

KOOPMANS

VIJFTIG JAAR
SCHEIKUNDIGE NIJVERHEID
IN NEDERLAND

UITGEVERIJ WALTMAN - DELFT - 1967

Dr. Ir. H. Koopmans

VIJFTIG JAAR
SCHEIKUNDIGE NIJVERHEID
IN NEDERLAND

*Uitgegeven ter gelegenheid van het 50-jarig bestaan van het
Hoogewerff-Fonds*

UITGEVERIJ WALTMAN - DELFT - 1967

Opmerkingen bij de digitale versie

Het boek werd gedigitaliseerd met toestemming van het Hoogewerff-Fonds en de uitgeverij ThiemeMeulenhoff, waarin uitgeverij Waltman is opgegaan.

De oorspronkelijk paginering van het boek is rechtsboven op de pagina's van gedigitaliseerde versie aangegeven: [pagina 9], enz. De verwijzingen in de drie registers verwijzen naar die oorspronkelijke paginanummers.

Blanco pagina's en pagina's met foto's werden niet gedigitaliseerd, zodat de oorspronkelijke paginanummers af en toe verspringen.

Het afbrekingsteken in een woord bij een nieuwe regel werd merendeels verwijderd om het zoeken in de digitale tekst niet te hinderen.

VOORWOORD

De "Stichting Hoogewerff-Fonds" is op 29 augustus 1917 in het leven geroepen door Professor Dr. Sebastiaan Hoogewerff, in leven hoogleraar aan de Technische Hogeschool te Delft, door afzondering van het hem ter gelegenheid van zijn huldiging bij zijn zeventigste verjaardag ter beschikking gestelde bedrag van eenhonderdwaalfduizend gulden.

Het doel van het Hoogewerff-Fonds is het bevorderen van het verrichten van wetenschappelijk onderzoek van chemisch-technische aard. Het Fonds doet dit werk door het beschikbaar stellen van gelden voor het verrichten van chemisch-technisch speurwerk, alsmede door het toekennen van een onderscheiding aan hem of haar die uitnemend werk heeft verricht op chemisch-technisch gebied.

Aanvankelijk is het Hoogewerff-Fonds vrijwel alleen een aangelegenheid geweest van de Technische Hogeschool in Delft. Hoewel ook volgens de nu van kracht zijnde Statuten aan Delft nog een zekere voorkeur wordt toegekend voor het uitvoeren van het bovengenoemde onderzoek, hebben, nu naast de Technische Hogeschool in Delft ook de Technische Hogescholen in Eindhoven en Twente zijn opgericht, ook docenten van deze instellingen van Hoger Onderwijs zitting in het Bestuur van het Fonds en wordt ook werk, dat aan deze hogescholen geschiedt, financieel gesteund.

Het Bestuur van het Fonds besloot om ter gelegenheid van het vijftigjarig bestaan een overzicht in boekvorm uit te geven waarin de ontwikkeling van de chemische nijverheid in Nederland gedurende die 50 jaren wordt geschetst. Deze gedachte werd ingegeven door het feit, dat in de genoemde periode van 50 jaren de chemische industrie in Nederland een zeer grote ontwikkeling heeft te zien gegeven en ook omdat een dergelijk overzicht in deze vorm niet bestaat. Het Bestuur heeft daarbij tevens gestreefd naar een boekwerk dat tegen redelijke prijs ter beschikking kan worden gesteld aan de studerende chemisch-technische jeugd van Nederland.

Ter realisering van deze plannen heeft het Bestuur van het Hoogewerff-Fonds zich verzekerd van de medewerking van zowel de Afdeling Chemische Techniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, als de Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging, de Vereniging voor de Nederlandse Chemische Industrie en het Centraal Instituut voor Industrie-ontwikkeling. Deze medewerking is zeer spontaan gegeven en heeft aanmerkelijk bijgedragen tot de realisering van de plannen. Een kleine commissie, waarin vertegenwoordigers van de genoemde groeperingen zitting hebben, heeft de bestaande plannen geconcretiseerd. De uitvoering ervan is in handen gelegd van Dr. Ir. H. Koopmans van het CIVI.

Nu het boekwerk voor ons ligt mag worden geconstateerd, dat Dr. Koopmans zich op uitnemende wijze van zijn taak heeft gekweten.

Wij spreken de hoop uit, dat het boek een goede ontvangst zal vinden en dat het zal mogen bijdragen tot de doelstelling van het Hoogewerff-Fonds.

Zo worde het een waardig saluut aan de grote mens die Prof. Dr. Sebastiaan Hoogewerff was.

Het Bestuur van het Hoogewerff-Fonds,

PROF. DR. J.H. DE BOER, voorzitter

(handtekening)

PROF. DR. IR. P.M. HEERTJES, secretaris

(handtekening)

INHOUD

	Inleiding	9
I	De situatie rond 1917	13
II	1917-1929 Van opkomst na de eerste wereldoorlog tot het crisisjaar	31
III	1929-1939 De vooroorlogse jaren, waarin grote veranderingen optreden	49
IV	1940-1947 De oorlogsjaren, een periode van stille voorbereiding en grote zorg	71
V	1947-1957 Sterke uitbreiding van de industrie vóór het inwerkingtreden van de Euromarkt	79
VI	1957-1961 De Nederlandse chemische industrie in de Euromarkt, een pijler van de nationale economie	93
VII	De Nederlandse chemische industrie vergeleken met die in de buurlanden.	129
VIII	Geraadpleegde literatuur	141
	Registers van:	
	Personen en instellingen	149
	Bedrijven	151
	Produkten	157

INLEIDING

Het eerste, en tevens het laatste boek, waarin de Nederlandse chemische industrie wordt behandeld, is de publikatie van J. C. A. Everwijn, "Beschrijving van Handel en Nijverheid in Nederland", 's-Gravenhage 1912. Sindsdien zijn er alleen bij bijzondere gelegenheden, zoals bijvoorbeeld het 25-jarig en het 50-jarig bestaan van de Nederlandsche Chemische Vereeniging, samenvattende overzichtsartikelen verschenen. Van deze artikelen werd een dankbaar gebruik gemaakt; zij zijn vermeld in de lijst van geraadpleegde literatuur, die achter de tekst is opgenomen. Vervolgens heeft Ir. F. T. Mesdag, in leven o.a. adjunct-directeur van het Rijksbureau voor Chemische Producten, een uitvoerige publikatie voorbereid, getiteld "Nederlands Chemisch-gerichte Nijverheid", waarin de ontwikkeling van de chemische industrie tot 1954, zowel technisch als economisch, wordt beschreven. Dit boek werd nooit uitgegeven. Schrijver dezes was zo gelukkig over het manuscript te kunnen en te mogen beschikken; het zou anders niet mogelijk geweest zijn in de beschikbare tijd dit overzicht samen te stellen.

Tenslotte werden vele gegevens ontleend aan de gedenkboeken en jaarverslagen, die door de bedrijven zelf en door de Vereniging van de Nederlandse Chemische Industrie werden uitgegeven. Ook deze bronnen, voor zover benut, zijn in de literatuurlijst opgenomen.

De ontwikkeling van de chemische industrie is in deze brochure niet uitputtend behandeld; daartoe ontbrak de tijd. Ook geeft de literatuurlijst geen volledig beeld van wat er op dit gebied werd gepubliceerd. Wel is er naar gestreefd deze ontwikkeling breed te behandelen door technische, wetenschappelijke en economische aspecten in de beschrijving te betrekken.

Scheikundige Nijverheid

Het Bestuur van het Hoogewerff-fonds heeft gemeend het begrip chemische industrie ruim te moeten stellen, ongeveer overeenkomstig met wat thans aan een Technische Hogeschool onder Chemische Technologie wordt begrepen.

Dit is niet algemeen gebruikelijk. In de afgelopen vijftig jaar is het nodig gebleken ten behoeve van nationale en internationale instanties op dit gebied het terrein van de Chemische Industrie af te bakenen ten opzichte van nevenindustrieën, zoals de petroleumindustrie, de metallurgische, de aardewerkindustrie of de voedingsmiddelenbedrijven. De scheikundige wetenschap, noch de scheikundige technologie, storen zich echter aan deze grenzen; voorzien van dit universele paspoort heeft de schrijver zich dan ook vrijmoedig over deze grenzen begeven.

Men noemt de aanliggende gebieden wel de parachemische industrie en het geheel, met een aan de Engelse taal ontleend woord, de "procesindustrie".

In de titel van dit overzicht werd het oude begrip, dat ook in de Statuten van het Hoogewerff-fonds voorkomt, de "Scheikundige Nijverheid" gekozen in de verwachting, dat elk chemisch of parachemisch bedrijf zich daarmee zal voelen aangesproken.

Omvang en opzet

Toch zal het een ieder duidelijk zijn, dat een beschrijving van de ontwikkeling van de Scheikundige Nijverheid gedurende de laatste vijftig jaren een boekwerk van verscheidene delen zou omvatten, als zij een gedetailleerde weergave van het wel en wee der betreffende bedrijven zou zijn.

Dit is ook niet de bedoeling van deze schets. De bedoeling is om in vogelvlucht een beeld te geven hoe het was in 1917 en hoe het is geworden in 1967; langs welke weg deze ontwikkeling is gegaan en onder welke invloeden zij zich heeft voltrokken.

In vogelvlucht dus. Ook de vogel strijkt van tijd tot tijd neer en zo is ook deze beschrijving ingedeeld in een aantal etappes van ongeveer tien jaar. Merkwaardigerwijze blijkt de loop der historie door deze indeling geen geweld te zijn aangedaan en kan toch aan elk van de periodes een markante hoofdgedachte worden toegekend.

De indeling in zeven periodes is als volgt:

- I De situatie rond 1917
- II 1917-1929 Van opkomst na de eerste wereldoorlog tot het crisisjaar
- III 1929-1939 De vooroorlogse jaren, waarin grote veranderingen optreden

- IV 1940-1947 De oorlogsjaren, een periode van stille voorbereiding en grote zorg
- V 1947-1957 Sterke uitbreiding van de industrie vóór het inwerkingtreden van de Euromarkt
- VI 1957-1967 De Nederlandse chemische industrie in de Euromarkt, een pijler van de nationale economie
- VII De Nederlandse chemische industrie vergeleken met die van de buurlanden. Samenvattend overzicht

De eerste periode, de situatie in 1917, zal vrij uitvoerig worden geschetst, omdat deze beschrijving de basis vormt voor de volgende hoofdstukken. In de tussenliggende periodes zullen de belangrijkste aspecten en vernieuwingen naar voren worden gebracht, om aan het eind nog eens het geheel te overzien en het te plaatsen in het raam van de buurlanden.

Deze indeling zal met enige vrijheid worden gehanteerd; soms zal worden vooruitgegrepen op komende gebeurtenissen, soms een terugblik worden gegeven op onvermelde situaties uit een vorige periode. Dit werd gedaan om een te grote versnippering te voorkomen en in bepaalde gevallen de draad der geschiedenis niet te behoeven door te knippen.

De schrijver heeft van verschillende bedrijven en instanties hulp ontvangen, waarvoor hij hier zijn dank uitspreekt. Het meest betreft deze dank de steun van directeur, medewerkers en medewerksters van het Centraal Instituut voor Industrieontwikkeling en de hulp van de staf van de Vereniging van de Nederlandse Chemische Industrie, maar ook die bedrijven, die foto's ter beschikking stelden.

I

DE SITUATIE ROND 1917

Rondom 1917, midden in de Eerste Wereldoorlog, stond de Nederlandse chemische industrie nog in de kinderschoenen. Hij had een zeer lange jeugd.

De produkten uit de levende natuur: aardappels, suikerbieten, oliehoudende of zetmeelrijke zaden vormden de hoofdschotel van ons chemisch menu. De eiwitten ontbraken in de vorm van kunsthoorn evenmin in het dieet.

Voor zover deze grondstoffen produkten van de vaderlandse bodem waren, konden de activiteiten tijdens de oorlog worden voortgezet, maar de verwerking van kinabast, cacao schroot en andere alkaloïdenbevattende grondstoffen ondervond moeilijkheden met de voorziening. Zo geeft het volgende overzicht wel een beeld van de situatie in 1917, maar geen zuiver beeld van de mogelijkheden, die de Nederlandse chemische industrie toenmaals bood.

De beschrijving zal geschieden aan de hand van de volgende indeling:

- minerale brandstoffen;
- anorganische produkten;
- organische verbindingen en
- produkten uit de levende natuur.

I-1 Steenkooldestillatie, turf en aardolie

Vijftig jaar geleden waren in Nederland de gasfabrieken de meest bekende chemische bedrijven. Het was in de Eerste Wereldoorlog en de brandstofschaarste deed zich voelen. Wel werd voor verlichting de gloeikous geleidelijk door de gloeilamp vervangen, maar de openbare gasvoorziening was, met name in de grotere gemeenten, een zaak, die zich niet alleen in de belangstelling van de scheikundige, maar ook in die van het grote publiek mocht verheugen.

Van deze bedrijven kon wel worden gezegd dat hun reuk beter was dan hun geur, want de afgewerkte gasaarde kon ook buiten het terrein van de gasfabriek worden waargenomen. Luchtverontreiniging is een oud probleem, waar chemische bedrijven nog mee kampen.

Lichtgas

Er werkten 180 gasfabrieken, waarvan 160 lichtgasfabrieken met een gezamenlijke produktie van ongeveer 500 miljoen m³ per jaar op basis van gaskool en 20 zogenaamde oliegasfabrieken, die gasolie kraakten. Vervolgens waren er twee cokesfabrieken, de Association Coopérative Zélandaise de Carbonisation in Sluiskil en Cokesfabriek Emma in Treebeek (Heerlen). De eerste was wegens steenkoolgebrek buiten bedrijf gesteld, de tweede om dezelfde reden nog niet in bedrijf genomen.

Bijprodukten

De bij de gasfabricage verkregen bijprodukten: cokes, teer, ammoniakwater en afgewerkte gasaarde vormden de grondstoffen voor verdere chemische activiteiten. Wat de teer betreft mag nauwelijks van chemische activiteiten worden gesproken; in dit opzicht waren Duitsland, Frankrijk en Engeland de Nederlandse chemische industrie ver vooruit. De Utrechtsche Asphalt Fabriek maakte asfaltpapier, dakmestiek en wegenteer. Haar eerste teerdestillatie werd in 1918 gebouwd in Krimpen aan de IJssel. De verwerking van ammoniakwater, o.a. bij Van der Elst en Matthes in Weesperkarspel, was van meer chemische aard: de produkten waren ammoniak, koolzuur en zwavelzure ammoniak. De afgewerkte gasaarde werd verwerkt op zwavel en op geel bloedloogzout. Bij van Gelder's papierfabrieken werd de gasaarde geroost tot SO₂ voor de bereiding van de sulfietloog, waarmee het hout werd ontsloten.

Er zijn verschillende gasbedrijven bekend, die zelf verwerking van bijprodukten ter hand hadden genomen; dit waren bijvoorbeeld de Gemeentelijke Gasfabriek in Leiden, waar zwavelzure ammoniak werd gemaakt en de Haagse Gasfabriek, waar bovendien direct uit de cyaanverbindingen van het gas geel bloedloogzout werd gemaakt. Dit geschiedde volgens het procédé van Ir. J. Rutten, die in 1925 als eerste de Hoogewerff-prijs wegens "uitstekende verdiensten voor de Scheikundige Nijverheid in Nederland" in ontvangst mocht nemen. Naar aanleiding van deze prijsuitreiking schrijft Prof. Dr. Ir. F. K. Th. van Iterson op de van hem bekende radicale wijze in "De Ingenieur":

“Ook technisch is de leiding van het gasbedrijf moeilijker en veelzijdiger dan die der electriciteitsfabriek. Iedereen kan met de tegenwoordige steenkolenprijzen de electriciteit voor 2 à 3 cent per kWh aan de klemmen van het schakelbord verwekken ... Doch om het gas voor 2 à 3 cent per m³ in den gashouder te voeren, vereischt een kennis van de cokesfabricage en -handel, van watergasbereiding, winning en verkoop van bijproducten, van arbeidsparende machines en van fabrieksleiding, als alleen door langjarige vakervaring kan worden verkregen.”

Thans in 1967, nu het aardgas zijn overrompelende zegetocht door Nederland heeft gemaakt, zou het relatieve aanzien van de “elektriciteitsverwekker” in zijn ogen wel weer zijn gestegen. Keren wij terug tot 1917.

De gascokes werd op de gasfabriek gebruikt voor de verhitting van de retorten, voor de fabricage van watergas ten behoeve van de piekbelasting, en via de distributie als brandstof verkocht.

Actieve kool

Turf werd gebruikt als grondstof voor de fabricage van ont kleuringskool, o.a. voor de suikerraffinage. Omstreeks deze tijd gingen de suikerfabrieken over van ruwsuikerfabricage op witsuiker en daarbij was ont kleuringskool onontbeerlijk. De betreffende firma heette aanvankelijk Norit-Witsuiker N.V. en sinds 1915 de N.V. Nederlandsche Norit Maatschappij Dec1ora. In 1918 werd de Algemeene Norit Maatschappij N.V. opgericht. De naam Norit heeft nog steeds in Nederland een bekende klank.

Aardolie

Er bestond in Rotterdam één raffinaderij voor aardolie met een capaciteit van 150.000 ton per jaar, die zich uiteraard beperkte tot destillatie van de ruwe olie en reiniging van de verkregen produkten zoals: benzine, petroleum, gasolie en smeerolie. Het residu werd asfalt genoemd. Het was een raffinaderij van de Bataafsche Petroleum Maatschappij.

Een bekend raffinageprodukt, gemaakt door de Nederlandse Raffinaderij van Petroleum Producten in Haarlem, die nog steeds bestaat, was vaseline.

I-2 Anorganische stoffen

Gassen

Ook op het gebied van de anorganische gassen ontmoeten wij in 1917 namen, die thans nog een goede klank hebben: Hoek (Oxygenium), Schiedam en Electrozuur in Amsterdam als fabrikanten van waterstof (door elektrolyse van natronloog) en van zuurstof (door gefractioneerde destillatie van vloeibare lucht). Philips scheidde argon uit de lucht af voor de vulling van gloeilampen. Rommenhöller had in Rotterdam een koolzuurfabriek, waarbij het kooldioxide met kaliumcarbonaat-oplossing uit verbrandingsgassen werd geabsorbeerd.

Tijdelijk werd elektrolytisch chloor gemaakt door de Fabriek van Chemische Producten op de Vondelingenplaat in Pernis en door de Superfosfaatfabriek in Amsterdam, voor de tijdens de oorlog zo belangrijke voorziening met bleekwater.

Als enig metallurgisch bedrijf moet de zinkfabriek van de Gebroeders E. en L. Dor, de N.V. Kempensche Zink Maatschappij in Budel, worden genoemd.

Zuren

In die tijd was de zwavelzuurproduktie nog dé maatstaf voor de chemische ontwikkeling van een land; zwavelzuur werd o.a. toegepast voor de fabricage van zoutzuur en salpeterzuur, van zwavelzure ammoniak en superfosfaat, welke produkten alle in Nederland werden gemaakt, en voor de vele organische sulfoneringen en nitreringen, die evenwel in Nederland slechts op betrekkelijk kleine schaal werden uitgevoerd. Wij komen daarop bij de bespreking van de industrie der organische verbindingen terug.

Zwavelzuur werd gemaakt door de N.V. Maatschappij voor Zwavelzuurbereiding v/h G. T. Ketjen en Co., in het vervolg kortweg Ketjen genoemd, zowel in loden kamers als met het contactprocédé. Voor eigen gebruik werd het gefabriceerd door de grote superfosfaatfabrikanten.

Bij genoemde bedrijven was pyriet de grondstof. Vervolgens werd zwavelzuur geproduceerd door de Gemengde Metaalertsen, een dochtermaatschappij van de N.V. Kempensche Zink Maatschappij, waar zinkblende de grondstof was. De superfosfaatfabrikanten en "Budel" maakten alleen kamerzuur.

Het zuur werd door de Lijm- en Gelatinefabriek te Delft gebruikt voor de fabricage van zoutzuur, waarmee de beenderen werden behandeld. De Springstoffenfabrieken in Nieuwer-Amstel maakten er voor eigen gebruik salpeterzuur mede uit natriumnitrat. Omdat men daarbij niet verder kan gaan dan tot het zure natriumsulfaat, werd dit laatste als zuur gebruikt voor de fabricage van zoutzuur uit zout.

Ketjen maakte tijdelijk zelf ook salpeterzuur en zoutzuur. Het bijproduct natriumsulfaat ging naar de glasfabrieken.

Zouten

Tijdens de Eerste Wereldoorlog was wel reeds bekend, dat de vaderlandse bodem bij Winterswijk, Buurse en Twickel zoutafzettingen bevatte, maar het was nog niet tot een exploitatie gekomen. Bij een vijftwintigtal zoutziederijen werd geïmporteerd steenzout geraffineerd.

Kaliumcarbonaat werd gewonnen uit de vinasse (vergiste melasse) van de Spiritusfabriek in Bergen op Zoom.

Het belangrijkste anorganische handelsproduct was superfosfaat, dat gemaakt werd door twee bedrijven van de Amsterdamse Superfosfaatfabriek, ASF, gelegen in Amsterdam en Pernis, drie bedrijven van de N.V. Verenigde Chemische Fabrieken, VCF, gelegen te Groningen, Capelle aan de IJssel (Kralingse Veer) en Zwijndrecht en ten slotte door de firma Coenen en Schoenmakers in een nieuwe fabriek in Veghel, N.B.

Het Franse chemische concern Saint-Gobain had een superfosfaatfabriek in Sas van Gent gebouwd, maar deze was in 1917 wegens grondstoffengebrek niet in bedrijf.

In het jaar 1917 werden E. Bloembergen van de VCF en A. Waller van de ASF door de gemeenschappelijke zorgen samengebracht en kwam een overeenkomst tot stand om althans op de exportmarkt samen te werken. De overeenkomst werd een fusie, waarbij de initialen VCF en ASF naast elkaar bleven bestaan. In 1948 werd de naam gewijzigd in Albatros Superfosfaatfabrieken N.V., waarin de initialen van de ene, en het handelsmerk Albatros van de andere partner werden verenigd.

Pigmenten

De verffabricage heeft in ons land steeds grote belangstelling genoten; het vochtige klimaat maakte een goede bescherming van hout en staal noodzakelijk.

Vershillende van de hiervoor gebruikte pigmenten werden in Nederland gefabriceerd; wij noemen: loodmenie en loodwit, zinkwit en lithopoon, Berlijns blauw.

Avis in Westzaan fabriceerde reeds ultramarijn, een activiteit die deze fabriek enkele jaren geleden heeft beëindigd en daarmee tenslotte het blauw blauw heeft gelaten.

Glas

Anorganisch-technische produkten, die in Nederland sinds jaar en dag werden samengesteld zijn email voor het emailleren van gebruiksvoorwerpen, en glazuur voor de keramische industrie. Zij werden door de betreffende industrieën zelf samengesteld.

De Nederlandse glasindustrie omvatte:

- flessenglas, Verenigde Glasfabrieken, Leerdam, Nieuw Buinen, Van Deventer's Glasfabrieken;
- vensterglas in Maassluis;
- spiegelglas in Sas van Gent;
- ballons voor gloeilampen, Philips en Leerdam;
- huishoudelijk glaswerk en kristal, Leerdam en de Kristal-Unie in Maastricht.

Andere anorganische produkten

Vermelden wij tenslotte nog de vele schelpkalkbranderijen, één branderij voor magnesiumcarbonaat en de produktie van de zouten zinkchloride en kopersulfaat, dit laatste uit afgerooste pyriet, dan zijn daarmee de belangrijkste activiteiten op anorganisch-chemisch gebied rond 1917 aan ons oog voorbijgegaan. Wenden wij dan nu de blik naar de organische verbindingen.

I-3 Organische verbindingen

De organisch-chemische nijverheid stond nog zeer dicht bij de produkten uit de levende natuur; van een synthetisch organische chemie is in 1917 nog weinig sprake. Wij duiden daar reeds op bij de bespreking van de steenkoolteer.

Alcoholen

Alle alcoholen: de ethyl-, propyl- en amylalcohol waren vergistingsprodukten of vergistingsbijprodukten. De reeds genoemde vestiging in Bergen op Zoom en de, toen nog niet Koninklijke, Nederlandsche Gist- en Spiritusfabriek in Delft waren de belangrijkste fabrikanten van deze alcoholen.

Glycerine werd verkregen uit de waterige afvalloog van de zeepfabrieken. Een belangrijke glycerine-raffinadeur was de Chemische Fabriek Naarden.

Zuiver synthetisch was wel de fabricage van mierenzuur en oxaalzuur uit koolmonoxyde en natriumhydroxyde, die door "Vondelingenplaat" werd uitgevoerd. Zijn azijnzuurfabricage was op de verwerking van geïmporteerd calciumacetaat (grauwkalk) gebaseerd. Professor Hoogewerff was president-commissaris van deze fabriek.

Andere organische verbindingen

Tijdelijk werden op de laatstgenoemde fabriek ook diethylether en chloroform gemaakt.

"Naarden" maakte tijdens de Eerste Wereldoorlog saccharine.

Een ander tijdelijk oorlogsfabriek was trinitrotoluol (trotyl) van de springstoffenfabriek de "Oude Molen" te Nieuwer-Amstel, toen nog Ouderkerk a/d Amstel geheten en bij de Artillerie Inrichtingen aan de Hembrug door de Bataafsche Petroleum Maatschappij uit een aromaatrijke benzine.

Aan een tekort aan kleurstoffen voor de textielindustrie trachtte men tegemoet te komen door de fabricage van enkele azo-kleurstoffen. "Naarden" fabriceerde daarvoor de tussenprodukten, zoals H-zuur, de Nederlandse Verf- en Chemicaliënfabriek in Delft en de Fabriek ter Bereiding van Verfstoffen in Amersfoort maakten de kleurstoffen. "Vondelingenplaat" begon hier eerst na de eerste wereldoorlog mee.

Hiermede zijn de belangrijkste synthetische organische verbindingen wel vermeld, maar wij zouden tekort doen aan de pioniers op dit gebied zoals W. A. van Dorp van de Chemische Fabriek Naarden en A. ter Horst en R. van Hasselt van de Fabriek van Chemische Producten, als wij niet onze bewondering uitspraken voor hun moed en volharding om dit alles onder moeilijke omstandigheden met betrekkelijk weinig ervaring tot stand te brengen. Ter Horst en Van Hasselt waren leerlingen van Professor Hoogewerff.

I-4 Natuurlijke grondstoffen

Oliën en vetten

Op het gebied van oliën en vetten was Nederland, ook toen reeds, een technisch vooraanstaand land. Reeds vroeg was men in ons land van melk en boter met de fabricage van margarine begonnen en grote groepen, namelijk S. van den Bergh en Anton Jurgens, toen nog rivalen, beijverden zich om de Nederlandse markt te veroveren.

De Nederlandse huisvrouw zou de lachende derde zijn geweest, ware het niet dat de voorziening met grondstoffen zo schaars was.

Een pakje margarine, de prijs van 1913 op 100 stellende, kostte 103 in 1914, 115 in 1916 en 142 in 1918. De prijs van de natuurboter was nog sterker gestegen: ten opzichte van 100 in 1913, bedroeg hij respectievelijk 103, 146 en 202 in dezelfde jaren.

Het Nederlandse margarineverbruik bedroeg in 1917 32.000 ton, tegen 20.000 in 1913.

Juist op tijd was de vetharding ingevoerd en daardoor konden thans ook geharde plantaardige oliën samen met kokosolie (toentertijd klapperolie geheten) voor de margarinefabricage worden toegepast.

Fabrieken bevonden zich o.a. in Oss, Zwijndrecht, Rotterdam, Groningen en in Wormerveer (bij Jan Dekker).

Juist voor de oorlog was de Sunlight-zeepfabriek van Lever Brothers in Vlaardingen gereedgekomen. Maar ook de Van den Bergh en Jurgens groepen beschikten over zeepfabrieken: resp. in Zwijndrecht en in Gouda. Een bekende zeepfabriek was Dobbelman in Nijmegen, sinds 1733; de oudste was "De Vergulde Hand", sinds 1554, om slechts twee van de vele te noemen.

Als grondstoffen werden dierlijke vetten en soyaolie gebruikt. Een typisch Nederlands produkt was de groene zeep. Wie de naam Gouda hoort, denkt aan kaarsen en inderdaad vierde in die tijd de kaarsenfabricage hoogtij, wel de laatste hausse, die deze industrie heeft meegemaakt.

Noemen wij tenslotte nog de slaolie, dan is daarmee het pakket van huishoudelijke chemische produkten op basis van oliën en vetten wel compleet. Vermelden wij alleen dat de Technische Hogeschool toen voor oliën en vetten een bijzondere leerstoel had.

Van heel andere aard, maar niet minder internationaal bekend, was de lijnolieindustrie, de industrie der drogende oliën. Lijnzaad, lijnolie en de daarop gebaseerde industrieën en tenslotte de lijnkoeken voor veevoeder vormden een samenhangend geheel.

Bedoelde industrieën zijn: de verfindustrie en de linoleumindustrie. Bij beide ontmoeten wij namen, die thans nog groot zijn in Nederland. Voor de linoleumindustrie zijn dit: Linoleum Krommenie en De Vogel van Calcar te Zwolle.

Voor de verfindustrie zijn het zeer vele namen, zoals Molijn, Pieter Schoen, Sikkens, Tollens en Wagemakers, om slechts enkele van de meest bekende, in alfabetische volgorde, te noemen. Zij werden alle reeds in of vóór de vorige eeuw gevestigd, toen de verf- en lakfabricage, die voordien nog zeer veel door de huisschilder zelf werd beoefend, in aanvankelijk nog een groot aantal verffabrieken werd geconcentreerd. Met het eerste "do it yourself" produkt Ripolin van de firma Dr. Riep in Zaandam werd toen ook reeds de huisschilder als uitvoerder overgeslagen.

Suiker, zetmeel en celluloseprodukten

De suikerindustrie bestond reeds 100 jaar; zij dateert nog van de Napoleontische tijd. Deze industrie bood echter steeds een strijdtoneel: op nationaal niveau tussen de boer en de fabrikant over de basis van de betaling en tussen de fabrikant en de fiscus over de accijns; op internationaal niveau ging de strijd tussen biet en riet en tussen de verschillende regeringen.

De opkomst van de coöperatieve fabrieken en de behoefte aan suiker tijdens de wereldbrand buiten onze landsgrenzen, brachten in de industrie een periode van vrede en bloei.

Een zevental coöperatieve fabrieken, de Friesch-Groningsche, Puttershoek, Zevenbergen, Rosendaal, Stampersgat, Bergen op Zoom en Sas van Gent; zeven fabrieken van de, toen nog, Algemene Suiker Maatschappij, waar de N.V. Wester Suikerraffinaderij een belangrijke stem in had, te weten Vierverlaten, Franeker, Halfweg, Oud-Beijerland, Geertruidenberg, Oudenbosch en Oud-Gastel en nog enkele andere zelfstandige fabrieken waren in produktie. Door zelf tot witsuikerfabricage over te gaan, hadden de coöperatieve fabrieken zich onafhankelijk gemaakt van hun grootste rivaal de Wester Suikerraffinaderij. Zij verwerkten in de campagne 1917 ruim een half miljoen ton bieten, terwijl de particuliere fabrieken gezamenlijk bijna één miljoen ton verwerkten.

In 1919 werd de Centrale Suikermaatschappij opgericht, die alle particuliere bedrijven bundelde. Er bestond toch een zekere samenwerking tussen de beide groepen, namelijk in de reeds vroeger genoemde N.V. Zuid-Nederlandsche Melasse-spiritusfabriek te Bergen op Zoom.

De opleiding van suikerchemici vond plaats onder leiding van Dr. G. Hondius Boldingh aan de "School voor Suikerindustrie" te Amsterdam, zowel voor de beetwortelsuikerindustrie in Nederland als voor de rietsuikerindustrie op Java, of waar ook ter wereld.

Zetmeel en zetmeelprodukten

De belangrijkste chemisch-gerichte zetmeelindustrie was de aardappelmeel-fabricage. Een overeenkomstig conflict tussen de verbouwer en de verwerker als boven bij de suikerindustrie is vermeld, namelijk of de boer op basis van brutogewicht of van het zetmeelgehalte moest worden betaald, had in het begin van de eeuw geleid tot de oprichting van een aantal bloeiende coöperatieve aardappelmeelfabrieken. Deze verwerkten in 1914 7 miljoen hl aardappelen (à 61 kg) tegen de particuliere fabrieken 3 miljoen. Per hl aardappelen werd circa 11 kg aardappelmeel verkregen.

Tijdens de oorlog, in de jaren 1915-1919, werd op aandrang van de regering tussen de twintig coöperatieve en een gelijk aantal zogenaamde speculatieve fabrieken samengewerkt, maar in 1919 hielden de regeringsbemoediging en tevens de samenwerking op.

Twaalf coöperatieve bedrijven sloten zich toen tot het "Coöperatieve Aardappelmeelverkoopbureau", Avebe, te Veendam aaneen, dat zich jarenlang alleen met aardappelmeelfabricage en -verkoop heeft beziggehouden.

De particuliere bedrijven hadden reeds vroegtijdig hun kracht gezocht in verticale integratie: fabricage van dextrine en glucose. In dit opzicht zijn uit de betreffende tijd bekend: W. A. Scholten's Aardappelmeelfabrieken in Foxhol voor glucose en O. J. Meijer's Dextrinefabrieken N.V. en Koninklijke Bedrijven K. en J. Wilkens N.V., beide te Veendam voor dextrine.

Vergistingsbedrijven

Industriële vergistingsprodukten van suiker en zetmeel zijn alcohol, bakkersgist, melkzuur, citroenzuur, bier en jenever. In tweede instantie nog azijn.

Enige beperking van de stof lijkt gewenst en wegens de kans dat bier, jenever en azijn, hoe verfrissend en opwekkend deze produkten op bepaalde momenten mogen zijn, hier een tegenovergesteld effect zouden veroorzaken, worden zij hier verder niet besproken.

Over alcohol werd reeds geschreven; de gistfabricage willen wij even memoreren, omdat de Gist- en Spiritusfabriek te Delft gedurende de te bespreken vijftig jaren blijvend een unieke plaats in de Nederlandse scheikundige nijverheid heeft ingenomen.

Onder leiding van Dr. F. G. Waller en in samenwerking met de beroemde Delftse hoogleraar Prof. Dr. M. W. Beyerinck was de Gist- en Spiritusfabriek tot internationale faam gerezen. Tijdens de Eerste Wereldoorlog werd melasse als grondstof gebruikt, met behulp van een reïncultuur, die reeds in 1895 door H. Elion, van Heineken's Bierbrouwerij, was ontwikkeld. Dank zij deze gist kon een aanvaardbaar "regeringsbrood" worden gebakken.

Cellulose

De cellulose-industrie voert ons grotendeels in een geheel andere chemisch-technische richting dan de zetmeelfabricage. De grondstoffen, die in 1917 voor Nederland van belang waren, zijn hout en stro. De strocellulosebereiding brengt ons weer naar Groningen, waar de "Stroostoffabriek de Phoenix", Veendam, werkte en de houtcellulosefabricage naar de papierfabrieken van Van Gelder & Zonen in Velsen.

Een stroverwerking, die eigenlijk de naam van cellulosebereiding niet voeren mag, is de beroemde Groningse strokartonindustrie op basis van het roggestro uit de veenkoloniën.

Van nog groter belang voor de Nederlandse economie was de verwerking van cellulose tot "kunstzijde", die sinds 1947 ter onderscheiding van zovele andere kunstvezels ook in Nederland de internationale naam "rayon" draagt.

Het zogenaamde viscoseprocédé, waarbij de cellulose met behulp van natronloog en zwavelkoolstof in oplosbare vorm wordt gebracht, was in 1913 door Dr. J. C. Hartogs in de Nederlandsche Kunstzijdefabriek, ENKA, te Arnhem, tot industriële uitvoering gebracht, maar het bedrijf had tijdens de jaren 1917 en 1918 met grondstofmoeilijkheden te kampen.

Er is een hoge kwaliteit naaldhoutcellulose voor nodig en deze kon alleen door import uit Zweden worden verkregen. Grote moeilijkheden ondervond men ook in de voorziening met zwavelkoolstof. Het produkt voorzag in een dringende behoefte en nadat de vrede getekend was en de grondstoffen weer volop konden worden betrokken, groeide de rayonindustrie sterk uit. Ten eerste door vestiging van een tweede fabriek in Ede en ten tweede door de oprichting van de Hollandse Kunstzijde Industrie, HKI, in Breda.

I-5 Wetenschap, techniek en bijzondere organisaties

De situatie rond 1917 mag niet beëindigd worden zonder de naam te noemen van A. F. Holleman, hoogleraar aan de Gemeente Universiteit van Amsterdam, die met zijn leerboeken een wereldnaam heeft verworven en die een grote invloed gehad heeft op de kennis van de scheikunde ook in Nederland. De zo juist genoemde Dr. J. C. Hartogs was een van zijn leerlingen.

In het algemeen werd de theoretische chemie, of zo men wil de fysische chemie, in Nederland meer beoefend dan de praktische scheikunde. Een bekend man op dit laatste gebied was Prof. Dr. H. J. Backer in Groningen, maar de namen van de fysico-chemici zoals E. Cohen, Bakhuis-Roozeboom, Schreinemakers en Van der Waals hadden meer internationale bekendheid verkregen.

In 1917 werd de eerste afdeling voor chemische techniek in Nederland aan de MTS te Dordrecht gevestigd; de eerste leraar was Dr. Ir. H. I. Waterman, die wij bij de beschrijving van de volgende periodes nog meermalen zullen noemen en die in 1956, na een leven in dienst van onderwijs en onderzoek in de chemische technologie, de Hoogewerff-prijs ontving.

De Duitse invloed op de technologie was zeer groot, zowel in de praktijk bij de bouw van de fabrieken als in de theorie door de leerboeken. Dit was mede een gevolg van het feit, dat verschillende vooraanstaande chemici o.a. Hoogewerff en Van Dorp in Duitsland hun opleiding hadden genoten.

De eerste editie van F. Ullmann, Enzyklopädie der Technischen Chemie begon in 1914 te verschijnen, maar werd door de oorlog vertraagd, zodat de laatste en twaalfde band eerst in 1923 van de persen kwam.

Veel kleiner van formaat, maar even bekend, was het Lehrbuch der Chemischen Technologie van Hermann Ost, waarvan in 1916 de achtste druk was verschenen, in 1918 de negende en in 1919 alweer de tiende.

De Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft, Liebigs Annale, de Beilstein, Landolt-Bornstein en het Zentralblatt vormden de belangrijkste bronnen voor de wetenschappelijke chemicus van de hier beschreven periode.

De afgestudeerde Nederlandse chemici waren sedert 1903 verenigd in de Nederlandsche Chemische Vereeniging, die het Chemisch Weekblad uitgaf en in 1920 ook het Receuil des Travaux Chimiques des Pays-Bas voor haar rekening nam. Voordien was dit tijdschrift een min of meer particuliere aangelegenheid van de oprichters, waartoe ook professor Hoogewerff behoorde.

Bladert men de jaargang 1917 van het Chemisch Weekblad door, dan wordt men getroffen door de veelzijdigheid van de behandelde onderwerpen. Redacteur is dan Dr. W. P. Jorissen, een van de oprichters van de Vereeniging, die tot 1949 redacteur is gebleven.

In dat zelfde jaar werd een Commissie ingesteld "tot regeling van de opleiding van chemisch hulppersoneel", waar Prof. Dr. N. Schoorl voorzitter van was. Deze commissie heeft de analistexamens ingesteld. Ieder weet wat een grote zegen deze examens en de daarvoor benodigde (particuliere) opleidingen voor de Nederlandse chemische industrie zijn geweest.

Bij het tienjarig bestaan der Vereeniging werd professor Hoogewerff tot erelid benoemd.

Tenslotte is het van belang te vermelden, dat in 1918 de Vereeniging van de Nederlandsche Chemische Industrie werd opgericht. De Britse regering eiste een verklaring, dat de goederen, die in Nederland werden ingevoerd, niet direct of indirect aan Duitsland zouden worden doorgeleverd. De Nederlandsche Overzee Trust Maatschappij werd met de naleving hiervan belast; om in de moeilijke materie van de chemische industrie te kunnen worden ingelicht, verlangde deze Maatschappij een deskundig centraal orgaan; dit werd de VNCI.

Vooruitlopend op de geschiedenis kan gezegd worden dat de VNCI, begrijpelijkerwijs, na de Eerste Wereldoorlog een heel rustig bestaan heeft gevoerd. Zij publiceerde gemeenschappelijk met het Chemisch Weekblad.

Eerst tijdens en na de Tweede Wereldoorlog begreep men opnieuw het nut van een dergelijke vereniging en thans is zij een onmisbaar element voor de Chemische Industrie van Nederland.

II

1917 - 1929

VAN OPKOMST NA DE EERSTE WERELDOORLOG TOT HET CRISISJAAR

De ontwikkeling van de chemische industrie in Nederland na de Eerste Wereldoorlog werd gesteund door drie gedachten:

In de eerste plaats was er nu de gelegenheid om plannen ten uitvoer te brengen, die reeds lang hadden gesluimerd, maar die door de oorlogsomstandigheden waren blijven liggen.

Voorbeelden hiervan zijn de oprichting van de Hoogovens, de bouw van cokesovens en de zoutwinning.

Ten tweede hoopte men door vergroting van de produktie in de uitgestelde behoeften van Nederlandse en buitenlandse afnemers te kunnen voorzien.

Voorbeelden hiervan zijn de uitbreiding van de kunstzijde-industrie, de margarine-industrie en de superfosfaatfabricage.

Ten derde trachtte men door fabricage van nieuwe produkten, de leemten in het Nederlandse produktiepakket op te vangen, die tijdens de oorlog zo duidelijk naar voren waren gekomen. Wij doelen hierbij op synthetische kleurstoffen.

Wij zullen evenwel de indeling die in het vorige hoofdstuk is gevolgd, ook in de beschrijving van de latere jaren handhaven en beginnen dus met de steenkolen.

II-1 Cokesfabricage

Op Cokesfabriek Emma werden de beide eerste batterijen in gebruik genomen en spoedig gevolgd door twee andere systemen van twee batterijen.

In 1928 werd een vierde systeem aan de fabriek toegevoegd, waarna de totale cokesproduktie 2700 ton per dag bedroeg.

De Emma-cokes was van zeer goede kwaliteit, zowel voor de hoogovens als voor de ijzergieterijen.

Inmiddels was met de bouw van een tweede cokesfabriek nabij Staatsmijn Maurits begonnen, die nog groter werd dan de cokesfabriek Emma, waardoor de Staatsmijnen tenslotte 6600 ton cokes per dag produceerden.

In 1928 bedroeg de cokesproduktie in Nederland 2402 duizend ton, die als volgt waren verdeeld:

	x 1000 ton
Staatsmijnen	812
Hoogovens	204
Sluiskil	<u>557</u>
Alle cokesfabrieken samen	1573
Alle gasfabrieken samen	<u>829</u>
Totaal	2402

waarvan 832 duizend ton werden geëxporteerd.

De cokesfabrieken leverden teer, die veelal ter plaatse werd gedestilleerd, zwavelzure ammoniak, benzolkoolwaterstoffen en grote volumina cokesovengas.

De cokesfabrieken van de Staatsmijnen en Sluiskil hadden elk een eigen teerdestillatie. De verkregen wasolie-fractie werd in eigen bedrijf voor de benzolwinning gebruikt, de andere produkten: naftaline, anthraceen, anthraceenolie en pek, werden verkocht. De Staatsmijnen gebruikten pek voor de fabricage van eierkolen. De teer van de Hoogovens en die van de vele gasfabrieken werd in een aantal kleinere bedrijven verwerkt. Uit deze groep kwamen er toen geleidelijk twee naar voren, die door overname van de kleinere, een concentratie tot stand brachten. Dit waren de Utrechtse Asfaltfabriek, UAF, met de belangrijkste vestiging in Krimpen aan de IJssel en de C.V. Nederlandse Teer- en Asphalt Industrie te Uithoorn, die in 1927 N.V. Teerbedrijf Uithoorn, TEBU, werd. Hier werd de hoogoventeer verwerkt. Daarnaast bestonden nog een zestal andere teerverwerkende bedrijven, die asfalt, dakmestiek, wegenteer, of, een meer chemisch produkt, vruchtboomcarbolineum maakten.

De grote benzolproduktie heeft aanvankelijk niet geleid tot de vestiging van een organisch-chemische industrie, noch bij de Staatsmijnen, noch bij andere chemische bedrijven in Nederland.

Wat de Staatsmijnen betreft zouden, gezien het karakter van het bedrijf, alleen grote produkten zoals fenol, aniline of trinitrotoluol in aanmerking hebben kunnen komen, maar de crisisjaren stonden een dergelijke ontwikkeling in de weg en de oorlog van 1939 heeft aan de latere plannen een voorlopig eind gemaakt.

De particuliere bedrijven werden geremd door een te hoge binnenlandse prijs voor de benzolkoolwaterstoffen, die door een specifiek invoerrecht werden beschermd. Voor zover zij niet als oplosmiddel werden verkocht, of naar Duitsland geëxporteerd, werden zij volgens een overeenkomst als motorbenzol door de grote benzinemaatschappijen afgenomen. Er was een Benzolverkoopkantoor, dat deze zaken in onderling verband met andere producenten regelde.

Het cokesovengas van de Staatsmijnen werd gebruikt voor het verhitten van de batterijen, verstoekt onder de ketels van Staatsmijn Emma, Hendrik en Maurits, gebruikt in gasmotoren en aan Zuidlimburgse gemeenten geleverd.

In deze tijd viel het besluit om over te gaan tot de bouw van een Stikstofbindings Bedrijf, waarin de waterstof van het cokesovengas aan stikstof uit de lucht tot ammoniak zou worden gebonden. Daar het cokesovengas circa 70% waterstof bevat, zou aan een aanzienlijk deel van het gas een nuttige bestemming kunnen worden gegeven, waarvan men ook economisch goede resultaten verwachtte.

Wij komen daarop terug bij de beschrijving van de volgende periode. Ook de cokesfabriek te Sluiskil kwam weer op gang.

In 1918 waren de N.V. Koninklijke Nederlandse Hoogovens en Staalfabrieken opgericht, waaraan eveneens een cokesfabriek werd toegevoegd. Deze cokesfabriek werd gedeeltelijk met hoogovengas verhit en het overschot gas werd in Noord-Holland aan de gemeenten geleverd.

De gezamenlijke gasleverantie aan het openbaar net bedroeg in 1929 650 miljoen m³. Hier droegen drie cokesfabrieken en 176 gasfabrieken aan bij.

In 1920 werd in Delft een bijzondere leerstoel voor de technologie der vaste brandstoffen gevestigd, die door Ir. G. A. Brender à Brandis, voordien reeds privaat-docent in deze tak van wetenschap, werd bezet.

In het laatste jaar van deze periode richtte de Vereniging van Gasfabrikanten in Nederland, die ook het tijdschrift "Het Gas" uitgaf, een onderzoekingsinstituut op: de Gasstichting, waar toestellen werden gekeurd, analyses verricht en analysemethodes werden uitgewerkt.

Tenslotte nog iets over de turf.

De Algemene Noritmaatschappij verwierf in 1924 alle aandelen van de N.V. Purit Mij, die in Klazienaveen naast een groot turfontginningsbedrijf een actieve kool: purit genaamd, vervaardigde.

De aardolie-industrie breidde zich geleidelijk uit, maar de eerste grote vooruitgang viel in de periode tussen 1929 en 1939.

Bij de bespreking van die periode komen wij erop terug. Wel moeten wij vermelden dat in deze periode het Dubbs-kraakprocédé door D. Pijzei van de Bataafsche tot een zeer belangrijk raffinaderijprocédé werd ontwikkeld.

II-2 Anorganische stoffen

Ijzer en staal

Zoals reeds bij de cokesfabricage werd vermeld, werden in 1918 de Hoogovens opgericht. De stuwende kracht hiervan was H. J. E. Wenckebach, een oud genie-officier, die directeur-generaal van de Staatsmijnen en directeur van de Gouvernementsbedrijven in het toenmalige Nederlandsch-Indië was geweest en in 1916 voorzitter was geworden van de Rijksc commissie voor de distributie van ijzer en staal. Hij was er van overtuigd, dat de gunstige ligging van Nederland voor de aanvoer van grondstoffen en afvoer der produkten, de concurrentie met de Duits ijzer- en staalindustrie mogelijk zou maken. De naoorlogse tijd was een gunstig moment om de autoriteiten voor het plan te winnen, omdat het ijzer- en staalgebrek tijdens de oorlog nog vers in het geheugen lag, maar ook met het oog op de afzet. De keuze viel op IJmuiden, o.a. omdat aan de Waalhaven in Rotterdam de funderingskosten te hoog waren.

Drie hoogovens werden resp. in 1924, 1926 en 1930 aangestoken; zij hadden een capaciteit van 300, 375 en 425 ton ruw ijzer per dag.

In het boekjaar 1929/1930 bedroeg de ruwijzerproduktie 260.000 ton, waarvan 180.000 ton werden geëxporteerd. Behalve door de relatie met de N.V. Nederlandsche Staalgieterij v/h J. M. de Muinck-Keizer, DEMKA, in Utrecht, hadden de Hoogovens toen nog geen eigen staalfabricage.

Tin

In 1928 werden door de Billiton Maatschappij met enkele anderen de Nederlandsche Metallurgische Bedrijven opgericht, die in Arnhem tin maakten uit Boliviaans erts. De produktie begon reeds in hetzelfde jaar.

Zout

In 1919 begon de N.V. Koninklijke Nederlandsche Zoutindustrie, KNZ, met de ontginning van de zoutafzettingen bij Boekelo. De desbetreffende vergunning was in 1918 door de Tweede Kamer goedgekeurd. Voordien was er tegen overeenkomstige plannen veel verzet gerezen, voornamelijk van de zijde der zoutzieders, maar nu gaf de slechte ervaring met de zoutvoorziening in de laatste oorlogsjaren de doorslag.

Het zout werd, zoals bekend, gewonnen door het met behulp van boorgaten in situ in water op te lossen en in een fabriek door verdampen van het water uit de pekkel het zout weer te laten uitkristalliseren. Een bezwaar van de vestiging in Boekelo was dat het zout uitsluitend per spoor kon worden vervoerd. Nadat het Twente-Rijnkanaal gegraven was, werden de zetel van de KNZ en de hoofdzoutwinning naar Hengelo overgebracht (1933).

Boekelo staakte de zoutwinning in 1949.

De produktie, in- en export van zout bedroegen in deze jaren:

Zoutomzet x 1000 ton	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930
Produktie KNZ (P)	25	28	28	33	35	36	41	42	45	50
Invoer (I)	88	89	95	108	104	112	115	126	128	11
Uitvoer (U)	1	6	7	-	8	11	11	15	18	21
P+I-U	112	111	116	-	131	137	145	153	155	143

Uit deze cijfers blijkt, dat de zoutzieders nog een sterke positie bezaten en dat de KNZ gedwongen was een groot deel van zijn produktie te exporteren.

Zwavelzuur, zwavelzure ammoniak en superfosfaat

In 1920 werd de Eerste Nederlandse Coöperatieve Kunstmestfabriek, ENCK, in Vlaardingen opgericht, voor de fabricage van superfosfaat.

Het produkt werd niet alleen voor eigen land gebruikt, de ligging aan de Nieuwe Maas maakte ook export mogelijk. De vestiging van deze fabriek bracht een tegenwicht tegenover de VCF/ACF groep, die over vijf superfosfaatfabrieken beschikte, zoals in het vorige hoofdstuk werd beschreven.

De superfosfaatfabrieken voorzagen door eigen produktie voor een groot deel in hun zwavelzuurbehoefte en vulden het tekort door aankoop bij Ketjen, "Budel" of in België aan

Enkele oriënterende gegevens over de produktie, in- en uitvoer van boven besproken produkten, geven wij in onderstaande tabel:

x 1000 ton produkt	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929
Zwavelzuur (96%)									
Produktie	65	72	84	144	122	147	153	181	201
Invoer	71	111	134	151	207	193	210	183	196
Zwavelzure ammoniak									
Produktie (P)	12	9	23	35	36	46	45	26	59
Invoer (I)	22	21	21	45	69	79	108	139	127
Uitvoer (U)	10	18	27	22	28	25	35	31	33
P+I-U	24	12	19	58	77	90	118	134	153
Superfosfaat									
Produktie (P)	194	302	380	482	572	593	631	645	633
Invoer (I)	57	117	81	75	95	128	101	108	90
Uitvoer (U)	96	187	271	321	383	433	486	477	433
P+I-U	155	233	180	236	283	288	250	276	290

Het is interessant om te zien, dat de toename in de produktie van zwavelzure ammoniak grotendeels door de binnenlandse markt werd opgenomen, terwijl die van superfosfaat door export werd opgevangen.

Uit de grote exportcijfers van de superfosfaatindustrie mag men niet concluderen, dat het economisch een bloeiend bedrijf was. De prijzen daalden van *f*7,- per 100 kg (14% P₂O₅) in 1921 tot *f*3,50 in 1922, *f*3,- in 1923 en *f*2,50 in 1924.

Eerst daarna stegen zij iets, om bij de crisis van de dertiger jaren nog verder te dalen: 1933 *f*2,- en 1935 *f*1,50.

Als men de sterke toename in de invoer van zwavelzure ammoniak ziet, behoeft het niet te verwonderen, dat aan het eind van deze periode tot binding van stikstof tot ammoniak werd overgegaan.

Een ander stikstofprocédé, namelijk de binding van luchtstikstof met behulp van gesmolten soda en cokes, was in de eerste jaren na Wereldoorlog I gerealiseerd door de N.V. Stikstofbindingsindustrie Nederland te Dordrecht. De Nederlandse regering had hier financieel in deelgenomen, met het oog op de stikstofvoorziening in de landbouw. De produkten waren natriumcyanide, ureum en zwavelzure ammoniak. Deze fabriek heeft een moeizaam bestaan geleid en toen de stikstofbinding aan waterstof in Nederland zijn intrede deed, heeft Dordrecht zich tot de fabricage van cyaniden moeten beperken. In de oorlogsjaren 1940-1945 is het bedrijf zwaar beschadigd en nadien heeft het voor dit doel nog slechts een vijftal jaren geproduceerd.

Enkele andere anorganische verbindingen

In 1924 werd in Winschoten de N.V. Chemische Fabriek Gembo opgericht, voor de vervaardiging van waterglas, als plakmiddel voor strokarton.

Aanvankelijk maakte men alleen zogenaamd neutraal waterglas, zowel vast als vloeibaar, later ook natriummetasilicaat, dat als reinigingsmiddel voor flessen en als hulpwasmiddel in wasserijen wordt gebruikt.

In 1926 richtte de Firma Noury en Van der Lande in Roermond de N.V. Electrochemische Industrie, ECI, op in een reeds bestaande waterkrachtcentrale in de Roer. Langs elektrochemische weg werden ammoniumpersulfaat en benzoylperoxide gemaakt, die voor het bleken van meel worden gebruikt. Daarna werd waterstofperoxide gefabriceerd, dat voor de fabricage van natriumperboraat werd gebruikt, een produkt dat in zelfwerkende wasmiddelen wordt toegepast.

Geel bloedloogzout en rhodaniden werden uit afgewerkte gasaarde verkregen, voordat deze geroost werd. De fabricage werd uitgevoerd door de N.V. Chemica, sinds 1926 in Beverwijk en voordien in Naarden gevestigd, waarna Van Gelder de gasaarde roostte voor de fabricage van calciumbisulfiet, zoals reeds in Hoofdstuk I werd vermeld.

II-3 Organisch-chemische produkten

De organisch-chemische industrie heeft zich in Nederland eerst sinds de Tweede Wereldoorlog van de natuurlijke grondstoffen losgemaakt. Ook in de jaren 1920-1930 nam de synthetische organische industrie nog een geringe plaats in.

Twee fabrieken van textielkleurstoffen, de reeds genoemde Nederlandsche verf- en Chemicaliënfabriek N.V. in Delft en de Fabriek van Chemische Produkten op de Vondelingenplaat hielden met de fabricage van textielkleurstoffen het hoofd boven water. De voorziening met de belangrijkste tussenprodukten was zeer moeilijk, door de (begrijpelijke) tegenwerking van de Duitse leveranciers.

Het eerstgenoemde bedrijf werd in 1932 door de I.G. Farben overgenomen. Vondelingenplaat hield vol, daarin economisch mede gesteund door zijn succesrijke campagne de coagulatie van rubberlatex door mierenzuur in plaats van door azijnzuur te doen geschieden. Duizenden mandflessen gingen in deklust naar Indonesië en Malakka.

De Chemische Fabriek Naarden en A. Maschmeyer in Amsterdam legden zich toe op de synthetische reukstoffen; Polak en Schwarz in Zaandam en Hilversum, Polak's Frutal Works in Amersfoort meer op essences en aroma's op het gebied der levens- en genotmiddelen.

De scheiding dezer toepassingsgebieden mag niet te scherp getrokken worden, want de genoemde bedrijven bewogen zich ook op het andere gebied en extraheerden of destilleerden vervolgens ook zeer veel natuurlijke etherische oliën of vruchtenessences. Op dit terrein was ook de N.V. Chemische fabriek E. Landt in Groningen actief.

In huishoud- en toiletzeep, maar ook in puddingpoeders en margarine deden de synthetische kleur- en reukstoffen hun intrede. Door de Eerste Wereldoorlog is dit alles sterk bevorderd.

II-4 Natuurlijke grondstoffen

In de vorige paragraaf maakten wij reeds melding van etherische oliën en vruchtenessences op basis van natuurlijke produkten.

Het is hier misschien de goede plaats om enkele geneesmiddelen te noemen, die uit natuurlijke grondstoffen worden verkregen.

De betreffende bedrijven bestonden al in 1917, maar herleefden nadat de grondstoffen weer volop konden worden aangevoerd. Wij bedoelen de produkten: kinine, cafeïne en theobromine.

Juist voor de Eerste Wereldoorlog was er in de kinine-industrie een overeenstemming bereikt tussen de Amsterdamse Chininefabriek en de Nederlandse Kininefabriek N.V. in Maarssen met de Bandoengse Kininefabriek.

Het kininebureau in Amsterdam regelde de produktie en de verwerking van kinabast over de gehele wereld. Dat was misschien interessanter voor de betreffende industrie dan voor de afnemer, maar het heeft tot de Tweede Wereldoorlog stand gehouden.

Theobromine en het hier uit te bereiden caffeine worden verkregen door extractie van cacaodoppen. Naast "Naarden" en de reeds genoemde Amsterdamse Chininefabriek was hier de Societeit voor Chemische Industrie Katwijk N.V. bekend. Ook op dit gebied had Nederland een vooraanstaande plaats in Europa.

Een belangrijke positie op het gebied der medische preparaten nam de firma Brocades en Stheeman in Meppel in, die sinds 1907 zich N.V. Koninklijke Pharmaceutische fabriek v/h Brocades en Stheeman mocht noemen. In 1927 ging deze vennootschap een fusie aan met de N.V. Koninklijke Pharmaceutische Handelsvereniging in Amsterdam. Zo ontstond een combinatie met een zeer lange naam, die in het kort Brocapharm werd genoemd.

Een schijnbaar nog onbelangrijke gebeurtenis voltrok zich in 1927. Toen kwam Prof. Dr. M. Tausk in dienst bij Organon en begon hij, in samenwerking met Prof. Dr. E. Laqueur, de ontwikkeling van de hormoonchemie bij dit bedrijf, die later zo'n grote bekendheid zou verkrijgen. Wij stellen een nadere beschrijving van Organon uit tot de laatste periode, waarin ook aan Prof. Tausk de Hoogewerff-prijs ten deel valt.

Oliën en vetten

De margarine-industrie kenmerkt zich in de jaren 1919-1929 door verschillende belangrijke verbeteringen. Ten aanzien van de grondstoffen zien wij een verruiming van het gebruik van plantaardige en dierlijke oliën. Naast de kokosolie wordt in toenemende mate palmolie gebruikt en grote hoeveelheden walvistraan dragen mede tot de vetvoorziening bij. In deze periode wordt voor het eerst als emulgator gebruik gemaakt van soya-lecithine, die door extractie uit soyabonen werd gewonnen, in plaats van het voordien gebruikte eigeel.

Inmiddels hing er, door de ontdekkingen met betrekking tot de vitaminen in het toenmalig Nederlandsch-Indië, een verdere verbetering in de lucht, die eerst in 1933 werd geëffectueerd: het vitamineren van de margarine.

Een grote verandering kwam op ondernemersniveau. Eindelijk sloten de beide grote groepen, Van den Bergh op Engeland georiënteerd en Anton Jurgens met grote belangen in Duitsland, zich aaneen en vormden zij de Margarine Unie N.V. (1927). De familieconcerns hadden onderling sedert 1913 enige malen afspraken gemaakt over de verdeling van de winst. Over de uitleg van de afspraken bestond een groot verschil van mening. Het onderzoek door de ingestelde (Engelse) arbitragecommissie verslond miljoenen (b.v. f 50.000 per zittingsdag), maar bracht geen oplossing. Daarom adviseerde deze commissie om langs andere weg tot overeenstemming te komen en Anton Jurgens stelde een fusie voor.

Zij hadden toen samen 70% van de binnenlandse markt. Er bleven nog een vijftiental onafhankelijke margarinefabrieken over. Later namen Hartog uit Oss en Calvé uit Delft ook nog aan de fusie deel. Hartog was er na de eerste wereldoorlog in geslaagd een belangrijke export van margarine en ghee-substituut op te bouwen.

In 1929 werd door combinatie met Lever Brothers het Unilever Concern gevormd.

Het margarineverbruik nam in Nederland toe van 41.500 ton in 1919 tot 55.200 ton in 1926 en 70.000 ton in 1930.

Het verbruik bedroeg in 1919: 4,6 kg, in 1925: 7,4 kg en in 1930: 8,9 kg per hoofd van de bevolking. Dat had toen het natuurboterterverbruik van 6,5 kg per hoofd reeds lang overschreden.

Bovengenoemde concentratie had vanzelfsprekend ook in de zeepindustrie zijn weerslag. De Sunlightfabriek te Vlaardingen, de zeepfabrieken in Zwijndrecht en Gouda en de "zachte zeep"-fabrieken kwamen in één hand.

De totale zeepproductie inclusief zeepoeders bedroeg in de jaren 1921, 1925 en 1930 respectievelijk 59.000, 69.400 en 83.600 ton. Hiervan waren, in dezelfde jaren 35.200, 37.700 en 44.700 ton zachte zeep (!). Het is verheugend dat deze cijfers ook een toename van het verbruik per hoofd kunnen laten zien: uitgedrukt in kg totaal zeepproducten bedroeg dit verbruik in de jaren '21, '25 en '30 resp. 8,6, 9,1 en 10,6.

De na-oorlogse jaren brachten geen opleving voor de kaarsenindustrie; na de doorbraak van het elektrisch licht was de belangstelling voor kaarsen zeer gering geworden. Hoofdzaak was de export. "Gouda" en "Apollo" (in Schiedam) beleefden moeilijke tijden. De produkten van de vetsplitsing waren stearine, oleïne en glycerine en daarmee was het hele produktieprogramma opgenoemd.

In 1929 gingen beide bedrijven een fusie aan; de fabricage werd in Gouda geconcentreerd: "Gouda-Apollo".

Rayon

In de beschreven periode maakte rayon een ongekende opgang. De wereldproduktie steeg van 25 miljoen kg in 1920 tot 200 miljoen kg in 1929, die van de ENKA in dezelfde jaren van circa 200 duizend tot 5 miljoen kg. Het merkwaardige was, dat rayon in Nederland niet kon worden geweven. Het garen werd uitgevoerd, de goederen weer ingevoerd.

De ENKA kwam op internationaal niveau toen zij in 1925 met de Verenigde Glanzstoffen Fabrieken A.G. samenging in de "Maatschappij tot Exploitatie van Kunstzijdefabrieken in het Buitenland", gevolgd door de oprichting of verkrijging van fabrieken in Frankrijk, Engeland, Italië, Spanje en de Verenigde Staten. In 1928 kreeg Dr. Hartogs ook belangrijke zeggenschap in de Nederlandse concurrent, de HKI in Breda en in 1929 werd het concern omgedoopt tot de Algemene Kunstzijde Unie, AKU.

De Twentsche katoenindustrie voelde zich bedreigd en begaf zich ook in de halfsynthetische vezels door de gezamenlijke oprichting van de NYMA in Nijmegen.

II-5 Wetenschap en techniek

Nog steeds neemt de Duitse chemische techniek een overwegende plaats in in het Nederlandse denken.

Reeds in 1920 werd in Frankfurt een "Ausstellung Chemischer Apparate" gehouden, de eerste Achema, die later nog door zovele andere zou worden gevolgd. Thans, in 1967, werd de 15de Achema gehouden.

In 1926 werd de Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen, Dechema, opgericht.

Zowel Achema als Dechema zijn voor de Nederlandse scheikundige nijverheid van groot belang geweest.

De tweede editie van Ullmann's Enzyklopädie begint in 1928 te verschijnen en in 1932 zijn de 10 banden gereed. Hermann Ost's Lehrbuch beleeft in 1928 zijn 16e editie. Wel is in deze jaren de 3e uitgave van Thorpe's Dictionary of Applied Chemistry (7 delen, 1921-1927) verschenen, een chemisch meesterwerk, maar de Ullmann geniet veel grotere bekendheid, is trouwens meer technisch georiënteerd.

In 1919 deed professor Waterman zijn intrede als hoogleraar in de chemische technologie aan de Technische Hogeschool te Delft, met een inauguratie over "Wetenschap en Chemische Industrie", een onderwerp waaraan hij zijn hele loopbaan trouw is gebleven.

De MTS van Amsterdam volgde in 1920 het voorbeeld van Dordrecht en richtte een chemische afdeling op.

Een zeer grote invloed op de chemisch-technische ontwikkeling van Nederland heeft de vestiging van industriële researchlaboratoria gehad. In het begin van deze periode werd het Philips Research laboratorium in Eindhoven opgericht onder de bekwame leiding van Prof. Dr. G. Holst, waar aanvankelijk fysische maar later ook vele chemische onderzoeken werden verricht. In de jaren voor 1930 betroffen deze de eigenschappen van de vaste stof in de vorm van metalen of oxiden. Hiermede hing samen een nieuw inzicht in de chemische binding als elektrostatisch verschijnsel.

In het midden van deze periode werd in Arnhem een proeflaboratorium van de ENKA gesticht; de onderzoeken hier verricht, hebben zeer tot de verbetering van de rayon bijgedragen.

In het begin van de beschouwde periode richtte de BPM in Amsterdam een afzonderlijk research laboratorium op, dat sedert de eerste jaren zeer veel chemische problemen tot goede oplossing heeft gebracht. De stuwende figuur hiervan was Ir. J. E. F. de Kok.

Wij kunnen niet nalaten er op te wijzen dat juist deze bedrijven (Philips, AKU, en Shell, waaraan men Organon kan toevoegen) een fenomenale wetenschappelijke en technische ontwikkeling hebben verkregen.

De Staatsmijnen volgden tien jaar later in 1941 en plukken er ook reeds jaren de vruchten van.

De Nederlandse Chemische Vereniging droeg bij tot het onderling contact der bedrijfschemici. In navolging van de Lerarensectie ontstond in 1923 de Sectie voor Brandstofchemie, die in 1925 haar vleugels wijder uitsloeg en Sectie voor Brandstof- en verwante Bedrijfschemie werd, om reeds in 1926 over te gaan in de Sectie voor Bedrijfschemie.

Men ziet hoe door een naamsverandering tijdens een drietal jaren de ontwikkeling van de Chemische Industrie gedurende zestig jaren als in een bolle spiegel wordt weerkaatst. Daarna is het langzamer gegaan, want pas in 1946 werd de sectie herdoopt tot "Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie".

Een dergelijke naamsverandering zou in 1927 ook haast niet mogelijk zijn geweest, want in die tijd kwamen de eerste symptomen van de chemische ingenieurstechniek, de "chemical engineering" van over de oceaan (terug) naar Europa. W. H. Walker, W. K. Lewis, H. W. McAdams and E. R. Gilliland publiceerden in 1923 hun "Principles of Chemical Engineering", een technische wetenschap, die buitengewoon veel tot de procestechologie heeft bijgedragen. Hierboven plaatsten wij het woordje "terug" omdat de wieg van de Chemical Engineering in Europa heeft gestaan, namelijk in Engeland, waar in 1901 reeds van de hand van G. E. Davis een boek verscheen, getiteld: "Handbook of Chemical Engineering", en waarin de "unit-operations" reeds waren beschreven.

In 1958 werd de naam van de sectie nogmaals gewijzigd en sindsdien heet zij tout court: "Sectie voor Chemische Technologie".

In 1930 werd de Hoogewerff-prijs toegekend aan Prof. Ir. H. ter Meulen, hoogleraar in de analytische scheikunde aan de T.H. "op grond van het uitnemend en baanbrekend werk, door hem verricht op het gebied van de elementair-analyse". Hij was de eerste, die een directe zuurstofbepaling in organische stoffen uitwerkte, namelijk door hydrogenering in dampvorm met waterstof over fijn verdeeld nikkel als katalysator. Voordien werd het zuurstofgehalte van een stof berekend, door de som van de percentages der andere bestanddelen van 100 af te trekken. Door hydrogeneren bepaalde hij in organische verbindingen ook stikstof, zwavel en de halogenen. Koolstof en waterstof werden op dezelfde elegante wijze door verbranding bepaald. De methodes voerden snel en nauwkeurig tot het gewenste resultaat; hun bezwaar was dat zij voortdurend de volle aandacht vereisten, zodat men er eigenlijk maar één tegelijk kon uitvoeren. In de industrielaboratoria zijn zij om deze reden nauwelijks doorgedrongen. Dit doet niets af aan de wetenschappelijke prestatie van professor Ter Meulen, die in dit opzicht met Dumas en Carius op één lijn kan worden gesteld. Van heinde en verre kwam men om zich op zijn laboratorium van zijn analysemethode op de hoogte te stellen.

III

1929 - 1939

DE VOORROORLOGSE JAREN, WAARIN GROTE VERANDERINGEN OPTREDEN

Het jaar 1929 begon met een strenge en lange winter, waarin de boeren met de wagen over het ijs kunstmest van de Superfosfaatfabriek aan het Kralingse Veer haalden, wat ze anders per boot deden. Eindelijk viel de dooi in.

De situatie doet denken aan het kinderversje:

“Er was een mannetje, dat was niet wijs,
Hij bouwde zijn huisje op het ijs,
Toen wou hij maar dat het bleef vriezen,
Anders zou hij zijn huisje verliezen...”

Zo'n mannetje is inderdaad niet wijs. Iedere Hollander weet dat het vriezen of dooien kan. Maar het mannetje komt meer voor dan men denkt, want iedereen hoopt, soms tegen beter weten in, dat de zaken, als ze goed gaan, zich zullen continueren.

Eind 1929 kwam deze tweede, figuurlijke dooi. In een paar jaren bracht hij ook de Nederlandse scheikundige nijverheid een gevoelige slag toe en velen hadden moeite het hoofd boven water te houden.

Toch geeft deze periode belangrijke ontwikkelingen te zien, die de Nederlandse chemische industrie vele jaren richting zullen geven.

Deze zijn:

- de opkomst van de stikstofmeststoffen-industrie;
- het begin van de zoutchemie ;
- de bouw van een grote raffinaderij aan de Eerste Petroleumhaven te Pernis;
- de vestiging van de Hollandsche Metallurgische Bedrijven in Arnhem;
- de cementfabricage in Maastricht;
- de farmaceutische industrie.

Dit alles ging gepaard met een grote research-activiteit van overheid en bedrijf.

De eerste helft der dertiger jaren kenmerkten zich, uit dwang der economische omstandigheden, door een rationalisatie van de bedrijven.

De tweede helft geeft weer een opleving te zien, totdat in de jaren 1939 en 1940, niet de dooi invalt, maar de hel losbreekt...

Wij volgen de indeling van de vorige hoofdstukken, met dien verstande dat de stikstofmeststoffen uit de rubriek steenkolen naar de anorganische stoffen zullen worden overgebracht, terwijl bovendien steenkool en aardolie in afzonderlijke paragrafen zullen worden besproken.

III-1 Steenkoolverwerking

Cokesproduktie

Het hoofdprodukt van de steenkooldestillatie werd cokes voor industriële toepassingen, zoals in hoogovens, in gieterijen, voor het branden van kalksteen en in generatoren voor waterstof en koolmonoxyde.

Produktie en verbruik bedroegen:

x 1000 ton	1930	1932	1934	1936	1938
Staatsmijnen	1883	1863	2062	2270	2395
Hoogovens	250	274	269	268	282
Sluiskil	466	383	448	516	481
Cokesfabrieken samen	2599	2520	2779	3054	3158
Gasfabrieken samen	870	848	780	722	893
Totaal	3469	3368	3559	3776	4051
Het uitvoersaldo bedroeg	1790	1616	1717	1931	1839
Het binnenlandse verbruik	1679	1752	1842	1845	2212

De stijging in de cokesproduktie van de Staatsmijnen was een gevolg van de uitbreidingen op Cokesfabriek Maurits in de jaren 1934 en 1938.

Dat er wel degelijk een crisis was, blijkt uit de prijzen. De uitvoerwaarde van cokes bedroeg, uitgedrukt in gld/ton, in de

Jaren	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939
Gemiddeld	12,30	10,30	7,90	6,80	6,65	6,70	7,00	10,40	11,40	11,05

Dit prijsbeeld is een illustratie van het economisch leven in deze periode, men vindt het bij alle produkten terug.

Gasproduktie

Het huishoudelijk gasverbruik bedroeg in 1929 650 en in 1939 700 miljoen m³ met een dieptepunt in de ergste crisistijd.

Niettemin leverden de Staatsmijnen in 1930 18 en in 1939 46 miljoen m³ aan de openbare gasvoorziening. Dit ging ten koste van de gasfabrieken, waarvan het aantal tot 150 daalde.

In 1930 werd Eindhoven, in 1933 Den Bosch en in 1937 Helmond van Limburg uit voorzien.

Na de Tweede Wereldoorlog breidde dit net zich verder uit tot Breda, Bergen op Zoom en Nijmegen, zodat tenslotte de in 1934 opgerichte N.V. Limagas over 500 km gasleiding beschikte. Bovendien leverde Limagas aan de industrie, met name de keramische industrie in Maastricht: de Société Céramique, de Sphinx en de Mosa.

De Hoogovens voorzagen Haarlem en de Zaanstreek en breidden in 1947 het net tot Hoorn toe uit. Zij leverden in 1930 13,7 en in 1939 18,9 miljoen m³. Bovendien werd hoogovengas in de PEN-centrale onder de ketels verstoekt.

Alle huishoudelijke gasleveranties geschieden via de gemeentelijke gasbedrijven.

Ionen-uitwisselaars

Een nieuwe chemische verwerking van steenkool was de fabricage van ionenwisselaars door sulfoneren van mager-nootjes met SO₃.

Hiermee werd in 1934 een aanvang gemaakt door de N.V. Dusarit te Amsterdam, een dochtermaatschappij van Ketjen's Zwavelzuurfabrieken.

III-2 De aardolie-industrie

In het begin van de dertiger jaren werd in Pernis de Eerste Petroleumhaven gegraven, die tegenover Vlaardingen in de Nieuwe Maas uitmondt en in de jaren 1934-1936 werd hier de raffinaderij van de "Shell" gebouwd, zoals dit bedrijf algemeen wordt genoemd en welke naam wij in het vervolg zullen gebruiken.

Deze naam heeft het voordeel, dat hij de jaren door kan worden gehandhaafd, want het is een studie op zichzelf om voor elk van de volgende jaren tot 1967 de officiële naam van de Raffinaderij en van de Chemische Fabrieken bij te houden. Het enige bezwaar van deze naam is, dat hij Engels is en dat er niet in tot uitdrukking komt, dat de Shell voor 60% Koninklijke Nederlandse Petroleum Maatschappij is.

Een tweede probleem voor deze historische schets is, dat het zo moeilijk is aan te geven wat het Nederlandse aandeel geweest is in de chemische ontwikkeling van "De Groep".

In de raffinaderij stond de verhoging van de klopvastheid (het octaangetal) van de benzine in het midden van de belangstelling. De kraakbenzines bleken een hoger octaangetal te hebben dan de straight-run benzines. Hierop doorgaande werd benzine gemaakt door "reformen" van de 110-120 °C fracties (zware benzine), een structuurverandering door middel van kraken, met enig verlies in moleculair gewicht en vorming van gas.

Er werd volop gebruik gemaakt van het in eigen bedrijf gemodificeerde Dubbs-kraakprocédé, een thermisch kraakproces voor residu in vloeibare toestand.

De aanvoer van ruwe olie in Rotterdam bedroeg in enkele jaren:

x 1000 ton	1927	1932	1935	1938
Ruwe olie	1050	850	1550	2800

In 1938 kwam 53% van de olie uit Venezuela.

III-3 Anorganische stoffen

Metalen

In de dertiger jaren werden in Nederland de volgende metalen gemaakt: ijzer en staal, zink en tin.

De *ruwijzer produktie* van de Hoogovens bedroeg:

	1929/1930	1934/1935	1938/1939
Gemiddeld x 1000 ton	260	261	276
Waarvan werden geëxporteerd gemiddeld x 1000 ton	179	212	223
De gemiddelde uitvoerwaarde bedroeg gld./ton	42	21,50	45

De *zink produktie* in Budel bedroeg:

x 1000 ton	1929	1935	1938	1939
Respectievelijk	25,7	13,7	24,6	20,5

Deze cijfers geven een grote inzinking te zien in de crisistijd.

Tinproduktie

De in 1929 opgerichte Hollandse Metallurgische Bedrijven van de N.V. Gemeenschappelijke Maatschappij Billiton produceerden in de jaren:

x 1000 ton	1930	1932	1933	1934	1936	1937	1938	1939
Tin	2,0	3,9	5,0	13,3	21,8	28,9	25,7	14,6

De stijging is een gevolg van het geleidelijk uitbreiden met nieuwe vlamovens. Het erts kwam aanvankelijk uit Bolivia, na 1933 uit Billiton en Singkep.

Stikstofmeststoffen

Een boeiend onderwerp is de stichting en uitbreiding der stikstofmeststoffen-fabricage. De toenemende overschotten aan cokesovengas, het aflopen van de octrooien voor de ammoniaksynthese bij hoge druk en ten derde de grote stijging van het verbruik aan stikstofmeststoffen was voor drie cokesfabrieken aanleiding om tot stikstofbinding over te gaan. De drie bedrijven waren in de volgorde van inbedrijfstelling:

- 1 De Maatschappij tot Exploitatie van Kooksovengassen, MEKOG, te Velsen, opgericht door de Shell (1929);
- 2 Het Stikstofbindingsbedrijf, SBB, van de Staatsmijnen in Limburg te Geleen (1930);
- 3 La Compagnie Néerlandaise de l'Azôte te Sluiskil van Montecatini (1930).

De MEKOG paste het procédé Mont Cenis-Uhde toe (100-150 atm. 400-450 °C), het SBB en l'Azôte het Italiaanse middendrukprocédé Fauser (300 atm. 500 °C).

In 1936 bedroegen de productiecapaciteiten der drie bedrijven in genoemde volgorde: 16.500, 60.000 en 58.500 ton gebonden stikstof per jaar.

Aanvankelijk werd alle ammoniak aan zwavelzuur gebonden, maar al spoedig gingen de drie bedrijven over tot de fabricage van salpeterzuur door verbranding van ammoniak over platinacontact en tot de fabricage van nitraatmeststoffen.

De MEKOG maakte calciumnitraat; de Staatsmijnen kalkammonsalpeter, een mengsel van ammoniumnitraat en mergel, en later ook fosfaatammonsalpeter, l'Azôte sinds 1937 eveneens kalkammonsalpeter zonder evenwel de zwavelzure ammoniak te verwaarlozen.

Tot dit moment kon de zwavelzuurproduktie als maatstaf voor de omvang van de chemische industrie van een land worden aangemerkt, maar de salpeterzuurbereiding uit ammoniak en, een paar jaar later, de zoutzuursynthese uit waterstof en chloor brachten de hegemonie van zwavelzuur aan het wankelen.

De plotselinge produktie van zoveel stikstof werd aanvankelijk door een internationale overeenkomst opgevangen, maar één jaar later was het mis, en de prijzen daalden van f 9,50 per 100 kg zwavelzure ammoniak in het seizoen 1930-1931 tot f 4,25 in 1931-1932.

De nieuwe bedrijven kregen het economisch heel moeilijk, maar door verbetering van installaties en van procédés, door vergroting van de produktie en door de bovengenoemde overschakeling van zwavelzuur op salpeterzuur is het gelukt de kostprijs te verlagen en de internationale contacten opnieuw te herstellen.

Wat de Staatsmijnen betreft is dit, tijdens de directie van Prof. Dr. Ir. F. K. Th. van Iterson, het levenswerk geweest van Dr. h.c. Ir. D. P. Ross van Lennep, die in 1935 voor zijn uitnemende verdiensten de Hoogewerff-prijs ontving.

In het jaar 1917 had de aanbieder van het fonds aan Prof. Hoogewerff de verwachting uitgesproken, “dat het winnen van deze Hoogewerff-prijs voor den technoloog zal zijn als een decoratie met de Militaire Willemsorde voor den soldaat” .

Dit waren ten aanzien van Ross van Lennep profetische woorden, want zijn Moed, Beleid en Trouw bleken overduidelijk, toen hij tegen het eind van de Tweede Wereldoorlog als een generaal alleen aan het hoofd van de Staatsmijnen stond.

Zwavelzuur

Reeds vóór 1930 maakte de zwavelzuurindustrie een grote uitbreiding door.

De Maastrichtse Zinkwit bouwde te Limmel een Petersen systeem ten behoeve van de fabricage van lithopoon. Budel voegde twee lodenkamersystemen op basis van pyriet aan de zinkblendesystemen toe, en rekende hierbij (met succes) op de grotere behoefte bij de Staatsmijnen, die overigens zelf ook een grote zwavelzuurfabriek (loden kamers) hadden gebouwd. L'Azôte bouwde een kamerzuurfabriek voor eigen behoefte, Ketjen breidde uit ten behoeve van de MEKOG. De zwavelzuurproductie steeg in de jaren 1930 tot 1938 van 360 tot 525 duizend ton.

Hier was de behoefte van de superfosfaatfabrieken bij inbegrepen. De grondstof was pyriet; de afgerooste pyriet kon na uitloggen van het kopersulfaat en opnieuw afroosten van de restzwavel voor de ijzerbereiding worden gebruikt.

Superfosfaat

De Nederlandse superfosfaatindustrie, hoe goed georganiseerd zij ook was, ontmoette in eigen land de Belgische concurrentie. Het zogenaamde “acide fatal” van de Belgische zinkfabrieken was altijd goedkoper dan het pyrietzuur en dit maakte de concurrentiepositie ongelijk. Maximale produktie was het enige antwoord, om de laagste kostprijs te bereiken.

Door drogen werd het P_2O_5 -gehalte van de “Super” tot 18% verhoogd en de strooibaarheid bovendien verbeterd (ultra super).

De produktie, de verkoopprijs en de marge tussen de verkoopprijs en de grondstofkosten bedroegen in deze jaren als volgt:

Superfosfaat	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938
Produktie x 1000 ton	633	659	494	501	475	559	529	474	537	570
Uitvoer x 1000 ton	433	435	400	410	317	392	391	390	464	439
Verkoopprijs in gld/ton	27,60	23,70	18,90	16,10	15,50	14,60	14,00	15,60	18,80	17,70
Marge in gld/ton	11,18	6,72	3,40	2,94	3,56	2,53	1,83	2,89	4,34	2,40

Voor deze industrie waren de regels van Tollens uit zijn "Tafereel van de Overwintering der Hollanders op Nova Zembla" van toepassing:

"En zuinigheid houdt huis, naar Hollands oude zeden:

Geen kruimel wordt verspild, geen spaander wordt vertreden."

Zout

De KNZ begint in deze periode op de Nederlandse zoutmarkt iets terrein te winnen. De importen van mijnzout en zeezout, die in 1929 resp. nog 99 en 25 (samen 124) duizend ton bedroegen, daalden tot 69 en 36, samen 105 duizend in 1935 en tot 101.000 in 1938 (het laatste vredesjaar).

De zoutafzet van de KNZ steeg in die periode van 45 in 1929 tot 71 duizend in 1935 en 166 duizend ton in 1938; de export bedroeg in deze jaren resp. 18, 29 en 93 duizend ton. In 1939 trad voor het eerst een exportoverschot op.

Intussen was de KNZ ook met de chlooralkali-elektrolyse begonnen, aanvankelijk in diaframacellen in Boekelo, en sinds 1937, toen het bedrijf was overgeplaatst naar Hengelo, ook in kwikcellen. Deze laatste gebruiken 10% meer stroom, maar leveren een 40 à 50% chloorvrije natronloog.

De vestiging in Nederland van bepaalde industrieën, die met zout verband houden, te weten de chlooralkali-elektrolyse, de sodabereiding en de vlakglas-industrie, heeft altijd grote weerstand ontmoet bij onze Zuiderburen, die op dit terrein een zeer sterke positie innemen. Men denke aan Solvay en Glaverbel.

De activiteit van de KNZ werd beantwoord door de vestiging van een even groot elektrolysebedrijf in Linne-Herten aanvankelijk door een groep van drie (1/3 Solvay, 1/3 ICI en 1/3 I.G. Farben), die in de autarkische periode van voor de oorlog kans zagen een klein bedrijf "Dury en Hammes" op te kopen, dit te transformeren in Nederlandsche Patent- en Kristalsodafabriek (Nepakris) v/h Dury en Hammes, en een vestigingsvergunning te verkrijgen.

Solvay voerde het beheer. Deze fabriek betrok de stroom uit de mijnstreek, de KNZ verkreeg stroom uit eigen bedrijf, gebaseerd op het stroom-stoom evenwicht van een moderne centrale met tegendrukturbines. De stoom werd namelijk gebruikt voor het indampen, in triple effet, van de gewonnen pekkel.

De afzet van de loog vormde geen probleem (men denke aan rayon- en zeepindustrie). Het chloor werd in bleekmiddelen verwerkt, met waterstof van de elektrolyse in chloorwaterstof omgezet of vloeibaar in stalen cilinders verkocht.

In 1939 werden van een totale Nederlandse chloorproduktie van 7350 ton, 3600 ton vloeibaar afgeleverd (waarvan 1500 ton voor trichloorethyleen), 1550 ton voor zoutzuur gebruikt en 2200 ton in chloorkalk en chloorbleekloog ten nutte gemaakt.

Pigmenten

Bij de Maastrichtsche Zinkwit Maatschappij werd alleen in de ergste crisisjaren de zinkwitfabricage gestopt; loodwit werd gemaakt bij Haagen, Roermond, Niebling & Vossen, Venlo, Hondorff Block & Braat, Schoonhoven en bij Electrozuur. Haagen maakte ook Berlijns blauw en chromaten.

Cement

In 1928 begon de Eerste Nederlandsche Cement Industrie, ENCI, in Maastricht met de cementproduktie uit mergel, klei en een kleine hoeveelheid af gerooste pyriet en in 1931 begon de N.V. Cementfabriek IJmuiden, een dochtermaatschappij van de Hoogovens, met de verwerking van hoogovenslak tot hoogovencement.

De Nederlandse cementproduktie bedroeg in de jaren:

	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939
x 1000 ton	210	224	200	254	360	394	360	401	441	456	541

welke cijfers over 11 jaar een verhoging tot het 2,5-voudige laten zien.

III-4 Organische verbindingen

Alcoholen en ketonen

De Staatsmijnen bouwden een fabriek voor de fabricage van ethanol uit etheen, dat bij de gasscheiding (waterstofbereiding) uit het cokesovengas werd verkregen. Als bijproduct werd ether verkregen.

De Shell ontwikkelde zich in deze periode reeds zeer sterk in chemische richting met de fabricage van propanol, butanolen en van enkele ketonen, maar deze fabriekes werden in de V.S. gerealiseerd. Grondstoffen hiervoor waren de olefinen uit de kraakgassen.

In Nederland werden in een proeffabriek hogere olefinen in secundaire alcoholen omgezet, waarvan de zwavelzure esters als synthetische wasmiddelen werden beproefd.

De Gistfabriek begon in 1932 met de butanolgisting waarbij ook aceton werd verkregen.

Chloorverbindingen

Electrozuur en Linne-Herten (Nepakris) maakten omstreeks 1937 chloor-koolwaterstoffen: zowel verzadigde als enkele onverzadigde (tri- en tetrachloorethyleen). Het zijn onbrandbare oplosmiddelen voor chemische wasserijen en voor de verfindustrie.

Zuren en esters

Sinds 1928 maakt Electrozuur azijnzuur uit acetyleen, via aceetaldehyde.

De Gistfabriek, Gembo (Winschoten) en de Pharmaceutisch-Chemische Fabriek C. Raab te Herkenbosch maakten azijnzure esters, te gebruiken als oplosmiddelen in de lakindustrie.

Textielchemie

Vondelingenplaat breidde zijn palet voortdurend uit in zwavelkleurstoffen, directe en zure kleurstoffen. Servo in Delden en enkele andere chemische bedrijven, sommige van reeds veel oudere datum (Clahsen), fabriceerden vele zogenaamde textielhulpmiddelen: olies en oppervlakte-actieve produkten voor de spinnerij en weverij.

Kunststoffen

Philips maakte fenol- en cresolformaldehyde-perspoeders (Philite) voor elektrotechnische artikelen ter vervanging van het voordien gebruikte porselein. Het werd ook toegepast in radiokasten en luidsprekers.

Lichtgevoelig papier

In 1926 had L. van der Grinten te Venlo een nieuw procédé ontwikkeld voor het reproduceren van doorschijnende documenten of tekeningen. De "blauwdrukken" konden daarmee door "witdrukken" worden vervangen. Het procédé berustte op de ontleding van bepaalde diazo-verbindingen op de belichte plaatsen, waardoor zij met een koppelingscomponent geen kleurstof meer vormden, terwijl dat op de onbelichte plaatsen nog wel geschiedde. Een fabriek voor deze papieren kwam in 1928 in bedrijf. Het assortiment werd later uitgebreid met papieren voor het maken van (raster) reflexkopieën en van raster-transferkopieën van ondoorzichtige documenten. Deze Océ- en Retocé-papieren zijn wereldbekend.

De lichtdrukpapierfabriek "De Atlas" te Delft maakt eveneens lichtgevoelig reproductiepapier op basis van diazoverbindingen en wel voortbouwend op de procédés van Kalle, Duitsland. De koppelingscomponent bevindt zich hierbij reeds in de gevoelige laag. Koppeling vindt alleen plaats op de onbelichte lijnen na blootstellen van het papier aan ammoniakdamp.

In 1938 werd in Soestduinen de Nederlandsche Fotografische Industrie opgericht, die een voortzetting was van de N.V. Photax. Onder het handelsmerk Dalco maakte dit bedrijf fotografische films en papier. Thans maakt men nog alleen fotopapier, ook voor reproductiedoeleinden (Dalcopy).

III-5 Organische produkten op basis van natuurlijke grondstoffen

Farmaceutische preparaten

Zeer levenskrachtig was in de dertiger jaren onze farmaceutische industrie, die zich vrijwel uitsluitend met bijzondere stoffen bezighield: alkaloïden, vitaminen en hormonen. Wij noemen in dit verband behalve "Naarden" en "Katwijk" en de ACF, die reeds eerder ter sprake kwamen:

- de N.V. Nederlandsche Cocainefabriek te Amsterdam;
- de N.V. Verenigde Pharmaceutische Fabrieken te Apeldoorn (morfine, codeïne, papaverine);
- Nourypharma (synthetische produkten en vitamine E);
- de Nederlansche Chemische Industrie Roxane N.V. te Olst (insuline);
- N.V. Pharmaceutische Producten Mij, (Philips-Van Houten) te Weesp (vitamine D).
- Organon, tenslotte, was het eerste Europese bedrijf dat insuline op de markt bracht, het isoleerde verder hormoonpreparaten uit dierlijke organen en andere dierlijke afvalprodukten.

Landbouwprodukten

De suikerindustrie produceerde in de periode van 1929 tot 1939 gemiddeld 220.000 ton beetwortelsuiker per jaar, met een maximum van 266 in 1930 en een minimum van 155 in 1931. De aardappelmeelindustrie verwerkte gemiddeld 700.000 ton aardappelen per jaar en fabriceerde daar gemiddeld 140.000 ton aardappelmeel uit. Het maximum viel in 1935 met 160.000 ton, het minimum in 1931 met 71.000 ton. Er schijnt in 1931, behalve in de economie ook een crisis in het weer te zijn geweest. De cijfers illustreren de wisselvalligheid van de landbouw.

De strokartonindustrie fabriceerde vrij regelmatig op een jaargemiddelde van 275.000 ton. Hier was 1932 een slecht jaar met slechts 154.000 ton.

De produktie aan stocellulose (de Phoenix) bedroeg ca. 2000 ton per jaar, die van de houtcellulose (Van Gelder) een 40.000 ton per jaar.

De papier- en kartonproduktie lag rond de 200 tot 270 duizend ton per jaar.

Oliën, vetten en zeep

De margarineproduktie bedroeg in de jaren 1929, 1930 en 1931 nog 133, 128 en 111 miljoen kg en daalde, als gevolg van het wegvallen van de uitvoer, tot ca. 70 miljoen kg per jaar in de periode van 1932 tot 1939. Het binnenlandse verbruik was ca. 65 miljoen kg; bij deze cijfers is de hoeveelheid natuurboter, die van 1932 tot 1938 in de margarine diende te worden verwerkt (melange) inbegrepen. Ook werden sinds 1933 vitaminen A en D aan de margarine toegevoegd.

In 1936 werd de kaarsenfabriek in Gouda door een zware brand getroffen.

In 1930 bestonden in Nederland 59 zeepfabrieken, in 1938 nog 45. Deze laatste verwerkten in 1938 45 duizend ton vetzuur (in oliën, vetten en vetzuren). Nog steeds was zachte zeep met 50.000 ton het hoofdprodukt; andere belangrijke zeepprodukten waren in 1938:

20.000 ton huishoudzeep;

18.000 ton zeepoeder en zelfwerkende wasmiddelen;

4.000 ton waspoeders (20-30% vetzuren) en

3.500 ton vloeibare zeep.

De zelfwerkende wasmiddelen bevatten bleekmiddelen (natriumperboraat), de waspoeders produkten als natriummetasilicaat en soda.

Inmiddels waren de synthetische wasmiddelen op het Shell-laboratorium tot ontwikkeling gekomen, maar zij waren nog niet in de handel.

Rayon

In 1930 werd Prof. Ir. I. P. de Vooys directeur van de AKU. Hij had het in deze crisistijd niet gemakkelijk.

Tussen 1929 en 1931 werd het personeel, bij gelijkblijvende produktie, van 8000 op 4000 teruggebracht. In de jaren 1931-1939 werd de kwaliteit van de rayon aanzienlijk verbeterd: de treksterkte werd verdubbeld en de produktie per arbeider werd in die jaren vertienvoudigd.

De "schreeuwende glans" van de kunstzij werd door matteren gematigd. Men ging over tot de produktie van celvezel, dat samen met katoen of wol werd versponnen en samen met de HKI werd bandengaren gemaakt.

De prijzen daalden van *f* 5,- per kg in 1929 tot *f* 1,50 per kg in 1937. Het verbruik nam toe.

III-6 Wetenschap en research

TNO

In 1932 werd TNO opgericht: de Centrale Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek. Voor de scheikundige nijverheid was de zogenaamde Nijverheidsorganisatie TNO de belangrijkste afdeling; andere TNO-afdelingen, waar de scheikundige wetenschap bij betrokken is, zijn: de Voedings-, de Rijksverdedigings-, de Landbouw- en de Gezondheidsorganisatie.

Genoemde Nijverheids-organisatie omvat een aantal TNO-instituten, waarvan de meerderheid als chemisch-gerichte instituten kunnen worden beschouwd.

Zij zijn thans het Analytisch Instituut, het Centraal Laboratorium, het Keramisch Instituut, Kunststoffeninstituut, Lederinstituut, de afdeling voor Stroverwerking in Groningen, het Rubberinstituut, het Verfinstituut en het Vezelinstituut.

Enkele daarvan kunnen als voortzetting van reeds bestaande rijkslaboratoria worden gezien.

De invloed van TNO op de scheikundige nijverheid is in de eerste jaren na zijn oprichting nog gering; hierop komen wij in een volgend hoofdstuk terug.

Overheidsdiensten

Van groter invloed waren, wat betreft de controle op de produkten, de Keuringsdiensten van Waren, die in vele steden bestaan. Zij zijn niet een speciaal kenmerk van deze periode, maar het is misschien in dit verband goed om deze belangrijke instellingen te noemen.

Van groot belang waren ook de Landbouwproefstations, waaronder het Groningse station uitblonk door zijn proeven op het gebied van gebreksziekten en bemesting en het Maastrichtse op het gebied van analyses en samenstellingen.

Wij bereiken hiermee het randgebied van de Scheikundige Nijverheid, maar, zoals reeds eerder werd opgemerkt, de wetenschap laat zich niet zo gemakkelijk indelen en daarom moeten in de periode van de opkomst van de stikstofmeststoffen-industrie in Nederland ook de vele onderzoekingen van de Landbouwhogeschool in Wageningen worden gereleveerd. Deze liggen eveneens op het gebied van de kennis van de grond en zijn vruchtbaarheid. Een afzonderlijke dienst was aldaar de Plantenziektenkundige Dienst.

Gaan wij nog even verder op dit pad (het wordt soms wat modderig, maar daar zien zij niet tegenop), dan ontmoeten wij vele land- en tuinbouwconsulenten, die kunstmest en plantenziektenbestrijdingsmiddelen op hun werking controleren.

Al deze proefstations en diensten hebben uitermate bijgedragen tot de goede naam van de Nederlandse land- en tuinbouw en van de chemische produkten, die daarvoor toentertijd in de handel werden gebracht: stikstof- en fosfaatmeststoffen, zwavel, Bordeauxse pap, Californische pap, vruchtboomcarbolineum, kalk, dolomiet en sporenelementen.

Researchlaboratoria

In deze periode richtte de AKU de N.V. Onderzoekingsinstituut "Research" op, die een zeer gunstige invloed op de ontwikkeling van het bedrijf heeft gehad. In 1934 werd onder leiding van Prof. Dr. Ir. G. van Iterson Jr. een cellulosesymposium gehouden.

Op het Shell-laboratorium werd in deze periode onder leiding van Dr. Ir. J. Ph. Pfeiffer bijzondere aandacht besteed aan de samenstelling en de verwerking van asfalt. Het lijkt voor researchwerkzaamheden geen aantrekkelijke stof, maar dat geldt voor de raffinaderijen ook en daarom moest er iets voor worden gevonden. In wegen- en dijkenbouw hebben deze produkten dank zij de research een zeer nuttige toepassing gekregen.

Het valt ons inziens buiten het kader van deze schets om de onderzoeken te beschrijven, die in deze periode op de vele research- en bedrijfslaboratoria van de industrie werden verricht. De resultaten blijken straks uit de ontwikkeling van de bedrijven. "Een bedrijf, dat leeft, bouwt aan zijn toekomst." Men kan het met Prof. Waterman ook anders zeggen: "Een chemische industrie zonder research is tot ondergang gedoemd."

Wel lijkt het in verband met de research van belang om enige aandacht aan octrooien en de Octrooiraad te geven.

Octrooien

Een octrooi is een afspraak tussen de Staat en een uitvinder, waardoor het alleengebruik van de uitvinding binnen het Nederlandse territorium gedurende achttien jaar na de datum van verlening wordt gewaarborgd. Beider benadering is echter verschillend.

Van de kant van de Staat is het octrooi oorspronkelijk een beloning aan de uitvinder, omdat hij zijn uitvinding bekendmaakt. Daaraan ontleent de Staat het recht om:

- 1 te mogen bepalen welke onderwerpen wel en welke niet voor octrooien in aanmerking komen;
- 2 te mogen verlangen dat de uitvinding werkelijk nieuw is, dat wil zeggen nog nergens ter wereld gepubliceerd;
- 3 te mogen verwachten dat de uitvinding adequaat beschreven wordt en
- 4 te verlangen dat de uitvinding een 'technisch effect' heeft, d.w.z. verbetering brengt.

De Staat verleende het octrooi pas nadat aan deze voorwaarden was voldaan, hetgeen door de vóóronderzoekers van de Octrooiraad werd gecontroleerd.

Na het tot stand komen van de octrooiwet (1910) werd het octrooi binnen de gestelde voorwaarden een wettelijk recht, waardoor de beschermingsgedachte sterker naar voren kwam. Deze gedachte was reeds aanwezig in de Internationale Octrooieregeling en werd versterkt toen de octrooi-politiek een essentieel onderdeel van de bedrijfspolitiek werd.

In de beschouwde periode, namelijk van opkomst van de researchlaboratoria, nam ook in Nederland de belangstelling voor octrooien sterk toe. De grote bedrijven richtten zelf octrooi-afdelingen op en lieten octrooigemachtigden opleiden.

Het octrooi is nu geworden:

- 1 een vergoeding voor alle moeiten en kosten aan de uitvinding besteed;
- 2 een bescherming van eigen belangen;
- 3 een voorpostenstelling in de concurrentiestrijd met anderen en ten slotte
- 4 een ruilmiddel bij onderhandelingen voor het verkrijgen van licenties van anderen.

De bescherming is er nog, maar meestal niet meer voor "den armen uitvinder" (Dijckmeester, 1937), maar voor de technisch-economische belangen van een (soms groot) bedrijf.

De onafhankelijke octrooibureaus blijven van groot belang voor de kleinere bedrijven en voor de buitenlandse bedrijven, die rechten in Nederland willen verkrijgen.

Een boeiend beeld van de Nederlandse octrooien op het gebied van de scheikundige nijverheid verleend, wordt gegeven in het prachtige gedenkboek 1912-1937 van de Octrooiraad (Voogt en De Waal, 1937).

Sinds 1936 zijn de octrooigemachtigden, zowel de onafhankelijke als de industriële, op voorstel van Ir. N. Stigter in een Orde van Octrooigemachtigden verenigd, die de ethische normen voor het werk heeft vastgelegd.

Economische studies

Het spreekt vanzelf dat de bedrijven, alvorens met een nieuw project te beginnen, zich op de hoogte stelden van kostprijs, afzet en concurrentiepositie.

Onafhankelijke instellingen, die deze technisch-economische studies ten behoeve van anderen verrichten, waren er niet. In de crisistijd werd de behoefte aan nieuwe industriële mogelijkheden gevoeld door Prof. Dr. Ir. H. C. J. H. Gelissen, toenmaals minister van Handel en Nijverheid, die daartoe in enkele provincies de zgn. ETI's (Economisch Technologisch Instituut) oprichtte en ten behoeve van meer algemene objecten het Centraal Instituut voor Industrialisatie, CIVI, in Den Haag, later het Centraal Instituut voor Industrieontwikkeling genoemd. Ook ontstond op zijn aandrang de Economische Voorlichtingsdienst en werden de in- en uitvoerstatistieken meer aan de ontwikkeling van de chemische industrie aangepast. Het grote belang van deze vernieuwingen zou eerst na de Tweede Wereldoorlog blijken.

Onderwijs en opleiding

Het chemisch-technisch middelbaar onderwijs wordt uitgebreid met een afdeling aan de M.T.S. te Heerlen (1930).

De belangstelling voor de "chemical engineering" neemt toe. Vele jonge middelbare chemici trachten door voortgezette studie het Associate Membership of The Institute of Chemical Engineers te verwerven, als bewijs, dat zij zich in deze richting hebben bekwaamd. Hierin was Groot-Brittannië ons een slag voor. Voor de jongere ingenieurs was deze wetenschap geen verrassing meer: zij waren er in de colleges in Delft reeds op voorbereid.

Sinds 1936 werd deze wetenschap gedoceerd door de Bijzondere Hoogleraar Prof. Dr. W. J. D. van Dijck, een bijzonder hoogleraar in de dubbele betekenis van het woord. Uitgaande van theoretische, mathematisch-fysische beschouwingen, ontdekte hij verschillende leemten in het arsenaal van de fysisch-technische handelingen, die in de chemische technologie worden toegepast. Zijn meest bekende uitvinding is het zgn. Duosol proces, een extractieproces met behulp van twee, niet mengbare oplosmiddelen tegelijk, dat bij de fabricage van smeerolie wordt toegepast. Zijn inventieve geest verdiepte zich ook in andere natuurkundige problemen, veelal op de aardolie-industrie betrekking hebbende. Zijn werk ligt verankerd in een groot aantal octrooien, die zowel de opsporing, de winning en de verwerking als de toepassing van minerale oliën betreffen. In de latere jaren werkte hij met vrucht aan de toepassingen van de kernchemie en de winning van kernenergie. De octrooi-afdeling van de N.V. Bataafsche Petroleum Maatschappij heeft bij de zestigste verjaardag van professor Van Dijck deze octrooien gebundeld en van een inleiding voorzien.

Tussen de jaren 1929 en 1959 verkreeg hij 76 octrooien (premier dépôt), waarvan 45 Nederlandse, 17 Britse, 5 Franse en 9 Amerikaanse (V.S.). Hiervan hebben er 23 betrekking op het algemene onderwerp: extractie.

Wegens de stimulerende invloed, die van professor Van Dijk's fysisch-mathematische benaderingswijze op de chemische technologie en de chemische techniek is uitgegaan, zal hem bij het 50-jarig bestaan van het Hoogewerff-fonds de Hoogewerff-penning worden uitgereikt.

Buitenlandse invloeden en prestaties

In 1934 verschijnt de eerste druk van het "Handbook of Chemical Engineering" van J. H. Perry en in 1935 een boek voor chemische werkwijzen "Unit Processes in Organic Synthesis" van P. H. Groggins. Maar ook de Duitse wetenschap op dit gebied wordt gebundeld: Eucken-Jakob: "Der Chemie-Ingenieur".

In deze tijd breidde de Duitse chemische industrie haar steenkoolchemie sterk uit, al vooruitlopend op haar taak in de oorlogsjaren: synthetische benzine (uit CO en H₂ volgens Fischer-Tropsch), synthetische rubber (Buna-S), acetyleenchemie (Reppe). In deze tijd werden ook polyvinylchloride en polystyreen ontwikkeld, de eerste twee grote thermoplastische kunststoffen van thans.

In het Verenigd Koninkrijk had men polytheen al gezien; het had nog niet die omvang, die PVC in Duitsland had, maar het was er. De ICI dankte dit mede aan het baanbrekende werk van professor Michels in Amsterdam, die een compressor voor zeer hoge drukken (2000 atm.) had geconstrueerd.

In 1938 verscheen in de V.S. de eerste geheel synthetische vezel: de nylon.

In 1935 kwamen in Duitsland en in Frankrijk de eerste sulfonamiden in de handel, terwijl het Instituut Pasteur ook (in 1937) de eerste antihistaminen synthetiseerde (Antergan).

IV

1940-1947

DE OORLOGSJAREN, EEN PERIODE VAN STILLE VOORBEREIDING EN GROTE ZORG

IV-1 1940-1945

Op 10 mei 1940 viel het Duitse leger Nederland binnen. Reeds tijdens de meidagen werden installaties beschadigd, zoals de superfosfaatfabriek in Zwijndrecht. Andere fabrieken, zoals de cokesfabriek in Sluiskil, werden weldra ontmanteld.

In de loop der jaren werden bedrijven door bombardement getroffen (cokesfabriek Maurits) of afgebroken en "abtransportiert".

Bedrijven langs het front werden in 1944/1945 zwaar beschadigd of vernield: de Zinkwitfabriek in Maastricht, de ECI in Roermond, Van der Grinten in Venlo, de AKU in Arnhem, papierfabriek De Maas bij het Keizersveer, om enkele te noemen.

Het weinige dat na de bevrijding nog in Nederland overgebleven was, was grotendeels door stilstand onbruikbaar geworden: chemische installaties door corrosie, ovens door scheuren van de vuurvaste bekledingen.

De industriële gedenkboeken beschrijven grondstoffengebrek, tekort aan materialen, problemen van "verduistering" (dat wil zeggen verhinderen van lichtuitstraling bij duisternis).

Erger nog was het gedwongen vertrek van vele werknemers, het wegvoeren van het Joodse deel der bevolking, de zorg om verwanten, de angst om eigen behoud.

Groot was de verantwoordelijkheid van de bedrijfsleiding, of, zoals Max Dendermonde het in het AKU-gedenkboek formuleert, het probleem, "waar de grens van de tolerantie lag".

Daden van moed zijn getoond: een directeur haalde op de eerste dag van de aanmelding "Ausweise" voor de helft van zijn personeel en veroverde op de tweede dag, vermomd met bril en snor en gewapend met nieuwe lijsten, vrijstelling van "Arbeitseinsatz" voor de andere helft.

Vele onderduikers werden geholpen.

Veel is gedaan door uit eigen voorraden eigen personeel van belangrijke produkten te voorzien. Kaarsen, rijwielbanden, brandstoffen, levensmiddelen, bijna alles had waarde, hetzij direct, hetzij als ruilmiddel.

De vrijheid van de directeur werd sterk aan banden gelegd door een "Verwalter". Dit waren soms nog niet eens de beroerdste kerels, maar zij hadden hun opdracht. "Befehl ist Befehl".

In vele bedrijven ook werd de morele vrijheid door eigen personeelsleden bedreigd.

Het spreekt vanzelf, dat de chemische industrie geen uitzondering was; elk bedrijf had deze zorgen.

Officiële lichamen traden in werking: Rijksbureaus voor Chemische Produkten, voor IJzer en Staal, voor Non-Ferro metalen enz. enz. Vakgroepen ter bundeling van overeenkomstige bedrijven: van superfosfaat en zwavelzuur, van kaarsen, glycerine en vetzuren, van zeep, was- en reinigingsmiddelen enz. Zij vervingen de vroegere verenigingen en zijn later ontbonden om weer vereniging te worden.

Overall zaten "goede Nederlanders" en overal ook minder goede.

Heel langzaam, na de bevrijding, kwam de chemische industrie weer op gang: toewijzing van deviezen, van gebruikte apparatuur (weer terug of als herstelbetaling voor het eerst in Nederland), van brandstoffen, van ijzer en staal, van grondstoffen, toewijzing van auto's en benzine.

Het Zuiden, een half jaar eerder bevrijd dan het Noorden en dank zij de snelle bevrijding veel minder gekwetst, was al enigszins op dreef en kon in de eerste nood helpen.

Maar de geest was ongebroken, de wil sterk om opnieuw te beginnen om Nederland te doen herrijzen.

Dit kwam, ondanks de sluiting van het Hoger Onderwijs, het meest tot uiting in de research, in de stille voorbereiding voor na de bevrijding.

IV-2 Research

Een overzicht van het wetenschappelijk onderzoek treft men aan in het in 1947 uitgegeven boek: *Chemistry in wartime in the Netherlands*, uitgegeven onder auspiciën van de KNCV. Het werd, hoe paradoxaal het klinken moge, uit grote vaderlandsliefde in het Engels geschreven, opdat een ieder weten moge, dat wij waarachtig niet stil hadden gezeten. Het beslaat alle takken der scheikundige wetenschap: Fysische chemie, Colloïdchemie, Kristallografie en Röntgenanalyse van kristallen, Analytische en Organische scheikunde, Biochemie, Farmaceutische chemie en enkele toegepaste wetenschappen: Chemische Technologie, Rubber- en Landbouwchemie.

Voor de scheikundige nijverheid is het overzicht van Prof. Dr. Ir. P. M. Heertjes het meest interessant. Het omvat vrijwel alle gebieden, die ook in deze geschiedkundige hoofdstukken ter sprake komen. Vragen wij ons af welke van deze vele onderzoeken tot industriële produkten of werkwijzen hebben geleid, een vraag, die niet billijk is ten opzichte van de waarde van het vele werk, maar gesteld moet worden in het raam van deze historische schets, dan springen de onderzoeken van de Bataafsche Petroleum Maatschappij als belangrijkste naar voren: de hydrogenatie, polymerisatie, isomerisatie, solventextractie, alkyleren en reacties met etheenoxycyde en reacties van propeen met chloor. Ketjen wordt genoemd in verband met ionen-uitwisselaars, Scholten in verband met de winning en verwerking van aardappelmeel. Groot is ook de werkzaamheid in de verfindustrie, industriële concurrenten broederlijk in publikaties bijeen. Tenslotte moeten de onderzoeken in verband met de ontsluiting van fosfaten met salpeterzuur bij de Staatsmijnen worden genoemd.

Uitvoeriger beschrijving op velerlei gebied geven de "Monographs on the progress of research in Holland during the war", waarin vele chemisch-gerichte monografieën zijn opgenomen.

Tenslotte moeten de succesrijke olieboringen bij Oud-Schoonebeek worden genoemd, welk succes bijna nog overtroffen werd door het feit dat men de resultaten tot na de capitulatie van Duitsland heeft weten geheim te houden.

IV-3 Tijdelijke en nieuwe produkten

Enkele noodprodukten, die tijdens de oorlog werden gemaakt en later weer verlaten, zijn:

- "stamikal", een synthetische rubber uit ethyleendichloride en natriumpolysulfide die door de Staatsmijnen werd gemaakt;
- vitamine C, een prachtig voorbeeld van samenwerking van de Shell (glucose → sorbitol), de Gistfabriek (sorbitol → keton) en "Naarden" (het keton geoxideerd tot ascorbinezuur);
- polymethylmethacrylaat voor tandprothesen (o.a. door Servo), waarvoor de stikstofindustrie in Dordrecht HCN en acetoncyaanhydrine maakte.

Blijvende producten waren bijvoorbeeld:

- alkydharsen en andere half-synthetische harsen voor de verfindustrie;
- penicilline (door de Gistfabriek tijdens de oorlog reeds gefabriceerd);
- dinitroorthocresol door Vondelingenplaat, een voorloper op het gebied der synthetische biociden in de land- en tuinbouw;
- isolatiestenen uit slakkenwol (Holl. Metall. Bedrijven);
- calciumcarbide bij Electrozuur.

IV-4 Chemisch-technische wetenschap

Activiteiten van de Sectie voor Bedrijfschemie

Vrijwel elk jaar werd door de Bedrijfschemische Sectie van de K.N.C.V. een bijeenkomst of een symposium gehouden.

De kunststoffen op basis van natuurprodukten, de volledige synthetische kunststoffen en de synthetische rubbers zijn de belangrijkste onderwerpen van de voordrachten.

Na de oorlog komen ook chemisch-technische werkwijzen aan de orde: droogtechniek, kristallisatie, fluid-catalyst. Het zijn de voorlopers van de grote activiteiten in de jaren na 1947, als ook het Koninklijk Instituut van Ingenieurs een Afdeling voor Chemische Techniek opricht (22 september 1948), waarop wij in het volgende hoofdstuk zullen terugkomen. Op 20 december 1946 hield professor Waterman, weer voorzitter van de Sectie geworden, een voordracht over "Ontwikkeling van de Chemische Techniek".

Nieuwe buitenlandse produkten

De grote chemisch-technische verrassingen van de buitenlandse oorlogsindustrie waren:

- polyetheen;
- styreen-butadieen rubber (toen nog GRS genoemd);
- polyamidevezel (nylon);
- synthetische wasmiddelen;
- penicilline;
- DDT;
- siliconen;
- chloorfluorkoolstoffen.

Versterkingen

Na de capitulatie van Japan werden de vele ingenieurs, die in Indonesië werkzaam waren, uit hun kampen en hun gevangenschap bevrijd. Zij kwamen allen eerst naar Nederland terug; zeer velen van hen zijn hier gebleven en hebben ons kader in wetenschap en industrie aanzienlijk versterkt, daardoor de snelle ontwikkeling van de volgende jaren mogelijk makende.

Literatuur

Een stroom van literatuur, waarvan wij gedurende de oorlog merendeels verstoken waren, kwam los, toen de verbindingen weer waren hersteld. De Amerikaanse uitgeverij hadden hun Europese abonnees niet in de steek gelaten en de niet-verzendbare nummers voor hen gereserveerd. Van belangrijke boeken werden langs fotografische weg herdrukken uitgebracht.

Van zeer groot belang waren de bezoekverslagen van kleine groepen van deskundigen over de Duitse chemische industrie, die in de bekende BIOS, CIOS en FIAT rapporten zijn gepubliceerd. Deze bevatten voor de Nederlandse chemische industrie zeer vele nuttige gegevens, waarvan veel gebruik is gemaakt.

V

1947-1957

STERKE UITBREIDING VAN DE INDUSTRIE VÓÓR HET INWERKINGTREDEN VAN DE EUROMARKT

In dit hoofdstuk wordt de snelle ontwikkeling geschetst van de Nederlandse chemische industrie na de Tweede Wereldoorlog.

Om niet te veel in herhaling te vervallen, zullen wij eerst in tabelvorm aangeven hoe het oude weer werd opgebouwd en uitgebreid en daarna wat uitvoeriger de nieuwe produkten de revue laten passeren. De grote uitbreiding van de chemische industrie en de veelheid van onderwerpen noodzaken evenwel tot een beknopte weergave en helaas tot weglaten van veel, dat op zichzelf interessant is. Ook wordt het moeilijk een scherpe indeling te handhaven; de techniek laat zich steeds minder in vakjes verdelen en de bedrijven diversificeren in grondstoffen en produkten. Toch zullen wij er naar streven de algemene lijn te blijven volgen.

V-1 Wederopbouw van het oude

De produktie van de belangrijkste voortbrengselen der scheikundige nijverheid, die ook reeds vóór de oorlog werden verkregen, is samengevat in het overzicht van pagina 80. Ter vergelijking is het produktiecijfer van 1939 nog mede opgenomen en ter beoordeling van de groei in een bepaalde branche is in de laatste kolom een groeicijfer, de verhouding van de produkties in 1957 en 1948 vermeld.

Een bijzondere toename vertonen de stikstofmeststoffen- en de chloorproduktie.

Achteruitgang treedt op bij lichtgas (uit gasfabrieken) en zachte zeep; de meeste produkten volgen de normale industriële ontwikkeling van gevestigde produkten.

Ontwikkeling in de "oude" produkten, 1947-1957

produkt	eenheid						verhouding
		1939	1947	1948	1952	1957	1957/1948
Cokes	1.000.000 ton	4,0	2,9	3,4	4,3	4,9	1,4
Gas uit gasfabriek ¹	1.000.000 m ³	595	655	845	912	732	0,87
Ruw ijzer	x 1000 ton	284	288	442	539	701	1,6
Zink	x 1000 ton	24,6 ²	9,5	13,6	25,9	30,0	2,2 ³
Tin	x 1000 ton	25,7 ²	9,1	16,7	28,4	29,7	1,8
Zoutafzet ⁴	x 1000 ton	201	246	249	424	664	2,7
Chloor (n. schatting)	x 1000 ton	7	10	10	25	50	5,0
Stikstofmeststoffen	x 1000 ton N	104	68	83	230	336	4,0
Fosfaatmeststoffen	x 1000 ton P ₂ O ₅	93	121	159	128	168	1,05
Cement	x 1.000.000 ton	0,54	0,52	0,59	0,81	1,32	2,2
Margarine	x 1.000.000 kg	72	79	107	187	232	2,3
Zeep, zachte	x 1000 ton	55	23	29	16	13	0,5
Zeep, harde (huish.- en toiletzeep)	x 1000 ton	24	21	26	18	19	0,7
Zeep, poeder (zonder synth. middelen)	x 1000 ton	25	23	24	33	38	1,6
Beetwortelsuiker	x 1.000.000 kg	218	201	256	387	357	1,4 ⁵
Aardappelmeel	x 1.000.000 kg	151	185	292	208	206	0,7 ⁵
Rayon garen	x 1.000.000 kg	10,5	12,9	16,0	21,5	31,8	1,7
Rayon vezel		0	7,6	9,8	10,4	12,2	
Strokkarton	x 1000 ton	276	233	174	277	369	2,1 ⁵

Heel anders ging het met nieuwe stoffen.

1 Kolengas en watergas samen.

2 Cijfer van 1938.

3 Aanvankelijk moeilijke grondstof voorziening.

4 Productie KNZ, verminderd met eigen verbruik.

5 Productie onderhevig aan weersgesteldheid.

V-2 Nieuwe chemische producten

Uit steenkool

De cokesovengasproduktie, die ten slotte door de vraag naar cokes wordt bepaald, kon de behoefte aan waterstof voor de ammoniakbereiding niet bijhouden, zodat additioneel door vergassing van cokes met zuurstof, lucht en stoom een synthesesmengsel werd gemaakt. Een gedeelte van het verkregen kooldioxyde werd nu gebruikt voor de synthese van ureum, waarvoor door de Staatsmijnen een procédé werd ontwikkeld. Een succes werd ook de fabricage van caprolactam, aanvankelijk uit fenol, later ook uit cyclohexanol.

Een installatie werd gebouwd voor de fabricage van ftaalzuuranhydride uit naftaleen.

Uit aardolie

In Pernis werden uit etheen en chloor vinylchloride en vervolgens polyvinylchloride gemaakt, dit laatste door emulsiopolymerisatie in continu uitvoering. Propeen werd omgezet in isopropylalcohol en aceton en verder door aldolcondensatie in enkele hogere alcoholen en ketonen. Synthetische wasmiddelen uit hogere olefinen (teepol), resultaat van de vooroorlogse research, en dodecylbenzeen (uit propeen en benzeen) dat bij Lever's Zeepmaatschappij in Vlaardingen werd gesulfoneerd, begonnen hun aanval op de zeep.

Chlorering van propeen tot allylchloride luidde een andere serie producten in: epichloorhydrine en verbindingen daarvan met bisfenol A (epoxyverbindingen) en glycerol. Andere chloreringsprodukten waren de bekende insecticiden, aldrin, endrin en diëldrin, door Diels-Alder-synthesen uit acetyleen en gechloreerd cyclopentadien gemaakt.

Men is, dit lezend in 1967, misschien geneigd deze ontwikkeling als vanzelfsprekend te beschouwen. Het heeft echter niet zo "gesmeerd" gelopen, als men bij zoveel olie zou verwachten en de realisatie is mede te danken aan het beleid en de volharding van Ir. J. M. Ernste, directeur van Shell-Pernis in die dagen, een van de vele Nederlandse werktuigkundige ingenieurs, die voor de chemische industrie van grote betekenis zijn geweest.

De MEKOG begon met de fabricage van waterstof door kraken van stookolie met zuurstof en stoom, een "teken aan de wand" voor de toekomstige ontwikkeling in de grondstofvoorziening voor de stikstofmeststoffenindustrie.

In 1953 vestigde de Caltex een raffinaderij aan de 2e Petroleumhaven met een capaciteit van 1,7 miljoen ton ruwe olie per jaar.

De invoer van ruwe olie en de eigen aardolieproductie in Nederland bedroegen in deze periode als volgt:

x 1.000.000 ton	1947	1948	1952	1957	verhouding 1957/1948
Invoer ruwe olie	0,86	1,19	6,82	13,54	11,4
Productie aardolie	0,21	0,48	0,61	1,52	3,2
Totaal verwerkt	1,07	1,67	7,53	15,06	9,0

Vergeleken bij de toename in de petroleumindustrie is die van de stikstofmeststoffenfabricage nog bescheiden.

Sedert 1954 werd ook in West-Nederland olie gewonnen.

Nieuwe anorganische producten

De superfosfaatfabrikanten gingen na de oorlog over tot de fabricage van het zogenaamde dubbelsuperfosfaat (43% P_2O_5), waarvoor de fabricage van fosforzuur nodig werd. Hieruit werd ook trinatriumfosfaat gemaakt.

Het meest spectaculaire was misschien wel de vestiging van een sodafabriek (N.V. Koninklijke Nederlandse Sodaindustrie) in Delfzijl, opgericht door de KNZ, de Staatsmijnen, de MEKOG en Ketjen gezamenlijk, tot welk besluit een desbetreffend CIVI-rapport van de hand van Dr. E. G. Boasson en de concessie "Adolf van Nassau" voor de ontginning van zoutlagen in Winschoten en omstreken van 30 augustus 1954 aanzienlijk hebben bijgedragen.

De fabriek werd in 1958 in bedrijf gesteld; de capaciteit bedroeg 100.000 ton per jaar, de produktie in 1960 reeds 110.000 ton.

In 1958 werd ook hier een elektrolysebedrijf en in 1959 een zoutfabriek gevestigd.

In Hengelo maakte de KNZ natriumhydrosulfiet uit natriumamalgaam en SO_2 .

Ketjen ging over tot de fabricage van chloorsulfonzuur, van vloeibaar SO_2 en van kaliumpermanganaat, een produkt dat in eigen bedrijf voor de bereiding van saccharine werd gebruikt. Deze fabricage werd later weer beëindigd.

Ketjen bouwde in Amsterdam een fabriek voor katalysatoren op basis van aluminiumsilikaat voor het katalytisch kraken van aardolie (Ketjen-Cat) en later, samen met American Cyanamid in de Botlek een fabriek voor platinahoudende reformingskatalysatoren.

V-3 Nieuwe synthetische organische producten

Enkele pogingen om tot een fabricage van tussenprodukten in de klassieke zin te komen, zijn helaas mislukt. Wij doelen op de benzeenchloreringsprodukten van RIDS in Haarlem en de tolueenitreringsprodukten van OCIO in Ossendrecht, de H-zuurbereiding bij Ketjen, de eerste fenolbereiding bij de Staatsmijnen. Meer succes gaven de nieuwere produkten dibutyl- en dioctylftalaat (Ketjen, de Gistfabriek en Scado), resp. weekmakers voor cellulose-esters en voor PVC, de fabricage van bisfenol-A (A = aceton) door Ketjen en die van benzoëzuur door "Naarden".

Een ongekende groei beleeft daarentegen de synthetische organische chemie op basis van olefinen, diolefinen en aromaten. Polyetheen en polyvinylchloride, styreen-butadiëen rubber, polyamide- en polyestervezels, synthetische wasmiddelen en vele oplosmiddelen vinden allen hun grondstoffen in deze petroleochemische tussenprodukten. Enkele hiervan kwamen in de periode van 1947-1957, andere na 1957 tot realisatie.

"Vondelingenplaat" breidde met succes zijn kleurstofpalet uit tot meer lichtechte kleurstoffen en tevens de bereiding van de tussenprodukten, die daarvoor nodig zijn.

Naast de KNZ in Hengelo vestigde C. T. Stork een chloorverwerkingsbedrijf, Stork-Chemie genaamd, waar monochloorazijnzuur en aanvankelijk ook hexachloorcyclohexaan (HCH) werden gemaakt.

V-4 Nieuwe technische produkten

Kunststoffen

Fenol-formaldehyde perspoeders werden gemaakt door Philips, Avis en door Corodex (Zandvoort), cresol-formaldehydelamineerharsen (voor hard papier) door Philips; ureumformaldehyde bindmiddelen en lijmen door de Lijm- en Gelatinefabriek in Delft en Struyck in Zutphen.

Electrozuur, met een produktie van ruim 30.000 ton calcium carbide per jaar, was in 1954 overgegaan tot de produktie van vinyl acetaat uit acetyleen en azijnzuur. Verschillende fabrieken (Struyck, de Lijm- en Gelatinefabriek in Delft, Scholten in Foxhol en Synthese in Katwijk) gingen over tot het polymeriseren van vinylacetaat voor de fabricage van polyvinylacetaat-emulsies, hetzij voor de lijm-, hetzij voor de verfindustrie.

Zoals reeds vermeld, maakte de Shell PVC, aanvankelijk 2000 ton, later 18.000 ton per jaar.

“Vondelingenplaat” vergrootte de fabricage van cellulose-acetaatfolie.

Synthetische vezels

De AKU richtte de rayon-fabricage steeds meer op technische toepassingen, zoals de bandengarens voor het canvas van autobanden en ving de behoefte in de textielindustrie op met polyamidegarens (Enkalon) op basis van caprolactam (1952) en met polyestervezels (Terlenka) op basis van dimethyltereftalaat en ethyleenglykol (1955). Beide fabrieken werden in Emmen gebouwd.

De Nederlandse produktie van synthetische garens en vezels, omvattende Enkalongaren, Terlenkavezel, polytheen, Nymcrylon van de Nijma en Saran (polyvinylideenchloride van Draka) bedroeg volgens ramingen van de AKU:

x 1000 kg	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957
Respectievelijk	25	100	400	900	1500	1800	2400	2800

Een spectaculaire toename!

De AKU bereidde de automobilist naast het sterke canvas een tweede genoegen met de “Enka-spons” (1947), eveneens uit viscose gemaakt.

In 1955 werd de HKI volledig in het AKU-concern opgenomen. De Nyma spon in een proeffabriek acrylonitrilvezel, die onder de naam Nymcrylon in de handel werd gebracht.

Kunstharsen voor de lakindustrie

Reeds voor de Tweede Wereldoorlog werden de met vetzuur gemodificeerde glycerine-ftaalzuurharsen in Nederland gebruikt, maar na 1940 werd ook hier hun produktie ter hand genomen.

Daarnaast werden ook *p*-alkylfenol-harsen, ureum- en melamine formaldehyde condensatieprodukten en colofoniummaleïnezuur-adducten gemaakt. Bekende fabrieken zijn Adriaan Honig/Zaandam, Scado/Zwolle, Synres/Hoek van Holland, als afzonderlijke fabrikanten en Synthese/Katwijk aan Zee, thans naar Bergen op Zoom verplaatst, als dochtermaatschappij van Sikkens Lakfabrieken. Verscheidene verffabrieken stookten eveneens eigen kunstharsen.

In 1951 werd de Nederlandse Vereniging voor Verfresearch opgericht, die in het Verfinstituut TNO een belangrijk deel van de research voor zijn rekening nam.

V-5 Selectieve biociden

De bestrijding van onkruid, schimmels en schadelijke insecten ter verhoging van de opbrengst en ter verbetering van de kwaliteit in land-, tuin- en ooftbouw, werd ook reeds voor de Tweede Wereldoorlog bedreven. Men denke aan vruchtboomcarboleum, minerale olie, spuit- en stuifzwavel, Californische pap, Bordeauxse pap, koperoxychloride, om enkele middelen te noemen.

Doch tijdens en na de oorlog kwam een geheel nieuwe ontwikkeling op, het gebruik van synthetische organische produkten, steeds met een selectieve werking, ter bestrijding van bepaalde onkruiden, bepaalde insecten, bepaalde schimmels. Produkten als 2,4-D (2,4-dichloor phenoxyazijnzure natrium), HCH (hexachloorcyclohexaan) en TMT (tetramethylthiuramdisulfide) kregen een wereldnaam. Om nog niet te spreken van DDT (dichloordifenylichloorethaan) een zeer bekend hygiënisch insekticide.

Ook in Nederland werd aan deze ontwikkeling grote aandacht besteed, weliswaar overwegend uit de tweede hand, want de Verenigde Staten, Engeland en Duitsland gaven wel de toon aan.

Wij noemden reeds dinitro-*o*-cresol voor vruchtboombespuiting en tegen dicotylen in graan van "Vondelingenplaat". Na de oorlog werden ook de carbamaten (fungiciden) gefabriceerd. Dezelfde produkten werden gemaakt door Ligtermoet/Rotterdam, Van Hasselt/Amersfoort en Aagrunol/Groningen. Philips-Duphar maakte aan de Hembrug HCH door chloreren van benzeen onder belichting met ultraviolet licht van bepaalde golflengte en enkele andere chloorhoudende insekticiden. De activiteiten van Shell vermeldden wij reeds, zie V-2. Wij noemen alleen de belangrijkste produkten, want hun aantal is legio.

In deze branche weet men nog niet altijd welke geesten men oproept of beveelt en de Plantenziektenkundige Dienst in Wageningen regeert daarom met straffe hand.

V-6 Enkele vernieuwingen op basis van natuurprodukten

Olie en vet

Dobbelman, Nijmegen, bouwde na de oorlog een continu zeepfabriek volgens het Sharpless-centrifuge procédé. Na de opkomst van de synthetische wasmiddelen werd deze installatie voor de vervaardiging van toiletzeep gebruikt.

Gouda-Apollo vernieuwde de vet splitsing (Emery-hoge druk procédé), de oleïne-stearine scheiding (Emersol-procédé) en bouwde een inrichting voor de fractionerende destillatie van vetzuren in vacuüm. Met ionen-wisselaars werd de glycerine gezuiverd.

Olieraffinaderij "Zuilen" te Maarsse legde zich o.a. toe op de fabricage van C₁₆-alcoholen mede door hydrogenering van het overeenkomstige vetzuur.

De vetchemie ontworstelde zich geleidelijk aan de hegemonie van de zeepzieder en was in staat om uit elk vet goede produkten te maken. Zij veroverde met vetzure esters, aminen en zouten een ander gebied mede ter compensatie van het terrein, dat aan de synthetische wasmiddelen was afgestaan.

Cellulose

In 1952 begon de Sové, een dochtermaatschappij van de AKU, met de fabricage van gebleekte cellulose uit stro, volgens het Pomilioprocédé. De fabriek heeft het tot 1963 volgehouden en in dat jaar, als gevolg van de stijgende stroprijzen (het stro werd tenslotte met vrachtauto's uit Polen aangevoerd) de produktie gestaakt.

In de beschouwde periode begon de coöperatieve fabriek De Eendracht in Appingedam met de fabricage van stocellulose volgens het bisulfiet-procédé. Van Gelder staakte de cellulosefabricage uit hout. De HKI bouwde een fabriek voor cellofaan.

Aardappelmeel en bietsuiker

De Avebe begon met de fabricage van amylose en amylopectine uit aardappelmeel. De CSM met die van natriumglutaminaat uit melasse.

V-7 Wetenschap, onderwijs en research

De Hoogwerff-penning voor professor Waterman

In 1956 ontving professor Waterman op grond van zijn "uitnemend werk op chemisch-technisch gebied" de Hoogwerff-prijs, welke hem in januari 1957 door professor Verkade werd uitgereikt.

Een boeiend inzicht in Watermans werk wordt gegeven in de brochure "De Oogst", die bij zijn aftreden als hoogleraar in juni 1959 door Prof. Dr. Ir. C. J. van Nieuwenburg en negen leerlingen van professor Waterman, inmiddels professoren, directeuren en wetenschappelijke onderzoekers van naam ge worden, werd uitgegeven. Daaruit blijkt dat Waterman een buitengewoon brede belangstelling had voor alle facetten van de scheikundige nijverheid en daar een diepgaande kennis van bezat en dat er daarnaast een paar gebieden waren die zijn bijzondere voorliefde hadden. Deze gebieden waren:

1. Biochemische processen.

Hij was leerling van Beyerinck en schreef een proefschrift over *Penicillium Glaucum*. Ook hij had penicilline in handen gehad, zonder te weten welke mogelijkheden er in verscholen waren. Het is begrijpelijk dat professor Waterman deze belangstelling in Delft intoomde, daar er een afzonderlijke leerstoel voor microbiologie gevestigd is, die jarenlang op geniale wijze door Prof. Dr. Ir. A. J. Kluyver werd vervuld.

2. De sapzuivering in de beetwortelsuikerindustrie.

Deze belangstelling hield verband met de vorige en bood hem de mogelijkheid chemie en biochemie te combineren op een terrein van nationale nijverheid. Zijn werkzaamheden culmineerden in de onderzoekingen over de koude diffusie.

3. De chemie van de verzeepbare oliën en vetten.

In dit verband behoeft alleen herinnerd te worden aan de inwerking van jodium, de hydrogenering, de werking van zwaveldioxyde op onverzadigde vetzuren en aan de moleculaire destillatie.

4. De "ringanalyse" van mengsels van organische stoffen, waarbij met behulp van fysische grootheden de onderlinge moleculaire verhouding van paraffineketen, aromaatring en nafteenring werd herleid. De uitwerking van deze methode alleen reeds en voorts de resultaten, die er in de petroleumindustrie mee werden verkregen, zijn voor deze industrie van zeer groot nut geweest.

5. De petroleumindustrie.

Grote belangstelling had Waterman voor de procédés, die in de petroleum-industrie worden toegepast. In de jaren 1920 tot 1930 hadden zijn onderzoekingen samen met zijn assistenten betrekking op de reacties met waterstof onder hoge druk, al of niet katalytisch, later op polymerisatie, alkylatie en isomerisatie. Hij vormde een school van chemische ingenieurs voor de petroleumindustrie.

Onderwijs

In 1958 opende een tweede Technische Hogeschool, voorbereid door Prof. Dr. J. Dorgelo, zijn poorten in Eindhoven, mede met een afdeling voor de opleiding tot scheikundig ingenieur.

Ook het middelbaar technisch onderwijs, weldra hoger technisch onderwijs genoemd, breidde zich uit: 1951 Eindhoven, 1952 Groningen, 1956 Breda.

Van over de Atlantische Oceaan kwam een "Encyclopedia of Chemical Technology" in 15 delen, geleidelijk verschijnend van 1947 tot en met 1956. Enige jaren later werd hij nog twee maal met een "Supplementary Volume" aangevuld. De encyclopedie werd samengesteld onder leiding van Raymond E. Kirk en Donald F. Othmer en is thans wereld bekend als de Kirk-Othmer.

Ook de Ullmann kwam terug, met een derde druk, onder leiding van W. Foerst, beginnende in 1951. Tot juni 1967 zijn er 17 banden verschenen eindigende met Uranverbindungen.

Onderzoek

Vele chemische bedrijven voegden aan hun laboratoria speciale researchafdelingen toe, of richtten daarvoor afzonderlijke laboratoria op;

de Centrale Suikermaatschappij, Ketjen, Servo, Philips Duphar en, niet te vergeten, de Unilever in Vlaardingen (1955).

TNO vierde in 1957 zijn 25-jarig bestaan en gaf een prachtig gedenkboek uit: "Een kwart eeuw TNO", waarin ook de invloed van TNO op de Nederlandse industrie werd belicht (T. J. Twijnstra). Verdieping van kennis en inzicht in de produktiemethoden, in de produkten en hun eigenschappen blijkt, kort samengevat, de grote verdienste van TNO voor de Nederlandse Industrie te zijn. Kwaliteitsverbeteringen en kostprijsverlagende besparingen waren hiervan het gevolg. Zij manifesteerden zich vooral in de leerindustrie, de verfindustrie, in wasserijen en drukkerijen en in de verwerking van kunststoffen.

Een origineel procédé voor de verwerking van vlas bleek helaas, bij ontwikkeling op technische schaal, economisch niet realiseerbaar; de kwaliteit van het vlas bleek van te grote invloed op de sterkte van de vezel; er trad te veel draadbreek op, zodat het procédé, waar de AKU grote belangstelling voor had, is geabandonneerd.

Lezingen, congressen en symposia

Een verbluffende activiteit ontwikkelde de Afdeling voor Chemische Techniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, die op 22 september 1948 te Delft werd opgericht. Dr. Ir. J. C. Vlugter werd de eerste voorzitter. Samen met de corresponderende Sectie van de Nederlandse Chemische Vereniging organiseerde de afdeling bijeenkomsten waar alle facetten van de chemotechniek aan de orde werden gesteld. Opleiding, chemische procédés (oxidatie, katalyse, polymerisatie), onderwijs (zowel lager, middelbaar en hoger), werkwijzen (filtreren, stofafscheiding, drogen), apparaten (cyclonen, centrifuges, pompen, koelers en condensoren), materiaalkunde en corrosie en kostenberekening in de chemische industrie, waren onderwerp van studie en discussie op lezingen, congressen en symposia.

Het was een explosie van energie, die tot ver over de landsgrenzen werd gehoord: in 1954 werd in Amsterdam een Internationale Werkgroep voor Chemische Reactietechniek opgericht, die enkele Europese Symposia over dit onderwerp heeft georganiseerd. Het is een internationale samenwerking van chemici, fysici, werktuigkundigen en materiaalspecialisten uit onderwijs, research en industrie, waarin Nederlandse medewerkers een belangrijke plaats innemen; nog geen Euromarkt, maar reeds wel een Eurotechniek!

V-8 Economische aspecten

Het verkoopkantoor voor chemische produkten

In 1947 bundelden een viertal van onze grote chemische bedrijven hun verkoopactiviteiten voor hun chemische produkten. Ketjen (initiatiefneemster), de KNZ, de Staatsmijnen en de MEKOG namen er in deel. De verkoop van brandstoffen, stikstofmeststoffen en zout bleef in handen van de bedrijven zelf.

Inmiddels is "het Verkoopkantoor" in Nederland een begrip geworden. Oprichter en eerste directeur was de heer D. de Jong. De samenbundeling van produktenverkoop luidde een economische samenbundeling van enkele bedrijven in, die zich in de volgende periode 1957-1967 manifesteerde en die met het oog op de vorming van de Euromarkt noodzakelijk was.

De omzet van de chemische industrie

De omzet van de chemische industrie (in engere zin) bedroeg, volgens mededeling van Mr. G. A. van Haften, directeur van het Bureau van de Vereniging van Nederlandse Chemische Industrie, in de jaren 1938, 1950 en 1957, respectievelijk 200, 1200 en 2350 miljoen gulden.

VI

1957-1961

DE NEDERLANDSE CHEMISCHE INDUSTRIE IN DE EUROMARKT, EEN PIJLER VAN DE NATIONALE ECONOMIE

Het vijfde deel van de beschrijving van vijftig jaren scheikundige nijverheid in vijf periodes van ongeveer tien jaar begint op een goed moment. In 1957 trad het Euromarktverdrag in werking en begon de geleidelijke afbraak van de tolmuren tussen de lidstaten.

De Nederlandse tolmuur was nooit zo hoog geweest als die van sommige andere EEG-landen, zodat de nieuwe regeling aan de Nederlandse industrie zowel een goede markt als een groter afzetgebied bood.

Op de Nederlandse chemische industrie heeft dit feit een zeer grote invloed gehad, die voornamelijk in drie facetten tot uiting kwam:

- 1 een zeer sterke uitbreiding in de zogenaamde massaprodukten, zowel in aantal als in hoeveelheid;
- 2 een concentratie van Nederlandse chemische bedrijven en
- 3 een grote belangstelling bij buitenlandse en vooral Amerikaanse chemieconcerns voor vestiging of deelname in Nederland.

In dit hoofdstuk zullen deze punten aan de orde komen. Een volledige beschrijving van de groei van de chemische industrie in Nederland gedurende de jaren 1957 tot 1967 zou een boek op zichzelf vullen. De stof samen te persen in één hoofdstuk van deze schets zou bovendien een te grote spanning van de schrijver vergen en een te hoge druk op de lezer uitoefenen. Nog meer dan in het vorige hoofdstuk zullen daarom de "oude" produkten buiten beschouwing blijven, tenzij zij een spectaculaire groei hebben laten zien en zal de aandacht op het nieuwe worden gericht.

VI-1 Steenkool, aardolie en aardgas

Ons in deze hoofdstukken traditionele begin over steenkool en aardolie brengt ons direct middenin een zeer belangrijk verschijnsel van de laatste tien jaar, namelijk de verschuiving van steenkool naar aardgas en aardolie als bronnen voor de grondstoffen in de chemische industrie.

De hoge loonkosten bij de winning van steenkool onder de Nederlandse omstandigheden maakten de kolen, vergeleken met olie en gas, als brandstof reeds duur. Het verlies kon tijdelijk nog door de winst op de chemische produkten worden opgevangen, door belasting op de olie worden verminderd of door gedwongen verbruik van steenkool in de elektrische centrales worden ingeperkt. Maar toen de aardolieindustrie op grote schaal ook als grondstofleverancier ging optreden was het pleit beslecht en verloor de steenkooldestillatie zijn greep op de chemische industrie. Zijn laatste houvast is nog de hoogoven.

De Hoogovens bouwden dan ook nog in de jaren 1964-1967 twee nieuwe cokesovensystemen; de Staatsmijnen sloten reeds Staatsmijn Hendrik en Cokesfabriek Maurits en hebben de sluiting van Staatsmijn Maurits, de grootste cokeskolenmijn van Europa, en van Cokesfabriek Emma II, na de oorlog in Beek gebouwd ter vervanging van Cokesfabriek Emma in Treebeek, op korte termijn aangekondigd.

Voor de grondstofvoorziening van de chemische industrie betekent dit:

- dat cokes in de toekomst niet meer als grondstof zal worden gebruikt;
- dat de bijprodukten van de cokesfabricage, o.a. waterstof en naftaleen, zullen worden benut "zolang de voorraad strekt".

Zodra de vraag hiervan groter wordt dan het aanbod en dat is in deze periode weldra het geval, moet de petroleumindustrie inspringen. Dit geldt voor alle bovenbedoelde bijprodukten, zelfs voor naftaleen. De belangrijkste toepassing hiervan is in Nederland de ftaalzuuranhydridebereiding, maar hiervoor is men reeds op o-xyleen overgegaan, waarvoor thans (tijdelijk?) een tekort dreigt.

Dit alles geldt nog meer voor de grote grondstoffen van onze tijd: etheen, propeen, butadien en een aantal hogere olefinen waaruit alcoholen, tertiaire vetzuren en wasmiddelen worden gemaakt. Zij zijn produkten van de raffinaderij, hetzij bijprodukt van het "kraken", hetzij bewust door kraken van lichte oliefracties gefabriceerd.

Cokes heeft dus als chemische grondstof zijn glorie tijd gehad; noch waterstof, noch acetyleen, via calciumcarbide, kunnen er in het algemeen op economische wijze uit worden gemaakt.

Voor de bereiding van waterstof kiest men thans aardgas, voor die van acetyleen lichte koolwaterstoffen (lpg), die men op zeer hoge temperatuur kraakt.

Dit inzicht heeft de Staatsmijnen er reeds vroeg toe gebracht de etheenfabricage op nafta over te schakelen (1961) en de stikstofmeststoffen-fabricage op aardgas (1965).

Dit geschiedde onder leiding van Dr. Ir. J. S. A. J. M. van Aken, die hiervoor en voor vele andere chemisch-technische prestaties bij de Staatsmijnen in Limburg, die onder zijn directie tot stand kwamen, in 1966 de Hoogewerff-prijs in ontvangst mocht nemen. Het is tekenend voor de situatie, dat Ross van Lennep deze gouden penning in 1935 verwierf, omdat hij de stikstofmeststoffenindustrie zo prachtig op basis van steenkool had opgezet en dertig jaar later Van Aken, omdat hij deze industrie zo fraai op aardgas heeft overgezet!

De toekenning van de Hoogewerff-penning aan Van Aken had mede betrekking op zijn belangrijk aandeel in de opbouw van de chemische bedrijven in het algemeen en in de oprichting van het ingenieurs bureau van de Staatsmijnen Stamicarbon.

Gaan wij na welke bestaande produkten in de jaren 1957 tot 1967 op basis van aardolie en aardgas zijn gesteld en welke nieuwe produkten op die basis aan het Nederlandse assortiment zijn toegevoegd, dan ontmoeten wij de volgende stoffen:

- Ammoniak uit aardgas.

Dit geschiedt reeds bij de Staatsmijnen en de MEKOG, terwijl binnenkort ook Sluiskil op aardgas zal worden overgeschakeld. Vervolgens worden er twee nieuwe ammoniakfabrieken bijgebouwd: de Ammoniak Unie, een gezamenlijke vestiging van de BASF en MEKOG-Albatros met aardgas, en de fabriek van de Esso met aardgas en raffinaderij gas als bron van de waterstof.

De ammoniakproduktie bedroeg in enkele jaren in Nederland als volgt:

x 1000 ton N	1958	1960	1962	1964	1966
Totaal	387	412	453	480	618
waarvan bij de Staatsmijnen	-	229	246	281	345
en bij de MEKOG	96	105	110	139	139

Belangrijk, met name bij de Staatsmijnen, is het aandeel van ureum in deze stikstofmeststoffen.

Als binnenkort de aangekondigde plannen zullen zijn gerealiseerd, zal de totale Nederlandse produktiecapaciteit 1,6 miljoen ton N per jaar bedragen.

- Benzeen, toluen en xyleen bij Esso-Chemie, opgezet voor 200 à 220 duizend ton aromaten en vergroot tot 300.000 ton per jaar.
- Fenol uit toluen bij de Chemische Industrie Rijnmond N.V. in 1962 gebouwd voor een capaciteit van 30.000 ton per jaar. De fabriek werd door de Staatsmijnen met Dow opgezet, maar is intussen geheel in handen van de Staatsmijnen gekomen. De capaciteit werd verdubbeld.
- Cyclohexaan uit benzeen bij de Staatsmijnen (1963) en bij Esso (1966).
- Etheen en polyetheen, zowel bij hoge druk (ICI) als bij lage druk (Ziegler), bij de Staatsmijnen in het Polychemiebedrijf in Beek. Wij komen op deze en de volgende produkten in het vervolg van dit hoofdstuk nog terug (zie VI-3), maar willen nu reeds vermelden, dat de gezamenlijke capaciteit voor etheen (Staatsmijnen, Shell, Dow en Gulf) weldra meer dan een miljoen ton etheen per jaar zal bedragen.
- Etheen, etheenoxide, dichloorethaan en polyvinylchloride, ethylbenzeen en styreen bij de Shell in Pernis; etheenoxide ook bij Dow in Terneuzen.
- Propeen, polyproppeen, epichloorhydrine, glycerine en epoxyharsen bij de Shell en etheenproppeen-rubber en acrylonitril bij de Staatsmijnen.
- Butanol volgens het OXO-procédé bij KONAM.
- Styreen-butadien rubber (SBR) en polyisopreen-rubber bij de Shell.
- Nitrilrubbers en speciale SB-rubbers bij CIAGO (AKU-Goodrich) Arnhem in de Kleefse Waard,
- Azijnzuur uit butaan bij KONAM N.V.
- Caprolactam zowel uit fenol als uit cyclohexaan bij de Staatsmijnen.
- Tereftaalzuur uit p-xyleen bij Petrochemie N.V. in Delfzijl (AKU).
- Ftaalzuuranhydride (voor alkydharsen, weekmakers en onverzadigde polyesters) uit o-xyleen bij CINDU, Uithoorn en uit naftaleen bij SYNRES, Hoek van Holland.
- Door twee bedrijven (Ketjen-Carbon en Continental Columbian Carbon) wordt carbonblack gemaakt uit zware olie.

Uit petroleumcokes wordt door een nieuwe fabriek Aluminium & Chemie N.V., Rotterdam, dochtermaatschappij van Alusuisse, 120.000 ton anodenkool per jaar gemaakt ten behoeve van de aluminiumbereiding.

Vervolgens, alsof de lijst nog niet lang genoeg is, bevindt zich een installatie voor de fabricage van acetyleen uit lpg en van methanol uit aardgas in aanbouw bij KONAM op Rozenburg.

Het is een indrukwekkende activiteit, mogelijk geworden ten eerste door de beschikbaarheid van petroleo-chemische grondstoffen en van aardgas en ten tweede door het inwerkingtreden van de Euromarkt.

De aardgasproductie, de Nederlandse oliewinning en de invoer aan ruwe olie, bedroegen in deze periode als volgt:

	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
Aardgasproductie									
x 1.000.000 m ³	207	259	377	512	555	650	915	1827	3579
Oliewinning									
x 1.000.000 ton	1,6	1,8	1,9	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4
Invoer van ruwe olie									
x 1.000.000 ton	14,1	12,7	16,5	19,3	19,9	20,8	23,4	26,4	29,6

De sterke toename van de aardgasproductie in de jaren na 1964 was een gevolg van het in exploitatie nemen van het gasveld bij Slochteren. Het zal niemand verbazen dat de lichtgasproductie ineens stortte: in 1963: 2376 miljard kcal, 1964: 2000, 1965: 1564 en 1966 nog 884 miljard kcal.

Krachtens een ministeriële beschikking kan voor bepaalde nieuwe fabricages aardgas tegen een speciaal laag tarief worden verkregen.

In deze periode vestigde Esso een grote raffinaderij, waar, zoals boven reeds vermeld, weldra chemische producten werden gemaakt. Ook Gulf Oil en BP bouwden elk een raffinaderij aan de Europoort en Mobil Oil begon de bouw van een raffinaderij in Amsterdam. Voor deze laatste raffinaderij wordt een olieleiding gelegd van de Europoort naar het Noordzeekanaal.

In het begin van 1967 deed de Regering mede aan de uitdieping van de vaargeul in de Nieuwe Waterweg te zullen bijdragen, waarop Shell aankondigde de capaciteit van zijn raffinaderij van 17,5 tot 25 miljoen ton per jaar te zullen verhogen. Zo zal de Esso-raffinaderij zijn capaciteit opvoeren van 8 tot 16 miljoen ton ruwe olie per jaar.

VI-2 Anorganische stoffen

Philips maakt thans alle *edelgassen*: helium, neon, argon, krypton en xenon.

Zuivere *waterstof* wordt op grote schaal als bijproduct bij de zoutelektrolyse verkregen.

Zuurstof is na de Tweede Wereldoorlog een belangrijke grondstof geworden. Men onderscheidt zuivere zuurstof (meer dan 99,9% O₂) en technische zuurstof (96,5-99,5% O₂). Voor de voorziening met zuivere zuurstof o.a. voor de fabricage van etheenoxide, maar ook voor snijden en lassen van staal bouwden vijf bekende zuurstofbedrijven (Elektrozuur, Hoek, Aga, Loos en De Alblas) tezamen een grote installatie op Rozenburg (Cryoton N.V.). Verschillende van deze bedrijven vernieuwden ook hun eigen installatie. Technische zuurstof wordt op grote schaal gemaakt voor het kraken van minerale olie (MEKOG, KONAM) en voor de bereiding van zgn. *oxystaal* (Hoogovens).

De Hoogovens hebben in deze periode de ruw ijzer- en staalfabricage belangrijk uitgebreid. Een vierde, vijfde en zesde hoogoven werden aangestoken en een toenemende hoeveelheid staal werd met behulp van zuurstof gemaakt. De volgende productiecijfers illustreren dit:

x 1.000.000 ton	1958	1960	1962	1964	1966
Ruw ijzer	0,92	1,35	1,57	1,95	2,21
Siemens Martin staal	0,84	0,97	0,70	0,48	0,84
Oxystaal	0,27	0,64	1,07	1,84	2,06

Een verdere vergroting van de ruwijzercapaciteit is reeds aangekondigd.

In 1965 bouwden Billiton, Hoogovens en Alusuisse gezamenlijk in Delfzijl een installatie voor de fabricage van *aluminium*. De vereiste elektrische stroom kon tegen voldoende lage prijs worden verkregen, dank zij de speciale aardgasregeling, die in de vorige paragraaf werd vermeld. De capaciteit bedraagt 30.000 ton aluminium per jaar; er is sprake van een vergroting tot 60.000 ton per jaar.

Ook wordt de elektrolytische zinkbereiding op basis van goedkoop aardgas overwogen.

Enkele bijzondere metalen: *tantaal*, *niobium* en *indium*, worden gemaakt door Kawecki-Billiton in Arnhem.

Farbwerke Hoechst bouwt in Vlissingen aan het Sloe een nieuwe *fosforfabriek* met een capaciteit van 30.000 ton witte fosforus per jaar.

Het zal o.a. worden gebruikt voor de fabricage van trinatriumpolyfosfaat ten behoeve van de synthetische wasmiddelen.

Nadat een tweede *zoutfabriek* in Delfzijl (1959) in bedrijf was gesteld steeg de zoutproduktie van de KNZ in 1960 tot 1,1 en in 1966 tot 1,8 miljoen ton.

De *chloor*produktie werd nogmaals verhoogd door het in gebruik nemen van een elektrolysebedrijf in Delfzijl (1958) en aan de Botlek (Zoutchemie Botlek 1961) en door vernieuwingen in Hengelo en Linne-Herten.

Sinds 1961 wordt de natronloog door de KNZ ingedampt tot *vaste natriumhydroxyde*, die als zodanig wordt geëxporteerd.

Ook op andere wijze zal thans in de chloorbehoefte worden voorzien en wel zonder dat daarbij tevens natronloog wordt geproduceerd, namelijk in de nieuwe installatie van de Shell, waarin volgens een modern Deaconprocédé chloor door katalytische oxidatie van chloorwaterstof met lucht zal worden verkregen. De capaciteit zal 100.000 ton chloor per jaar bedragen. Het is de eerste fabriek ter wereld waar volgens dit procédé, dat door de Shell zelf is uitgewerkt, chloor zal worden gemaakt. Het vereiste zoutzuur is o.a. als bijproduct van de vinylchloridebereiding in voldoende hoeveelheid bij de Shell aanwezig.

De zoutindustrie in Delfzijl streeft een zelfde doel na, aldus het jaarverslag KZK over 1966, waarschijnlijk door elektrolyse van pekkel in een diafragmaacel en omzetting van de (onzuivere) loog in zuivere soda met koolzuurhoudende gassen.

Omstreeks 1960 ging de KNZ in Delfzijl over tot de produktie van *waterrij natriumsulfaat* uit de restloog van de zoutwinning.

Het Botlekgebied werd vervolgens verrijkt met twee reeds genoemde bedrijven voor de fabricage van *carbonblack* (een versterkende vulstof voor rubber) nl. één van Ketjen met Cabot en één gezamenlijk van Continental en Columbian-Carbon en met een *titaandioxide fabriek* van 10.000 ton TiO_2 per jaar, gebouwd door de Billiton, gezamenlijk met Albatros. De fabriek wordt thans in capaciteit verdubbeld, het kapitaal, door de deelname van American Cyanamid, eveneens.

Samen met de Kempense Zink Maatschappij richtte Organon in 1966 in Budel een dochteronderneming Zinc-Organon op, voor de fabricage van *fluorwaterstof* uit vloeispaat en zwavelzuur, dat o.a. ter plaatse voor de fabricage van *fluorchloorkoolstof-verbindingen* wordt gebruikt.

Door en in samenhang met de bouw van het Reactorcentrum in Petten groeide de belangstelling voor de *radioactieve materialen*. Philips-Duphar heeft daarvoor in 1966 in Petten een isotopen-laboratorium opgericht. Philips Gloeilampen vestigde in 1957 een chemisch bedrijf in Maarheeze, waar o.a. verschillende nieuwe stoffen worden gemaakt ten dienste van moderne verlichting, radio en T.V., te weten *fluorescerende materialen* (fosforen, veelal fosfaten) en *halfgeleiders* (transistoren).

Hustinx, reeds jaren fabrikant van waterglas volgens een zelf ontwikkeld continu procédé, specialiseerde zich, in samenwerking met de Zinkwit Maatschappij, verder in bijzondere *silicaten* (Hustinx Chemie N.V.).

Op het gebied van *glas* kwamen enkel zeer belangrijke bedrijven tot stand, namelijk twee fabrieken voor *glasvezels* N.V. Silenka AKU-Pittsburgh, waarin de oude Enka-naam weer voor het voetlicht treedt, in Hogezaand en N.V. Isoverbel in Etten. Ook vestigde zich (eindelijk!) een moderne *vlakglasfabriek* "De Maas" bij Tiel aan het Amsterdam-Rijnkanaal tussen Lek en Waal (!). Het bedrijf behoort tot de Glaverbel-groep, een sterke Belgische groepering op dit gebied.

De Verenigde Glasfabrieken (Leerdam, Schiedam en Nieuw-Buinen) fuseerden in 1965 met de Kristalunie in Maastricht en in 1966 sloot de fabriek te Nieuw-Buinen haar poorten na meer dan 50 jaar in bedrijf te zijn geweest. Vervolgens vestigde zich een *cementmaal-* en mengbedrijf ROBUR N.V. in het Botlekgebied, een gezamenlijke onderneming van ENCI en CEMY, waar hoogovencement wordt gemaakt.

VI-3 Nieuwe organische produkten

De Staatsmijnen voltooiden in 1962 de bouw van een *formaldehydefabriek* met een capaciteit van 25.000 ton 40% HCOH. Formaldehyde wordt hier verkregen door katalytische oxidatie van methanol met lucht. In 1966 openden zij een fabriek voor *melamine*, dat uit ureum wordt gemaakt, met een capaciteit van 10.000 ton per jaar. Beide fabrieken werden in Beek gebouwd. De fenolfabriek Rijnmond noemden wij reeds. Daarmede zijn alle grondstoffen voor de fabricage van fenol-, ureum- en melamine-formaldehyde harsen in handen van de Staatsmijnen gekomen.

De *caprolactam*-productie werd voortdurend uitgebreid. Zij bedroeg in de jaren:

caprolactam	1961	1962	1963	1964	1965	1966
x 1000 ton	23	27	34	49	60	80

Een capaciteitsvergroting tot 100.000 ton/jaar is inmiddels voltooid.

De caprolactambereiding brengt een ongeveer vijfvoudige hoeveelheid zwavelzure ammoniak als bijprodukt met zich mede, die als kunstmest wordt verkocht. Ten behoeve hiervan werd een nieuwe zwavelzuurfabriek gebouwd met een capaciteit van 100.000 ton per jaar, waarvoor de zwavel vloeibaar uit Rotterdam in een tankschip wordt aangevoerd.

De reeds enige malen genoemde nieuwe vestiging aan de Europoort van KZK (zie VI-1) samen met de Amerikaanse firma Celanese, namelijk KONAM N.V. fabriceert thans *azijnzuur* door de katalytische oxidatie van butaan in de vloeistoffase met lucht van 50 atmosfeer. Hierbij treden o.a. aceton, acetaldehyde en methanol als bijprodukt op. De capaciteit bedraagt 50.000 ton azijnzuur per jaar. Een verdere verwerking van azijnzuur tot butylacetaat (15.000 ton) met behulp van butanol uit eigen produktie (25.000 ton) is in 1967 in bedrijf genomen. De fabriek wordt thans uitgebreid met een 10.000 ton/jaar *acetyleenfabriek*, die volgens het Wulff-kraakprocédé zal werken: nafta als grondstof. Uit acetyleen zullen vinylacetaat en acetaldehyde worden gemaakt ter vervanging van de overeenkomstige fabriek van Elektrozuur in Amsterdam. Carbid blijkt een te dure grondstof voor deze produkten te zijn geworden.

Bij de Shell in Pernis zijn in de laatste jaren drie nieuwe chemische ontwikkelingen gerealiseerd. Dit zijn:

- 1 De fabricage van een nieuw type tertiaire carbonzuren, de zgn. *versatic acids*. Zij worden verkregen door de reactie van CO en H₂O met hogere olefinen. Vinylesters van de C₅-versaticzuren worden samen met vinylchloride gepolymeriseerd voor de fabricage van emulsieverven. De C₉- en C₁₁-versatic-zuren worden met epichloorhydrine in glycidyl-esters omgezet, die in de kunstharsfabricage voor de verfindustrie worden toegepast.
- 2 De fabricage van zgn. "*biodegradable*" *wasmiddelen*, door kraken van rechte paraffinen tot rechte olefinen, hiermede benzeen te alkyleren en het verkregen alkylbenzeen te sulfoneren.
De genoemde rechte paraffinen worden met behulp van ureum uit het oliemengsel afgescheiden (ureum-adduktkristallisatie).
- 3 De bouw van een etheen-, etheenoxide- en ethanol amine-complex.

De AKU vestigde in Delfzijl de N.V. Petrochemie AKU-Amoco, voor de fabricage van *dimethyltereftalaat*, DMT, uit p-xyleen (1961). Ook deze katalytische oxidatie geschiedt in de vloeistoffase en wel volgens een procédé van Amoco. Het bedrijf is thans, door overname van de Amerikaanse deelneming, geheel eigendom van de AKU geworden. Zoals bekend is DMT de belangrijkste grondstof voor de polyestervezels, zodat de AKU daarmee zijn grondstofvoorziening consolideerde.

Hercules bouwt thans in Middelburg eveneens een DMT-fabriek, met een capaciteit van 50.000 ton/jaar.

“Vondelingenplaat” betrad nieuwe paden met de fabricage van *dodecylmercaptaan*, dat bij de fabricage van synthetische rubber (door emulsiepolymerisatie) wordt gebruikt om de polymerisatiereactie te beëindigen. Later werd ook *tetrahydrothiofeen*, een odorant voor aardgas, in fabricage genomen.

Het is op zichzelf merkwaardig dat de vroegere lichtgasfabrikanten alle moeite deden de zwavelverbindingen (met name H₂S) uit het gas te verwijderen en dat deze er thans worden ingebracht. Een zwavelvrije odorant zou beter zijn.

Dupont de Nemours bouwde in 1966 in Dordrecht een installatie voor de fabricage van *fluorchloorkool(water)stoffen*, de Freonen. Deze handelsnaam van Dupont is welhaast tot soortnaam geworden. Zoals bekend worden zij gebruikt in koelmachines en als onbrandbaar en reukloos verstuivingsgas in spuitbusjes. Bovendien zijn zij grondstof voor de fabricage van *tetrafluoretheen*, waaruit door polymerisatie het *polytetrafluoretheen* wordt verkregen. Dit buitengewoon resistente polymeer is het meest bekend als *Teflon*, eveneens een tot soortnaam geworden handelsnaam van Dupont.

Ook Zinc-Organon ging over tot de produktie van de “freonen”. Het was niet de eerste maal dat deze op technische schaal in Nederland werden gemaakt. “Uniechemie” in Apeldoorn maakt reeds sinds vele jaren Freon 12.

Belangrijk wordt in deze periode de fabricage van verschillende *hulpstoffen voor de kunststoffen-, rubber-, en verfindustrie*. Het zijn organische verbindingen, die òf bij de bereiding, òf voor de bescherming tijdens de verwerking, òf ten behoeve van de bestendigheid bij gebruik worden toegevoegd. Als eerste moeten de *organische peroxyden* worden genoemd, gemaakt door Chefaro in Dordrecht en door Noury in Deventer. Zij dienen als katalysator bij de verharding van onverzadigde polyesters en bij enkele andere homogene of suspensiepolymerisaties.

Vulkanisatie-versnellers voor rubber op basis van dithiocarbaminezure zouten worden gemaakt door Aagrunol, Chemische Fabriek Van Hasselt in Amersfoort en "Vondelingenplaat". Voor de beveiliging van PVC tegen ontleding tijdens zijn verwerking worden HCl-bindende *stabilisatoren* toegevoegd, die in Nederland door de chemische bedrijven van Billiton worden gemaakt. De dochteronderneming Haagen in Roermond maakt stabilisatoren op basis van organische lood-, barium-, cadmium- en zinkzouten; Billiton-M&T maakt in zijn nieuwe vestiging aan het Sloe organische tinverbindingen, zoals bijvoorbeeld dibutyltindilauraat. Deze stabilisatoren worden ook door Noury even over de Nederlandse grens in Emmerik gefabriceerd. Organon ging in 1966 over tot de produktie van UV-stabilisatoren voor kunststoffen op basis van benzofenon-derivaten.

VI-4 Thermoplasten en enkele andere kunststoffen

In 1960 begonnen de Staatsmijnen in hun polychemiebedrijf te Beek met de fabricage van *polytheen* volgens het ICI-procédé (hoge druk), met een capaciteit van 9000 ton per jaar. Deze capaciteit werd herhaalde malen verhoogd en thans bedraagt zij 100.000 ton per jaar. Ook werd in diezelfde tijd begonnen met de fabricage van polytheen volgens het Ziegler-procédé (lage druk), waarvan de capaciteit thans 30.000 ton per jaar bedraagt. Dit procédé was toentertijd nog in een beginstadium en de Staatsmijnen hebben er zelf veel onderzoekingswerk aan besteed.

De nafta, grondstof voor de etheen bereiding, wordt per pijpleiding van de Essoraffinaderij in het Botlekgebied naar Beek gevoerd en de kraakbenzine keert op dezelfde wijze terug.

De totale polyetheenproduktie bedroeg in de jaren:

	1963	1964	1965	1966
x 1000 ton	30	46	53	ca. 70

De Shell richtte in 1960 de Polyolefinen Maatschappij op voor de fabricage van *polypropeen* volgens het procédé van Natta (Montecatini). Polypropeen is nog niet zo voorspoedig opgegroeid als haar oudere zuster polyetheen, maar de toepassingen in touw, kabel en lint lijken veelbelovend.

Shell bouwt thans aan de vergroting van zijn PVC-capaciteit met 50.000 ton suspensie- en emulsie-PVC per jaar. Een zeer belangrijke Nederlandse ontwikkeling is de extrusie van hard PVC tot buizen voor transport van water en gas (Polva/Enkhuizen en Wavin/Hardenberg).

Imperial Chemical Industries vestigden in 1962 aan de Europoort een groot chemisch bedrijf o.a. voor de fabricage van *polymethylmethacrylaat* (Perspex en Diakon), *polyetheen*, *nylon 66* en *polyesterfolie* (Melinex). Op deze wijze kwam de ICI reeds vóór het Verenigd Koninkrijk in de Euromarkt.

De fabricage van *polystyreen* en zijn slagvaste variëteiten vindt o.a. plaats bij N.V. Polymeerfabrieken in Breda; die van *polyvinylacetaat-emulsies* noemden wij reeds.

Een afzonderlijke vermelding dienen de *polyurethanen* (PU) te verkrijgen, wegens hun grote verbreiding zowel in de huishoudelijke als in de industriële sfeer. In de huishoudelijke sfeer zijn zij beter bekend als "polyether", omdat de matrassen-fabrikanten deze naam hebben gepousseerd. Deze elastische schuimvormige produkten worden, zoals bekend, gemaakt door de polyadditie van diisocyanaten aan polyethers, bijvoorbeeld polypropyleenglycol en hierdoor is de naam ontstaan.

De di-isocyanaten worden niet in Nederland gemaakt, de polyethers door Shell en Dow; de additiereactie wordt uitgevoerd door Draka in Hillegom en IKI in Breda.

Een andere, veel gebruikte tegencomponent tegenover de di-isocyanaten, de polyesters worden ook in Nederland gemaakt (Scado, Synres, Synthese en Zaanchemie). Met beide tegencomponenten kunnen zowel flexibele als harde polyurethaanschuimen worden gemaakt. De harde worden voor koude isolatie gebruikt in koelkasten, koelschepen, tanks etc.).

De AKU verwierf in 1965 van American Globe de rechten voor fabricage en verkoop van spandexgarens, dat zijn elastische garens op basis van polyurethaanrubbers. Dupont maakt ze reeds in Dordrecht.

De omvang van al deze P.U.-fabricages, afgeleid uit de invoer van de di-isocyanaten, bedraagt ca. 10.000 ton polyurethanen per jaar.

Bovengenoemde polyesterfabrieken maken ook de *onverzadigde polyesters*, waaruit de bekende polyester-glasvezel produkten worden verkregen (golfplaten, lampekappen, brievenbussen, spoorbomen, boten en zelfs autocarrosserieën.

Aan het eind van de beschouwde periode bracht de AKU (in samenwerking met General Electric) kort na elkaar twee *polyfenyleenoxide* kunststoffen uit, namelijk *PPO* en *Noryl*. Het zijn thermoplasten met bestendigheid tegen hoge temperatuur. Een ander succes van de AKU was de fabricage van een perspoeder op basis van polyetheentereftalaat (polyester), waarmede heldere, sterke, warmtebestendige en toch thermoplastische voorwerpen in een spuitgietmachine kunnen worden gevormd. Men noemt dit produkt *Arnite*. Men mag dit een succes noemen want de ICI, die deze polyester als vezel heeft gelanceerd, had tevergeefs naar de fabricage van een verwerkbaar polyester-spuitgietpoeder gezocht.

Synres, Philips en de Staatsmijnen vestigden in 1967 in Hoek van Holland een gezamenlijke dochtermaatschappij Almoco N.V. (afkorting van Allyl-Molding-Compounds) voor de fabricage van *thermohardende perspoeders* op basis van diallylftalaat, van epoxyharsen en van polyesters. Zij zullen waarschijnlijk hun hoofdtoepassing wel in de elektronische apparaten vinden.

De volgende cijfers geven een inzicht in de produktie van kunststoffen en hun toename in Nederland in de laatste jaren.

x 1000 ton	1962	1963	1964	1965	schatting 1966
Fenol en aminoformaldehyde harsen	11,3	11,2	14,7	18,4	23,3
Onverzadigde polyesters	2,9	3,7	5,8	7,3	7,5
Polyvinylacetaat	3,6	3,9	4,5	5,2	6,2
Polyvinylchloride	17	17	17	19	20
Polyetheen	22	30	46	53	70
Polystyreen	-	-	3	10	16
Polypropeen	-	-	-	6	10
Polyurethanen	2,1	2,2	4,0	6	10

Bezien wij tot slot van deze kunststoffenparagraaf nog de groei van de fabricage van de *geheel synthetische vezels en garens*.

Uit de jaarverslagen van de AKU kunnen de volgende omzetcijfers voor synthetische vezels en garens gezamenlijk worden afgeleid:

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
x 1000.000 gulden	60	75	105	103	155	170	225	280	330	370

Zij geven een verdubbeling te zien in elke drie à vier jaar.

Volgens "Textile Organon" bedroeg de totale Nederlandse produktie van synthetische garens en vezels in enkele jaren als volgt:

x 1.000.000 kg	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965
Synthetische garens	3,6	4,5	5,7	7,6	10,1	12,6	17,9	26,1
Synthetische vezels	4,9	7,0	9,1	11,5	18,5	25,0	32,6	42,8

Textile Organon beschikt niet over die nauwkeurige gegevens, die de directies van de desbetreffende bedrijven zelf hebben, maar is toch voldoende nauwkeurig georiënteerd om een indruk van de geweldige groei in deze produkten te kunnen geven.

VI-5 Produkten uit natuurlijke grondstoffen

Oliën en vetten

De opkomst van de synthetische wasmiddelen, waarvan in het vorige hoofdstuk sprake was, heeft vanzelfsprekend een grote invloed gehad op de vetverwerkende chemische industrie. De zeep verloor terrein in de industriële en huishoudelijke wasmiddelen en behield het gebied van de harde toiletzeep. Uit ter beschikking staande grondstoffen, zoals raffineerresiduen van de olie-industrie en vele andere zogenaamde "vuile" vetten, moesten nu kwaliteitsprodukten worden gemaakt.

Wij vermeldden reeds in het vorige hoofdstuk dat Gouda-Apollo de vetzuren door destillatie fractioneerde en ook Kortman en Schulte, Rotterdam, ging hier in deze periode toe over. De verkregen vetzuren werden tevens gebruikt voor de fabricage van esters (zuivere glycerine-esters), die als emulgatoren in de levensmiddelensector en in cosmetica worden toegepast en van metaalzeep, o.a. voor de kunststofverwerkende industrie.

Gouda-Apollo (in 1959 Unilever-Emery geworden) ging over tot de ozonisatie van oliezuur, waarbij het dibasische C₉-zuur (azelaïnezuur) en het mono C₉-zuur (pelargoonzuur) worden gevormd. De esters van azelaïnezuur worden gebruikt als speciale weekmakers, als hydraulische vloeistoffen en die van pelargoonzuur in hoogwaardige smeeroliën.

Door de oprichting van de Sectie voor Vetchemie en Wasmiddelen van de KNCV in 1957 werd de wetenschappelijke belangstelling voor deze branche versterkt.

Verschillende oliefabrieken brachten een margarine op de markt, met een zeker gehalte aan onverzadigde vetzuren met geconjugeerde dubbele binding. Hieraan wordt een gunstige werking toegeschreven voor het voorkomen en zelfs het verminderen van aderverkalking in het menselijk lichaam.

Nieuw is de vestiging van een verwerkingsbedrijf voor tall-olie, Naarden-Kemi N.V. door Chemische Fabriek Naarden samen met een Finse maatschappij. Tall-olie is een bijproduct van de cellulosebereiding uit naaldhout volgens het sulfaatprocédé. Het bevat vrij veel onverzadigde vetzuren en harszuren; zij worden door fractionerende destillatie gescheiden en in de lakharsfabricage gebruikt. De fabriek is gebouwd in Wormerveer op het terrein van "Jan Dekker", welke fabriek in 1958 door "Naarden" werd overgenomen.

De verwerkingscapaciteit bedraagt 16.000 ton per jaar.

Zeer groot is het aantal harsen dat ten behoeve van de lak-, verf- en inktindustrie door modificatie van glyceryl-ftalaatesters met drogende en niet-drogende oliën en met vetzuren wordt gemaakt en dit aantal breidt zich, voor specifieke toepassingen, nog geregeld uit. Alle lakharsfabrikanten dragen tot deze ontwikkeling bij. Zij zijn reeds verschillende malen ter sprake gekomen: Scado, Synres, Synthese, benevens een aantal grote verffabrikanten zoals Drost, Kiewiet de Jonge, Pieter Schoen, Molijn en Wagemakers, om slechts enkele te noemen.

De produktie van alkydharsen voor de verfindustrie bedroeg:

in	1962	1963	1964	1965	1966
x 1000 ton	23,5	26,6	36,4	39,8	48,2

Suiker

De Centrale Suiker Maatschappij begon in deze periode in Gorinchem met de fabricage van natriumglutaminaat uit melasse, maar moest deze fabricage wegens de Japanse concurrentie in 1966 weer beëindigen. Thans worden betaïne, wrbitol, mannitol en iso-ascorbinezuur gemaakt.

Vermelding verdienen ook nog citroenzuur (Noury) en melkzuur (Schiedamse Melkzuurfabriek, in 1965 overgegaan in handen van de HVA), weliswaar produkten, die reeds vele jaren worden gemaakt, maar die wij in deze brochure nog niet noemden. Beide fabrieken maken ook esters van hun zuren.

VI-6 Farmaceutische en veterinaire produkten; biociden

Op het gebied van de *farmaceutische produkten* begon ons land in deze periode in belang toe te nemen. In alfabetische volgorde zijn het de Amsterdamse Chinine Fabriek, ACF, Brocapharm, de Gist-en Spiritusfabriek, "Katwijk", Merck, Sharp en Dohme, MSD, "Naarden", Organon, Pharmachemie, Philips-Duphar en de Verenigde Pharmaceutische Fabrieken in Apeldoorn, VPF, welke laatste tot de Organon-groep behoort.

De Gistfabriek, Organon en Philips-Duphar bewegen zich ook op de andere terreinen, die in de titel van deze paragraaf zijn aangeduid, maar wij zullen ons eerst tot de nieuwe farmaceutische produkten bepalen.

Nieuwe *alkaloïden* werden uitgebracht door de VPF; het zijn merendeels afgeleiden van opiumalkaloïden. "Naarden" heeft de produktie van cafeïne en theobromine naar Wormerveer overgebracht en vergroot.

Op het gebied der *antibiotica* bleef de Gistfabriek de toon aangeven. Nieuwe produkten uit deze periode zijn bacitrine, kanamycine, neomycine, oxytetracycline, pimarine en propicilline.

MSD kwam met novobiocine op de markt.

In de *chemotherapeutica* was grote activiteit. De ACF en "Katwijk" legden zich toe op sulfonamiden, Brocades op vaatverwijdende middelen (zoals cyclospasmol), op antihistaminen (benodine, neobenodine en disipal) en op stoffen met antibacteriële werking (nitrofurazon, furadantine en furoxon). Nieuwe pijnstillende middelen waren de tromoramide, ACF, indomethacine, MSD, en methadon, Brocapharm.

Organon bleef het leidende bedrijf in de *steroïden*, de hormoon- en orgaanpreparaten. Het realiseerde de synthese van cortison (24 trappen!) en van ACTH, corticotrofine.

In 1963 ontving Prof. Dr. M. Tausk, Directeur van Organon, de Hoogewerff-prijs voor zijn uitstekende verdiensten op het gebied van de fabricage van geneesmiddelen.

Met de volledige chemische synthese van deze ingewikkelde stoffen, die voordien alleen uit natuurlijke organen konden worden verkregen, zette Organon op magistrale wijze de kroon op de chemie der steroïden, die sinds het in dienst treden van Dr. Tausk in 1927 was beoefend.

Voor vitamine B12 zijn MSD en Organon van belang. Met enige trots mogen wij constateren dat Nederlandse bedrijven op farmaceutisch gebied wereldvermaardheid hebben weten te verwerven.

Volgens gegevens van de "Nederlandse Vereniging van Fabrikanten van Pharmaceutische Produkten", Nephopharm, die gezamenlijk 90% van de totale omzet in farmaceutica vertegenwoordigt, bedroeg deze in de jaren:

x 1.000.000 gulden	1956	1958	1960	1962	1964	1966
Respectievelijk	180	233	300	330	385	535
Hiervan werd	85	105	122	140	162	211

in het binnenland verkocht en het resterende (grotere deel) werd geëxporteerd. Men ziet een verdrievoudiging in tien jaren.

Een aantal van de genoemde produkten wordt ook in de veevoederindustrie gebruikt. In deze periode neemt ook de belangstelling toe voor *synthetische aminozuren* voor veevoeder.

Organon kondigde in 1965 de fabricage van choline aan en de KNZ deed hetzelfde in 1967 op basis van een eigen toekomstige trimethylaminefabricage.

De Staatsmijnen bouwden een fabriek voor de fabricage van 3000 ton *lysine* per jaar uit caprolactam. De synthese van *methionine* zal, nu "Vondelingenplaat" ook tot de fabricage van methylmercaptaan is overgegaan, waarschijnlijk niet lang meer op zich laten wachten.

Voor nieuwe ontwikkelingen op het gebied der *biociden* zorgden Philips-Duphar en Shell.

Philips-Duphar ontdekte twee acaraciden, tetradifar en tetrasol, een nieuw fungicide en een selectieve herbicide in granen, het dichlobenil, 2,6-dichloorbenzonitril.

De Shell werkt aan de ontwikkeling van insecticiden. Weldra zullen een aantal, zelfgevonden, organische fosforesters in fabricage worden genomen.

Een nieuwe vestiging is de Herbicide Chemie Botlek van de KNZ, voor de fabricage van MCPA, methylchlorofenoxyazijnzuren natrium, en 2,4-D, 2,4 dichlorofenoxyazijnzuren natrium, uit eigen monochloorazijnzuur. Beide zijn het selectieve herbiciden ten gebruike in gras tegen dicotylen. De produkten zelf zijn voor Nederland niet nieuw, zij werden vroeger door de Kininefabriek in Maarssen en daarna door "Vondelingen plaat" gemaakt.

VI-7 Wetenschap, onderwijs, research, "know-how" en publiciteit

In 1964 opende de derde Technische Hogeschool te Enschede, waaraan ook een afdeling voor de opleiding tot scheikundig ingenieur was verbonden, zijn poorten. Door de benoeming van Dr. G. Berkhoff, voordien Research-directeur bij de Staatsmijnen, tot eerste Rector Magnificus en daarmee tot organisator en bouwmeester van deze hogeschool kregen de chemie en de chemische techniek de volle aandacht. De eerste scheikundige ingenieurs die aldaar hun volledige opleiding hebben ontvangen, worden in 1969 verwacht.

Twee HTS'en breidden zich in chemische richting uit, namelijk 's-Gravenhage en Hengelo; de opleiding zal in 1967 beginnen. De Hogere Textielschool in Enschede werd omgezet in een HTS voor Procestechiek.

In maart 1958 werd onder auspiciën van KIVI, KNCV, VNCI en CIVI een symposium over de chemische industrie in Nederland gehouden, waar historie, binnen- en buitenlands economisch klimaat, stand van de techniek en van de research, door een vijftal sprekers werden behandeld. Er was zeer grote belangstelling voor. Door de chemische afdeling van het KIVI en de sectie voor chemische technologie van de KNCV werden veel wetenschappelijke symposia belegd en leerrijke bijeenkomsten georganiseerd, meermalen in samenwerking met andere afdelingen of secties; onderwerpen van de symposia waren o.a. katalyse, cyclonen, leidingen in de chemische industrie, pneumatisch transport, onderhoud in de procesindustrie, roeren, explosie- en brandgevaar, kristallisatie, malen en breken, gaschromatografie, en in juni 1967 nog over fluidisatie.

"The European Federation of Chemical Engineering", waar de Nederlandse ingenieurs zo'n belangrijk aandeel in hebben, organiseerde twee maal een internationaal symposium over "Chemical Reaction Engineering" en had overigens een levendig aandeel in verschillende van bovengenoemde bijeenkomsten.

Werktuigkundige aspecten

Men ziet uit bovenstaande onderwerpen hoeveel belangstelling er aan de werktuigkundige problemen werd gegeven. Door tentoonstellingen in de Jaarbeursgebouwen: Machevo, Het Instrument, en door de oprichting van de Stichting Nederlandse Apparaten voor de Procesindustrie, NAP, die een prachtige catalogus verzorgde, werd de aandacht van de chemische industrie meer op de Nederlandse machinefabrieken gevestigd en omgekeerd, dan vóórdien het geval was.

De NAP geeft bovendien een NAP-bulletin uit, waar alle berichten over de procesindustrie, die voor de machinebouw en voor constructiebedrijven interessant zijn, worden vermeld.

Enkele Nederlandse ingenieursbureaus werden opgericht en een aantal Amerikaanse bureaus, die gehele fabrieksinstallaties verzorgen, installeerden zich in ons land. Ontwerp, constructie, bouwen inbedrijfstelling kan men, desgewenst, geheel aan een dergelijk bureau overlaten.

Research

In deze periode werden vele bedrijfslaboratoria uitgebreid of opgericht. De eigen research bleek een eerste zorg voor de procesindustrie.

Nieuwe onderzoekingslaboratoria werden geopend door de N.V. Koninklijke Pharmaceutische Fabrieken, voorheen Brocades, Stheeman en Pharmacia (om toch ook één keer hun volledige naam te vermelden) in Haarlem, door de Chemische Fabriek "Naarden", door Shell in Delft (Plastics-Laboratorium) en door K. & J. Wilkens in Veendam (1959).

In 1960 was het Pieter Schoen, in 1962 Philips Duphar ('s-Graveland en het isotopenlaboratorium in Weesp, dat in 1964 naar Petten werd verplaatst) en Was de Wit. Dit ging zo door: 1963 W. A. Scholten; 1964 Cindu, Haagen, weer Philips Duphar en Sikkens; in 1965 "Naarden" weer en in hetzelfde jaar vond er een grote uitbreiding van het Shell-laboratorium plaats. In 1966 de AKU in Arnhem en de Schiedamse Melkzuurfabriek.

Een speciale vermelding verdient in dit verband de bouw van een researchlaboratorium door de KNZ in Hengelo, omdat nu ook de KZK-groep, die zich in deze tijd constitutioneerde en die een belangrijk deel van de Nederlandse chemische industrie omvat, aan een afzonderlijke N.V. Centrale Research gestalte gaf.

Stellig zijn er meer laboratoria geopend, maar dan heeft dit met stille trom plaatsgevonden en werd het niet in de annalen van de VNCI, waar de meeste gegevens uit werden ontleend, vermeld.

Literatuur

Kirk-Othmers Encyclopedia of Chemical Technology begon in 1963 met een tweede druk, thans, na het overlijden van R. E. Kirk, onder redactie van H. F. Mark, J. J. Mc Ketta Jr en D. F. Othmer. Er zijn thans 12 banden verschenen, met Manganese als laatste trefwoord.

De Kirk-Othmer en de Ullmann vullen elkaar in vele gevallen prachtig aan. Het is misschien interessant te vernemen dat Ost-Rassow's Lehrbuch der Chemischen Technologie, waarover wij in het eerste hoofdstuk schreven, in 1965 zijn 27ste druk beleefde. Het bestaat thans uit twee delen, wordt nog steeds in Leipzig uitgegeven en is geredigeerd door F. Runge en K. W. Schwarze.

Er is overigens aan technische en wetenschappelijke literatuur geen gebrek. De toevloed is overstelpend, vooral voor ons Nederlanders, die Duits, Frans en Engels lezen. Selectie van de informatie en zijn dokumentatie zijn de problemen van deze tijd.

Het Chemisch Weekblad vergrootte door overname van De Chemische Courant zijn rubriek Industrieel Nieuws en het blad van de VNCI: de Nederlandse Chemische Industrie, dat thans met de vroegere Chemische en Pharmaceutische Techniek gezamenlijk wordt uitgegeven, geeft vele berichten over wat er in onze chemische industrie en daarbuiten gaande is. Het Kunststoffeninstituut TNO verzorgt, al sinds 1948, het blad "Plastica" waarin fabricage, eigenschappen en toepassing van kunststoffen, zowel technisch als economisch worden besproken.

Octrooi-aanvragen

Een belangrijke wijziging in de procedure voor het verkrijgen van een Nederlands octrooi trad op 1 januari 1964 in werking. De aanvraag wordt 18 maanden na zijn indiening gepubliceerd. Het vóóronderzoek door de Octrooiraad, om na te gaan of een aanvraag octrooieerbaar is, wordt nu opgeschort tot zeven jaar na de datum van indiening van de aanvraag. De aanvrager heeft zeven jaar de gelegenheid om zijn aanvraag in te trekken. Redenen daarvoor zouden kunnen zijn dat zijn interesse sterk is verminderd of dat de aanvraag niet goed zou zijn geweest.

In de praktijk blijkt dat circa 35% van de aanvragen wordt gecontinueerd. Er is dus een tijdsbesparing voor de leden van de Octrooiraad en een kostenbesparing voor de aanvrager bereikt, terwijl toch de openbaarmaking zijn functie blijft vervullen.

Het aantal octrooi-aanvragen, dat op chemische onderwerpen betrekking heeft, maakt een toenemend percentage uit van de octrooi-aanvragen, die de Octrooiraad bereiken. Was dit cijfer in 1960 nog 25%, in 1966 bedroeg het reeds 40%. Het aandeel der oorspronkelijke Nederlandse aanvragen daalt echter voortdurend (mededeling van Dr. H. P. Teunissen).

VI-8 Economische aspecten

In het jaarverslag 1966 van de Engelse Fisons-groep klinkt de verzuchting dat de Britse markt te klein is voor de financiering van de research.

In Nederland moge, na de inwerkingtreding van de EEG, de markt groot genoeg zijn, maar zijn en waren de bedrijven vaak te klein voor de gewenste ontplooiingen, zodat zij zich gingen aaneensluiten.

De kosten van de research vormen één reden voor de onderlinge aaneensluitingen, de kosten van de bouw van moderne produktie-eenheden, nodig om de concurrentie vol te kunnen houden, een andere, en de kosten van verkoop over het vereiste grote afzetgebied een derde.

De periode 1957-1967 toont een grote activiteit in de concentratie van Nederlandse bedrijven onderling. Wij zullen daar, in de volgorde waarin wij in deze brochure de produkten hebben behandeld, een korte beschrijving van geven.

De volgorde wordt dus niet bepaald door het economisch belang van de transactie. Ook distantiëren wij ons nog van een aantal bedrijven, die met belangrijke buitenlandse deelname in Nederland werden opgericht en van Nederlandse vestigingen in het buitenland.

De Staatsmijnen hebben zich tot nu toe van gezamenlijke industriële ondernemingen met andere Nederlandse chemische bedrijven vrijwel onthouden.

Wij spreken dus niet over gezamenlijke verkooporganisaties, want stikstofmeststoffen, benzolkoolwaterstoffen, chemische produkten en kunststoffen worden via gezamenlijke verkoopkantoren verkocht. De enige industriële uitzondering is de deelname in Almoco N.V.

Met ingang van 1 januari 1967 werden de Staatsmijnen in Limburg omgezet in Nederlandse Staatsmijnen N.V. De weg voor participaties ligt nu meer vrij.

De Shell heeft zich op chemisch gebied beperkt tot één Nederlandse deelname, namelijk met de Hoogovens in de oprichting van de MEKOG. Deze ging in 1961 met Albatros Superfosfaat (toen 100% KNZ) een fusie aan, waaruit de N.V. Verenigde Kunstmestfabrieken MEKOG-Albatros werd gevormd (VKF, 40 Shell, 40 KNZ en 20 Hoogovens). De VKF stichtte met de BASF (Badische Aniline- und Sodafabrik) de Ammoniak Unie N.V. voor de bouw van een ammoniakfabriek in Pernis.

Vermelding verdient hier toch de oprichting van de Nederlandse Gasunie, een verkoop- en distributiebedrijf voor het Nederlandse aardgas, van Shell, Esso en Staatsmijnen gezamenlijk, welk gas door de NAM, Nederlandse Aardolie Maatschappij ter opsporing en winning van aardolie en aardgas, werd aangeboord. De Gasunie is voor de chemische industrie in Nederland een belangrijk lichaam.

Billiton bouwde samen met de Hoogovens en Alusuisse een aluminiumfabriek in Delfzijl. Vermelden wij de activiteiten van Billiton verder: het nam Haagen/Roermond, Remmert/Apeldoorn en Zaanchemie over en kwam door Zaanchemie via aandelenruil in relatie met Scado-Archer-Daniels in Zwolle, die thans weer verbroken is.

In 1960 vestigde Billiton met Albatros en Cyprus Mines (55 : 22,5 : 22,5) de N.V. Titaandioxydefabriek op Rozenburg. De aandelen Cyprus Mines werden later door de KZK overgenomen, zodat de verhouding werd 55 Billiton: 45 Albatros-KZK.

Het meest spectaculair was wel de vorming van de KZK-groep: sinds 1961 Koninklijke Zout-Ketjen geheten.

De KNZ heeft zelf in Delfzijl in 1954 de Nederlandse Soda Industrie, weldra Koninklijke Nederlandse Soda Industrie geheten, in 1958 een elektrolysebedrijf en in 1959 een zoutwinningsbedrijf opgericht en daarna in 1960 Zoutchemie Botlek. In 1958 nam het Electrozuur over, in 1959 door aandelenruil achtereenvolgens Gembo en Albatros-Superfosfaat. In 1961 kwam de fusie met de Ketjen-Groep, in 1962 die met de Sikkens-Groep tot stand.

De Ketjen-Groep omvatte toen het moederbedrijf (Koninklijke Zwavelzuur-fabrieken v/h Ketjen en Co), Ketjen-Carbon (60 Ketjen : 40 Cabot) en Cyanamid-Ketjen (50 : 50), benevens de reeds oudere dochters Activit en Duper Waterreiniging.

De Sikkensgroep omvatte de lachgaskamer Synthese, een aantal verf-fabrieken (Sikkens-Sassenheim, Alpha-Alphen a.d. Rijn, Flexa-Sneek en Smits-Wapenveld). In 1963 werden Talens, Was de Wit, Cetabever en het bedrijf van Struyck in Zutphen aan deze groep toegevoegd.

De KZK nam in 1965 de AIME, een ertshandel, en Chefaro in het concern op. Zoals bekend omvatte Chefaro een bedrijf in Rotterdam, een in Dordrecht en Chemische Fabriek Van Hasselt in Amersfoort.

Gaan wij nog even voorbij aan de vestigingen Herbicide Chemie en KONAM, die met buitenlandse deelname geschieden, dan moet tenslotte, in 1966, de aandelenruil met de Kempense Zink Maatschappij worden genoemd. Het belang dat de KZM in Zinc-Organon had, kwam daarmee tevens in handen van de KZK.

De KZK beslaat daarmee vrijwel alle gebieden van de scheikundige nijverheid buiten die welke op landbouwprodukten is gebaseerd. De produkten van de KZK zijn merendeels grondstoffen, hulpstoffen en tussenprodukten voor andere chemische bedrijven.

Er zijn nog vier belangrijke Nederlandse groepen, die mede in dit verband moeten worden genoemd. Dit zijn: Koninklijke Zwanenberg-Organon N. V.; Amsterdam Chemie Farmacie; Gist-Brocades N.V.; Koninklijke Scholten-Honig, welke samenstelling wij nu in het kort zullen nagaan.

De chemische en farmaceutische activiteiten van Organon werden gebundeld in Organon Nederland N.V.

De farmaceutische bedrijven zijn:

- de Verenigde Pharmaceutische Fabrieken, Zwitsal, in Apeldoorn, waar ook de Nederlandse Cocaïne-fabriek in is opgegaan;
- de Technische Apothekers Onderneming, Den Haag;
- N.V. Laboratoria Nobilis en Verapharma, veterinaire produkten;
- Orgachemia, Boxtel en de Aerosolmaatschappij, Barneveld, voor planteziekten-bestrijdingsmiddelen ;
- de chemische bedrijven van Noury & Van der Lande, Deventer en Roermond, en het aandeel in
- Zinc-Organon C.V.

De zogenaamde huishoudelijke groep van Organon wordt gevormd door:

- Kortmann en Schulte, Rotterdam en de N.V.'s Clahsen, Echfa, Otares en Loda.

De zogenaamde cosmetische en populair farmaceutische groep bestaat uit:

- de Koninklijke Eau de Cologne Fabriek J. C. Boldoot N.V. te Amsterdam en

- Meindersma N.V. in Den Haag.

Uit dit alles blijkt dat Organon zich in zijn produkten rechtstreeks tot de consument richt.

In juli 1967 werd de fusie aangekondigd van de KZK met Zwanenberg-Organon. Uit het vorige is wel duidelijk dat deze concerns qua produkt en afzet verschillende terreinen bestreken.

In de nieuwe N.V. Koninklijke Zout-Organon komen dan ook weinig doublures voor. "De nieuwe groep is naar grootte en kracht vergelijkbaar met de grotere vennootschappen in Europa".

De namen Ketjen en Zwanenberg zijn nu geschiedenis geworden.

In de farmaceutische industrie was er, ten tijde van het schrijven van deze paragraaf groot nieuws. Eerst meldde de ACF de onderlinge aaneensluiting van de drie Kinine-Fabrieken tot één lichaam, Amsterdam Chemie Farmacie, waarbij dus de initialen van de Amsterdamse Chinine Fabriek behouden bleven, en daarna deelden Brocades en de Gist- en Spiritusfabriek mede, dat zij een fusie zullen aangaan: N.V. Gist-Brocades.

In 1959 sloten W. A. Scholten's Aardappelmeelfabrieken en O. J. Meyer's Dextrinefabrieken zich aaneen. In het volgende jaar werd de naam van het bedrijf: W. A. Scholten-Foxhol N.V. en werd W. A. Scholten's Aardappelmeel tot één der aangesloten N.V.'s. In 1961 kwam de fusie met de Zetmeel- en Dextrineafdeling van de Koninklijke Bedrijven K. en J. Wilkens tot stand, waardoor de Scholtengroep op het gebied van zetmeel en dextrine zeer sterk werd. De chemische richting werd verder ontwikkeld door overname van Servo en Olieraffinaderij Zuilen, 1964. Inmiddels was Scholten "Koninklijk" geworden, 1962.

De laatste wijziging is een samengaan met Honig in Zaandam onder vorming van Koninklijke Scholten-Honig.

Er is grote kans dat de boven beschreven situatie bij het verschijnen van deze brochure weer achterhaald zal zijn; fusies zijn bij wijze van spreken aan de orde van de dag.

De Nederlandse chemische en farmaceutische industrie treedt daardoor versterkt in de Euromarkt op.

Als de schrijver een wens zou mogen uitspreken, dan zou het deze zijn, dat in de samenwerking meer Belgische bedrijven zouden worden betrokken.

VI-9 Amerikaanse invloed en buitenlandse vestigingen

De Tweede Wereldoorlog en de bezetting van Nederland hadden de Nederlandse industrie een grote knauw gegeven, terwijl de Amerikaanse industrie in versneld tempo was vooruitgegaan. Amerikaanse licenties en Amerikaanse samenwerking werden daarna begeerde goederen en het aantal "joint ventures" nam snel toe. Er zijn thans, aldus Dr. J.C. Derksen in zijn nieuwjaarsrede 1967 voor de Kamer van Koophandel te Gouda, in de chemische industrie 22 van deze "joint ventures" op een totaal van 100 in de gehele industrie. Vooral na het inwerkingtreden van de Euromarkt nam bovendien de belangstelling der Amerikanen voor eigen vestigingen toe. Thans bevinden zich in Nederland 34 volledige Amerikaanse chemische bedrijven, op een totaal van 200 in de gehele industrie. De "joint ventures" zijn veelal op instigatie van Nederlandse zijde, de Amerikaanse bedrijven vanzelfsprekend uit Amerikaans initiatief ontstaan.

De "joint ventures" worden in den regel door Nederlanders bestuurd, met Amerikanen als commissaris, de Amerikaanse bedrijven door Amerikanen.

In dit en het vorige hoofdstuk zijn reeds meerdere malen namen genoemd en wij willen niet in herhalingen treden, maar het is misschien nuttig om de belangrijkste combinaties nog éénmaal te noemen, omdat daardoor de omvang van deze invloed duidelijker voor ogen komt te staan. De belangrijkste "joint ventures" zijn:

- 1947 De NAM, Nederlandse Aardoliemaatschappij van Esso en Shell.
- 1956 Scado met Archer Daniels Midland Cy.
- 1958 CIAGO van AKU en Goodrich,
Unilever - Emery in Gouda,
Cyanamid - Ketjen.
- 1959 Ketjen - Carbon: met Cabot.
- 1960 Silenka van de AKU met Pittsburgh Plate Glass.
- 1961 Allied Chemical met Synres,
Dow - Staatsmijnen voor fenol, in 1966 weer ontbonden.

- Petrochemie AKU - Amoco; deze combinatie werd in 1967 door AKU overgenomen,
"Naarden" - Kemi,
Pennsalt - F.C.P. "Vondelingenplaat".
- 1962 Polyvinyl Chemicals - Stahl Chemische Industrie,
Crown - Zellerbach met Van Gelder Zonen,
Kawecki - Billiton,
National Starch met de Lijm- en Gelatine Fabriek.
- 1965 Billiton - M. & T.
Polychemie: General Electric - AKU,
KONAM: Celanese - KZK,
Tiofine: Cyanamid - Titaandioxyde fabriek.

Geheel Amerikaanse vestigingen op chemisch gebied zijn:

- 1948 Caltex Petroleum Mij. Raffinaderij.
- 1954 Nederlandse Dow Mij N.V. Garen en kunststoffen, later petroleochemische producten.
- 1956 Esso-Nederland N.V. Raffinaderij, later aromaten en kunstmest.
- 1959 International Flavors and Fragrances (neemt Polak & Schwartz over).
Du Pont de Nemours: Orlonvezel, later Delrin en Lycravezel.
- 1960 Hercules Powder, synthetische harsen, later ook DMT.
- 1962 Gulf Oil, Raffinaderij.
Socony Mobil Oil Cy. Raffinaderij in 1966.
General Aniline and Film (neemt de Atlas in Delft over).
Foster Grant (met Hoechst) N.V. Polymeerfabrieken Breda.

Andere belangrijke buitenlandse chemische vestigingen zijn in deze periode:

- 1961 ICI op Rozenburg: methylnmethacrylaat, later ook polyetheen, nylon 66 en melinex folie (polyester).
B.P. raffinaderij.
Dow; Styreen-butadien latices in het Botlekgebied, later in Terneuzen alkylaminen, glycolen, polyglycolen en polystyreen, propeenglycolen en etheenoxide en styreen.
- 1962 Glaverbel: Vlakglasfabriek "De Maas".
- 1963 ICI in de Nederlandse Stikstofindustrie.
- 1964 BASF in de Ammoniak Unie.

1965 Hoechst in Vlissingen voor fosfor.
 Alusuisse in het Botlekgebied voor elektrodenkool.

De omzet

Het vorige hoofdstuk beëindigden wij met het omzetcijfer van de Nederlandse chemische industrie voor het jaar 1957; het bedroeg 2,35 miljard gulden. Zetten wij de reeks voort dan vinden wij:

x 1.000.000.000 gld.	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
Respectievelijk	2,5	2,7	3,0	3,25	3,5	3,75	4,5	5,2	6,1

d.w.z. een verdubbeling in zes à zeven jaar.

De kunststoffen alleen gaven in dezelfde periode een verviervoudiging te zien, namelijk van 250 miljoen gulden in 1958 tot 1150 miljoen in 1966.

De markt voor chemische produkten is niet alleen geografisch groter geworden, maar is vooral intrinsiek zeer sterk toegenomen. Zij dienen:

- de voeding: meststoffen, bestrijdingsmiddelen, veevoederbestanddelen, conserveringsmiddelen en vitaminen;
- de kleding: synthetische vezels, kleurstoffen, textielhulpmiddelen, finishing;
- het uiterlijk: wasmiddelen, cosmetica, parfums;
- de gezondheid: farmaceutische produkten;
- de verpakking: kunststoffolies, -zakken en -flessen, papiercoatings;
- het transport: autobanden, kunststofconstructiedelen, koude isolatie, draagkratten;
- de communicatie: drukinkt, kunsthars-persprodukten en elektrische kunsthars isolatie;
- de woningbouw: cement, PVC-leidingen, polyester-glasvezelelementen, verf, vloerbedekkingsmaterialen, geluidsisolatie.

Het einde is niet te zien.

VII

DE NEDERLANDSE CHEMISCHE INDUSTRIE VERGELEKEN MET DIE IN DE BUURLANDEN

SAMENVATTING

VII-1 Inleiding

In het slothoofdstuk van deze schets over de ontwikkeling van de scheikundige nijverheid gedurende de laatste vijftig jaar, willen wij de Nederlandse chemische industrie in aard en omvang vergelijken met die van de omringende landen: België, Duitsland, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk.

Een aantal gegevens werd ontleend aan de laatste uitgave: *The Chemical Industry 1965-1966*, Parijs 1967, van de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling, en uit de *Industrie-statistiek 1967* van het Bureau voor de Statistiek van de Europese Gemeenschappen, Brussel 1967.

Verscheidene cijfers werden uit andere bronnen verkregen, die mede in de literatuurlijst zijn opgenomen.

De gegevens hebben vanzelfsprekend nog geen betrekking op het jaar 1967, voor vele produkten zijn zij ook voor 1966 nog niet gepubliceerd, zodat wij genoodzaakt waren het jaar 1965 als grondslag te nemen. Aangezien het om de onderlinge verhouding gaat, lijkt ons dit niet een overwegend bezwaar.

De chemische industrie, in engere zin, omvat volgens de "standard international classification", die door de OECD wordt aangehouden, de volgende gebieden:

- elementen en verbindingen (*niet* de metalen);
- bestanddelen van teer, aardolie en aardgas;
- kleurstoffen, looistoffen en pigmenten;
- medicinale en farmaceutische produkten;
- etherische oliën, cosmetica, zeep en reinigingsmiddelen;

- kunstmeststoffen;
- springstoffen;
- kunststoffen (*niet* de synthetische vezels);
- synthetische rubbers;
- biociden;
- zetmeel-, eiwitpreparaten ; lijmen en dergelijke produkten;
- fotografische materialen.

Men waarschuwt evenwel niet te vergaande conclusies uit de cijfers te trekken, omdat de verschillende landen wel eens een andere indeling volgen. Dit voorbehoud moet dan ook in enkele gevallen bij het volgende worden gemaakt.

VII-2 Vergelijking van de omvang van de produktie van de Nederlandse Chemische Industrie met die van de buurlanden

In het volgende zullen wij de produktie van een aantal chemische produkten voor verschillende landen per hoofd van de bevolking weergeven, omdat naar onze mening zodoende een goede vergelijkingsbasis wordt verkregen.

Het aantal miljoen inwoners, waardoor de produktiecijfers werden gedeeld, bedroeg:

x 1.000.000 inwoners	Nederland	België en Luxemburg	West-Duitsland	Frankrijk	Verenigd Koninkrijk	Totaal EEG ¹
1965	12,4	9,8	56,8	48,9	54,6	179,5
1966	12,6	10,0	57,5	49,4	55,0	181,4

¹ Dus met Italië en zonder het V.K.

Omzet

De totale omzet van de chemische industrie in deze landen bedroeg in 1965 in gulden per hoofd als volgt:

omzet in gulden per inwoner	N	BL	WD	Fr	VK	EEG
1965	420	325	485	410	420	405

Hieruit blijkt dat alleen Duitsland een hogere omzet per inwoner had en dat wij gelijkstonden met het Verenigd Koninkrijk en nog boven het EEG-gemiddelde liggen.

Hier kan zonder bezwaar in de tegenwoordige tijd geschreven worden: liggen, omdat sindsdien Nederland niet achtergebleven is.

Metalen

Bezien wij nu enkele *metalen*:

allereerst *staal*, dat wil zeggen het totaal van oxystaal, SM-staal, elektrostaal en Thomasstaal.

In dezelfde volgorde van de genoemde landen bedroeg de produktie in kg per hoofd in 1965:

	N	BL	WD	Fr	VK	EEG
Staal, kg/hoofd	250	1400	650	400	495	630

Hier spannen België en Luxemburg de kroon en blijft Nederland nog achteraan. Vervolgens *zink* in 1965:

	N	BL	WD	Fr	VK	EEG
Zink, kg/hoofd	3,4	24,5	3,2	3,8	2,0	4,1

Ook hier blijkt welke belangrijke plaats de metallurgie in België's industrie inneemt.

Voor *aluminium* was in 1965 de Nederlandse produktie nog niet op gang; nemen wij in plaats daarvan voor Nederland de produktiecapaciteit, dan vinden wij de volgende cijfers (1965):

	N	BL	WD	Fr	VK	EEG
Aluminium, kg/hoofd	2,4 (cap.)	-	4,1	7,0	0,7	3,9

Frankrijk staat aan de top, mede als gevolg van zijn bauxietlagen en zijn waterkrachtcentrales. In België is geen aluminiumfabricage, de elektrische stroom is er daarvoor te duur.

Inmiddels is om deze reden de Engelse aluminiumproduktie gestaakt.

Anorganische produkten

Vergelijken wij nu enkele grote *anorganische produkten*, alle in kg per hoofd in het jaar 1965.

kg/hoofd	N	BL	WD	Fr	VK	EEG
Chloor	(14)	(9)	19	12	n.b.	14
Soda	11	24	20,5	22	n.b.	18
Zwavelzuur	88	151	66	60	62	68

De getallen spreken voor zichzelf.

Het Belgische chloorcijfer is een schatting van de EEG-produktiestatistiek; met dezelfde nauwkeurigheid of onnauwkeurigheid kan dan het Nederlandse cijfer worden berekend, omdat de totale EEG-chloorproduktie wel is gepubliceerd.

De natronloogproduktie kan worden verkregen door het chloorcijfer met 1,1 te vermenigvuldigen (100% NaOH).

De hoge zwavelzuurproduktie in België is mede een gevolg van de grote zinkproduktie. De grondstof hiervoor is immers zinkblende, die eerst moet worden geroost tot zinkoxide en SO₂, dat in zwavelzuur wordt omgezet.

Kunstmeststoffen

De *kunstmeststoffenvergelijking* ziet er als volgt uit:

	N	BL	WD	Fr	VK	EEG
Stikstofmeststoffen						
N, kg/hoofd	38	31	24	23	12	23
Fosfaatmeststoffen						
P ₂ O ₅ , kg/hoofd	16	23	9,5	10	6	10,7

In deze produkties zijn ook de gemengde en complexe meststoffen begrepen; van de fosfaatmeststoffen werd Thomasslakkenmeel uitgezonderd, omdat dit een bijprodukt van de staalindustrie is. Voor België, Duitsland en Frankrijk zijn dit nog aanzienlijke hoeveelheden.

Uit de getallen blijkt de belangrijke positie van Nederland op het gebied van de stikstofmeststoffen, die na 1965 nog is versterkt en op dat van de fosfaatmeststoffen, waarop het alleen door België wordt overvleugeld. Ook dit laatste hangt via zwavelzuur samen met België's grote zinkindustrie.

Nemen wij nu enkele organische produkten in beschouwing, te beginnen met *aardgas* en *aardolie*.

Aardgas en aardolie voor 1965

	N	BL	WD	Fr	VK	EEG
Aardgasproduktie in Mcal/hoofd	1200	70	470	940	30	890
Aardolieproduktie in kg/hoofd	200	-	140	60	1,5	85
Aardolieraffinage- capaciteit 1-1-'67 in kg/hoofd	2500	1700	1500	1700	1500	1800

Deze cijfers spreken een duidelijke taal over het belang van de Nederlandse aardgas- en aardoliewinning, naar Westeuropese maatstaf gemeten. In 1966 is de Nederlandse aardgasproduktie nog met 50% toegenomen. Het hoge EEG-gemiddelde is een gevolg van de grote Italiaanse aardgasproduktie.

De cijfers betreffende de raffinage-capaciteit illustreren hoe belangrijk de petroleumindustrie voor Nederland is.

De OECD-statistiek geeft een interessant inzicht in het verbruik van de *alifatische koolwaterstoffen* (uit aardgas, cokesovengas en raffinaderijprodukten tezamen) als *grondstof* in de chemische industrie. Het verbruik is uitgedrukt in het gewicht aan koolstof, dat in de koolwaterstoffen aanwezig is. Per hoofd van de bevolking ziet dit verbruik er als volgt uit (1965):

Grondstoffen	N	BL	WD	Fr	VK	EEG
C, kg/hoofd	20	8,5	28	14	20	19

In het Nederlandse cijfer is acetyleen niet opgenomen, in het Belgische methaan niet, maar hierdoor wordt het algemene beeld niet verstoord. Nederland ligt boven het EEG-gemiddelde.

Synthetische macromoleculaire produkten

Het gaat in het bovenstaande voornamelijk om methaan voor de ammoniakbereiding en etheen, propeen, buteen en butadien voor thermoplastische kunststoffen en synthetische rubbers. De ammoniakbereiding kwam reeds ter sprake, hier willen wij de *thermoplasten* en de *synthetische rubbers* vermelden en daar dan de *synthetische garens en vezels* tegelijkertijd bij opnemen (1965).

kg/hoofd	N	BL	WD	Fr	VK	EEG
Thermoplastische kunststoffen	8,0	9,3	20,4	9,3	11,4	13,6
Synthetische rubbers	8,2	2,2	3,0	3,0	-	3,2
Garens en vezels						
cellulose-acetaat en rayon	4,7	3,9	5,2	2,7	4,5	3,7
volledig synthetische	3,5	0,8	3,1	1,8	2,7	2,4

Men ziet, Nederland slaat geen slecht figuur. Het Nederlandse cijfer voor thermoplastische kunststoffen zal in 1967 reeds meer dan verdubbeld worden als Shell de nieuwe PVC-fabriek en de Staatsmijnen de uitbreiding van de PE-fabricage in bedrijf hebben gesteld en voorts de ICI, Dow en Foster Grant in volle produktie zijn.

Zijn er dan geen gebieden waar de Nederlandse chemische industrie een lager produktieniveau heeft dan de buurlanden? zal de lezer misschien vragen. Deze zijn er zeker. Op anorganisch gebied missen wij kalium, magnesium, broom, jodium en de verwerking van ertsen, zoals koper-, nikkel-, chroom- en zovele andere ertsen.

Op organisch gebied staan wij ten achter op het gebied van kleurstoffen, looistoffen, pigmenten en de tussenprodukten op basis van benzeen, toluen, naftaleen m.u.v. fenol en ftaalzuuranhydride, om een paar voorbeelden te noemen. Het komt ons overbodig voor om deze beweringen met bewijzen te ondersteunen, het feit is genoegzaam bekend.

Onze kracht ligt, behalve bij de kunstmeststoffen en sinds enkele jaren bij de petroleochemische produkten, nog steeds bij de chemische verwerking van grondstoffen uit de levende natuur: aardappelmeel, suiker, oliën en vetten, tropische produkten. Hiervan willen wij nog enkele getallen laten zien.

Om historische redenen (lijnolie) sluiten wij de verf (zonder waterverven en zonder celluloseverven) bij deze groep in.

Productie kg/hoofd	Nederland	België en Luxemburg	West- Duitsland	Frankrijk
Aardappelmeel	18,5	-	0,4	12,2
Glucose	5,3	-	1,7	2,1
Margarine	20,0	13,3	10,0	2,9
Zeep	3,8	4,6	1,9	3,1
Alkydharsen	3,2	-	1,7	0,8
Totaal verven	7,8	5,9	8,5	7,2

De eerlijkheid gebiedt mede te delen, dat West-Duitsland en Frankrijk een grote graanzetmeel-productie hebben, en dat ook hun productie van nitrocellulose-lakken en van emulsieverven de Nederlandse (ook relatief) overtreft. Wij maken in Nederland wel viscose, maar geen acetyl- of nitrocellulose, waardoor ook de nitrocelluloselakken betrekkelijk klein zijn gebleven.

Tenslotte volgen nog enkele relatieve omzetcijfers voor de farmaceutische industrie (1965):

	Nederland	België en Luxemburg	West- Duitsland	Frankrijk	Verenigd Koninkrijk	Totaal EEG ¹
Omzet, gld/hoofd	38	n.b.	60	63	46	53

1 Zonder België en Luxemburg en inclusief Italië.

Nederland heeft op dit gebied niet zulke grote bedrijven als de grote buurlanden.

Bepaalde industriële ontwikkelingen of remmingen blijken het industrie-patroon voor vele jaren te bepalen, soms wel definitief.

VII-3 Samenvatting

Rondom het jaar 1917 beperkte de chemische industrie zich grotendeels tot de fabricage van lichtgas, van superfosfaten en zwavelzuur en van een aantal pigmenten ten behoeve van de verfindustrie. Als enig metaal werd zink gemaakt. Belangrijk was reeds de verwerking van natuurlijke grondstoffen tot alkaloiden, etherische oliën, suiker, aardappelmeel, oliën en vetten, zeep, rayon en papier. De Eerste Wereldoorlog belemmerde de aanvoer van vele grondstoffen, maar bood de gelegenheid voor de fabricage van enkele onmisbare produkten zoals zoutzuur, salpeterzuur, chloorbleekloog, ether en aceton.

Onderwijs en wetenschap stonden op een hoog peil, maar er gaapte een kloof tussen theorie en praktijk, tussen school en bedrijf, die eerst Hoogewerff en later Waterman aan de Technische Hogeschool in Delft begonnen te overbruggen.

In de eerste tien jaren na de wereldoorlog werd de grondslag gelegd voor de eigenlijke chemische industrie door de bouw en inbedrijfname van cokesovens en hoogovens en door de ontginning van de zoutlagen.

Vele andere bedrijven, zoals de rayon-, de margarine- en de farmaceutische industrie beleefden een sterke groei; andere, zoals de superfosfaat- en zwavelzuurindustrie en een aantal bedrijven op organisch-chemisch gebied maakten een moeilijke tijd door. De Nederlandse markt was toegankelijk voor elk produkt en voor elk exporterend land en de chemische industrie bleven slechts geringe marges tussen grondstofkosten en verkoopprijs van het produkt.

Door concentratie van overeenkomstige bedrijven bood men hieraan het hoofd.

Na het crisisjaar 1929 ontwikkelden zich bovengenoemde basisbedrijven in meer chemische richting.

Op basis van de cokesovengassen werden ammoniak, salpeterzuur en alcohol op basis van zout chloor, natronloog en zoutzuur gemaakt. Andere nieuwe produkten waren tin en cement. Als nieuwe pijler voor de chemische industrie van de toekomst vestigde zich een grote petroleumraffinaderij in Pernis.

De concurrentie met het buitenland was zwaar, de prijzen waren laag en eerst in het midden van de periode 1929 tot 1939 gingen deze, mede als gevolg van de toestand in Duitsland, weer omhoog.

De Tweede Wereldoorlog was ook een ramp voor de Nederlandse chemische industrie en na de bevrijding waren de installaties veelal vernield, "abtransportiert" of door stilstand onbruikbaar geworden.

De kennis was evenwel sterk toegenomen, de geest was vaardig en de tien jaren 1947-1957 hebben een zeer krachtige ontwikkeling laten zien in alle reeds genoemde sectoren en vervolgens op het gebied van de petroleochemie, van de kunstharsen voor de verf- en drukinktindustrie, van de synthetische vezels, de wasmiddelen en de bestrijdingsmiddelen in land- en tuinbouw.

De cementproductie verdubbelde, de zoutafzet verdrievoudigde, de stikstofmeststoffenafzet werd vier maal, de chloor- en loogafzet vijf maal zo groot, om enkele markante voorbeelden te noemen. Een aantal "oude" produkten: suiker, aardappelmeel, fosfaatmeststoffen maakte deze groei niet mede.

Deze ontwikkeling zette zich in bepaalde sectoren zelfs op onstuimige wijze voort, toen het Euromarktverdrag in werking trad. Toen kwam de prachtige ligging van Nederland aan de mond van de Rijn eerst ten volle tot zijn recht en zette met name de aardolieindustrie, figuurlijk gesproken, alle zeilen bij.

De bestaande petroleumraffinaderijen breidden zich uit, nieuwe vestigden zich en men wierp zich op de chemische verwerking der raffinaderijprodukten of raffinage-bijprodukten. Toen bovendien in Groningen een enorme voorraad aan aardgas werd ontdekt, betekende dat het einde van de Nederlandse steenkoolontginning en de cokesfabricage voor chemische doeleinden.

De ammoniaksynthese werd op aardgas overgezet. Op basis van raffinaderij-grondstoffen ontstonden de fabricage van:

- kunststoffen (polyvinylchloride, polyetheen, polypropeen en polystyreen);
- synthetische vezels (polyamide en polyester);
- synthetische rubbers (styreenbutadieen, acrylonitrilhoudende-, polyisopreen- en etheen-propeen rubbers);
- grensvlakactieve produkten;
- oplosmiddelen (alcoholen en ketonen);
- etheenoxide en epichloorhydrine derivaten.

De grote markt en de sterke concurrentie leidden tot een aaneensluiting van vele bedrijven in verticale zin en tevens tot de bouw van zeer grote produktie-eenheden.

Ook vestigden zich enkele buitenlandse chemische concerns in Nederland om van de goede ligging voor de aanvoer van grond- en hulpstoffen en van de Euromarkt te profiteren.

Zo is de Nederlandse scheikundige nijverheid in 50 jaren uitgegroeid tot een belangrijke tak van industrie, die een pijler vormt voor de Nederlandse economie en een waardige plaats inneemt temidden van de overeenkomstige bedrijven in de naburige landen.

VIII

GERAADPLEEGDE LITERATUUR

- 1909 J. RUTTEN, Inleiding tot het bezoek aan de Gasfabriek aan den Trekvliet te 's-Gravenhage, Chemisch Weekblad, 6 febr. 1909, **6**, 99.
- 1912 J. C. A. EVERWIJN, Beschrijving van Handel en Nijverheid in Nederland, 's-Gravenhage, 1912, Dl. II, blz. 508.
- 1917 Huldiging van Prof. Dr. S. Hoogewerff, Het Hoogewerff-Fonds, Chemisch Weekblad, 1917, **14**, blz. 824.
- 1925 H. TER MEULEN en J. HESLINGA, Nieuwe methoden voor Elementaire analyse, Delft, 1925 en 1930.
- 1928 Chemisch Weekblad van 21 juli 1928, **25**, 377-480. Bijzonder nummer ter gelegenheid van het 25-jarig bestaan van de Nederlandsche Chemische Vereeniging, gewijd aan de Chemische Industrie van Nederland.
Hierin: J. VAN LOON, De octrooibond en het octrooi; W. GRAADT van ROGGEN, Overzicht van de Chemische Industrie georganiseerd in de Vereeniging van de Nederlandsche Chemische Industrie; O. MEYER, De ontwikkeling van de aardappelmeelindustrie en hare nevenbedrijven in Nederland.
- 1930 A. E. VAN ARKEL en J. H. DE BOER, Chemische binding als elektrostatisch verschijnsel, Amsterdam 1930.
- 1931 H. I. WATERMAN, De Chemische industrie in Nederland in de laatste vijf en twintig jaar. Polytechnisch Weekblad (Jubileum-nummer) 1931, blz. 23.
- 1935 JOH. KETJEN, Honderd jaar zwavelzuur fabricage, uitgave van de Fa. G. T. Ketjen & Co., Maatschappij voor Zwavelzuurbereiding, Baarn 1935.
- 1937 Gedenkboek van de Octrooiraad 1912-1937, 's-Gravenhage 1937.
Hierin: blz. 12: Prof. Dr. H. GELISSEN, Octrooi politiek als onderdeel onzer economische politiek; blz. 15: Mr. J. W. DIJCKMEESTER, Octrooirecht, Octrooiwet, Octrooiraad; blz. 187: Ir. N. G. DE VOOGT en Dr. A. J. C. DE WAAL, Scheikunde en scheikundige technologie.
- 1942 I. P. DE VOOYS, Verschillende kanten van de ontwikkeling der kunstzijdeindustrie, 's-Gravenhage, 1942.
- 1944 P. S. PELS, Een economisch statistisch onderzoek naar de chemische industrie in Nederland, Nederlands Economisch Instituut, Haarlem 1944.

- 1947 E. H. BOASSON, De industrie der keuzenzoutelektrolyse, CIVI-rapport, 's-Gravenhage, okt. 1947.
- 1948 E. H. BOASSON, Sodafabricage in Nederland, CIVI-rapport, 25 okt. 1948.
- 1949 N.V. Nederlandsche Gist- en Spiritusfabriek, Verslag over het 80e boekjaar, Delft 1949.
L. SCHOORL, 40 jaar Nederlandsche Raffinaderij van Petroleumprodukten, Haarlem 1949 (Zie ook 1959.)
- 1950 H. S. KLICKSTEIN, An outline of the history of chemistry, Uitg. Mallinckrodt Chemical Works, 1950.
- 1952 PAUL HUF, Zeventig jaar Coenen & Schoenmakers, Veghel 1952.
D. W. VAN KREVELEN, Steenkoolveredeling, blz. 200-260 in Staatsmijnen in Limburg, 1902-1952, Heerlen 1952.
De Chemische Industrie in Limburg, Chem. Weekblad, 1952, **48**, 475.
Gedenksnummer Octrooiwet 1912-1952, Bijblad van de Industriële Eigendom, 15 juli 1952, 20, 1-144. Hierin: blz. 9: J. N. ELGERSMA, De Taak van de octrooigemachtigde; blz. 41: H. P. TEUNISSEN, Nieuwe wapenen ten dienste van pharmaco-therapie, 1937-1952.
- 1953 Chemisch Weekblad, 23 juli 1953, **49**, 519, Jubileumnummer ter gelegenheid van het 50-jarig bestaan van de (Kon.) Ned. Chem. Vereniging. Hierin: blz. 519: T. VAN DER LINDEN, Vijftig jaren Nederlandse Chemische Vereniging; blz. 582: H. J. BACKER, De belangrijkste bijdragen van Nederlandse chemici in de laatste halve eeuw; blz. 594: Secretariaat VNCI. De Historische ontwikkeling van de chemische industrie in Nederland.
A. SALOMON, De chemische industrie in De Industrie in Nederland. Extra uitgave van de Zakenwereld, Amsterdam 1953, blz. 143.
E. BLOEMBERGEN, Vijfenzeventig jaar superfosfaat, Albatros Superfosfaatfabrieken N.V., Utrecht 1953.
- 1953/54 Jubileumbijdragen in het Chemisch Weekblad.
- 1953 H. SALMANG, Keramische Industrie in de Grof- en Fijnkeramiek, blz. 921; G. van GIJN, Enkele fysisch-chemische aspecten van de vuurvaste steenindustrie, blz. 928; H. JONKER, Keramische materialen voor de elektrotechniek, blz. 932.
- 1954 H. A. BOEKENOOGEN, Vijftig jaar levensmiddelentechnologie in Nederland, blz. 65; J. STRAUB, Algemene organen ten behoeve van de levensmiddelentechnologie in Nederland, blz. 71; J. F. NIEUWENHUYZEN, Ontwikkeling in de waterzuiveringstechniek in de laatste 50 jaar, blz. 78; B. D. HARTING, 50 jaar brouwerijscheikunde, blz. 79; H. A. BOEKENOOGEN, De ontwikkeling der industrie van oliën en vetten in Nederland in de eerste helft der twintigste eeuw, blz. 82; F. BERKHOUT, De technologie van het maiszetmeel en de toepassing hiervan in de laatste 50 jaren, blz. 85; R. van HASSELT, 50 jaar kleurstoffenchemie, blz. 281 ; J. L. MEIJERING, Vijftig jaar metaalkunde, blz. 481; K. J. B. DE KLEERMAEKER, Vijftig jaar meststoffenontwikkeling, blz. 565.

- 1954 Aufstrebende Petrochemie in den Niederländen, *Chemische Industrie*, 1954, **6**, 719.
F. T. MESDAG, *Nederlands Chemisch-gerichte Nijverheid*. (Niet uitgegeven.)
CHARLES WILSON, *The History of Unilever*, Vol. II, Londen 1954.
- 1955 ALFONS METZNER, *Die Chemische Industrie der Welt, Teil I, Europa*, blz. 391,
Niederlande, Econ. Verlag GmbH, Düsseldorf, 1955.
D. F. KAMP (redacteur), *De Technische Hogeschool te Delft 1905-1955*, 's-Gravenhage 1955.
- 1956 Extra Uitgave van de *Zakenwereld*, Amsterdam 1956.
Hierin: blz. 123: F. DE BOER, *De Chemische Industrie in Benelux*; blz. 127: A. J. VAN PELT,
De Pharmaceutische Industrie.
Nederlandse Chemische en Pharmaceutische Produkten en hun Fabrikanten, Uitgave
VNCI, Den Haag, 1956 (zie ook 1966).
- 1957 Een kwart eeuw TNO 1932-1957, Den Haag, 1957.
Hierin: blz. 59: T. J. TWIJNSTRA, *TNO en de Nederlandse Industrie*.
- 1958 100 Jaar Kaarslicht, Van Kaarsenfabriek tot Chemisch bedrijf, N.V. Koninklijke
Stearinekaarsenfabrieken Gouda-Apollo, 1958.
Vijftig jaren Coöperatieve Vereniging, Coöp. Stroocartonfabriek "De Eendracht" G.A.,
Appingedam.
H. KOOPMANS, *Over de historie van de Chemische Industrie in Nederland*, *Chem.*
Weekblad 1958, 54, 481-7.
- 1959 Centraal Bureau van de Statistiek 1899-1959. Zestig jaren statistiek in tijdreeksen, 1959.
F. A. MÖLLER, *The manufacture and chemical transformation of potatostarch over the past
120 years*, W. A. Scholtens Fabrieken, Foxhol 1959.
C. J. VAN NIEUWENBURG e.a., *De Oogst*, Delft 1959.
L. SCHOORL, N.V. Nederlandse Raffinaderij van Petroleumprodukten, Haarlem 1959.
WILLEM JOHANNES DOMINICUS VAN DIJCK. *Inventieve bijdrage tot de toegepaste
natuurkunde 1927-1959*. Uitgave van de N.V. Bataafsche Petroleum Maatschappij, Octrooi-
afdeling. 's-Gravenhage. (Niet in de handel)
- 1960 H. I. WATERMAN (C. BOELHOUWER & D. TH. A. HUIBERS), *Process Characterization*,
Amsterdam 1960.
A. SMEETS e.a., *90 jaren zinkwitindustrie in Nederland*, Maastricht 1960.
AKU-Research, De N.V. Onderzoekingsinstituut "Research" van de Algemene Kunstzijde
Unie N.V., Arnhem 1960.
N.V. Koninklijke Nederlandsche Petroleummaatschappij 1890-1960, 's-Gravenhage 1960.
A. F. KAMP, *De standvastige tinnen soldaat 1860-1960*, N.V. Billiton Maatschappij, 's-
Gravenhage 1960.
Werk en Streven van Prof. Dr. Ir. H. C. J. H. GELISSEN, Maastricht 1960.

- 1961 MAX DENDERMONDE en Mr. A. DE JONGH, Nieuwe tijden, nieuwe schakels, De eerste vijftig jaren van de AKU, Wormerveer 1961.
J. C. VLUJTER, De ontwikkeling van de chemische industrie in Nederland. Handels-overzicht van de Ned. Kamer van Koophandel voor België en Luxemburg, nov. 1961.
- 1962 BEN VAN EYSELSTEIN, De geschiedenis van de zeep, Uitgave Unilever N.V., Rotterdam 1962.
F. A. MÖLLER, Veertig jaar zwelstijfselfabricage bij Scholtens Chemische en wat er aan voorafging, 1962.
H. K. NIEUWENHUIS, Netherlands Petrochemical Panorama. Netherlands-American Trade. May 1962 (5), p. 9.
Aspecten van de ontwikkeling van de petroleumtechniek in de laatste 25 jaren.
M. C. TUYN, III. De verwerkingstechnologie. De Ingenieur (Mijnbouw en Petroleum-techniek) 31-8-1962, M 22 en 14-9-1962, M 27.
H. HOOG, IV. De Europese industrie gebaseerd op aardolie. De Ingenieur, 14-9-1962, M 33.
- 1964 Focus on Chemicals: Chlorine, Manufacturing Chemist, March 1964, blz. 9.
E. D. KUNST, 50 jaar Koninklijke Shell Laboratorium Amsterdam, De Ingenieur, 10 juli 1964, M 25-34.
A. G. WANSINK, De Nederlandse Kunststoffenindustrie in 1963 en enige toekomst-aspecten, Plastica 1964, 17 (9), 452-9.
Zie ook voor 1964 en 1e halfjaar 1965 van dezelfde schrijver: Plastica 1965, 18 (12) 565-9.
E. J. G. TOXOPEUS, Natural Gas in the Netherlands with special reference to the Chemical Industry. Lezing voor de Soc. of Chem. Industry en the Institute of Petroleum, maart 1964.
- 1965 G. A. VAN HAEFTEN, De Chemische industrie in Nederland, Elseviers Weekblad 7 nov. 1964-30 jan. 1965.
R. J. FORBES, 75 jaar aardolietechniek, Olie, juni 1965, p. 219.
PAUL RIJKENS, Handel en Wandel, Rotterdam 1965.
N.V. Algemene Noritmaatschappij, Persturfwinning in de Puritveenderij, 1965. Süddeutsche Chemiefaser A.G., Kelheimer Taschenbuch, Kelheim, 1965.
- 1966 G. A. VAN HAEFTEN, Holland, a magnet for plastic industries, Macroplastic, Utrecht, aug. 1966.
Mej. A. J. C. BETHLEHEM, R. BEUKERS en F. DE BOER, Handboek voor de Nederlandse Chemische Industrie, Groningen-Delft, 1966.
Van Aken en de Staatsmijnen, Chem. Weekblad, 19 aug. 1966, 62, 413-7.
Europe gets more tall oil capacity, C. & EN, 28 maart 1966, blz. 49.

D. W. F. HARDY & J. DAVIDSON PRATT, A history of the modern British Chemical Industry, Pergamon Press, Oxford, 1966.

La croissance de l'industrie Néerlandaise des plastiques, Plastiques modernes et Elastomères, Dec. 1966, **18** (10), 93-103.

Iron and Steel Board, Annual Statistics 1965, Londen 1966.

CBS Maandstatistiek van de Industrie, 's-Gravenhage, dec. 1966.

Metallgesellschaft, 1956-1965, Uitgave van de Metallgesellschaft A.G. **53**, Frankfort, 1966.

Worldwide oil at a glance, Oil and Gas Journal, 26 dec. 1966.

1967 OECD, The Chemical Industry 1965-1966, Parijs 1967.

Bureau voor de Statistiek der Europese Gemeenschappen, Industriestatistiek 1967 no. 1, Brussel 1967.

Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, Industrielle Produktion, Stuttgart/Mainz 1967.

Bureau voor de Statistiek der Europese Gemeenschappen, Jaarboek 1966 van de IJzer- en Staalindustrie, Brussel 1967.

Textile Organon, maart 1967, **38**, 43.

Departement van Economische Zaken. Directeur-Generaal voor Handel en Industrie. Foreign industrial establishments, Participations and joint-ventures in the Netherlands. Den Haag, jan. 1967.

(KONAM), Hydrocarbon Processing, febr. 1967, blz. 60.

H. KOOPMANS, Nederland ligt gunstig voor ontwikkeling van chemische industrie, Chemisch Weekblad, 3 febr. 1967, **63**, blz. 49.

K. SOESBEEK, AKU, een basisindustrie voor de Nederlandse Volkshuishouding. Beursplein 5, Maart 1967, blz. 4.

D. W. VAN KREVELEN, De ontwikkeling van kunststoffen en synthetische vezels in de Europese gemeenschappelijke markt, Chem. Weekbl. 9 mei 1967, **63**, 273-81.

Staatsmijnen Nieuws, 19 mei 1967, 16, 11.

Vervolgens werd, vooral voor hoofdstuk VI, gebruik gemaakt van de volgende jaarverslagen:

Algemene Kunstzijde Unie 1958-1966.

Koninklijke Nederlandse Gist- en Spiritusfabriek 1966.

Koninklijke Nederlandse Petroleum Maatschappij, 1957-1966.

Koninklijke Nederlandse Zoutindustrie 1960.

Koninklijke Zout-Ketjen 1961-1966.

Staatsmijnen in Limburg 1960-1966.

Koninklijke Zwanenberg-Organon 1962-1966.

Vereniging Nederlandse Chemische Industrie 1958-1966 (speciaal de kronieken daarin) en van de publikaties van het Centraal Bureau van de Statistiek 1958-1966.

REGISTER VAN PERSONEN EN INSTELLINGEN

1. Personen

Aken, Dr. Ir. J. S. A. J. M. van 95, 108

Backer, Prof. Dr. H. J. 26

Bergh, S. van den 42

Berkhoff, Prof. Dr. G. 115

Beyerinck, Prof. Dr. M. W. 25, 89

Bloembergen, E. 19

Brender à Brandis, Prof. Ir. G. A. 33

Dor, E. en L. 16

Dorgelo, Prof. Dr. H. B. 90

Dorp, Dr. W. A. van 21

Dijck, Prof. Dr. W. J. D. van 69, 70, 128

Elion, H. 25

Ernste, Ir. J. W. 81

Everwijn, J. C. A. 9

Gelissen, Prof. Dr. Ir. H. C. J. H. 69

Grinten, L. van der 61

Haeften, Mr. G. A. van 92

Hartogs, Dr. J. C. 25, 26, 43

Hasselt, Ir. R. van 21

Heertjes, Prof. Dr. Ir. P. M. 73

Holleman, Prof. Dr. A. F. 26

Holst, Prof. Dr. G. 44

Hondius Boldingh, Dr. G. 24

Hoogewerff, Prof. Dr. S. 4, 5, 6, 21, 26, 29, 55,
136

Horst, Ir. A. ter 21

Iterson, Prof. Dr. Ir. F. K. Th. van 14, 54

Iterson, Prof. Dr. Ir. G. van 65

Jong, D. de 92

Jorissen, Dr. W. P. 29

Jurgens, Anton 42

Kluyver, Prof. Dr. Ir. A. J. 89

Kok, Ir. J. E. F. de 44

Laqueur, Prof. Dr. E. 41

Mesdag, Ir. F. T. 9

Meulen, Prof. Ir. H. ter 28, 45

Michels, Prof. Dr. A. M. J. F.

Nieuwenburg, Prof. Dr. Ir. C. J. van 89

Pfeiffer, Dr. Ir. J. Ph. 65

Pijzel, D. 34

Ross van Lennep, Dr. Ir. D. P. 37, 64, 55, 95

Rutten, Ir. J. 14, 17

Schoorl, Prof. Dr. H. 29

Stigter, Ir. N. 66

Tausk, Prof. Dr. M. 41, 88, 113, 114

Vlugter, Prof. Dr. Ir. J. C. 91

Vooys, Prof. Ir. I. P. de 63

Waller, A. 19

Waller, Dr. F. G. 25

Waterman, Prof. Dr. H. I. 26, 44, 65, 74, 77, 89,
90, 136

Wenckebach, H. J. E. 34

2. Instellingen

Centraal Instituut voor Industrieontwikkeling,
CIVI 6, 11, 115

Economische Voorlichtingsdienst, EVD 69

European Federation of Chemical Engineering
91, 115

Keuringsdienst van Waren 64
Koninklijk Instituut van Ingenieurs, KIVI 6, 74,
115

Koninklijke Nederlandse Chemische
Vereniging, KNCV 6, 29, 44, 74, 115, 119

Landbouwproefstations 29

Nederlandse Apparaten voor de
Procesindustrie, Stichting, NAP 116

Nederlandse Vereniging van Fabrikanten
van Pharmaceutische Produkten, Nepharm
114

Nederlandse Vereniging voor Verfresearch
85

Octrooiraad 66, 119

Orde van Octrooigemachtigden 66

Plantenziektenkundige Dienst, PD 64, 86

Rijksbureaus 72

TNO en TNO-instituten 63, 64, 85, 91, 119

Vereniging van Gasfabrikanten 33

Vereniging van de Nederlandse Chemische
Industrie, VNCI 6, 9, 11, 29, 92, 115, 119

REGISTER VAN BEDRIJVEN

- AAgrunol Chemische Fabrieken N.V. 85, 106
Activit, Industriele Maatschappij N.V.
122
AGA, N.V. Nederlandsche Gasaccumulator
Mij 101
Albatros Superfosfaatfabrieken N.V., ASF 19,
102, 118, 121
Alblas N.V. Zuurstoffabriek, De 101
Algemene Kunstzijde Unie N.V., AKU, zie
ook: Nederlandsche Kunstzijdefabriek,
ENKA 43, 44, 63, 65, 71, 84, 86, 91, 105, 109,
110, 116, 125, 127
Allied Chemical Company 124
Almoco N.V. 110, 120
Alpha Muurverffabriek N.V. 122
Aluminium & Chemie Rotterdam N.V. 99
Alusuisse 99, 101, 121, 126
American Cyanamid 83, 102, 124, 125
Amoco, zie Petrochemie
Amsterdam Chemie-Pharmacie N.V. 122, 123
Amsterdamsche Chininefabriek N.V., ACF,
40, 41, 61, 113, 123
Amsterdamsche Superfosfaatfabriek N.V.,
ASF 16, 19, 36
Association Coopérative Zélandaise de
Carbonisation, Cokesfabriek Sluiskil 14, 32,
33, 71
Atlas. N.V. Lichtdrukpapierfabriek, De 61
AVIS. N.V. Verffabrieken 20, 83
- Badische Anilin- und Sodafabrik, BASF 95,
121, 125
Bandoengsche Kininefabriek N.V. 40
Bataafsche Petroleum Maatschappij, BPM,
zie ook: Shell 15, 21, 34, 44, 73
Billiton Maatschappij, zie ook: Hollandsche
Metallurgische Bedrijven 35, 53, 101, 121
Billiton-M. & T. 106, 125
British Petroleum Comp., BP 125
Brocades-Stheeman & Pharmacia, N.V.
Koninklijke Pharmaceutische Fabrieken
v/h 41, 113, 116, 123
Caltex Petroleum Maatschappij (Nederland)
N.V. 82, 125
Calvé-Delft, Oliefabrieken 42
Celanese Chemical Corporation 104, 125
Cementfabriek IJmuiden N.V., CEMY 59, 103
Centrale Suiker Maatschappij, CSM 24, 89, 91,
112, 118.
Chefaro Maatschappij N.V. 105, 122
Chemica N.V. 39
Chemische Industrie Uithoorn, CINDU N.V.
87, 99, 116
zie ook: Teerbedrijf Uithoorn en
Utrechtsche Asphaltfabriek
CIAGO. N.V. Chemische Industrie AKU-
Goodrich 99, 124
Clahsen. N.V. Fabriek van Chemisch-
Technische Producten, C.J. 50, 123
Coenen en Schoenmakers N.V. 19
Cokesfabriek Emma 14, 31, 32, 38,94
zie ook: Staatsmijnen in Limburg
Compagnie Néerlandaise de l'Azôte N.V.,
Sluiskil 54, 55
Continental Columbian Carbon Nederland
N.V. 99, 102
Coöperative Verkoop- en Productie-vereniging
van Aardappelmeel en Derivaten G.A., AVEBE
24, 89
Coöperatieve Suikerfabrieken 23

- Corodex N.V. 83
Cryoton N.V. 101
Cyanamid-Ketjen N.V. 122, 124
Cyprus Mines 121
- DALCO N.V. Nederlandsche Fotografische Industrie 61
DEMKA. Nederlandse Staalgieterij v/h J. M. de Muinckkeizer 34
Dobbelman N.V., Koninklijke 22, 86
Dow Chemical International 99, 109, 124, 125, 138 (ook Nederlandse Dow Maatschappij)
DRAKA. N.V. Hollandsche Draad- en Kabelfabriek 84, 109
Drost, N.V., Vernis- en Verffabriek, S 112
Duper Waterreiniging N.V. en Dusarit N.V. 51, 122
Du Pont de Nemours (Nederland) N.V. 105, 109, 125
- Eendracht. Coöp. Strocellulosefabriek, De 86
Eerste Nederlandsche Cement Industrie, ENCI 49, 59, 73, 103
Eerste Nederlandsche Coöperatieve Kunstmestfabriek, ENCK 35, 148
Electrochemische Industrie, ECI 39, 57, 71
Electro Zuur- en Waterstoffabriek 16, 59, 60, 74, 84, 101, 104, 121
Eist en Matthes, Van der 14
Esso Chemie en Esso Nederland N.V. 95, 99, 100, 106, 121, 124, 125
- Farbwerke Hoechst 101, 125, 126
Flexa Fabrieken. Gebr. Tjallema N.V. 122
Foster Grant 125
- Gembo. N.V. Chemische Fabriek 39, 60, 121
Gelder & Zn. Koninklijke Papierfabrieken van 14, 25, 39, 62, 86, 125
Gemeentelijke Gasfabriek 's-Gravenhage 14, 17, 138
Gemeentegasfabriek Leiden 14
Gemengde Metaalertsen N.V., Budel 16, 55
General Aniline and Film 125
- Gist-Brocades N.V. 122, 123
zie ook: Kon. Ned. Gist- en Spiritusfabriek
Glaverbel S. A. 103, 125
Gouda-Apollo. N.V. Koninklijke Stearine-kaarsenfabrieken 42, 43, 63, 86, 111, zie ook:
Unilever en Unilever Emery
Grinten. N.V. Chemische Fabriek L. van der 61, 71
Gulf Oil 99, 100, 125
- Haagen. N.V. Chemische Fabriek v/h Dr. A. 59, 106, 116, 121
Hartogs Olie en Margarinefabrieken 42
Hasselt N.V. Chemische Industrie Van 85, 106, 122
Herbicide Chemie N.V. 115, 122
Hercules Powder Company N.V. 105, 125
Hoek's Machine- en Zuurstoffabriek N.V., W.A. 16, 101
Hollandsche Kunstzijde Industrie N.V., HKI, 43, 63, 84, 86
Hollandsche Metallurgische Bedrijven 35, 49, 53, 74
Hollandsche Metallurgische Industrie, zie Billiton
Honig, Adriaan 85, 123
Hoogovens, zie Koninklijke Nederlandsche enz.
Hustinx Chemie N.V. en Zeepfabriek Hustinx 103
- Imperial Chemical Industries, ICI 109, 110, 125
I.G. Farben Industrie 40
Internationale Kunststoffen Industrie N.V., IKI, 109
International Flavors and Fragrances, IFF 125
Isoverbel N.V. 103
- Kawecki-Billiton Metaal Industrie N.V. 101, 125
Kempensche Zink Maatschappij 16, 18, 35, 53, 102, 122
Ketjen. N.V. Koninklijke Zwavelzuur-fabrieken, v/h 16, 36, 51, 55, 73, 82, 83, 91, 92, 121, 122, 124

- Ketjen Carbon N.V. 99, 102, 122, 124
Kiewiet de Jonge. N.V. Lak- en Verffabrieken 112
KONAM N.V. 99, 100, 101, 104, 122, 125
Koninklijke Maastrichtsche Zinkwit Maatschappij N.V. 55, 59, 71, 103
Koninklijke Nederlandsche Gist- en Spiritusfabriek N.V. 21, 25, 60, 74, 83, 113, 123
Koninklijke Nederlandsche Hoogovens en Staalfabrieken N.V. 31, 32, 33, 48, 51, 59, 67, 94, 101, 121
Koninklijke Nederlandse Soda-industrie N.V. 82, 121, 147
Koninklijke Nederlandsche Springstoffenfabrieken N.V. 21
Koninklijke Nederlandsche Zoutindustrie N.V., KNZ 35, 47, 56, 49, 68, 80, 82, 83, 92, 102, 114, 116, 121, 147
Koninklijke Petroleum Maatschappij 52
 zie ook: Bataafsche Petr. Mij en Shell
Koninklijke Scholten-Honig N.V. 122, 123
Koninklijke Zout-Ketjen, KZK 102, 116, 121, 122, 123, 125
Koninklijke Zout-Organon N.V. 123
Koninklijke Zwanenberg-Organon 96, 97, 123
 zie ook: Organon
Kortman & Schulte N.V. 87, 111, 123
Kristal Unie N.V. 20, 103
- Landt, N.V. Chemische Fabriek, E. 40
Lever's Zeep Maatschappij NV. 22, 42, 81
Ligtermoet & Zoon N.V., G. 85
Linoleum Krommenie, N.V. Nederlandsche Linoleumfabriek 23
Loos & Co's Fabrieken N.V., G. L. 101
Lijm- en Gelatinefabriek "Delft" N.V. 16, 83, 84, 125
- Maas, N.V. Machinale Glasfabriek, De 103, 125
Maatschappij tot Exploitatie van Kooksoevengassen N.V., MEKOG 54, 55, 81, 82, 92, 95, 101, 121
Margarine Unie N.V. 42
Maschmeyer Jr., N.V. Chemische Fabriek, A. 40
- Merck, Sharp & Dohme Nederland N.V., MSD 113, 114
Meijer's Dextrine fabrieken N.V., O. J. 14, 123
Mobil Oil, Socony 100, 125
Molijn & Co. N.V. Koninklijke Lak-, Vernis- en Verffabriek 23, 112
Mosa N.V. Porselein- en Tegelfabriek 51
- Naarden. N.V. Chemische Fabriek 21, 40, 41, 61, 74, 83, 112, 113, 116
Naarden-Kemi. N.V. Chemische Fabriek 112, 125
Nederlandse Aardolie Maatschappij, NAM 58, 121, 124
Nederlandsche Cocaïne Fabriek 62, 122
Nederlandsche Gasunie 121
Nederlandsche Kinine Fabriek 40, 115
Nederlandsche Kunstzijdefabriek, ENKA 25, 27, 43, 44
Nederlandse Staatsmijnen N.V. 121
Nederlandse Stikstof Maatschappij N.V. 95, 125
Nederlandsche Teer- en Asphaltindustrie 52
Nederlandsche Verf- en Chemicaliënfabriek 21, 40
Nepakris. Nederlandsche Patent- en Kristalsodafabriek N.V. v/h Duryen Hammes (Linne-Herten) 56, 60, 102
Nieuwe Nederlandsche Maatschappij tot Vervaardiging van Spiegelglas, Glazen Voorwerpen en Chemische Producten N.V. 19, 20
Norit. Algemene Norit Maatschappij N.V. 15, 34
Noury & Van der Lande. N.V. Koninklijke Industriele Maatschappij 39, 62, 105, 106, 112, 122
NIJMA, N.V. Kunstzijde Spinnerij 42, 84
- OCIO. Organisch Chemische Industrie Ossendrecht 83
Olieraffinaderij Zuilen N.V. 86, 123
Orgachemia 122
Organon N.V. 41, 44, 62, 96, 97, 106, 113, 114, 122
 zie ook: Koninklijke Zout-Organon en Koninklijke Zwanenberg-Organon

- Pennsalt 125
Petrochemie AKU-AMOCO N.V. 99, 105, 125
Pharmachemie N. V. 113
Pharmaceutische Productie Maatschappij 62
Philips-Duphar N.V. 85, 91, 103, 113, 114, 116
Philips Gloeilampenfabrieken N.V. 16, 20, 44, 83, 101, 103, 110
Polak's Frutal Works N.V. 40
Polak & Schwarz 40, 125
 zie ook: IFF
Polva Nederland N.V. 109
Polychemie. General Electric-AKU N.V. 125
Polymeer Fabrieken Breda N.V. 125
Purit Maatschappij 34
- Raab. N.V. Pharmaceutisch-Chemische Fabrik, C. 60
Raffinaderij van Petroleumproducten 15
Remmert Holland N.V. 121
RIDS. N.V. Chemische Industrie 83
ROBUR N.V. 103
Rommenhöller. N.V. Maatschappij tot Exploitatie der C. G. Rommenhöllersche koolzuur- en zuurstofwerken 17
Rotterdamse Polyolefinen Maatschappij N.V. 106
Roxane. N.V. Nederlandsche Chemische Industrie 62
Rijnmond N. V. Chemische Industrie 99, 103
- Scado-Archer-Daniels N.V. 83, 85, 109, 111, 121, 124
Schiedamsche Melkzuurfabriek N.V. 113
Schoen & Zoon. N.V., Pieter 23, 112, 116, 116
Scholten's Aardappelmeelfabrieken N.V. WA 18, 24, 123
Scholten-Foxhol 73,84, 116, 122, 123, 127
 zie ook: Koninklijke Scholten-Honig
Servo N.V. Chemische Fabrik 60, 91, 123
Shell 44, 51, 60, 65, 74, 81, 84, 85, 98, 99, 100, 102, 104, 109, 114, 116, 121, 124
 zie ook: Bataafsche en Koninklijke Nederlandsche Petroleum Maatschappij
- Sikkens' Lakfabrieken N.V. 85, 116, 121, 122
Silenka AKU-Pittsburgh N.V. 103, 124
Société Céramique 51
Sociëteit voor Chemische Industrie en Chemische Industrie "Katwijk" N.V. 40, 61, 113
Solvay 56
Sové. N.V. Maatschappij tot Stroveredeling 86
Sphinx, De 51
Spiritusfabriek. N.V. Zuid-Nederlandsche Melasse 19,24
Staatsmijnen in Limburg 32, 33, 38, 44, 47, 50, 51, 54, 60, 71, 73, 74, 81, 82, 83, 92, 94, 95, 99, 103, 106, 107, 110, 114, 117, 120, 121, 124
Stikstof Bindings Bedrijf 33, 54, 107
Stikstofbindingsindustrie "Nederland" (Dordrecht) 39, 74
Stroostoffabriek "Phoenix" N.V. 25, 62
Stork Chemie en N.V. Exploitatie Maatschappij
Stork Chemie 68, 83
Struyck & Co. N.V. Fabrik van Chemische Producten, v/h W. F. 83, 84, 122
Synres. N.V. Chemische Industrie 85, 99, 109, 110, 112, 122, 124
Synthese N.V. Kunstharsfabriek 84, 85, 109, 112
- Teerbedrijf Uithoorn, TEBU 52
Tiofine N.V. 125
Titaandioxide Fabriek N.V. 102, 125
Tollens & Co. N.V. Verf- en Vernisfabrieken 23
- Uniechemie N.V. 105
Unilever N.V. 42, 91, 148
Unilever-Emery N.V. 111, 124
Utrechtsche Asphaltfabriek 14, 32
- Vereenigde Chemische Fabrieken, VCF 19, 27, 36, 71
Verenigde Glasfabrieken 20, 103
Verenigde Kunstmestfabrieken MEKOG-Albatros N.V., VKF 95, 121
Verenigde Pharmaceutische Fabrieken N.V. 62, 113, 122

Vereinigde Glanzstoff Werke A.G. 43
Vogel van Calcar. N.V. Koninklijke
Nederlandsche Viltzeil-, Was- en
Leerdoekfabrieken, De 23
Vondelingenplaat. N.V. Fabriek van
Chemische Producten 16, 21, 40, 60, 83, 84, 85,
105, 106, 114, 115

Wagemakers Lakfabrieken N.V. 23, 112

Was de Wit N.V. 116, 122
Wavin. N.V. Industriële Maatschappij 109
Wester Suikerraffinaderij 23
Wilkens, N.V. Koninklijke Bedrijven, K. & J. 24,
116, 123

Zinc-Organon N.V. 102, 105, 122

Zoutchemie Botlek N.V. 121

REGISTER VAN PRODUCTEN

- Aardappelmeel** 24, 62, 80
aardgas 15, 95, 100, 133
aardolie 15, 34, 51, 73, 81, 94, 100, 133
acaraciden 114
aceetaldehyde 60, 104
aceton 60, 81, 104
acetyleen 60, 84, 95, 100, 104
actieve kool 13, 34
alcoholen 21, 25
aldrin 81
alkaloïden 61, 113
alkydharsen 74, 112, 135
p-alkylfenol-harsen 85
aluminium 101, 131
aminoformaldehyde 110
ammoniak 14, 33, 36, 54, 81, 95
ammoniakwater 14
ammoniumpersulfaat 39
amylopectine 89
amylose 89
anodenkool 99
anthraceen 32
anthraceenolie 32
antibiotica 113
argon 16, 101
aroma's 40
asfalt 14, 15, 32, 65
azelaïnezuur 111
azo-kleurstoffen 21
azijnzure esters 60
azijnzuur 21, 60, 84, 99, 104
- bandengaren** 63
benzeen 99
benzeenchlorering 83
benzine 15, 52
benzoëzuur 83
benzol 32
- benzoylperoxide 39
Berlijns blauw 20, 59
betaïne 112
"biodegradable" wasmiddelen 104
bisfenol-A 83
bleekmiddelen 59
bloedloozout geel 14, 39
broom 134
butadien 94
butanol 60, 99
butylacetaat 104
- C16-alcoholen** 86
calciumbisulfiet 39
calciumcarbide 74, 84
calciumnitraat 54
carbonblack 99, 102
caffeine 40, 41, 62
caprolactam 81, 99, 103, 104
cellofaan 86
cellulose 25, 86
cellulose-acetaat 84
celvezel 63
cement 59, 80, 102
chemotherapeutica 113
chloor 16, 56, 59, 80, 102, 132
chloorbleekloog 59
chloorkalk 59
chloorsulfonzuur 82
chloorwaterstof 59
choline 114
chloroform 21
chroom 134
chromaten 59
citroenzuur 25, 112
codeïne 62
cokes 14, 31, 32, 50, 79, 80, 94
cokesovengas 33, 53

colofonium-maleinezuur-adducten 85
cresolformaldehyde 61, 83
cyclohexaan 99

2,4-D 85
dakmastiek 14, 32
D.D.T. 75, 85
dextrine 24
di-allylfataat 110
dibutylfataat 83
dibutyltindilauraat 106
dichloorethaan 99
diëldrin 81
diethylether 21
dimethyltereftalaat 105
dinitroorthocresol 74
dioctylfataat 83
dodecylbenzeen 81
dodecylmercaptaan 105

email 20
endrin 81
epichloorhydrine 81, 99
epoxyharsen 99, 110
epoxyverbindingen 81
essences 40
ethanol 60
ethanolamine 104
etheen 94, 95, 99
etheenoxide 99, 104
etheenpropeen-rubber 99
ether 60
etherische oliën 40
ethylbenzeen 99
ethyleendichloride 74

farmaceutische producten 113
fenol 99, 110
fenol-formaldehyde 61, 83
fluorchloorkoolstof 75, 102-105
fluorescerende materialen 103
fluorwaterstof 102
formaldehyde 103
fosfaatammonsalpeter 54
fosfaatmeststoffen 80, 132
fosfor 101

fosforzuur 82
ftaalzuuranhydride 81, 99
fungiciden 114

gas 51, 80
gasaarde 14
gasolie 15
gist 25
glas 20, 103
glasvezels 103
glazuur 20
glycerine 21, 42, 81, 86, 99
glycerine-ftaalzuurharsen 84
glucose 24, 135

halfgeleiders 103
HCH 85
helium 101
herbiciden 114, 115
hexachloorcyclohexaan 83
hoogovencement 59
hoogovengas 33, 51
hormonen 61, 62
houtcellulose 62
H-zuur 83

indium 101
insecticiden 114
insuline 62
ionenwisselaars 51
iso-ascorbinezuur 112
isopropylalcohol 81

jodium 134

kaarsen 22, 42, 62
kaliumverbindingen 135
kaliumcarbonaat 17
kaliumpermanganaat 82
kalk 20
kalkammonsalpeter 54
katalysatoren 83
kinine 40
kleurstoffen 40, 60, 83
kokosolie 41
koolzuur 14, 16

koperverbindingen 134
kopersulfaat 20, 55
krypton 101
kunstzijde 25

lichtgas 14, 79
linoleum 23
lithopoon 20
loodmenie 20
loodwit 20, 59
lijnolie 23
lysine 114

magnesiumverbindingen 134
magnesiumcarbonaat 20
margarine 22, 41, 42, 62, 80, 135
melamine 103
melamine formaldehyde 85
melasse 17, 25
melkzuur 25, 112
methanol 100, 104, 112
methionine 114
mierenzuur 21, 40
monochloorazijnzuur 83
morfine 62
motorbenzol 33

nafta 95
naftaleen 32, 94
natriumcyanide 39
natriumglutaminaat 89, 112
natriumhydrosulfiet 82
natriummetasilicaat 39
natriumperboraat 39
natriumpolysulfide 74
natriumsulfaat 17, 102
natronloog 56, 103, 132
neon 101
nikkel 134
niobium 101
nitraatmeststoffen 54
nitrilrubbers 99
nylon 109

oleïne 42, 60, 68, 94
onverzadigde polyesters 109, 110
organische peroxyden 105

oxaalzuur 21
oxystaal 101

palmolie 41
papaverine 62
papier, lichtgevoelig 61
pek 32
pelargoonzuur 111
penicilline 74, 75
petroleum 15
pigmenten 20
polyamiden 83
polyamidevezel 75
polyesterfolie 109
polyesters 109
polyestervezels 83
polyetheen 75, 83, 99, 106, 109, 110
polyfenyleenoxide 110
polyisopreen-rubber 99
polymethylmethacrylaat 74, 109
polypropeen 96, 106, 110
polypropyleenglycol 109
polystyreen 109, 110
polytetrafluoretheen 105
polyvinylacetaat 84, 109, 110
polyvinylchloride 81, 83, 99, 109, 110
polyurethanen 109, 110
propanol 60
propeen 94, 99
pyriet 16

radioactieve materialen 103
rayon 25, 43, 63, 80
reukstoffen 40
rhodaniden 39
ruwe olie 52, 82, 100

saccharine 21, 83
salpeterzuur 16, 17, 54
silicaten 103
siliconen 75
slakkenwol 74
smeerolie 15
soda 82, 102, 132
sorbitol 112
soya-lecithine 41
spandex 109

staal 34, 52, 132
stabilisatoren 106
stamikol 74
stearine 42, 86
steenkool 13, 32, 50, 81, 94
steroiden 113
stikstofmeststoffen 53, 79, 80, 82, 95, 132
strocclulose 62
strokarton 25, 62, 80
styreen 99
styreen-butadieen-rubber 75, 83, 99
suiker 15, 23, 62, 80
superfosfaat 16,17, 35, 36, 55, 82
synthetische garens 110, 134
synthetische rubbers 134
synthetische vezels 110, 134

tall-olie 112
tantaal 101
teepol 81
teer 14, 32
tereftaalzuur 99
tetra-chloorethyleen 60
tetrafluoretheen 105
tetrahydrothiofeen 105
textielhulpmidde1en 60
theobromine 40, 41
thermoplasten 134
tin 35, 52, 53, 80
titaandioxide 102
TMT 85
tolueen 83, 99
trichloorethyleen 59, 60
trinatriumpolyfosfaat 102
trinitrotoluol 21

ultramarijn 20
ureum 39, 81, 99
ureumformaldehyde 83, 85
UV-stabilisatoren 106

vaseline 15
verf 23, 135
versatic acids 104
vetzuren 111
vinasse 17
vinylacetaat 84, 104
vinylchloride 81
vitaminen 41, 61, 62, 74, 114
vlakglas 103
vruchtboomcarbolineum 32, 64
vruchtenessences 40
vulkanisatie-versnellers 106

walvistraan 41
wasmiddelen 60, 63, 75, 81, 83
watergas 15
waterglas 39
waterstof 16, 59, 81, 94, 95, 101
waterstofperoxide 39
wegenteer 14, 32

xenon 100
xyleen 99

ijzer 34, 52, 80

zeep 22, 42, 63, 79, 80, 86, 135
zink 16, 52, 53, 80, 101, 131
zinkblende 16
zinkchloride 20
zinkwit 20, 59
zout 17, 35, 56, 80, 82
zoutzuur 16, 17, 54, 59
zuurstof 16, 100
zwavel 14
zwavelkleurstoffen 60
zwavelzure ammoniak 14, 16, 32, 36, 39, 54, 104
zwaveluur 16, 36, 54, 55, 103, 132