gebruik van de chemicaliën die reeds in zijn fabriek werden gemaakt, maar aarzelde hij anderzijds niet tal van tussenproducten in Duitsland te kopen. Kraus kreeg de leiding over de kleurstoffenfabriek en over de proefververij, die noodzakelijk was om elke partij op sterkte en echtheidseigenschappen te controleren. Een technisch vaardige buitendienst reisde ondertussen langs de textielfabrieken om deze nieuwe Nederlandse producten aan de man te brengen. In 1919 trad Ter Horst ook met de jonge scheikundige ingenieur

Stalenboeken van de N.V. Nederlandsche Verf- en Chemicaliën-Fabriek te Delft (linksonder) en de Fabrik van Chemische Producten te Vondelingenplaat (rechtsboven) uit de jaren dertig. Het Delftse bedrijf, dat toen grotendeels in handen van de IG Farben was, verkocht directvervende azokleurstoffen voor katoen. Het monsterboek van het zelfstandige Vondelingenplaat bevatte stalen die met kleurstoffen voor wol waren geveerd. Daarnaast bracht Vondelingenplaat nog andere kleurstoffen op de markt. De boeken tonen duidelijk het belang van de verkoop van samenhangende kleurstoffenseries, die in combinatie tientallen nuances konden opleveren.



Henri Gelissen in contact. Deze had toen aan de TH Delft net een anilinekleurstoffenlaboratorium en een ververij ingericht, waarin hij als privaattoecent onder leiding van Vondelingenplaat-commissaris Böeseken met het onderzoek van synthetische kleurstoffen was gestart. Weldra werkte hij zowel met Spanjaard als met Ter Horst nauw samen.³⁶

Na deze vliegende start in 1919 slaagde Vondelingenplaat erin het kleurstoffenbedrijf met veel moeite en strijd geleidelijk uit te breiden. Aanvankelijk werkte men voor de Nederlandse markt, maar al spoedig domineerde de export. Steeds meer verschillende kleurstoffen werden aan het productiepalet toegevoegd, waarbij het bedrijf er goed op lette samenhangende series kleurstoffen voor specifieke toepassingen (katoen, kunstzijde, wol, leer, papier) op de markt te brengen. De tussenproducten, voorzover niet zelf gemaakt, kocht men voornamelijk van IG Farben (dat in 1925 door een fusie van onder meer BASF, Hoechst en Bayer was ontstaan), totdat deze Duitse kleurstoffengigant Vondelingenplaat in 1932 wilde dwingen lid te worden van een onder leiding van de IG staand Europees kleurstoffenkartel. Ter Horst wist de druk te weerstaan, maar werd daarop afgesneden van de toevoer van de benodigde benzeen- en naftaleenderivaten. Het lukte hem echter om in het diepste geheim, via een kleurstoffenfabrica in de Elzas, toch de voor hem cruciale IG-producten te blijven ontvangen. Tot ver na de Tweede Wereldoorlog zette Vondelingenplaat de fabricage van kleurstoffen succesvol voort.³⁷

Ondertussen ging Boldingh na het afbreken van de onderhandelingen in 1918 voort op de door hem ingeslagen weg. Hij streefde nu een wat lossere samenwerkingsvorm na, in plaats van een volledige fusie. Het lukte hem eerst de op dit punt zeer sceptische directeur van de Nederlandsche Verf- en Chemicaliën-Fabriek, Spanjaard, ervan te overtuigen dat een samenwerking tussen 'Naarden' en 'Delft' levensvatbaar zou zijn. Vervolgens slaagde hij erin financiering van de NHM en de Bataafsche voor deze beperkte opzet te verkrijgen. Tevens werd ter versterking van de onderlinge banden De Kok in augustus 1918 tot commissaris bij de Chemische Fabriek 'Naarden' benoemd. Hoewel plaatsing van de Delftse kleurstoffenfabrica op de Engelse zwarte lijst vanaf maart 1918 tijdelijk roet in het eten gooidde – de BPM kon het absoluut niet riskeren met bedrijven die op die lijst stonden enige samenwerking aan te gaan – kwam de N.V. Nederlandsche Kleurstoffen-Fabriek (NKF) in de loop van 1920 uiteindelijk toch tot stand.³⁸

Boldingh kreeg de dagelijkse leiding, terwijl de raad van bestuur bestond uit W.A. van Dorp ('Naarden'), R. Spanjaard en de inmiddels tot Nederlander genaturaliseerde K. Rapp (beiden namens 'Delft') en de van het ministerie van Oorlog afkomstige jurist J. Woltman. Om het nationale karakter van de onderneming te onderstrepen, had Boldingh statutair laten vastleggen dat alleen directeuren en commissarissen met een Nederlandse nationaliteit konden worden benoemd. Met een aandelenkapitaal van 5 miljoen

gulden, waarvan f 1.700.000,- gestort, was het bedrijf bij oprichting een van de grotere Nederlandse chemische ondernemingen – groter in ieder geval dan de beide moederbedrijven 'Naarden' en 'Delft' (zie tabel 4.1). De BPM leverde twee commissarissen: De Kok en de toenmalige BPM-directeur jhr. B.C. de Jonge, die ook president-commissaris van de nieuwe kleurstoffenonderneming werd. Andere grote aandeelhouders waren de NHM, de Twentsche Bank, twee andere banken, de Koninklijke Stearinekaarsenfabriek 'Gouda' en de NV Philips Gloeilampenfabrieken. Philips was reeds aandeelhouder van 'Naarden'. 'Gouda' was vermoedelijk binnenboord gehaald doordat Van Dorp intensief met directeur I. IJssel de Schepper van 'Gouda' had samengewerkt in een oorlogscommissie die de productie, distributie en export van glycerine moest controleren.³⁹

Als kroon op zijn werk lukte het Boldingh door wederzijdse kapitaalparticipatie en uitwisseling van directeuren en commissarissen via een achterdeur alsnog om enige verticale integratie en coördinatie tot stand te brengen. Terwijl nog in juni 1920 zijn voorstel was afgewezen om de nieuwe onderneming, met het oog op de toekomst, de algemene naam 'Nederlandsche Maatschappij voor Chemische Industrie' te geven, slaagde hij er enige maanden later in om Ketjen voor f 200.000,- in de Nederlandsche Kleurstoffen-Fabriek te laten deelnemen. Tegelijkertijd namen de BPM, de Goudse stearinekaarsenfabriek en de NKF elk voor een derde deel in een kapitaaluitbreiding van f 500.000,- van Ketjen. Boldingh zelf werd, naast zijn directiefunctie bij de Nederlandsche Kleurstoffen-Fabriek, per 1 januari 1921 ook tot directeur van Ketjen benoemd, waar hij binnen de kortste keren zijn reeds bestaande grootse plannen voor expansie en diversificatie trachtte te realiseren. Tegelijkertijd werden De Kok namens de BPM en I. IJssel de Schepper namens 'Gouda' commissarissen van deze zwavelzuurfabriek, terwijl dat laatste bedrijf twee commissarissen bij de nieuwe kleurstoffenonderneming benoemde. Ook de Utrechtsche Asphalt-Fabriek, waarmee 'Krimpen' inmiddels was gefuseerd, nam aandelen in het nieuwe bedrijf en kreeg daarvoor een commissariaat retour. Op Vondelingenplaat na waren zo alsnog vier van de vijf bedrijven die tijdens de oorlog over de oprichting van een 'holding company' onderhandelden, op enigerlei wijze onderling verbonden geraakt. Een haast terloops 'bijproduct' van Boldinghs streven was de centrale positie die de BPM daarbij had verworven. Met drie commissariaten van De Kok – bij 'Naarden', de Nederlandsche Kleurstoffen-Fabriek en Ketjen – zat de Bataafsche als een spin in het web.⁴⁰

Dat Ketjen alsnog binnenboord was gehaald, had een directe productietechnische achtergrond. Reeds in 1918 had Boldingh de beschikking gekregen over een fabrieksterrein in Amsterdam-Noord, pal naast de zwavelzuurfabriek. Vanuit zijn visie was dat absoluut de beste plaats voor een kleurstoffen- en tussenproductenfabriek. Volgens Boldingh zou eerst de fabricage van het zogeheten H-zuur (het naftaleenderivaat 1,8,3,6-aminonaftoldisulfonzuur) en andere tussenproducten voor azokleurstoffen, die in 1919 als joint-venture

tussen 'Naarden' en 'Delft' op het terrein van de Chemische Fabriek 'Naarden' was gestart, naar Amsterdam moeten worden verplaatst en daar op veel grotere schaal worden voortgezet. Vervolgens zou de kleurstoffenfabriek uit Delft naar Amsterdam-Noord dienen te verhuizen en sterk worden uitgebreid. Het benodigde geconcentreerde zwavelzuur moest van Ketjen komen, waardoor een werkelijke vervlechting van productstromen op de twee aangrenzende locaties tot stand zou zijn gebracht. Toen de komst van het kleurstoffenbedrijf concrete vormen leek te gaan aannemen, besloot Ketjen de productiecapaciteit uit te breiden. De benodigde f 500.000,- werd op de hierboven beschreven wijze gefinancierd.⁴¹

Technische kennis, grondstoffen en verkoopexpertise werden via het zo ontstane netwerk van relaties verworven. De nieuwe kleurstoffenfabriek nam chemici in dienst die in de TNT-fabriek en het laboratorium van de BPM en bij het Staatsbedrijf der Artillerie-Inrichtingen praktische ervaring hadden opgedaan met nitreren en andere processen voor de productie van tussenproducten. Door H-zuur als hoofdproduct te kiezen, waar volgens Boldingh 'een bijna ongehinderde vraag' naar was, kon er vrijwel niets mis gaan. Via de relaties met de UAF en Ketjen was bovendien de aanvoer van de twee belangrijkste grondstoffen van H-zuur, naftaleen en zwavelzuur, gegarandeerd. Contacten met Spanjaard en zijn medewerkers, ten slotte, zorgden voor kennis van de applicatie van kleurstoffen en van de markt. 'Delft' nam ook de verkoop van de producten op zich.⁴² Het bedrijf leek een gouden toekomst tegemoet te gaan.

Toch zou Boldinghs grote chemische complex er nooit komen. Zijn droom onttaardde in een nachtmerrie. De grote politieke en economische veranderingen vlak na de oorlog zorgden ervoor dat Boldingh steeds achter de feiten aanliep. Als de H-zuurfabriek nog tijdens de oorlog in bedrijf zou zijn gekomen, waardoor er exorbitante winsten behaald zouden zijn en het bedrijf bovendien had kunnen profiteren van de economische *hausse* vlak na het oorlogseinde, dan had de nieuwe fabriek kapitaal kunnen verwerven voor nieuwe investeringen. De slepende onderhandelingen tussen de vijf betrokken bedrijven, gevolgd door de plaatsing van 'Delft' op de Engelse zwarte lijst, zorgden er echter voor dat de H-zuurfabriek in Naarden pas in de tweede helft van 1919 in bedrijf kwam. Reeds in december 1919 constateerde Boldingh dat de gebouwde productiecapaciteit van 30 ton per jaar te klein was. Er moest minstens 200 ton per jaar worden gemaakt, wilde de fabriek ooit rendabel zijn. Inmiddels dienden zich echter ook de eerste tekenen aan dat afnemers het zouden laten afweten, deels, zoals in Amerika, vanwege de verwachte terugkeer van een goedkope stroom kleurstoffen uit Duitsland, en deels, zoals in Engeland, vanwege maatregelen ter bescherming van de eigen industrie. In juni 1921, slechts vier maanden na de formele oprichting van de NKF, moest hij al met een noodplan komen om de fabriek van de

ondergang te redden. Op H-zuur was toen reeds een verlies van f 115.000,- geleden en van het oorspronkelijke kapitaal van f 1.700.000,- was nog slechts f 540.000,- over. De bouw van de H-zuurfabriek had toen reeds f 600.000,- gekost, f 228.000,- was aan aandelen Ketjen uitgegeven en f 200.000,- was reeds vastgelegd in de bouw van een fabriek voor het tussenproduct benzidine op het terrein van de Chemische Fabriek 'Naarden'. Geld voor de bouw van de geplande kleurstoffen- en tussenproductenfabriek in Amsterdam-Noord was voorlopig niet aanwezig. Eerst moest er winst worden gemaakt. Aan een extra kapitaalinjectie viel volgens commissarissen niet te denken. De economische crisis die in 1921 heerste, maakte hen kopschuw.⁴³

Ook in de daarop volgende jaren stapelden de moeilijkheden zich op. Behalve de problemen die technische kinderziekten en buitenlands protectionisme opleverden, was op de binnenlandse markt de afwijzende houding van de Twentse textielfabrikanten en verfmeesters een probleem. Jarenlange contacten met de Duitse kleurstoffengiganten hadden voor persoonlijke banden en geheime reducties gezorgd, waardoor het voor het nieuwe kleurstoffenbedrijf vrijwel onmogelijk was een voet tussen de deur te krijgen. Daarnaast was er binnen de kring van deelnemers in de Nederlandsche Kleurstoffen-Fabriek een aanzienlijke 'vijfde kolonne' aanwezig. De Twentsche Bank en de fabriek van Spanjaard, die als zelfstandige kleurstoffenonderneming was blijven bestaan, werkten het nieuwe bedrijf voortdurend tegen. De invloed die IG Farben op de Nederlandsche Kleurstoffen-Fabriek wist uit te oefenen – via NKF-commissaris J. van Hasselt, die met zijn Koninklijke Nederlandsche Stoomboot Maatschappij veel IG-producten vervoerde, en door het controlerende aandelenbezit dat de Duitse gigant in de loop van de jaren twintig in de Delftse kleurstoffenfabriek verkreeg – maakte het effect van de 'vijfde kolonne' compleet. Aan de geschetste externe moeilijkheden en interne spanningen is het bedrijf uiteindelijk te gronde gegaan. Boldingh trad in oktober 1923 af als directeur en per 1 januari 1925 werd de relatie met de Nederlandsche Verf- en Chemicaliën Fabriek, die tot dan toe de verkoop behartigde, verbroken. Het bedrijf kwakkelde onder leiding van Van Dorp nog enkele jaren voort, tot in februari 1931 het doek viel. Door bemiddeling van De Kok kon de zaak aan de IG Farben worden overgedaan, waardoor nog een klein deel van het verloren gegane kapitaal werd terugontvangen. Boldinghs grootse nationale initiatief was op een fiasco uitgedraaid. De achtereenvolgende overnames van 'Delft' en de NKF door de Duitse aartsrivaal bezegelden de nederlaag.⁴⁴

Toen Van Dorp omstreeks 1960 op de geschiedenis van de Nederlandsche Kleurstoffen-Fabriek terugkeek, kon hij niet anders dan met verbittering reageren op een episode waarin meer dan één miljoen gulden aan bedrijfskapitaal verloren was gegaan en ook het moederbedrijf, de Chemische Fabriek 'Naarden', aan de rand van de afgrond was gebracht. Volgens Van Dorp had Boldingh 'de

gevaarlijke gave anderen enthousiast te maken voor zijn illusies' en had hij daardoor 'veel leidende personen uit de bankwereld en de industrie – onder wie Van Dorp zelf, uiteraard (EH) – dermate (weten te) fascineren, dat (...) hij op bijkans onbegrijpelijke wijze grote kapitalen wist aan te trekken en overal medewerking vond, in een tijd, waarin men in Nederland niet beschikte over deskundig personeel, de nodige materialen, noch de zo nodige technische kennis om een dergelijke reusachtige taak te vervullen'. Doordat men evenmin beschikte 'over apparatuur of machinefabrieken, in staat de benodigde apparatuur te construeren', was dit volgens Van Dorp 'de inleiding (...) geweest van een catastrophale ontwikkeling'.⁴⁵

Veel van deze factoren golden echter ook voor Vondelingenplaat. Hoe is dan te verklaren dat dit bedrijf slaagde terwijl de Nederlandsche Kleurstoffen-Fabriek een fiasco werd? Daarvoor zijn vier belangrijke redenen te geven. Ten eerste was er de *timing*. Ter Horst slaagde erin, daarbij deels gebruikmakend van bestaande apparatuur, direct in 1919 de kleurstoffenproductie ter hand te nemen, terwijl de nieuwe Kleurstoffen-Fabriek pas vanaf 1920 als tussenproductenfabriek van start kon gaan en de kleurstoffenproductie zelfs nog later van de grond kwam. Het kortstondige vacuüm dat vlak na de oorlog bestond toen de Duitse industrie nog geheel ontredderd was, wisten Ter Horst en Kraus zodoende wél, maar Van Dorp en Boldingh niet te benutten.

Ten tweede zaten er in de samenwerkingsconstructie tussen 'Naarden', 'Delft' en de Nederlandsche Kleurstoffen-Fabriek van meet af aan spanningen ingebakken. De kleurstoffenproductie van 'Delft' was niet in de nieuwe onderneming geïntegreerd, maar bleef apart bestaan. 'Delft' had tijdens de oorlog vooral behoefte aan tussenproducten gehad. Na de oorlog viel dat argument niet alleen grotendeels weg, maar was er voor 'Delft' bovendien geen enkele reden om een grootschalige kleurstoffenconcurrent van de grond te helpen. Vondelingenplaat, waar de productie van tussenproducten en kleurstoffen in één hand lag, was vrij van zulke spanningen. Een derde reden was gelegen in het basisconcept dat Boldingh van de onderneming had. Hij wilde een volledig geïntegreerd bedrijf dat alle tussenproducten zelf maakte en niets inkocht. Omdat dat niet in één klap te realiseren was, wilde hij beginnen met de grootschalige productie van slechts enkele tussenproducten en kleurstoffen, om het palet pas daarna geleidelijk uit te breiden. Dit bleek een desastreuze gedachte. De markt vroeg geen afzonderlijke kleurstoffen, maar complete series waarmee door menging alle tussenliggende kleurnuances gemaakt zouden kunnen worden. Ter Horst en Kraus besloten onmiddellijk om een deel van hun tussenproducten uit het buitenland te betrekken. Hierdoor waren zij wel in staat complete kleurstoffenseries te fabriceren. De vierde reden, ten slotte, had met de financiering te maken. Door uit eigen middelen zijn bedrijf geleidelijk uit te breiden, bewaarde Ter Horst zijn onafhankelijkheid van de banken.

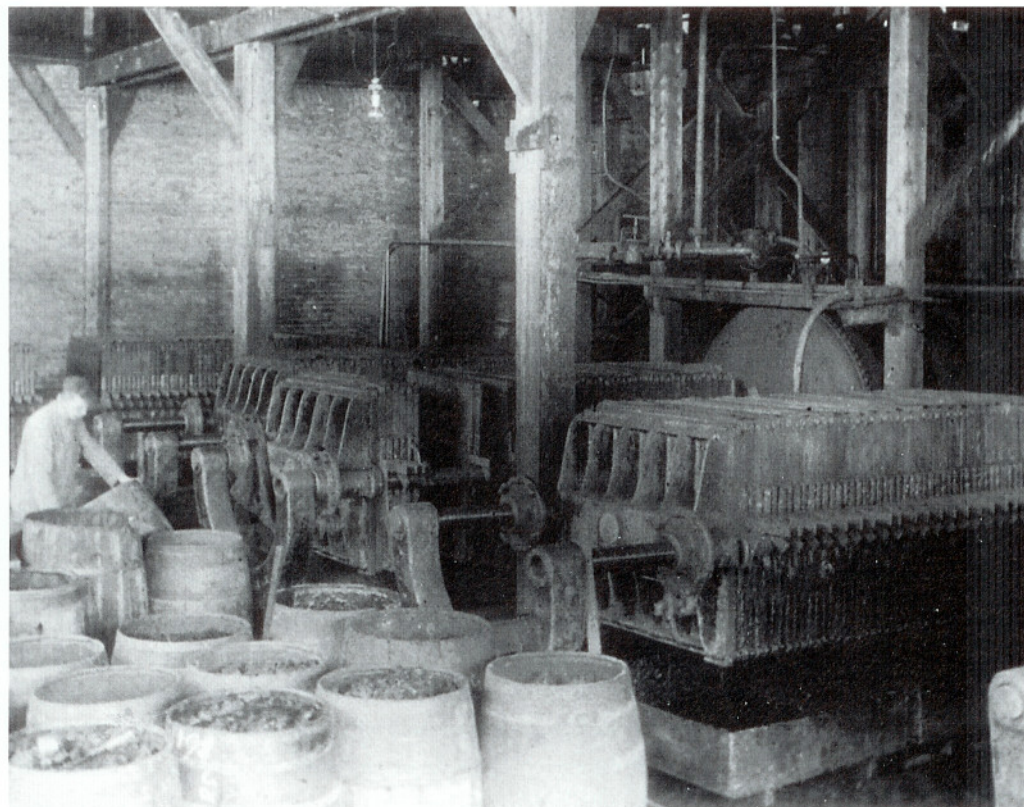
Boldingh echter, die in één klap een bedrijf oprichtte dat qua aandelenkapitaal bijna driemaal zo groot was als Vondelingenplaat (tabel 4.1), had van meet af aan te maken met een kapitaallast die als een molensteen rond zijn nek hing. Toen de winsten uitbleven, mede door de crisis van 1920-1921, werd Boldinghs geleidelijke groeistrategie onmogelijk en was de Nederlandsche Kleurstoffen-Fabriek ten dode opgeschreven.

Samenwerking en groei

De oorlog had een blijvende invloed op de ontwikkeling van de Nederlandse chemische industrie. De economische omstandigheden en het culturele klimaat stimuleerden, ook doordat men elkaar nu eenmaal in verschillende crisiscommissies en rijksbureaus ontmoette, samenwerkingsverbanden die na de oorlog vaak niet meer verloren gingen. Zelfs in het voorbeeld van de mislukte Nederlandsche Kleurstoffen-Fabriek bleef één binding intact: die tussen Ketjen en de BPM. Als grote consument van zwavelzuur handhaafde de BPM haar via de 'kleurstofroute' totstandgekomen aandelenpakket, commissariaat en invloed tot lang na de teloorgang van de Nederlandsche Kleurstoffen-Fabriek.⁴⁶

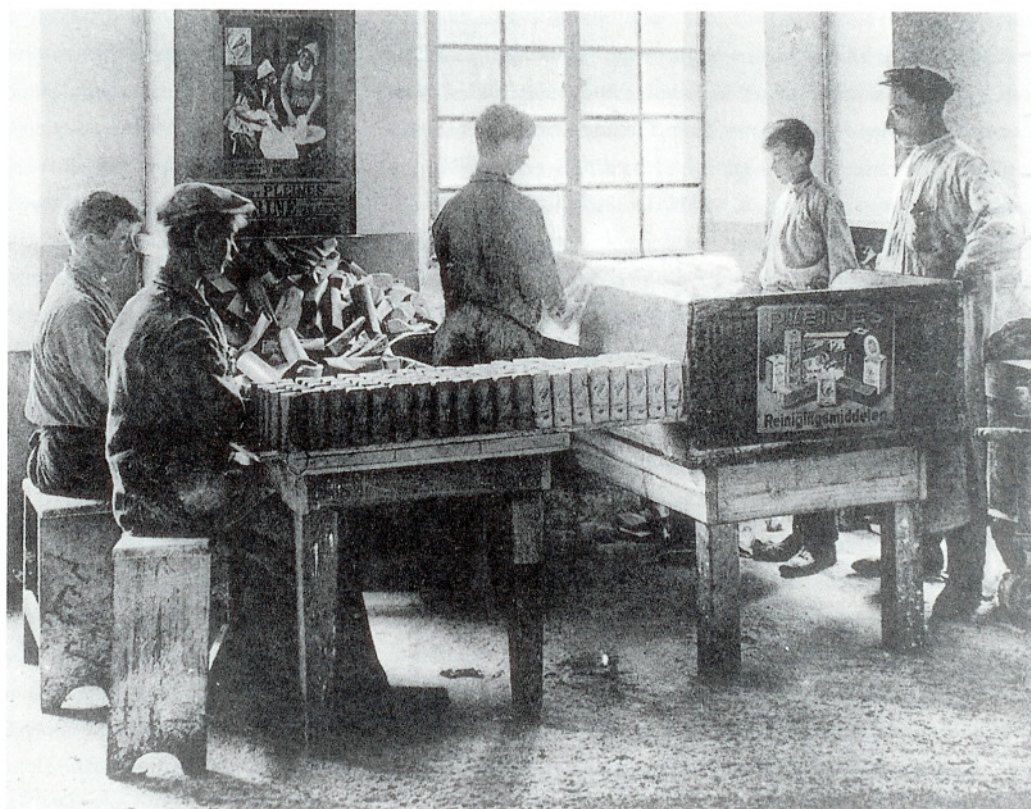
Voor de chemische industrie als geheel had de oorlog een bijzondere betekenis. Terwijl voor de oorlog de fabrikanten zich over het algemeen langs de lijnen van concrete productgroepen organiseerden, bijvoorbeeld binnen de in 1907 opgerichte Vereniging van Vernis-

en Verffabrikanten, ontwikkelde zich nu steeds sterker het besef dat de chemische industrie een eenheid vormde met een aantal gemeenschappelijke belangen. De oorlogsomstandigheden brachten processen van schaalvergroting en concentratie op gang, brachten fabrikanten in contact met elkaar en lieten bovenal zien hoe belangrijk het nastreven van gemeenschappelijke belangen, richting regering en de Nederlandsche Overzee Trustmaatschappij, was voor de continuïteit van het bedrijf. Er ontstond een voedingsbodemp voor collectieve belangenbehartiging van de chemische industrie als geheel. In mei 1918 richtten enkele voortrekkers de Vereniging van de Nederlandsche Chemische Industrie (VNCI) op toen op meerdere fronten collectieve actie vereist was: zo had de NOT behoefte aan een adviesorgaan in verband met de controle op de uitvoer van chemische producten, en de overheidswetgeving inzake de oorlogswinstbelasting dreigde ongunstig voor de sector uit te pakken. Oprichters van de VNCI waren F.G. Waller, directeur van de Gist- en Spiritusfabriek in Delft, lid van de Nijverheidscommissie en van de Commissie van Advies voor de buitenlandse handel, jhr. mr. S.M.S. van Panhuys, die directeur was van de Maatschappij tot Bereiding van Koolteerproducten in Krimpen, W.A. van Dorp en G. Hondius Boldingh van de Chemische Fabriek 'Naarden', W. Sieger (1886-1958) van de Amsterdamsche Chininefabriek en L. Schwarz van de reukstoffenfabriek Polak & Schwarz. Nadat de eerste voorzitter, jhr. Van Panhuys, in augustus 1918 op jonge leeftijd overleed, nam Hondius Boldingh de voorzittershamer over.⁴⁷



Filterpersen in de azokleurstoffenfabriek van de Fabriek van Chemische Producten, omstreeks 1925. Het drogen van het gevormde product met behulp van filterpersen vormde het laatste stadium van het productieproces. Na droging werd het product van het filterdoek geschept en in houten vaten gedaan voor opslag en verzending.

Het gereedmaken voor transport van pakken zeepoeder in de Koninklijke Zeepfabriek 'De Duij' van Chr. Pleines in Den Dolder, omstreeks 1914. Zeepoeder, dat gemakkelijker dan zeep in koud water oploste, kwam eind negentiende eeuw voor het eerst op de markt. Tijdens de Eerste Wereldoorlog voltrok zich, onder invloed van een stagnerende grondstoffenaanvoer, een grootscheeps concentratieproces in de zeepindustrie. 'De Duij' werd toen voor veel geld opgekocht door de margarinefabrikant Anton Jurgens en ondergebracht in diens Maatschappij tot Exploitatie van Zeepfabrieken.



Boldingh en zijn medebestuurders, Joh. Ketjen (1868-1938) van de zwavelzuurfabriek en Van Dorp, Sieger en H.R. Kruijten namens de Nederlandsche Chemische Vereniging, zaten zo in het centrum van het chemisch-industriële web. De oprichting van de VNCI was niet alleen het resultaat van een concrete behoefte aan belangenbehartiging, ze kan tevens worden gezien als de symbolische uitdrukking van een toegenomen zelfbewustzijn onder de fabrikanten en van een veranderde opvatting over hun eigen identiteit. De productdifferentiatie die onder invloed van de oorlog had plaatsgevonden, maakte dat men zich nu niet meer louter zag als fabrikant van, bijvoorbeeld, kummelolie, glycerine, kleurstoffen of zwavelzuur, maar als ondernemer op het brede terrein van de gehele chemische nijverheid.

In zijn studie van de ontwikkeling van de Nederlandse chemische industrie tussen 1914 en 1925 concludeerde Woltereck dat het 'grootbedrijf' onder invloed van de oorlog in vrijwel alle deelsectoren van de chemische industrie zijn intrede had gedaan. Fusies en processen van schaalvergroting tijdens de oorlog hadden ervoor gezorgd dat bijna alle deelsectoren door slechts één of twee bedrijven werden gedomineerd. Voorbeelden zijn de zwavelzuur-sector (Ketjen), de superfosfaatindustrie (ASF/VCF), de farmaceutische sector (Pharmaceutische Handelsvereniging en Brocades) en de zeepindustrie (Mij. tot Exploitatie van Zeepfabrieken; Lever's Zeep Mij.). Vooral het concentratieproces in deze laatste sector, waarbij ook nog de margarine-, de kaarsen-

en de glycerine-industrie betrokken waren, was vrijwel uitsluitend door de bijzondere oorlogsomstandigheden tot stand gebracht.⁴⁹ Een 'völliger Umschwung der früher herrschenden Zersplitterung' was hierdoor, in Wolterecks woorden, 'unbestreitbar'. De meeste van deze bedrijven zouden gedurende het vervolg van de twintigste eeuw binnen hun sector hun leidende rol blijven vervullen.⁵⁰ Zo leidde, onder invloed van optredende schaarste, het ontbreken van buitenlandse concurrentie, overheidsoptreden, crisis-overlegorganen en het optreden van banken, de Eerste Wereldoorlog tot een structuur van de Nederlandse chemische industrie die bepalend was voor de ontwikkeling van deze industrietaak, totdat omstreeks 1960 een nieuwe fusiegolf en de toevloed van Amerikaans kapitaal een nieuwe wending zouden veroorzaken (hoofdstuk zeven). De oorlog had de Nederlandse chemische industrie 'volwassen' gemaakt, of, als men de symbolische betekenis van de oprichting van de VNCI voorop zet, zelfs geboren doen worden. Er speelde echter meer mee dan de genoemde economische oorzaken. Binnen de omstandigheden van de Eerste Wereldoorlog boden een groeiend nationaal zelfbewustzijn en een cultureel klimaat waarin men trots was op Nederlandse wetenschappelijke prestaties, ongekende kansen voor een eenzijdige, technische visie op de toekomst van de Nederlandse chemische industrie. Er mag geen misverstand over bestaan: visies zoals die van Boldingh en De Kok (zie ook hoofdstuk vijf), waarin chemische bedrijfstakken primair als concretisering van 'productnetwerken' en 'stambomen' worden gezien, behelzen een technische en chemische kijk op de

Tabel 4.1: De 25 grootste Nederlandse chemische NV's in 1914, 1918 en 1923

Start	NV Naam bedrijf	1914	1918	1923	Opmerkingen
1858	Koninklijke Stearinekaarsenfabriek 'Gouda'	1200	1600	9650	1923: gestort kapitaal
1918	Maatschappij tot Exploitatie van Zeepfabrieken	?	4500	9000	holding van 9 zeepfabr., o.l.v. Jurgens en Gouda
1916	Vereenigde Chemische Fabrieken (VCF)	*2200	6000	7089	*1914: Zwijndrecht 750; Groningen 750; Capelle a/d IJssel 700
1911	Nederlandsche Kunstzijdefabriek (ENKA)	240	720	5000	
1869	Nederlandsche Gist- en Spiritusfabriek	4460	4200	4900	slechts gedeeltelijk chemie
1918	Stikstofbindingsindustrie 'Nederland'		2950	3444	
1911	Industrieel Mij v/h Noury & Van der Lande	3000	3000	3000	grotendeels meel en olie; weinig chemie
1885	Lijm- en Gelatinefabriek Delft	900	2050	2950	
1907	Amsterdamsche Superfosfaatfabriek (ASF)	*1600	2800	2800	*1914: Amsterdam 1400; Pernis 200
1900	Utrechtsche Asphaltfabriek v/h Stein & Takken (UAF)	*779	2500	2500	*1914: Utrecht 559; Krimpen 220
1895	Maastrichtsche Zinkwit-Maatschappij	2400	2496	2496	
1918	Algemeene Norit Maatschappij	*?	2030	2030	*1914: 'Norit' Witsuiker Mij. 200
1890	Kon. Pharmaceutische Handelsvereniging v/h d'Ailly etc.	625	1843	2025	
1907	Kon. Pharmaceutische Fabriek v/h Brocades & Stheeman	500	1025	2025	
1918	Koninklijke Nederlandsche Zoutindustrie (KNZ)		?	2000	
1920	Hollandsche Kunstzijde Industrie (HKI)			2000	
1921	Nederlandsche Kleurstoffen-Fabriek (NKF)			1704	
1922	Nederlandsche Springstoffenfabrieken	500	500	1500	vóór 1922: Gezamenlijke Buskruidmakers etc.
1888	Mij. voor Zwavelzuurbereiding v/h G.T. Ketjen & Co.	800	1500	1500	
1904	Nieuwe Nederlandsche Mij. tot vervaardigen Spiegelglas	1200	1200	1200	dochter van St. Gobain
1905	Chemische Fabriek 'Naarden'	131	875	1175	
1901	De Lever's Zeep Maatschappij	970	1150	1150	dochter van Lever Brothers
1912	W.A. Hoek's Machine- en Zuurstoffabriek	300	1000	1000	1914: maatschappelijk kapitaal
1921	Maatschappij voor Chemische Industrie			1000	
1899	Eau de Colognefabriek v/h J.C. Boldoot	606	606	1000	
1905	Verffabrieken Avis	120	120	800	
1901	Fabriek van Chemische Producten (Vondelingenplaat)	413	420	800	
1907	NV tot exploitatie der verf Heusiet	600	600	600	
1912	Chemische Industrie 'Amsterdam'	584			geliquideerd in 1915
1909	Chemische Industrie 'Amsterdam-Holland'	500			geliquideerd in 1915
1896	Vereenigde Zeepfabrieken	500	500	500	dochter van Van den Bergh-concern

Toelichting: De tabel bevat alle bedrijven die in één van de genoemde peiljaren tot de top-25 behoorden. Weergegeven is het geplaatste kapitaal in duizenden

guldens. Niet opgenomen zijn producenten van petroleum, olie, lucifers, koolzuur en zink. Bron: Van Nierop & Baak, Naamlouze Vennootschappen.⁴⁸

economische werkelijkheid die verschilt van de meer commerciële kijk van bijvoorbeeld een Ter Horst, met zijn aandacht voor de deelmarkt van ieder specifiek product. In de handen van chemici als Boldingh gingen productnetwerken als strategische instrumenten fungeren die als het ware dicteerden welke bijproducten gewonnen dienden te worden en welke samenwerkingsverbanden tot stand dienden te worden gebracht. De Eerste Wereldoorlog bood unieke

mogelijkheden dit op het Duitse voorbeeld geïnspireerde ideaal te realiseren; de jaren na de oorlog toonden wreed de verschillen tussen het Nederlandse en het Duitse socio-technische landschap die men in die chemisch-technische kijk over het hoofd had gezien.

Ernst Homburg

*Chemie/hoofdstuk 4***De Eerste Wereldoorlog: samenwerking en concentratie binnen de Nederlandse chemische industrie***Archieven*

Archief Shell, Den Haag.

Cindu International, Archief, Uithoorn.

Keyser & Mackay, Historische documentatie, Amsterdam.

Philips Concern Archief (PCA), Eindhoven.

Quest International Nederland, Bedrijfsarchief, Naarden.

Vereniging van de Chemische Industrie (VNCI), Archief, Leidschendam.

Noten

- 1 J.P. Murmann, *Knowledge and competitive advantage in the synthetic dye industry, 1850-1914. The coevolution of firms, technology, and national institutions in Great Britain, Germany and the United States* (dissertatie Columbia University, New York 1998).
- 2 E. Homburg, 'Een bedrijfstak in verandering' in H.W. Lintsen e.a. eds., *Geschiedenis van de techniek in Nederland. De wording van een moderne samenleving 1800-1890* (Zutphen 1993) dl. 4, 258-270, aldaar 259-263.
- 3 K.E. Sluyterman en H.J.M. Winkelman, 'The Dutch family firm confronted with Chandler's dynamics of industrial capitalism', *Business History* 35 (1993) 152-183, aldaar 153, 156-159; A.D. Chandler jr., *Scale and scope. The dynamics of industrial capitalism* (Cambridge, Mass. en Londen 1994) 3e druk, 31-34.
- 4 G. Hondius Boldingh, 'Chemische industrie in Nederland', *Chemisch Weekblad* (verder CW) 16 (1919) 242-253, ook in *28e Jaarverslag 1918-1919 van het Technologisch Gezelschap te Delft* (z.j.) 35-51, aldaar 37-38.
- 5 C. Smit, *Tien studiën betreffende Nederland in de Eerste Wereldoorlog* (Groningen 1975) 15-26; [B. Stephan], 'Onze nijverheid vooruit', *Holdert's Polytechnisch Weekblad* 9 (1915) 73-74.
- 6 'De Nederlandsche chemische industrie en de oorlog', CW 11 (1914) 782; 'Aan Zijne Excellentie den Minister van Landbouw, Handel en Nijverheid', CW 11 (1914) 797-798; H.F. Tillema, 'Aan allen die belang stellen in den bloei van "Groot Nederland"', CW 11 (1914) 930-932, ook in *Pharmaceutisch Weekblad* (verder PW) 51 (1914) 1263-1265; J.F. Suyver, 'Verslag van den Secretaris over de toestand der Maatschappij en hare verrichtingen', PW 52 (1915) 913-929, aldaar 916-917. Zie ook CW 11 (1914) 795-796, 990-991, CW 12 (1915) 12-13 en E. Vanvugt, *Een propagandist van het zuiverste water. H.F. Tillema (1870-1952) en de fotografie van tempo doelo* (Amsterdam 1993).
- 7 Voor artikelen en brieven van Tillema en reacties daarop zie PW 51 (1914) 1318-1319, 1326-1328; PW 52 (1915) 467-468, 524, 529-534, 552-553, 611, 840-841, 949-950, 1027-1028, 1058-1063, 1091-1092, 1121, 1442-1443; CW 11 (1914) 950, 990-991, 1020, 1059; CW 12 (1915) 12-13, 147, 212, 214-215, 327, 375-376, 565, 710. Jodiumpreparaten en ricinusolie werden overigens wel in productie genomen. Zie L.H.N. Dufour e.a., 'De expansie der Nederlandsche nijverheid ter Jaarbeurs', *Tijdschrift der Maatschappij van Nijverheid* (verder TvN) 85 (1917) 337-353, m.n. 350-353. Zie ook A.M.C. Lemmens, *Synthetische kleurstoffen en synthetische garens: twee case-studies ter voorbereiding van een empirische innovatietheorie* (intern rapport TU Eindhoven juni 1982) 53 en 144, en G.J. Somsen, 'Wetenschappelijk onderzoek en algemeen belang': *De chemie van H.R. Kruyt (1882-1959)* (proefschrift Universiteit Utrecht 1998) 178.
- 8 'De Nederlandsche chemische industrie in de oorlog', CW 13 (1916) 60-62; H. Woltereck, *Die Entwicklung der chemischen Industrie Hollands in den Jahren 1914 bis 1925* (proefschrift Leipzig 1927) 8-9, 83-86, 88-89;

- [E. Bloembergen], *Vijf en zeventig jaar superfosfaat. Gedenkboek ter gelegenheid van het vijfenzeventigjarig bestaan van het superfosfaat-bedrijf in Nederland* (Utrecht 1953) 49-50, 74, 79-80; Quest International Nederland, Bedrijfsarchief, Naarden (verder Archief Quest).
- Voor een voorbeeld van de bloeiende handel in chemicaliën in 1915-1916, zie Keyser & Mackay, *Historische documentatie*, Amsterdam: 'Report to the British Consulate Amsterdam, concerning an investigation into the books and affairs of Maatschappij tot voortzetting der zaken P.A. Regnault, Amsterdam' (Accountantskantoor Van Haagen & Co.: Amsterdam, 4 september 1916).
- 9 Ch.A. van Manen, *De Nederlandsche Overzee Trustmaatschappij. Middelpunt van het verkeer van onzijdig Nederland met het buitenland tijdens den Wereldoorlog 1914-1919* ('s-Gravenhage 1935) 8 dln. in 6 banden; Smit, *Tien studiën*, 80-106.
 - 10 M.W.F. Treub, *Oorlogstijd. Herinneringen en indrukken* (Haarlem en Amsterdam 1917) 2e druk, 292-294; *Verslag van de commissie, belast met de zorg voor den aanvoer en de distributie van kunstmeststoffen (Kunstmest-commissie) – later Rijkskantoor voor Kunstmeststoffen (Kunstmest-commissie) 1915-1920* (z.p., z.j.); Bloembergen, *Vijf en zeventig jaar superfosfaat*, 80; Woltereck, *Entwicklung*, 47-51.
 - 11 Woltereck, *Entwicklung*, 60-68; Joh. de Vries, 'Het Nederlandse financiële imperium. Schets van de geschiedenis van het Nederlandse bankwezen', in *Bankwezen: een geschiedenis en bronnenoverzicht* (Amsterdam 1992) 13-56, aldaar 37-39; E.C. van Dorp, 'Handel en nijverheid' in H. Brugmans ed., *Nederland in den oorlogstijd. De geschiedenis van Nederland en Nederlandsch-Indië tijdens den oorlog van 1914 tot 1919, voor zoover zij met dien oorlog verband houdt* (Amsterdam 1920) 191-249, aldaar 239-240.
 - 12 J. Houwink ten Cate, 'De mannen van de daad' en Duitsland, 1919-1939. *Het Hollandse zakenleven en de vooroorlogse buitenlandse politiek* (Den Haag 1995) 13-38. Voor de rol van o.a. Van Aalst en Colijn bij de oprichting van de Hoogovens, zie Joh. de Vries, *Hoogovens IJmuiden 1918-1968. Ontstaan en groei van een basisindustrie* (IJmuiden 1968) 96-122, 680-686. Zie voorts 'Mededeeling van het Hoofdbestuur der Maatschappij van Nijverheid', CW 11 (1914) 939; 'Bevordering van de Nederlandsche Pharmaceutisch-Chemische Nijverheid', PW 51 (1914) 1326-1328; Stephan, 'Onze nijverheid', 73; B. Stephan, 'Over de Germanisering van Nederland's handel, nijverheid en techniek', *Holdert's Polytechnisch Weekblad* 9 (1915) 171-173, 177-179, 183-184.
 - 13 G. Hondius Boldingh, *De maatschappelijke waarde van ons hooger onderwijs in scheikunde* (inaugurale rede Universiteit van Amsterdam 1909) 16.
 - 14 Homburg, 'Een bedrijfstak in verandering', 259-260, 270; H. IJssel de Schepper, S. Hoogewerff en E. Cohen, 'Rapporten in zake chemische nijverheid', *TvN* 71 (1904) 469-491 en in CW 1 (1904) 879-900; B. Wigtersma, 'De toekomst der chemische industrie in Nederland', CW 9 (1912) 810-821; I.L.B. van der Marck, 'Chemisch-pharmaceutische industrie in Groot-Nederland', PW 51 (1914) 1318-1319; P. van Romburgh, 'Chemie en Onafhankelijkheid', *Verslag van het Verhandelde in de Algemeene Vergadering van het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen* (1915) 9-37.
 - 15 Vgl. Hondius Boldingh, 'Chemische industrie' (1919) 242 en 38.
 - 16 G. de Bruin, *Buscruytmaeckers. Ervaringen en lotgevallen van een merkwaardig bedrijf in Holland* (Amsterdam 1952) vooral 82-93; H. Nägele en D. Schaap, *Geen oorlog, geen munitie. De geschiedenis van 300 jaar militaire productie* (Haarlem 1979); H.L. Houtzager e.a. eds., *Kruit en krijg. Delft als bakermat van het Prins Maurits Laboratorium TNO* (Amsterdam 1988) 207-228.
 - 17 P.W. Scharroo, 'Opstellen over springstoffen', *Technisch Tijdschrift* 1 (1914) 75-77, 106-107, 144-146; P.W. Scharroo, *Springstoffen: eigenschappen, vervaardiging, werking en toepassingen, voor militaire vernielingen, in den mijnbouw en in den landbouw* (Utrecht 1914), besproken in CW 12 (1915) 560-562; 'Mobilisatie van chemici voor chemische landsverdediging', CW 12 (1915) 565-566; C.F. van Duin en K. Brackmann, 'Het "waarom" der moderne brisante nitrospringstoffen', CW 16 (1919) 501-509; A. Steger, 'Springstoffen en munitie in den modernen oorlog te land en ter zee', *24e Jaarverslag 1914-1915 van het Technologisch Gezelschap te Delft*, 53-100; Van Romburgh, 'Chemie en Onafhankelijkheid', aldaar 16-23.
 - 18 *75 jaar Vondelingenplaat. Speciale uitgave van 'In geuren en kleuren'* (z.p. 1976) 18; Archief Shell, Den Haag, inv.nr. 190B, no. 39A: brief Van Royen aan BPM, 21 augustus 1915; brief Pleyte aan Munitiebureau, 23 september 1915; Notulen algemene vergaderingen Munitiebureau 2 juli 1915 – 21 jan. 1916; C. Gerretson, *Geschiedenis der 'Koninklijke'* (Baarn 1971-1973) 3e druk, dl. 4, 93-94.
 - 19 Brieven van A. ter Horst aan minister M.W.F. Treub, 10 en 20 dec. 1914, in bezit van dr. A.M. ter Horst te Vierhouten, die zo vriendelijk was de correspondentie van zijn vader ter inzage te geven. Zie voorts: F.C.P. Vondelingenplaat. *Herinneringen, 1901-1951*. Jubileumuitgave van *Ons Klaverblad* ter gelegenheid van het vijftigjarig bestaan der N.V. Fabriek van Chemische Producten Vondelingenplaat; *75 jaar Vondelingenplaat*, m.n. 18, 31; en 'N.V. Fabriek van Chemische Producten, 1901 – 16 februari – 1951. "Vondelingenplaat 50 jaar"', typescript in Archief Shell, inv.nr. 190A, no. 71; Zie ook CW 32 (1935) 227. Voor de acetonvoorziening tijdens de Eerste Wereldoorlog zie Haber, *Chemical industry*, 211-212.
 - 20 Vgl. Gerretson, *Geschiedenis*, dl. 4, 89-93; Archief Shell, inv.nr. 3 en inv.nr. 5: W.C. Knoops aan directie KNPM, 16 april 1907; S. Hoogewerff aan H. Loudon, 7 nov. 1909; H. Loudon aan H. Späth 9 nov. 1909; R. van Hasselt aan H. Loudon, 10 nov. 1909; Loudon aan Sluyterman van Loo, 17 feb. 1908; Pleyte aan Deterding, 2 febr. 1914; W.L. Sluyterman van Loo aan BPM-directie, 21 nov. 1914; A. de Jongh aan H. Colijn, 27 nov. 1914; W.L. Sluyterman van Loo aan Pel, 2 dec. 1914; H. Colijn aan W.L. Sluyterman van Loo, 3 dec. 1914; H. Colijn aan W.L. Sluyterman van Loo, 21 dec. 1914; W.L. Sluyterman van Loo aan BPM-directie, 24 dec. 1914; H. Colijn aan W.L. Sluyterman van Loo, 6 jan. 1915. Zie ook verslag van onderhoud van Ter Horst met Sluyterman van Loo, 14 nov. 1914 en brief van W.C. Knoops aan A. ter Horst, 17 nov. 1914, beide in bezit van dr. A.M. ter Horst.
 - 21 A. ter Horst aan zijn vrouw, geciteerd in *75 jaar Vondelingenplaat*, 18.
 - 22 Archief Shell, inv.nr. 190B, no. 39A: Van Royen aan BPM, 21 aug. 1915; C.M. Pleyte aan Munitiebureau, 25 aug. 1915; C.M. Pleyte aan Munitiebureau, 9 sept. 1915; Van Royen aan BPM, 11 sept. 1915; C.M. Pleyte aan Munitiebureau, 23 sept. 1915; Gezamenlijke Buskruidmakers aan BPM, 5 okt. 1915; J.E.F. de Kok, notitie over 'Kleurstoffen Industrie Holland', gedateerd 22 aug. 1917. Vgl. Gerretson, *Geschiedenis*, dl. 4, 93-94; De Bruin, *Buscruytmaeckers*, 93-94; H. Koopmans, *Vijftig jaar scheikundige nijverheid in Nederland* (Delft 1967) 19, 21.
 - 23 Joh. de Vries, *Markt als spiegel. Ontwikkeling en problematiek der Nederlandse koolteermarkt en -nijverheid* (inaugurale rede Katholieke Hogeschool Tilburg 1967) 13-16. Cindu International, Archief, Uithoorn: Joh. de Vries, 'Rapport over de geschiedenis der Chemische Industrie Uithoorn', onuitgegeven manuscript; CW 13 (1916) 276-279. Archief Shell, inv.nr. 190B, no. 39A: Munitiebureau aan BPM, 8 mei 1916.
 - 24 Archief Quest; Bloembergen, *75 jaar superfosfaat*, 82-86; CW 13 (1916) 34; CW 17 (1920) 96-97; Archief Shell, inv.nr. 190B, no. 39A: L.A. van Royen aan BPM, 20 maart 1916; Woltereck, *Entwicklung*, 8-9, 88-89.
 - 25 Archief Quest.
 - 26 A.M.C. Lemmens en G.P.J. Verbong, 'Natuurlijke en synthetische kleurstoffenproductie in Nederland in de negentiende eeuw', *Jaarboek voor de geschiedenis van bedrijf en techniek* 1 (1984) 256-275, aldaar 269-273; Lemmens, *Synthetische kleurstoffen*; R. Spanjaard, *Een en ander over het ontstaan en de ontwikkeling der anilinekleurstoffenindustrie* (z.p. 1916) overdruk uit *Technisch Studenten-Tijdschrift* no. 14 (juni 1916) 28-31; [Centraal Bureau voor de Statistiek], *Statistiek van de*

- voortbrenging en het verbruik der Nederlandsche Nijverheid in 1913 en 1916 (Den Haag 1920) 23.
- 27 Dat Spanjaard achter het pseudoniem 'insider' stak, blijkt duidelijk door een vergelijking van de argumenten in zijn stuk in de NRC met de tekst van Spanjaard, *Een en ander*. Regelmatig is de formulering vrijwel letterlijk dezelfde. Zie voorts: CW 13 (1916) 215-217, 243-246, 276-279, 306, 340; A. Vosmaer, 'Nieuwe Nederlandsche nijverheid', CW 13 (1916) 297-301; Lemmens, 'Synthetische kleurstoffen', 49-53; J. Wijnberg-Stroz en M. van Lunteren-Spanjaard, *Blijvers en voorbijgangers. Joden in Delft, 1850-1960* (Kampen 1998) 83-87, 158.
 - 28 Archief Quest. Over het bedrijf van Bourcart, zie M. Drouot, A. Rohmer en N. Stoskopf, *La Fabrique de Produits Chimiques Thann et Mulhouse. Histoire d'une entreprise de 1808 à nos jours* (Straatsburg 1991).
 - 29 G. Hondius Boldingh, 'Chemische industrie in Nederland', *Handelingen van het XVIe Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres gehouden te 's-Gravenhage op 12, 13 en 14 april 1917* (Haarlem 1918) 77-95; [S. de V.], 'Een der belangrijkste Nederlandsche Chemische fabrieken is de N.V. Chemische Fabriek "Naarden"', *In- en uitvoer: handels-economisch weekblad voor Nederland en zijne koloniën* 1 (14 juni 1916) 369-370; CW 12 (1915) 262; CW 13 (1916) 397; TvN 84 (1916), 207; H.A.M. Snelders, *De geschiedenis van de scheikunde in Nederland 2. De ontwikkeling van chemie en chemische technologie, 1900-1950* (Delft 1997) 186-188.
 - 30 Archief Quest; Hondius Boldingh, 'Chemische industrie' (1917) 91-95. Cindu Archief: De Vries, 'Rapport'.
 - 31 Archief Shell, inv.nr. 8, no. 1596: N.V. Chemische Fabriek 'Naarden', Voorstel tot oprichting van een N.V. Nederlandsche Scheikundige Fabrieken, ca. 4 februari 1918.
 - 32 Archief Shell, inv.nr. 8: Colijn aan Deterding, 21 febr. 1918.
 - 33 Archief Shell, inv.nr. 8, no. 1596 en 1800: J.E.F. de Kok, 'Kleurstoffen industrie Holland', rapport 22 augustus 1917; Colijn aan Deterding, 21 febr. 1918; Deterding aan Colijn, telegram 4 mrt. 1918; Deterding aan Colijn, 5 mrt. 1918; Colijn aan Chemische Fabriek Naarden, 8 mrt. 1918; Colijn aan Deterding, 8 mrt. 1918.
 - 34 Archief Shell, inv.nr. 8: Colijn aan Naarden, 24 mei 1918; Colijn aan C.H. Guépin, 11 juli 1918; Van Dorp aan BPM, 3 okt. 1918; W. Andrau aan Chem. Fabr. Naarden, 8 okt. 1918. Archief Quest.
 - 35 Archief Quest; Hondius Boldingh, 'Chemische industrie' (1917) 91-95. Cindu Archief: De Vries, 'Rapport'. Archief Shell, inv.nr. 8: Van Dorp aan BPM, 26 okt. 1917; Van Dorp aan BPM, 6 mei 1918; Colijn aan Guépin, 11 juli 1918. *50 jaar Vondelingenplaat*, 6, 19; CW 25 (1928) 454-455; Koopmans, *Vijftig jaar*, 21.
 - 36 Brief dr. A.M. ter Horst aan auteur, d.d. 29 mei 1999; mondelinge mededelingen dr. A.M. ter Horst, 3 juli 1999. Voorts brieven d.d. 14 sept. 1917, 18 sept. 1918, 16 apr. 1919, 28 aug. 1919, jan. 1925, in bezit van dr. A.M. ter Horst; CW 25 (1928) 454-455; Koopmans, *Vijftig jaar*, 21, 40, 60.
 - 37 Mondelinge mededelingen dr. A.M. ter Horst, 3 juli 1999. Correspondentie in verband met onderhandelingen tussen Vondelingenplaat en IG Farben, 5 april 1932 t/m 11 juni 1932, in bezit van dr. A.M. ter Horst; H. Schröter, 'Cartels as a form of concentration in industry: The example of the international dyestuffs cartel from 1927 to 1939', *German Yearbook on Business History 1988* (Berlijn 1990) 114-144, aldaar 137; [N.V. Fabriek van Chemische Producten], *Woll-Farbstoffe/Wol-Kleurstoffen*, monsterboekje (Vondelingenplaat, z.j. [1939]); *75 jaar Vondelingenplaat*.
 - 38 Archief Quest.
 - 39 Formeel vond de oprichting van de N.V. Nederlandsche Kleurstoffen-Fabriek plaats op 14 februari 1921, maar in de zomer van 1920 was over alle wezenlijke punten reeds overeenstemming bereikt. Archiefstukken van de Raad van Commissarissen van de Nederlandsche Kleurstoffen-Fabriek bevinden zich in het Philips Concern Archief, Eindhoven, en in het Archief Shell, inv.nr. 8, no's 1799 t/m 1801, zie i.h.b. uit dit laatste archief: De Jonge aan Colijn, 26 jan. 1920; mr. dr. H.H.A. van Gijblandt Oosterhoff, 'Nota inzake kleurstoffenfabricage in Holland' (ten behoeve van Colijn), 4 febr. 1920; Colijn aan De Jonge, 5 febr. 1920; anoniem commentaar op de, negatieve, nota van Oosterhoff, 11 febr. 1920. Archief Quest.
 - 40 Archief Shell, inv.nr. 8: De Jonge aan Philips, 11 sept. 1920; vergadering participanten Nederlandsche Kleurstoffen-Fabriek, 29 sept. 1920; Boldingh en Woltman aan commissarissen NKF, 30 mrt. 1921. Archief Quest; Hondius Boldingh, 'Chemische industrie' (1920) 96-97.
 - 41 Archief Quest; Archief Shell, inv.nr. 8: Van Dorp aan De Kok, 17 jan. 1920; notulen participanten kleurstoffenfabriek, 11 juni 1920.
 - 42 Archief Quest.
 - 43 Archief Quest. Archief Shell, inv.nr. 8: Van Dorp aan BPM, 16 dec. 1919, met bijlage 'Rapport over proeffabriek H-zuur'; Van Dorp aan De Kok, 17 jan. 1920; Boldingh aan Van Dorp, 25 juni 1921.
 - 44 Philips Archief en Archief Shell, inv.nr. 8: notulen commissarissen Nederl. Kleurst. Fabr. 30 okt. 1923, 15 febr. 1926, 30 mei 1927 en 20 nov. 1928; liquidatiebesluit 24 febr. 1931. Archief Quest; CW 25 (1928) 427.
 - 45 Archief Quest.
 - 46 Archief Shell, inv.nr. 8, no. 1764.
 - 47 VNCI archief, Leidschendam: brieven 27 mei en oktober 1918. Archief Quest. H.R. Kruyt, 'Samenwerking van wetenschap en industrie in Nederland', CW 15 (1918) 418-426; CW 15 (1918) 917-918, 922-923, 1341-1342; CW 16 (1919) 1008-1013; Wolterreck, *Entwicklung*, 70-71; Koopmans, *Vijftig jaar*, 29; 'De historie van het secretariaat. 75 jaar Vereniging van de Nederlandse Chemische Industrie', NCI: *orgaan van de Vereniging van de Nederlandse Chemische Industrie* 35 (3 juni 1993) 4-15; G.J. Somsen, 'Hooge School en maatschappij. H.R. Kruyt en het ideaal van wetenschap en samenleving', *Gewina* 17 (1994) 162-176, m.n. 167; Somsen, 'Wetenschappelijk onderzoek', 177-182; Snelders, *De geschiedenis van de scheikunde*, dl. 2, 31-32; R. van Hasselt e.a., 'Rapport over de chemische industrie op de tweede Nederlandsche Jaarbeurs', TvN (1918) 294-307.
 - 48 Met dank aan Sasja Kruisinga en Dennis Croes.
 - 49 Van Manen, *De Nederlandsche Overzee Trustmaatschappij*, dl. 3, 117-124, 174, 252-269, dl. 5, 14-29, dl. 6, 100-103, 140, dl. 7, 131-132, 142, 234-247, 418; Ch. Wilson, *Geschiedenis van Unilever. Een beeld van economische groei en maatschappelijke verandering* ('s-Gravenhage 1954), dl. 2, 175-214, i.h.b. 200-205; A.P. Hoekstra, *Inventaris van de archieven van de N.V. Koninklijke Stearine Kaarsenfabriek Gouda-Apollo (1853) 1858-1960* (1969) (Gouda 1987) 8, 46, 51-52, 54, 67, 161. Archief Quest.
 - 50 Wolterreck, *Entwicklung*, 60-78, citaat op 74; Sluyterman en Winkelman, 'The Dutch family firm', 159-162; B.P.A. Gales en K.E. Sluyterman, 'Outward bound. The rise of Dutch multinationals' in G. Jones en H.G. Schröter eds., *The rise of multinationals in continental Europe* (Aldershot 1993) 65-98; E. Bloemen, J. Kok en J.L. van Zanden, *De top 100 van industriële bedrijven in Nederland 1913-1990* (Den Haag 1993) (= *Adviesraad voor het Wetenschaps- en Technologiebeleid. Achtergrondstudie nr. 3*) 29-31.

- G. Hondius Boldingh, 'Chemische industrie in Nederland', *Chemisch Weekblad* 16 (1919) 242-253, ook in *28e Jaarverslag 1918-1919 van het Technologisch Gezelschap te Delft* (z.j.) 35-51.
- G. Hondius Boldingh, 'Chemische industrie in Nederland', *Chemisch Weekblad* 17 (1920) 96-97.
- J. Houwink ten Cate, 'De mannen van de daad' en Duitsland, 1919-1939. *Het Hollandse zakenleven en de vooroorlogse buitenlandse politiek* (Den Haag 1995).
- A.M.C. Lemmens en G.P.J. Verbong, 'Natuurlijke en synthetische kleurstoffenproductie in Nederland in de negentiende eeuw', *Jaarboek voor de geschiedenis van bedrijf en techniek* 1 (1984) 256-275.
- Ch.A. van Manen, *De Nederlandsche Overzee Trustmaatschappij. Middelpunt van het verkeer van onzijdig Nederland met het buitenland tijdens den Wereldoorlog 1914-1919* ('s-Gravenhage 1935) 8 dln. in 6 banden.
- H. Nägele en D. Schaap, *Geen oorlog, geen munitie. De geschiedenis van 300 jaar militaire productie* (Haarlem 1979).
- P. van Romburgh, 'Chemie en onafhankelijkheid', *Verslag van het Verhandelde in de Algemeene Vergadering van het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen* (1915) 9-37.
- C. Smit, *Tien studiën betreffende Nederland in de Eerste Wereldoorlog* (Groningen 1975).
- R. Spanjaard, *Een en ander over het ontstaan en de ontwikkeling der aniline-kleurstoffenindustrie* (z.p. 1916) overdruk uit *Technisch Studenten-Tijdschrift* no. 14 (juni 1916).
- M.W.F. Treub, *Oorlogstijd. Herinneringen en indrukken* (Haarlem en Amsterdam 1917) 2e druk.
- 75 jaar Vondelingenplaat. Speciale uitgave van 'In geuren en kleuren'* (z.p. 1976).
- Joh. de Vries, *Markt als spiegel. Ontwikkeling en problematiek der Nederlandse koolteermarkt en -nijverheid* (inaugurele rede Katholieke Hogeschool Tilburg 1967).
- Ch. Wilson, *Geschiedenis van Unilever. Een beeld van economische groei en maatschappelijke verandering* ('s-Gravenhage 1954) 2 dln.
- H. Woltereck, *Die Entwicklung der chemischen Industrie Hollands in den Jahren 1914 bis 1925* (proefschrift Leipzig 1927).

Chemie/hoofdstuk 4

De Eerste Wereldoorlog: samenwerking en concentratie binnen de Nederlandse chemische industrie

- G. de Bruin, *Buscruytmackers. Ervaringen en lotgevallen van een merkwaardig bedrijf in Holland* (Amsterdam 1952).
- A.D. Chandler jr., *Scale and scope. The dynamics of industrial capitalism* (Cambridge, Mass. en Londen 1994) 3e druk.
- E.C. van Dorp, 'Handel en nijverheid' in H. Brugmans ed., *Nederland in den oorlogstijd. De geschiedenis van Nederland en Nederlandsch-Indië tijdens den oorlog van 1914 tot 1919, voor zoover zij met dien oorlog verband houdt* (Amsterdam 1920) 191-249.
- C. Gerretson, *Geschiedenis der 'Koninklijke'* (Baarn 1971-1973) 3e druk, 5 dln.
- G. Hondius Boldingh, 'Chemische industrie in Nederland', *Handelingen van het XVIe Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres gehouden te 's-Gravenhage op 12, 13 en 14 april 1917* (Haarlem 1918) 77-95.