

Techniek in Nederland *in de* TWINTIGSTE EEUW

II

DELFSTOFFEN
ENERGIE
CHEMIE

Deel 3
Chemie
Hoofdstuk 8
Incl. noten

Verleden of toekomst, de grote chemische complexen draaien dag en nacht volcontinu door, zoals hier het noord-complex van DSM in 1991. Terwijl veel chemische bedrijven ervoor kozen zich óf op de bulkchemie, óf op de specialiteitenchemie te concentreren, houdt DSM vooralsnog

het gehele spectrum aan activiteiten in stand. Vergeleken met de jaren vijftig en zestig breidde het bedrijf zich echter vooral in de richting van de fijnchemicaliën en specialiteiten uit.



De chemische industrie in de twintigste eeuw

De chemische industrie, 1890-1970

De chemische industrie na 1970

In de twintigste eeuw hebben de chemische techniek en chemische industrie in Nederland ingrijpende transformaties ondergaan. Het verwerken van grondstoffen tot eindproducten werd omgevormd van ambachtelijke, kleinschalige processen tot geavanceerde bulkchemische processen, terwijl daarnaast tal van nieuwe producten op de markt verschenen, de kunststoffen voorop. Chemici zijn de ingenieurs van moleculen en materialen die in hun laboratoria een grote diversiteit aan stoffen kunnen maken. De chemische techniek van de twintigste eeuw is erin geslaagd om grootschalige productieprocessen te realiseren, evenals gespecialiseerde routes voor fijnchemicaliën, waardoor vele mogelijkheden uit het laboratorium ook als betaalbare producten in de maatschappij van de late twintigste eeuw beschikbaar zijn gekomen. Dat is niet vanzelf gegaan, zoals de voorafgaande hoofdstukken hebben laten zien, en er zijn ook negatieve kanten aan deze prestatie. De gezondheids-, veiligheids- en milieuaspecten waren al vroeg zichtbaar, maar speelden pas vanaf de jaren zestig een zwaarwegende rol.

Internationaal gezien was de chemische industrie de bakermat van de chemisch-technische ontwikkelingen, in samenwerking met onderzoeksinstituten en universiteiten. Nederland volgde deze ontwikkelingen en speelde incidenteel een leidende rol. In het begin van de twintigste eeuw was de geïntegreerde chemische industrie in Duitsland het grote voorbeeld, in Nederland en elders. Boldinghs droom om in Nederland een dergelijke geïntegreerde industrie te creëren werd niet gerealiseerd (hoofdstuk vier), maar in de jaren zestig leidden de fusiebewegingen tot een gedeeltelijke realisering van dit ideaal (Akzo Nobel). Inmiddels was de structuur van de sector grondig veranderd: een op de petrochemie gebaseerde bulkchemie zette de toon, inmiddels ook in Duitsland, en multinationale ondernemingen hadden Nederland 'gekoloniseerd'.

Interessant is dan ook hoe het verder ging en in hoeverre de langetermijnontwikkelingen die uit de historische analyse volgen, helpen de huidige en toekomstige situatie te begrijpen. Verleden en toekomst vormen de twee onderdelen van deze epiloog: enerzijds geven we een samenvatting van de grote lijnen van de geschiedschrijving in de eerdere hoofdstukken, anderzijds presenteren we een perspectief om de huidige en toekomstige ontwikkelingen te duiden.

De chemische industrie, 1890-1970

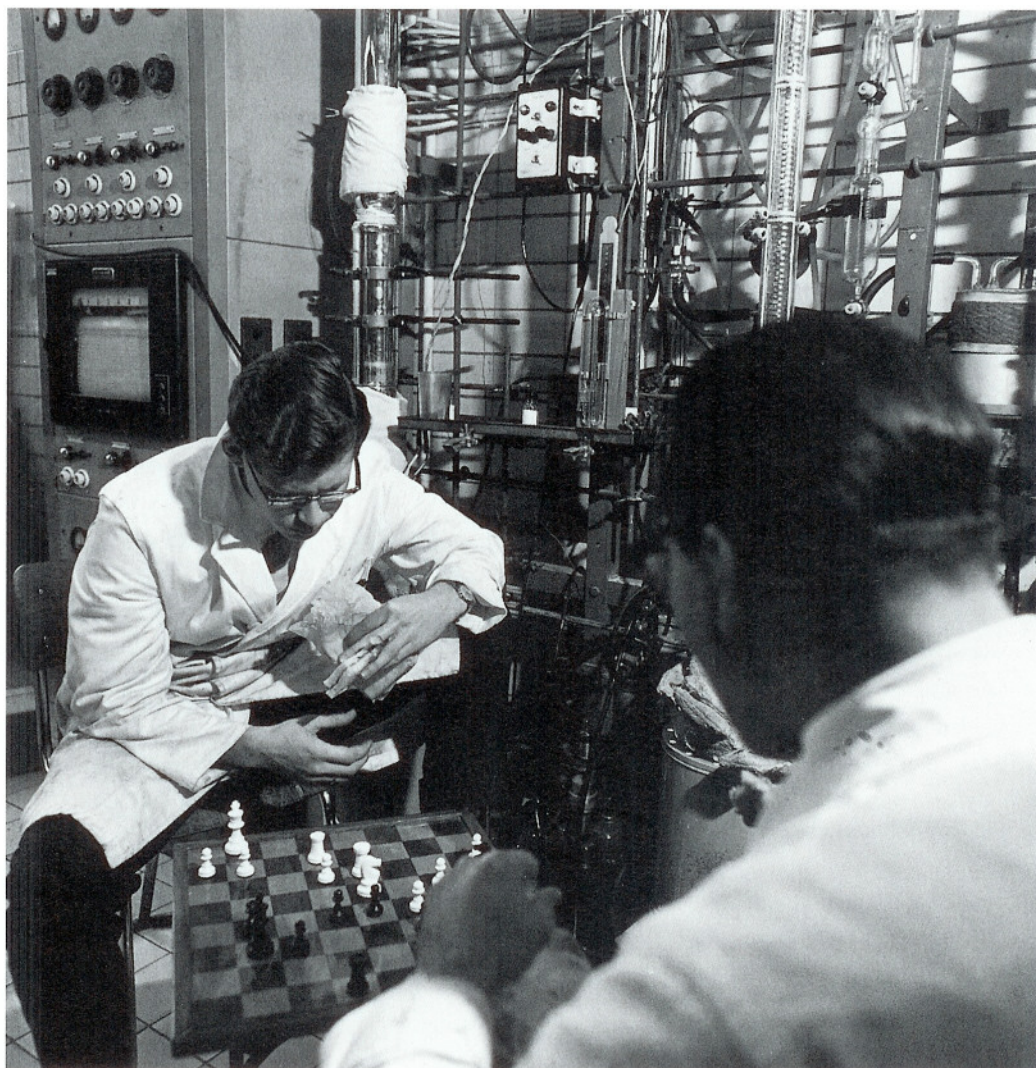
De marktvraag, de inzet van grondstoffen, schaalvergroting en concernvorming waren over de hele periode ten nauwste met elkaar verbonden. Ze werden mede gestuurd door de inschattingen van nieuwe technologische opties en de feitelijke technische vorderingen. *Schaalvergroting* en de doorgaans daaraan voorafgaande overgang van een ladingsgewijze naar een *continue werkwijze* zijn duidelijk voorbeelden waarbij zowel economische prikkels als eigen initiatieven tot chemisch-technische ontwikkeling een rol speelden. In de chemische basisindustrie namen aanvankelijk de superfosfaat- en zwavelzuurindustrie het voortouw. Daar waren fabrieken die 100.000 tot 200.000 ton per jaar produceerden reeds voor de Tweede Wereldoorlog geen uitzondering meer. In andere delen van de chemische industrie werd een dergelijke productieomvang toen bij lange na niet gehaald. De stikstofmeststoffenindustrie was de eerstvolgende die zich op schaalvergroting richtte. Vanaf de oprichting hadden de drie Nederlandse ammoniakfabrieken een capaciteit van 15.000 tot 45.000 ton per jaar, en de capaciteit van de ammoniumsulfaatfabrieken was onge-

veer viermaal groter. Vlak na de Tweede Wereldoorlog vond verdere schaalvergroting plaats. Bij de naftakrakers en de doorslaggevende rol van etheen (internationaal en in Nederland) vormden de jaren zestig een waterscheiding. Technologische doorbraken, marktvergroting en de inzet van aardolie en aardgas zorgden toen voor een gigantische groei van vrijwel de gehele Nederlandse basisindustrie. Vooral na 1965 zette de toen optredende schaalvergroting al het voorgaande in de schaduw.

Kennis speelde ook een rol gedurende de gehele periode. Het onderzoek door en voor Nederlandse chemische bedrijven was aanvankelijk louter reactief. Het poogde een antwoord te geven op problemen die zich aandienen tijdens de fabricage en marketing, of op het handelen van Duitse en andere buitenlandse ondernemingen die op het gebied van industriële R&D een enorme voor-sprong hadden. Haast tegen wil en dank zette de BPM aan het begin van de eeuw een laboratoriumorganisatie op in antwoord op zulke problemen. Er waren wel woordvoerders voor het belang van research, maar pas in het Interbellum werd er op grote schaal in research geïnvesteerd. In 1927 besloot de BPM tot een offensief

researchbeleid op het gebied van de petrochemie en de katalyse. Staatsmijnen volgde ruim tien jaar later en zette toen ook een meer wetenschappelijk georiënteerde researchorganisatie op. De AKU deed vóór en in de Tweede Wereldoorlog hetzelfde. In hoofdstuk zes is aangegeven dat er vanaf de jaren dertig in Duitsland en Amerika tal van nieuwe producten op de markt verschenen, die het resultaat waren van intensieve research, zodat er zich na de Tweede Wereldoorlog een hele nieuwe generatie producten aandienende 'op zoek naar consumenten'. Deze researchinspanningen waren een van de antwoorden van de chemische wereldconcerns op de crisis van de jaren dertig. Hetzelfde gebeurde op procestechnologisch gebied. De intensievere research op dat terrein legde mede de basis voor de nieuwe, grootschalige processen die in de jaren vijftig en zestig werden ingevoerd. Ook in Nederland ontwikkelde de chemische industrie zich geleidelijk van een procesverbeteraar tot een productverbeteraar – en soms zelfs tot een productontwikkelaar. Uit de geleidelijkheid van deze ontwikkelingen blijkt het langetermijnkarakter van de product- en procesinnovatie in de chemische industrie: men moet in termen van

In de wederopbouwtijd van de jaren vijftig moesten alle hensen aan dek om Nederland om te vormen tot een industrië. Toch was de werkdruk wellicht lager dan nu. Op het Shell-laboratorium in Amsterdam (KSLA) had men althans tijd voor enig vertier. Het boterhamzakje was, zelfs bij Shell, toen nog niet van plastic. Ook was er blijkbaar nog geen verbod op eten in de laboratoriumzaal.



decades denken voordat de vernieuwingen doorwerkten.¹

Kartels en fusies (met hun eigen problemen) verkleinden de risico's en verruimden de kapitaalbasis. In de voorgaande hoofdstukken is zichtbaar geworden dat er op dat terrein in Nederland twee periodes waren waarin er een aanmerkelijke fusieactiviteit zichtbaar was. In de eerste plaats de periode tijdens en direct na de Eerste Wereldoorlog. Die wereldoorlog legde de zwakke plekken van de versnipperde Nederlandse industrie bloot, dwong tot samenwerking bij de aankoop en distributie van grondstoffen en producten en gaf ruimte aan het ideaal van één grote geïntegreerde Nederlandse onderneming. Die poging mislukte. In plaats daarvan ontstonden er in de jaren twintig twee grote concerns die ieder met één been in de chemie stonden: Unilever, dat Britse en Nederlandse belangen op het gebied van de margarine- en de zee-industrie bundelde, en de AKU, waarin de twee grootste Nederlandse kunstzijdeproducenten (Enka en HKI) met het Duitse bedrijf Glanzstoff samenwerkten. De jaren zestig waren een tweede periode van koortsachtige fusieactiviteit. De meeste fosfaat- en stikstofmeststoffenfabrieken werden toen in een aantal etappes samengebracht binnen de Unie van Kunstmestfabrieken, die later in DSM opging, en de AKU verenigde zich met tal van chemische en farmaceutische ondernemingen tot het Akzo-concern. Net als bij de kennisintensiteit vond er ook op het gebied van de *grondstoffen* een radicale omslag plaats. Vanaf het begin van de eeuw was chemische autarkie een thema: een krachtige chemische industrie zou tot ontwikkeling moeten komen op basis van grondstoffen uit Nederland en zijn koloniën. Dit was allerm minst een exclusief Nederlands thema, in Duitsland en Engeland speelde dit idee minstens even sterk. Interessant is de spanning tussen het politieke streven naar autarkie – gekoppeld aan een idee van nationale identiteit – en het internationale karakter van de chemische technologie, zoals dat bijvoorbeeld zichtbaar is in het verhaal van het Bergius-proces (hoofdstuk vijf). Na de Eerste Wereldoorlog trad een eerste verandering op. Staatsmijnen en de KNZ ontwikkelden zich (ook) tot chemische bedrijven op basis van door hen gedolven steenkool en zout. Een veel ingrijpendere verandering trad echter na de Tweede Wereldoorlog in, toen als gevolg van de Amerikaanse dominantie binnen de westerse wereld en de samenwerking binnen Europa de West-Europese industriestaten hun aloude streven naar krachtige of milde vormen van autarkie verlieten en er een vrije wereldmarkt ontstond die het nationale grondstoffenvraagstuk plotsklaps min of meer tot een *non-issue* maakte. De studie van het Centraal Plan-Bureau uit 1948 markeert voor Nederland de omslag. Nationale grondstoffen bleven belangrijk, dat liet het verhaal over aardgas wel zien, maar het vraagstuk was geen thema meer dat keer op keer de politieke en chemische agenda domineerde (hoofdstuk zeven).

Het zwaartepunt van het bedrijfsbeleid verschoof van de grondstoffen naar de *producten*. Schaalvergroting en diversificatie maak-

ten dat de bedrijven na de Tweede Wereldoorlog steeds meer aandacht aan marketing en de afzet gingen besteden. Terwijl Staatsmijnen, Mekog, KNZ en Ketjen vlak na de oorlog hun afzet nog bundelden in een centraal Verkoopkantoor (NVCP), waardoor de bedrijven zelf eigenlijk louter als productiebedrijven werden gerund, bleek in de jaren zestig steeds duidelijker dat verdere groei en diversificatie alleen mogelijk zouden zijn als research, verkoop en productie nauw op elkaar werden afgestemd. Het NVCP viel uiteen en elk bedrijf richtte zijn eigen marketingorganisatie op. In de jaren zeventig zette deze trend zich voort.²

De chemische industrie na 1970

In veel andere opzichten week de periode na 1970 sterk af van het daaraan voorafgaande decennium. Na de structuurverandering van de jaren zestig trad er kort daarna een tweede fundamentele koerswijziging op. Deze was een gevolg van de ontwikkelingen van de jaren zestig en kondigde zich reeds aan vóór de beruchte oliecrisis van 1973. De schaalvergroting die vanaf ongeveer 1965 plaatsvond, leidde in geheel Europa en Amerika tot een immense overcapaciteit in de chemische basisindustrie, met desastreuze gevolgen voor de winstgevendheid van de bedrijven. Nadat de chemische industrie decennia lang schaalvergroting als een *Leitmotif* had gekoesterd, was er plotseling sprake van een 'large plant syndrome'. Reeds in 1967 had Shell-directeur E.J.G. Toxopeüs voorzichtig geopperd dat hij 'het gevoel [had] dat we nog niet goed hebben geleerd met deze overcapaciteit te leven'. Twee nadelen van grote chemische complexen traden steeds duidelijker aan het licht. Storingen in bepaalde installaties konden zich door het gehele complex voortplanten en een groot deel van de capaciteit lam leggen. Daarnaast zorgden de schoksgewijze uitbreidingen die het gevolg waren van de bouw van grootschalige installaties, voor een verheving van de al langer bestaande cyclische overcapaciteitscrises in de basischemie. Tien jaar na Toxopeüs' voordracht werd binnen de industrie het streven naar steeds grotere productie-eenheden dan ook regelmatig ter discussie gesteld. Om nog maar te zwijgen van de cultuuromslag bij het bredere publiek, waar noties als 'grenzen aan de groei' en 'small is beautiful' opgeld deden. De groeitrend van de jaren zestig boog reeds rond 1971 om. Daarna vertoonde het groeipatroon een grillig verloop. De tijd dat 'the sky' nog 'the limit' was, was definitief verleden tijd geworden.³ Vooral de Nederlandse chemische industrie, met haar zware accent op de chemische basisindustrie, kreeg het moeilijk in de jaren zeventig en tachtig. Er was een algemeen gevoel dat een heroriëntatie in de richting van kennisintensievere fijnchemicaliën en specialiteiten noodzakelijk was om de chemische industrie weer in balans te krijgen. Productdifferentiatie richting fijnchemie werd de leus. Eenvoudig was dit proces allerm inst. Toch slaagden bijvoor-



Het gehele volk keek vol verwachting toe hoe Nederland industrialiseerde. In 1964 bouwde de engineering contractor Foster Wheeler voor Naarden Kemi (een joint venture van de fa. Jan Dekker en de Chemische Fabriek 'Naarden') in Wormerveer een destillatie-installatie voor vetzuren. Kort na de ingebruikneming sloeg de stemming om. Voortdurend klaagden de omwonenden

over de luchtverontreiniging van de nieuwe fabriek. De burgemeester moest bemiddelen en jarenlang haalden negatieve berichten over de fabriek de pers. De zorgeloze jaren vijftig waren definitief voorbij. De chemie werd een 'mixed blessing' en raakt dat imago zo snel nog niet kwijt.

beeld bedrijven als DSM en Akzo erin het productenpalet aanzienlijk te verbreden in de richting van kleinschaliger gefabriceerde producten met een hogere toegevoegde waarde.⁴

Ook binnen de eigenlijke bulkchemie sloeg men nieuwe wegen in. Etheen bleef een centrale rol vervullen (de zogeheten C₂-chemie), maar de positie van methanol en de daaruit geproduceerde derivaten (C₁-chemie) werd steeds belangrijker. Daarnaast nam het relatieve belang van de propeen- en butadieenderivaten (C₃- en C₄-chemie) de laatste dertig jaar eerder toe dan af.

Daarnaast kreeg de chemische industrie steeds meer aandacht voor de milieuaspecten, zowel van de productieprocessen als van

de producten zelf. 'Sustainable care' werd nu de leus. Het voorbeeld 'chloor' is om meerdere redenen interessant. Chloor is wel de 'hamer' van de chemicus genoemd omdat die stof essentieel was voor het vertimmeren van de bouwstenen van de bulkchemie, waarbij het element chloor soms in het eindproduct belandde (PVC) en soms alleen optrad in de tussenproducten. In die rol was chloor de opvolger van geconcentreerd zwavelzuur. Door problemen rond de afbreekbaarheid van chloorhoudende chemicaliën kwam er maatschappelijke druk om het gebruik van chloor uit te bannen. Greenpeace is maar een van de organisaties die zich op dit terrein roerden, zij het wel de publiek meest zichtbare. Het spookbeeld (in de ogen van de industrie) van een ban op chloor leidde tot tegenacties. Enerzijds werden verenigingen van fabrikanten van chloorhoudende producten zich en werd de contra-actiegroep 'de chlorofielen' gevormd. Anderzijds spande de industrie zich in om door onderzoek en diepte-investeringen alternatieve processen te ontwikkelen zonder chloor. Op andere terreinen van de chemische industrie – zoals bij de oplosmiddelen voor verf en in de kunststoffen- en de pesticidenindustrie – deden zich vergelijkbare ontwikkelingen voor. Wie de balans opmaakt, kan constateren dat vele problemen nog niet van de baan zijn, maar dat de chemische industrie zich, vergeleken met 1970, steeds meer ontwikkelt in de richting van 'duurzaamheid'. Bij alle grote bedrijven is 'het milieu' een integraal onderdeel geworden van de bedrijfsvoering.⁵

De laatste tien jaar heeft zich nóg een interessante wending voorgedaan. Bedrijven kiezen voor hun sterke punten, richten zich op hun 'core business' en ruilen op wereldschaal onderdelen van hun portfolio's uit. Blijkbaar zijn het niet meer de stoffenstromen die de dynamiek van de industrietak domineren, maar wordt de branche herverkaveld langs lijnen van competenties en van kennis met betrekking tot producten, processen en markten. Daarnaast vindt er een toenadering tot de levenswetenschappen plaats en is de biotechnologie sterk in opmars. Grote concerns als ICI zijn opgesplitst in een farmaceutische tak en een chemische basisindustrie, Akzo heeft haar vezelsbelangen in een aparte onderneming ondergebracht en Shell trekt zich vrijwel geheel terug op de basischemie (van met name de C₃- en C₄-derivaten), na al lang geleden de landbouwchemicaliën te hebben afgestoten. Ook andere bedrijven hebben zich gehergroepeerd tot chemische basisindustrieën aan de ene en specialiteitenconcerns aan de andere kant (met enkele notoire uitzonderingen, zoals DSM, Du Pont, Dow, Solvay en BASF). De eeuw die begon met een haast grenzeloze fascinatie voor het Duitse model van de grote geïntegreerde onderneming, lijkt zo in het tegendeel van dat model te eindigen. Informatie lost de materie als ordenend principe af, zo lijkt het. Er is echter één groot verschil met de gespecialiseerde, niet-geïntegreerde ondernemingen van het begin van de eeuw: de huidige hergroepering van productgebieden voltrekt zich op wereldschaal. Schaalgrootte



Vanwege de stankoverlast in Vlaardingen verving Shell tussen 1965 en 1970 een vijftientigtal schoorstenen van 80 tot 100 meter hoogte door één schoorsteen van 213 meter hoog. Het werk, waarmee een investering van 16 miljoen gulden gemoeid was, werd onder leiding van Shell door lokale aannemers uitgevoerd. De lastige gasvormige zwavelver-

bindingen werden voortaan over een groter gebied verspreid. Na 1970 begonnen industrie en overheid steeds meer in te zien dat verdunning van verontreiniging op den duur geen oplossing was, maar dat deze bij de bron bestreden zou moeten worden.

blijft belangrijk, maar op een andere wijze dan gedurende de eerste zeventig jaar van de eeuw, toen de Nederlandse chemische industrie zich van een betrekkelijk marginale bedrijfstak tot een centraal onderdeel van de Nederlandse economie wist op te werken. Of de chemie een dergelijke centrale sector blijft, is de vraag. Het vakgebied lijkt zijn contouren te verliezen en op te gaan in het bredere en diffusere terrein van de 'moleculaire wetenschappen', waarin ook delen van de fysica en de biologie worden geïncorporeerd. De consequenties voor de chemische industrie zijn onzeker. 'In 2010 zou wel eens de helft van de bestaande bedrijven verdwenen kunnen zijn – althans in hun huidige vorm', stelt het adviesbureau Arthur D. Little in een recent rapport. Het is de toevoeging die hier belangrijk is. Immers, als onze geschiedenis van chemie in Nederland in de twintigste eeuw ons iets heeft geleerd, is het wel de flexibiliteit en creativiteit in die sector, gekoppeld aan de evolutie van materiële netwerken, als basis voor continuïteit en verandering.⁶

Ernst Homburg en Arie Rip

*Chemie/hoofdstuk 8***De chemische industrie in de twintigste eeuw***Noten*

- 1 Met dank aan P.M.E.M. van der Grinten.
- 2 F.A.M. Messing, *Geschiedenis van de mijnsluiting in Limburg. Noodzaak en lotgevallen van een regionale herstructurering, 1955-1975* (Leiden 1988) 371-372, 456-461.
- 3 E.J.G. Toxopeüs, 'De petrochemische industrie', *Chemisch Weekblad* 63 (1967) 161-165, citaat op 164; P.H. Spitz, *Petrochemicals. The rise of an industry* (New York etc. 1988) 453-454, 458-459; J.M.H. Fortuin, *Grootschaligheid kleinkrijgen. Voordracht uitgesproken ter gelegenheid van de ontvangst van de Akzo-prijs 1978, op vrijdag 7 april 1978, te Arnhem* (z.p. 1978); D.L. Meadows e.a., *The limits to growth. A Report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind* (New York 1972); E.F. Schumacher, *Small is beautiful* (Londen 1973); schrijven P.M.E.M. van der Grinten, 18 febr. 2000.
- 4 Messing, *Geschiedenis van de mijnsluiting*, 446-456; [Ministerie van Economische Zaken], *Bedrijfstakverkenning 1980. 8. Chemische-, rubber- en kunststofverwerkende industrie* ('s-Gravenhage 1980); *Technologische innovatie. Tweede Kamer, zitting 1979-1980, 15855, nrs. 1-2* (Den Haag 1979); 'Chemie in Nederland', themanummer van het *Chemisch Magazine* (nov. 1980) m697-m756; E. Homburg, 'The history of the Dutch chemical industry' in *The anatomy of chemical Holland. Special issue of Chemisch Magazine* (Rijswijk 1986) 16-22.
- 5 J.W. Schot e.a., *Geven om omgeving. Milieugedrag van ondernemingen in de chemische industrie* ('s-Gravenhage 1991); K.O. Henseling, *Ein Planet wird vergiftet. Der Siegeszug der Chemie: Geschichte einer Fehlentwicklung* (Reinbek 1992); J.L. van Zanden en S.W. Versteegen, *Groene geschiedenis van Nederland* (Utrecht 1993) 117-150; A.P.J. Mol, *The refinement of production. Ecological modernization theory and the chemical industry* (Utrecht 1995); *Duurzaamheid en chemie. Een bundel essays geschreven op verzoek van het Interdepartementaal Onderzoekprogramma Duurzame Technologie (DTO)* (Delft 1996);

- R. Guijt, 'Time-out in het gevecht over chloor', *ChemischWeekblad* 95 (7) (10 april 1999) 6; A. Schrauwers, 'Duurzame chemie kampt met lange duur', *ChemischWeekblad* 95 (7) (10 april 1999) 12-14.
- 6 D. Hurwitz en G. Nechtval, *The chemical industry in 2010* (A.D. Little), geciteerd in F. Valkema, 'De chemische industrie moet kiezen voor

competenties', *ChemischWeekblad* 95 (6) (27 maart 1999) 12-13.
Inlichtingen: vandenhooff@adlittle.com. Zie ook Homburg, 'The history of the Dutch chemical industry'.

Chemie/hoofdstuk 8**De chemische industrie in de twintigste eeuw**

'Chemie in Nederland', themanummer van het *Chemisch Magazine* (nov. 1980) m697-m756.

E. Homburg, 'The history of the Dutch chemical industry' in *The anatomy of chemical Holland*. Special issue of *Chemisch Magazine* (Rijswijk 1986) 16-22.

D.L. Meadows e.a., *The limits to growth. A Report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind* (New York 1972).

[Ministerie van Economische Zaken], *Bedrijfstakverkenning 1980*. 8.

Chemische-, rubber- en kunststofverwerkende industrie ('s-Gravenhage 1980).

A.P.J. Mol, *The refinement of production. Ecological modernization theory and the chemical industry* (Utrecht 1995).

J.W. Schot e.a., *Geven om omgeving. Milieugedrag van ondernemingen in de chemische industrie* ('s-Gravenhage 1991).

Technologische innovatie. Tweede Kamer, zitting 1979-1980, 15855, nrs. 1-2 ('s-Gravenhage 1979) (de 'Innovatienota').