

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

INHOUD

	Blz.		Blz.
Verhandelingen, Overzichten, Verslagen	33	Verenigingsnieuws	47
Dr. E. H. Boasson, Mogelijkheden van een anorganisch-chemische industrie in Nederland.		Mededelingen van het Secretariaat. — Examens voor Analyst. — Secties. — Chemische Kringen.	
Uit Wetenschap en Techniek	43	Mededelingen van verwante verenigingen	48
Biochemie: Aureomycine.		Mededelingen van verschillende aard	50
Radiochemie: Kunstmatige radioactieve stoffen uit Engeland.		Vraag en Aanbod	51
Rubber: Latex-dag.		Wij ontvingen.	51
Boekbesprekingen	44	Aangeboden betrekkingen	51
Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied	47	Gevraagde betrekkingen	52
Korte economische berichten	47	Correspondentie	52
Personalia	47	Agenda van Vergaderingen	52

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

Mogelijkheden van een anorganisch-chemische industrie in Nederland*)

door E. H. Boasson

338.45[546](492)

I. Inleiding.

De titel van deze voordracht zou bij een buitenstaander de indruk kunen wekken, dat er in Nederland van een anorganisch-chemische industrie op dit moment nog eigenlijk geen sprake is. Hoewel het in dit milieu overbodig is om op de onjuistheid van deze indruk te wijzen, heeft het toch wel zin, ons even te verdiepen in datgene, wat tot dusver tot stand kwam, waarbij dan vanzelf ook naar voren zal komen, wat er nog gedaan kan worden.

Om meer dan een reden is het nuttig, daarbij een vergelijking te trekken met de overeenkomstige industrie in de Verenigde Staten van Amerika. Niet alleen, dat dit land voor elke chemicus — en niet alleen voor chemici — het industriële Mekka is, waarheen hij nog eens een studiereis hoopt te maken, bovendien is het vrijwel het enige land, dat omtrent zijn productie regelmatig en uitvoerig statistisch materiaal publiceert. Tenslotte nog, omdat het resultaat van deze confrontatie helemaal niet zo droevig is als men geneigd zou zijn aan te nemen, en daarenboven tot interessante conclusies leidt omtrent de achtergrond van onze industrie.

Ter vergelijking heb ik de over Amerika beschikbare productiecijfers gedeeld door 15, het verhoudingscijfer der bevolkingsaantallen, zodat deze herleide productiecijfers rechtstreeks met de Neder-

landse vergelijkbaar zijn. Voor Nederland zijn helaas weinig of geen officiële productiestatistieken beschikbaar. Ten dele kan men uit de invoer van bepaalde grondstoffen tot een redelijke benadering komen, ten dele zijn er cijfers in de buitenlandse literatuur terecht gekomen, vermoedelijk via de Marshall-besprekingen, en tenslotte is ons uit jaarverslagen en eigen informatie wel iets bekend. Ik had reeds eerder gelegenheid om te pleiten voor een uitvoeriger statistische berichtgeving¹⁾ en ik wil dat hier nog eens herhalen. Doch laten wij thans het beschikbare materiaal bezien. De tabellen I, II en III laten U zien, dat

Tabel I.

Stikstofbindingsindustrie
Productie in 1000 ton N.

Nederland			1/15 productie U.S.A.	
1936—1939	1947	1952	1947	1952
± 100	65	± 180	80	86

(ontleend aan Chemical Engineering, Febr. 1948, blz. 109)

Tabel II.

Ruw Fosfaat in 1000 ton

Nederland, invoer volgens statistiek		1/15 productie U.S.A.	
1936—1939	1947	1939	1947
± 400 (max. 435)	460	270	450

(gegevens over U.S.A. als tabel I)

*) Voordracht, gehouden op de 101ste algemene vergadering der Nederlandse Chemische Vereniging.

Tabel III.
Zwavelzuur
in 1000 ton

Nederland, productie, berekend uit invoer van pyriet en blende		1/15 productie U.S.A.	
1936—1939	1947	1939	1947
580 (max. 680)	435	330	660
(bron als tabel I)			

Nederland op het gebied van de stikstofbinding, fosfaatverwerking en zwavelzuurfabricage (n.b. deze laatste hangt uiteraard zeer nauw met de tweede samen) de vergelijking met Amerika zeer behoorlijk kan doorstaan.

Gaan wij nu over tot andere takken der anorganische industrie dan verandert het beeld. Tabel IV geeft de cijfers voor keukenzout. Opvallend, doch vermoedelijk zuiver toeval, is de overeenstemming

Tabel IV.
Keukenzout
Productie in 1000 ton

Nederland (vacuumzout)		1/15 U.S.A. totaal	1/15 U.S.A.		
			vacuum	mijnzout	pekel
1947	1950	1947	1947	1947	1947
240	≥ 240	1075	210	250	615
(gegevens over U.S.A. uit Oil, Paint & Drug Reporter 19-7-1948)					

Tabel V.
Soda
in 1000 ton

Nederland			1/15 U.S.A.	
Productie			Productie (incl. NaOH en bicarbonaat)	
1948	1950—1951	??	1939	1947
nihil	25	125?	200	320
verbruik als Na ₂ CO ₃			verbruik als Na ₂ CO ₃	
1936—1939	1945	1950—1951	1939	1947
55	45	85	140	240

betreffende vacuumzout. Tussen haakjes, men lette op het totale kwantum, dat in Amerika dat voor zwavelzuur met circa 60 % overtreft! In tabel V heb ik enige cijfers voor soda vermeld. Het verbruikscijfer voor 1951 is het resultaat van een door ons verrichte afzetanalyse, en er is mij verzekerd, dat het geenszins overdreven hoog is.

Tabel VI.
Chloor
in 1000 ton (productie en verbruik)

Nederland			1/15 U.S.A.	
1939	1947	195?	1939	1947
7.5	13	36	40	92

Tenslotte geeft tabel VI enige cijfers voor chloor. Uiteraard is hiermede de anorganische industrie niet uitgeput, doch dat was ook niet mijn bedoeling. Men zou hier bijvoorbeeld ook nog de fabricage van pigmenten kunnen noemen, en hoewel ik over geen enkel gegeven daaromtrent beschik, ben ik geneigd aan te nemen, dat daarbij de vergelijking weer veel gunstiger zou uitvallen. Er is namelijk in het geschetste

beeld naar mijn mening een markante trek, en wel deze, dat in Nederland zich slechts die anorganische industrieën gunstig hebben ontwikkeld, die in zekere zin als verzorgende industrieën kunnen worden gekenmerkt. Dit geldt zowel voor de kunstmeststoffen, als voor keukenzout en eventueel ook voor pigmenten. Industrieën welker producten in hoofdzaak grondstof voor andere industrieën vormen, kwamen in veel geringer mate of in het geheel niet tot ontwikkeling. Nu wil ik daarbij de invloed van kartels en internationale marktverhoudingen geenszins uitsluiten, doch het vrijwel geheel ontbreken van typische anorganische industrieën, als de fabricage van aluin, kopersulfaat, zwavelkoolstof en andere, die in het naburige België wel tot ontwikkeling kwamen, wijst er m.i. wel op, dat de ontwikkeling in Nederland zeer eenzijdig is geweest.

Ik kom thans tot het tweede deel van deze voordracht, nl. de vraag of en in hoeverre de toekomst een aanvulling van ons programma te zien zal kunnen geven, en welke voorwaarden daartoe vervuld zullen moeten worden. U moge mij vergeven, dat ik mij daarbij beperk tot een tweetal industrieën, waarin ik mij de laatste twee jaar heb mogen verdiepen, en die beide tot grondstof hebben het keukenzout, de enige minerale grondstof waarover Nederland in, naar menselijke berekening, onbeperkte hoeveelheid beschikt. Weliswaar geldt dit voor vele andere landen ook, doch dit kan voor Nederland geen reden zijn, de mogelijkheden van het keukenzout te laten braak liggen; integendeel, het vrijwel ontbreken van andere minerale grondstoffen legt ons de verplichting op, extra aandacht te besteden aan de weinige beschikbare mogelijkheden.

II. Industriële verwerking van keukenzout.

Het overgrote deel van het gewonnen keukenzout vindt zijn weg naar de industrie, de directe consumptie door mens en dier vormt slechts een kleine fractie. Doch niet alleen dat; zelfs als men het verbruik in die industrieën, waarin het keukenzout géén chemische omzettingen ondergaat, als directe consumptie rekent, dan nog is deze ten opzichte van de chemische verwerking in eigenlijke zin in de minderheid, althans in Amerika. Tabel VII, ontleend aan dezelfde statistiek over het Amerikaanse zoutverbruik als tabel IV, laat U dit zien. Ik behoeft U niet met cijfers ervan te overtuigen, dat daarvan in Nederland geen sprake is.

Ik wil nu iets nader ingaan op een tweetal op keukenzout gebaseerde industrieën, waarvan de ene in Nederland reeds aanwezig is, nl. de electrolyse tot chloor en natron, en de andere, de soda-industrie, ontbreekt. Ik hoop te kunnen aantonen, dat voor de eerste belangrijke uitbreidingsmogelijkheden aanwezig zijn, en dat wat de tweede betreft, de voorwaarden voor vestiging van een sodabedrijf in Nederland thans zeer zeker vervuld zijn.

a) De keukenzoutelectrolyse.

In verband met het feit, dat het Centraal Instituut voor Industrieontwikkeling in het najaar van 1947 een rapport hierover heeft uitgebracht dat weliswaar niet is gepubliceerd, doch wel op vrij ruime schaal in industriële kringen is verspreid, wil ik de bespreking van deze industrie beperken tot enkele markante punten.

Allereerst wil ik wijzen op de nauwe samenhang met de soda-industrie via het eindproduct van beide.

Tabel VII.
Industriële verwerking van NaCl in U.S.A. 1947
in 1000 ton

verwerkt voor	vacuum- zout	mijnzout	pekel	totaal	totaal × 1/15	% van totale NaCl-productie
chloor, chlooraat bleekmiddelen etc.	368	711	1.162	2.741	183	17 %
soda	—	—	7.467	7.467	498	46 %
andere chemicaliën (o.a. Na ₂ SO ₄)	97	511		608	40	2.5 %
						65.5 %

de natron. Economisch is de bestaansvoorwaarde voor de electrolyse uit te drukken in de formule $E - O < C$, waarin C voorstelt de prijs van geaustificeerde soda, E de totale kosten der electrolyse en O de opbrengst van de andere producten dan natron (chloor en waterstof), uiteraard alles betrokken op dezelfde hoeveelheid NaOH. Waar hierin C een vast gegeven is (nl. circa $2 \times$ de prijs van gecalcineerde soda) wordt het electrolysebedrijf in hoofdzaak bepaald door de afzetmogelijkheden voor chloor. Aangezien in het algemeen de kosten per eenheid dalen bij grotere capaciteit, en de electrolyse hierop geen uitzondering maakt, neemt men vrij algemeen een streven waar naar grote eenheden; de daarbij behorende grotere afzet wordt door de lagere prijs gestimuleerd. In Amerika wordt 50 ton chloor per dag als een rendabel minimum beschouwd; de meeste bedrijven zijn er belangrijk groter (ook in Duitsland). Aangezien in Nederland het chloorverbruik dit peil nog maar juist heeft bereikt, kan de bestaande toestand, waarbij twee bedrijven van ongeveer de helft van deze capaciteit bestaan, niet als optimaal worden beschouwd.

Nu is er gelukkig alle aanleiding om te veronderstellen dat het chloorverbruik in Nederland in de nabije toekomst belangrijk zal kunnen stijgen. Vorig jaar maakten wij samen met de Bedrijfsgroep Chemische Industrie een raming van het toekomstige verloop van het chloorverbruik, waaraan tabel VIII U een beeld geeft. Deze raming is in zoverre te optimistisch gebleken, dat de praktijk heeft uitgewezen dat het cijfer voor 1947 niet is gehaald; dit cijfer zal vermoedelijk wel in 1948 worden overschreden, terwijl in 1949 het verbruik zich vermoedelijk zal bewegen ergens in de buurt van het voor 1948 geraamde cijfer. Wij zien dan ook nog geen enkele reden om eraan te twijfelen, dat

Tabel VIII.
Raming chloorverbruik Nederland
(gemaakt medio 1947)
in 1000 ton

jaar	verbruik
1947	15
1948	23
1949	31
1950	38

de geraamde verbruikscijfers inderdaad zullen worden gerealiseerd, zij het ook, dat het tempo langzamer zal zijn. Intussen moge er hier wel op gewezen worden, dat ons tegenwoordig chloorverbruik van circa 2 kg per hoofd weliswaar belangrijk lager is dan dat van Amerika, Duitsland (tijdens de oorlog) en vermoedelijk ook Engeland, doch dat bijvoorbeeld Frankrijk momenteel slechts 1.5 kg per hoofd verbruikt, waarbij

uitbreiding tot 2.5 kg wordt overwogen. De door ons verwachte uitbreiding in Nederland tot 4 kg in zeg 5 jaar, is daartegenover dus vrij ambitieus, doch stellig geen hersenschim. Het zou mij te ver voeren, hier de gedetailleerde raming te bespreken, bovendien zou ik daardoor buiten het mij toegewezen terrein der anorganische chemie moeten treden. Immers het grootste deel van het in Amerika en Duitsland verwerkte chloor vindt zijn weg in de organisch-chemische industrie. Volgens een uitvoerige studie over de Amerikaanse chloorproducerende en -verwerkende industrie in „Chemical Industries” van April 1948 wordt momenteel circa 75 % gebruikt voor „chlorinated products”, waarvan anorganische producten (metaalchloriden) slechts een kleine fractie kunnen vormen. De bedoelde publicatie geeft een vrij uitvoerige specificatie, die in tabel IX is weergegeven. Een blik op deze tabel leert, dat voor de meeste van deze verbindingen de grondstoffen in Nederland aanwezig zijn, ook al is het de vraag of, en wanneer, er hier een afzet kan worden gevonden voor zodanige hoeveelheden, dat een lonende productie mogelijk wordt. Hierop zal men alle energie moeten richten: de potentiële mogelijkheden zijn aanwezig, laat Nederland ze uitbuiten!

In verband met deze te chloreren grondstoffen nog een enkele opmerking. Het transport van chloor is kostbaar, wegens de kosten van vloeibaarmaking, het hoge gewicht van de vaten en vooral de belangrijke investering in deze emballage. Vandaar het allerwege zichtbare streven om de verwerking van het chloor te doen plaats vinden onmiddellijk aansluitend aan de productie, waarbij de vloeibare phase geheel wordt overgeslagen. Het percentage aldus verwerkt chloor („captive chlorine”) is in Amerika circa 70 %, in sommige Duitse bedrijven bedroeg het zelfs 100 % (Hüls). Dit houdt in, dat de te chloreren grondstoffen, voor zover niet ter plaatse aanwezig, naar het electrolysebedrijf zouden moeten worden vervoerd. Uiteraard is dit alleen doelmatig voor verbindingen die bij gewone temperatuur en druk vast of vloeibaar zijn, doch niet voor gassen. Nu is het echter zo, dat gasvormige verbindingen als grondstof voor chlorering zeer belangrijk zijn: aetheen, propaan en andere kraakgassen. Deze kunnen in het algemeen niet vervoerd worden en moeten dan ook ter plaatse van hun ontstaan worden gechlореerd. Daar in Nederland de vestigingsplaatsen der beide electrolysen niet samenvallen met de winplaatsen van het aetheen, etc. (Hengelo en Linne-Herten resp. Staatsmijnen, Mekog en B.P.M.-Pernis) lijkt het niet waarschijnlijk, dat de beide bestaande electrolysebedrijven, na de thans aan de orde zijnde uitbreiding, nog voor belangrijke uitbreidingen in aanmerking zullen komen. Immers,

Tabel IX.
A. Estimated end uses for chlorine.

	1940	Est. annual rate end of 1947		× 1/15
Pulp Bleaching	21 0/0	11 0/0	175.000 tons	81.000
Disinfectants and Sanitation	6 0/0	4 0/0	63.000 tons	
Textiles	5 0/0	3 0/0	47.000 tons	
Chlorinated Products	60 0/0	77 0/0	1.210.000 tons	
Miscellaneous Uses	8 0/0	5 0/0	77.000 tons	
Total	100 0/0	100 0/0	1.570.000 tons	

B. Consumption of chlorine in organic chemicals
Rough Estimate of Annual Rate at End of 1947

Product	tons per year Production	Chlorine used tons	Idem × 1/15
Benzene Chlorination			
Monochlorobenzene (net)	162.000	120.000	8.000
Dichlorobenzene (o and p)		35.000	2.300
Phenol		64.000	4.300
Diphenyl and diphenyloxide		5.000	300
Aniline		12.000	800
Benzene hexachloride		3.000	200
Bromine for Ethylene Dibromide		12.000	800
Carbon Tetrachloride	100.000	150.000	10.000
Chloroform		18.000	1.200
Ethyl Chloride *)		50.000	3.300
Tri and Perchloroethylene	175.000	220.000	14.700
Ethylene and Propylene Chlorination			
Ethylene dichloride	70.000	50.000	3.300
Acrylonitrile		5.000	300
Dichloroethyl ether		6.000	400
Glycols and oxide	100.000	134.000	8.900
Vinyl and Vinylidene Chloride	88.000	62.000	4.100
Neoprene *)	52.000	21.000	1.400
Chloral	25.000	50.000	3.300
Amyl Chlorides (net)	9.000	9.000	600
Keryl Chlorides		25.000	1.700
Chlorinated Paraffin	10.000	10.000	700
Aluminum Chloride (for alkylation)		40.000	2.700
Total		1.101.000 tons	73.000
Total to chlorinated products. approx		1.210.000 tons	

*) The HCl used is derived in part from salt and sulfuric acid.

zodra het chloorverbruik ter plaatse van de aetheenwinning groot genoeg is om een electrolyse ter plaatse te motiveren zal het in het algemeen voordeliger zijn, hiertoe over te gaan, dan om steeds grotere hoeveelheden chloor te blijven aanvoeren. Intussen stelle men zich niet voor, dat deze toestand reeds bij enkele duizenden tonnen chloor per jaar bereikt zou worden: het voorbeeld van de I.G. te Uerdingen is er om te bewijzen, dat men eerst bij werkelijk grote chloorafname een nieuw electrolysebedrijf verantwoord kan achten. Men heeft daar, hoewel het een der oudste I.G.-bedrijven was, eerst tijdens de oorlog een electrolyse gebouwd, die overigens niet gereed kwam en weer werd gedemonteerd.

Tegenover de genoemde drang van bepaalde centra van organisch-chemische industrie hier te lande naar een eigen electrolyse staat als logisch tegendeel een streven der bestaande bedrijven om het verkregen chloor direct te verwerken. Deze ontwikkeling leidt tot een zekere spanning binnen de organisch-chemische industrie, en is het gevolg van het feit, dat bij de bouw der electrolysebedrijven met de chlorering van gasvormige verbindingen geen rekening werd gehouden.

Overigens zijn er naast de beschikbaarheid van gasvormige grondstoffen nog andere factoren die de

vestiging van een electrolysebedrijf bepalen. Eén daarvan is het beschikbaar zijn van goedkope elektrische energie. In dit opzicht is de combinatie met het zoutwinningsbedrijf uiteraard gunstig, hoewel de eis van evenwicht tussen stoom- en energieverbruik de capaciteit van het electrolysebedrijf min of meer bindt aan die van het zoutbedrijf. Van groot potentieel belang voor het electrolysebedrijf te Hengelo is het vinden van aardgas bij Coevorden. Indien dit in exploitatie mocht komen en er een pijpleiding naar Twente komt, is het zowel als energiebron als voor grondstofvoorziening van de grootste betekenis.

Het bedrijf te Linne-Herten beschikt niet over goedkope energie, ook niet over eigen grondstoffen en men moet zich dan ook wel afvragen, of de keuze van deze vestigingsplaats voor een groot electrolysebedrijf wel gelukkig is geweest.

Tenslotte in verband met de electrolyse nog een kleine uitweiding over een punt dat momenteel in Amerika de gemoederen in hoge mate bezig houdt, nl. de vraag of als gevolg van de enorme toeneming van het chloorverbruik gedurende de afgelopen oorlog de situatie op de natronmarkt al dan niet ingrijpend gewijzigd zal worden.

Ik heb reeds in het begin gezegd, dat er tussen electrolyse en sodafabricage een nauwe samenhang

bestaat, via de bereiding van natron, en daaruit zelfs de bestaansvoorwaarden voor het electrolysebedrijf afgeleid, doch wanneer het eens zover zou komen, dat de vraag naar chloor die naar natron gaat overtreffen, dan gaat dit verband verloren, en betekent het, dat de fabricage van natron door caustificeren van soda zou moeten worden gestaakt, en/of dat men chloor zal moeten bereiden zonder dat gelijktijdig natron gevormd wordt. Een deel van de Ameri-

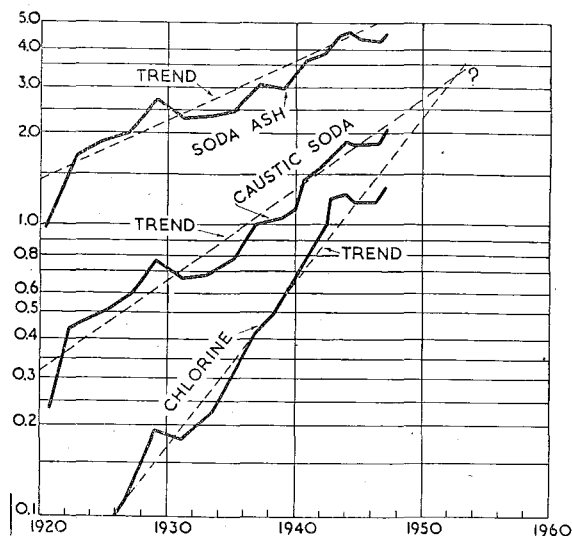


Fig. 1. Verdringing van geaustificeerde soda. Chem. Eng. Febr. 48, pg. 107.

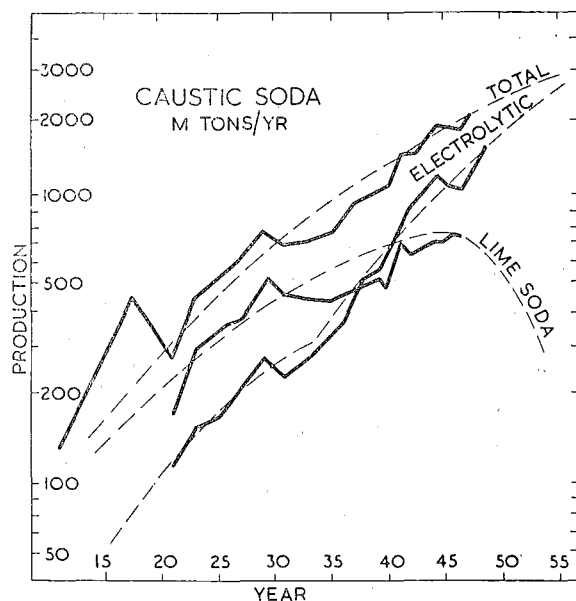


Fig. 2. Natronproductie in de U.S.A. Chem. Ind. April 48, pg. 581.

kaanse vakpers verwacht, dat in Amerika deze toestand inderdaad binnen afzienbare tijd, zeg bijv. 10 jaar, zal intreden. De figuren 1 en 2, resp. ontleend aan Chemical Engineering en Chemical Industries laten U zien, hoe men, door extrapolatie van de „trend” tot deze conclusie komt. Industrial & Engineering Chemistry is wat voorzichtiger en waagt zich niet aan een voorspelling.

Het komt mij voor, dat hiertegen ernstige bezwaren zijn in te brengen. In de eerste plaats vergete men niet, dat de grote stijging in het chloorverbruik samenvalt met de ontwikkeling van een alifatisch-organische

industrie in Amerika, die kort voor het uitbreken van de oorlog inzette. In Duitsland, waar deze ontwikkeling wat eerder begon, en in 1944 haar hoogtepunt bereikte, is, voor zover bekend, nooit een volledige dekking van de natronbehoefte door electrolyse bereikt. Nauwkeurige cijfers zijn niet bekend, doch op grond van de bekende capaciteiten van de electrolysebedrijven en de soda-industrie, aannemende dat een normaal deel der soda geaustificeerd werd, zouden wij het „dekkingspercentage” in Duitsland op 60—70 % willen taxeren. Het kan dus eventueel iets hoger geweest zijn. Voor Amerika bedroeg het in 1937—39 bijna 50 %, om dan in enkele jaren snel te stijgen tot ruim 60 %. Daarna echter is er een merkbare stabilisatie (zie fig. 3). In de loop van 1948 is

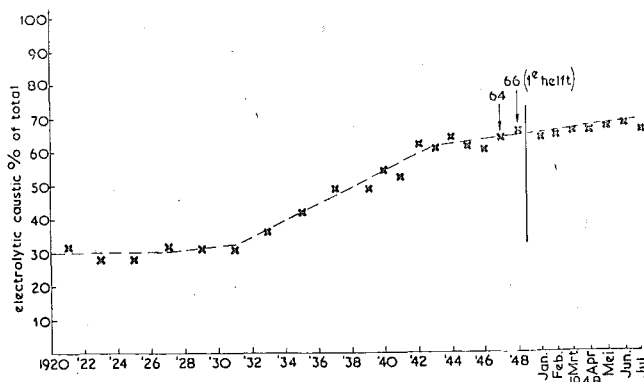


Fig. 3. Verdeling der natronproductie.

het percentage — dat uit de maandelijks gepubliceerde productiestatistieken is af te leiden — nog iets gestegen, doch het is wel merkwaardig, en m.i. nauwelijks een coincidentie, dat volgens de marktberichten in O.P.D.R. de marktsituatie voor chloor en natron (trouwens ook voor soda!) vrijwel gelijktijdig van schaars in vrijwel normaal veranderde (Aug.—Sept. 1948). Over andere landen is weinig of niets bekend. Wij hebben enkele vage aanduidingen, dat het percentage in Engeland in de buurt van 60 zou liggen, en in Frankrijk ergens bij 50.

Uiteraard heeft een en ander ook voor Nederland consequenties. Momenteel zal het dekkingspercentage ergens in de buurt van 50 % liggen, het juiste cijfer is mij niet bekend. Stel, dat in enige jaren het chloorverbruik inderdaad tot 36000 ton stijgt, dan mag men daarvan wel een zekere stijging van het dekkingspercentage verwachten, doch zeker niet tot boven 65 %. Dit betekent, dat het tekort, dat thans circa 20000 ton natron bedraagt, dan zal bedragen $35/65 \times 40000 =$ ca 22000 ton. Daaruit trekken wij de op het eerste gezicht nogal vreemde conclusie, dat door uitbreiding van de electrolyse-capaciteit, d.w.z. van de natronproductie, het natrontekort niet zal verminderen en op zijn best gelijk zal blijven. De verklaring voor dit verschijnsel is m.i., dat het chloor een min of meer universeel „werktuig” in de chemische industrie is geworden, en dat een groter verbruik daarvan, als gevolg van een activiteitsvergroting van een belangrijk stuk chemische industrie, een groter verbruik van de hulpstof natron min of meer automatisch veroorzaakt.

Aangezien de betekenis van een ruime natronvoorziening voor de chemische industrie nauwelijks kan worden overschat (men denke bijv. aan de voor Nederland zo belangrijke rayonindustrie) is het nuttig,

zich te realiseren, dat Nederland deze voorziening wellicht nooit, en zeker voorlopig niet, zal kunnen waarborgen door uitbreiding van de electrolyse-capaciteit. Ditzelfde geldt trouwens, ongeacht de ontwikkeling in Amerika, zeker ook voor geheel West-Europa. Voor de dekking van onze natron-behoefte blijven wij dus aangewezen op caustificeren van soda. En hiermede kom ik dan geheel vanzelf, en als het ware noodgedwongen tot een bespreking van de mogelijkheden voor een soda-industrie in Nederland.

b. Mogelijkheden voor een soda-industrie in Nederland.

De grondgedachte, die ons ertoe heeft gebracht het niet bepaald eenvoudige vraagstuk van een soda-industrie in studie te nemen, was de overtuiging, dat een goed ontwikkelde chemische industrie zonder aanwezigheid van een sodabedrijf als een der onmisbare basis-industrieën nu eenmaal een onmogelijkheid moet worden geacht. Uiteraard bezitten niet alle landen een eigen soda-industrie, doch het lijstje van tabel X (waarin tevens de capaciteit omstreeks 1940 is opgenomen) toont wel aan, dat deze industrie in geen der voor de chemische industrie belangrijke landen ontbreekt. Zelfs is er een sodabedrijf in een aantal landen, die zelf niet over keukenzout beschikken.

Ik wil nu voorbijgaan aan de oorzaken die ertoe hebben geleid, dat er in Nederland met zijn grote doch laat ontdekte zoutvoorraden, geen sodabedrijf tot stand kwam, en met U nagaan, welke redenen er kunnen zijn, om thans tot de bouw van een sodabedrijf over te gaan. Het is duidelijk, dat alleen het feit, dat Nederland zelf een behoorlijk kwantum verbruikt geen afdoende reden kan zijn: uitsluitend een streven naar autarkie zou voor een dergelijk bedrijf al een heel wankel basis zijn. Zoals gezegd, moet men echter de betekenis van een eigen soda-industrie ruimer zien: naar mijn stellige overtuiging wordt de vestiging van sodaverwerkende industrieën door het ontbreken van een sodabedrijf, d.w.z. door het ontbreken van een voorzieningsgarantie, zeer beslist geremd. In de jaren 1921 tot 1939, toen Nederland zich kon permitteren om alle soda te kopen die het wenste, steeg het verbruik (van sel de soude alleen) van 25 op 55 ($\times 1000$ ton), d.i. met 30. In dezelfde jaren steeg het verbruik in Amerika (gedeeld door 15 als voren!) van 46 tot 150, d.i. met ruim 100. Ik meen daarin een bevestiging te zien van de stelling, dat de ontwikkeling van het sodaverbruik, d.w.z. van een chemische industrie — n.b. het sodaverbruik voor directe consumptie, dus voor was- en reinigingsmiddelen is in Nederland en Amerika even groot! — in sterke mate afhankelijk is van een eigen soda-productie.

Wij hebben thans dus reeds twee motieven: een voorzieningsmotief en een ontwikkelingsmotief, waartoe ook het gebruik van grondstoffen uit eigen bodem kan worden gerekend. Toch zou ook dit alleen niet voldoende zijn, om de vestiging van een sodabedrijf thans te motiveren. Aangezien West-Europa als geheel zich momenteel beslist niet kan permitteren om bedrijven te bouwen die niet noodzakelijk zijn, zal men zich bij de beoordeling tevens rekenschap hebben te geven van de situatie in geheel West-Europa. Wanneer U nu nog eens tabel X bekijkt, dan ziet U

daarop een aantal landen met een sterretje gemerkt. Dit zijn de landen, waarvan met zekerheid bekend is, dat zijn hun capaciteit sinds 1940 hebben uitgebreid

Tabel X.
Capaciteit van soda-industrie in ton/dag (± 1940).

land	capaciteit	uitbreiding van 1939-heden c.q. plannen tot uitbreiding
U.S.A. *) (± 1943)	12900	ca. 4800
Engeland *)	4850	belangrijke plannen (jaarverslag ICI 1946)
Duitsland	3575	(vermindering ca. 1000 Bernburg)
Frankrijk	2860	
Japan	2300	
Italië	1100	
Tsjecho-Slowakije	500	
Joegoeslavië	300	
Polen *)	300	plannen voor 300
België *)	250	na de oorlog ca. 250
Canada *)	250	omvang plannen niet bekend
Spanje	320	
Oostenrijk	200	
Australië *)	100?	plannen voor verdubbeling

overige landen niet vermeld)

of gaan uitbreiden. Voor zover beschikbaar is de mate van uitbreiding eveneens aangegeven. Zowel deze uitbreiding als de stijging in het verbruik (die men in U.S.A. heeft gezien, die in Nederland verwacht kan worden, en ongetwijfeld ook elders zal optreden) leiden tot de conclusie, dat ook in West-Europa uitbreiding der sodacapaciteit nodig is, en wel op zeer korte termijn. Het feit, dat de grootste fabriek in Duitsland, te Bernburg, thans in de Russische zone, grotendeels is gedemonteerd, kan aan deze conclusie alleen nog meer kracht bijzetten. Wanneer men de kwestie dus van West-Europees standpunt gaat bezien, rijst de vraag, waar deze uitbreiding het beste zou kunnen plaats vinden, c.q. waarom zij juist, hetzij geheel, hetzij gedeeltelijk, in Nederland zou moeten geschieden. Het eenvoudigste en goedkoopste immers zou zijn, om bestaande bedrijven uit te breiden; dit kost altijd minder dan nieuwbouw. (N.B. of daardoor de soda in Nederland ook tegen een lagere prijs verkocht zou kunnen worden dan bij bouw van een bedrijf in Nederland, is een heel andere vraag, die ik geneigd ben ontkennend te beantwoorden). Er is echter een ernstig bezwaar tegen steeds verder gaande uitbreiding van de bestaande bedrijven in Frankrijk en Duitsland. Weliswaar is dit bezwaar vooral een Nederlands bezwaar, doch het is voor ons land van zo fundamentele betekenis, dat men er niet genoeg de aandacht op kan vestigen.

Dit bezwaar hangt samen met de aard van het productieproces, namelijk met de noodzaak om de afvalproducten, calciumchloride en niet omgezet keukenzout, te lozen (van de naar verhouding geringe hoeveelheid CaCl_2 die door indampen wordt gewonnen kan gevoegelijk worden afgezien). Het is wellicht nog steeds niet voldoende tot het Nederlandse volk doorgedrongen, welke gevaren ons bedreigen als gevolg van de steeds verder gaande verzouting van de Rijn (N.B. alle fabrieken in Frankrijk en Duitsland die voor levering naar Nederland in aanmerking komen lozen direct of indirect op de Rijn, zie tabel XI). Door de Nederlandse Regering wordt sinds vele jaren een voortdurende strijd gevoerd om de Franse en Duitse industrieën tot matiging in dit

Tabel XI.

Herkomst van het chloride in de Rijn in tonnen chloor
per etmaal (gemiddelden)

herkomst	tonnage	opmerkingen
natuurlijk gehalte	3000	1)
kalimijnen bij Mulhouse	1000—2000	2)
soda-industrie	3500	3)
huishoudingen en overige industrie	4000	4)
totaal	11500	5)

- 1) Ontleend aan een gegeven van Dr. Ir. Mazure in Rapport Commissie Drinkwatervoorziening Westen des Lands, Bijlage IX, blz. 16. Deze berekent het van de waterhoeveelheid lineair afhankelijke gehalte op 14 gram per m³. Gerekend is met een gemiddeld debiet van 2400 m³.
- 2) Ontleend aan gegevens over deze industrie in hetzelfde rapport (Bijlage IX, blz. 17).
- 3) Capaciteiten der op de Rijn lozende sodabedrijven: Duitsland 2300 ton soda per dag, Frankrijk (indirect via Moezel en Saar) 1800 ton soda per dag. Verwerkt chloorion hiermede aequivalent: $4100 \times 1.6 \times 35.5/58.5 = 4.000$. Hiervan 10 à 15% verwerkt op CaCl₂.
- 4) Berekend uit (totaal — eerste drie).
- 5) Hiervoor werd genomen $9 \times$ de door Dr. Ir. Mazure t.a.p. (blz. 16) berekende normale chloorafvoer van de Gelderse IJssel, d.i. $9 \times 1280 = 11500$.

opzicht te bewegen. Voor zover het geloosde zout afkomstig is van de kaliwinning is daar uiteraard weinig aan te doen, doch ten aanzien van de uitbreiding der soda-industrie ligt de situatie gunstiger. Het is namelijk mogelijk, in Nederland een sodabedrijf te bouwen, dat zijn afvalwater niet op een der grote rivieren op of het IJsselmeer loost, doch rechtstreeks op de Noordzee; als zodanig zou het zelfs in geheel Europa uniek zijn. Ik kom nog op de details van deze oplossing terug, wil hier alleen nog vaststellen, dat deze ligging ook ten aanzien van de export naar bijv. Scandinavië gunstige perspectieven opent.

Ik meen, dat men in het voorgaande zoveel argumenten voor de bouw van een sodabedrijf in Nederland bij elkaar heeft, dat Nederland er goed aan zal doen aan de verwezenlijking van deze gedachte met kracht te werken, en daarvoor zelfs bepaalde offers te brengen, als hoedanig men de hogere investering voor een nieuw te bouwen bedrijf in vergelijking met de kosten van uitbreiding van een bestaand bedrijf kan aanmerken. Men dient zich ervan bewust te zijn, dat wanneer wij geen sodabedrijf bouwen, de voor onze behoefte vereiste capaciteit elders zal ontstaan en dat wij dan het afvalwater van onze „eigen” soda wel in de Rijn zullen krijgen. Het zal U verder duidelijk zijn, dat ik mij bij de gegeven situatie niet zou willen beperken tot het voorstel om in Nederland een sodafabriek te bouwen, die alleen de Nederlandse behoefte dekt. Veeleer zou ik willen aanbevelen, een zo groot mogelijk deel van de in West-Europa ontbrekende capaciteit in Nederland neer te zetten. Wanneer wij ons desondanks bij onze studies hebben beperkt tot een bedrijf voor de Nederlandse behoefte en ik in het vervolg van deze voordracht ook over een dergelijk bedrijf zal spreken, dan moet U dat in de eerste plaats zien als gevolg van het feit, dat het inzicht in bovengeschetste verhoudingen eerst geleidelijk is verkregen, toen een groot deel der gegevens reeds was verzameld en bovendien kunt U het als een minimumprogramma beschouwen. Tot de verdere industrialisatie van Nederland echter zou een

bedrijf ter grootte van de actuele behoefte weinig bijdragen. De grote betekenis voor het uitbouwen van onze industrie ligt dan ook in de mogelijkheid tot verdere uitbreiding, waarbij men dan praktisch gelijk staat met de reeds bestaande bedrijven. Indien er echter een mogelijkheid kan worden gevonden om reeds aanstonds tot een grotere capaciteit te besluiten, dan zou dit zeer moeten worden toegejuicht, niet in het minst omdat de extra kosten van nieuwbouw relatief minder zwaar gaan wegen naarmate de te installeren capaciteit groter is.

In het voorafgaande is als het ware een achtergrond getekend, waartegen thans een concreet plan moet worden geprojecteerd. Omtrent de omvang daarvan wil ik hier kort zijn, en slechts vermelden hoe wij tot de reeds in de inleiding genoemde verbruiksraming van ca. 85000 ton sel de soude zijn gekomen. Wij beschikten over een specificatie van het geraamde verbruik in Nederland over 1948, en een van het werkelijke verbruik in U.S.A. in 1945—47. Daar de specificaties niet dezelfde zijn, hebben wij de verscheidene posten voor beide landen in een zevental groepen bijeen genomen, die wel ongeveer hetzelfde gebied beslaan. Hieruit werd een beeld verkregen van de mate, waarin de ontwikkeling in Nederland bij die in Amerika ten achter is, en tenslotte een schatting gemaakt van de expansie-mogelijkheden per groep. Het hieruit resulterende totaal van 85000 ton is beslist aan de voorzichtige kant. Daarbij moet dan nog worden opgeteld de behoefte voor geaustificeerde soda, die met $1.4 \times$ de natronbehoefte (buiten hetgeen door electrolyse wordt verkregen) op ca. 28000 ton kan worden geschat; in totaal dus 110000 à 115000 ton. Hiervan moeten, voor het bepalen van de capaciteit van een te bouwen fabriek nog worden afgetrokken de ca. 25000 ton die door de Staatsmijnen zullen worden gefabriceerd (plan vermeld in het jaarverslag over 1947).

Men zal zich allicht de vraag stellen, waarom de Staatsmijnen, die toch in het algemeen voor grote projecten niet plegen terug te schrikken, zich beperken tot een zo klein deel van de behoefte. Het antwoord daarop ligt in de aard van het aldaar toe te passen procédé, een verbetering van het z.g. procédé-Gluud. Het betreft hier een kringprocédé, waarbij aan de circulerende pekkel in verschillende stadia zout, ammoniak en koolzuur worden toegevoegd en natriumbicarbonaat en ammoniumchloride worden onttrokken. Een uitvoerige publicatie verscheen van de hand van Prof. Reinders en Ir. Nicolai in het Recueil. Dit procédé schijnt commercieel aantrekkelijk te zijn, mits men het ammoniumchloride als zodanig kan afzetten en hier nu ligt de grote moeilijkheid: voor de hoeveelheden waarom het hier gaat is er in de chemische industrie geen afzet, en is men aangewezen op het gebruik als kunstmest. Tot dusver zijn soortgelijke bedrijven elders (I.G. Oppau, Duitsland; Soc. Belge de l'Azote in België) in hun ontwikkeling beperkt gebleven, doordat de afzetmogelijkheden in deze sector uiterst beperkt bleken. In het algemeen wenst men geen chloriden in de kunstmest, en met de kali wordt er toch al veel chloride in de bodem gebracht. In de geprojecteerde 25000 ton bij de Staatsmijnen zien wij dan ook voorlopig wel een limiet, zodat voor het te bouwen bedrijf een behoefte van 85000 à 90000 ton op zeer korte termijn, en zeker spoedig meer, te

dekken valt. Wij achten het dan ook een minimumeis, dat een te bouwen bedrijf een capaciteit van 100000 ton per jaar krijgt. Rekenend met 330 bedrijfsdagen komt de dagcapaciteit (die gewoonlijk een veelvoud van 50 ton is) op 300 ton. Ik wil hier nog eens onderstrepen, dat dit een minimumprogramma is, waarmee wij slechts onze onmiddellijke behoeften zouden kunnen dekken, hetgeen betekent, dat wanneer het bedrijf eenmaal werkt, de behoefte daar waarschijnlijk alweer boven uit zal zijn gestegen. Wanneer het mogelijk zou zijn een bedrijf van bijv. 450 of 600 ton per dag te bouwen, zou hiervoor zeer veel te zeggen zijn, doch zoals gezegd, dit is alleen mogelijk in overleg met andere landen, voornamelijk Frankrijk en België.

Wij komen thans tot de zeer gewichtige vraag, wáár een Nederlands sodabedrijf zou kunnen worden gevestigd. Deze vestigingsplaats moet voldoen aan een tweetal zeer speciale eisen, nl. dat het zout als pekkel kan worden aangevoerd en dat het afvalwater zonder hinder kan worden geloosd. Wat de eerste eis betreft, de betekenis daarvan kan het beste geïllustreerd worden door het feit, dat in U.S.A. het deel van de sodafabricage dat niet uit rechtstreeks opgepompte pekkel wordt vervaardigd zo klein is, dat het in de statistiek niet eens afzonderlijk wordt vermeld. Verder wil ik er op wijzen, dat slechts indien wij van pekkel kunnen uitgaan, de vestiging van een bedrijf in Nederland zin heeft: daar Nederland alleen over vacuumzout beschikt dat voor het klassieke Solvay-proces te duur is, zouden wij geen grondstoffen uit eigen bodem kunnen gebruiken en het product zou bovendien te duur worden. Overigens is het van belang om op te merken, dat de het dichtst bij onze grens gelegen grote sodafabriek, die te Rheinberg bij Wezel in Duitsland, formeel weliswaar met pekkel werkt, doch dat deze pekkel in de nabij gelegen zoutmijn te Borth ondergronds wordt bereid uit het op normale wijze gewonnen mijnzout en vandaar met een leiding naar Rheinberg wordt vervoerd. (Het zou ook niet verantwoord zijn om in een zoutlaag waar mijnbouw wordt bedreven tegelijkertijd te gaan uitlogen.) Het gevolg is echter, dat de pekkel die Rheinberg gebruikt toch naar verhouding duur moet zijn, zodat een nieuw bedrijf in Nederland ook in vergelijking met Rheinberg nog bepaalde voordelen zal hebben. Overigens behoeven wij een ernstige concurrentie van die zijde nauwelijks te vrezen, daar West-Duitsland ook een tekort aan capaciteit moet hebben, gelijk reeds werd vermeld.

Met dit alles zijn wij tenslotte nog niet veel verder gekomen dan tot de vaststelling dat het erg mooi zou zijn als het zou kunnen, maar kan het nu ook? Naar het antwoord op deze vraag hebben wij lang gezocht; terwijl de zaak vóór de drooglegging van de Zuiderzee, c.q. voor het ontstaan van de plannen daartoe, erg eenvoudig zou zijn geweest — behalve dat toen ook het voorkomen van steenzout in Nederland nog niet bekend was! — kan thans aan lozing van het afvalwater op de IJssel nauwelijks meer serieus worden gedacht. Niet dat de 100000 ton chloorion, die de geprojecteerde fabriek jaarlijks zou lozen op de totale chloorionentoevoer aan het IJsselmeer nu zoveel uitmaakt (ca. 5 %, dit zou misschien nog wel duldbaar kunnen zijn), doch van verdere uitbreiding zou toch in geen geval sprake kunnen zijn. Wij mogen dan ook dankbaar zijn, dat zich thans een andere

mogelijkheid voordoet, die het gevolg is van twee nieuwe feiten, t.w. de ontdekking van een belangrijke zoutvoorraad in Drente, bij Schoonlo, ten Z.O. van Assen, kort na de oorlog door de B.P.M. aangetoond, en de aanleg van een rioolpersleiding van de stad Groningen naar de Dollard in de dertiger jaren. Deze combinatie opent de mogelijkheid om de in Schoonlo door uitloging te winnen pekkel met een pijpleiding naar Groningen te vervoeren, terwijl de bestaande rioolleiding de ca. 3000 m³ afvalwater per dag gemakkelijk kan verwerken en ook uitbreiding nog binnen de mogelijkheden ligt. Op deze wijze verkrijgen wij de reeds genoemde rechtstreekse lozing op zee, en een zeer gunstige ligging voor export overzee (volgens het nieuwe kanalenplan zal Groningen bereikbaar worden voor zeeschepen van 1000 ton). De stad Groningen vormt verder een zeer geschikte achtergrond voor een dergelijk bedrijf, waar een grote behoefte bestaat aan geschoolde metaalarbeiders. Deze zijn in dit scheepsbouwcentrum in ruime mate beschikbaar.

De zeer belangrijke vraag, of de zoutvoorraad in Schoonlo voldoende is om ook een zeer groot bedrijf gedurende lange tijd te voorzien, moet zonder voorbehoud bevestigend beantwoord worden. Volgens gepubliceerde schattingen bedraagt de voorraad tussen 225 en 500 m diepte ca. 1300 miljoen ton; men bedenke verder dat het technisch mogelijk is, tot veel grotere diepten te gaan: in U.S.A. zijn zelfs bronnen bekend tot 6800 voet (2200 m)²). Aangezien tenminste een vierde deel van de voorraad uitgeloozd zou kunnen worden, is er dus voor honderden jaren voorraad.

Intussen is er ook nog een andere oplossing van het probleem in principe mogelijk; ik zal daarover kort zijn, omdat ik eigenlijk aan de uitvoerbaarheid nog niet erg geloof en er niet van overtuigd ben, dat zij voor de sodafabriek de voorkeur zou verdienen boven de zo juist genoemde. Daartegenover staat, dat deze oplossing enorme perspectieven opent voor afvalwaterlozing in het algemeen. Ik bedoel het van Prof. Hoogland afkomstige voorstel om het industriegebied van Twente met de Dollard te verbinden door een rioolkanaal, waarbij voor een deel van bestaande kanalen gebruik zou kunnen worden gemaakt en waarbij ook voor het zoute water van het aardoliegebied, alsmede voor een deel der veenkoloniale gebieden een elegante en afdoende oplossing zou worden verkregen. De mogelijkheden van dit plan zijn van dien aard, dat de Rijkswaterstaat het in studie heeft genomen. Wanneer men zich echter realiseert, dat Nederland zich volgens de Benelux-afspraken bij zijn investeringen in de publieke sector sterk zal moeten beperken, dan is het niet erg waarschijnlijk, dat een dergelijk miljoenenplan binnen enkele jaren tot uitvoering zal kunnen komen. En spoed is voor de oplossing van het sodavraagstuk noodzakelijk. Dat neemt niet weg, dat dit Twente-Dollard-plan ook zonder sodafabriek in Twente voldoende mérites heeft om de uitvoering te motiveren.

Ik kom thans tot het laatste punt van de sodaïndustrie, dat ik met U zou willen bespreken, en wel de financiële en economische zijde, m.a.w. de beide vragen: hoeveel moet hiervoor worden geïnvesteerd en wat wordt straks de kostprijs. U zult het met mij eens zijn, dat de beantwoording van deze vragen niet eenvoudig is, te minder als men nooit een sodafabriek

Tabel XII.
(Ontleend aan F. I. A. T. rapport 1074, pag. 19.)
Costs of manufacture.
In Reichsmarks per Metric Ton.

	Duisburg		Heilbronn		Rheinberg	
Production per month	1944	1946	Average 1938	Average 9 Mos. 1946	Pre-War	Average 2nd Quarter 1946
Soda Ash—M.T.			10 950	4.170		8.350
Manufacturing Costs						
Raw Materials						
Salt	13.70	7.50 (1)	2.70 (4)	1.44	6.00 (6)	10.74 (6)
Ammonia	1.20	2.00	0.82	2.65	1.20	1.11
Limestone	6.00	6.50	7.40	8.33	8.00	9.43
Coke	1.80	2.50	2.42	3.67	2.75	2.84
Coal	7.40	10.50	8.22	17.95 (5)	6.80	7.94
Total	(30.10)	(29.00)	(21.56)	(34.04)	(24.75)	(32.06)
Manufacturing Supplies	1.20	2.00	—	1.11	0.10	0.21
Productive Labor						
Labor-Hourly	3.40	6.00	4.59	4.90	4.00	7.27
Salaried	1.00	2.50	1.37	1.20	0.35	1.23
Total	(4.40)	(8.50)	(5.96)	(6.10)	(4.35)	(8.50)
Maintenance						
Labor			2.29	5.40	2.00	6.12
Material			0.83	2.31	2.00	7.31
Total	3.00	6.00	(3.12)	(7.71)	(4.00)	(13.43)
Office, Laboratory						
Store, Transportation						
Labor-Hourly					1.50	3.07
Salaried					2.50	4.61
Total	1.80		2.50	7.90	(4.00)	(7.68)
Other Expense	10.00 (2)	5.50 (3)	0.86	0.34	2.00	5.67
Total Mfg. Cost	50.50	51.00	34.00	57.20	39.20	67.55
Depreciation	7.90 (2)	7.00 (3)			4.50	12.63
Taxes, General Expense	2.60	9.00			4.50	13.68
Total Cost	61.00	67.00			48.20	93.86

heeft gezien — en hoe weinig Nederlanders kunnen dit getuigen? Erg royaal met het publiceren van gegevens zijn de deskundigen uit deze industrie ook al niet geweest en het aantal bronnen, waaruit wij konden putten, is dan ook zeer gering. Eigenlijk is het voor een deel aan een Amerikaans rapport over de Duitse soda-industrie te danken, dat wij tenminste een redelijk lijkende basis voor de calculatie konden vinden. De enige gegevens over kostprijzen van soda vonden wij n.l. in FIAT-rapport 1074; zij zijn weergegeven in tabel XII. Nu heeft men daaraan nog geen direct houvast, maar dat is te verbeteren door een aantal bestanddelen samen te nemen. Het blijkt dan, dat de som van grondstoffen en directe lonen een tamelijk constant aandeel is van de som van alle kosten met uitzondering van de kapitaalslasten. Dit

toont U tabel XIII **). Als representatief voor een bedrijf met vast zout is Duisburg aan te merken, als representatief voor een bedrijf met pek, Heilbronn. Dit zou erop wijzen, dat wij voor Nederland ook een percentage ergens tussen 55 en 60 zouden mogen verwachten. Veiligheidshalve hebben wij echter met een percentage van 50 gerekend, waardoor de berekende productiekosten dus aan de hoge kant komen te liggen.

De som van grondstoffen en directe lonen is met een vrij behoorlijke benadering te berekenen, als men weet welke prijzen men moet aannemen. De literatuur geeft namelijk wel voldoende houvast wat grondstoffenverbruik en directe arbeid betreft. Door de zo verkregen som met 2 te vermenigvuldigen krijgen wij het totaal der kosten, met uitzondering van de kapitaalslasten. De berekening van deze laatste vereist eigenlijk een nauwkeurige kennis van de te investeren bedragen, doch wij hebben uiteraard met een ruwe schatting moeten volstaan.

Volgens Amerikaanse gegevens bedroeg de inves-

**) Het cijfer 0.50 dat daarin voor Rheinberg voorkomt, is voor dit geval zeker niet normaal, aangezien de bedrijven die met vast zout werken (wat Rheinberg in wezen ook doet) een hoger percentage moeten hebben dan de bedrijven, die met pek werken.

Tabel XIII.

Aandeel van directe productiekosten in totale kosten van het bedrijf, excl. kapitaalslasten:

a = grondst. + productive labor

b = total cost — depreciation (= total manufacturing cost + taxes, general expenses)

Fabriek	jaar	a	b	$\frac{a}{b}$	
Duisburg	1944	34.50	53.10	0.65	
"	1946	37.50	60.00	0.63	
Heilbronn	1938	27.52	$34.00 + p^*)$	0.71 w	w = vast zout ge- bruikt
			= 37.55		
"	1946	40.14	$57.20 + q^*)$	0.59	p = taxes, general expenses
			= 68.54		
Rheinberg	prewar	29.10	43.70	0.67	q = " " "
"	1946	40.56	81.23	0.50	niet bekend

*) voor p en q gemiddeld v. Duisburg en Rheinberg:

$$p = 1.30 + 2.25 = 3.55$$

$$q = 4.50 + 6.84 = 11.34$$

Conclusie: $a/b = 0.50 \sim 0.70$

(veiligheidshalve voor de berekening het laagste percentage te nemen).

tering voor een sodafabriek voor de oorlog \$ 12000.— per ton dagcapaciteit. Indien men dit cijfer voor onze tegenwoordige toestanden met 3 vermenigvuldigt (n.b. in de verhouding der dollarkoersen voor de oorlog en thans ligt een verdere verhoging tot bijna $4.5 \times$!), dan berekent men voor een fabriek van 300 ton per dag $f 300 \times 36000 \times 2.65 = 28.5$ mill.

Hierbij komen nog de kosten van terrein (2 mill.) en pekkelleiding (4 mill.), in totaal dus iets in de grootteorde van 35 miljoen. Om de afschrijvingen te kunnen berekenen, is een ruwe specificatie nodig.

Het resultaat van een en ander ziet U in tabel XIV, waaruit een kostprijs van ca. f 135.— per ton soda resulteert bij een investering van ruim 37 miljoen.

Tabel XIV.

Globale calculatie voor 300 t/d, zonder andere producten
(330 productie-dagen = 100.000 ton/jaar)

I. Grondstoffen	3.23 mill.
Directe lonen	0.69 "
50 % van kosten excl. kap. last	3.92 mill.
overige id.	3.92 "
totaal	7.84 mill.
II. Investering	
terrein	2.— mill.
gebouwen	6.— "
apparaten	18.— "
leiding	4.— "
voorbereiding	4.— "
onvoorzien	3.4 "
	37.4 mill.
Bedrijfskapitaal	9.5 "
III. Kapitaallasten:	
Afschrijvingen:	
5 % van 10.— mill.	0.50 mill.
10 % " 25.4 "	2.54 "
Rente	
5 % " 46.9 "	2.35 "
Totaal kapitaalslasten	5.39 mill.
Overige kosten (zie I.)	7.84 "
Totale kosten	13.23 mill.

Dit is dus per ton soda f 133.—.

Hierbij is dan nog niet inbegrepen de caustificatie, doch daarvoor is wellicht een andere oplossing mogelijk. Bovendien dient dit ruwe voorbeeld toch alleen ter illustratie.

Wanneer men zich nu realiseert, dat Nederland

momenteel voor soda betaalt f 165.— (Frankrijk) resp. f 190.— (België), waarbij dan nog de vracht en invoerrechten komen, dan lijkt de bouw van een Nederlands sodabedrijf zeker wel verantwoord.

Intussen mogen wij ons niet ontveinzen, dat de vermelde investering toch erg hoog is, wat echter geenszins betekent, dat ze te hoog is. Wij zijn integendeel tot de conclusie gekomen, dat een overeenkomstige verhouding van jaarlijkse omzet tot investering, die in dit geval iets onder 0.50 zal liggen, bij verschillende andere chemische basis-industrieën voorkomt. Het materiaal daaromtrent is nog schaars en wij houden ons voor aanvulling aanbevolen.

III. Slotbeschouwing.

In het voorafgaande heb ik getracht U aan te tonen dat er zeer veel voor pleit, thans een sodafabriek in Nederland te bouwen.

Gaarne had ik daaraan toegevoegd, dat de concrete plannen daartoe reeds ter tafel liggen. Dit is tot nu toe niet het geval. Ik hoop, dat mijn beschouwingen ertoe bijgedragen hebben om in de toekomst tot realisering te komen.

Behalve veel goede wil en bereidheid tot samenwerken zou ook een verbetering van het industriële klimaat een belangrijke stimulans kunnen vormen. Dat daaraan nog wel iets ontbreekt, daarvan leggen tal van jaarverslagen getuigenis af.

Te weinig nog wordt door het Nederlandse volk beseft, hoezeer onze toekomstige welvaart van het welslagen der industrialisatie afhankelijk is. Temeer valt het te waarderen dat een in opzet zuiver wetenschappelijke vereniging als de onze haar jaarvergaderingen in dienst stelt van de industrialisatiegedachte; het Algemeen Bestuur komt daarvoor onze oprechte dank toe.

Trachten wij tenslotte te overzien, welk deel der vereiste industrialisatie wij heden in ogenschouw hebben genomen. Uit de door Kohnstamm en door het Centraal Plan Bureau gemaakte berekeningen volgt, dat de Nederlandse industrie in de jaren 1948—52 een bedrag van 2 à 3 miljard gulden zou moeten investeren. Laten wij aannemen dat de chemische industrie als een der takken waarin nog belangrijke uitbreidingen mogelijk zijn, daarvan bijvoorbeeld 400 miljoen voor haar rekening zou moeten nemen.

Het gedeelte dat wij heden bespraken, dus in hoofdzaak stikstof, zoutverwerking en de daarmee samenhangende chloor en/of soda resp. natron verwerkende industrie, zal in totaal vermoedelijk de helft van dit bedrag niet bereiken.

Waar de rest vandaan moet komen moet U mij niet

vragen, maar ik zou U willen herinneren aan het, aan Willem de Zwijger toegedichte woord:

„Il n'y a pas besoin d'espoir pour entreprendre, ni de réussir pour persévérer.”

¹⁾ Chem. Weekblad 44, 446 (1948).

²⁾ Chem. Met. Eg. Januari 1944, blz. 110.