

KEMISK INDUSTRI

A stylized, graphic illustration of an industrial facility. The background is a solid teal color. In the foreground, there are several tall, white, cylindrical towers or distillation columns. Each tower has a thin white line representing a pipe or ladder running up its side. The towers are arranged in a slightly staggered line from left to right. In the lower foreground, there are black silhouettes of industrial structures, including a large black cylindrical tank on the right and a smaller brownish-orange structure on the left. A black metal railing with horizontal bars is visible in the lower part of the image, suggesting a walkway or platform. The overall style is minimalist and modern.

INDUSTRIENS
UTREDNINGS-
INSTITUT

Kemisk industri

INDUSTRIENS UTREDNINGSSINSTITUT

Kemisk industri

KARAKTERISTISKA DRAG, STRUKTUR

OCH UTVECKLINGSTENDENSER

Av Alv Elshult — Ingvar Svennilson

under medverkan av Hans Wagner

ANDRA UPPLAGAN



STOCKHOLM 1955

Förord

Den kemiska industrien har kallats den okända industrien och det ligger otvivelaktigt mycket i detta uttryck. Utanför specialisternas krets har man som regel ganska liten kännedom om arten och betydelsen av denna sektor av näringslivet. Detta sammanhänger bland annat med att material rörande denna industris produktion och struktur har varit svårtillgängligt samt att arten av dess tillverkning är sådan att det ofta är svårt för lekmän att bilda sig någon konkret uppfattning om verksamheten.

Det har samtidigt blivit allt mer påtagligt att den kemiska industrien är av grundläggande betydelse för den moderna industriella utvecklingen och att den i hög grad representerar en typ av produktion som hör framtiden till. Det har därför varit naturligt för Industriens Utredningsinstitut att försöka bidra till att i en vidare krets sprida kännedom om den kemiska industrien, dess struktur och produktionsförhållanden. I ett sådant sammanhang är det naturligt att ägna stor uppmärksamhet åt förhållandena i andra länder, bland annat av det skälet att utvecklingen där kan tänkas ge underlag för en bedömning av hur framtiden kan komma att gestalta sig i Sverige. En relativt utförlig beskrivning av den kemiska industriens utveckling och nuvarande förhållanden i de viktigare industriländerna ingår därför i utredningen. Stor möda har därjämte ägnats åt att på ett för även icke kemister begripligt sätt skildra den kemiska industriens produkter och produktionsmetoder. Utredningen grundar sig i huvudsak på det material och den statistik som för närvarande finns tillgängligt

i svenska och utländska publikationer. Dessutom har viss specialbearbetning ägt rum av statistiskt primärmaterial.

Det är vår förhoppning att denna bok inte bara skall bidra till att sprida kunskap om och intresse för den kemiska industrien utan också att den skall kunna stimulera till en saklig diskussion av dess problem och utveckling. För att i någon mån bidra till en sådan diskussion har i ett avslutande kapitel vissa problem och frågeställningar, som för närvarande ter sig aktuella, tagits upp till behandling. Detta kapitel har utarbetats av professor Ingvar Svennilson på grundval av omfattande diskussioner med tekniska experter och industrimän. De där framförda synpunkterna och slutsatserna är han dock givetvis ensam ansvarig för. Det kan vidare förtjäna framhållas att en fortsatt diskussion av de i detta kapitel berörda problemen, som för fram till mera konkreta slutsatser, givetvis förutsätter intensiva undersökningar av en omfattning, som det i detta sammanhang inte varit möjligt eller lämpligt att genomföra.

Ledare för arbetet med denna undersökning har varit civilekonom Alv Elshult, som författat huvudparten av texten i de sex första kapitlen. Som sin närmaste medarbetare har han haft amanuens Hans Wagner, som i första hand hjälpt honom vid behandlingen av den mångfald tekniska problem som i detta sammanhang blivit aktuella. Amanuens Wagner har också självständigt svarat för huvudparten av texten i kap. 7.

En förutsättning för att det skall vara möjligt att inom ett ekonomiskt forskningsinstitut ta upp till behandling ett så tekniskt betonat ämne som en analys av den kemiska industrien och dess problem är att utredningen kan bedrivas i intim kontakt med den tekniska expertisen. Detta har också skett och vi är stor tack skyldiga dem, som på detta sätt hjälpt oss. Särskilt stor är vår tacksamhetsskuld till professor Bertil Groth, Kungl. Tekniska Högskolan, som ingående granskat manuskriptet och även på ett flertal punkter gett anvisningar för den lämpliga beskrivningen av olika kemiska processer och produkter. Hans kollega professor Otto Stelling har också haft vänligheten att granska manuskriptet på dess olika stadier och därvid gett författarna många värdefulla synpunkter och råd.

Den kemiska industrien har inte minst genom Sveriges Kemiska Industrikontor och dess direktör fil. dr Peter Fitger på olika sätt givit denna

undersökning sitt stöd. Under arbetets gång har författarna sålunda tagit kontakt med ett stort antal företagsledare och tekniska experter inom den kemiska industrien. De har härigenom fått goda möjligheter att bilda sig en uppfattning om den svenska kemiska industrien och dess problem. Flera industrimän har också tagit del av manuskriptet och kommit med många mycket värdefulla påpekanden.

För detta stannar vi i stor tacksamhetsskuld till dem alla.

Stockholm den 18 maj 1955.

JAN WALLANDER

Innehåll

Förord.	5
Kap. 1. Den kemiska industriens betydelse i närings- livet	11
A. Begreppet kemisk industri	11
B. Kemiskt präglade industrier	15
C. Den kemiska industriens marknader	19
Kap. 2. Den kemiska tillverkningens viktigare känne- tecken	22
Kap. 3. Den kemiska industriens utvecklingsfaser . .	27
A. Tung oorganisk kemisk industri	27
B. Finkemisk syntetisk-organisk industri	30
C. Kemisk storindustriell syntes	31
D. Utvecklingen under och efter det andra världskriget	34
E. De syntetiska plasternas genombrott.	35
Kap. 4. Produktion och användning av viktigare pro- dukter	39
A. Oorganiska produkter	39
B. Organiska produkter	47
Kap. 5. Kemisk industri i några viktiga industriländer	59
A. England	61
B. Tyskland	67
C. Frankrike	74
D. Förenta Staterna	80

E. Italien	89
F. Schweiz	94
G. Belgien	99
H. Holland	104
Kap. 6. Typiska drag i den kemiska industriens expansion	110
A. Allmänna produktionsbetingelser	111
B. Företagsstruktur	121
C. Marknadsstruktur	127
Kap. 7. Den svenska kemiska industriens nuvarande läge	137
A. Produktion	138
B. Utrikeshandel	148
C. Företagsstruktur	151
D. Företagsstorlek	151
E. Större kemiska företag	156
F. Forskning	159
Kap. 8. Utvecklingsbetingelser för kemisk industri i Sverige	162
A. Allmänna frågeställningar	162
B. Råvaror och kemisk basproduktion	165
C. Marknadsbetingelser	175
D. Våra tillgångar av forskningsresurser och kapital	178
E. Sammanfattning	183
Bilaga 1. Internationell produktionsstatistik m.m.	185
Förteckning över tabeller	205
Förteckning över diagram	207
Källor och litteratur	209
Sakregister	215

I boken använda förkortningar:

Intet finns att redovisa —
 Uppgift ej tillgänglig ..
 Logiskt omöjlig uppgift .
 Uppskattad uppgift *

Den kemiska industriens betydelse i näringslivet

Kemiska produkter har använts i årtusenden. Den kemiska tekniken var emellertid ända till för ca 150 år sedan baserad på slumpmässiga upptäckter och intuitiv kunskap. Klara föreställningar har saknats om det verkliga händelseförloppet i de kemiska processer, som kommit till användning. Sedan vetenskapen börjat klarlägga de lagar som styr kemiska processer, tedde det sig naturligt att söka ekonomiskt utnyttja de nyvunna kunskaperna för att framställa helt nya eller i naturen mindre vanliga ämnen ur mera rikligt förekommande material. Genom den industriella revolutionen skapades såväl marknads- som produktionsförutsättningar för en kemisk produktion i industriell skala. Därmed inleddes ett intimt samarbete mellan kemisk vetenskap och teknik, som under den fortsatta industrialiseringsprocessen resulterat i en massproduktion av kemiska produkter på allt bredare bas.

A. BEGREPPET KEMISK INDUSTRI

Till skillnad från andra tillverkningsgrenar utgör den kemiska industrien inte ett homogent, någorlunda avgränsat verksamhetsområde. Dess råvarubas är mycket mera mångsidig och dess produktregister avsevärt vidare än någon annan industris. Med sina tusentals olika tillverkningar

vänder sig den kemiska industrien till en ytterst differentierad kundkrets, som dessutom ständigt vidgas genom den snabba utvecklingen av nya kemiska produkter och processer. Det sker sålunda en fortgående om-
daning av produktionsförutsättningarna i näringslivet, och dess olika
grenar får en allt starkare kemisk prägel. Till följd av denna snabba om-
daning finner man i våra dagar de kemiska produkterna och processerna
invävdade i nästan alla sektorer av det ekonomiska livet. Mot denna bak-
grund ter det sig naturligt att en entydig, internationellt accepterad
definition av begreppet »kemisk industri» ej existerar. Inte ens på nationell
basis har man kunnat enas om vilka produktionsgrenar som bör hänföras
till »kemisk industri». Definitionen anpassas i regel efter det speciella
syftet i varje enskilt fall.

Industriens olika produktionsgrenar kan schematiskt inrangeras under
två huvudgrupper, av vilka den ena omfattar industrier med en tillverk-
ning baserad på mekaniskt formförändrande processer, och den andra
avser industrier, vars tillverkning domineras av kemiska processer. Man
skulle kunna gå ytterligare ett steg och tala om fyra olika industrityper,
nämligen:

1. *Formgivande industrier* (mekanisk verkstadsindustri, sågverks- och snickeri-
industri, byggnadsindustri, textilindustri, plastbearbetande industri o. d.)
2. *Separeringsindustrier* (kvarnindustri, sockerbruk, cellulosaindustri, petro-
leumindustri, viss metallurgisk industri i de första tillverkningsstadierna o. d.)
3. *Kemiska industrier* (huvuddelen av den metallurgiska industrien, silikat-
industri — tegel, porslin, glas —, gummiindustri, s. k. tung kemisk industri
— svavelsyra, saltsyra, natronlut, superfosfat och andra gödselmedel
m. m. —, plastindustri, färgämnesindustri, framställning av läkemedels-
substanser, framställning av tvål och i syntetiska tvättmedel ingående ingre-
dienser o. d.)
4. *Blandnings- och förpackningsindustrier* (åtskilliga livsmedelsindustrier, fram-
ställning av bruksfärdiga färger och fernissor, huvuddelen av s. k. kemisk-
teknisk industri — färdiga förpackningar av tvättmedel, tvål och kosmetiska
produkter m. m. —, framställning av för konsumtion färdiga läkemedels-
preparat o. d.).

En fördelning av vårt lands industriföretag på de nämnda huvud-
grupperna stöter dock på betydande svårigheter, eftersom flertalet företag

spänner över mer än ett av de ovannämnda arbetsområdena och det ofta är tveksamt vad som skall betecknas som huvudområde. Avgränsningssvårigheterna avser särskilt å ena sidan kemisk industri (grupp 3 ovan) och å andra sidan de tre övriga industrigrupperna. Om man till den kemiska industrien skulle hänföra alla produktionsgrenar, inom vilka kemiska processer spelar en väsentlig roll, skulle huvuddelen av industrien — och för övrigt även stora delar av jordbruket — falla inom definitionen »kemisk industri». Inte ens de formgivande industrierna (grupp 1 ovan) skulle i så fall oreserverat kunna undantas från kemisk industri. Det kan som exempel nämnas den stora roll som till sin natur kemiska ytbehandlingsprocesser spelar inom en enligt gängse uppfattning så renodlat formgivande industri som den mekaniska verkstadsindustrien. Ännu svårare är det att dra gränsen mellan separeringsindustrier (grupp 2 ovan) och kemisk industri. Kvarnindustrien, exempelvis, är mekaniskt separerande och använder endast vissa kemiska tillsatser, medan sockerindustrien använder kemiska metoder för att rena sockret och cellulosaindustrien nästan helt litar till kemiska processer för att framställa ren cellulosa. Även inom petroleumindustrien har kemisk teknik efter hand kommit att dominera. Ännu svårare är det ofta att vid en gruppering motivera åtskillnaden mellan kemisk industri och blandningsindustri (grupp 4 ovan). Så är exempelvis den kemisk-tekniska industrien, som ingår i grupp 4, i många fall tekniskt och ekonomiskt integrerad med rent kemiska industrier.

Om man emellertid överhuvudtaget skall kunna diskutera begreppet »kemisk industri» måste man begränsa sig till de industrigrenar, som helt domineras av kemiska processer. Sådana industrier kallas i amerikanskt språkbruk »Chemical Process Industries», och följande produktgrupper¹ brukar då betraktas som kemiska:

- A. »Chemicals» (klor-alkaliprodukter, syror, salter och andra oorganiska baskemikalier; acetylen, ättiksyra, alkoholer och andra organiska baskemikalier; plaster, syntetiskt gummi, rayon och helsyntetiska fibrer; organiska färgämnen; civila bekämpningsmedel; garvämen; övriga industrikemikalier)

¹ Chemical Engineering, 1950:2, s. 108-109.

- B. Produkter från koks- och gasverk
- C. Läkemedel
- D. Sprängämnen
- E. Konstgödselmedel
- F. Produkter från silikatindustrierna (glas, keramik o. d.)
- G. Garveriprodukter
- H. Cement
- I. Produkter från fettindustrierna
- K. Färger, fernissor och lacker
- L. Cellulosa och papper
- M. Petroleumprodukter
- N. Produkter av gummi
- O. Tvål och tvättmedel
- P. Diverse produkter (socker, lim, bläck, tändstickor m. m.)

Denna definition, som ger en någorlunda rättvisande bild av den kemiska teknikens viktigaste intresseområden i den industriella verksamheten, tillämpas emellertid ej så ofta vare sig i officiell statistik eller i andra sammanhang. I regel ger man begreppet »kemisk industri» en betydligt snävare innebörd. Åtskilliga kemiska produktionsgrenar har efter hand nått en sådan storlek, att de brutits ut ur begreppet kemisk industri och numera redovisas under självständiga benämningar. Så behandlas exempelvis silikatindustrierna, cellulosaindustrien, gummiindustrien, petroleumindustrien och fettindustrien numera oftast som fristående industrier, medan de metallurgiska industrierna sedan gammalt hänförts till en självständig grupp. Efter plast- och läkemedelsindustriernas snabba utveckling under de senaste decennierna torde dessa stå i tur att på liknande grunder särskiljas från »kemisk industri».

»Kemisk industri» blir sålunda ett samlingsbegrepp för sådana av kemiska processer dominerade industrier, som ej nått sådan betydelse, att de hänförts till fristående industrigrupper. Detta medför att begreppet »kemisk industri» ej kan ges en hållbar avgränsning gentemot näringslivet i övrigt på längre sikt.

Även i denna utredning har det ansetts nödvändigt att tillämpa en relativt snäv definition. Då det i det följande talas om kemisk industri eller kemiska produkter, avses i huvudsak de produktgrupper, som ovan

redovisats under A-E, varvid dock är att märka, att endast koksverkens biproduktion är inkluderad (bensol, toluol, ammoniak, svavel o. d.). Det bör också framhållas, att huvudgrupp A förutsättes inbegripa den petroleumkemiska industrien, som ursprungligen utvecklades på basis av krackgaserna¹ i direkt anslutning till raffinaderierna men numera i ökad utsträckning börjat etablera fristående produktionsenheter, vidare den kemikalieproduktion, som under senare år utvecklats genom direktförädling av kol, samt dessutom utvinningen av kemiska produkter ur trä i anslutning till cellulosaindustrien.

B. KEMISKT PRÄGLADE INDUSTRIER

Den sålunda avgränsade kemiska industrien intar siffermässigt icke någon framskjuten position i näringslivet utan svarar endast för några procent av industriens totala sysselsättning och produktionsvärde. Någon jämförbar statistik för detta begränsade produktionsområde i olika länder har ej varit tillgänglig. Även om huvudparten av de kemisk-tekniska branscherna inräknas i den kemiska industrien, är dock dess andel av industriens sysselsättning och produktion relativt låg. Detta framgår av de data, som sammanställts i tab. 1 för några olika länders kemiska industrier i denna betydligt vidare bemärkelse. Som redan framhållits är emellertid den kemiska industriens centrala ställning i näringslivet snarare grundad på det förhållandet, att dess tillverkningar är oundgängliga, om än ofta i små kvantiteter, för nästan all annan produktion och verksamhet i det moderna samhället. Den kemiska industriens beröringspunkter med andra produktionsgrenar kan åskådliggöras i några exempel.

I anslutning till *kolindustrien*, som ännu för hundra år sedan inte hade någon annan kontakt med kemisk industri än som leverantör av bränsle, har en rad viktiga kemiska processer utvecklats. De moderna koksning-förfarandena tar inte bara sikte på att framställa koks och kolgas utan också på att utvinna och kemiskt förädla uppkommande biprodukter.

¹ Krackning innebär en termisk sönderdelning av tyngre oljor till lättare, varav en del är lämpade som motorbränslen.

Tab. 1. Den kemiska industriens andel av sysselsättning och förädlingsvärde i några olika länder år 1953

	Kemisk industri i % av hela industrien	
	Antal anställda	Bruttoförädlingsvärde ^a
Förenta Staterna	4,4	7,6
Västtyskland	5,5	8,0 ^b
Holland	5,6	7,9 ^b
Sverige	3,5	5,2

^a Bruttoförädlingsvärde = Saluproduktionsvärde ./. kostnader för råvaror, elkraft och bränsle - ^b Saluproduktionsvärde.

Källa: Officiell produktionsstatistik för resp. länder.

Den kemiska teknikens fortsatta utveckling, som möjliggjort ständiga framsteg på den inslagna vägen mot en allt högre förädling av kol och dess derivat, har sålunda blivit av avgörande betydelse för kol- och koksindustriens ekonomiska bärighet. Samtidigt framstår denna industri — utom såsom bränsleleverantör — som en utomordentligt viktig leverantör av vitt skilda råvaror för en syntesindustri¹, vars rikhaltiga produktregister omspannar så olikartade slutprodukter som flytande motorbränslen, kvävegödselmedel, färgämnen, läkemedel, insektsbekämpningsmedel och plaster.

Petroleumindustrin företer en liknande utveckling mot ökat beroende av kemisk teknik. Oljeraffineringsens fysikaliska processer visade sig inte kunna fylla de stegrade och differentierade anspråk på smörjoljor och motorbränslen, som var en följd av maskinindustriens och motorismens våldsamma expansion. Införandet av kemiska processer har i hög grad ökat utbytet av värdefulla produkter ur råoljan och medfört ständiga kvalitetsförbättringar av petroleumindustriens slutprodukter. Petroleumindustrin är även en stor avnämare av syror, alkali och andra kemiska produkter, som förbrukas i raffinerings- och extraktionsprocesserna. Ur krackgaser, biprodukter i oljeraffineringsens kemiska processer, utvinnes råvaror för en starkt expanderande organisk² syntesindustri, som har hela

¹ Med syntes menas framställning av mera komplicerat sammansatta ämnen ur enklare utgångsmaterial.

² Kemiska produkter brukar indelas i organiska och oorganiska. Som *organiska* betecknar man de föreningar, vilka i likhet med alla ämnen av animaliskt eller vegetabiliskt ursprung innehåller kol. Övriga föreningar kallas *oorganiska*.

näringslivet som avsättningsområde för sina tusentals varierande tillverkningar. Den senaste utvecklingen på detta område avser att framställa kemikalier som huvudprodukt direkt ur petroleum i fristående produktionsenheter.

Även *skogsindustrierna*, speciellt cellulosa- och pappersindustrierna, har stark anknytning till den kemiska industrien. Å ena sidan förbrukar dessa industrier stora mängder kemiska produkter vid utvinningen av cellulosa och i de efterföljande blekningsprocesserna. Andra kemiska produkter tillföres cellulosan vid den fortsatta förädlingen till papper, t. ex. i form av limningsmedel, s. k. fyllnadsmedel, färgämnen och impregneringsmedel. Å andra sidan levererar skogsindustrierna till den kemiska industrien högförädlad cellulosa, vilken användes som viktig råvara vid tillverkning av rayon, cellulosa-plaster, sprängämnen och andra produkter. På basis av utvunna biprodukter, framför allt sulfitsprit och tallolja, har en betydande kemisk tillverkning etablerats. En annan kvantitativt betydande biprodukt vid cellulosaframställningen, lignin, är endast delvis utforskad men torde rymma möjligheter att utvecklas till en betydande råvara för den kemiska industrien.

Den *metallurgiska industrien* erbjuder en synnerligen differentierad marknad för kemiska produkter. Denna industri är i vissa tillverkningsstadier starkt avhängig av elektrokemiska processer och förbrukar dessutom stora mängder oljor, syror, salter m. m. vid flotation av malmer, vid rengöring och ytbehandling av metaller o. d. Den direkta utvinningen av metaller har i vissa fall karaktären av en vanlig kemisk process. Samarbetet med den kemiska industrien har dessutom frambringat ett antal viktiga legeringsämnen, använda som tillsatsmaterial framför allt vid ståltillverkning. Därigenom har järn- och stålindustrien erhållit möjligheter till en avsevärd produktdifferentiering, medan den kemiska industrien tillförsäkrat sig konstruktionsmaterial för sin komplicerade apparativa utrustning med de speciella egenskaper, som kan erfordras: motståndskraft mot höga tryck och temperaturer, korrosionsbeständighet gentemot olika kemiska ämnen osv.

Redan i den industriella revolutionens första skede etablerades mycket intima relationer mellan *textilindustrien* och den kemiska industrien. Sär-

skilt bomullsindustrien intog en ledande ställning i industrialiseringsprocessen och erbjöd en expanderande marknad för tvätt- och blekningsmedel, den första kemiska storindustriens viktigaste produkter. De små kvantiteterna naturlig soda och pottaska kompletterades med kemiskt framställda alkali, och i stället för den tidskrävande solblekningen — en procedur på flera månader — började kemiska blekningsförfaranden att tillämpas. Efter att tidigare ha varit hänvisad till några tiotal naturliga färger, betingande höga priser, disponerade textilindustrien redan vid sekelskiftet hundratals syntetiska färgämnen. Det fruktbara samarbetet med kemisk industri, vilket utom tids- och kostnadsbesparingar i tillverkningen möjliggjort ständiga kvalitetsförbättringar av textilprodukterna, har med tiden utsträckts till nästan alla textilindustriens tillverkningsled. Nya kemiska produkter tas ständigt i bruk för de olika textilfibrernas tvättning, blekning, färgning, appretering etc. Med de senaste årens utveckling av helsyntetiska kemiska fibrer har följt nya tillverkningsproblem för textilindustrien, vilket tenderar att ge samarbetet med den kemiska industrien en ännu intimare prägel.

För det moderna *jordbruket* spelar den kemiska industrien en utomordentligt viktig roll. På olika vägar leder användningen av kemiska produkter till en ständigt ökad avkastning i såväl den vegetabiliska som animaliska jordbruksproduktionen. Alltmer ändamålsenliga konstgödselmedel tas i bruk, nya växthormonpreparat utvecklas, och djurfodret förbättras och kompletteras genom tillsats av vitaminer, antibiotika, spårelement, foderfosfater och andra kemiska produkter. Produktionshämmande faktorer bekämpas genom användning av desinfektionsmedel, ogräsutrottningsmedel, insektsbekämpningsmedel, läkemedel m. m. Vid förvaringen av de olika jordbruksprodukterna kommer dessutom kemiska konserveringsmedel till användning.

Den kemiska industrien hämtar å andra sidan en mycket betydande del av sina råvaror från jordbruket. Kolhydrater, fett- och äggviteämnen och andra produkter av såväl vegetabilisk som animalisk natur förvandlas av den kemiska industrien till slutprodukter, som i form av plaster, läkemedel, rengöringsmedel m. m. finner olika användningsområden.

C. DEN KEMISKA INDUSTRIENS MARKNADER

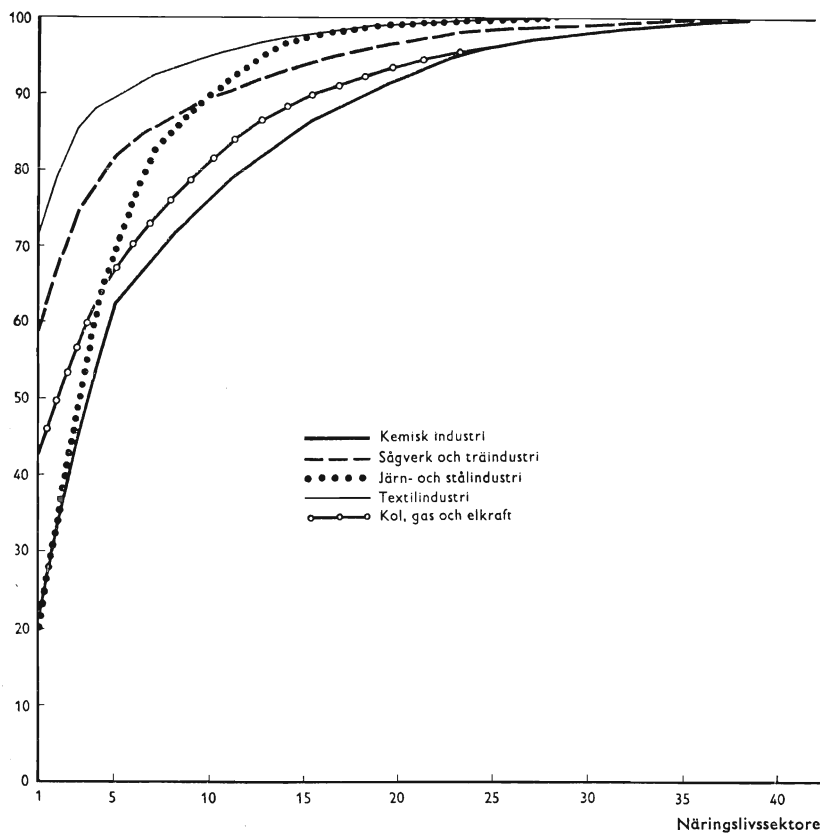
Ett nätverk av förbindelselinjer av den natur som ovan påvisats mellan kemisk industri och några av de viktigaste produktionsgrenarna förenar den kemiska industrien med näringslivets alla sektorer. Det är dock i första hand på avsättningssidan som den kemiska industrien kommer i kontakt med alla marknader. Nästan samtliga industrivaror har i något stadium av tillverkningen varit beroende av kemiska produkter. Den kemiska industriens nyckelställning i förhållande till andra grenar av näringslivet i ett modernt industrisamhälle belyses i en undersökning av varuströmmarna i Förenta Staterna. I denna undersökning har näringslivet indelats i ett fyrtiotal sektorer av typen textilindustri, järn- och stålindustri, jordbruk samt hushåll, vilka samtliga är avnämare av kemiska produkter. Ur diagram 1, som visar avsättningsstrukturen för den kemiska industrien jämförd med några andra produktionsgrenar, kan utläsas att avsättningen av kemiska produkter till andra näringsområden fördelar sig jämnare än till och med leveranserna av kol, gas och elektrisk kraft.

Den kemiska industriens externa relationer skulle sammanfattningsvis kunna karakteriseras i följande huvudpunkter:

1. En bred och differentierad råvarubas gör den kemiska industrien avhängig av många, vitt skilda produktionsgrenar i näringslivet.
2. Den kemiska industrien har hela näringslivet som avsättningsområde för sina tusentals produkter, vilka fungerar bl. a.
 - a) som förbruknings- och hjälpmaterial i andra produktionsgrenar utan att ingå i dessas slutprodukter (t. ex. syror, klor, alkali, salter, lösningsmedel och andra tunga industriella kemikalier),
 - b) som beståndsdelar i andra industriers slutprodukter, oftast i relativt små kvantiteter (t. ex. färgämnen i textilprodukter och papper, luktämnen i parfymer, antiknackningsmedel i motorbränslen och legeringsämnen i stål),
 - c) som huvudråvaror för mekanisk bearbetning (rayon, helsyntetiska fibrer, plaster, syntetiskt gummi, färgpigment för färg- och färgindustri etc.),

Diagram 1. Avsättningsstrukturen för vissa branscher i amerikanskt näringsliv

Avsättning i %
av branschens
totala avsättning



Källa: W. D. Evans-M. Hoffenberg: The Interindustry Relations Study for 1947 i The Review of Economics and Statistics 1952:2, s. 143.

- d) som »färdigvaror» (t.ex. konstgödselmedel, insektsbekämpningsmedel, rengöringsmedel, läkemedel och sprängämnen).
3. Genom den snabba utvecklingen av nya produkter och processer ger den kemiska tekniken upphov till nya industrier samt omskapar ständigt produktionsförutsättningarna för traditionella produktionsgrenar och ger dessa en alltmer kemisk prägel. Denna framflyttning av den kemiska teknikens positioner i det moderna näringslivet torde

vara ett av de viktigaste dragen i den strukturförändring som näringslivet undergår i vår tid, och den tenderar att utsudda gränserna mellan kemisk och annan industri, vilket försvårar en entydig, långsiktigt hållbar definition av begreppet »kemisk industri».

KAPITEL 2

Den kemiska tillverkningens

viktigare kännetecken

I de processer, s. k. kemiska reaktioner, som är grundläggande för vad man vanligen kallar kemisk industri, omvandlas olika ämnen till substanser med annan molekylär struktur och andra fysikaliska egenskaper. Häri ligger den fundamentala skillnaden mellan kemisk och annan tillverkning, vilken senare är baserad på mekaniskt formförändrande processer. De kemiska reaktionerna är i allmänhet förbundna med något slag av energiomsättning. En del reaktioner fordrar tillförsel av värme, och vid andra frigöres värme. En annan grupp av kemiska reaktioner är baserad på den elektriska strömmens kemiska verkningar. Vissa tekniskt viktiga reaktioner är av sådan natur att de sker fullständigare och med bättre utbyte, om de får förlöpa under högt tryck och vid hög temperatur. Många kemiska reaktioner sker under i naturen förekommande betingelser med så låg hastighet, att de helt saknar tekniskt intresse. Reaktionshastigheten kan emellertid ökas till det mångdubbla, om reaktionerna får förlöpa i närvaro av katalysatorer.¹

Som tidigare framhållits arbetar den kemiska industrien med utgångsmaterial av vitt skilda slag: produkter från kol-, petroleum- och skogsindustrierna och från jordbruket, vatten, luft, koksalt, svavel, sand m. m. Av dessa råvaror framställes ett stort antal produkter, vilka i sin tur

¹ I en katalys förändras reaktionshastigheten i ett kemiskt förlopp genom närvaro av en katalysator, dvs. ett ämne som deltar i men icke förbrukas under reaktionen.

vidareförädlas efter olika linjer. För framställning av en produkt i vilket stadium som helst av den kemiska tillverkningen står ofta många alternativa råvaror och processer till buds, särskilt på det organiska området, och de enskilda produkterna kan ha högst varierande användningar. Det är sålunda inte ovanligt, att en enda produkt har tusentals användningar, och i vissa fall erfordras en kedja av hundratals delprocesser för framställning av en produkt.

Nästan all tillverkning i den kemiska industrien har föregåtts av en omfattande forskning och ett ofta långvarigt tekniskt utvecklingsarbete från laboratoriet till den industriella enheten. Såväl forskningen som det tekniska utvecklingsarbetet är tids- och kapitalkrävande. Det kan som exempel nämnas, att syntetisk indigo första gången framställdes år 1880 i laboratorieskala, medan ytterligare tjugo år erfordrades innan storproduktion kunde startas; år 1904 påbörjades vetenskapliga undersökningar av möjligheterna att syntetisera ammoniak, men först år 1913 kunde fabriksdrift igångsättas; syntetisk bensin ur kol framställdes redan år 1913 men inte förrän tjugo år senare i kommersiell skala;¹ år 1939 kom den första helsyntetiska fibern, nylon, i marknaden, sedan nära 30 milj. dollar nedlagts i experimentkostnader. Den kemiska industriens forskningskostnader — åtminstone i de ledande industriländerna — motsvarade redan före kriget genomsnittligt inemot 3% av försäljningsvärdet och är inom vissa kemiska industrigrenar 10%, medan motsvarande kostnader för industrien i dess helhet inte torde överstiga 0,5% av omsättningen².

Forskningens uppgift inom den kemiska industrien kan sägas vara tredfoldig: dels att finna nya produkter för befintliga behov, dels att finna användningsområden för nya produkter och utvidga dem för redan existerande produkter, dels att förbättra och förbilliga tillverkningsmetoderna. Detta sammanhänger i hög grad med ett av den kemiska industriens karakteristika: förenad produktion. I de kemiska processerna bildas näm-

¹ *F. A. Henglein*: Grundriss der chemischen Technik, Berlin 1949, s. 235.

² *A. Sulfrian — J. Peltzer*: Betriebs- und gesamtwirtschaftliche Probleme der chemischen Produktion, Stuttgart 1938. — *Ch. Tyler*: Chemical engineering economics, New York 1948, s. 14, 293.

ligen, förutom de önskade huvudprodukterna i regel biprodukter, som inte alltid har fullgoda ekonomiska användningar utan ofta är rena avfallsprodukter, vilkas bortskaffande ur produktionsapparaten kan vara förenat med betydande kostnader. På dessa bi- eller avfallsprodukter kan den kemiska industrien med forskningens hjälp ofta utveckla nya produktionsgrenar och därmed utnyttja råvarorna mera rationellt. För det enskilda företaget innebär denna utveckling i många fall, att biprodukter och avfallsprodukter blir av ekonomiskt större betydelse än den tidigare huvudprodukten. Produktionsstrukturen i de flesta kemiska företag kan liknas vid ett träd som förgrenar sig allt finare uppåt från huvudstammen och där varje gren representerar steg på vägen mot nya produkter. Detta produktträd är typiskt för den kemiska tillverkningen.

Den komplicerade och ytterst differentierade utrustning som erfordras i den kemiska tillverkningens olika stadier gör den kemiska industrien synnerligen kapitalkrävande. Därtill kommer att i regel flera produktionsled av tekniska skäl måste integreras, och i många fall erfordras kontinuerlig produktion från råvara till slutprodukt och en automatisk synkronisering av alla sidogrenar i tillverkningen. Stordriftens fördelar är därför särskilt utpräglade i den kemiska tillverkningen, och en typisk kemisk anläggning består också av stora fysiska enheter eller av ett agglomerat av stora och små fabriker.

Det manuella arbetet i den kemiska tillverkningen är huvudsakligen inskränkt till övervakande och kontrollerande funktioner, underhålls- och reparationstjänst samt interna transporter i förberedande eller avslutande stadier av tillverkningen. Följaktligen spelar arbetslönerna en mindre roll än i de flesta andra industrier. Genomsnittligt torde de svara för ca 1/5 av den kemiska industriens tillverkningskostnader mot närmare hälften av tillverkningskostnaderna för industrien i dess helhet.¹

I syfte att belysa kapitalintensiteten i den kemiska tillverkningen återges i tab. 2 några uppgifter rörande kapitalmängden per arbetare i kemisk industri och några andra produktionsgrenar. Siffrorna avser endast

¹ R. S. Aries — W. Copulsky: The marketing of chemical products, New York 1951, s. 2.

Tab. 2. Investering per arbetare i olika industrier i Förenta Staterna år 1948

Industri	Investering i dollar per arbetare
Kemisk industri	16 900
Livsmedelsindustri	10 900
Bilindustri	9 000
Järn-, stål och andra metallverk	8 100
Maskinindustri (exkl. elektrisk)	7 800
Elektrisk maskinindustri	7 600
Transportmedelsindustri (exkl. bilindustri)	7 200
Textilindustri (ej konfektionsindustri)	5 100

Källa: National Industrial Conference Board Inc., Vol. IX, 1952:7, s. 267.

Förenta Staterna, men en jämförelse med andra länder visar att kemisk industri även där har en relativt hög kapitalintensitet.¹

Kapitalkostnaderna i den kemiska industrien påverkas även av de snabba tekniska framstegen på området. En ny process eller produkt kan på kort tid göra ett företags kapitalutrustning helt eller delvis föråldrad. Inom kemisk industri är kapitalutrustningens ekonomiska livslängd mycket kortare än inom flertalet andra industrier till följd av den snabba tekniska utvecklingen och den ofta mycket snabba förslitningen av apparatutrustningen. Det är därför nödvändigt eller önskvärt för de flesta kemiska företag att avskryva realkapitalet på kort tid, ofta några få år. Samtidigt som den snabba tekniska utvecklingen utgör den kemiska industriens stora styrka, kan den sålunda för enskilda företag innebära betydande risker och osäkerhetsmoment. Den kemiska teknikens snabba utveckling gör forskningsarbete till ett existensvillkor för företaget. Att utvecklingen på mycket kort tid helt kan omskapa förutsättningarna för tillverkningen är en av de viktigaste orsakerna till den mycket hårda konkurrens som råder inom kemisk industri.

Sammanfattningsvis kan konstateras, att i den kemiska tillverkningen 1. bildas produkter, vars molekylära sammansättning och fysikaliska egenskaper avviker från utgångsprodukternas,

¹ I sammanhanget kan nämnas att en nyligen byggd svensk industri på det kemiska området har en anläggningskostnad på 150 000 kr/anställd.

2. forskning och tekniskt utvecklingsarbete är ett livsvillkor för det enskilda företaget då konkurrensen i den kemiska industrien ständigt skapar nya produkter och processer,
3. produktionstekniska förhållanden (bl. a. förenad produktion) ofta nödvändiggör en långt driven teknisk integration och ger en kemisk anläggning ett stort produktregister,
4. erfordras en mycket kapitalkrävande och differentierad utrustning av maskiner, apparater, instrument m. m., vilket gör fördelarna av produktion i stor skala¹, särskilt utpräglade,
5. det manuella arbetet har mindre utrymme än i de flesta andra industrier, varför arbetslönerna svarar för en relativt liten del av den kemiska industriens tillverkningskostnader,
6. kapitalutrustningen har kort ekonomisk livslängd till följd av den snabba tekniska utvecklingen och den höga förslitningen.

¹ Produktion i stor skala, s. k. stordrift, kan avse antingen stor produktionsvolym av *en* produkt eller produktion av *flera* produkter där den sammanlagda produktionsvolymen är stor. I kemisk produktion, särskilt organisk sådan, är stordriften vanligen av det senare slaget. Fördelarna vid en sådan produktion av flera produkter i en anläggning sammanhänger framförallt med kapitalets bristande delbarhet dvs. att vissa kapitalföremål endast kan ekonomiskt utnyttjas vid en viss minimistorlek. Genom att producera flera produkter kan denna minimistorlek uppnås.

KAPITEL 3

Den kemiska industriens utvecklingsfaser

Den kemiska industriens utveckling är dramatisk. Ständiga produkt- och processinnovationer skapar nya företag och tillverkningsgrenar, medan andra försvinner eller rekonstrueras. Ännu för sjuttiofem år sedan tillverkades endast ett fåtal kemiska produkter i industriell skala enligt tämligen likartade förfaranden. Den moderna kemiska industrien däremot framställer tusentals produkter i olika tillverkningsgrenar, vilka med hänsyn till såväl processteknik som slutprodukter ter sig lika väsensskilda som t. ex. textilindustri och mekanisk verkstadsindustri. Den kemiska industriens dynamiska karaktär framgår redan av en kortfattad beskrivning av utvecklingen under olika tidsskeden på några fundamentala områden.

A. TUNG OORGANISK KEMISK INDUSTRI

Den omvälvning av näringslivet, som blev en följd av de mot slutet av 1700-talet gjorda tekniska uppfinningarna, såsom ångmaskinen, spinnmaskinen och den mekaniska vävstolen, skapade marknads- och produktionsförutsättningar för den första kemiska industrien. År 1791 började fransmannen Leblanc tillverka soda i industriell skala enligt ett förfarande direkt baserat på de erfarenheter, som vunnits i den vetenskapliga forskningen. Råvarorna i leblanc-processen — koksalt, kol, kalksten —

hämtades direkt i naturen. Därjämte behövdes emellertid stora kvantiteter svavelsyra, som framställdes i industriell skala i den s. k. blykammар-processen med svavel eller svavelkis som utgångsmaterial.

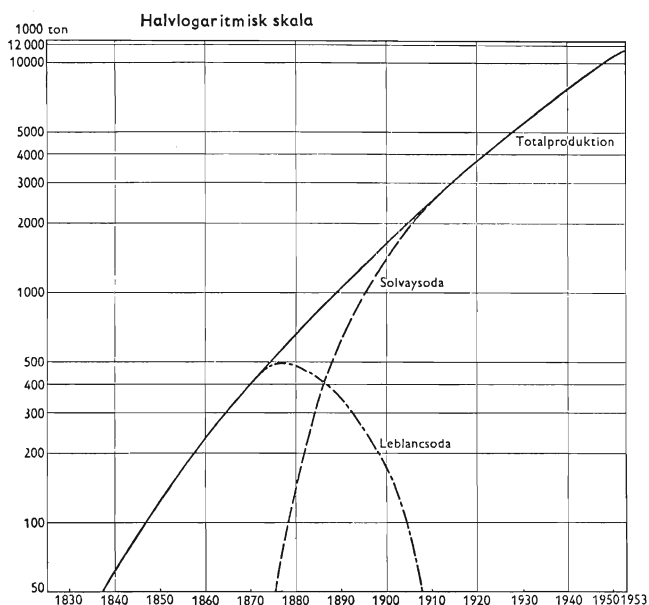
Soda och svavelsyra var alltså huvudprodukterna i den kemiska storindustri, som utvecklades under 1800-talets första hälft. Både soda och natriumsulfat — mellanprodukt i leblancsodafabrikerna — erfordrades framför allt i de expanderande textil- och glasindustrierna, och av soda framställdes även natriumhydroxid, som blev en viktig råvara vid tillverkningen av tvål och tvättmedel.

Ungefär vid mitten av 1800-talet öppnades ett nytt betydande fält för den kemiska industrien. Den tyske kemisten Liebig hade påvisat nödvändigheten av att tillföra jorden vissa element i assimilerbar form, bl. a. fosfor, kalium och kväve, som varje år bortfördes med skördarna i stora kvantiteter. Denna revolutionerande teori ledde till en starkt expanderande konstgödselindustri med superfosfat som första viktiga produkt. Som råvara användes de rikliga naturtillgångarna av råfosfat jämte svavelsyra. Omkring år 1860 började de stora tyska kalisaltförekomsterna exploateras, och något årtionde senare togs chilesalpeter i bruk som det första kvävegödselmedlet.

De nämnda oorganiska produkterna bildade kärnan i den kemiska industri, som hunnit bli av kommersiell betydelse fram till år 1880. Den kemiska tekniken var genomgående ganska enkel och innebar i huvudsak, att olika ämnen fick reagera med varandra i fast eller flytande tillstånd under uppvärmning eller kylning. Detta relativt lugna utvecklingsskede avbröts emellertid under 1800-talets sista årtionden, då den kemiska industriens säregna dynamik började bli märkbar. Den tilltagande differentieringen i processteknik och produkter hade nämligen betydande verkningar även för de redan etablerade kemiska produktionsgrenarna.

Mot slutet av 1800-talet började leblancsodan undanträngas av soda framställd enligt en metod, som efter sin uppfinnare kallas solvay-processen. Solvaysodan kunde framställas betydligt billigare och i renare form och hade efter kort tid helt övertagit leblancsodans tidigare dominerande roll, vilket framgår av diagram 2 över världsproduktionens utveckling enligt de båda processerna.

Diagram 2. Sodaproduktionens utveckling åren 1830—1953



Källa: Bilaga 1.

P. Schenk: Das Kochsalth und die Alkalien i K. Winnacker — E. Weingaertner: Chemische Technologie I, München 1950, s. 402; C. Ungewitter: Chemie in Deutschland, Berlin 1939, s. 13—14.

Den stora industri, som hade grundats på leblanc-processen, kunde dock i viss mån hävda sig genom att överflytta huvudintresset på en biprodukt, saltsyra. Ur denna framställdes klor och klorföreningar för expanderande marknader såväl inom som utanför den egentliga kemiska industrien. Nya metoder för tillverkning av saltsyra hade emellertid börjat undergräva den på leblanc-processen grundade industriens ställning även på detta område. När slutligen omkring sekelskiftet billigare klor började framställas genom elektrolys av koksalt, förlorade leblanc-processen snabbt sin ekonomiska betydelse. Vid den nämnda koksalt-elektrolysen bildas även natriumhydroxid, som uppträdde på marknaden i konkurrens med ur solvaysoda framställd natriumhydroxid. Därmed hade den första *elektrokemiska* processen börjat tillämpas i industriell skala, medförande stora återverkningar på ett viktigt fält av den kemiska industrien.

Sedan det genom dynamomaskinen blivit tekniskt och ekonomiskt möjligt att producera högspänd elektrisk energi, utvecklades snabbt olika grenar av en elektrokemisk industri. I de *elektrolytiska* processerna — som ovan exemplifierats — utnyttjas den elektriska strömmens specifikt kemiska verkningar till sönderdelning av salter eller oxider. Andra processer åter grundas på de höga temperaturer, som erhålles i elektriska ugnar. De ämnen, som bringas att reagera i dessa s. k. *elektrotermiska* förfaranden, fordrar en upphettning till i många fall över 2000 grader. Omkring år 1890 framställdes för första gången kalciumkarbid fabriksmässigt genom upphettning av kalksten och kol i elektrisk ugn. Därmed tillfördes den kemiska industrien en ytterst viktig råvara för framställning bl. a. av kvävegödselmedlet kalkkväve samt acetylen, som fann användning vid svetsning och för belysningsändamål och så småningom kom att bilda utgångsmaterial för en synnerligen differentierad kemisk produktion.¹ I elektrotermiska processer började man även producera kemiska legeringsämnen av olika slag. För den metallurgiska industrien blev den elektrokemiska tekniken av fullständigt revolutionerande betydelse.

B. FINKEMISK SYNTETISK-ORGANISK INDUSTRI

Vid sidan av dessa oorganiska produktionsgrenar växte det mot slutet av 1800-talet fram en kemisk industri av helt annan natur. Ett omfattande forskningsarbete, som på vetenskapliga grunder bedrivits ända sedan 1800-talets början, hade klarlagt kolatomernas förmåga att dels binda varandra på de mest skilda sätt och dels lätt ingå förening med atomer av olika slag.² Först sökte man genom s. k. kemiska synteser efterbilda i naturen förekommande föreningar, vars kemiska struktur man kunnat fastställa. Snart fann man det emellertid vara möjligt att framställa förut icke kända föreningar med nya egenskaper. Råvarorna för dessa synteser

¹ Jfr diagram 10. s. 53.

² De kända kolföreningarna, dvs. de organiska ämnena, kan räknas i hundratusental, medan alla övriga atomers föreningar endast uppgår till något tiotusental.

hämtades till en början ur stenkolstjära erhållen som biprodukt vid koks- och gasverken. Den finkemiska syntesindustrien producerade i första hand färgämnen och så småningom också läkemedel, luktämnen och fotografiska kemikalier.

Den syntetiska färgämnesindustrien, som grundades på 1860-talet, kom ur olika synpunkter att inta en nyckelposition i den kemiska industrien. Den utgjorde inkörsporren till det vida organisk-syntetiska området. Betydelsen av ett intimt samarbete mellan vetenskaplig forskning och industri blev efter hand mera uppenbar där än inom de äldre oorganisk-kemiska branscherna. De nya rön, som gjordes i färgämnesindustriens forskningslaboratorier och i fabriksavdelningarna kom i många fall hela den kemiska industrien till godo. I de otaliga processerna erfordrades dessutom stora kvantiteter oorganiska produkter, såsom svavelsyra, salpetersyra, klor och alkali, för vilka därmed en ny marknad öppnades.

I indigosyntesen, som efter tjugo års utvecklingsarbete blev kommersiellt användbar år 1897, har man ett exempel — bland många på det kemiska området — på att en teknisk process är beroende av och framtvingar nya uppfinningar. För att göra indigosyntesen ekonomiskt lönnande måste man kunna framställa högkoncentrerad svavelsyra till låga priser. Detta problem löstes genom den s. k. kontaktsvavelsyrametoden, i vilken den kemiska reaktionen förmedlas av en kontaktsubstans — en katalysator. Den beskrivna processen var *den första tekniskt betydelsefulla katalysen*. Denna processteknik kom att spela en viktig roll i den kemiska industriens vidare utveckling både på det oorganiska och det organiska området.

C. KEMISK STORINDUSTRIELL SYNTES

Under det första världskriget framstod den kemiska industriens nyckelställning i skarp belysning. Den uteblivna importen av kemiska produkter lamslog för längre eller kortare tid stora delar av näringslivet i de flesta länder. De krigförande länderna gjorde dessutom dyrköpta erfarenheter av den kemiska industriens stora betydelse för modern krigföring. I

Tyskland, som var det enda landet med en väl utvecklad kemisk industri, kunde många kemiska fabriker snabbt omställas och tas direkt i krigsindustriens tjänst. Så var fallet med färgämnesindustrien, vars kapitalutrustning utan större omställningar kunde utnyttjas för framställning av nitrosprängämnen, vilka baserades på samma för- och mellanprodukter som de i färgämnestillverkningen använde. Som exempel kan nämnas trinitrofenol (pikrinsyra) och trinitrotoluol (trotyl), vilkas verkningar är mycket kraftigare än tidigare framställda sprängämnen.

I syfte att finna ersättning för genom avspärrningen uteblivna vitala råvaror och produkter startades en intensiv kemisk forskning i olika länder. De nya rön, som därvid gjordes, nådde i många fall inte tillverkningsstadiet under kriget men gav senare upphov till nya kemiska branscher. I början av kriget färdigställdes i Tyskland en stor fabrik för produktion av ammoniak ur väte och luftkväve i en syntes, som efter sina uppfinnare kallas Haber-Boschmetoden. Redan tidigare hade man i Norge lyckats fixera luftens kväve i en elektrisk ljusbåge enligt den s. k. Birkeland-Eydemetoden, som dock utnyttjades industriellt endast en relativt kort tid. Haber-Boschprocessen tillförde den kemiska industrien en ur flera synpunkter revolutionerande teknik. Genom att använda en katalysator och låta processen försiggå under högt tryck kunde man per tidsenhet uppnå större utbyte av den önskade produkten. Denna *katalytiska högtrycksteknik* kom att finna stor användning i den kemiska industriens vidare utveckling.

Den syntetiska ammoniakens förskaffade sig på kort tid en dominerande ställning som utgångsmaterial för kvävegödselmedel av olika slag, t. ex. ammoniumnitrat, motsvarande den naturliga chilesalpetern. Därmed började den chilenska kväveindustriens halvsekelånga monopolställning att undergrävas. Ur syntetisk ammoniak kunde man även framställa salpetersyra, som dittills måst baseras uteslutande på chilesalpetar. Salpetersyra var nödvändig vid nitreringsförfaranden i den kemiska industriens olika branscher, t. ex. vid tillverkning av sprängämnen och färgämnen.

I en annan process, som tekniskt påminner om ammoniaksyntesen, framställdes år 1923 metanol (metylalkohol) ur en blandning av koloxid och väte. Metanolsyntesen verkade omvälvande på marknaden, som dittills

dominerats av den naturliga produkten, framställd vid torrdestillation av trä. Metanol hade förvärvat en synnerligen mångsidig användning bl. a. vid färgämnes- och läkemedelstillverkning och framför allt såsom utgångsmaterial för formaldehyd, en nyckelprodukt i många av den organisk-kemiska industriens produktionsled.

Genom att modifiera syntesbetingelserna lyckades de tyska kemisterna Fischer och Tropsch år 1935 att i stället för metanol framställa kolväten¹ av petroleumtyp. Inom några få år hade en produktion av syntetisk bensin etablerats i det petroleumfattiga Tyskland, och under det andra världskriget expanderade denna nya industri i snabb takt. Redan tidigare hade den tyske kemisten Bergius lyckats framställa flytande bränsle genom hydrering² av kol, tjära o. d.

Omkring år 1920 infördes krackningen i petroleumindustrien, varigenom utbytet av värdefulla produkter ur petroleum avsevärt kunde höjas. Petroleumindustrien blev från denna tid ett centrum för nya tekniska framsteg. Med de allt större produktionsenheterna följde ökade tekniska svårigheter när processen skulle överföras från laboratoriet till produktion i fabriksstor skala. Den speciella gren av ingenjörsvetenskapen, som är känd under benämningen Chemical Engineering och syftar till en snabb utveckling av den kemiska apparattekniken, började vid denna tid ta form inom Förenta Staternas petroleumindustri.

Den petroleumkemiska industrien inriktades tidigt på de omättade kolvätena i krackgaserna och framställde ur dessa några alkoholer, såsom isopropylalkohol och butanol. År 1930 syntetiserades den för organisk-kemisk industri synnerligen betydelsefulla råvaran etylalkohol (etanol), som tidigare framställdes av spannmål, potatis, melass och cellulosaindustriens avlutar genom jäsning. Den på petroleum baserade kemiska industrien nådde redan under 1930-talet en avsevärd omfattning, men dess verkliga genombrott kom först under andra världskriget. Med den ökade erfarenheten kunde man även i början av 1940-talet börja utnyttja de mättade kolvätena i naturgasen som råvaror för den kemiska industrien.

¹ Kolväten kallas kolets föreningar med väte, vilka utgör grundstommen i kolföreningarnas flesta kombinationer.

² Med hydrering menar man i vidare bemärkelse en omsättning med molekylärt väte.

D. UTVECKLINGEN UNDER OCH EFTER DET ANDRA VÄRLDSKRIGET

I motsats till vad som var fallet år 1914 hade vid andra världskrigets utbrott alla betydande industriländer en mångsidig och oftast väl utvecklad kemisk industri med stora forskningsresurser till sitt förfogande. Genom den snabba spridning av kemisk teknik och erfarenhet, som ägt rum under mellankrigstiden, stod enskilda länder bättre rustade att bemästra knapphet på olika råvaror och produkter. I kampen för att säkra försörjningen med krigsviktiga material var tiden ofta en mera avgörande faktor än kostnaderna, vilket på olika områden föranledde ett forsknings- och tekniskt utvecklingsarbete av en omfattning och i en takt, som svårligen kunnat tänkas under fredstid. Under efterkrigsåren har den kemiska industriens utveckling fortsatt med oförminskad styrka. Den snabba expansionen spänner över både oorganiska och organiska branscher, vilket kan illustreras med kvantitativa data över världsproduktionens utveckling på några viktiga områden. I tab. 3 har som exempel valts några tunga oorganiska produkter, medan den organisk-kemiska industrien representeras av några slutproduktgrupper. Ökningen i slutprodukternas tillverkning innebär också en mycket kraftig produktionsökning för den syntetisk-organiska industriens råvaror och mellanprodukter.

Mest accentuerad är utvecklingen på det organiska området, där en fortgående omvandling av produktionsstrukturen äger rum. Den kemiska tekniken ställer stigande kvantiteter av såväl traditionella som nya råvaror till den organiska syntesindustriens förfogande. Denna breddning av råvarubasen möjliggör nya produktkombinationer i olika led av tillverkningen och leder till en ständig utökning av den organisk-syntetiska industriens slutproduktregister. Medan det på det organiska området nästan dagligen framkommer nya föreningar, som finner kommersiella användningar, kommer en ny oorganisk kemisk produkt mera sällan i marknaden. Verksamheten inom den organiska såväl som inom den oorganiska industrien är inriktad på att föra den kemiska och den fysikaliska processtekniken till allt högre fulländning. Särskilt inom den organiska

Tab. 3. Världproduktionen av några kemiska produkter åren 1913—1953

Produkt eller produktgrupp	1913	1929	1938	1951	1953	Produktions-index 1953 (1938 = 100)
	1 000 ton					
Svavelsyra	8 300	13 100	17 100 ^a	27 300 ^b	32 000	185
Superfosfat	11 750	14 650 ^c	15 300	26 050 ^b	28 000	185
Soda	2 000	5 000	6 700	10 900	11 300	170
Natriumhydroxid	500*	1 500	3 000*	6 200	7 000	235
Klor	100	400	1 000	3 800	4 200	420
Kväve	750	2 150	3 000	5 000	7 000	235
Kalciumkarbid	400	1 700	2 500	4 100	4 700	190
Syntetiska färgämnen	161	184	220	275 ^b	300	135
Plaster	50	85	280	1 750 ^d	2 100	750
Rayon	11	135 ^e	770 ^a	1 795	1 880	245
Helsyntetiska fibrer	—	—	—	150*	275*	.
Syntetiskt gummi	—	—	6	908 ^f	935	.

^a Genomsnittproduktion 1936/38; — ^b avser år 1950; — ^c avser år 1928; — ^d avser år 1952; — ^e genomsnittproduktion 1926/28; — ^f exkl. Sovjetunionen

Källa: Bilaga 1

W. v. Haken: Soda, Ätznatron und Chlor, Chemische Industrie, 1953: 2, 3, 5. Chemische Industrie 1954: 12.

Officiell produktionsstatistik för olika länder.

industrien är behovet av en intensiv laboratorieforskning mycket framträdande.

Bland de många produkter, som uppstått eller kommit till full utveckling inom organisk industri under de senaste femton åren, märkes plaster, helsyntetiska textilfibrer, syntetiskt gummi, syntetiska tvättmedel, lösningsmedel samt civila bekämpningsmedel.

E. DE SYNTETISKA PLASTERNAS GENOMBROT

En särskilt framträdande plats i denna utveckling intar plasterna, som i någon form kommer till användning på praktiskt taget alla områden av det moderna näringslivet. I Förenta Staterna, som starkt dominerat världens plastproduktion, är plastindustrien den största avnämaren av

organisk-syntetiska kemikalier¹. Efter vikt räknat kan världsproduktionen av plaster mäta sig med produktionen av vilken metall som helst utom järn och koppar, och volymmässigt kommer plastproduktionen närmast efter järn, vilket framgår av nedanstående tablå² avseende produktionen år 1950:

Järn	12 000 000 m ³
Plaster (exkl. syntetiskt gummi och syntetiska fibrer).	1 150 000 »
Aluminium	593 000 »
Koppar	300 000 »
Zink	297 000 »
Bly	170 000 »

Det är ur kemisk synpunkt karakteristiskt för alla plaster att de är högmolekylära föreningar, vilket innebär, att deras molekyler innehåller ett mycket stort antal atomer. Detta gäller både i naturen förekommande högmolekylära föreningar — kautschuk, cellulosa, natursilke etc. — och deras omvandlingsprodukter — cellulosanitrat, cellulosaacetat etc. — och även de syntetiska produkterna. Liksom på så många andra kemiska områden har plastproduktionen kommit att domineras av syntetiska produkter. Den teknik, som kommer till användning, innebär att man sammankopplar lågmolekylära ämnen antingen genom *polymerisering*, varigenom den bildade plasten får samma empiriska formel som utgångsämnet (monomeren), eller genom *polykondensering*, varvid något ämne av enkel molekylbyggnad, såsom vatten, avspjälkas.

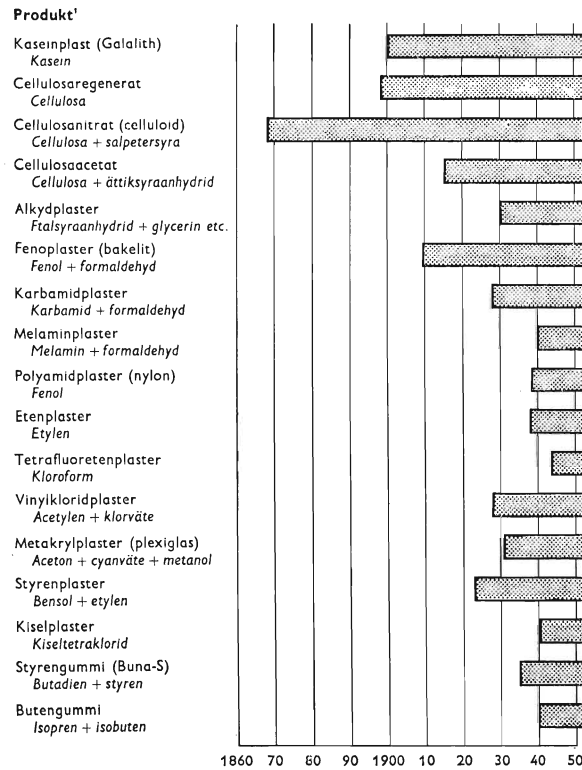
I diagram 3 visas utvecklingen i tiden av några vanliga plasttyper. Trots att endast de allra viktigaste utgångsprodukterna redovisas, kan diagrammet tjäna som en illustration av den differentierade råvarubasen i den organiska syntesen. Diagrammet belyser också den snabba utvecklingen under och efter det andra världskriget.

Bland plasterna kan även inräknas helsyntetiska textilfibrer och gummi.

¹ Manufacturing Chemists' Association Inc.: The Chemical Industry, Wash. 1953.

² W. Koeck: Chemisch-dynamischer Faktor der Wirtschaft, Chemische Industrie 1952:10, s. 813.

Diagram 3. Startår för industriell tillverkning av plaster



Källa: H. Hopff: Zur Entwicklung der Kunststoffchemie, Chemische Industrie 1952: 10, s. 725.

De förra svarar ännu blott för några procent av världsproduktionen av textilfibrer. Den snabba produktionsökningen synes emellertid antyda en utvecklingstakt, som överträffar rayonproduktionens stegring under mellankrigstiden, då rayon slutligen svarade för ca 1/5 av världens textilfiberproduktion. Syntetiskt gummi har redan tillförsäkrat sig en betydande marknad i konkurrens med naturprodukten. År 1953 var världsproduktionen av syntetiskt gummi, exklusive Sovjetunionen och Östtyskland, ca 950000 ton eller mer än 50% av naturgummiproduktionen.

I denna allmänna översikt har endast några grundläggande drag i den

¹ Under respektive produkt har viktigare utgångsmaterial angetts med kursiv.

processtekniska utvecklingen på det kemiska området och de i samband därmed etablerade produktionsgrenarna kunnat belysas, medan vida sektorer av den kemiska industriella verksamheten icke har behandlats. För att i någon mån komplettera bilden kommer i följande avsnitt vissa produktgrupper att behandlas med råvarubasen som indelningsgrund. Huvudvikten kommer därvid att fästas vid olika tillverkningsförfaranden och berörda produkters viktigare användningsområden.

KAPITEL 4

Produktion och användning av viktigare produkter

A. OORGANISKA PRODUKTER

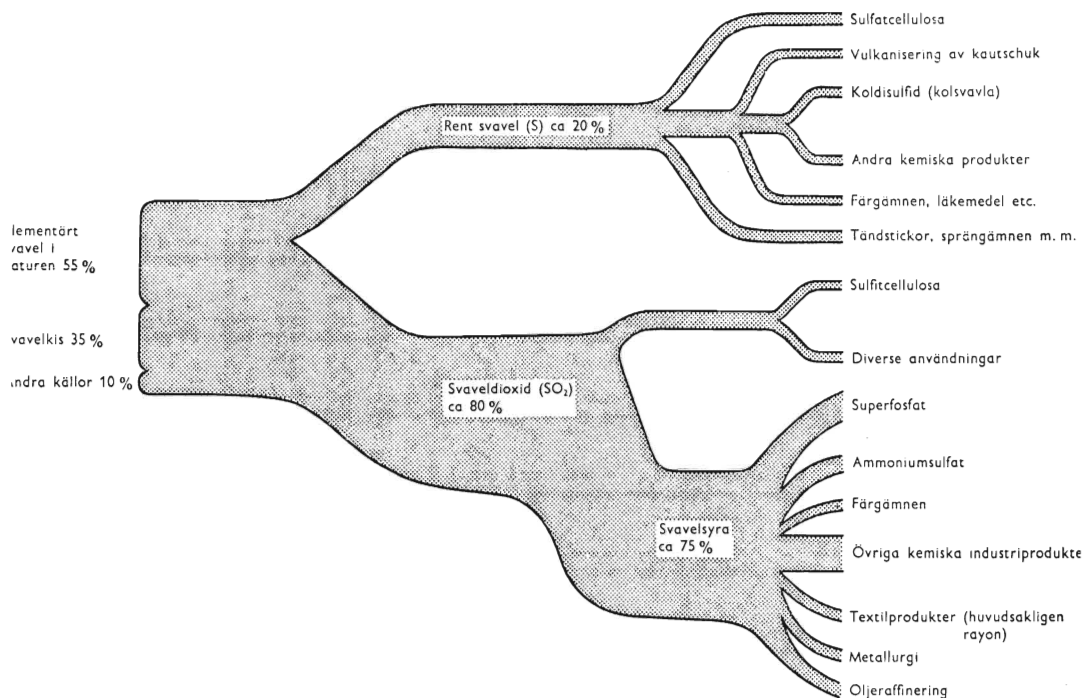
1. Svavel och produkter ur svavel

Bland byggstenarna inom kemisk industri intar svavel en av de viktigaste platserna. I någon form deltar svavel och dess föreningar i en mångfald kemiska omsättningar. Svavelföreningarnas kemi tillhör därför den industriella kemiens äldsta arbetsområden. De råvaror, som i dag kommer till användning, är i första hand fritt svavel och sulfidmalmer. USA använder huvudsakligen fritt svavel, vilket åtminstone f. n. är ekonomiskt fördelaktigare än sulfidsvavel. Europa har betydande tillgångar av sulfidmalm men en begränsad produktion av fritt svavel, och den stigande konsumtionen tillfredsställes därför dels genom ökad brytning av svavelkis, dels genom import av fritt svavel från USA.

Världens kända tillgångar av elementärt svavel, huvudsakligen lokaliserade till USA, Mexiko, Japan och Italien, uppskattas till mellan 60 och 120 milj. ton¹, vilka med en konsumtion som de senaste åren stigit till över 6 milj. ton knappast kan betecknas som betydande. Ej heller tillsammans med brytningen av svavelkis — geografiskt betydligt mera jämnt fördelad — täckes världens svavelbehov, varför redan i dag 10% av världsproduktionen av svavel kommer från andra källor, såsom gips och fossilt bränsle.

¹ E. W. Pehrson: Tables to Accompany Discussion of Estimates of Selected World Mineral Supplies, Proceedings of the United Nations Scientific Conference on the Conservation and Utilization of Resources, 1949, New York 1950, vol. II.

Diagram 4. Svavlets fördelning på olika användningsområden år 1950

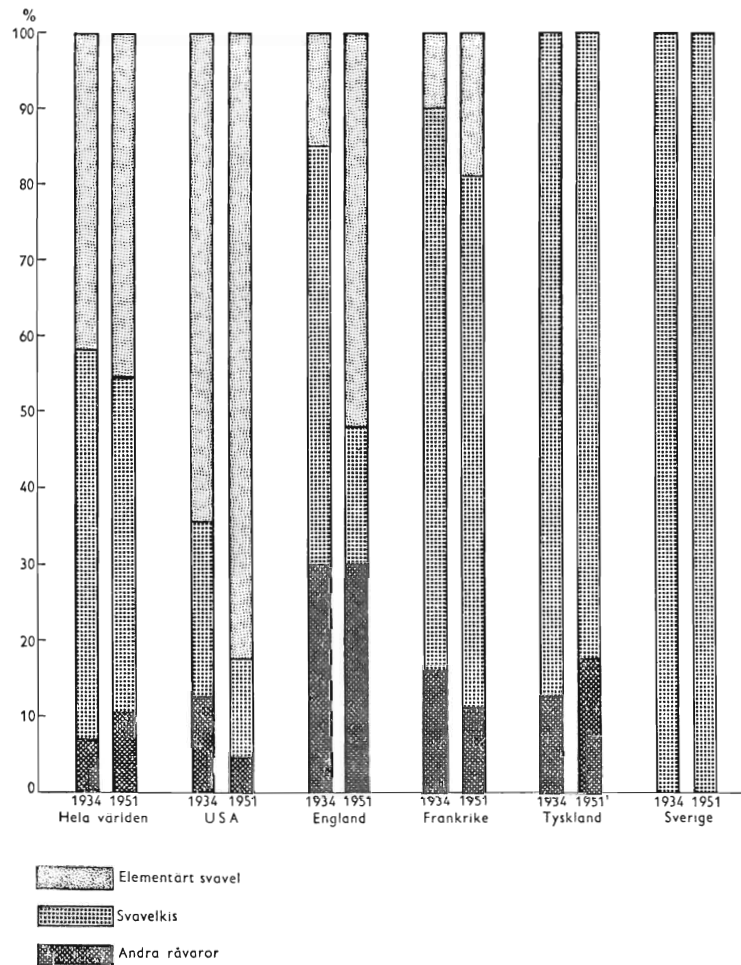


Källa: Chemical Engineering, 1952: 1, s. 165-176;
 Chemical Trade Journal and Chem. Engineer, 1951: 16 s. 1164;
 Chemische Industrie 1951, 1952;
 Chemical and Engineering News 1951, 1952.

Diagram 4 visar svavelproduktionens kvantitativa fördelning år 1950 på olika användningsområden. Som synes går ca 75 % av svavlet som svaveldioxid till framställning av svavelsyra. Förskjutningarna i råvarubasen för svavelsyra under de senaste tio åren framgår av diagram 5. Världsproduktionen av svavelsyra baseras f. n. till 50 % på fritt svavel, 40 % på svavelkis och 10 % på andra utgångsmaterial, medan för 20 år sedan svavelkis var den dominerande råvaran.

SVAVELSYRA. Svavelsyra är av fundamental betydelse för tusentals processer. Till följd av dess mångsidiga användning kan man med visst fog betrakta svavelsyraproduktionens storlek i ett land som ett mått på

Diagram 5. Råvaror för tillverkning av svavelsyra i olika länder åren 1934 och 1951



Källa: K. Winnacker: Gegenwartsprobleme der chemischen Industrie, Chemische Industrie 1954: 1, s. 7.

den kemiska industriens utveckling. Detta sammanhänger även med att svavelsyra i mycket liten utsträckning är föremål för internationell handel, bl. a. emedan den på grund av sina kemiska egenskaper är svår att transportera. Då råvaran, fritt svavel eller svavelkis, är lättare att

¹ Endast Västtyskland.

transportera än färdigprodukten, försiggår svavelsyraproduktionen så nära konsumtionsplatsen som möjligt. Detta medför i praktiken, att de flesta stora kemiska företag eller andra storkonsumenter själva svarar för sin försörjning med svavelsyra. I vissa fall kan emellertid produktionen av svavelsyra sägas vara råvaruorienterad, nämligen då den baserar sig på biprodukter. Så är t. ex. fallet vid tillvaratagandet av malmförädlingens rostgaser, vid syraproduktion i anslutning till koks- eller gasverk, i petroleumindustrien etc.

Världsproduktionen av svavelsyra ökade stadigt under mellankrigstiden och var mot slutet av 1930-talet ungefär dubbelt så stor som år 1913. Ökningen fortsatte under och efter kriget, och år 1953 uppgick totalproduktionen till 32 milj. ton, vilket innebär i det närmaste en fördubbling sedan förkrigstiden.¹

2. Koksalt och produkter ur koksalt

KOKSALT. Natriumklorid eller som det kallas koksalt, stensalt eller bergsalt, är ett av de i naturen vanligast förekommande salterna. Handeln med salt har också varit en ekonomiskt betydelsefull faktor i de flesta länders näringsliv. Med den kemiska industriens utveckling fick saltet allt större användning och torde vara en av de allra viktigaste industriråvarorna i vår tid. Förutom som krydda och konserveringsmedel användes det som grundråvara för en stor del av den tunga, oorganiska industriens slutprodukter: soda, natriumsulfat, saltsyra, natriumhydroxid, klor och klorater. Vidare användes koksalt vid rostning av malmer, inom tvål- och färgämnesindustrien, i kyltekniken etc.

Världsproduktionen av koksalt torde i dag överstiga 55 milj.² ton per år. I länder med väl utvecklad kemisk industri går större delen, i USA och Tyskland över 2/3, till industrien för vidare bearbetning.³

¹ Jfr bilaga 1: tab. 1.

² Minerals Yearbook 1951.

³ P. Schenk: Das Kochsalz und die Alkalien i K. Winnacker — E. Weingaertner: Chemische Technologie I, München 1950-1951, s. 387-388.

SODA. Den första i industriell skala kemiskt framställda produkten var soda eller natriumkarbonat. En egentlig sodaindustri har funnits i 150 år och först i dess spår kunde en kemisk industri i modern bemärkelse utvecklas. Sin viktigaste användning har kalcinerad soda i glasindustrin, som i USA och Tyskland använder över 30 % av produktionen. Soda förbrukas också av kemisk industri för framställning av natriumhydroxid, natriumbikarbonat, tvål, tvättmedel, sprängämnen, färger och läkemedel, av textilindustri för tvättning, färgning och blekning och av pappersindustri, metallindustri, petroleumindustri, keramisk industri, läderindustri m. fl.

Uppsvinget i sodaproduktionen under de sju senaste decennierna speglar hela den kemiska industriens utveckling. Världsproduktionen uppgick år 1884 till 700000 ton, år 1911 hade den stigit till ca 2 milj. ton och sedan femdubblades den till år 1953, då produktionen nådde 11,3 milj. ton.¹ Därmed torde emellertid toppen i produktionskurvan vara nådd åtminstone för någon tid framåt. Stegringen av efterfrågan till normal förkrigsnivå jämte det våldsamt ökade behovet för återuppbyggnaden efter kriget utlöste i slutet på 1940-talet en kapplöpning om avsättningen på världsmarknaden. Överallt uppstod nya sodafabriker, varvid de största kapacitetsutvidgningarna företogs i England och USA. Samtidigt steg emellertid efterfrågan på klor, vilket medförde utbyggnad av klor-alkali-industrin, framför allt i USA. Därigenom minskades sodaindustriens möjligheter att finna avsättning för sodan som utgångsmaterial för natriumhydroxid. Då dessutom den snabbt växande konsumtionen av syntetiska tvättmedel minskat sodakonsumtionen för rengöringsändamål, har sodaindustrien i dag en kapacitet, som betydligt överstiger efterfrågan.²

NATRIUMHYDROXID. Natriumhydroxid framställes dels av sodaindustrien, dels av klor-alkaliindustrien, och har fått en allt större betydelse som råmaterial i rayon-, pappers-, tvål-, petroleum- och textilindustrierna. Alltsedan alkalielektrolysens industriella genombrott är klor och natriumhydroxid tvångsmässigt förbundna med varandra eftersom de framställes i samma reaktion. En ökad tillverkning av den ena produkten medför ett

¹ Jfr bilaga 1: tab. 3.

² L' Industrie chimique en Europe, OEEC, Paris 1954.

överskott av den andra, och efterfrågan på klor eller alkali har således växelvis varit anledning till utbyggnad av elektrolysisindustrin. I dag finns ett stigande behov av klor, som hotar att förvandla den knapphet på natriumhydroxid som rått de senaste åren, till ett överskott.

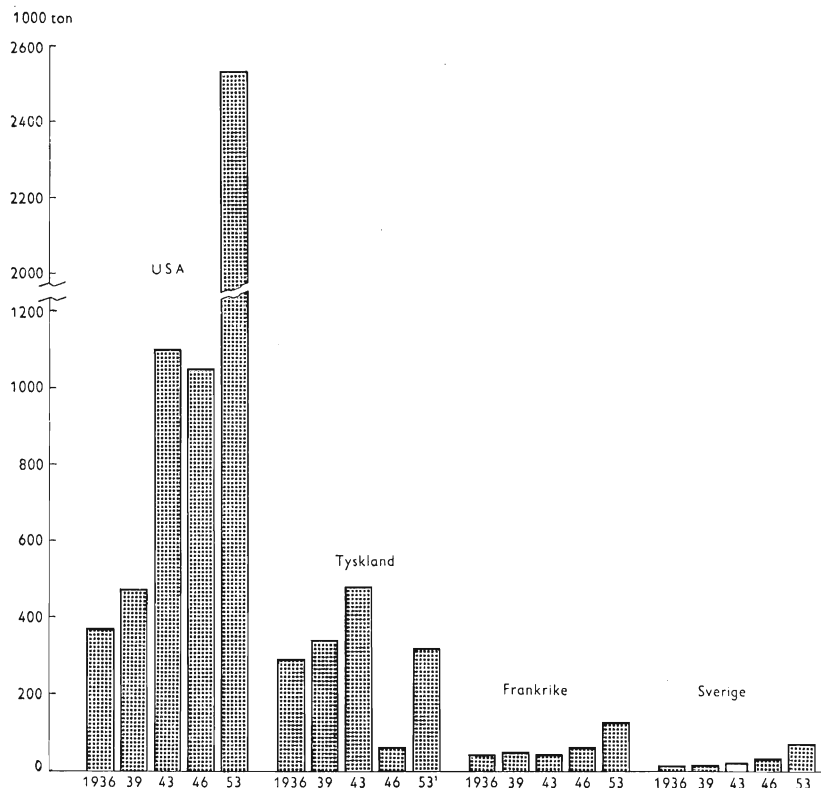
Världsproduktionen av natriumhydroxid har stigit mycket kraftigt och kan i dag uppskattas till 7 milj. ton. År 1930 framställdes knappt 30% av produktionen elektrolytiskt¹, medan i dag mer än 2/3 tillverkas enligt klor-alkaliprocessen.

KLOR. Klor, som först framställdes av Scheele år 1774, fick industriell betydelse genom klor-alkalielektrolysen på 1890-talet. Den starkt ökade och alltmer mångsidiga användningen av natrium- och kaliumhydroxid var bestämmande för expansionstakten inom klor-alkaliindustrin, som ofta hade stora svårigheter att finna ekonomisk användning för den totala framkommande klorkvantiteten. Under de båda senaste årtiondena har emellertid, som ovan framhållits, en märkbar förändring ägt rum i detta avseende.

Världsproduktionen av klor torde före första världskriget föga ha överstigit 100000 ton per år. År 1929 beräknas produktionen ha ökat till 350000 ton. Vid krigsutbrottet översteg siffran 1 milj. ton, och år 1953 uppgick världsproduktionen av klor till 4,2 milj. ton. Det viktigaste incitamentet till klorproduktionens enorma ansvällning särskilt under det senaste decenniet är klorems ökade användning inom kemisk basindustri. Således användes klor i dag, förutom som blekningsmedel inom cellulosaindustrin, bl.a. i gummi-, plast-, färgämnes- och läkemedelsindustrierna, där den har stor betydelse vid kloreringar, dvs. införande av klor i kemiska föreningar. I Förenta Staterna, som starkt dominerar denna utveckling, har klorförbrukningen i den organiska syntesindustrin fyrdubblats under den senaste tioårsperioden, och mer än 2/3 av landets totala klorproduktion tas f.n. i anspråk för dessa ändamål. Förenta Staternas särställning som klorproducent framgår av diagram 6, som även ger fog för påståendet, att klor efter de senaste årens starka pro-

¹ *A. Schmidt: Die industrielle Chemie, Berlin und Leipzig 1934, s. 220.*

Diagram 6. Klorproduktionen i USA, Tyskland, Frankrike och Sverige 1936—1953



Källa: USA, Tyskland, Frankrike: K. Winnacker: Gegenwartsprobleme der chemischen Industrie, Chemische Industrie 1954: 1; officiell statistik. Sverige: SOS Industri; material från Kommerskollegium.

duktionsökning bör räknas till den kemiska industriens nyckelprodukter, inte minst med hänsyn till mångsidigheten i användningen.

Bland klorens oorganiska föreningar kan nämnas saltsyra, som bl. a. användes i metallindustrien, klorkalk och hypokloriter, vilka finner användning inom textilindustrien, kaliumklorat som utgör huvudbeståndsdelen i tändsatsen till tändstickor, samt perklorater, vilka ingår i vissa sprängämnen. Organiska klorföreningar har stor betydelse på plastom-

¹ Endast Västtyskland.

rådet, inom läkemedels- och färgämnesindustrin och på många andra områden. Dessa produkter representerar med säkerhet en av den kemiska industriens snabbast expanderande sektorer.

3. Kväve och produkter ur kväve

Den viktigaste orsaken till kväveindustriens snabba utveckling är kvävet nyckelposition på två skilda produktområden: konstgödsel och sprängämnen. Ända fram till första världskriget dominerades dessa marknader av chilesalpeter — natriumnitrat — det enda kvävegödselmedel av ekonomisk betydelse som förekommer i naturen. Vid sekelskiftet började från skilda håll starka farhågor uttalas beträffande möjligheterna att tillgodose världens snabbt stigande efterfrågan på kvävegödselmedel. Som gödselmedel kompletterades visserligen chilesalpeteren från ungefär år 1880 av ammoniumsulfat, baserat på gas- och koksverkens biprodukt, ammoniak, men denna produktion var i huvudsak beroende av järn- och stålproduktionens storlek och kunde icke ökas snabbare än denna. För att göra sig oberoende av de chilenska salpeterfyndigheterna startade flertalet europeiska länder i början av 1900-talet intensiva forskningar för att tillgodogöra sig kvävet i en outtömlig kvävekälla, luften. Detta forskningsarbete ledde före det första världskriget till tre tekniskt viktiga processer för att binda luftkvävet, nämligen Birkeland-Eydemetoden, Frank-Caros kalkkväveprocess samt Haber-Boschmetoden för framställning av syntetisk ammoniak, av vilka den sistnämnda numera är helt dominerande.

Sin största användning har kväve som nämnts i jordbruket, där den utnyttjas i olika former för att ersätta de stora kvävemängder som skördarna årligen fråntar jorden. Sålunda har under efterkrigsåren konstgödselframställningen konsumerat 85 % av den totala produktionen av kväve. Resterande 15 % användes vid sprängämnesfabrikationen och i övrig kemisk industri. Dessa industrier förbrukar kväve antingen i form av ammoniak, vanligen framställd enligt Haber-Boschmetoden, eller som salpetersyra.

Salpetersyra är en av den kemiska industriens basprodukter. Den är sålunda mellanprodukt vid framställning av vissa kvävegödselmedel och har vidare stor användning inom den organiska industrien. Således användes den vid framställning av nitrocellulosa (bomullskrut), nitroglycerin, trinitrotoluol (trotyl), och är en nödvändig råvara vid tillverkning av ett stort antal färgämnen, läkemedel och plaster.

Världsproduktionen av kväveprodukter anges i regel med kväveinnehållet som mått, eftersom kvävet bindes i produkter med väsentligt olika kväveinnehåll. Fram till sekelskiftet dominerade chilesalpeter kväve marknaden som år 1900 konsumerade 300000 ton. År 1938 hade kväveproduktionen tiodubblats och år 1954 uppgick den till 7 milj. ton varav 95% framställd på syntetisk väg.¹

Den starka utbyggnaden på kväveområdet efter kriget synes kunna leda till en överkapacitet och redan år 1952 gjorde sig en viss diskrepans mellan produktion och konsumtion märkbar.

B. ORGANISKA PRODUKTER

Ur organisk-kemisk synpunkt är hela naturen ett nätverk av kolföreningar, vilka ständigt påverkar varandra. I alla enskilda celler och i de cellkomplex, vilka utgör organismer, sker ett ombyggnadsarbete, av vilket endast de yttre resultaten kan uppfattas. På grund av kolatomernas speciella bindningsegenskaper föreligger i naturen möjligheter för uppkomsten av de mest skilda organisk-kemiska strukturer. Naturens uppbyggnad av organiska föreningar har dock till stor del följt vissa reaktionsmönster, och större delen av de utforskade naturliga produkterna kan inordnas i ett relativt litet antal huvudgrupper med inbördes likartade strukturer. Fetter, kolhydrater och äggviteämnen är exempel på sådana grupper av kolföreningar, uppbyggda efter var sin huvudprincip, men med många varianter i utförandet.

Medan utvecklingen i naturen sålunda följt relativt få av de teoretiskt möjliga processvägarna, har människans systematiska arbete under 100

¹ Jfr bilaga 1: tab. 5.

års utforskande av kolföreningarnas kemi resulterat i framställning av mer än 400 000 kombinationer på det organisk-kemiska området, huvudsakligen representerande strukturer, som ej förekommer i naturen.¹ Det är också på det organiska området som den kemiska industrien haft sin starkaste expansion de senaste decennierna, en dominans som man beräknar kommer att ytterligare accentueras i framtiden. Såsom framgår av diagram 16 (s. 85) visar den organiska industrien i Förenta Staterna en produktionsstegring under åren 1935–53 som i genomsnitt är fyra gånger så stor som i övriga industrigrenar. De prognoser som gjorts angående den kemiska industriens utveckling pekar också på den organiska industriens snabbt växande betydelse.²

De råvaror som kommer till användning i organisk industri härrör såväl från levande djur- och växtmaterial som från fossila material. Det är de förras innehåll av proteinämnen, fetter, socker, stärkelse och cellulosa, som utnyttjas i den organiska industrien. Viktiga är sockerhaltiga växtmaterial, ur vilka t.ex. aceton och alkoholer kan erhållas. De mest betydande råvarorna för organisk industri bland icke fossila ämnen härrör emellertid från ved och vedartade material. Först under de senaste årtiondena har djur- och växtmaterial fått någon större användning för framställning av organiska kemikalier.

Traditionellt har syntesråvarorna hämtats bland fossila material. Tidigast kom sten- och brunkol till användning, men sedan början av århundradet har kolet fått en stor konkurrent i petroleum och naturgas, vilka i allt större utsträckning blivit basråvaror i den kemiska syntesindustrien. Potentiella råvaror föreligger i de yngre materialen torv och oljeskiffer, vilka redan funnit användning som bränslen.

I den ordning de funnit användning i organisk syntesindustri ges nedan en översikt av de mest betydande råmaterialens förekomst och produktion. Genom de många kombinations- och substitutionsmöjligheter, som karakteriserar den organiska industrien redan i råvarustadiet, blir bilden av dess produktionsstruktur synnerligen svåröverskådlig och

¹ *F. Klages: Lehrbuch der organischen Chemie, Berlin 1952.*

² *Resources for Freedom IV. The President's Materials Policy Commission, Wash. 1950, s. 159–212.*

möjligheterna att följa råvarornas väg genom alla integrerade produktionsled begränsade. För att uppnå en viss överskådlighet har endast ett fåtal mellanprodukter och processvägar medtagits i följande översikt.

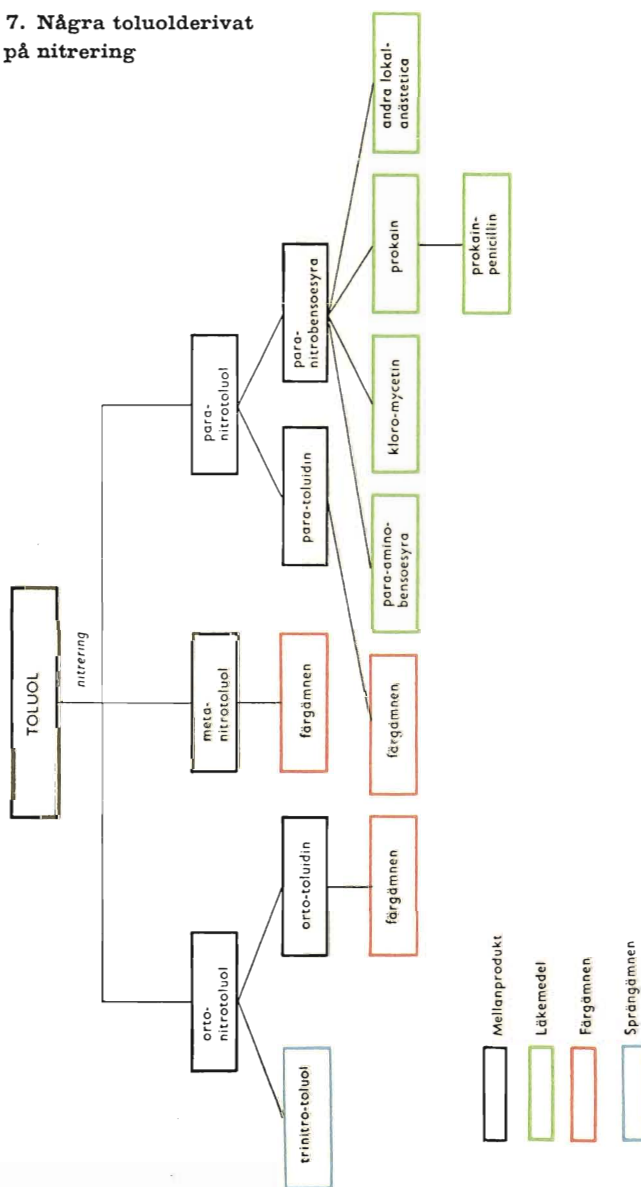
Diagram 7 avser att visa hur man med utgångspunkt från *en* organisk råvara (toluol) genom en kemisk process (nitring) kan framställa ett flertal mellanprodukter, vilka i sin tur genom vidare förädling ger upphov till en serie produkter med högst olika egenskaper och användningsområden. Av diagram 8 framgår de organiska kemikalernas stora substitutionsmöjligheter såväl i råvaruledet som i olika mellanproduktstadier. En organisk kemikalie kan ofta tillverkas enligt flera metoder och ur olika råvaror — råvarutillgång och processekonomi avgör vilken väg som kommer till användning. I Förenta Staterna började på 1930-talet petroleum som råvara på allvar konkurrera med kol, det traditionella utgångsmaterialet för synteskemikalier i Europa. Efterkrigstidens snabba utbyggnad av petroleumraffinaderierna i Europa har medfört att petroleum fått ökad aktualitet som syntesråvara även i Europa. De från Europa emanerande kolförädlingsprocesserna synes å andra sidan röna märkbart intresse i Förenta Staterna. I denna allt starkare konkurrens mellan de båda råvarorna och de ur dem framställda mellanprodukterna har på senaste tid inom en smal sektor även produkter utvunna ur trä börjat delta.

1. Stenkol

Stenkolslager finns över hela jorden. De verkligt betydande förekomsterna är emellertid koncentrerade till norra hemisfären. Europas mest betydande stenkolslager finns i Storbritannien (130 miljarder ton), i Tyskland (70 miljarder ton), i Polen (73 miljarder ton) och i Ryssland (300 miljarder ton).¹ Hälften av världens stenkolsförekomster finns i Amerika med huvudparten i Förenta Staterna. Även Asien har mäktiga stenkolsförekomster, av vilka de största ligger i Indien.

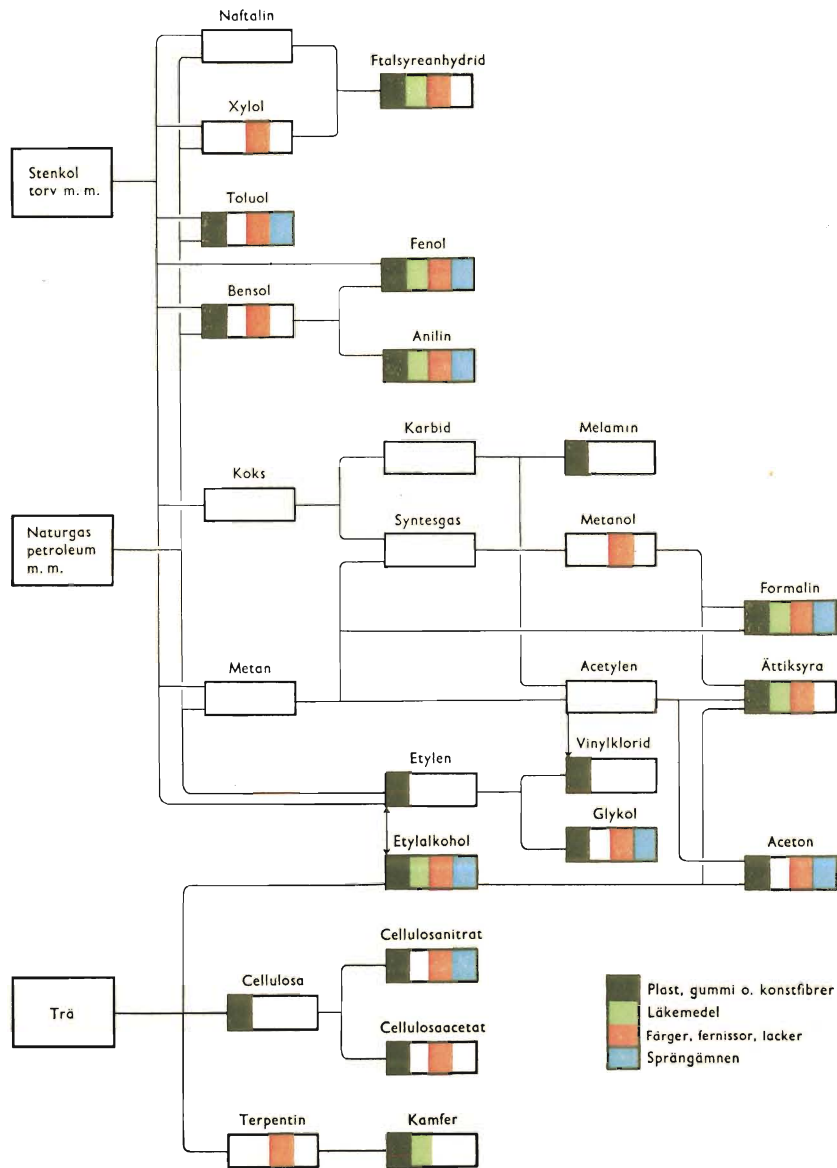
¹ World Power Conference, Statistical Yearbook, London 1949, s. 21.

Diagram 7. Några toluolderivat baserade på nitring



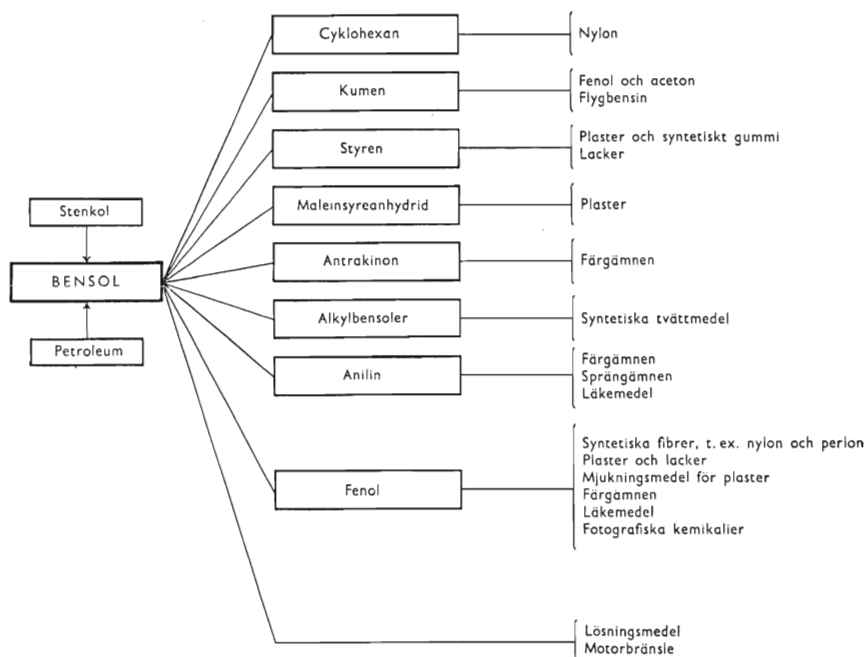
Produktionen av kol var år 1953 ca 1 850 miljoner ton, vilket med f.n. uppskattade kolreserver och om man förutsätter en årlig stegring av kolproduktionen med 1 % ger en livslängd av knappt 350 år på världens kolförråd.

Diagram 8. Exempel på de organiska råvarornas användningsområden



Den organiska storindustriens genombrott kom i och med utnyttjandet av de kolföreningar, som kunde utvinnas ur stenkolstjärnan erhållen som biprodukt vid koks- och gasverken. Ur stenkolstjärna kan bensol, toluol,

Diagram 9. Viktiga användningsområden för produkter ur bensol



xylol, naftalin, antracen, fenoler, pyridin m.fl. aromater¹ isoleras. Alla dessa men särskilt bensol är viktiga utgångsprodukter i den organiska syntesindustrin.² Industriens behov av dessa ämnen har ständigt vuxit och är sedan 1940-talet större än produktionen vid koks- och gasverken, där de mängder som kan tillverkas bestäms av efterfrågan på huvudprodukterna koks och stadsgas. Produktionen av stenkolstjära var år 1952 ca 8 milj. ton, varav 35% tillverkades i Förenta Staterna.

Ur koks framställes kalciumkarbid, som är en av den organiska industriens stora basråvaror. Världsproduktionen av kalciumkarbid var år 1953 över 4 milj. ton. Kalciumkarbiden går via två primärprodukter, acetylen och kalkkväve, vidare i den kemiska industrien.³

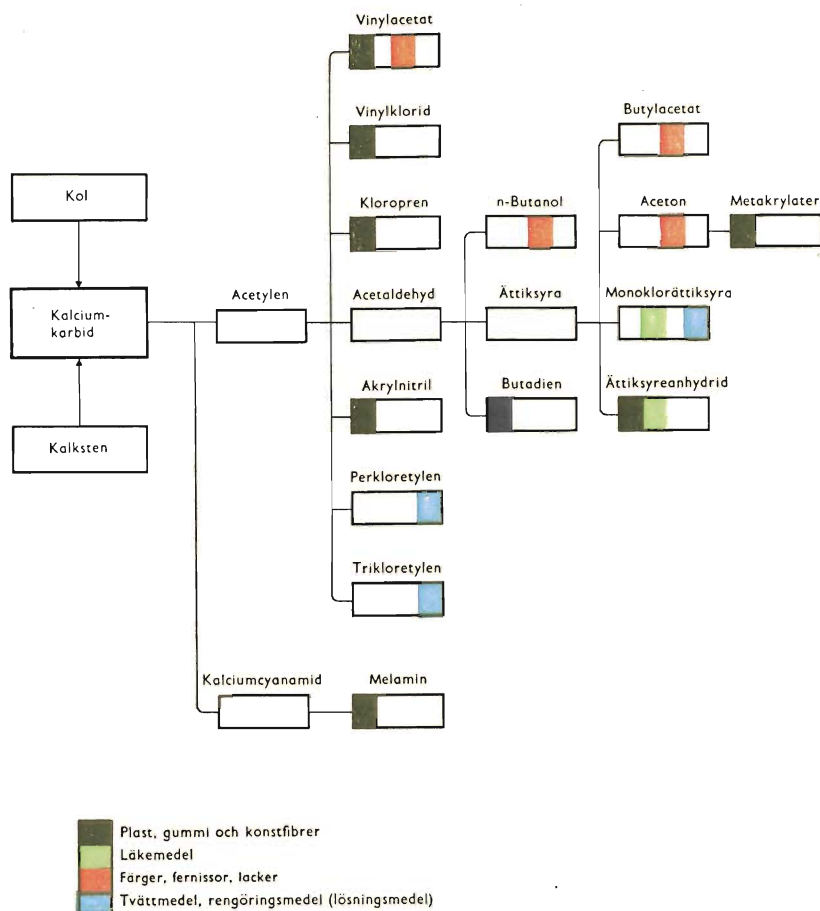
För att bredda den organiska industriens råvarubas utarbetades i Tyskland redan för fyrtio år sedan nya kolförädlingsmetoder, vilka

¹ Aromater är kolföreningar innehållande ringformiga kolkedjor av bensoltyp.

² Jfr diagram 9.

³ Jfr diagram 10.

Diagram 10. Viktiga användningsområden för produkter ur kalciumkarbid



också syftade till att framställa flytande motorbränsle. De viktigaste av dessa var Bergius- och Fischer-Tropschmetoderna, av vilka framför allt den senare har betydelse vid framställning av råvaror för organisk syntesindustri. I Förenta Staterna har man börjat uppmärksamma möjligheterna att tillverka flytande bränsle ur kol och två försöksanläggningar är i gång sedan år 1950. Förfaranden liknande de tyska har prövats, men enligt senast offentliggjorda kostnadsberäkningar är dessa metoder vid nuvarande prisnivå ej så räntabla, att privat finansiering i Förenta Staterna är tänkbar. Däremot torde man ekonomiskt kunna förädla kol

med *kemikalier* som huvudprodukt, och som tidigare framhållits är denna utveckling föremål för stort intresse främst i Förenta Staterna.

Utvecklingen på kolförädlingens område på senaste tid visar sålunda att kol kan komma att bli en konkurrent till petroleum som råvarubas för organisk syntesindustri även i länder med oljefyndigheter.

2. *Petroleum*

Petroleum och naturgas intar värdemässigt första platsen i världens mineralproduktion. År 1951 svarade dessa båda råvaror för 60 miljarder kr eller 1/3 av värdet på hela världens mineralproduktion.¹ Petroleumprodukternas betydelse framgår också av att deras produktionsvärde är dubbelt så stort som värdet av den totala malmproduktionen. Petroleum är en blandning av olika kolväten, gasformiga, flytande och fasta, av vilka något mer än hundra har isolerats i ren form. Av världens bevisade oljereserver som år 1953 uppgick till 20 miljarder ton är mindre än 1% belägna inom Europa, huvudsakligen i Östeuropa och Tyskland. Utvinningen av råolja fördelade sig år 1954 med 48% på Nordamerika, i första hand Förenta Staterna, 18% på Sydamerika, väsentligen Venezuela, 9% på Sovjetunionen och resterande 25% på ett flertal länder huvudsakligen i mellersta Östern.² Av världens produktion av raffinerade petroleumprodukter faller mer än 50% på Förenta Staterna, medan Europa efter en kraftig utbyggnad under efterkrigsåren svarar för 10%. Medan produktionen av kemiska produkter ur petroleum sedan år 1948 fördubblats i Förenta Staterna har den under samma tid femtondubblats i Västeuropa.³ Den europeiska raffineringkapaciteten, 84 milj. ton, är f. n. mer än tillräcklig för att täcka Europas konsumtion av petroleumprodukter. År 1953 utnyttjades sålunda endast 83,5% av totala raffineringkapaciteten.⁴ Medan en viss export bl. a. till Afrika ägde

¹ Minerals Yearbook 1951, Bureau of Mines, Wash. 1954.

² Petroleum Press Service. Vol. XXII 1955: 1, s. 2.

³ The chemical industry in Europe 1953, OEEC, Paris 1954.

⁴ World Oil, 15 augusti 1954, s. 77, 89.

rum, importerades högvärdiga smörjoljor och flygbensin. I samband med expansionen av raffinaderierna aktualiseras nya projekt för utvinning av petroleumkemikalier, en organisk-kemisk sektor som därmed får ökad betydelse även i Europa.

Enligt senaste uppskattning av världens totala oljereserver¹, 120 miljarder ton, en förbrukning som år 1954 uppgick till 682 miljoner ton, och en stegring i förbrukningen motsvarande de senaste tjugo årens — nära 8 % per år — skulle världens oljereserver vara uttömda inom loppet av fyrtio år.

Petroleum gjorde sitt inträde i världsförsörjningen för knappt hundra år sedan. Dess nuvarande ledande roll går tillbaka endast några årtionden, och betydelse som råvara för organiska synteskemikalier har petroleum fått först de senaste tjugofem åren. För raffinering av petroleum har särskilt i Förenta Staterna ett mycket stort antal förfaranden utvecklats. Vid dessa erhålles förutom bensin och brännolja också kolväten lämpliga för vidarebearbetning till utgångsmaterial för fortsatt organisk syntes, etylen, propylen m.fl. alifater.² Ur petroleum framställes numera också bensol, toluol och xylol, som tidigare endast erhöles ur stenkolstjära.

Av 1954 års produktion av raffinerade petroleumprodukter på närmare 650 milj. ton förbrukades mindre än 1 % för organisk syntes. Då den petroleumkemiska industrien är relativt okänslig för förändringar i råvarupriset, torde råvarusvårigheter inte komma att hindra en fortsatt expansion på detta område under de närmaste decennierna.

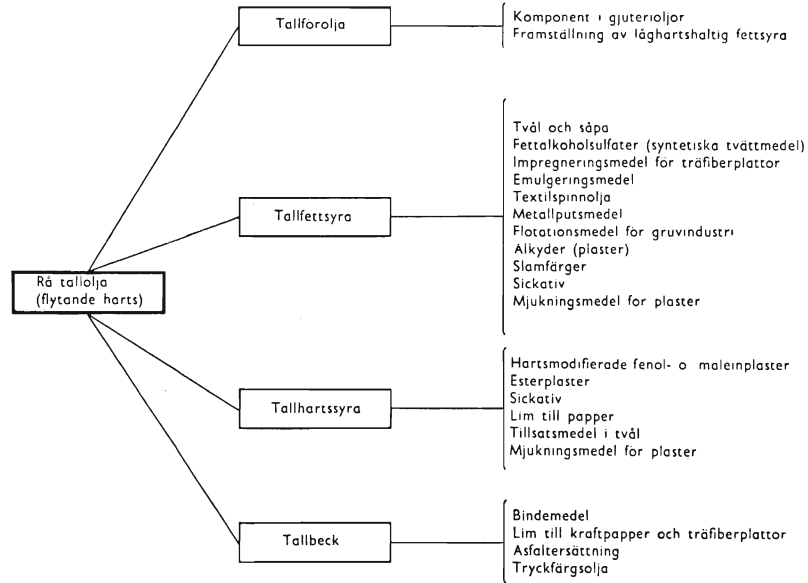
3. Trä

Skogarna är en av de värdefullaste naturtillgångarna, och deras värde ökar med de ständigt nya användningsområden, som vetenskap och teknik skapar. I motsats till andra råvaror, såsom kol, petroleum och malm, kan skogarna, rätt behandlade, vara outtömliga.

¹ W. S. Woytinsky—E. S. Woytinsky: World population and production, trends and outlooks, New York 1953, s. 328.

² Alifatiska kolväten är föreningar innehållande öppna kolkedjor med varierande antal kolatomer.

Diagram 11. Möjliga användningsområden för produkter ur tallolja

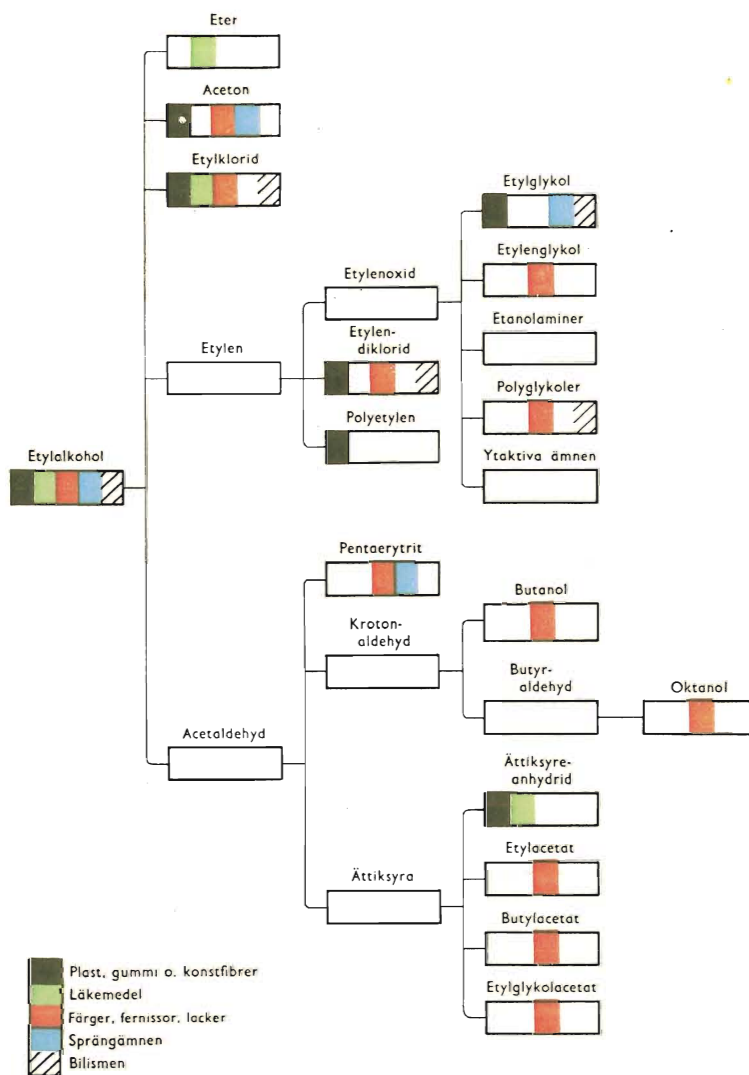


Träets hittillsvarande användning som råvara för kemisk industri grundar sig på två typer av förfaranden, torrdestillation av trä och framställning av cellulosa. Vid den förra processen som emellertid numera ej har ekonomisk betydelse kan bl.a. ättiksyra och metanol — utgångsmaterial bl.a. för plaster — tillverkas. Vid sulfatcellulosaprocessen erhålles som biprodukter terpentin och tallolja (jfr diagram 11). Vid sulfitcellulosaprocessen erhålles som viktigaste biprodukt avfallslut som lätt kan förjäsas till etylalkohol eller alternativt användas för tillverkning av jäst.

Ur högre kvaliteter av cellulosa framställes s.k. regenererad cellulosa i form av rayon, cellull, cellofan m.m. Även ett flertal derivat av cellulosa har funnit stor användning. Sålunda användes cellulosanitrat som lackråvara och sprängämne, cellulosaacetat som plast och lim.

Etylalkoholen, som utvinnes i samband med sulfitcellulosaprocessen, kan bilda utgångspunkt för en relativt differentierad kemisk produktion. I länder med en betydande cellulosaindustri och särskilt i sådana, där andra organiska råvaror saknas, synes denna utvecklingslinje vara en fram-

Diagram 12. Viktiga användningsområden för produkter ur sulfitsprit



komlig väg för framställning av mellanprodukter för en begränsad organisk syntesindustri.¹

Talloljan är en produkt som de senaste åren varit föremål för stort intresse, inte minst i Sverige, där den erhålles i icke obetydliga kvantiteter

¹ Jfr diagram 12.

vid sulfatcellulosaprocessen. Som framgår av diagram 11 har den redan nu vissa användningar, och forskningen är inriktad på att finna nya möjligheter att använda den, bl. a. vid tillverkning av plaster och som utgångsmaterial för annan kemisk förädling.

Som framgår av diagram 8 har trä inte samma möjligheter som utgångsmaterial för organisk syntes som stenkol och petroleum. Ur ettdera av dessa senare kan de flesta organiska synteskemikalier tillverkas. Ur trä kan däremot tillsvidare endast en begränsad del av det stora antalet organiska produkter framställas ekonomiskt. Av nu tillverkade kemikalier är det främst etylalkohol och ättiksyra som fått en större användning som synteskemikalier, medan ett ojämförligt mycket större antal mellanprodukter tillverkas ur kol och petroleum.

KAPITEL 5

Kemisk industri i några viktiga industriländer

I föregående avsnitt åsyftades bl.a. att åskådliggöra flexibiliteten i den kemiska industriens råvarubas och processteknik samt de kemiska produkternas differentierade användningsområden. Föreliggande arbete är i princip begränsat till vad man skulle kunna kalla »rent kemisk industri» och omfattar således inte kemisk-teknisk industri och den kemiska industriens många gränsområden. Oaktat denna begränsning är den tecknade bilden ofullständig. Endast de viktigare grundråvarorna har behandlats, och endast huvudlinjerna i den kemiska basproduktionen har kunnat antydast. Den valda indelningen i produktgrupper har ej heller en direkt motsvarighet i praktiken. Som tidigare understrukits, är en långt driven teknisk integration såväl i horisontal- som vertikalled ett karakteristiskt drag i den kemiska tillverkningen, vilket gör gränserna flytande såväl mellan olika kemiska branscher som mellan kemisk industri och andra tillverkningsgrenar. De praktiska avgränsningssvårigheterna framträder i tydlig dager vid ett försök till jämförande undersökningar mellan olika länders kemiska industrier. Till följd av nationella olikheter i förutsättningarna för och behovet av kemisk produktion föreligger betydande strukturella skillnader, och de definitioner som tillämpas av begreppet »kemisk industri» har helt olika innebörd. Möjligheterna att på basis av nationell statistik göra jämförande undersökningar ter sig sålunda synnerligen begränsade. Ej heller den internationella statistiken på området synes i nämnvärd omfattning beakta de föreliggande definatoriska olikheterna.

För att få ett jämförbart mått på den kemiska totalproduktionens utveckling och omfattning i olika länder har i de följande länderöversikterna en enhetlig definition eftersträvat. Enär en betydande del av det statistiska material som berör totalproduktion och utrikeshandel baserar sig på tyska undersökningar, har den i Tyskland brukliga definitionen av kemisk industri genomgående använts. Denna omfattar utöver de kemiska produktgrupperna enligt denna utrednings definition¹ även ferrolegeringar samt vissa kemisk-tekniska produktgrupper, såsom färger, fernissor och lacker, tändstickor, tvål och tvättmedel, läkemedelspreparat samt kosmetiska produkter.

I avsikt att belysa den kemiska industriens produktionsstruktur i olika länder har några aktuella produktionsdata för representativa kemiska basprodukter och produktgrupper sammanställts. I bilaga 1 återfinns en utförligare produktionsstatistik, som i huvudsak avser åren 1913–1953. För en jämförande analys har det även ansetts vara betydelsefullt att undersöka företagsstrukturen och den ekonomiska koncentrationen samt marknadsbetingelserna för kemisk industri i länder av olika storleksordning. Därvid kommer även utrikeshandeln och beroendet av utländska marknader med i bilden.

I översikten har de viktigare industriländerna medtagits, nämligen: England, Tyskland, Frankrike, Förenta Staterna, Italien, Belgien, Holland och Schweiz. De fyra förstnämnda länderna har i allt väsentligt burit upp utvecklingen på det kemiska området och har fortfarande ledande positioner i den kemiska teknikens vidareutveckling. Även Schweiz har gamla traditioner på det kemiska området och intar ur flera synpunkter en märklig ställning bland de kemikalieproducerande länderna. Italien, Belgien och Holland representerar de länder, vars kemiska industrier är av betydligt yngre datum och i huvudsak utvecklats under de senaste tjugofem åren. I översikten behandlas alltså den kemiska industrien i äldre och yngre samt större och mindre industriländer med olikartade produktionsförutsättningar och följaktligen olikartad produktionsstruktur. De erfarenheter som härigenom vinnes spelar en väsentlig roll för

¹ Jfr s. 13–15.

den analys av den kemiska industriens expansionsbetingelser, som göres i följande kapitel.

Det hade givetvis varit önskvärt att den kemiska industrien i åtskilliga andra länder behandlats i denna kortfattade översikt, t. ex. i Ryssland, vars kemiska industri genom den snabba expansionen under efterkrigsåren har ett sammanlagt produktionsvärde, som inte överträffas i något annat land utom Förenta Staterna. Den kemiska industrien i vissa andra östeuropeiska stater, såsom Polen, har även nått en aktningvärd storlek. Emellertid saknas tillräckligt utförliga och säkra data om dessa länders kemiska industrier, som dessutom spelar en synnerligen obetydlig roll i världshandeln med kemiska produkter. Även några andra länder har under det senaste årtiondet byggt ut sin kemiska tillverkning till betydande storlek, t. ex. Kanada och Japan, men det har ej ansetts motiverat att medta dessa avlägsna produktionsområden i denna översikt. En viss uppfattning om dessa länders betydelse som kemikalieproducenter kan erhållas ur den relativt utförliga produktionsstatistiken i bilaga 1.

A. ENGLAND

Genom sin ledande ställning i industrialiseringsprocessen kom England under 1800-talet att spela en dominerande roll även på det kemiska området. De gynnsamma marknadsförutsättningar som skapades genom den industriella omvandlingen jämte de goda finansieringsmöjligheterna i England lockade även utlandets kemiska forskare och företagare att först söka exploatera sina uppfinningar i detta land. Sålunda kom en tung oorganisk industri till full utveckling i England avsevärt tidigare än i något annat land. Denna kemiska produktion baserades på de i England rika naturtillgångarna av kol, koksalt och kalksten, medan andra grundråvaror, såsom svavel, svavelkis och råfosfat måste importeras.

England tog även aktiv del i utvecklingen av den finkemiska organiska industri, som under senare delen av 1800-talet började växa fram baserad på koks- och gasverkens biprodukt stenkolsmjåla. Efter en kort blomstringstid i England koncentrerades emellertid denna industri till Tyskland

och Schweiz, trots de ur såväl råvaru- som marknadssynpunkt synnerligen goda förutsättningarna i England. Detta torde i första hand ha berott på att det i England lades relativt liten vikt vid forskningen, den viktigaste faktorn för utvecklingen av denna industrigren. De engelska företagen, som vid denna tid i mycket stor utsträckning drevs i familjebolagsform, dominerades av köpmän, vilka i detta avseende inte visade tillräcklig framsynthet utan föredrog en snabb avkastning på investerade medel. Först världskrigets avspärrning tvingade fram en radikalt ändrad inställning till forskningens betydelse, och därmed började en organisk syntetisk produktion växa fram även i England. Investeringarna i denna finkemiska syntesindustri tredubblades under mellankrigstiden, forskningsutgifterna fyrdubblades och den årliga produktionsvolymen var vid andra världskrigets utbrott elva gånger större än år 1920.¹

Även på de flesta andra områden av den kemiska industrien tillhörde England vid andra världskrigets utbrott de ledande industriländerna och hade en synnerligen differentierad kemisk produktion. Under efterkrigsåren har behovet av ett ökat antal organiska produkter i större kvantiteter framtingat en breddning av råvarubasen, som tidigare utgjorts huvudsakligen av kolets destillationsprodukter samt av etylalkohol erhållen som jäsningsprodukt. Sålunda har en betydande produktion av kalciumkarbid etablerats, varvid den erforderliga elektriska energien framställs ur kol, den huvudsakliga källan för produktion av elektrisk kraft i England. Den på kalciumkarbid grundade industrien torde dock i framtiden få mindre betydelse än den kemiska industri, som är baserad på petroleum. På detta dynamiska fält intar England en klart ledande position bland världens industriländer utanför Förenta Staterna.

1. Produktion

I tab. 4 belyses produktionens storlek åren 1938, 1951 och 1953 på några representativa områden. Genom den stora produktionsökningen sedan förkrigstiden har England kunnat befästa sin traditionellt starka ställning

¹ Report on the chemical industry, Association of British Chemical Manufacturers, London 1949, s. 73.

Tab. 4. Kemisk produktion i England åren 1938, 1951 och 1953

Produkt eller produktgrupp	Produktion 1000 ton			Produktions-index 1953 (1938=100)	Andel av världsproduktionen %		
	1938	1951	1953		1938	1951	1953
Svavelsyra (100%)	1 046	1 803	1 875	180	6,1	6,6	6,0
Superfosfat	398	1 065	1 015	255	2,6	4,1	3,3
Soda	800	1 400	1 300	160	12	13	12
Natriumhydroxid (100%)	400	700	600	150	13	11	9
Klor	100	350	300	300	10	9	7
Kväveprodukter (N ₂)	153	382	450	290	5,8	7,7	6,5
Kalciumkarbid	—	111	106	.	—	2,7	2,3
Metanol	30	95	72	315 ^b	..	..	..
Råbensol	240	390	425	175	..	(20)	(20)
Etylalkohol ^a	100	125	..	125 ^b	..	..	..
Syntetiska färgämnen	21	45	45	215	9,5	16	15
Plaster	30	160	170	565	10	10	8
Raff. petroleumprodukter	2 400	16 700	26 500 ^c	1 100	1,0	2,8	4
Syntetiska tvättmedel	—	100	..	.	..	..	..
Total produktion av kemiska produkter				300	8,6	7-8	7-8

a) Endast etylalkohol erhållen som jäsningsprodukt. — b) 1951. — c) 1954.

Källa: Bilaga 1.

United Kingdom Central Statistical Office: Annual Abstracts of Statistics.

Chemical Trade Journal and Chemical Engineer.

OEEC: Statistical Bulletins.

på det oorganiska fältet. Ökningen av kväveproduktionen utgöres huvudsakligen av syntetisk ammoniak och sammanhänger i första hand med en starkt stegrad inhemsk förbrukning av konstgödselmedel. Medan en avsevärd del av kväveproduktionen exporteras, måste England importera stora kvantiteter superfosfat trots en betydande inhemsk produktion, baserad på importerat råfosfat. För sin försörjning med kaligödselmedel har England hittills varit helt hänvisat till import. Under de senaste åren har emellertid stora inhemska kalisaltfyndigheter upptäckts, och exploateringsmöjligheterna undersöks för närvarande ingående.

Av de stora kvantiteter råbensol, som utvinnes vid koks- och gasverken, förbrukas endast en mindre del i inhemsk syntesindustri. Mer än hälften av 1951 års produktion exporterades, och av återstoden utnyttjades en

stor del som motorbränsle. Ca 50 000 ton ren bensol användes i den inhemska kemiska tillverkningen, vilket motsvarade ungefär 1/5 av Väst-europas totala bensolkonsumtion för kemiska ändamål.¹ Tabellens data över produktionen av petroleumderivat återspeglar den snabba utbyggnaden av raffineringkapaciteten. Produktionen vid de engelska raffinaderierna beräknas under år 1954 ha uppgått till 26,5 milj. ton, vilket motsvarade nära 1/3 av den totala produktionen vid Europas raffinaderier och 4 % av världsproduktionen. Jämsides med denna expansion göres, som tidigare antytts, stora kapitalinvesteringar i en på petroleum baserad kemisk industri med en synnerligen differentierad tillverkning.

Den kemiska industriproduktionen i England beräknas år 1953 ha varit tre gånger större än närmast före det senaste världskriget, en expansionstakt som inte överträffas i något annat land.² Enligt en inom OEEC nyligen färdigställd rapport³ steg Englands kemiska produktion med 20 % mellan åren 1950 och 1953, medan motsvarande ökning för den totala engelska industriproduktionen endast var ca 6 %.

2. Utrikeshandel

Den engelska kemiska industrien svarar värdemässigt för 7–8 % av världsproduktionen av kemiska produkter, vilket innebär, att England kommer på tredje plats bland de kemikalieproducerande länderna efter Förenta Staterna och Ryssland. Av totalproduktionen exporteras 15–20 %, varigenom England kommer närmast efter Förenta Staterna med en ungefär tolvprocentig andel av världsexporten av kemiska produkter. I tab. 5 visas Englands andel av världsexporten av några viktiga kemiska produkter år 1950. Den snabba expansionen på det kemiska området ger anledning förmoda, att England kunnat bevara sin relativt starka ställning i världshandeln med kemiska produkter. Detta bestyrkes av det faktum att den engelska utrikeshandeln med kemiska produkter lämnat

¹ OEEC: Chemical Products Committee: Report on the Bensole Position in 1951 (DT/CP/52.60).

² OEEC: Statistical Bulletins.

³ OEEC: The Chemical Industry in Europe, Paris 1954.

Tab. 5. Englands andel av världsexporten av kemiska produkter år 1950

Produktgrupp	Andel av världs- exporten (värde) %
Oorganiska och organiska industrikemikalier	31
Syntetiska färgämnen	15
Läkemedel	15
Plaster	33
Fotografiska kemikalier	24
Färger, fernissor och lacker	31

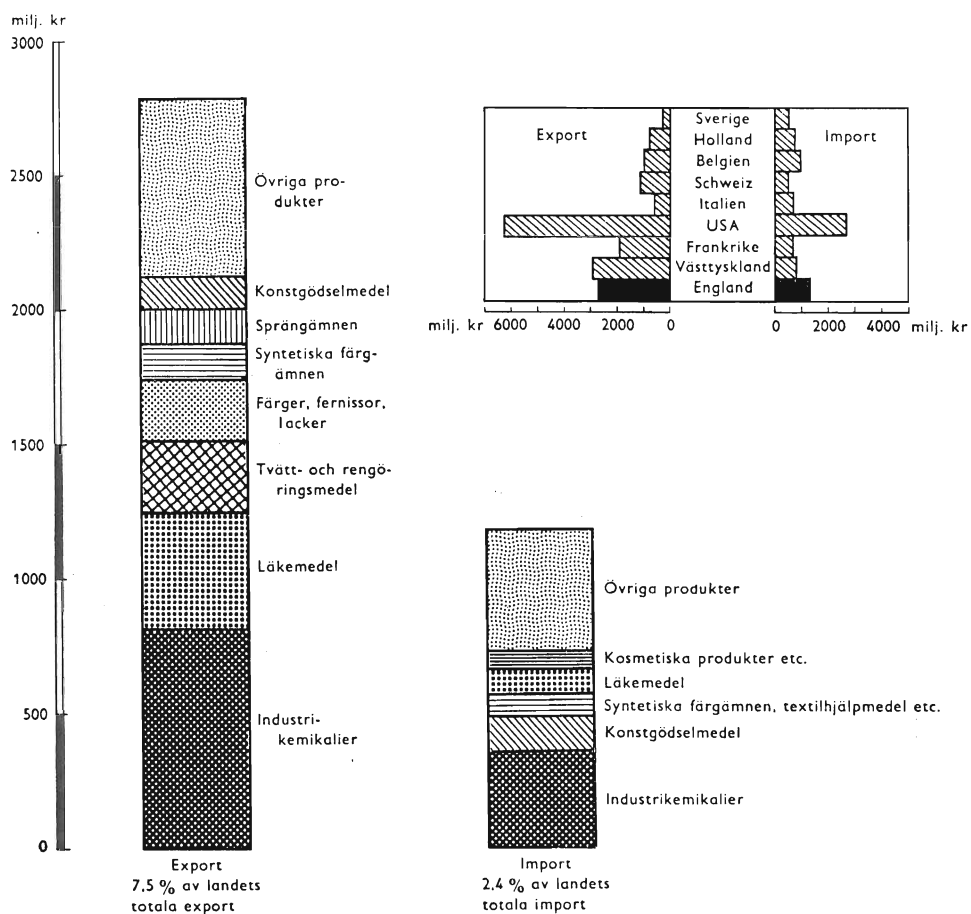
Källa: H. Born: Westdeutschlands Chemie im Weltgeschäft, Chemische Industrie 1951: 12, s. 920-921.

betydande överskott under senare år, medan Englands handelsbalans varit starkt passiv. Av diagram 13, som avser att belysa olika kemiska produktgruppers betydelse i den engelska utrikeshandeln, framgår att exportvärdet av kemiska produkter år 1953 vida översteg importvärdet. För jämförelsens skull har i diagrammet, liksom i export—importdiagrammen för övriga länder, inlagts staplar utvisande de olika ländernas totala kemiska export- och importvärden efter för respektive år gällande valutakurser.

3. Företagens storlek

Den kemiska basindustrin i England är liksom i övriga högindustrialiserade länder koncentrerad till stora företagsenheter. Störst är ICI (Imperial Chemical Industries, Ltd.), det mest betydande industriföretaget i brittiska samväldet såväl vad beträffar saluproduktionsvärde som antal anställda. ICI bildades år 1926 genom sammanslagning av fyra stora kemiska koncerner, vilkas produktionsstruktur var synnerligen olikartad. Fram till det andra världskriget absorberade ICI ytterligare fyrtio kemiska företag av varierande storlek och med olikartad produktionsinriktning, och efter kriget har dess positioner ytterligare framflyttats. Således tillverkas i dag mer än 12000 olika kemiska produkter i ICI:s fabriks-

Diagram 13. Värdet av Englands export och import av kemiska produkter år 1953



Källa: OEEC: The chemical Industry in Europe, Paris 1954.

De senaste årgångarna av kemiska facktidsskrifter.

Annual Abstracts of Statistics.

enheter. För närvarande äger ICI över hundra fabriker i England med sammanlagt ca 110000 anställda, samt ett betydande antal företag i utlandet, framför allt i Kanada, Sydamerika, Australien, Indien, USA och Sydafrika. På många kemiska områden är ICI den ende eller åtminstone den ledande producenten i England. Detta gäller soda och andra natriumföreningar, sprängämnen, syntetisk metanol, syntetisk ammo-

niak, färgämnen, mineral- och pigmentfärger, ferrolegeringar, plaster och syntetiska textilfibrer. ICI är även starkt engagerat i det omfattande investeringsprogram i England, som syftar till att utnyttja petroleum som råvara för en kemisk syntesindustri.

Övriga kemiska företag i England är i motsats till ICI verksamma inom smärre sektorer av det kemiska området. Bland de mera kända är Distillers Co. Ltd., vars kemiska produktion ursprungligen i huvudsak varit baserad på etylalkohol erhållen som jäsningsprodukt. Dess produktion av etylalkohol har under de senaste åren uppgått till ca 110000 ton årligen. Företaget behärskar vidare 90% av den i England efter kriget startade kalciumkarbidindustrien med en årskapacitet på ca 150000 ton. Tillsammans med Anglo-Iranian Oil Co. Ltd. har Distillers Co. Ltd. startat British Petroleum Chemicals Ltd., som utnyttjar petroleum för framställning av bl.a. syntetiska tvättmedel samt syntetisk etylalkohol och andra alkoholer, vilka bildar basen för en differentierad kemisk tillverkning. Genom sin jäsningstekniska erfarenhet har Distillers Co. Ltd. även utsträckt sina intressen till det biokemiska området och övertagit den penicillintillverkning som startades under kriget av engelska staten. Bland dess biokemiska produkter märkes även streptomycin och vitaminpreparat.

Andra starkt expanderande företag med betydande intressen i den petroleumkemiska utvecklingen är Monsanto Chemicals Ltd., Shell Chemicals Ltd. och Petrochemicals Ltd.

B. TYSKLAND

Medan man i England under 1800-talets sista decennier inriktade sig på att utöka sin stora oorganiska industri, startades i Tyskland en kemisk industri av helt annan natur. Råvarorna hämtades ur koks- och gasverkens biprodukter, som bildade basen för de första syntetiska tillverkningarna på det organiska området. I de framväxande fabrikerna, vilkas huvudsakliga produktion bestod av färgämnen och läkemedel, erfordrades stora kvantiteter oorganiska produkter, vilket gav upphov till en inhemsk tillverkning även på detta kemiska fält. Vid tiden för det första världskriget

ägde Tyskland den mest differentierade kemiska industrien i världen och var praktiskt taget ensamtillverkare av de flesta organisk-syntetiska produkter. Sålunda svarade år 1913 tyska fabriker för 85–90 % av världens färgämnesproduktion och för huvudparten av syntetiska läkemedel.¹ Denna suveräna position, som uppnåts huvudsakligen genom ett omfattande samarbete mellan vetenskaplig forskning och industri, förlorades genom det första världskriget.

Redan tio år efter krigets slut var emellertid den tyska kemiska industrien åter ledande på de flesta områden. Medan dess försprång på vissa produktionsavsnitt knappades in av andra länder, kunde Tyskland dock genom ett ständigt nyskapande såväl i forskningslaboratorierna som i det tekniska utvecklingsarbetet bibehålla sin ledarställning fram till det andra världskriget såväl inom den organiska som oorganiska industrien. Mer än 1/4 av världens kemiska produktion år 1913 var koncentrerad till Tyskland, och vid krigsutbrottet år 1939 hade ungefär samma andel åter uppnåtts. Tyskland hade även ett bestämmande inflytande på världsmarknaden för kemiska produkter. Dess andel av världsexporten utgjorde under åren närmast före det första världskriget 25–30 %, och efter en stark tillbakagång i början av 1920-talet, höll den sig inom de angivna gränserna fram till krigsutbrottet år 1939.

Genom det andra världskriget förlorade Tyskland ledarskapet på det kemiska området. En avsevärd del av kapitalutrustningen i dess kemiska industri gick förlorad, och många fabriker har under efterkrigsåren förstörts eller demonterats av ockupationsmakterna. Restriktioner och förbud gällande forskning, produktion och utbyggnad har lamslagit vitala delar av den tyska kemiska produktionen, samtidigt som andra stora industriländer i snabb takt kunnat utöka sina kemiska industrier. Liksom efter det första världskriget har tyska kemiska fabriker, patent och varumärken i utlandet beslagtogs och utnyttjas numera av världens ledande kemiska företag i olika länder. De internationella försäljningsorganisationerna för kemiska produkter, som till stor del byggts upp av Tysklands ledande företag, har slagits sönder, och gamla tyska exportmarknader

¹ Jfr bilaga 1: tab. 8.

har erövrats av andra länder. Till detta kommer den politiska uppdelningen av Tyskland med alla de svårigheter som därigenom åsamkas det tyska näringslivet.

Trots detta har en betydande återhämtning ägt rum inom den tyska kemiska industrien. Under senare år har enbart Västtyskland svarat för 6 % av världsproduktionen av kemiska produkter. Av Västtysklands totala kemiska produktion exporteras ca 1/5, vilket för närvarande motsvarar 12 % av världsexporten.¹ Efter en påtaglig stagnation under år 1952, beroende på världskonjunkturen, har produktionen fortsatt att stiga. Även om råvarusituationen inom olika kemiska sektorer kontinuerligt förbättras och produktionsförbud häves, samtidigt som industrien lyckas återupprätta sina traditionella handelsförbindelser i utlandet, bedömes dess möjligheter till expansion på kort sikt som mindre gynnsamma. Den viktigaste anledningen härtill är finansieringssvårigheterna i Tyskland, som bl. a. gör det omöjligt att utbygga och förnya den kemiska industrien i tillnärmelsevis samma takt som i andra stora industriländer. Nyinvesteringen per anställd inom den västtyska kemiska industrien utgjorde sålunda år 1953 mindre än 1/4 av investeringen per anställd i Förenta Staterna. Ej heller står erforderligt kapital till förfogande för forskning och tekniskt utvecklingsarbete, vilket i så hög grad bidrog till den tyska kemiska industriens starka ställning före krigsutbrottet år 1939.

1. Produktion

I tab. 6 belyses den kemiska produktionens storlek i hela Tyskland före kriget och i Västtyskland åren 1951 och 1953. Tyskland är relativt välutrustat med åtskilliga grundråvaror för den oorganiska kemiska produktionen. En betydande export av kalialter äger rum, och de inhemska fyndigheterna av stensalt (natriumklorid) förmår mer än väl täcka Tysk-

¹ Det nuvarande västtyska området svarade år 1938 för ca 2/3 av den totala tyska kemiska produktionen. Denna uppgick till 21 % av världsproduktionen. Ca 18 % av världsexporten av kemiska produkter kom under år 1938 från det nuvarande västtyska området.

Tab. 6. Kemisk produktion i Tyskland åren 1938, 1951 och 1953

Produkt eller produktgrupp	Produktion 1000 ton			Andel av världsproduktionen %		
	1938	1951 ^a	1953 ^a	1938	1951	1953
Svavelsyra (100%)	1 951	1 433	1 897	11	5,2	5,9
Superfosfat	1 118	490	509	7,3	1,9	1,8
Soda	1 053	836	794	16	7,7	7,0
Natriumhydroxid (100%)	422	391	442	14	6,3	6,3
Klor	264	256	320	26	6,7	7,6
Kväveprodukter (N ₂)	704	517	740	23	10	10,6
Kaligödselmedel (K ₂ O)	711	1 198	..	25	25	..
Kalciumkarbid	900	654	725	36	16	15,4
Metanol	..	98	..	..	..	..
Råbensol	530	360 ^b	..	..	18	..
Syntetiska färgämnen	57	30	30	26	11	10
Plaster	90	168	246	30	11	12
Raff. petroleumprodukter	900	5 100	7 870	0,3	0,8	1,2
Total produktion av kemiska produkter i Västtyskland (index 1938 = 100)		120	143	13	5,8	6,2

a) Endast Västtyskland. – b) Utom Saarområdet.

Källa: Bilaga 1.

Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich.

Wirtschaft und Statistik.

Chemische Industrie.

OEEC: Statistical Bulletins.

lands behov. Svavelråvarorna är emellertid synnerligen begränsade, och fosforråvaror saknas helt. Även en viss kolbrist har under efterkrigsåren hämmat den kemiska produktionen.

I sin stora kalciumkarbidproduktion har Västtyskland ett viktigt utgångsmaterial för den organiska syntesindustri, vars tekniska utveckling till stor del har ägt rum i Tyskland. Likaså är under normala förhållanden den organiska industriens behov av bensol, toluol, naftalin och andra aromatiska kolprodukter säkerställt. De tyska koks- och gasverken är nämligen över lag byggda för att tillvarata uppkommande biprodukter. Den bensolbrist, som under vissa efterkrigsår gjort sig gällande i Väst-

tyskland, sammanhänger i första hand med den stora förbrukningen av bensol som motorbränsle. Den kemiska industrien förbrukade år 1951 i Västtyskland ca 110000 ton bensol, vilket motsvarade 45 % av Västeuropas totala bensolkonsumtion för kemiska ändamål. Liksom i ett flertal andra europeiska länder försiggår en betydande utbyggnad av raffineringsskapaciteten för petroleum. I anslutning till petroleumförädlingen utvinnes smärre kvantiteter olefiner¹ — etylen, propylen m. m. — som vidarebearbetas i den kemiska industrien.

På samma sätt som i England synes den kemiska produktionen i Västtyskland expandera snabbare än den övriga industriproduktionen. År 1953 var sålunda den kemiska produktionen 43 % högre än år 1950 medan under samma tid den totala västtyska industriproduktionen ökade med 38 %.²

2. Utrikeshandel

Västtysklands export av kemiska produkter överstiger vida importen, vilket framgår av diagram 14, som också belyser exportens och importens sammansättning år 1953. Tab. 7 ger en god uppfattning om Tysklands starka ställning på exportmarknaden före kriget och den mera blygsamma roll Västtyskland numera spelar i världshandeln med kemiska produkter.

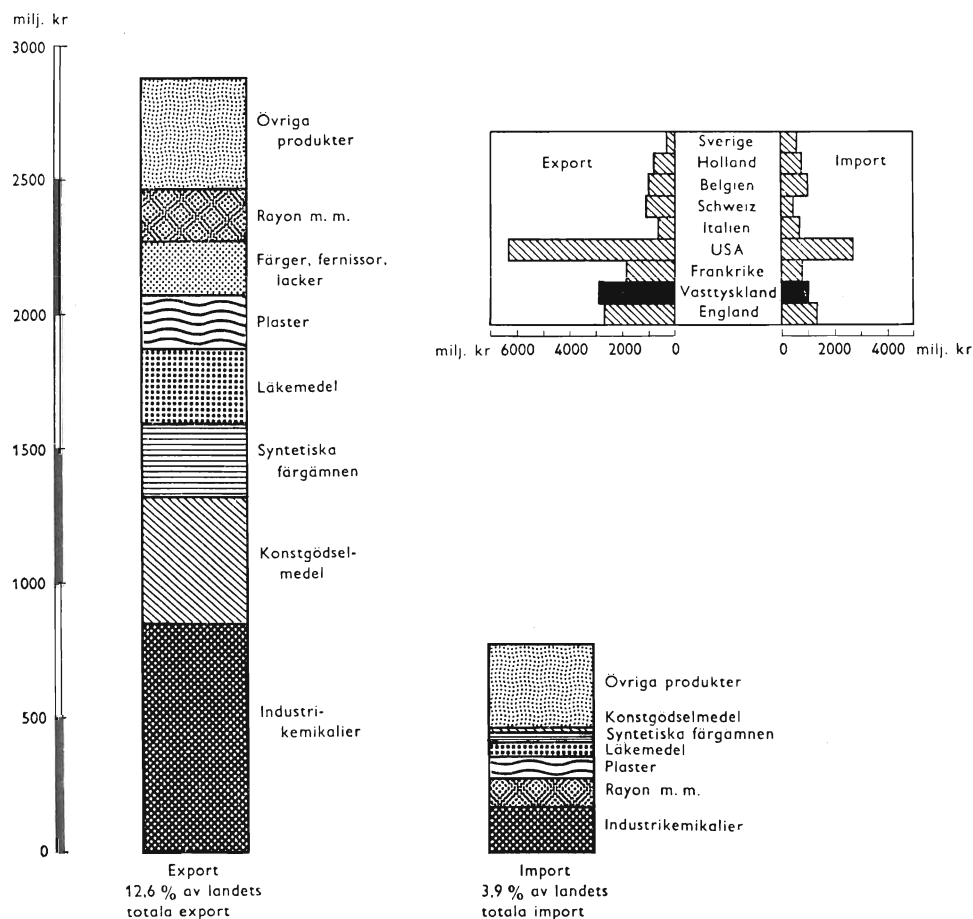
3. Företagens storlek

Den kemiska industrien i Tyskland dominerades under mellankrigstiden av ett enda företag, I. G. Farben AG., som vid krigsutbrottet år 1939 var världens största och mäktigaste industrikoncern på det kemiska området. Då I. G. Farben bildades år 1925 genom en sammanslagning av de sex största kemiska företagen i Tyskland, alla med färgämnen och läkemedel som kärna i produktionen, nåddes höjdpunkten i ett samarbete som

¹ Olefiner är alifatiska kolföreningar med en eller flera dubbelbindningar i kolkedjan.

² OEEC: The Chemical Industry in Europe, Paris 1954.

Diagram 14. Värdet av Västtysklands export och import av kemiska produkter år 1953



Källa: Chemische Industrie 1954: 12.

påbörjades redan före sekelskiftet och i huvudsak inneburit ett kontinuerligt utbyte av erfarenheter rörande forskning och processteknik. Fusionen år 1925 hade som huvudsyfte att stärka den tyska kemiska industriens konkurrensförmåga på världsmarknaden. I olika länder hade nämligen efter det första världskriget en finkemisk syntesindustri börjat växa fram, varvid beslagtagna tyska dotterbolag och patent i utlandet spelade en betydande roll.

Tab. 7. Tysklands andel av världsexporten av kemiska produkter åren 1937 och 1950

Produktgrupp	1937	1950 ^a
	Andel av världs- exporten (värde)	Andel av världs- exporten (värde)
	%	%
Oorganiska och organiska industrikemikalier	29	14
Konstgödselmedel	20	14
Syntetiska färgämnen	59	24
Läkemedel	42	5
Plaster	31	7
Fotografiska kemikalier	37	5
Färger, fernissor och lacker	25	14

a) Endast Västtyskland.

Källa: H. Born: Op. cit. s. 919.

I. G. Farben har som inget annat företag bidragit till den kemiska industriens utveckling. Forskning och tekniskt utvecklingsarbete, som under tiden 1926–1940 aldrig tog i anspråk mindre än 5 % men vissa år mer än 10 % av de årliga försäljningsinkomsterna, gav upphov till ständigt nya produktionsgrenar.¹ Utöver de många nya företag, som startades av I. G. Farben, absorberades varje år fristående företag, och andra kom delvis under I. G. Farbens finansiella inflytande. Statens välvilliga inställning till en allt starkare koncentration av Tysklands kemiska industri kom bl.a. till uttryck i bildandet av tvångskarteller, oftast under I. G. Farbens ledning. Det beräknas att ca 4/5 av den tyska kemiska produktionen slutligen kom under I. G. Farbens kontroll. Enbart företag ingående i själva trusten svarade år 1938 för inemot hälften av kapitalinvesteringarna i tysk kemisk industri.²

I. G. Farbens ställning på exportmarknaden framgår av tab. 8. Dess betydelse för världshandeln med kemiska produkter kan dock inte fångas

¹ F. ter Meer: Die I. G. Ihre Entstehung, Entwicklung und Bedeutung, Düsseldorf 1953, s. 110.

² H. Gross: Material zur Aufteilung der I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft, Kiel 1950, tab. 4, s. 12.

Tab. 8. I. G. Farbens betydelse på världsmarknaden under mellankrigstiden

År	I. G. Farbens export av kemiska produkter (värde)	
	I % av Tysklands totalexport	I % av världsexporten av kemiska produkter
1926	5,5	15
1929	5,8	15
1932	8,3	19
1938	8,6	15

Källa: H. Gross: Op. cit. s. 8.

i siffror. I de många internationella karteller som under mellankrigstiden nästan helt reglerade världshandeln med kemiska produkter utgjorde I. G. Farben mestadels den mäktigaste partnern. Endast en mindre del av världshandeln var sålunda helt utanför detta företags kontroll.

Efter världskriget har I. G. Farben slagits sönder i ett antal mindre finansiella enheter, som återtagit sina tidigare namn. De mera kända är Badische Anilin & Soda-Fabrik AG. och Farbenfabriken Bayer AG. inkl. AGFA AG. vardera med ca 35000 anställda, samt Farbwerke Hoechst AG. med 25000 anställda. Den ekonomiska koncentrationen i Västtysklands kemiska industri kan efter uppdelningen knappast sägas vara hög, även om de nämnda företagen också internationellt hör till de i storlek mest betydande på det kemiska området. De 37 största företagen svarade år 1953 för 60% av Västtysklands kemiska produktion och sysselsatte ca 180000 av den kemiska industriens 320000 anställda.¹

C. FRANKRIKE

Den franska kemiska industrien var vid tiden för det första världskriget mycket ojämnt utvecklad. Vissa grenar på det oorganiska området, för vilka de naturliga förutsättningarna var särskilt gynnsamma, t. ex. soda-,

¹ Chemische Industrie 1954: 12, s. 676.

kalciumpkarbid- och superfosfatindustrierna, hade byggts ut till en omfattning, som medgav en betydande export. Andra viktiga oorganiska produkter däremot, såsom salpetersyra, kvävegödselmedel, klor och saltsyra tillverkades i otillräcklig skala för att kunna tillgodose ens det inhemska behovet, och för sin försörjning med många produkter var Frankrike helt hänvisat till import. Den organisk-kemiska syntesindustrien var sålunda ej företrädd på något område. Mellankrigstidens utveckling innebar framför allt en stark utvidgning och differentiering av den oorganiska industrien, och därigenom nåddes en lämpligare avvägning mellan olika produktionsgrenar. Därjämte etablerades en finkemisk syntesindustri för produktion i första hand av färgämnen samt efter hand läkemedel och luktämnen, på vilka senare områden Frankrike hade en traditionellt stark ställning med en världsbekant tillverkning baserad på naturliga råvaror. Den organiska syntesindustri i storindustriell skala, som etablerades i Tyskland, England och USA huvudsakligen på 1930-talet för framställning av plaster och andra produkter ur fenol, acetylen, etylalkohol etc., hade vid krigsutbrottet år 1939 knappast vunnit insteg i Frankrike.

Under krigsåren förstördes en avsevärd del av den franska kemiska industrien, och svårigheter av olika slag följde i krigets spår. Sålunda rådde stor brist på kol och elektrisk energi ända fram till år 1949, men i övrigt torde efterkrigsårens internationella råvarubrist ha hämmat den franska kemiska industriens återhämtning i mindre mån än de flesta andra länders. En svårighet har däremot varit den bristande tillgången på riskvilligt kapital och de därav följande höga låneräntorna. Härtill kommer att en hård statlig priskontroll gjort självfinansiering omöjlig för många företag, som är i starkt behov av att förnya sin nedslitna kapitalutrustning. Utbyggnaden av den kemiska industrien i Frankrike har därför ej heller kunnat hålla jämna steg med utvecklingen i de ledande industriländerna.

Den expansion som ägt rum har i första hand omfattat traditionella grenar av den oorganiska industrien, där Frankrike någorlunda lyckats försvara sin starka position från förkrigstiden. På det organiska området har vissa större företag utökat kapaciteten för den tillverkning, som baseras

på bensol, fenol och andra produkter från koks- och gasverken, vilka i allt större utsträckning utrustas för att tillvarata biprodukterna mera rationellt. Den viktiga syntesråvaran fenol, varav endast 1 000 ton årligen utvinnes i destillationsprocessen, framställs numera syntetiskt i tre fabriker med en sammanlagd kapacitet överstigande 20 000 ton. För en annan särskilt vid plasttillverkningen viktig råvara, metanol, har produktionskapaciteten starkt utbyggts och överstiger 30 000 ton per år, varav endast ca 3 000 ton utvinnes ur trä. En stigande andel av acetylenproduktionen bildar utgångsmaterial för en differentierad syntetisk produktion innefattande bl.a. vinylplaster.

Efterkrigsårens starka utbyggnad av den inhemska kapaciteten för raffinering av petroleum har även aktualiserat en kemisk industri baserad på de råvaror, som kan utvinnas vid krackningen. Trots de framsteg, som sålunda kunnat noteras, intar Frankrike fortfarande en relativt blygsam position som tillverkare av organisk-syntetiska produkter. Den franska kemiska produktionen domineras starkt av oorganiska basprodukter samt av den tidigare nämnda tillverkningen av läkemedel, parfymer och kosmetika. De nya tillverkningar och processer som introducerats under efterkrigstiden är huvudsakligen resultat av andra länders forskning och tekniska utvecklingsarbete. I den franska kemiska industrien står mycket begränsade resurser till förfogande för dessa ändamål.

1. Produktion

Som framgår av tab. 9 svarar Frankrike för närvarande endast för 3-4 % av världens kemiska produktion mot 5-6 % år 1938, trots att produktionsvolymen ökat med nära 50 %. Superfosfatproduktionen hade ännu år 1951 ej nått förkrigsnivån, men inte desto mindre var exportandelen större än före kriget. Detta sammanhänge med att hemmamarknaden ej förmådde absorbera hela produktionen till rådande priser. Tillverkningen av soda och andra natriumföreningar har ökat mycket snabbt. Som en följd bl.a. av efterkrigsårens brist på elektrisk kraft tillverkas fortfarande 90 % av natriumhydroxiden ur solvaysoda och endast 10 %

Tab. 9. Kemisk produktion i Frankrike åren 1938, 1951 och 1953

Produkt eller produktgrupp	Produktion 1000 ton			Produktions-index 1953 (1938 = 100)	Andel av världsproduktionen %		
	1938	1951	1953		1938	1951	1953
Svavelsyra (100%)	1 310	1 214	1 197	90	7,7	4,4	3,7
Superfosfat	1 368	1 195	931	70	8,9	4,6	3,3
Soda	483	820	653	135	7,2	7,5	5,8
Natriumhydroxid (100%)	180	450	383	215	6,0	7,3	5,5
Klor	47	101	114	240	5,0	3,0	2,7
Kväveprodukter (N ₂)	177	269	330	185	5,9	5,4	4,7
Kaligödselmedel (K ₂ O)	582	987	1 030	175	21	20	20
Kalciumkarbid	156	209	214	135	6,2	4,3	4,6
Syntetiskt metanol	8	20	18	225	..	..	..
Metanol ur trä	—	3	..	.	—	..	..
Råbensol	90	140 ^b	..	155 ^a	..	7,0	..
Syntetiska färgämnen	12	15	15	125	5,5	5,5	4,5
Plaster	10	42	45	450	3	2,6	2,1
Syntetiska tvättmedel	—	..	75	.	—	..	..
Raff. petroleumprodukter	6 500	17 200	21 800	335	2,7	2,9	3,4
Total produktion av kemiska produkter				150	5-6	3-4	3-4

a) 1951. — b) Inkl. produktionen i Saarområdet.

Källa: Bilaga 1.

Annuaire de Statistique Industrielle.

OEEC: Statistical Bulletins.

genom elektrolys av koksalt. De produktionsdata som återges rörande den organiska industrien bekräftar Frankrikes mindre framträdande plats på detta område.

Medan världens kemiska produktion för närvarande torde vara inemot tre gånger så stor som strax före världskriget, har den kemiska produktionen i Frankrike endast ökat med 50 % under samma tid. Den kemiska industriens produktionsökning i Frankrike har under de senaste åren varit något lägre än den genomsnittliga ökningen för den franska industrien i dess helhet, vilket ytterligare understryker Frankrikes svårigheter att på det kemiska området hålla jämna steg med övriga länder. I dessa har den kemiska produktionen under efterkrigstiden ökat i avsevärt mycket snabbare takt än den totala industriproduktionen.

Tab. 10. Frankrikes andel av världsexporten av vissa kemiska produkter år 1950

Produktgrupp	Andel av världsexporten (värde) %
Oorganiska och organiska industrikemikalier	12
Konstgödselmedel	13
Syntetiska färgämnen	6
Läkemedel	8
Plaster	3
Fotografiska kemikalier	10
Färger, fernissor och lacker	1
Rayon	17
Kosmetika	45

Källa: H. Born: Op. cit. s. 920-921.

2. Utrikeshandel

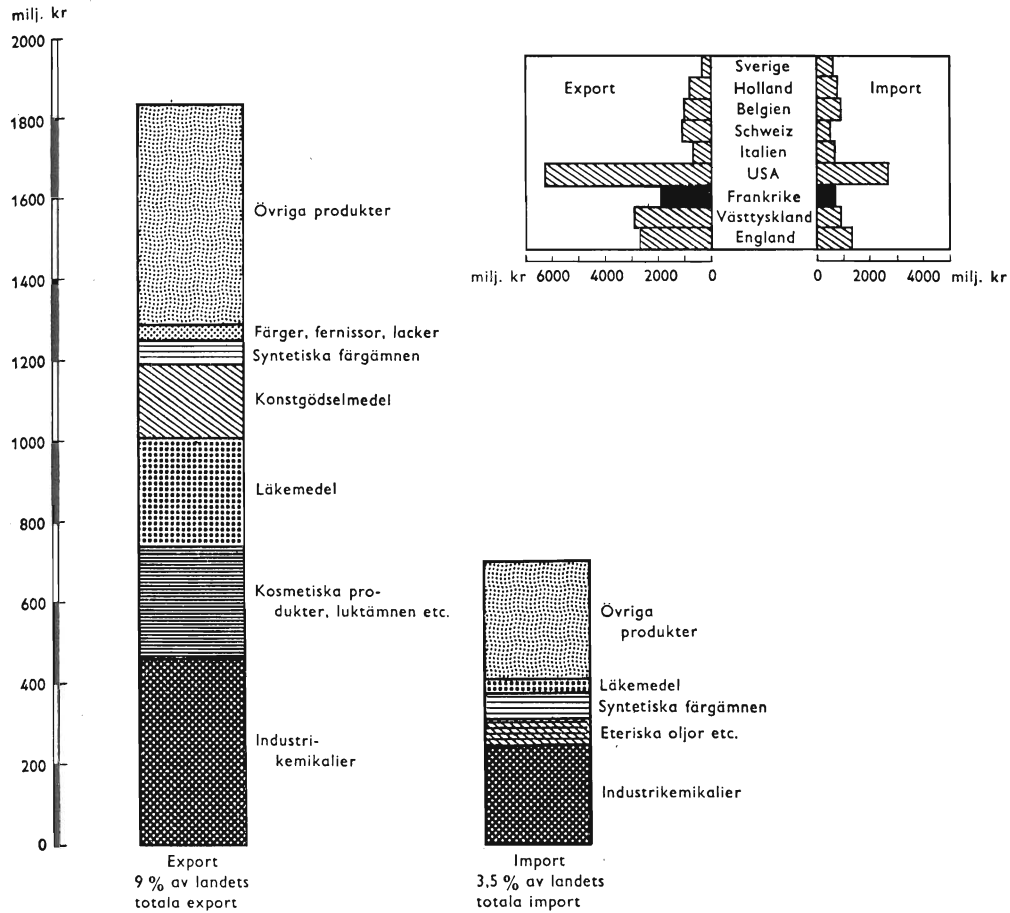
Av Frankrikes totala kemiska produktion exporteras 20-25 %, vilket motsvarar ca 8 % av världsexporten. Av europeiska länder har endast England (12 %) och Tyskland (12 %) ett större exportvärde. I tab. 10 redovisas Frankrikes ungefärliga andel av världsexporten av viktigare kemiska produkter. De värdemässigt största kemiska produktgrupperna i den franska exporten utgöres av oorganiska industrikemikalier, konstgödselmedel, läkemedel och kosmetiska produkter.¹

3. Företagens storlek

Bland de större företagen märkes Saint-Gobain, Chauny & Cirey S. A., ett av Europas äldsta industriföretag med anor från 1600-talet. Saint-Gobain är vida känt för sin glastillverkning men har efterhand tagit upp också många kemiska tillverkningar och dess kemikalieproduktion motsvarade år 1953 ca 400 milj. kr eller mer än hälften av företagets totala

¹ Jfr diagram 15.

Diagram 15. Värdet av Frankrikes export och import av kemiska produkter år 1953



Källa: OEEC: The Chemical Industry in Europe, Paris 1954.
Kemiska facktidskrifter.

produktionsvärde. Saint-Gobain är Frankrikes största producent av svavelsyra och andra oorganiska syror och svarar för 40% av landets superfosfatproduktion och för en betydande del av produktionen av kvävegödselmedel. Till dess huvudproduktion på det oorganiska området hör också soda, natriumhydroxid och klor. Efter det senaste kriget har en betydande organisk tillverkning igångsatts, omfattande bland annat polyvinylklorid och andra plaster, syntetiska tvättmedel, civila bekämpningsmedel, spräng-

ämnen samt ett stort antal lösningsmedel. Som utgångsmaterial tjänar dels kalciumkarbid framställd ur kol, dels petroleum. Saint-Gobain äger nämligen åtskilliga dotterföretag som uteslutande ägnar sig åt petroleumkemisk tillverkning, t. ex. Cie des Produits Chimiques et Raffineries de Berre, samt tillsammans med Shell flera stora företag med egna raffinaderier. Ett annat storföretag med produktionens tyngdpunkt förlagd till det oorganiska området är Kuhlmannkoncernen, som omfattar ca tjugo fabriker i Frankrike jämte dotterföretag bl. a. i Belgien, Marocko och Sydamerika. Kuhlmannkoncernen svarar dessutom för huvudparten av den franska färgämnestillverkningen och för en betydande del av produktionen av plaster och rayon. På petroleumområdet har företaget förenat sina intressen med Anglo-Iranian Oil i det gemensamt ägda bolaget Naphta Chimie.

Ett annat företag, känt under namnet Péchiney S. A., är Europas största aluminiumproducent och Frankrikes största tillverkare bl. a. av polyvinylklorid. Dess produktion omfattar även tunga kemikalier och produkter för jordbruket. Under efterkrigsåren har även detta företag börjat anlita petroleum som råvara för en kemisk tillverkning, huvudsakligen av plaster. Av Péchineys totala omsättning under år 1953, ca 500 milj. kr, svarade kemiska produkter för 1/3, medan 2/3 utgjordes av aluminium och aluminiumlegeringar.

Av övriga storföretag äger Ugine 10 fabriker för elektrokemisk produktion av kalciumkarbid, klorater m. m., medan Solvay et Cie svarar för 90 % av Frankrikes natriumhydroxidproduktion. Bland läkemedelsföretagen märkes Rhone-Poulenc med ett produktregister omfattande såväl läkemedel, bl. a. penicillin, som färgämnen och plaster. Ett annat företag med en omfattande tillverkning på läkemedelsområdet är Uclaf.

D. FÖRENTA STATERNA

I den kemiska industriens utveckling fram till det första världskriget spelade Förenta Staterna en synnerligen underordnad roll. Visserligen var den kemiska produktionen redan åren före krigsutbrottet värdemässigt större än i något annat land, men den var helt koncentrerad till

det oorganiska området, där ett mindre antal tillverkningsgrenar dominerade. Den grundläggande forskningen hade utförts i Tyskland och andra europeiska länder, och även den processteknik som kom till användning emanerade från Europa. Under kriget framträdde betydelsen av att äga en väl differentierad kemisk industri, vilket gav upphov till en självständig forskning i Förenta Staterna under mellankrigstiden. Som ett resultat härav breddades snabbt basen för den kemiska produktionen i Förenta Staterna, som redan vid krigsutbrottet år 1939 konkurrerade med Tyskland om den ledande positionen på många områden. Den alltmer komplicerade kemiska metodiken, som medförde ökade svårigheter vid överföring från laboratoriet till fabriken, tvingade fram en nyordning inom industrien med apparattekniken i centrum. Den speciella matematisk-fysikaliska inriktning, som går under benämningen Chemical Engineering i Förenta Staterna, där den omhuldas av såväl industri som myndigheter, har först under senare år börjat få sin motsvarighet i Europa, främst i Tyskland, England och Holland.

Under andra världskriget intensifierades såväl den vetenskapliga forskningen som det tekniska utvecklingsarbetet, som ofta åtnjöt statligt stöd, och vid krigets slut var den starkt utbyggda kemiska industrien i Förenta Staterna beredd att vidareutveckla en mångfald olika projekt. Den kemiska industrien i Tyskland och i många andra europeiska länder hade däremot fått en stor del av sin kapitalutrustning förstörd under kriget, och förutsättningarna för en snabb återhämtning och vidareutveckling på det kemiska området i Europa tedde sig av tidigare antydda skäl mindre gynnsamma. I Förenta Staternas kemiska industri har expansionen under efterkrigsåren varit enorm, och detta land har ryckt fram till en obestridd ledarställning inom de flesta sektorer av den kemiska industrien. Den amerikanska kemiska industriens produktionsvärde är mer än tre gånger så högt som motsvarande värde i Ryssland, sex gånger högre än värdet av Englands kemiska produktion och ca sju gånger högre än den västtyska kemiska produktionens värde. De omfattande utbyggnadsplaner, som i olika sammanhang redovisas, understryker sannolikheten av att de uppnådda positionerna kommer att ytterligare framflyttas. Förenta Staternas andel av världsproduktionen är visserligen f.n. obetydligt större än

på 1920-talet, vilket synes motsäga den ovan skisserade utvecklingen. Emellertid består Förenta Staternas kemiska produktion i dag huvudsakligen av högförädlade produkter med relativt obetydliga råvarukostnader, medan produktionen på 1920-talet dominerades av ett fåtal bulkvaror med låga förädlingsvärden och relativt höga råvarukostnader. Expansionen i Förenta Staterna har således gått mot högre förädling än i Europa, en kvalitativ utveckling som siffrorna för det totala produktionsvärdet ej belyser.

Medan sålunda Förenta Staternas kemiska industri ända fram till 1930-talet nästan helt och hållet baserades på europeisk forskning och processteknik, är situationen numera den omvända: den kemiska industriens modernaste sektorer växer fram i Förenta Staterna, där nya produkter och processer utvecklas kontinuerligt för att efter hand introduceras i europeiska och andra länders kemiska industrier, som mera sporadiskt lämnar bidrag till våra dagars snabba utveckling.

1. Produktion

Den förskjutning av tyngdpunkten från Europa till Förenta Staterna, som ägt rum på det kemiska området, belyses i tab. 11. På samtliga i tabellen redovisade produktionsområden har Europa minskat i betydelse sedan förkrigstiden, medan Förenta Staterna genomgående ökat sin andel av världsproduktionen sedan år 1938. Ännu år 1938 svarade Europa för halva den kemiska produktionen i världen och Förenta Staterna för knappt 30 %. Sedan dess har Europas andel sjunkit till ungefär 1/3, medan Förenta Staterna svarar för inemot 45 % av totala världsproduktionen.

Med sina rikliga och mångsidiga råvarutillgångar, sin stora, snabbt expanderande hemmamarknad och sina enorma forskningsresurser står Förenta Staternas kemiska industri beredd att i oförminskad takt fortsätta denna inledda snabba expansion under efterkrigsåren. Tab. 12 och diagram 16 ger en god bild av utvecklingstakten på några representativa områden. Som tidigare framhållits är produkt- och processinnovationerna i

Tab. 11. Kemisk produktion i Europa och Förenta Staterna 1913—1953

Produkt eller produktgrupp	Andel av världsproduktionen i %									
	Europa (exkl. Ryssland)					Förenta Staterna				
	1913	1929	1938	1951	1953	1913	1929	1938	1951	1953
Svavelsyra (100%)	70	52	46	35 ^a	35	27	37	29	43 ^a	39
Superfosfat	63	55 ^b	45	33 ^a	33	28	28 ^b	21	32 ^a	30
Soda	..	46	48	40	38	..	47	40	42	42
Natriumhydroxid (100%)	..	..	50	50	38	..	..	25	45	43
Klor	..	..	60	30	30	..	..	30	60	62
Kväveprodukter (N ₂)	36	59	56	48	43	5	12	12	27	30
Kalciumkarbid	77	62 ^b	60	56	53	15	14 ^b	7	17	15
Bensol	..	..	75*	50*	..	..	..	20*	45*	..
Syntetiska färgämnen	96	65	70	40 ^a	40	2	23	17	33 ^a	25
Plaster	..	..	60	35	33	..	..	30	60	55
Rayon	90	..	52	51	53	10	..	18	33	29
Helsyntetiska fibrer	..	..	..	10	10	..	..	..	80	80
Syntetiskt gummi	—	—	85 ^c	—	3*	—	—	15 ^c	95 ^c	90
Raff. petroleumprodukter	..	3	5	8 ^a	13	..	78	67	59 ^a	52
Naturgas	..	..	3	1	..	..	..	88	88	..
Kemiska produkter ur petroleum och naturgas	—	—	—	..	..	—	—	..	95*	95*
Total produktion av kemiska produkter (se bilaga 1: tab. 11)	59	48^d	50	33	32*	34	42^d	30	43	44

a) 1950. - b) 1928. - c) Andel av världsproduktionen exkl. Ryssland och Östtyskland. - d) 1927.

Källa: Bilaga 1.

Statistical Abstracts of the United States.

Statistical Yearbook of the United Nations.

hög grad koncentrerade till den organiska syntesindustrin, där petroleum och naturgas kommit att bilda utgångsmaterial för en ytterst mångsidig kemisk tillverkning. Dessa nya produktionsgrenar har ännu i relativt ringa utsträckning utvecklats utanför Förenta Staterna. I detta land, där 40 % av den kemiska industriens produktionsvärde år 1953 kunde hänföras till produkter, som var okända femton år tidigare, tillverkas inte mindre än 2500 kemiska produkter i kommersiell skala ur petroleum och naturgas. Man beräknar att värdemässigt ca 1/4 av alla baskemikalier,

Tab. 12. Kemisk produktion i Förenta Staterna åren 1938, 1951 och 1953

Produkt eller produktgrupp	Produktion 1000 ton			Produktions- index 1953 (1938 = 100)
	1938	1951	1953	
Svavelsyra (100 %)	4 930	12 150	12 600	255
Superfosfat	3 245 ^a	8 320	8 520	265
Soda	2 650	4 620 ^b	4 800 ^b	180
Natriumhydroxid (100 %)	840	2 800	3 000	355
Klor	295 ^a	2 270	2 600	880
Kväveprodukter (N ₂)	325	1 325	2 075	640
Kalciumkarbid	175	705	715	410
Metanol	..	550	510	..
Råbensol	265	900	900	340
Etylalkohol	..	550	520	..
Petroleum (milj. ton)	171	307	323	190
Syntetiska färgämnen	37	92 ^c	75	205
» fibrer (exkl. rayon)	—	95	220	.
» plaster	100*	950	1 100	1 100
» gummi	1	850	850	.
» rengöringsmedel	4	300	415	.
» insektsbekämpningsmedel	45	125	160	355
» läkemedel	8	21	30	375
Total produktion av kemiska produkter				320

a) 1936. - b) Exkl. ca 350 000 ton naturlig soda. - c) 1950.

Källa: Statistical Abstracts of the United States, 1938, 1951.

U.S. Tariff Commission, Synthetic Organic Chemicals.

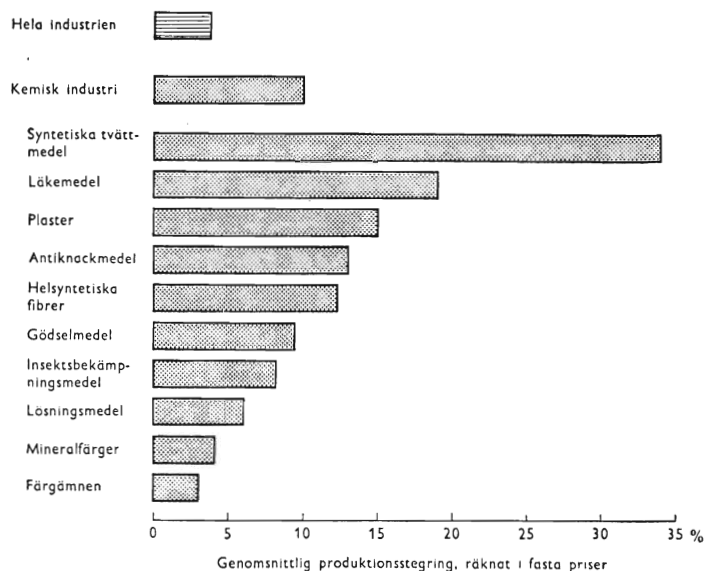
Manufacturing Chemists' Association, Inc.: The Chemical Industry, Wash. 1954.

OEEC: Statistical Bulletins.

såväl organiska som oorganiska, framställes på basis av petroleum i Förenta Staterna. Det är karakteristiskt att medan Europa fortfarande framställer nästan hela sin produktion av aromater ur stenkol, kunde år 1953 ca 1/4 av bensolen, 3/4 av toluolen och 9/10 av xylolen i Förenta Staterna framställas ur petroleum. Övergången till petroleum och naturgas som råvara förklarar även stagnationen i Förenta Staternas kalciumkarbidtillverkning, enär den viktigaste syntesråvaran ur kalciumkarbid, acetylen, även kan framställas ur de nämnda utgångsmaterialen.

Som framgår av tab. 12 var år 1953 totalproduktionen i Förenta

Diagram 16. Produktionsstegring i USA 1935—1953 för hela industrien samt för den kemiska industrien och viktigare kemiska produktgrupper



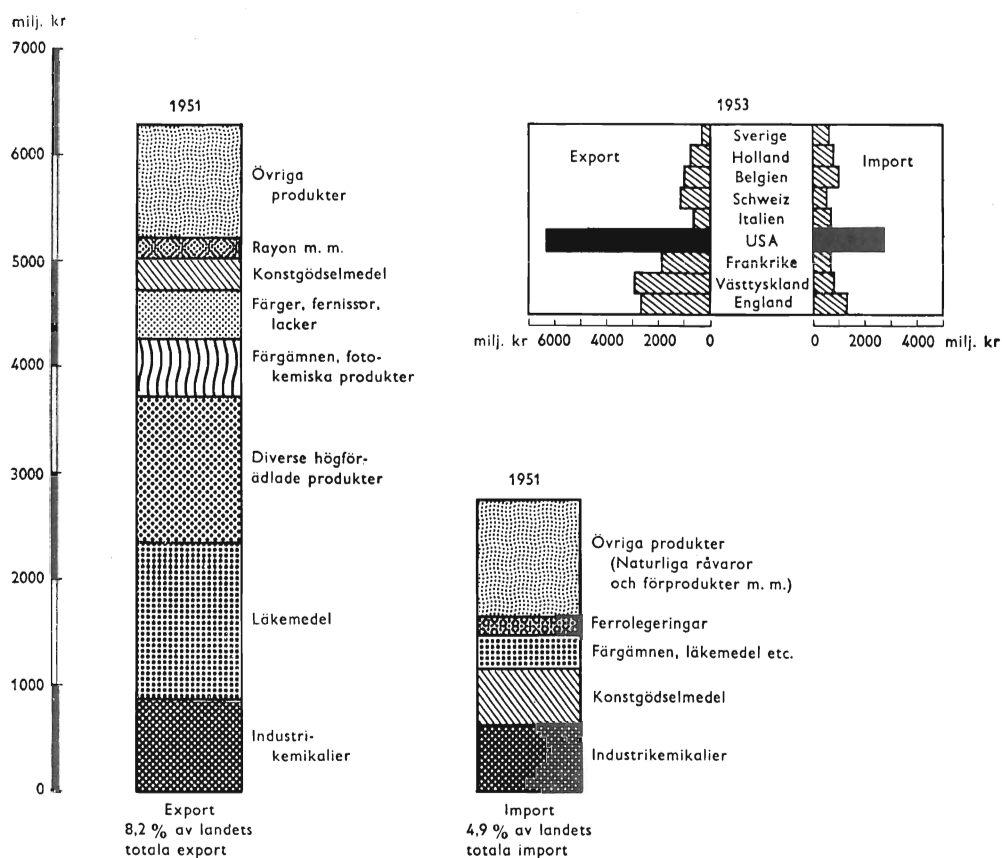
Källa: K. Winnacker: Op. cit. s. 5.

Staternas kemiska industri mer än tre gånger så stor som år 1938. Om endast kemiska basprodukter inkluderas, kan man räkna med en ungefärlig femdubbling av produktionen sedan förkrigstiden.¹ Den snabba utvecklingstakten för den kemiska industriens olika produktionsgrenar illustreras i diagram 16, som visar att den kemiska industrien som helhet haft en produktionsstegring på i genomsnitt 10 % per år 1935–1953 mot en produktionsstegring på 3 % för hela industrien. Utvecklingstakten på det kemiska området innebär att produktionen fördubblas på sju år.²

¹ U.S. Department of Commerce, Office of Business Economics: Markets after the Defence Expansion.

² Den kemiska industriens utvecklingstakt i Förenta Staterna under de närmaste decennierna ägnas stort intresse i Resources for Freedom del IV, the President's Materials Policy Commission, Wash. 1952.

Diagram 17. Värdet av USA:s export och import av kemiska produkter år 1951



Källa: Statistical Abstracts of the United States 1951.

Chemieaussenhandel der USA 1951, Chemische Industrie 1952: 8.

2. Utrikeshandel

Förenta Staternas kemiska industri är relativt oberoende av utländska marknader. Av dess totala produktion absorberar hemmamarknaden mer än 90 %; endast 6–7 % exporteras. Trots detta är Förenta Staterna världens ledande exportör av kemiska produkter med en nära 30-proc. andel av världsexporten. Som framgår av diagram 17 erbjuder Förenta

Staterna ej någon betydande exportmarknad för andra länders kemiska industrier. Medan dess export domineras av högförädlade produkter, utgöres importen huvudsakligen av råvaror eller produkter med låga förädlingsvärden. Under efterkrigsåren har värdet av exporterade kemiska produkter vida överstigit importvärdet; år 1951 uppgick sålunda exportöverskottet till 3,5 miljarder kr. De senaste åren har dock en viss nedgång i exportvärdet kunnat noteras, vilket i första hand torde sammanhånga med den ökade konkurrensen, inte minst från de västeuropeiska ländernas sida.

3. Företagens storlek

Som tidigare framhållits har den kemiska industrien i Förenta Staterna under och efter kriget förnyats och byggts ut avsevärt mycket snabbare än de kemiska industrierna i Europa. Följaktligen är de amerikanska kemiska fabriker i större utsträckning moderna med alla åtföljande fördelar i fråga om fabriksplanering, materialhantering, instrumentering, automatisk kontroll etc. Den snabba expansionen har även medfört en ständigt ökad kapitalintensitet, som ej i samma grad har sin motsvarighet i Europa. Det investerade kapitalet per anställd i Förenta Staternas kemiska basindustri beräknas sålunda vara två till tre gånger så högt som i England. Produktionen per anställd i den amerikanska kemiska industrien är ungefär 2,5 gånger högre än i England.¹

Den finansiella koncentrationen är ej så stark i Förenta Staternas kemiska industri som är fallet i flertalet europeiska länder, där ett eller några få storföretag kraftigt dominerar resp. länders kemiska tillverkning. I allmänhet är ett betydande antal företag verksamma inom samma kemiska sektor, även om ett eller några få stora företag i många fall svarar för huvudparten av produktionen. De amerikanska kemiska storföretagen har ej så vida verksamhetsfält som exempelvis ICI, Montecatini² eller I. G. Farben före kriget, utan har var för sig utvecklat vissa huvud-

¹ Anglo-American Council on Productivity; Heavy Chemicals, London 1953, s. 43.

² Italiens stora kemiska företag. Se s. 93.

linjer för produktion i mycket stor skala. På dessa viktiga produktionsområden är emellertid i regel endast ett verkligt storföretag engagerat.

Det företag som vad beträffar mångsidighet i tillverkningen bäst kan jämföras med de ledande europeiska kemikoncernerna är E.I. du Pont de Nemours & Co. Liksom de förra företagen har du Pont, som är världens största kemiska företag, vare sig produktionsvärde eller investerat kapital tas som kriterium, breddat sitt produktregister genom ett stort antal fusioner av företag verksamma på de mest skilda områden. Du Pont har också genom sina stora forskningsresurser kunnat bygga upp ständigt nya produktionsgrenar. Tillverkningen omfattar bl.a. sprängämnen, färgämnen, lacker, cellofan och nylon, på vilka områden företaget är den ledande tillverkaren i Förenta Staterna. Dessutom kan nämnas rayon, plaster, färgpigment och ett stort antal industrikemikalier av både organisk och oorganisk natur. En uppfattning om företagets storlek ger försäljningsvärdet, som uppgår till 9 miljarder kr. Forskningen som bedrivs i ett stort antal laboratorier på olika håll i Förenta Staterna, tog år 1953 i anspråk ca 300 miljoner kr.

Ett annat storföretag, Union Carbide and Carbon Corporation som ursprungligen hade sina huvudintressen på det elektrokemiska området, kan betraktas som pionjärföretag vid utvecklingen av tekniska processer för direkt hydrering av stenkol, ett av företagets för närvarande största intresseområden. Andra företag, som vardera har ett produktionsvärde på en eller flera miljarder kr är The Dow Chemical Co med en produktion baserad på petroleumgaser och salt, Allied Chemical & Dye Corporation, storproducent av oorganiska baskemikalier, Monsanto Chemical Co, världens största tillverkare av elementärt fosfor och en av Förenta Staternas storproducenter av polystyren, polyetylen samt av fenol-, cellulosa- och vinylplaster. Av liknande storlek är Hercules Powder Co, världens största producent av pentaerytrit och med en betydande tillverkning av andra sprängämnen, plaster, textilfibrer och övriga kemiska produkter, som kan framställas med cellulosa, terpentiner och kväve som huvudsakliga utgångsmaterial. Till de större företagen hör även Celanese Corporation of America, ursprungligen bildat av en schweizisk kemist för framställning av acetatrayon, på vilket område företaget är det största i världen.

Enligt beräkningar av the National City Bank svarade år 1950 de 65 ledande kemiska företagen i Förenta Staterna (ca 1 % av totala antalet) för 40 % av den totala kemiska produktionen i landet. Inom åtskilliga andra branscher i det amerikanska näringslivet är den finansiella koncentrationen avsevärt mycket högre.

E. ITALIEN

Den kemiska basindustrin i Italien var före första världskriget av mycket ringa omfattning. Den italienska marknaden för de flesta kemiska produkter torde inte ha varit tillräckligt stor för en inhemsk produktion i en skala, som medgav så låga produktionspriser att den utländska konkurrensen kunde mötas. Delvis som en följd härav hade de erfarenheter av kemisk forskning och processteknik, som vunnits i en rad andra länder, endast i undantagsfall nått Italien. Bidragande till den relativt sena utvecklingen på det kemiska området var dessutom bristen på de flesta kemiska grundråvaror, av vilka endast svavel och svavelkis samt mineraliska koksalttillgångar finns i riklig mängd i Italien. Därjämte finns emellertid synnerligen goda naturliga förutsättningar för produktion av hydroelektrisk kraft. Utvecklingen under mellankrigstiden koncentrerades i första hand till sådana produktionsgrenar, där dessa naturtillgångar kunde exploateras. Svavel och svavelkis kom sålunda till användning för produktion av svavelsyra, superfosfat, kopparsulfat och andra metallsalter samt i den snabbt expanderande rayonindustrin, medan en betydande sodaindusti lokaliserades till de inhemska saltfyndigheterna. Samtidigt utvecklades i snabb takt en elektrokemisk industri efter olika linjer. Med de ökade erfarenheter av kemisk teknik, som därmed tillfördes landet, kunde de fortsatta framstegen i utlandet lättare absorberas, och italienska forskare började på olika områden verksamt bidra till den fortsatta utvecklingen. Den organiska syntesindustrin var dock ännu vid krigsutbrottet år 1939 i ett tidigt utvecklingsstadium.

Efter kriget har den kemiska industrien i Italien haft att kämpa med stora svårigheter, delvis av samma art som i de flesta andra västeuropeiska

länder. Brist på elektrisk energi och kol samt på andra viktiga råvaror har skapat flaskhalsar i produktionen, och det riskvilliga kapitalet har ej räckt till för att finansiera den kemiska industriens utbyggnad i önskvärd takt. Därtill kommer att genom den omfattande arbetslösheten i landet en ogynnsam jordmån skapats för sådana stora kapitalinvesteringar, som endast bereder sysselsättning för ett mycket begränsat antal arbetstagare. Genom den pågående utbyggnaden av vattenfallen förbättras dock ständigt den elektrokemiska industriens möjligheter att fullfölja sina projekt, och i anslutning till koksverken utvinnes efter hand genom stora investeringar avsevärda kvantiteter syntesråvaror för den organiska industrien. Genom petroleumraffinaderiernas utbyggnad har möjligheterna för en petroleumkemisk industri i landet starkt ökat. Särskilt stora förhoppningar knytes till de planer, som baseras på de huvudsakligen efter kriget upptäckta naturgasförekomsterna i landet, vilka enligt senaste uppskattningar uppgår till ca 100000 miljarder m³. Betydande mängder naturgas kommer redan till kommersiell användning i det italienska näringslivet, och det är signifikativt att kolimporten, som år 1938 uppgick till 12 milj. ton, hade minskat till 8 milj. ton år 1953. Utom som bränsle kan naturgas användas som råvara för en mycket differentierad kemisk produktion, och åtskilliga fabriker har färdigställts eller är under byggnad för framställning av syntetisk ammoniak, salpetersyra, metanol, acetylen, cyanväte och andra i den kemiska tillverkningen viktiga mellanprodukter. Endast ca 5 % av den årliga naturgasutvinningen, som år 1953 uppgick till ca 2000 milj. m³, användes i den kemiska syntesindustrien, men denna andel torde komma att stiga betydligt inom de närmaste åren att döma av det stora utbyggnadsprogram som för närvarande pågår inom denna sektor.

Expansionen inom Italiens petroleumkemiska industri, som i huvudsak är baserad på krackgasernas etylen och naturgasens metan, är starkt bidragande till den kemiska totalproduktionens snabba uppsving under de senare åren. Enligt OEEC:s beräkningar var Italiens kemiska produktion år 1953 mer än 50 % större än år 1950, medan den genomsnittliga ökningen i den italienska industrien under samma tid uppgick till 26 %.

Tab. 13. Kemisk produktion i Italien åren 1938, 1951 och 1953

Produkt eller produktgrupp	Produktion 1000 ton			Produktions-index 1953 (1938=100)	Andel av världsproduktionen %		
	1938	1951	1953		1938	1951	1953
Svavelsyra (100 %)	1 020	1 160 ^a	1 580	155	6,0	4,2	4,9
Superfosfat	1 406	1 478	1 800	130	9,2	5,7	6,4
Soda	160	236	250	155	2,4	2,2	2,2
Natriumhydroxid (100 %)	170	275	203	120	5,7	4,4	3,0
Klor	20	50	60	300	2,0	1,3	1,4
Kväveprodukter (N ₂)	117	178	250	215	3,9	3,6	3,7
Kalciumkarbid	134	236	226	170	5,4	5,8	4,9
Råbensol	22	30 ^a	34	155	..	1,0	..
Fenol (från koksverken)	..	2	4	..	..	..	..
Syntetisk fenol	—	4	5	.	..	..	..
Metanol	6	13	15	250	..	..	..
Etylalkohol	..	..	41	..	..	..	..
Syntetiska färgämnen	11	11	10	90	5,0	4,0	3,3
Plaster	5	20	25	500	1,8	1,1	1,2
Raff. petroleumprodukter	2 000	9 300	12 500	625	0,8	1,5	1,9
Naturgas (milj. m ³)	17	950	2 000	.	..	..	..
Total produktion av kemiska produkter				195	4	3	3

a) 1950.

Källa: Bilaga 1.

Chemische Industrie.

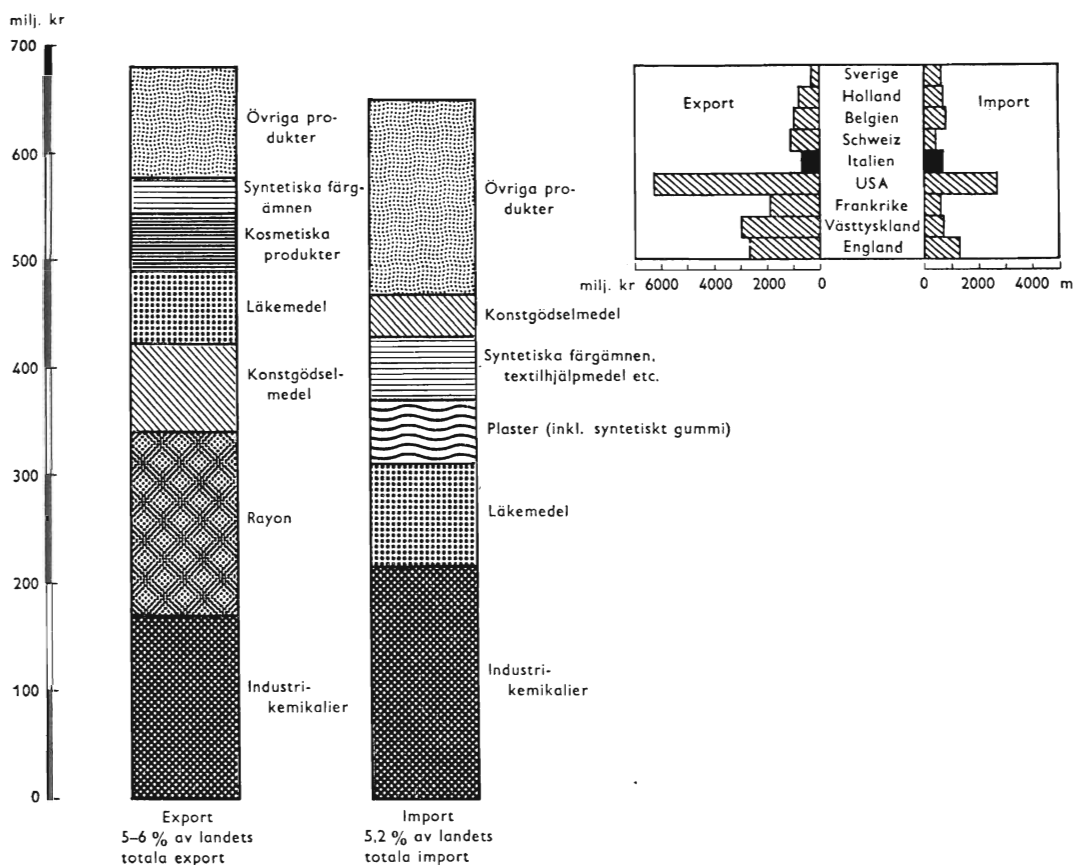
OEEC: Statistical Bulletins.

1. Produktion och utrikeshandel

Italiens kemiska industri, som före krigsutbrottet nått en mer än fyra-procentig andel av världsproduktionen, svarade år 1953 trots den starka expansionen under senare år för en något mindre del.¹ Genomsnittligt exporterades 20–25 % av den kemiska produktionen, vilket år 1953 torde ha motsvarat 3–4 % av världsexporten. Som framgår av diagram 18 var exportvärdet av kemiska produkter sistnämnda år något större än

¹ Jfr tab. 13.

Diagram 18. Värdet av Italiens export och import av kemiska produkter år 1953



Källa: OEEC: The Chemical Industry in Europe. Paris 1954.

Chemische Industrie 1954: 12.

importvärdet, varvid dock är att märka, att ca 1/4 av exportvärdet motsvarades av rayon.¹

3. Företagens storlek

De kemiska fabriker i Italien är ungefär lika stora som i Frankrike på motsvarande produktionsområden. Den finansiella koncentrationen är

¹ Jfr tab. 14.

Tab. 14. Italiens andel av världsexporten av kemiska produkter år 1950

Produktgrupp	Andel av världsexporten (värde) %
Oorganiska och organiska industrikemikalier	6
Konstgödselmedel	1
Syntetiska färgämnen	2
Läkemedel	2
Plaster	1
Fotografiska kemikalier	2
Färger, fernissor och lacker	1
Rayon	27
Kosmetika	10

Källa: H. Born: Op. cit. s. 920-921.

däremot större, så till vida som ett enda företag med mycket differentierad tillverkning kontrollerar ungefär halva den italienska kemiska industrien. Detta företag, Montecatini, var ursprungligen ett gruvföretag men utvidgade efter hand sina intressen på det metallurgiska området och blev storproducent av koppar, bly, zink och aluminium, varvid den erforderliga elektriska energien producerades vid egna kraftverk. Verksamheten utsträcktes därefter till den elektrokemiska industrien, och Montecatini svarar för närvarande för en betydande del av den italienska kalciumkarbidproduktionen, för ca $\frac{1}{3}$ av klor-alkalitillverkningen och för $\frac{3}{4}$ av produktionen av syntetisk ammoniak. Företaget äger huvudparten av Italiens stora svavelkistillgångar samt en stor del av de rena svavelfyndigheterna och producerar $\frac{2}{3}$ av landets svavelsyra, superfosfat och metallsalter. Via kalciumkarbid ur stenkol och under senare år även på basis av naturgas har en betydande organisk produktion etablerats för tillverkning av plaster — polyvinylklorid, polystyren, metakrylatplaster etc. — och klorerade organiska produkter, såsom lösningsmedel och insektsbekämpningsmedel. En stor del av färgämnesfabrikerna i Italien jämte ett avsevärt antal fabriker för tillverkning av rayon, nylon och andra syntetiska fibrer är i Montecatinis ägo. Med sina 55000 anställda och 160 fabriker är Montecatini Italiens största industrikoncern med en om-

sättning som obetydligt understiger 1000 milj. kr. I utlandet, framför allt i Frankrike, Tyskland, Belgien och Holland, har Montecatini ett 40-tal dotterföretag.

Tillsammans med det franska företaget Rhone-Poulenc äger Montecatini det stora läkemedelsföretaget Farmitalia, i vars differentierade produktregister även ingår penicillin och andra antibiotika. Det dominerande företaget på rayonområdet är Snia Viscosa, som i sina tio fabriker svarar för 3/4 av Italiens rayonproduktion och under de senaste åren även upptagit plaster och helsyntetiska fibrer på sitt tillverkningsprogram.

F. SCHWEIZ

Schweiz intar en märklig ställning bland världens kemikalieproducerande länder. I nästan total avsaknad av för kemisk produktion viktiga råvarutillgångar och med en mycket begränsad hemmamarknad för de flesta kemiska produkter ter sig förutsättningarna för en kemisk basindustri i landet synnerligen ogynnsamma. Trots dessa förhållanden har en inom vissa sektorer av det kemiska området betydande produktion kunnat etableras. Liksom inom andra viktiga industrigrenar i landet, vilka ej heller kan lita till inhemska råvaror, består produktionen huvudsakligen av högförädlade kvalitetsprodukter, vid vilkas framställning yrkesskicklighet och teknisk erfarenhet utgör nödvändiga betingelser. Kärnan i den kemiska tillverkningen utgöres av färgämnen och farmaceutiska produkter, vilka är lika välkända på världsmarknaden som schweiziska maskiner, precisionsinstrument och övriga finmekaniska produkter.

Den finkemiska syntesindustri på det organiska området, som växte fram i Tyskland under 1800-talets sista årtionden, väckte stort intresse i det närbelägna Schweiz. En betydande forskning kom snabbt igång på detta nya verksamhetsfält, och fabriker startades för produktion i första hand av färgämnen och så småningom även läkemedel. De många för- och mellanprodukter av organisk natur, vilka erfordrades i den komplicerade tillverkningen, importerades från Tyskland, som även startade egna fabriker i Schweiz. Sålunda engagerades Schweiz på ett tidigt

stadium i en av den kemiska industriens ur processteknisk synpunkt mest komplicerade produktionsgrenar. Vid första världskrigets utbrott fanns ingen liknande produktion utanför de nämnda två länderna. Även sedan denna industri började spridas till andra länder, har Schweiz genom en intensiv forskning kunnat bibehålla sin framskjutna position på dessa områden.

Det är naturligt, att risken för produktionsstörningar är särskilt stor i en kemisk industri, som i så hög grad som den schweiziska är hänvisad till andra länder för sin råvaruförsörjning. Närheten till det största leverantörlandet, Tyskland, och det intima samarbetet med detta lands kemiska industri under mellankrigstiden hade dock till följd, att den nödvändiga importen av kemiska produkter i allt väsentligt kunde säkerställas. Beträffande vissa nyckelprodukter i den kemiska tillverkningen har en ökad självförsörjning i viss mån bidragit till att förbättra läget för den kemiska industrien i Schweiz. Sålunda produceras för närvarande årligen ca 100000 ton svavelsyra, 25000 ton syntetisk ammoniak, 50000 ton soda, 15000 ton natriumhydroxid och 10000 ton klor. Tillgången till relativt billig hydroelektrisk energi har möjliggjort en inhemsk produktion av kalciumkarbid, varur även smärre kvantiteter organiska syntesprodukter framställs. Efterkrigsårens internationella råvarubrist har dock varit ganska kännbar, och en otillräcklig import särskilt av bensol, toluol, xylol och andra aromatiska produkter samt därur framställda mellanprodukter har inneburit svårigheter för den kemiska industrien. Till följd av sin valutas starka ställning har Schweiz emellertid haft bättre möjligheter att säkra sin råvaruimport än andra västeuropeiska länder.

1. Utrikeshandel

Den kemiska industrien i Schweiz är starkt beroende av den internationella konjunkturutvecklingen, inte blott på grund av bristen på inhemska råvarutillgångar utan även emedan den är starkt exportorienterad. En ytterligare orsak till den schweiziska kemiska industriens konjunktur-

Tab. 15. Exporten av kemiska produkter från Schweiz 1938—1953

Produktgrupp	Exportvolymindex (1938 = 100)					Exportvärde milj. kronor				
	1938	1950	1951	1952	1953	1938	1950	1951	1952	1953
Syntetiska färgämnen	100	153	174	124	173	100	266	332	215	276
Läkemedel	100	243	362	311	341	58	260	345	350	372
Parfymer etc.	100	132	183	144	172	15	35	53	35	38
Industrikemikalier	100	317	407	296	310	27	102	164	114	118

Källa: Schweizerische Nationalbank: Monatsbericht 1939, 1951, 1952, 1953, 1954.

känslighet är dess starka koncentration till endast två sektorer, läkemedel och färgämnen. Ca 2/3 av den totala kemiska produktionen exporteras, och av färgämnen och läkemedel torde 80–90 % gå till utländska marknader. Till följd av denna utpräglade exportinriktning har den schweiziska kemiska industrien tvingats bygga upp en omfattande försäljningsorganisation i andra länder, i all synnerhet som en intim kontakt med avnämarna är oundgänglig på områden som dessa, där forskningen på producent- och konsumentensidan måste koordineras. I anslutning till dessa försäljningsföretag i utlandet har ofta även fabriker igångsatts, inte minst som en följd av höjda tullar, införda importrestriktioner etc. Trots dessa ökade handelshinder — under mellankrigstiden betingade av strävanden till självförsörjning, under efterkrigsåren orsakade även av valutasvårigheter — har den schweiziska exporten av kemiska produkter väl kunnat hävda sig. Som framgår av tab. 15 har exporten av läkemedel volymmässigt mer än tredubblats sedan år 1938 och överstiger värdemässigt färgämnesexporten. År 1950 svarade Schweiz för 12 % av världsexporten av läkemedel.¹ Schweizisk forskning och teknik står på detta område i främsta linjen, och nya produkter når ständigt det kommersiella stadiet. Även på färgämnesområdet intar Schweiz en stark position som exportland trots en kraftigt tilltagande konkurrens från ett flertal länder. Den schweiziska färgämnesindustrin är emellertid helt inriktad på kvalitetsproduktion, vilket gör dess produkter särskilt begärliga på de flesta

¹ H. Born: Op. cit. s. 920–921.

marknader. År 1950 svarade sålunda Schweiz värdemässigt för 30 % av världens färgämnesexport,¹ volymmässigt dock för en avsevärt mindre andel. Världskapaciteten för framställning av färgämnen överstiger enligt OEEC:s beräkningar den årliga konsumtionen med 50 %. Mot denna bakgrund och med kännedom om den fortsatta utbyggnaden i andra länder i en takt som vida överstiger den årliga konsumtionsstegringen, ter sig framtidsutsikterna mindre gynnsamma för den schweiziska färgämnesindustrin, vilken endast kan avsätta ca 10 % av sin produktion på den inhemska marknaden.

I tab. 15 redovisas även den schweiziska exporten av syntetiska luktämnen och liknande produkter, som år 1950 motsvarade 10 % av världsexporten.¹ Gruppen industrikemikalier är mycket heterogen och omfattar bl. a. produkter för textilförädlingen samt elektrokemiska produkter, såsom klorater och perklorater. På världsmarknaden spelar denna del av den schweiziska exporten en mycket underordnad roll. Medan den kemiska industrien i Schweiz svarar för mindre än 1 % av totala världproduktionen, är dess andel av världsexporten av kemiska produkter 5 %. I diagram 19, som belyser den kemiska utrikeshandelns sammansättning, framgår färgämnenas och de farmaceutiska produkternas starka dominans i den schweiziska kemikalieexporten, samt industrikemikalernas stora andel av det totala importvärdet. Även det traditionellt stora exportöverskottet i den schweiziska utrikeshandeln med kemiska produkter framträder klart.

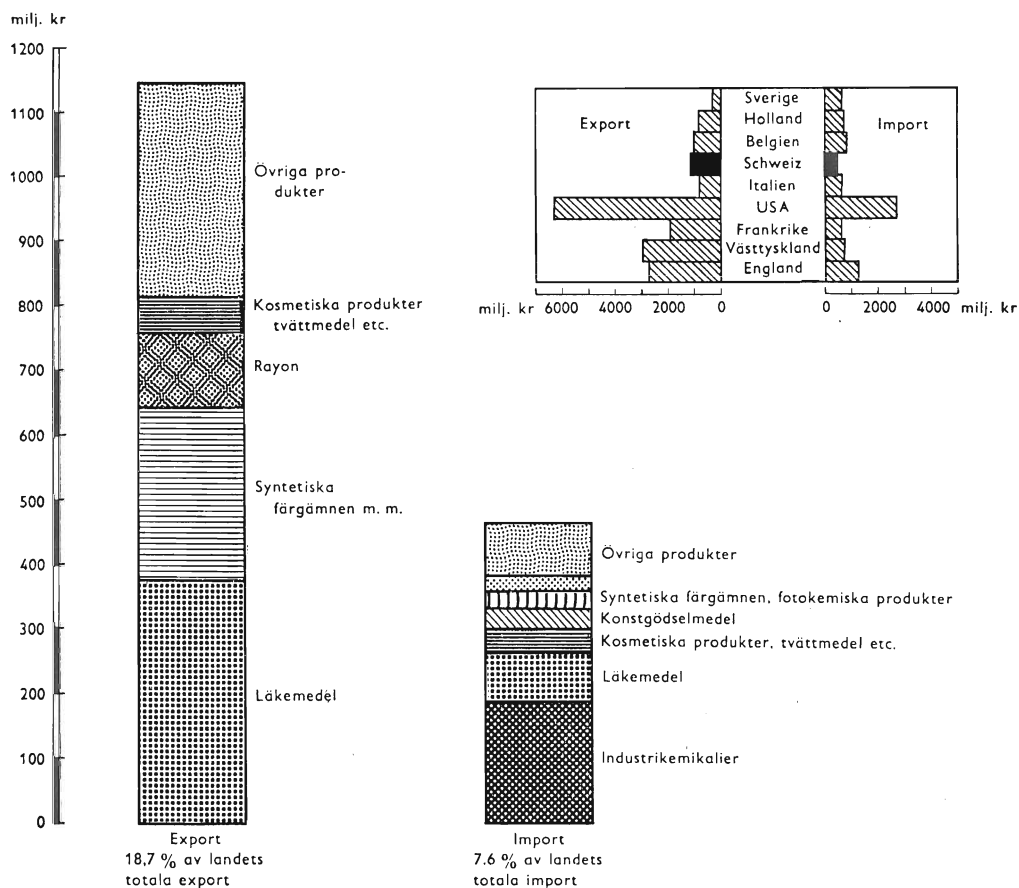
2. Företagens storlek

Den kemiska industrien i Schweiz sysselsätter ca 25000 personer.² Endast färgämnes- och läkemedelsproduktionen äger rum i relativt stora kemiska anläggningar räknat efter antalet sysselsatta. Några få finansiella företagsenheter dominerar starkt produktionen på de viktigare områdena. Störst är Ciba med 17000 anställda och en omsättning på ca 750 milj. kr

¹ H. Born: Op. cit. 920-921.

² Jfr tab. 16.

Diagram 19. Värdet av Schweiz export och import av kemiska produkter år 1953



Källa: Chemische Industrie 1954: 12.

för hela koncernen. Företaget startades år 1859 för produktion av färgämnen, som fortfarande utgör huvudparten av dess tillverkning. Dessutom tillverkas andra kemiska produkter för textilindustrin, och numera tar läkemedel en snabbt stigande andel av företagets totalproduktion i anspråk. Ciba har över tjugo produktions- eller försäljningsföretag i europeiska länder, ett tiotal i Amerika och sju i andra världsdelar. Nära $\frac{2}{3}$ av koncernens anställda är verksamma i utlandet. Hoffman-la Roche AG., som grundades strax efter sekelskiftet, är det största företaget på läkemedelsområdet med ett mycket omfattande produktregister. Ett

Tab. 16. Antal anställda i den kemiska industrien i Schweiz år 1951

Produktgrupp	Antal anställda
Läkemedel, luktämnen	8 022
Syntetiska färgämnen	6 237
Elektrokemiska produkter	2 372
Övriga tunga oorganiska produkter	1 761
Färger och lacker	1 490
Sprängämnen	1 077
Tvål och tvättmedel	1 594
Övriga produkter	2 727
Summa	25 280

Källa: Uppgifter från Société Suisse des Industries Chimiques.

annat storföretag, Sandoz, började med färgämnestillverkning men har numera tyngdpunkten i produktionen förlagd till läkemedelsområdet. Dess tillverkning omfattar även textilhjälpmedel och insektsbekämpningsmedel. Det mest kända insektsbekämpningsmedlet, DDT, har uppfunnits inom ett annat av de större schweiziska företagen, nämligen J. R. Geigy AG., som även är engagerat i färgämnes- och läkemedelstillverkningen. Geigy äger fyrtiofem dotterföretag i utlandet och sysselsätter nära 2/3 av koncernens 7000 anställda utanför Schweiz.

G. BELGIEN

Med nära hälften av sin arbetande befolkning sysselsatt i industriell verksamhet tillhör Belgien de högindustrialiserade länderna. Den kemiska industrien kom till full utveckling under mellankrigstiden och har efter en anmärkningsvärt snabb återhämtning under efterkrigsåren fortsatt att expandera. Produktionsvolymen år 1953 var sålunda mer än dubbelt så stor som under de sista förkrigsåren. Ett stort problem för den kemiska industrien i Belgien sammanhänger med de inhemska kolprisernas utveckling. Stenkolsfyndigheterna i landet utgör Belgiens enda betydande tillgångar på för kemisk produktion viktiga utgångsmaterial, och stenkol

är såväl råvaru- som energikälla för nästan hela Belgiens kemiska industri. Bl.a. till följd av starkt höjda löner och socialkostnader under efterkrigsåren har kolpriserna i Belgien ständigt ökat och ligger högre än i något annat europeiskt land. Denna fördyring, som även medfört ökade priser på elektrisk energi, minskar den kemiska industriens möjligheter att konkurrera såväl på hemmamarknaden som på utländska marknader. De stora kemiska företagen har därför i ökad utsträckning börjat undersöka de produktionsmöjligheter, som med den starka utbyggnaden av petroleumraffinaderierna i landet öppnar sig på petroleumkemiens område.

Trots de nämnda svårigheterna går utbyggnaden och produktionsökningen på det kemiska området i Belgien betydligt snabbare än inom de flesta övriga produktionsgrenar. Den kemiska produktionen år 1953 var sålunda 22 % högre än år 1950, medan den totala industriproduktionen under samma tid ökat med endast 11 %.¹

1. Produktion

Den kemiska industrien i Belgien har tyngdpunkten förlagd till det oorganiska området, där tillverkningen av ett stort antal basprodukter når betydande storlek.² Svavelsyra, som tillverkas i stora kvantiteter, användes för framställning av koppar- och aluminiumsulfat och andra metallsalter samt för tillverkning av superfosfat. Av konstgödselmedel tillverkas även kväveföreningar via syntetisk ammoniak, med kol som en viktig råvarukälla. I anslutning till koksverken utvinnes även betydande mängder ammoniumsulfat. Syntesgas ur kol är utgångsmaterial för syntetisk metanol och koldioxid, vilka har betydelse för produktion av fenol- och karbamidplaster. En betydande kalciumkarbidtillverkning har etablerats, varav inemot hälften vidarebearbetas till kalkkväve, medan stigande kvantiteter förbrukas i den organiska syntesindustrien för produktion bl.a. av plaster och insektsbekämpningsmedel. Andra viktiga

¹ Jfr s. 64 not 3.

² Jfr tab. 17.

Tab. 17. Kemisk produktion i Belgien åren 1951 och 1953

Produkt eller produktgrupp	Produktion i 000 ton		Andel av världsproduktionen %	
	1951	1953	1951	1953
Svavelsyra (100 %)	930	770	3,5	2,5
Superfosfat	401	160	1,5	0,6
Saltsyra	334	..	..	..
Soda	50*	..	0,5*	..
Natriumhydroxid (100 %)	15	..	0,3	..
Natriumsulfat	107	..	..	..
Klor	10	..	0,3	..
Kväveprodukter (N ₂)	181	190	3,6	2,7
Kol (milj. ton)	30	..	2,4	..
Koks (» »)	6	..	..	..
Kalciumkarbid	85	60	2,0	1,3
Ren bensol	16	15	..	..
Ren toluol	2,5	2,7	..	..
Ren xylol	0,1	0,1	..	..
Etylalkohol	25	..	..	..
Raff. petroleumprodukter	2 500	3 700	0,4	0,6
Total produktion av kemiska pro- dukter (1938 = 100)	189	206	1-1,5	1-1,5

Källa: Fédération des Industries Chimiques de Belgique, Annuaire 1953, Brüssel 1953.
Chemische Industrie 1954.

produkter utgöres av alkali och klor, medan soda, som tillverkas i de flesta större industriländer enligt den belgiska solvay-metoden, ej produceras i större skala till följd av bristen på inhemska saltfyndigheter.

Den organiska syntesindustrien i Belgien spelar i förhållande till den oorganiska industrien en underordnad roll. Av de stora kvantiteter bensol, toluol och andra aromatiska kolföreningar, som utvinnes vid koksverken, förbrukas en mindre del i den kemiska tillverkningen inom landet. Tillika med metanol och etylalkohol framställda på basis av kol användes dessa kolväten för en differentierad produktion i allmänhet i liten skala, omfattande bl.a. plaster, färgämnen och läkemedel. På det organiska området bör även nämnas produktionen av lim och gelatin och i samband

därmed tillverkningen av fotokemiska produkter, vilka svarar för betydande andelar av den belgiska exporten av kemiska produkter.

Under senare år har som tidigare nämnts en kemisk produktion aktualiserats i anslutning till petroleumraffinaderierna, vilka torde ha en sammanlagd raffineringskapacitet på ca 5 milj. ton. Det största av dessa, som har en kapacitet på 2 milj. ton petroleumprodukter per år, är under utbyggnad och beräknas uppnå en raffineringskapacitet på 3 milj. ton.

2. Utrikeshandel

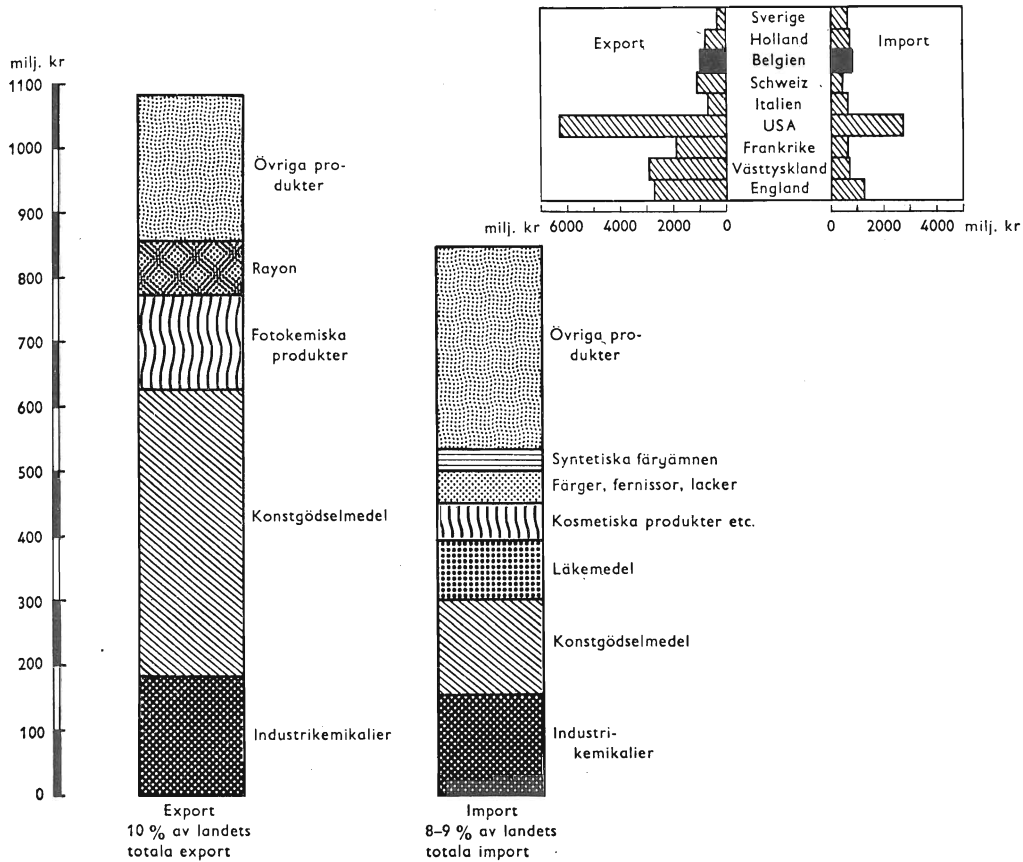
Medan Belgien endast svarar för inemot 1,5 % av totala världsproduktionen av kemiska produkter är dess andel av världsexporten ca 5 %. Som tidigare framhållits, är den kemiska industrien i Belgien starkt koncentrerad till vissa produktionsområden, som byggts ut för en mycket stor marknad. Sålunda går mer än 50 % av totalproduktionen på export. Tunga, huvudsakligen oorganiska kemikalier och fotokemiska produkter dominerar den kemiska exporten till ca 70 %.¹ Bland viktigare exportprodukter ingående i den förstnämnda gruppen kan, utöver de i diagrammet nämnda, nämnas fosforsyra och natriumfosfater, kalcium- och zinkklorid, cyanider och kolsvavla. Även vissa organiska basprodukter exporteras i betydande skala, t.ex. metanol och formaldehyd, glykoler, karbamid, ftalsyra och citronsyra. Exporten av högförädlade kemiska produkter är å andra sidan obetydlig. Den belgiska utrikeshandeln med kemiska produkter resulterar traditionellt i ett exportöverskott, vilket dock minskat avsevärt sedan det gynnsamma året 1951.

3. Företagens storlek

Produktionen av kemiska basprodukter domineras liksom i flertalet industriländer av ett litet antal storföretag. De mindre företagen är vanligen verksamma inom smärre produktionssektorer eller sysselsatta

¹ Jfr diagram 20.

Diagram 20. Värdet av Belgiens export och import av kemiska produkter år 1953



Källa: OEEC: The Chemical Industry in Europe, Paris 1954.
 Chemische Industrie 1954: 12.

med förädlingsverksamhet av kemisk-teknisk natur, t.ex. tillverkning av tvål och tvättmedel, färger och fernissor samt läkemedelspreparat.

Bland storföretagen märkes Union Chimique Belge (UCB) med ca 4000 anställda. UCB tillverkar i mer än tio kemiska anläggningar på olika ställen i Belgien oorganiska syror och salter, kväveföreningar, civila bekämpningsmedel, textilhjälpmedel, antibiotika samt ett stort antal produkter ur stenkolstjära, bl.a. färgämnen och läkemedel. Företaget har dessutom en särskild avdelning, som ägnar sig åt att bygga kemiska

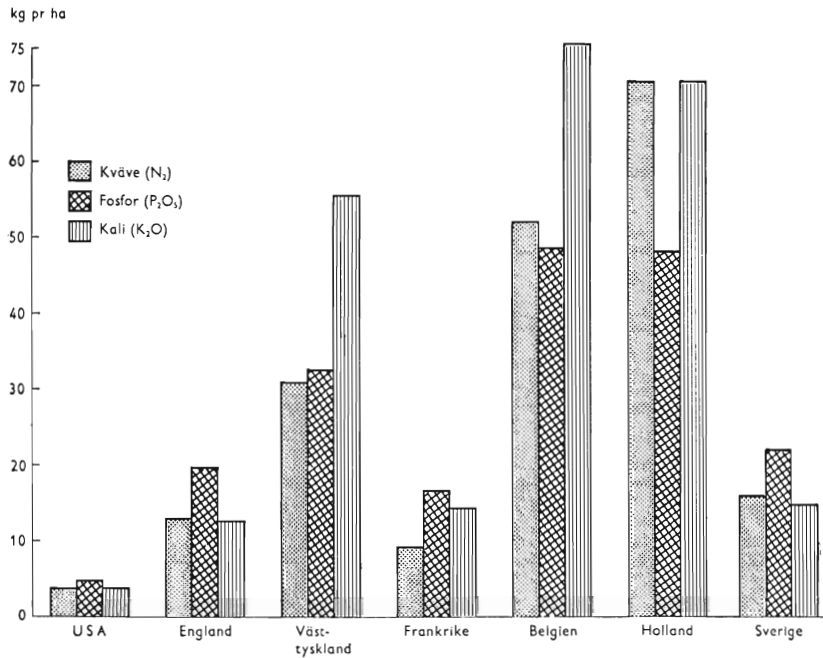
industriplanläggningar för oorganisk såväl som organisk produktion. Bland dess dotterföretag märkes i Belgien Union des Fabriques Belges de Textiles Artificiels (Fabelta) samt Société Industrielle de la Cellulose (SIDAC), vilka tillverkar rayon och plaster av olika typer, förutom celluloplaster bl. a. polyetylen, polyvinylklorid och polystyren.

Ett annat stort företag, Société Belge de l'Azote, grundades för produktion av kvävegödselmedel via syntetisk ammoniak men upptog så småningom tillverkning även av kali- och fosforgödselmedel samt kalkkväve via kalciumkarbid. Strax före krigsutbrottet startades fabriker för framställning av alkoholer med kol som råvara, och därmed utsträcktes företagets intressen till plast- och läkemedelsområdet. Det enda företag i Belgien som tillverkar soda är Solvay & Cie, som dessutom har betydande intressen i utländska sodaföretag. Solvay & Cie är Belgiens största producent av klor-alkaliprodukter och har under senare år även upptagit produktion av polyvinylklorid och andra plaster. Bland företagen kan slutligen också nämnas Gevært, som sysselsätter ca 5 000 personer och uteslutande tillverkar fotokemiska produkter, på vilket område Gevært räknas till de ledande företagen i världen.

H. HOLLAND

Industrialiseringsprocessen i Holland har under de senaste tre decennierna fortskridit i mycket snabb takt. Landets industri sysselsätter i dag tre gånger så många personer som jordbruket eller ca 40 % av den arbetande befolkningen. Den kemiska industrien, som tillhör de yngsta men snabbast expanderande produktionsgrenarna, fick sitt definitiva genombrott under mellankrigstiden, då vissa branscher av den tunga oorganiska industrien byggdes ut. Under åren närmast före kriget intensifierades strävandena att differentiera landets kemiska produktion, och organisk-syntetiska produkter började förekomma i åtskilliga större företags tillverkningsregister. Utvecklingen under efterkrigsåren har inneburit dels en kraftig utbyggnad av traditionella produktionsgrenar på det oorganiska området, dels en avsevärd expansion inom den organisk-

Diagram 21. Förbrukningen av kväve-, fosfor- o. kaligödselmedel per ha jordbruksjord i vissa länder år 1953/1954



Källa: Monthly Bulletin of Agricultural Economics & Statistics, 1954: 11, s. 20.

syntetiska industriens modernaste sektorer. Härigenom har den kemiska industriens totala produktionsvolym ökat med 160 % från år 1938 till år 1953, en utvecklingstakt som i Västeuropa endast överträffas i England.

1. Produktion

Den oorganiska basindustrin i Holland är starkt koncentrerad till produkter, som erfordras för tillverkning av konstgödselmedel, vilka förbrukas i stora kvantiteter av landets jordbruk. Konsumtionen per hektar av fosfor-, kväve- och kaligödselmedel i det holländska jordbruket är högre än i något annat land, vilket illustreras i diagram 21. Produktionen av kvävegödselmedel har nästan fyrdubblats sedan förkrigstiden, och kväveprodukter, huvudsakligen tillverkade via syntetisk ammoniak, utgör

en betydande del av Hollands kemiska export. Produktionen av superfosfat startades före det första världskriget och har i våra dagar nått en storlek som gör en betydande export nödvändig. Såväl svavelkis som råfosfat importeras till sju fabriker, som samtliga ur transportsynpunkt har synnerligen förmånligt läge intill olika vattenleder. Den inhemska svavelsyraproduktionen har under efterkrigstiden ökat betydligt och uppgår för närvarande till ca 600 000 ton per år. Ännu är dock en viss import av svavelsyra nödvändig för att det inhemska behovet skall kunna tillgodoses. Kaligödselmedel tillverkas ej inom landet utan importeras från Tyskland och Frankrike.

Liksom för Belgien spelar inhemska stenkolstillgångar i Holland stor roll som råvara för den kemiska industrien. Ur stenkol erhålles väte för ammoniaksyntesen och för hydreringsförfaranden i fettämnesindustrierna. Koks- och gasverkens biprodukter, bensol, naftalin etc., användes för en betydande produktion av syntetiska plaster, framför allt fenol- och karbamidplaster, som i allt större utsträckning kommer till användning bl. a. i Hollands omfattande färg- och fernissindustri. Den finkemiska syntesindustrien i Holland är ännu relativt liten men tillverkar såväl färgämnen för textilindustrien som en mångfald läkemedel.

Årsproduktionen av kalciumkarbid är ungefär 35 000 ton. Smärre kvantiteter bildar utgångsmaterial för organisk-syntetiska produkter såsom ättiksyra, acetaldehyd, trikloretylen och perkloretylen. Baserade på inhemska saltfyndigheter är två elektrolytiska anläggningar med en sammanlagd kapacitet av 40 000 ton natriumhydroxid och 36 000 ton klor.¹ Den sistnämnda produkten användes bl. a. vid polyvinylkloridtillverkning och är även en viktig råvara i Hollands stora produktion av insekts- och ogräsbekämpningsmedel.

Den intressantaste utvecklingen under senare år uppvisar petroleumindustrien. Endast små kvantiteter petroleum utvinnes inom landet, men raffineringen av petroleum är synnerligen omfattande. Royal Dutch Shell äger sålunda ett raffinaderi i Rotterdam, som med en kapacitet av 10 milj. ton petroleum per år är det största i Europa. Även oljebolaget Standard Oil of California äger ett raffinaderi i Holland med en kapacitet

¹ Jfr tab. 18.

Tab. 18. Kemisk produktion i Holland åren 1951 och 1953

Produkt eller produktgrupp	Produktion 1 000 ton		Andel av världsproduktionen %	
	1951	1953	1951	1953
Svavelsyra (100 %)	435	590	1,6	1,9
Superfosfat	700	410	2,7	1,5
Soda ^a	—	—	—	—
Natriumhydroxid (100 %)	34	..	0,4	..
Klor	31	..	0,8	..
Kväveprodukter (N ₂)	190	250	3,8	3,6
Kol (milj. ton)	12	..	1,0	..
Koks (» »)	3	..	..	..
Kalciumkarbid	33	32	0,8	0,8
Råbensol	34	..	1,5	..
Raff. petroleumprodukter	6 600	9 400	1,1	1,4
Total produktion av kemiska produkter (1938 = 100)	237	262	1	1

a) En fabrik med en årskapacitet på 170000 ton är under byggnad.

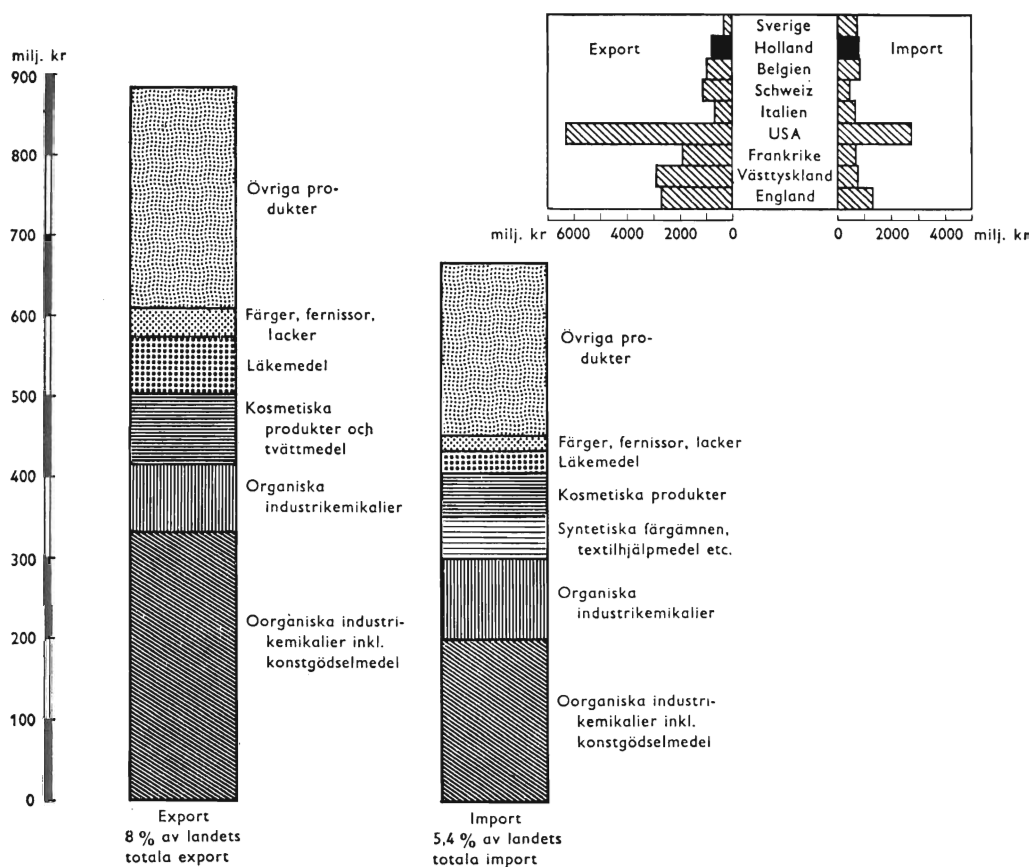
Källa: Central Bureau voor de Statistiek, Jaarcijfers voor Nederland 1952.
Chemische Industrie 1954.

överstigande 1,5 milj. ton petroleum per år. En stor produktion av syntetiska tvättmedel (»Teepol») och plaster har redan etablerats med petroleum som råvara, och betydande expansionsplaner, bl.a. för utvinning av aceton och andra lösningsmedel samt svavel ur petroleum, torde komma att realiseras under de närmaste åren och ytterligare understryka Hollands framskjutna ställning i Europa på detta kemiska område.

2. Utrikeshandel

Holland, som endast svarar för ca 1 % av den totala kemiska produktionen i världen, har en fyraprocentig andel av världsexporten. Mer än 40 % av landets kemiska produktion avsättes på utländska marknader. Ungefär halva exportvärdet motsvaras av industrikemikalier och konstgödselmedel, vartill kommer en icke obetydlig export av syntetiska tvättmedel och

Diagram 22. Värdet av Hollands export och import av kemiska produkter år 1953



Källa: OEEC: The chemical Industry in Europe, Paris 1954.
Chemische Industrie 1954: 12.

läkemedel. Även på importsidan utgöres den största posten av industrikemikalier och konstgödselmedel, huvudsakligen kali.¹

3. Företagens storlek

Antalet kemiska fabriker i Holland ökade från ca 1000 år 1938 till 1600 år 1953, medan antalet arbetare ökade från 30000 till 50000. De flesta

¹ Jfr. diagram 22.

företagen är förhållandevis små och verksamma inom begränsade kemiska sektorer. Störst är Staatsmijnen in Limburg, som är statsägt men drives som ett privat företag. Staatsmijnen, som bryter $\frac{2}{3}$ av Hollands stenkol, svarar för 50 % av landets kväveproduktion och för en betydande del av produktionen av andra baskemikalier såsom svavelsyra, salpetersyra och andra oorganiska syror. Från företagets koksverk erhålles dessutom stora kvantiteter bensol och naftalin, nyckelprodukter i den organisk-kemiska tillverkningen av plaster, lösningsmedel m.m.

Royal Dutch Shell började redan år 1935 tillverka syntetiska rengöringsmedel i anslutning till sitt raffinaderi i Rotterdam. År 1949 upptog företaget tillverkning av polyvinylklorid, och andra plaster har senare kommit i marknaden från detta företag. Ett helt annat produktregister har AKU (Algemene Kunstzijde Unie NV), Hollands dominerande rayonproducent, som även upptagit tillverkning av helsyntetiska textilfibrer. Philips, slutligen, har betydande intressen på plastområdet till följd av den stora förbrukningen av olika plaster i sin elektriska tillverkning. Utmärkande för de nämnda fyra företagen är bl. a. deras synnerligen förnämliga forskningsresurser. Sålunda har Royal Dutch Shell i Rotterdam ett av världens största oljelaboratorier med 1500 anställda, och AKU, som äger dotterföretag i många länder, har ett centrallaboratorium i Holland med 750 anställda. Med sina goda finansiella resurser har även Philips kunnat bygga upp en omfattande forskningsorganisation, som kompletterar huvudverksamheten på det elektrotekniska området med en snabbt expanderande kemisk forskning.

KAPITEL 6

Typiska drag i den kemiska industriens expansion

Den lämnade redogörelsen har gett vid handen att kemisk industri är ett mycket heterogent begrepp, omfattande ett stort antal tillverkningsgrenar. Vissa grundläggande kännetecken är visserligen gemensamma för de flesta kemiska produktionsgrenar¹, men i många avseenden ter sig dessa helt väsensskilda. De skilda branschernas struktur har betingats av ett betydande antal faktorer, såsom efterfrågans storlek, differentiering och elasticitet, behovet av råvaror, kapital, arbetskraft och erforderlig tillverknings teknik samt faktorer av mera allmän ekonomisk art, såsom tullförhållandena. Möjligheterna att ge en kortfattad men samtidigt tillräckligt nyanserad framställning av den kemiska industriens komplicerade uppbyggnad är följaktligen begränsade. En besvärande knapphet på primäruppgifter begränsar ytterligare möjligheterna till en utförlig kartläggning av industriens ekonomiska struktur.

Ett fullständigt klarläggande av de ekonomiska sammanhang, som ligger till grund för den kemiska industrien, skulle ej rymmas inom ramen för denna utredning. De erfarenheter som vunnits under utredningsarbetet torde emellertid utgöra ett tillräckligt underlag för en bedömning av vissa fundamentala faktorerers inflytande på strukturens utformning i några olika avseenden. Framställningen inriktas i det följande huvudsakligen på att söka besvara tre väsentliga frågor:

¹ Jfr s. 25-26.

- 1) Vilka faktorer är i första hand bestämmande för ett lands ekonomiska möjligheter att utveckla en kemisk industri? (Allmänna produktionsbetingelser.)
- 2) Varför är den kemiska produktionen i de flesta länder koncentrerad till ett fåtal storföretag? (Företagsstruktur.)
- 3) Vilka faktorer betingade uppkomsten av mellankrigstidens starkt organiserade kemikaliemarknad, och har dessa faktorer samma aktualitet i dagens marknadssituation? (Marknadsstruktur.)

A. ALLMÄNNA PRODUKTIONSBETINGELSER

Det har tidigare framhållits att produktionstekniska och ekonomiska skäl i allmänhet kräver ett brett produktregister i den kemiska industrien, även om denna begränsas till en viss sektor av det kemiska fältet. Som ett annat kännetecken har anförts att de flesta kemiska produkter har ytterst mångsidiga användningar i det moderna näringslivet. Emellertid erfordras oftast drift i stor skala för att göra en kemisk produktion ekonomisk bärkraftig, varför en dylik industri i regel ej aktualiseras i ett land, förrän den inhemska efterfrågan genom näringslivets utveckling nått erforderlig storlek och differentiering.¹ Så snart som detta skede nåtts i industrialiseringsprocessen, har emellertid de flesta länder börjat utveckla egna kemiska industrier, bland annat emedan flertalet kemiska produkter tillmätas särskilt stor betydelse ur beredskapspolitisk synpunkt, vartill kommer, att många oorganiska produkter på grund av sin karaktär ofta är dyrbara att frakta eller ej lämpade för internationell handel.

Att produktionen på det kemiska området drivs i större skala än inom industrien i allmänhet framgår av tab. 19, som visar den relativa storleken av kvoten förädlingsvärde²/arbetsställe för några industrigrenar i England, Västtyskland och Förenta Staterna. Olikheterna i det statistiska grundmaterialet, bl.a. i avseende på definitionen av de medtagna industrigrenarna, torde omöjliggöra en inbördes jämförelse mellan länderna. I

¹ Schweiz utgör ett viktigt undantag från denna regel. Jfr. s. 94.

² Med förädlingsvärde avses här och i följande kapitel bruttoförädlingsvärdet.

Tab. 19. Förädlingsvärde per arbetsställe i olika industrier i England, Västtyskland och Förenta Staterna
(Index: hela industrien = 100)

Industri	England 1948	Västtyskland 1951	Förenta Staterna 1951
Rent kemisk industri	258	170 ^a	546
Järn- och metallverk	322 ^b	561	467 ^b
Textilindustri	84	122	179
Hela industrien	100	100	100

a) Kemisk och kemisk-teknisk industri. – b) »Primary metal industries.»

Källa: ENGLAND: Census of production 1948, Board of Trade (Census of Production Office), London 1951.

VÄSTTYSKLAND: Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 1954.

FÖRENTA STATERNA: Annual Survey of Manufactures 1951, Department of Commerce, Bureau of the Census, Washington 1953.

såväl Förenta Staterna som England synes emellertid kvoten förädlingsvärde/arbetsställe inom rent kemisk industri, vars omfattning i möjligaste mån anpassats efter den här tillämpade definitionen¹, ligga avsevärt mycket högre än inom industrien i allmänhet. Enligt detta genomsnittsmått skulle arbetsställets storlek såväl inom Englands som Förenta Staternas rent kemiska industri ej väsentligt skilja sig från järn- och metallverkens genomsnittliga storlek. En storleksgruppering skulle emellertid med stor sannolikhet visa en betydligt större spridning på det kemiska området. Det statistiska materialet för Västtyskland tillåter ej en uppdelning mellan kemisk och kemisk-teknisk industri, vilket i huvudsak torde förklara det låga relationstalet för den kemiska industrien i detta land.

Stordriftens fördelar på det kemiska området är i huvudsak en följd av produktionstekniska förhållanden, vilka nödvändiggör en kapitalkrävande och differentierad utrustning av maskiner, apparater, instrument etc. och en långt driven integration i tillverkningen. Kapitalintensiteten inom kemisk industri är mycket hög, vilket belysts i en tidigare

¹ Jfr s. 13–15.

Tab. 20. Förädlingsvärde per anställd i olika industrier i England, Västtyskland och Förenta Staterna
(Index: hela industrien = 100)

Industri	England 1948	Västtyskland 1951	Förenta Staterna 1951
Rent kemisk industri	146	148 ^a	170
Järn- och metallverk	111 ^b	254	120 ^b
Textilindustri	99	90	69
Hela industrien	100	100	100

a) Kemisk och kemisk-teknisk industri. – b) »Primary metal industries.»

Källa: Jfr tab. 19, s. 112.

tabell, som bl.a. visar att det investerade kapitalet per arbetare inom Förenta Staternas kemiska industri är mer än tre gånger så högt som inom textilindustrien och dubbelt så högt som inom en så kapitalkrävande industri som järn- och stålindustrien.¹ Att den kemiska industriens kapitalintensitet även i andra länder är betydligt högre än inom industrien i genomsnitt torde kunna utläsas av tab. 20, där ett annat mått på kapitalintensiteten, förädlingsvärde/anställd, sammanställts för några olika industrigrupper och länder. Även om det statistiska grundmaterialet är behäftat med samma svagheter som redovisats i anslutning till tab. 19, torde skillnaderna mellan relationstalen för de olika industrigrenarna vara signifikanta.

Av ovanstående framgår att tillgången på kapital är en mycket viktig faktor vid bedömningen av ett lands möjligheter att utveckla en kemisk industri. Den kemiska industriens anspråk på arbetskraft torde vara av kvalitativ snarare än kvantitativ natur. Endast i genomsnitt 1/5 av den kemiska industriens produktionskostnader utgöres av arbetslöner, medan motsvarande andel inom industrien i dess helhet torde uppgå till inemot hälften av de totala produktionskostnaderna.² Genom den komplicerade processmetodik som kännetecknar huvudparten av den kemiska tillverkningen ställes emellertid genomgående större krav på personalens tek-

¹ Jfr tab. 2., s. 25.

² Jfr s. 24 not 1.

niska kunskaper och erfarenhet än inom flertalet andra industrier, varför den allmänna tekniska standarden i ett land ofta i sista hand blir avgörande för i vilken mån en kemisk industri skall kunna utvecklas eller icke. Tillgång till goda industritekniker och forskare är sålunda för huvudparten av denna industri en väsentligare förutsättning än inom industrien i allmänhet och utgör för åtskilliga produktionsgrenar en tvingande nödvändighet. Det är sålunda tydligt, att den kemiska industrien uppträder sent i ett lands industriella utveckling, enär den kräver betingelser som uppfylles först vid en långt framskriden industrialisering.

Den viktiga frågan i vilken mån en kemisk produktion i ett land förutsätter tillgång till inhemska råvaror, torde ej entydigt kunna besvaras. Som tidigare framhållits är denna industris råvarubas synnerligen differentierad, och det är naturligt att produktionstekniska, transporttekniska eller ekonomiska skäl gör det nödvändigt att förlägga viss kemisk produktion i direkt anslutning till en råvarukälla. Huruvida den starka betoning av den inhemska råvarans betydelse, som uttryckes särskilt i något äldre litteratur på området är berättigad, torde emellertid vara tvivel underkastat och har knappast stöd i historiska fakta. Den snabba tekniska utvecklingen på området har bland annat inneburit att en övergång till allt enklare, mera allmänt förekommande råvaror blivit möjlig, vilket bidragit till att utjämna olikheterna i förutsättningarna länderna emellan. Genom den ständigt ökade förädling, som kännetecknar utvecklingen särskilt på det organiska området, tenderar dessutom råvaran att bli en allt mindre betydande faktor framför allt i de mera komplicerat sammansatta ämnenas totalkostnader (färgämnen, läkemedel, vissa syntetiska textilfibrer och andra finkemikalier). För åtskilliga tillverkningsgrenar medför denna utveckling att kravet på inhemska råvarutillgångar blir av allt mindre ekonomisk betydelse. Som exempel på en råvaras värdestegring i produkter på olika förädlingsstadier redovisas i tab. 21 värdeökningen av petroleum i några viktiga kemiska produkter. Av tabellen kan bl. a. utläsas, att raffinaderiernas huvudprodukter — drivmedel av olika slag — numera tillhör de minst förädlade produkter som erhålles ur petroleum.

De enskilda faktorernas relativa betydelse varierar starkt med de skilda tillverkningsgrenarna. En uppdelning mellan oorganisk och organisk

Tab. 21. Värdeökning av petroleum och naturgas genom kemisk bearbetning
(i cents per pound)

Värdeökning	Råvara resp. produkt
1- 4	Petroleum, naturgas
4- 10	Propylen, butylen, bensin, etylen, ammoniak
10- 20	Metanol, salpetersyra, bensol, toluol, xylol, etylalkohol, aceton, ättiksyra
20- 30	Vinylklorid, acetaldehyd, formaldehyd, acetylen, etylen-glykol, etylenoxid, ättiksyraanhydrid
30- 40	Vinylacetat, butylgummi, syntetiskt gummi GR-S, styren
40- 50	Glycerin, vinylplaster, polystyren, pentaerytrit, blytetra-etyl
50-100	Dioktylfталat, akrylnitril, polyetylen
100-	Etylcellulosa
	Helsyntetiska fibrer (orlon, dynel, dacron etc.)

Källa: Chemische Industrie 1954: 12, s. 802.

kemisk industri torde emellertid vara tillfyllest vid en analys, som endast syftar till en allmän karakteristik av de grundläggande produktionsbetingelserna.

Den kanske viktigaste förutsättningen för ett land, som vill etablera en *organisk* kemisk tillverkning, är en inhemsk efterfrågan på ifrågavarande produkter av tillräcklig storlek för att absorbera huvudparten av produktionen. En ekonomisk tillverkning på det oorganiska området kräver överlag drift i stor skala, och de tunga oorganiska kemikalierna är som tidigare nämnts ofta både dyra och svåra att frakta. Det finns få exempel på att ett land etablerat en tung oorganisk industri, vars ursprungliga produktion till någon större del beräknats bli avsatt på exportmarknaden. Englands långvariga dominans på det oorganiska området torde ha berott på att de för en kemisk massproduktion nödvändiga marknadsbetingelserna först skapades i detta land, där dessutom finansieringsmöjligheterna för den kapitalkrävande produktionsapparaten var gynnsammare än i andra länder. Ur råvarusynpunkt var England emellertid ej bättre rustat för en sådan produktion än andra länder, och det vetenskapliga och tekniska pionjärarbetet hade till övervägande del ägt rum i utlandet.

En stark förankring i hemmamarknaden kan ännu i dag konstateras för den oorganiska industriens produktionsgrenar, som spritts till ett stort antal länder i takt med industrialiseringen. Japans starka framryckning på det kemiska området under mellankrigstiden och Rysslands snabbt ökande betydelse som kemikalieproducent under de två senaste decennierna speglar uppbyggnaden av i första hand en tung oorganisk industri.¹ Även mindre industriländer täcker numera huvudparten av den egna marknadens behov av oorganiska baskemikalier genom inhemsk produktion på basis av egna eller importerade råvaror. I industriellt underutvecklade länder i Sydamerika, Asien och annorstädes intar den oorganiska industrien en framskjuten plats i efterkrigstidens ekonomiska expansion. Denna utveckling, ofta med statligt stöd, av oorganisk kemisk industri i flertalet industriländer torde emellertid inte alltid ha varit betingad av enbart ekonomiska hänsyn. I stället har sannolikt de militärpolitiska synpunkterna många gånger varit av avgörande betydelse.

För vissa oorganiska tillverkningsgrenar gäller att de ej i samma utsträckning är beroende av de inhemska marknadsförutsättningarna. Så kan generellt sägas vara fallet för den elektrokemiska industrien, vars lokalisering i hög grad påverkats av tillgången på billig elektrisk energi, som i detta sammanhang kan betraktas som en viktig grundråvara i den kemiska produktionen. I vissa fall har en betydande elektrokemisk tillverkning kunnat utvecklas i länder, som ej alls eller i obetydlig utsträckning kan lita till den egna marknaden som avsättningsområde. Som exempel kan nämnas den norska kväveindustrien. Här är således produktionen främst en funktion av råvarutillgången, i detta fall av tillgången på elektrisk energi. Även en del andra oorganiska branscher är strängt orienterade till länder med de viktigaste råvarorna inom sina gränser. Den sodaindustri som finns i länder utan egna saltfyndigheter är exempelvis av mycket obetydlig omfattning.

I det skede av ett lands industriella utveckling, då en oorganisk kemisk produktion aktualiseras, torde den tekniska standarden i landet vara tillräckligt hög för att behovet av arbetskraft med erforderliga tekniska kvalifikationer utan svårighet skall kunna tillgodoses. Den egentliga

¹ Jfr bilaga 1.

forskningen på det oorganiska kemiska området har efter hand minskat i relativ betydelse, och risken för ekonomiska bakslag genom uppkomsten av helt nya processer eller produkter kan bedömas som ganska ringa.

Av den *organiska* kemiska industriens geografiska spridning synes framgå, att de produktionsbestämmande faktorerna har annan relativ betydelse än på det oorganiska området, vilket kan belysas genom ett exempel från den organiska industriens första utvecklingskede. Det tedde sig sålunda naturligt att även produktionen av färgämnen och läkemedel till en början koncentrerades till England som i jämförelse med andra länder hade mycket gynnsamma förutsättningar ur såväl marknads- som råvarusynpunkt, och där tekniker och forskare i viss mån medverkat till i första hand färgämnesindustriens genombrott. Efter kort tid hade emellertid de nämnda produktionsgrenarna helt överflyttats till Tyskland och i någon mån till Schweiz, vilkas dominans på dessa områden förblev orubbad i mer än femtio år. Det viktigaste skälet härtill torde ha varit, att den organiska industrien med sin komplicerade tillverkningsteknik och ett produktregister som ständigt förnyas genom forskningens framsteg hade bättre förutsättningar för teknikens och forskningens utveckling i Schweiz och Tyskland. Det visade sig mycket svårt att inhämta dessa länders tekniska försprång på de nämnda produktionsområdena, och erfarenheterna från den organiska industriens utveckling ger många exempel på svårigheterna för ett land att etablera en konkurrenskraftig organisk industri, även om de materiella resurserna är mycket goda.¹ Tillgången på goda industritekniker och forskare är härvid den allra viktigaste faktorn.

Vid en bedömning av den organiska industriens förutsättningar i ett land kommer även råvarusituationen in i bilden. Denna industris lokalisering visar ganska hög korrelation med grundråvarornas geografiska fördelning, men därav följer ej, att ett land utan tillgång till billiga kolatomer i någon form, såsom stenkol, petroleum eller naturgas, skulle sakna möjligheter att bygga upp en sådan industri. På det organiska

¹ Du Pont förbrukade exempelvis mer än 40 milj. dollar på färgämnesforskning, innan produktionen började bli vinstgivande. *W. Adams: The Structure of American Industry*, New York 1950, s. 225. — Även den statsunderstödda engelska färgämnesproduktionen var under 1920-talet mycket förlustbringande. *A. Marcus: Die Grossen Chemiekonzerne*, Leipzig 1929, s. 98.

området erfordras i regel många steg i tillverkningen från råvara till färdigvara, och i de högförädlade slutprodukterna spelar de ursprungliga råvarorna kostnadsmässigt en mycket underordnad roll.¹ Exempelvis kan i länder med billig elektrisk energi en kalciumkarbidindustri baserad på importerat kol eller koks vara lönsam. Likaså kan möjligheter vara för handen att starta en kemisk tillverkning på basis av biprodukter, som uppkommer i anslutning till koks- och gasverk eller petroleumraffinaderier, vilka som tidigare framhållits även är lokaliserade till länder utan egna fyndigheter av kol eller petroleum. Koksverkens och petroleumraffinaderiernas storlek och antal bestämmas emellertid i hög grad av marknadsefterfrågan på respektive huvudprodukter. För ett litet land innebär detta i allmänhet att biprodukter framkommer i mycket små kvantiteter, ofta i så obetydlig skala, att deras tillvaratagande ej är ekonomiskt lönande. Då kvarstår möjligheten att i likhet med Schweiz basera en organisk syntesindustri på importerade bas- och mellanprodukter, såsom bensol, fenol, metanol, etylalkohol, naftalin etc. Särskilt efter det senaste kriget har en utveckling efter dessa linjer varit påtaglig även i andra länder.

En viktig fråga för ett land, som planerar att bygga upp en organisk industri på basis av importerade mellanprodukter, torde vara hur försörjningen med sådana produkter skall kunna säkerställas. Erfarenheterna från mellankrigstiden och i viss mån även från efterkrigsåren ger vid handen, att världsproduktionen av många dylika produkter år från år undergått betydande förändringar, inte minst i sådana fall då de har biproduktkaraktär och utbudets storlek bestämmas av efterfrågan på helt andra varor. Följaktligen har utbudet på exportmarknaden varierat avsevärt och ofta i otakt med berörda branschers efterfrågan. Dessa konjunkturella svängningar bör hållas i minnet särskilt vid bedömningen av produktionsbetingelserna i ett råvarufattigt land, som ur de exporterande

¹ Då det talas om att råvaran stenkol, petroleum eller naturgas för framställning av organiska stapelvaror kostnadsmässigt spelar en underordnad roll i den förädlade produkten, bör det dock hållas i minnet, att det i allmänhet är processens termiska verkningsgrad som är avgörande och att som värme och kraft för reaktionens genomförande det ofta åtgår många gånger mer råvara än som deltar i reaktionen. Detta innebär att i den mån andra billiga energikällor, såsom elkraft och atomenergi finns tillgängliga, syntesindustrien i framtiden kan komma att undergå betydande regionala förskjutningar.

ländernas synpunkt representerar en obetydlig marknad. För att nedbringa riskerna för svårigheter med råvaruförsörjningen förefaller det naturligt att sådana länder liksom Schweiz söker bygga upp en organisk syntesindustri med relativt liten råvaruförbrukning samt en långt driven förädling.

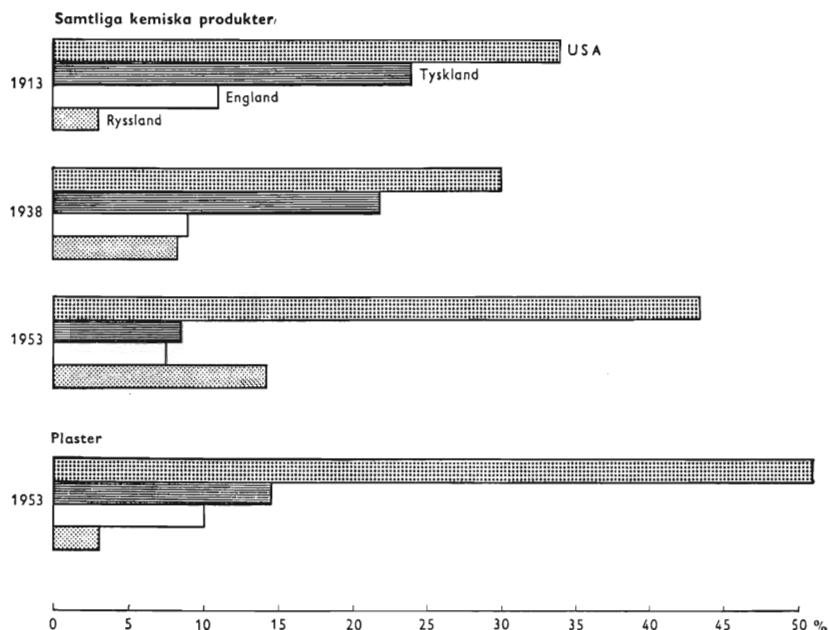
Även på det organiska området erfordras ofta av ekonomiska skäl produktion i stor skala, vilket för små länder kan innebära att den inhemska efterfrågan ej förmår absorbera hela utbudet från en industri av konkurrenskraftig storlek. För de högförädlade organiska produkterna spelar emellertid eventuella fraktkostnader en underordnad roll, och svårigheter ur transportteknisk synpunkt är i regel ej för handen. Det kan följaktligen konstateras att de organiska produktionsgrenarna i mindre länder ofta redan från början måste byggas för en marknad större än det egna landets, såsom färg- och läkemedelsindustrierna i Schweiz eller den petroleumkemiska industrien i Holland.

Den höga innovationsfrekvensen på det organiska området, där många produkter efter en kort livslängd tvingas ge vika för nya, återspeglas emellertid även på exportmarknaden, där exportens sammansättning förändras i snabb takt. Ett land som på något längre sikt skall kunna hålla sig kvar på exportmarknaden för organiska produkter bör därför kunna mobilisera erforderliga resurser för att på ifrågavarande produktionsområden kunna kontrollera den tekniska utvecklingen i stället för att tvingas acceptera dess konsekvenser. Tillgången på högt kvalificerade industritekniker och forskare kvarstår sålunda som en särskilt viktig faktor vid en bedömning av ett lands produktionsförutsättningar på det organisk-kemiska området. Denna faktor är dock av stor vikt inte endast inom den smala industriella sektor, som i denna utredning benämnes kemisk industri, utan även för andra delar av näringslivet som utnyttjar kemisk teknik.

De anförda synpunkterna bidrar till att förklara den kemiska industriens generellt olikartade produktionsstruktur i stora och små industriländer.¹ De viktigaste oorganiska produktionsgrenarna återfinns i de flesta indu-

¹ Med »produktionsstruktur» avses här enbart den kemiska produktionens differentiering i olika länder.

Diagram 23. Kemisk produktion i % av världsproduktionen i olika länder 1913, 1938 o. 1953



Källa: Bilaga 1, tab. 9 och 11.

Chemische Industrie 1954: 12, s. A 734.

striländer, oberoende av storlek, medan den organiska industriens geografiska spridning hämmas av olika faktorer, i första hand sammanhängande med den komplicerade tillverkningstekniken. De ständiga innovationerna på det organiska området i de ledande industriländerna begränsar även spridningen till sådana produkter och processer, som med någorlunda säkerhet kan bedömas ha en ekonomisk livslängd möjliggörande en förräntning av de erforderliga, i regel mycket stora kapitalinvesteringarna.

De fyra stora produktionsländerna på det kemiska området, Förenta Staterna, Ryssland, England och Tyskland, svarade år 1953 för 70–75 % av världens totala kemiska produktion eller ungefär samma andel som år 1913, vilket framgår av diagram 23. En betydande inbördes omfördelning har emellertid skett under denna tid. Mest anmärkningsvärd är den snabba utvecklingen i Ryssland, vilken dock, som tidigare nämnts,

huvudsakligen avsett oorganiska produktionsgrenar. Mera naturlig är Tysklands kraftiga relativa tillbakagång. Den angivna procentsiffran avser emellertid såväl oorganisk som organisk produktion. På det oorganiska området har med stor sannolikhet de nämnda ländernas relativa betydelse minskat avsevärt sedan år 1913 genom den snabba geografiska spridningen under mellankrigstiden och efter det senaste kriget. På det organiska området däremot torde koncentrationen till Förenta Staterna, England och Tyskland, där nästan alla organiska produktionsgrenar utvecklas, vara betydligt högre. I diagrammet har som exempel medtagits den geografiska fördelningen år 1953 av plastindustrin, varav 75 % är lokaliserad till dessa tre länder.

B. FÖRETAGSSTRUKTUR

Som ett led i kartläggningen av en industristruktur sammanföres ofta likartade företag till undergrupper eller branscher, varigenom en analys underlättas. Därvid kan råvarubas, processteknik eller slutprodukternas användningsområden vara en lämplig indelningsgrund. En dylik uppdelning av den kemiska industrien i olika branscher låter sig emellertid knappast göras. I statistiska översikter talas visserligen om sprängämnesindustri, färgämnesindustri, plastindustri etc., men denna avgränsning har i ringa mån sin motsvarighet i praktiken. På det kemiska området finns nästan inga renodlade verksamhetsområden, och gränserna mellan olika »branscher» har ej alls samma ekonomiska signifikans som inom övriga industrier. Genom den snabba tekniska utvecklingen har gränserna mellan många kemiska produktionsgrenar efter hand fullständigt utsuddats, och det finns tekniska förbindelselinjer även mellan produktionsgrenar som för den oinvidde ter sig helt väsensskilda. De verkligt betydande företagen kan inte ens betecknas som oorganiska eller organiska, ty de berör genom en differentierad råvarubas och ett mycket brett produktregister nästan alla delar av kemisk produktion. De rent oorganiska företagen och även mindre, organiska företag har i regel inte dessa kännetecken, utan har i allmänhet begränsad råvarubas och produktregister.

Produktionens koncentration till storföretag av den skisserade typen har inte drivits lika långt i alla länder. De fundamentala drivkrafterna bakom utvecklingen mot storföretag är emellertid gemensamma, även om deras verkningar accentuerats eller modifierats av andra för respektive länder olikartade förhållanden, såsom patent- och kartellagstiftning, tullpolitik och situationen på kapitalmarknaden.

De stora anläggningarnas framträdande roll på det kemiska området förklaras i första hand av produktionstekniska förhållanden. I början av sin tillvaro har visserligen en kemisk anläggning en begränsad råvarubas och en bestämd huvudlinje i produktionen med en eller ett fåtal slutprodukter som kostnadsbärare. Det erfordras emellertid i regel åtskilliga kemiska processer, innan de önskade slutprodukterna erhålles, och i varje sådant steg i tillverkningen kan, förutom huvudprodukten, bildas en eller flera bi- och avfallsprodukter. Med forskningens hjälp upptäcks fullgoda ekonomiska användningsmöjligheter för ett ständigt stigande antal sådana produkter, och efter en längre eller kortare tids utvecklingsarbete kan ett företag etablera sidogrenar i produktionen och därmed bredda sin tillverkning. De ständiga tillskotten av produkter på olika förädlingsstadier i en kemisk anläggning ökar kontinuerligt kombinationsmöjligheterna och förutsättningarna att expandera efter nya linjer. I regel är en sammankoppling av flera tillverkningsled i samma anläggning av tekniska skäl ofrånkomlig, och i många anläggningar erfordras inte blott flytande produktion från råvara till slutprodukt utan även en automatisk synkronisering av alla sidogrenar i tillverkningen. Detta förklarar varför en kemisk anläggning endast i undantagsfall består av en enstaka fabrik. Det centrala i uppbyggnaden är de kemiska processerna, vilka var för sig kan erfordra en mycket differentierad och kapitalkrävande produktionsapparat, vars optimala storlek varierar med processerna. En kemisk anläggning består följaktligen ofta av ett agglomerat av stora och små enheter, som tekniskt måste fungera som en helhet. Stordriftens fördelar är av dessa skäl mycket påtagliga inom kemisk industri.

Som ovan framgått torde behovet av stora kapitalkrävande anläggningar med långt driven integration i tillverkningen och brett produktregister i huvudsak kunna återföras på produktionstekniska förhållanden.

Den lokala tekniska anläggningen och den ekonomiska enheten är emellertid två skilda begrepp. Den starka ekonomiska koncentrationen inom kemisk industri kan inte förklaras på produktionstekniska grunder. En bidragande orsak till den ekonomiska koncentrationen på det kemiska området är forskningens betydelse för denna industri. I tidigare avsnitt har betonats att forskning är en oundgänglig betingelse för ett land som vill spela en förstarangsroll på det kemiska området. På liknande grunder kan den egna forskningen sägas vara avgörande för vilken roll det enskilda företaget kan komma att spela i den kemiska produktionen. Forskningen leder ett kemiskt företag in på ständigt nya fält och öppnar möjligheter att lägga produktionen på allt bredare bas. Den fungerar därmed som den bästa självförsäkringen mot annorstädes utvecklade processer och produkter av revolutionerande karaktär. Med en egen forskning följer således ökade möjligheter att fördela riskerna i den snabba tekniska utveckling, som tidigare karakteriserats som den kemiska industriens stora styrka och svaghet.

En rationell forskning kan emellertid inte bedrivas i hur liten skala som helst och dess förutsättningar ökar därför med företagets storlek. Forskningen är således en starkt bidragande faktor till de stora ekonomiska enheternas uppkomst. Denna växelverkan mellan forskning och företags-tillväxt synes vara en faktor som starkare påverkar företagsstrukturen inom kemisk industri än vad fallet är inom annan industri.

En följd av den tekniska utvecklingen är att de olika kemiska verksamhetsområdena alltmer griper in i varandra. Forskningsresultat och process-tekniska erfarenheter kan därmed i ökad utsträckning tillämpas inom stora delar av det kemiska fältet. Ett företag, som genom egen forskning nått en betydande storlek och en dominerande ställning inom vissa sektorer av produktionen, har sålunda efter hand kunnat utsträcka sin verksamhet även till sådana produktionsområden, där det ej svarat för det vetenskapliga och tekniska pionjärbetet. Genom sin finansiella styrka har ett storföretag ofta kommit att spela en framträdande roll inom en vid kemisk sektor. Företag med begränsade verksamhetsområden har kunnat tvingas till ett samarbete, som ofta resulterat i att de helt kommit under storföretagets finansiella kontroll.

Bakom denna integration torde marknadspolitiska faktorer ha varit de starkaste drivkrafterna. Särskilt torde detta ha varit fallet vid de ofta förekommande sammanslagningarna av i och för sig stora, redan långt integrerade koncerner. Även om exempelvis bildandet av I. G. Farben år 1925 genom fusion av de sex i Tyskland dominerande färgämneskoncernerna torde ha haft en rationalisering av produktionsstrukturen som en viktig målsättning, torde det primära syftet ha varit att eliminera den inbördes konkurrensen och uppnå gemensam kontroll över marknaden. Bildandet av ICI år 1926 är ett exempel på sammanslagning, som i än högre grad torde ha dikterats av marknadsstrategiska skäl. De fyra koncerner som omfattades av fusionen var nämligen verksamma på vitt skilda områden, och de möjligheter till rationalisering av produktionsstrukturen som öppnades genom en sammanslagning av företag med helt olikartad produktionsinriktning var synnerligen begränsade. Andra fördelar kunde emellertid uppnås, framför allt en enad front i kampen med andra storföretag om utländska marknader, en rationellare forskning och en effektivare försäljningsorganisation.

Som framgått av tidigare avsnitt är de stora kemiska företagen högst internationella till sin karaktär. Etablering av dotterföretag i utlandet blev efter de kraftiga tullhöjningarna på 1930-talet en nödvändighet för att tidigare exportmarknader skulle kunna bibehållas. I viss mån torde denna utveckling också sammanhånga med nödvändigheten för ett kemiskt företag att ha direkt kontakt med marknaden. De flesta industrikemikalier kan nämligen inte säljas genom reklam, och kvalitetskonkurrensen har ofta ett begränsat utrymme. Det senare sammanhänger med att många kemiska produkter av tekniska skäl endast kan ha *en* viss kvalitet bestämd av produktens kemiska sammansättning. Om ett företag vill öka sin försäljning måste det antingen sänka sina priser eller försöka finna nya användningsmöjligheter för sina produkter eller nya produkter för redan existerande behov. Impulserna till dessa ökade avsättningsmöjligheter emanerar ofta från marknadssidan. För att snabbt kunna absorbera dessa idéer och bestå sin differentierade kundkrets med erforderlig teknisk service har storföretagen byggt upp en distributions- och serviceapparat, som i många fall omspannar stora delar av världen. Behovet av en kapital-

krävande, tekniskt betonad försäljningsorganisation gör det ofta till ett privilegium för storföretagen med sina betydande finansiella resurser att bearbeta avlägsna marknader. Genom att tillverka många produkter för samma marknad erhålles även större möjligheter att förränta distributionsapparaten.

De anförda synpunkterna kan i huvudsak förklara de stora kemiska företagens dominans. Den ekonomiska koncentrationen — måhända starkare än inom någon annan industri — är dock i dag ej så långt driven, att hela produktionen i ett land ligger under samma ekonomiska ledning. På 1930-talet — under I. G. Farbens storhetstid — var detta dock nära nog fallet i Tyskland. Det ledande företaget i England, ICI, har aldrig nått tillnärmelsevis en sådan dominans på den engelska marknaden, även om steget är långt till det näst största företaget. I de flesta länder existerar jämte ett eller några få storföretag ett betydande antal mindre företag med mera begränsade verksamhetsområden. Den stora marknaden i Förenta Staterna tillåter till och med åtskilliga storföretag att dväljas sida vid sida. I möjligaste mån synes de dock undvika att beträda varandras huvudområden i produktionen. En intressant tendens har under det senaste decenniet blivit alltmer märkbar i Förenta Staterna. Inom vissa geografiska områden med riklig tillgång på elektrisk kraft, kol, petroleum och naturgas har ett flertal större företag etablerat kemiska anläggningar med olikartad produktionsinriktning. Det anmärkningsvärda är emellertid, att dessa anläggningar efter hand anpassats efter varandra och tekniskt fungerar som en enhet.¹ Härigenom har ett företags slutprodukt ofta kommit att utgöra ett följande företags råvara. Tidigare har klarlagts att den tekniska planeringsenheten i den kemiska produktionen numera mycket sällan utgöres av en enstaka fabrik och ofta ej ens av en kemisk anläggning utan av företaget i ekonomisk bemärkelse. I det ovan skisserade fallet har man gått ytterligare ett steg, så till vida som flera företag börjat samverka i en regional produktionsplanering. Den amerikanska antitrustlagstiftningen torde vara en starkt bidragande orsak till denna utveckling.

¹ Carbide and Carbon Chemicals, Fortune 1941: 9; The Chemical Century, Fortune 1950: 3.

Tab. 22. Försäljningsvärde och antal anställda i några större utländska kemiska företag år 1953

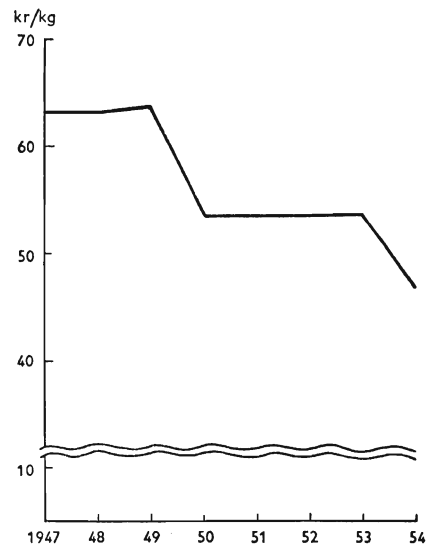
Företag	Försäljningsvärde milj. kr	Antal anställda
<i>Förenta Staterna</i>		
Du Pont	9 100	91 600
Union Carbide	5 300	70 000
Allied Chemical	2 800	29 100
Dow Chemical	2 200	21 400
<i>England</i>		
I C I	4 100	107 700
<i>Tyskland</i>		
Bayer	1 300	35 000
BASF	1 100	28 000
Hoechst	1 200	25 400
<i>Italien</i>		
Montecatini	1 000	53 600
<i>Schweiz</i>		
CIBA	750	17 100
<i>Norge</i>		
Norsk Hydro	270	7 000

Källa: Uppgifter från företagen.

Som en slutlig illustration till stordriften på det kemiska området har i tabell 22 några aktuella data sammanställts för de ledande företagen i några olika länder. Sedda i relation till totala produktionsvärdet eller totala antalet anställda inom respektive länders kemiska industrier synes de nämnda företagen ej spela den dominerande roll som den ovan lämnade redogörelsen velat påskina.¹ I det följande skall emellertid visas, att deras kontroll såväl över den egna hemmamarknaden som över exportmarknaderna åtminstone under mellankrigstiden var mycket större än någon statistik kan utvisa.

¹ Jfr kap. 5.

Diagram 24. Prisutvecklingen på engelskt tvinnat nylongarn åren 1947–1954



Anm.: Priser per 30 denier, cif Malmö.

Källa: Uppgifter från företag i branschen.

C. MARKNADSSTRUKTUR

Pristrenden för en kemisk produkt är i allmänhet horisontell någon tid sedan den nya produkten nått det kommersiella stadiet. Under denna tidrymd, då företaget har ett försprång framför potentiella konkurrenter, sättes priset på en begärlig vara så högt, att de betydande forskningskostnaderna på kortast möjliga tid förräntas. Så småningom ökar utbudet genom att konkurrentföretag, med egna patent eller på licens, börjar en tillverkning. För att finna avsättning för den ökande produktionsvolymen, måste nya konsumentgrupper nås, vilket vanligen förutsätter lägre priser. Som illustration till den återgivna tankegången tjänar priset på engelskt tvinnat nylongarn under efterkrigstiden, vilket framgår av diagram 24. Det bör framhållas att under den angivna tidsperioden den allmänna prisutvecklingen varit starkt stigande.

De tekniska framstegen sätter som tidigare framhållits sin prägel på produktionsförhållandena inom den kemiska industrien, där konkurrensen till stor del kan sägas vara överflyttad till forskningslaboratorierna och sålunda ligger på det tekniska planet. Den tekniska utvecklingen är emellertid inte blott bestämmande för den kemiska industriens produktionsstruktur utan påverkar även i hög grad marknadsstrukturens utformning. Som tidigare klarlagts kan man till stor del på tekniska grunder förklara, att en eller ett fåtal stora säljare på ett tidigt stadium kom att dominera marknaden för kemiska produkter i de flesta länder. Köparnas antal ökade däremot ständigt. Ett stort företag hade svårt att ändra sin marknadspolitik utan att de vidtagna ändringarna föranledde motåtgärder från konkurrentföretagens sida. För att finna avsättning för ett ökat utbud måste emellertid priserna sänkas. Under mellankrigstiden skedde detta ofta i samverkan. De gemensamma prisöverenskommelserna hade även sin grund i svårigheten att objektivt fastställa, hur stor del av företagets totalkostnader som borde belasta en viss produkt. Med den förenade produktionen följer förenade kostnader, och då dessutom samma produkt ofta kan framställas ur skilda råvaror och enligt helt olikartade förfaranden, kan i dessa fall endast vissa tumregler för prissättningen fastställas. Dessa förhållanden tillika med den stigande osäkerhetskänsla, som blev en följd av den allt snabbare tekniska utvecklingen, skapade hos företagen en vilja till samarbete såväl i tekniska som ekonomiska frågor.

Samarbetet, som före det första världskriget höll sig inom nationell ram fick därefter snabbt internationell räckvidd till följd av den radikalt förändrade situationen på världsmarknaden. Redan under första världskriget gjordes i de flesta industriländer stora ansträngningar för att ersätta den uteblivna importen av kemiska produkter med inhemsk produktion. Självförsörjningstendenserna fortsatte under mellankrigstiden bakom kraftigt ökade tullmurar, och i många länder åtnjöt den kemiska industrien starkt statligt stöd i olika former.¹ Länder som före kriget haft en betydande import av kemiska produkter började i ökad utsträckning uppträda

¹ Die Deutsche Chemische Industrie, Deutscher Enqueteausschuss, Berlin, 1930; Report on the Chemical Industry, Association of British Chemical Manufacturers, London 1949; U.S. Tariff Commission: Dyes, Washington 1946, s. 54.

som exportörer. Skilda orsaker betingade detta ökade exportintresse. På färgämnesområdet uppstod överkapacitet emedan den ekonomiska enheten för det tillverkade sortimentet i de nya produktionsländerna ofta var större än den egna marknads efterfrågan, medan på kväveområdet överskottet i första hand orsakades av 1930-talets jordbrukskris. I båda fallen blev följderna att överskottsproduktionen måste avsättas på exportmarknaden. Mot den krympande exportmarknaden stod således ett hastigt ökande utbud för de flesta kemiska produkter. De traditionella exportländerna sökte komma ifrån svårigheterna genom att avsätta en del av överskottsproduktionen på nya, mera avlägsna marknader, framför allt i Asien och Sydamerika. Det visade sig emellertid snart omöjligt att uppnå en geografisk marknadsuppdelning mellan exportländerna efter det mönster som före kriget varit ett faktum. Världsmarknaden kunde inte absorbera det stigande utbudet, men trots detta fortsatte produktionskapaciteten att växa på de flesta viktigare produktionsområden, såsom färgämnen, kväveprodukter, soda och kalciumkarbid. Expansionen skedde således alltför snabbt, varför en överkapacitet blev följderna. Alla länder sökte avsätta sin överskottsproduktion på exportmarknaden, där kraftiga prisfall kunde inregistreras. Den snabba utvecklingen på många kemiska områden genom införandet av nya och förbättrade produkter var då sannolikt ofta resultatet av en hård och inte sällan förlustbringande konkurrens på gamla produkter. Vinsterna uppstod genom upptäckt och utveckling av nya produkter, vars priser kunde sättas relativt högt. Med viss överdrift skulle man då tydligen kunna säga att det var förlusterna som drev utvecklingen framåt. Konkurrensen blev emellertid på de flesta områden av ganska kort varaktighet. Under storföretagens ledning organiserades snabbt den kemiska marknaden genom ett nät av karteller, som reglerade priser, produktion och marknader för de deltagande parterna och till stor del satte konkurrensen ur spel. Alla kemiska produkter av betydelse kom att beröras av något kartellavtal, och alla viktiga internationella avtal hade storföretagen som dominerande medlemmar.

1. Kartellpolitikens verkningar

En redogörelse för kartellväsendets komplicerade struktur på det kemiska området under mellankrigstiden faller utanför denna utrednings ram. Det kan emellertid i korthet konstateras, att den inom övriga industrier gängse typen av kartellavtal, knutna till en bestämd produkt eller homogen produktgrupp, ej var ägnad att stabilisera marknaden på ett fält, där nya produkter och processer nära nog hör till dagordningen. Inte heller var den anpassad för strukturen i en industri, som domineras av ett fåtal storföretag, av vilka samtliga tillverkar tusentals produkter, i all synnerhet som flera produkter framkommer i en kemisk process medan samma produkt mycket ofta kan framställas enligt flera, tekniskt skilda förfaranden. Det centrala i kartellsystemens uppbyggnad var följaktligen processerna snarare än produkterna, och de minsta byggstenarna utgjordes av de enskilda företagens tillverkningspatent.

De många avtalen för utbyte av patent och forskningsresultat under mellankrigstiden, ofta mellan företag i olika länder, dikterades inte av en önskan att åstadkomma snabbast möjliga tekniska utveckling på ett område. Ett företag bytte ofta sina patent mot en större andel av världsmarknaden eller mot rätten att få delta i utvecklingen på nya produktionsområden. Även när ett avtal föreskrev, att samtliga parter skulle delgivas alla uppfinningar på ett visst område, gjorda av ett företag som var part i avtalet, hemlighöll företaget ofta en uppfinning under längre eller kortare tid. När en ny processteknik delgavs övriga parter i kartellen, var användningsrätten ofta begränsad med hänsyn till produktionskvantitet, avsättningsområde, prissättning etc. Patenten användes sålunda primärt i syfte att öka innehavarens makt och sekundärt för att öka kartellmedlemmarnas gemensamma kontroll över marknaden. Ett kemiskt företags förhandlingsposition vid kartellöverenskommelserna under mellankrigstiden bestämdes i hög grad av dess patentinnehav. Mot bakgrunden härav ter sig storföretagens starka ställning ganska naturlig. Som exempel kan nämnas att I. G. Farben mot slutet av 1930-talet

ägde 45 000 patent, varav 30 000 hade giltighet utanför Tyskland¹, och medverkade i mer än 2 000 karteller.²

Trots den rikhaltiga floran av karteller torde man kunna fastslå, att dessa endast på vissa områden medförde en stabilisering av marknaden, och någon effektiv eller varaktig marknadskontroll uppnåddes mera sällan. Många länder låg utanför kartellernas verkningsområden, och den kapacitetsutbyggnad som där ägde rum bakom prohibitiva tullar, ofta med aktivt statligt stöd, kunde fortsätta ostörd. Statsmakternas inställning till kartellagstiftning var dessutom synnerligen varierande i olika länder. Tyskland utgjorde det ena ytterlighetsfallet med en lagstiftning, som kunde påbjuda karteller, medan förhållandena var motsatta i Förenta Staterna, där karteller är i lag förbjudna. Även i de fall då världsomfattande karteller kunde organiseras, t.ex. på kväve-, färgämnes- eller alkaliområdet, visade det sig svårt att samordna alla divergerande intressen, och avtalen var föremål för ständiga revisioner, påyrkade än av den ena, än av den andra parten till följd av ökad produktionskapacitet eller process-tekniska framsteg. Den snabba tekniska utvecklingen var en källa till ständig labilitet, och man kan med visst fog hävda, att ju större teknisk sektor av det kemiska fältet en kartell avsåg att reglera, desto mindre blev dess effektivitet och desto kortare dess varaktighet.

De fördelar som kartellmedlemmarna kunde uppnå inskränkte sig sålunda i allmänhet till ett fördröjande av kapacitetsutbyggnaden och därmed av de prisfall som skulle betingats av det större utbudet i en oreglerad marknad. Vidare verkade kartellerna avskräckande på potentiella konkurrenter, och utomstående företag synes i stor utsträckning ha anpassat sin marknadspolitik så att friktioner kunde undvikas. Nackdelarna ur allmänekonomisk synpunkt av denna organiserade samverkan bestod framför allt i att konsumenterna i många fall tvingades betala högre priser än vad de hade behövt göra i en friare marknad. Kartellpolitiken gick särskilt ut över ett land utan egen produktion och med en begränsad efterfrågan på kemiska produkter, enär en sådan marknad ofta reservera-

¹ *F. ter Meer*: Die I. G. Ihre Entstehung, Entwicklung und Bedeutung, Düsseldorf 1953, s. III.

² *G. Stocking-M. Watkins*: Cartels in action, New York 1947, s. 413.

des för en enda kartellmedlem, som kunde diktera villkoren på denna marknad.

2. *Aktuella marknadstendenser*

De genomgripande förändringar av politisk såväl som ekonomisk och teknisk natur, vilka blev en följd av det andra världskriget, förändrade även den kemiska industriens marknadsförhållanden. Det omsorgsfullt uppbyggda kartellsystemet har till största delen rasat samman, även om tendenser till pris- och marknadsöverenskommelser åter börjat skönjas.¹ I många länder har statsmakterna med olika medel givit utbyggnaden inom vissa kemiska sektorer en i förhållande till övriga näringsgrenar prioriterad ställning i medvetande om den kemiska industriens nyckelposition i näringslivet. Dessutom bidrog samarbetet sannolikt ofta härtill. Den generella höjning av tullskyddet som ägt rum i de flesta industriländer har varit en bidragande faktor till den kemiska industriens intensiva utbyggnad och har lett till ökad självförsörjning. Det föreligger sålunda stora likheter med utvecklingen efter första världskriget.

Tullnivån för kemiska produkter ligger genomsnittligt inte högre än för andra varor, men variationerna i importtullarna är mycket stora, och särskilt inom vissa organiska sektorer når tullarna rent prohibitiv nivå. Detta gäller i första hand de stora industriländerna som ger sin väl utbyggda kemiska industri ett mycket högt tullskydd. Ett argument för denna protektionistiska inställning, i Förenta Staterna såväl som i England och Tyskland, är att den organiska industrien ökar sin produktionsvolym mycket snabbare än den övriga industrien och ger landet ett stort antal nya arbetstillfällen. En tullsänkning på kemiska produkter skulle, menar man, kraftigt bromsa utvecklingen och därmed sätta hämsko på en av landets mest expansiva industrigrenar. Förenta Staternas protektionistiska inställning grundas dessutom på uppfattningen att Europas kemiska industri — återuppbyggd delvis med amerikanskt stöd — med

¹ Cartel 1953, 1954.

Tab. 23. Tullnivån för kemiska produkter i olika länder

Land	% ad valorem ¹
Danmark	3
Sverige	5
Benelux	7
Norge	12
USA	13
Västtyskland	15
Frankrike	16
England	18
Italien	21

Källa: PM angående tullnivån i olika länder. 1952 års tulltaxekommitté BI/21/H.

sina låga löner och en återupptagen kartellsamverkan på nytt blivit en farlig konkurrent. Detta märks framför allt på de exportmarknader på vilka Förenta Staterna efter kriget varit ensam säljare, men där Europa åter söker avsättning för sina kemiska produkter. Att någon utländsk konkurrens ännu ej uppträtt på den amerikanska marknaden tillskrives helt tullskyddet, som betecknas som nödvändigt för den inhemska industriens fortbestånd.²

Ovanstående tabell visar genomsnittstullsatsen för kemiska produkter i några länder. Variationerna i tullnivån för olika produktgrupper framkommer icke men däremot ger tabellen belägg för påståendet att de stora industriländerna genomsnittligt har högre tullar på kemiska produkter än de små länderna. Särskilt på det organiska området är tullsatsen på 30, 40 och 50 % mycket vanliga, och man har anledning förmoda att dessa prohibitiva tullar i flera av de stora industriländerna i hög grad motverkat en rationell internationell arbetsfördelning inom stora delar av den kemiska industrien.

¹ Aritmetiska medelvärden av genomsnittstullsatsen för 42 positioner i SITC (Standard International Trade Classification)-nomenklaturen, som av resp. länder uppgivits i samband med de inom GATT (General Agreement of Tariffs and Trade) bedrivna utredningarna angående reduktion av tullnivåerna.

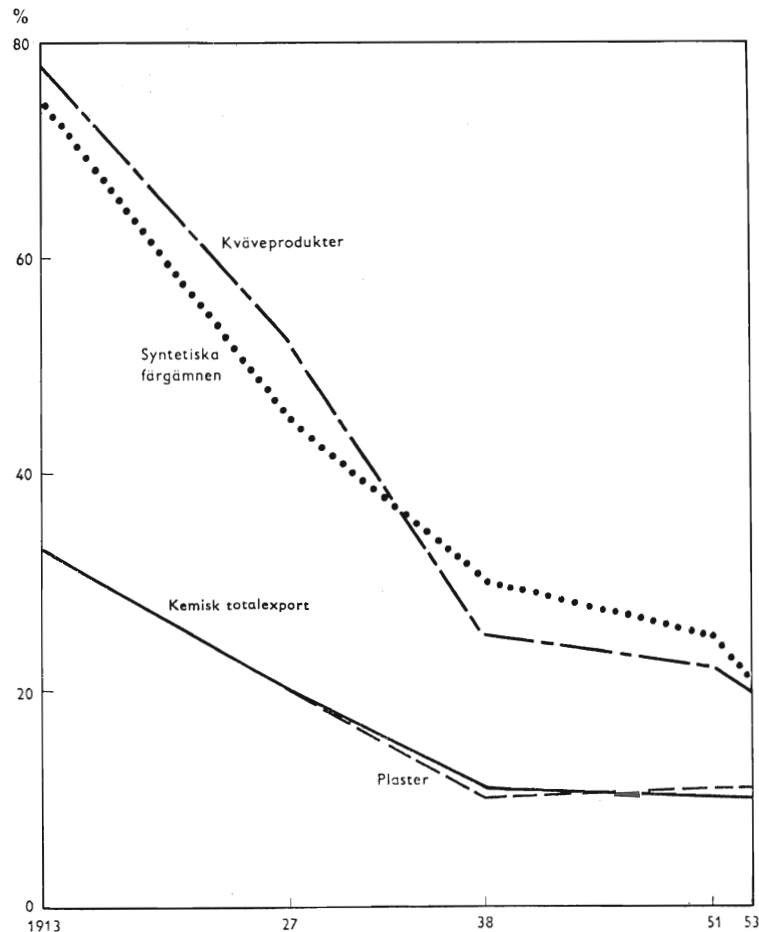
² *H. B. du Pont*: Don't trade freedom for free trade. E. I. Du Pont de Nemours & Company 1954.

Det internationella varuutbytet på det kemiska området har undergått betydande strukturella förändringar såväl med hänsyn till sammansättning som geografisk orientering. Utrikeshandeln minskade under hela mellankrigstiden starkt i relativ betydelse och har genom de intensifierade självförsörjningstendenserna ej heller efter det senaste kriget ökat i takt med produktionen. Ungefär $\frac{1}{3}$ av världens kemiska produktion gick före år 1914 i internationell handel. Under mellankrigstiden sjönk denna andel till i genomsnitt $\frac{1}{6}$, och under senare år har endast ca $\frac{1}{10}$ av totalproduktionen avsatts på exportmarknaden. Denna relativa tillbakagång visas i diagram 25 för de traditionellt viktiga exportprodukterna färgämnen och kväve, av vilka $\frac{3}{4}$ exporterades år 1913 mot mindre än $\frac{1}{4}$ år 1953. Samtidigt som vissa kemiska produkter successivt försvinner ur världshandeln tillkommer emellertid nya, och av den kemiska totalexporten utgör de nyaste produkterna en betydande del. Produkter, som före det senaste världskriget spelade en obetydlig roll på världsmarknaden eller ej alls nått det kommersiella stadiet, plaster, syntetiska tvättmedel och insektsbekämpningsmedel etc., intar numera en viktig plats i världshandeln.

Förenta Staternas kemiska industri svarar i dag för ca 30 % av totala världsexporten av kemiska produkter¹, men landets beroende av utländska marknader är avsevärt mycket mindre än vad som är fallet för de kemiska industrierna i de flesta europeiska länder. Den stora amerikanska marknaden absorberar som tidigare nämnts 90–95 % av landets totala kemiska produktion, medan t. ex. Västtyskland och England själva endast konsumerar 75–80 % av den inhemska kemikalieproduktionen, Belgien och Holland 50–60 %, och Schweiz och Norge har avsättning för en ännu mindre andel av produktionen på hemmamarknaden. I marknadens storlek ligger en mycket väsentlig skillnad i förutsättningarna mellan å ena sidan den kemiska industrien i Förenta Staterna och å andra sidan de kemiska industrierna i europeiska länder. Ett utjämnande av denna olikhet torde emellertid på det kemiska området vara mycket avlägset. De undersökningar som företagits i OEEC:s regi beträffande ett europeiskt sam-

¹ Jfr bilaga 1: tab. 12.

Diagram 25. Världsexportens andel av världsproduktionen av kemiska produkter 1913–1953



Källa: Totalexport: Chemische Industrie 1952–1954, samt *A. Metzner*:

Die Weltchemiewirtschaft 1951, Chemische Industrie 1952: 6, s. 383.

Syntetiska färgämnen: League of Nations: The Chemical Industry, Genève 1927.

League of Nations: Revue Economique Internationale, okt.-dec. 1930, s. 535.

U.S. Dept. of Commerce, Trade Promotion Series, nr 177, 195 och 211.

Olika länders officiella statistik.

Kväveprodukter: U.S. Tariff Commission, serie 2, rapport nr 114: Chemical Nitrogen.

Aikman (London) Ltd: Annual Report on the Nitrogen Industry, nov. 1951.

Opublicerat material sammanställt av ICI.

Plaster: *I. Saechtling*: Die Kunststoffwirtschaft, Düsseldorf 1953.

Chemische Industrie 1954.

gående på smärre, någorlunda homogena kemiska produktionsområden såsom kväve- eller färgämnesområdet, har härvidlag givit klart besked. I de nationella beredskapsprogrammen intar kemisk industri en synnerligen framskjuten position, och under rådande osäkra politiska förhållanden torde en mera ekonomisk arbetsfördelning mellan Europas länder vara långt avlägsen.

KAPITEL 7

Den svenska kemiska industriens nuvarande läge

Internationellt spelade den kemiska industrien i industrialiseringsprocessen fram till första världskriget inte så mycket rollen av föregångare och nyskapare utan fastmera av efterföljare och leverantör till andra industrier. Till följd av den relativt sena industrialiseringen i Sverige uppstod därför först under senare delen av 1800-talet de tekniska och marknadsmässiga förutsättningarna för en kemisk industri.

Grunden till den oorganiska industrien lades på 1870-talet genom tillkomsten av superfosfatfabriker i Gäddviken och Hälsingborg. Dessförinnan hade visserligen svavelsyra tillverkats i fabriksskala av Berzelius så tidigt som år 1817 men då endast i mycket små kvantiteter. Genom sin tidiga start och det relativt stora och ständigt ökande behovet av gödselmedel har den svenska superfosfatindustrien blivit en av den svenska kemiska industriens mest rationaliserade produktionsgrenar.

På 1890-talet anlades den första elektrokemiska fabriken i Sverige, som därmed var bland de första länder i världen som tog upp en dylik tillverkning. Denna bransch har också utvecklats till en av de kvalitativt förnämsta inom svensk kemisk industri. Med elektrisk energi — en betydande kostnadsfaktor — till lågt pris blev denna industrigren en av de få svenska kemiska industrier, som hade ett gynnsamt konkurrensläge. Förutom en snabbt expanderande kalciumkarbidindustri etablerades en betydande tillverkning av klor och alkali som inte endast kunde täcka

cellulosaindustriens växande efterfrågan på dessa produkter utan vad gäller alkali även har tillåtit en viss export sedan 1930-talet.

Den oorganiska industrien hade vid andra världskrigets utbrott en ganska stark ställning i Sverige med en tillverkning av de stora basprodukterna, utom soda och kalialter, som helt eller till stor del täckte hemmamarknadens behov. Den organiska basindustrin däremot var vid krigsutbrottet blott obetydligt utvecklad. Raffineringskapaciteten för petroleumprodukter inom landet var år 1939 blott 20000 ton, men har senare utökats betydligt. Produktionen av aromatiska kolväten är däremot mycket obetydlig, då endast en mindre del av den i Sverige använda koksen framställs inom landet.

Veden var tidigt utgångsmaterial för en av våra viktigaste exportartiklar, tjära, och den exporterades omkring år 1880 i kvantiteter på närmare 10000 ton per år.¹ Redan i slutet av 1880-talet började man också framställa metanol och ättiksyra genom trädestillation. Under andra världskriget uppstod ett flertal stora trädestillationsverk med bl. a. produktion av träkol och aceton vilka emellertid nedlagts då de f. n. ej är ekonomiskt bärkraftiga. En intressant utvecklingslinje inom svensk kemisk industri är den på 1940-talet igångsatta tillverkningen av organiska produkter med etylalkohol — framställd ur sulfitulut — som bas.² Även den övriga svenska tillverkningen av högförädlade organiska slutprodukter har med få undantag börjat växa fram först de senaste tio åren. Således är plast- och läkemedelsindustrierna stadda i snabb utveckling och täcker redan större delen av den svenska marknadens behov.

A. Produktion

Den kemiska industriens salutillverkningsvärde här i landet³ uppgick under år 1953 till ca 1,3 miljarder vilket utgör ungefär 4,0 % av den totala

¹ *A. Larsson*: Den svenska kemiska industrien, Stockholm 1922, s. 17.

² Jfr diagram 12 s. 57.

³ Liksom för övriga länder omfattar här kemisk industri de branscher, som ingår i den tyska definitionen, vilket om man jämför med officiell svensk statistik i huvudsak motsvarar grupp 11 med undantag av fett- och petroleumraffineringsindustrierna.

Tab. 24. Salutillverkningsvärde och arbetarantal i svensk kemisk industri 1913—1953

År	Salutillverkningsvärde milj. kr	Arbetarantal
1913	88	14 121
1918	281	14 878
1923	157	12 833
1928	180	13 706
1933	167	11 680
1938	262	14 252
1943	609	20 677
1948	888	19 757
1953	1 310	19 559

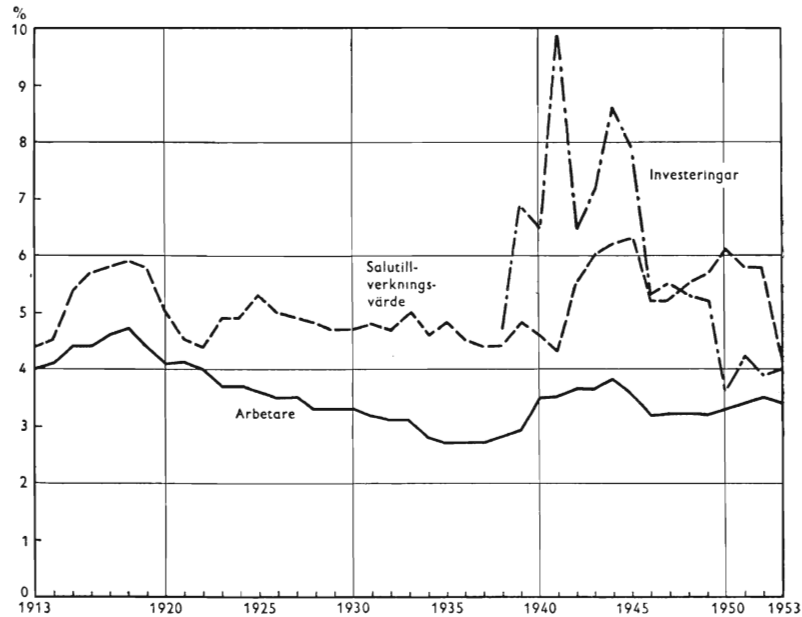
Källa: SOS: Industri 1913—1948.
Kommerskollegii material.

industriproduktionen. Arbetarantalet var samtidigt 19 559 eller ca 3,0 % av samtliga arbetare inom industrien. Utvecklingen av salutillverkningsvärdet och antalet sysselsatta arbetare inom den kemiska industrien för vart femte år sedan år 1913 framgår av tab. 24.

Av diagram 26 framgår utvecklingen av den kemiska industriens andel av antal arbetare, salutillverkningsvärde och investeringar i hela industrien under åren 1913—1953. Som visas i diagrammet är arbetarandelen mindre än salutillverkningsandelen, vilket kan ge en viss antydning om den kemiska industriens kapitalkrävande karaktär. Tydligt är också att medan arbetarandelen sjunkit under den studerade tidsperioden har salutillverkningsandelen närmast visat en stigande tendens. Stegringen tycks emellertid ha skett under krigsperioderna, då den kemiska industrien tagit en ökad del av landets produktionsresurser i anspråk, något som framgår av både arbetskrafts- och investeringskurvan.

I vilken mån utvecklingen av salutillverkningsandelen även motsvarar utvecklingen av den kemiska industriens andel av den totala industri-volymen blir beroende av om prisutvecklingen för kemiska produkter varit densamma som för industriprodukter i allmänhet. Som framgår av diagram 27 har kommerskollegii partiprisindex under de senaste femton

Diagram 26. Kemisk industris andel av antal arbetare, salutillverkningsvärde och investeringar i hela industrien åren 1913—1953

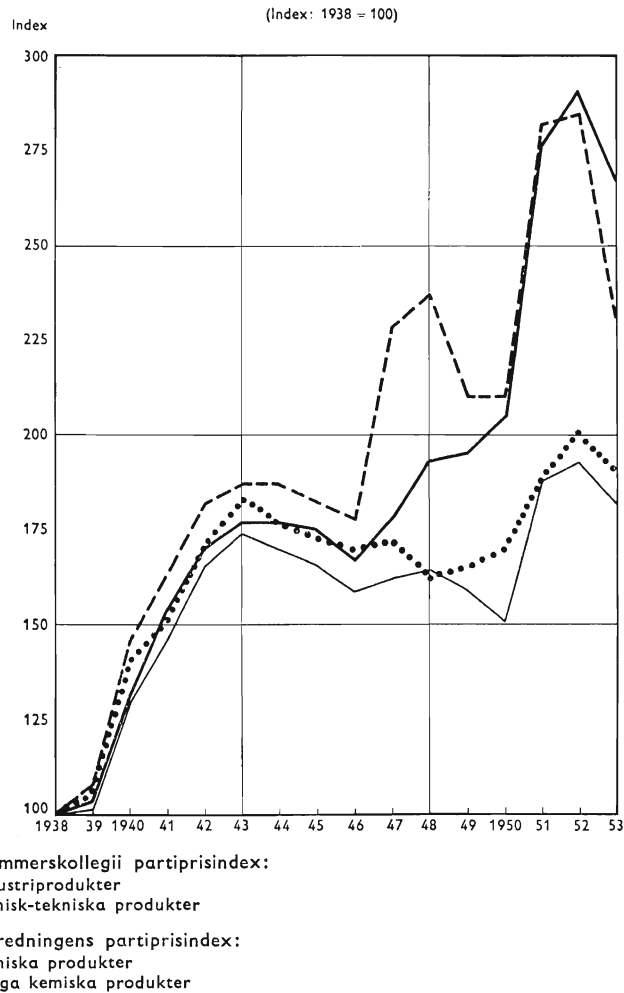


Källa: Arbetare, salutillverkningsvärde: SOS Industri.
 Investeringar: Kommersiella meddelanden.

åren visat en i stort sett likartad prisutveckling såväl för kemiska produkter som för industriprodukter i allmänhet. Det är endast under de första efterkrigsåren som utvecklingen visat några större skillnader.

Utredningen har emellertid vid studiet av prisförändringarna även velat ta hänsyn till förskjutningar i den kemiska produktionens sammansättning, vilka för en så expansiv industrigren som den kemiska under perioden 1938—1953 varit betydande. Då kommerskollegii partiprisindex icke beaktar sådana förändringar har utredningen framräknat ett partiprisindex för kemiska produkter och ett delindex för tunga kemiska produkter. I dessa index tas vid viktberäkningen succesivt hänsyn till den kemiska produktionens förändrade sammansättning. Utvecklingen av dessa index framgår av diagram 27. Tydligt är att ett beaktande av ovan nämnda förändringar i vikterna medför en betydligt mindre stegring i prisindex än vad kommerskollegii index utvisar. Det förefaller dock tro-

Diagram 27. Partiprisindex åren 1938–1953 för industriprodukter och för kemiska produkter



Källa: SOS Industri 1938–1952.
 Kommerciella meddelanden 1938–1954.
 Kommerkollegii material.

ligt att för industriprodukter i allmänhet skillnaden mellan ett sålunda beräknat index och kommerskollegii index skulle bli mindre än den är för kemiska produkter, då förändringarna i den kemiska industriens sammansättning torde ske snabbare än för hela industrien. Om hänsyn således tas

Tab. 25. Produktion och försörjningsgrad av kemiska produkter i Sverige åren 1938 och 1953

Produkt eller produktgrupp	Produktion ton		Produktions-index 1953 (1938 = 100)	Försörjningsgrad ^a	
	1938	1953		1938	1953
Svavelkis	186 390	388 990	210	0,31 ^b	0,74 ^b
Svavel	48 ^c	24 127	.		
Svavelsyra (100 %)	167 510	344 294	205	1,0	1,0
Salpetersyra (100 %)	10 017	50 240	500	0,66	0,87
Saltsyra (100 %)	3 783	21 574	570	1,0	1,0
Fosforsyra (100 %)	1 013	2 937	290	0,31	1,0
Klor och klorblekningsmedel (100 % akt. klor)	13 155	66 028	500	0,80	0,98
Natriumhydroxid (100 %)	15 860	86 190	540	0,88	1,0
Soda calc.	—	—	—	0	0
Kvävegödselmedel (kväve-innehåll)	9 542	28 673	300	0,45	0,42
Superfosfat	260 390	525 701	200	0,94	1,0
Kaligödselmedel	—	—	—	0	0
Arsenikprodukter	7 525	1 535 ^d	20	1,0	1,0
Kalciumkarbid	37 057	70 447	190	1,0	1,0
Etylalkohol (95 % sulfitsprit)	2 400 ^e	54 200	2 260	..	..
Metanol	1 437	1 556	110	1,0	0,14
Bensol	2 628	3 000	115	0,64	1,0
Toluol	387	837	215		0,11
Fenol	—	37	.	0	0,05
Syntetiska färgämnen	—	—	—	0	0
Läkemedel (1 000 kr)	15 200 ^f	86 510	570	0,62	0,87
Plaster (oarbetade)	1 000 [*]	20 900	2 000	0,49 ^g	0,75 ^g
Raffinerade petroleumprodukter ^h	67 000	1 487 000	.	0,03	0,27
Totalproduktionⁱ (milj. kr)	480^k	1 300	270		

a) Med försörjningsgrad avses produktion / (produktion + import—export).

Försörjningsgrad 1: Produktion \geq Konsumtion.

b) Hänför sig till svavlets och svavelkisens sammanlagda svavelinnehåll.

c) Dessutom 17 745 ton ur svavelsyrighetshaltiga rökgaser vid rostning av svavelkis.

d) Produktionen år 1954 9690 ton. Den obetydliga produktionen år 1953 orsakades av minskad raffinering till följd av stora inneliggande lager av färdigprodukter.

e) Produktionsåret okt. 1937—okt. 1938.

f) Produktionen 1938 i 1953 års priser. (Prisindex 150: 1938 = 100.)

g) Avser värdet av oarbetade plaster och arbeten därav.

h) Ingår ej i värdet för totalproduktionen.

i) Produktionsvärdet omfattar industristatistikens grupp 11 med undantag av olje- och

till den enligt ovanstående resonemang existerande skillnaden i prisutveckling för kemiska produkter och industriprodukter i allmänhet, blir den kemiska produktionens volymandel under åren efter 1938 större än vad andelen av salutillverkningsvärdet i diagram 26 visar.

Av kurvan över investeringsandelen för den kemiska industrien i diagram 26 som inte kunnat föras tillbaka längre än till år 1938 framgår att investeringarna i den kemiska industrien tydligen var mycket stora under krigsåren, vilket bidrog till den produktionsökning som då ägde rum. Under efterkrigsåren har i stället investeringsandelen sjunkit högst avsevärt, vilket om materialet är rättvisande närmast skulle leda till antagandet att salutillverkningsandelen för den kemiska industrien kommer att sjunka något i framtiden.

Av tab. 25 framgår produktionen och försörjningsgraden av kemiska produkter i Sverige åren 1938 och 1953.

Tabellen visar att Sverige har en relativt stark ställning på det oorganiska området. Med undantag av kali och soda, som inte tillverkas i landet, har försörjningsgraden för de flesta tunga oorganiska produkter på 1950-talet närmast sig 1. Med den starkt ökade brytningen av svavelkis är Sverige till 75 % självförsörjande med svavel. Rent svavel framställes numera i betydande kvantiteter ur de gaser som erhålles vid utvinning av olja ur alunskiffer, varifrån de år 1953 redovisade 24 127 ton härrör.

De tunga oorganiska syrorna, som den svenska industrien använder, framställs i dag nästan uteslutande inom landet, och produktionen har sedan 1938 mer än fördubblats. Klor-alkaligruppen har kunnat befästa sin traditionellt starka ställning i Sverige och har utvecklats mycket snabbt med en produktion av klor- och natriumhydroxid år 1953, som var fem gånger större än 1938.

petroleumprodukter. Inräknas i kemisk produktion även värdet för rayon och ferrolegeringar samt olje- och petroleumraffinaderiprodukter uppgår totalvärdet år 1953 till 2 050 milj. kr, år 1938 till 840 milj. kr.

k) Produktionen 1938 i 1953 års priser. (Prisindex 182: 1938 = 100; utredningens parti-prisindex för kemiska produkter.)

Källa:

SOS: Handel 1938, 1953.

SOS: Industri 1938.

Material från kommerskollegium, kontrollstyrelsen och enskilda företag.

Förbrukningen av gödselmedel i Sverige per ha räknat är lägre än i flertalet länder i Nordeuropa men högre än i länder som Frankrike och Italien.¹ Försörjningsgraden är 1 vad gäller fosforgödselmedel, medan av kvävegödsel 40 % av behovet tillgodoses genom inhemsk produktion. Kalialter förekommer ej i Sverige, varför allt kali för gödseländamål måste importeras. Undersökningar av möjligheten att tillvarata kalit i alunskiffer har verkställts, men dessa visar att framställningkostnaden torde ligga högre än de nuvarande importpriserna på tyska kalialter.

Produktionen av kalciumkarbid har i det närmaste fördubblats sedan år 1938 och är i dag 70000 ton, vilket motsvarar 2 % av världproduktionen. Denna tillverkning, som helt täcker det svenska behovet, ligger främst till grund för tillverkning av kalkkväve men även för en organisk syntesindustri med plast som viktigaste slutprodukt.

På det organiska området är försörjningsgraden inte lika hög. Produktionen av metanol har endast obetydligt ökat sedan år 1938 och försörjningsgraden är 0,14. Det bör anmärkas att någon produktion av syntetisk metanol ej förekommer i Sverige; den redovisade kvantiteten hänför sig uteslutande till biproduktstillverkning. Ej heller aromatiska produkter framställs i en omfattning som är tillräcklig för behovet i Sverige. På några områden har produktionen emellertid ökat kraftigt. Således tillverkades år 1953 54000 ton 95-proc. sulfitsprit, varav dock endast ca 12000 ton användes för vidare förädling till kemiska produkter. Närmare 20000 ton användes som motorsprit, medan knappt 13000 ton avsattes för förtäringssändamål. Resterande 19000 ton fördelar sig som lösningsmedel på kosmetisk industri, färg- och fernissfabriker samt plastindustri.

Raffineringskapaciteten för petroleumprodukter har stigit betydligt, och så sent som år 1953 utökades den till 1,85 milj. ton, varmed 30 % av förbrukade oljeprodukter raffinerades inom landet. Raffineringen är i huvudsak inriktad på de stora produkterna — fotogen, bensin, brännolja — och utvinning av biprodukter eller utgångsråvaror för kemisk syntesindustri sker endast i obetydlig omfattning.

Plastindustrien var år 1938 obetydligt utvecklad men har under efterkrigsåren vuxit mycket snabbt. Den hade år 1953 ett tillverkningsvärde

¹ Jfr diagram 21, s. 105.

av närmare 80 milj. kr¹, vilket utgör mer än 7 % av hela den kemiska industriens produktionsvärde. Produktionen av oarbetade plaster var år 1954 nära 28000 ton vilket innebär en trettiodubbling sedan år 1938.

Trots en snabbt stigande konsumtion av plastprodukter — per capita en av de största i världen — har försörjningsgraden stigit hastigt och uppgick år 1953 till 0,75. Vid en uppdelning av produktionen framgår att den svenska försörjningsgraden av hårdplaster torde närma sig 1 medan försörjningsgraden av termoplaster är betydligt lägre. Detta sammanhänger med att Sverige icke har någon produktion av cellulosacetat eller de plaster ur vilka de moderna konstfibrerna nylon, perlon, orlon och dacron framställes.² Tillverkning i halvstor skala av akrylplast — orlon — har emellertid påbörjats. Produktionen av de stora hårdplastmaterialen, fenoplaster, aminoplaster och alkyder är däremot betydande och tillåter i vissa fall en export. Exportvärdet av plastprodukter var således år 1953 närmare 20 milj. kr. Dock importerades samtidigt för 60 milj. kr plastprodukter.

För plastindustrien såväl som för större delen av den organiska industrien i Sverige gäller, att råvarorna måste importeras. Plastindustrien börjar i allmänhet produktionen något steg fram i tillverkningsprocessen med importerade organiska produkter — metanol, fenol, naftalin, aceton, av vilka den svenska tillverkningen är otillräcklig.³ Den svenska plastindustrien baserar sålunda i stor utsträckning sina tillverkningar på importerade bas- och mellanprodukter.

Tillverkning av läkemedel bedrivs i stort sett i två steg. Först tillverkas genom kemiska, biokemiska eller mikrobiella processer läkemedelssubstanser som bulkvara (s.k. substansstillverkning). Av dessa tillverkas de inom sjukvården använda läkemedelsberedningarna såsom tabletter, injektionslösningar, salvor (s.k. beredningstillverkning). Läkemedelsindu-

¹ Tillverkningsvärdet av oarbetad plast, vare sig den är avsedd för avsalu eller för vidare förädling exempelvis till lack och lim på produktionsstället.

² Jfr tab. 26.

³ Liksom för en mängd andra organiska mellanprodukter torde den svenska marknaden vara för liten för en lönsam tillverkning av metanol. För denna produkt finns emellertid planer för uppförande av en fabrik på gemensam nordisk basis varvid marknaden skulle bli tillräcklig för en konkurrenskraftig tillverkning.

Tab. 26. Plastproduktionens storlek och råvarubas i Sverige åren 1950, 1953 och 1954

Plaster ^a (oarbetade)	Produktion ton			Viktigare organiska utgångsmaterial	
	1950	1953	1954	Importerade	Tillverkade i Sverige
Fenoplaster				resorcinol metanol ^b →	formalin
				fenol metanol ^b →	formalin
Aminoplaster	9 200	13 200	17 500	kol → metanol ^b →	karbamid ^c formalin
				koks → metanol ^b →	melamin formalin
Alkyder				naftalin →	ftalsyreanhydrid glycerin ^c
Andra härdplaster					
Cellulosaregenerat ^d					cellulosa
Cellulosaderivat ^e	3 400	3 800	5 300		monoklorättiksyra cellulosa
Akrylplaster				acetone →	metylmetakrylat
Polystyren				styren	
Vinylplaster	1 900	3 900	5 000	koks →	acetylen ättiksyra
Andra termoplaster					
Total produktion	14 500	20 900	27 800		

Anm.: Pilarna visar det importerade utgångsmaterialet för den i Sverige tillv. produkten.

a) Produktionssiffrorna omfattar oarbetad plast, vare sig den är avsedd för avsalu eller för vidare förädling exempelvis till lack och lim på produktionsstället.

b) 14 % av det svenska behovet av metanol täcks genom inhemsk produktion.

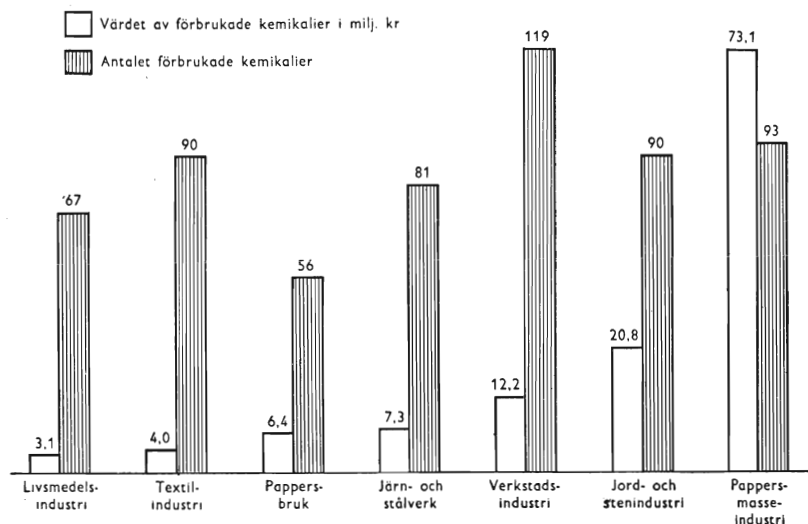
c) Endast en del av det svenska behovet täcks genom inhemsk produktion.

d) Ej fiber.

e) Ej krut.

Källa: Sveriges Kemiska Industrikontor.

Diagram 28. Förbrukning av 200 kemiska basprodukter i några grenar av svensk industri år 1950¹



Källa: Material från Riksnämnden för ekonomisk försvarsberedskap.

strien i Sverige var före kriget i stort sett en beredningsindustri, även om vissa utländska preparat tillverkades på licens i Sverige och några svenska läkemedelsindustrier självständigt hade börjat tillverka egna produkter. Utvecklingen har emellertid gått snabbt, och den svenska läkemedelsindustrien är i dag en nyskapande industri, där tillverkningen står i intim kontakt med medicinsk och biokemisk forskning. Produktionsvolymen har också mer än femfaldigats från år 1938 till år 1953 med en ökad självförsörjning som ett av resultaten. Priserna på läkemedel torde ha ökat med 30–50 % mellan år 1938 och år 1953 — en anmärkningsvärt liten ökning med tanke på att priset på kemiska produkter i övrigt stigit med inemot 100 %.

Även på det organiska området har sålunda vår produktion snabbt stegrats som framgår av produktionsindex i tab. 25. Skillnaden är dock att den organiska industrien år 1938 med få undantag var mycket obetydlig, medan den oorganiska industrien då redan hade en betydande produktions-

¹ Här ingår ej plaster och organiska färgämnen, vilkas förbrukning uppgår till stora värden inom pappers- och textilindustrierna.

Tab. 27. Sveriges export fördelad på varugrupper år 1953

Varugrupp	Andel av totalexporten %
Pappersmassa, papp och papper	26,2
Trävaror	14,5
Maskiner, apparater, el. material	11,8
Oädla metaller, ej ferrolegeringar	
Arbeten därav	12,6
Mineraliska och fossila ämnen	12,3
Transportmedel	6,5
Kemiska produkter, sprängämnen, tändstickor, ferrolegeringar och rayon	2,9
Övriga varor	13,2
Summa	100,0

Källa: SOS: Handel 1953.

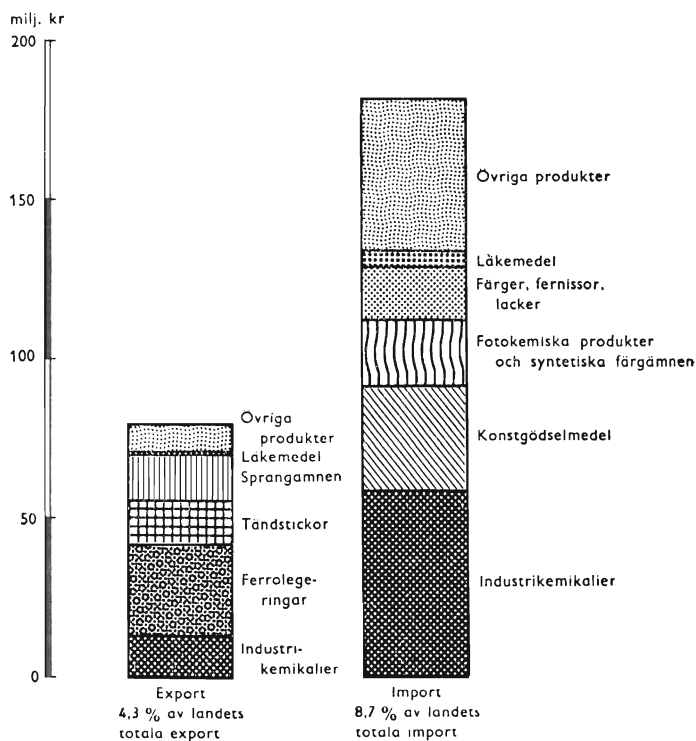
kapacitet. Denna skillnad framkommer tydligt i tab. 25 där som synes försörjningsgraden för de flesta organiska basprodukter är långt från 1, medan Sverige på allt flera områden inom den oorganiska industrien har blivit självförsörjande.

Diagram 28 visar några industrigrenars förbrukning av kemiska produkter i olika stadier av tillverkningen. De förbrukade kemikalierna utgör värdemässigt ingen större andel av redovisade industrigrenars råvarukostnader. Ett undantag utgör pappersmasseindustrien som till sin karaktär måste betecknas som helt kemisk. Antalet kemikalier som förbrukas av respektive industrier är emellertid stort, vilket visar den kemiska industriens betydelse i ett modernt industriland.

B. Utrikeshandel

Sveriges kemiska industri svarade år 1953 för ca 0,5 % (1938 = 0,9 %) av världsproduktionen av kemiska produkter och för en ungefär lika stor andel av världsexporten. Exportandelen av Sveriges kemiska produktion

Diagram 29. Värdet av Sveriges export och import av kemiska produkter år 1938



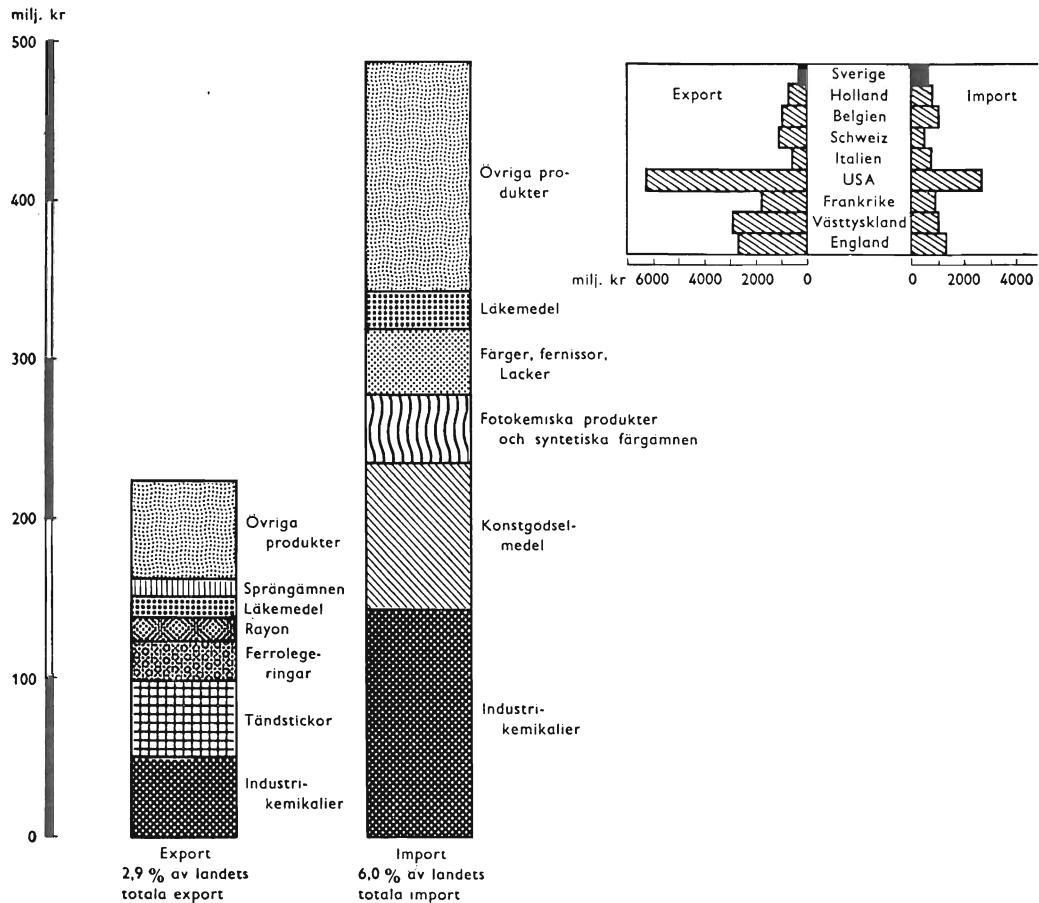
Källa: SOS Handel 1938.

har sjunkit från 23 % år 1938 till 16 % år 1953.¹ Betydligt större är dock exportandelen av tunga organiska industrikemikalier. Den kemiska produktionens andel av den totala exporten har sjunkit från 4,3 % år 1938 till 2,9 % år 1953.² Som exportindustri har den kemiska industrien således minskat i betydelse sedan år 1938 och den har mycket liten betydelse för landets export. Diagram 29 och 30 visar utrikeshandelns utveckling på det kemiska området. I fast penningvärde har exportvolymen av kemiska produkter ökat med 20 % under perioden 1938–1953. Motsvarande siffra

¹ Om grupperna ferrolegeringar, rayon och tändstickor, som representerar gränsområden i den kemiska tillverkningen, icke inräknas i kemisk produktion, sjunker exportandelen till 9 % år 1953 (1938 = 10 %).

² Jfr tab. 27.

Diagram 30. Värdet av Sveriges export och import av kemiska produkter år 1953



Källa: SOS Handel 1953.

för hela industrien är 40%. Produktionsstegringen under samma tid har enligt tab. 25 uppgått till 170% för kemisk industri. Större delen av denna betydande produktionsökning för kemisk industri har sålunda avsatts på hemmamarknaden.

Diagrammen visar också, att exporten ändrat sammansättning under perioden. Medan ferrolegeringar var den viktigaste varugruppen år 1938, intog industrikemikalier första platsen år 1953, vartill framför allt den oorganiska industriens differentiering och utbyggnad bidragit. Spräng-

ämnen har förlorat starkt i betydelse som exportvara såväl relativt som absolut. Däremot har farmaceutiska produkter ökat sin andel. Andra branscher på det organiska området som nått betydande exportvärden är rayon- och plastindustrierna. Dessa som år 1938 hade mycket obetydlig produktion visade år 1953 vardera ett exportvärde på närmare 20 milj. kr.

Importen av kemiska produkter, beräknad i fast penningvärde, har ökat med 17 % mellan år 1938 och år 1953, dvs. i samma takt som exporten. Till skillnad från utförseln är införseln fördelning på varugrupper närmast identiskt lika år 1938 och år 1953. Nära 1/3 av importen utgöres av tunga industrikemikalier, varav en relativt stor andel hänföres till det organiska området. Den andra stora gruppen av kemiska importprodukter utgöres av konstgödselmedel. Av diagrammen framgår att importvärdet av kemiska produkter vida överstiger exportvärdet.

C. Företagsstruktur

I Sverige finns mycket litet material för en undersökning av den ekonomiska strukturen i den kemiska industrien. Företagsstorleken kan visserligen mätas i antalet arbetare, och den så erhållna fördelningen ger ett visst mått på koncentrationstendenser inom industrien. En mera inlträngande analys fordrar emellertid bl.a. uppgifter om kapitalutrustningens värde, finansiering och vinstförhållanden — uppgifter som icke finns tillgängliga för hela den svenska kemiska industrien.

D. Företagsstorlek

Tabellen nedan ger några mått på arbetsställets storlek. Emellertid är antalet anställda per arbetsställe ej något helt rättvisande mått i den kemiska industrien, enär som framgått av kap. 6 denna industri i allmänhet använder relativt litet arbetskraft per krona förädlingsvärde. Ett mått som bättre torde ge uttryck för det genomsnittliga arbetsställets produktionsstorlek är kvoten förädlingsvärde per arbetsställe. Som synes

Tab. 28. Arbetsställets storlek i några grenar av svensk industri år 1953

Industrigrupp	Anställd per arbetsställe		Förädlingsvärde per arbetsställe	
	antal	index	1 000 kr	index
Kemisk industri ^a	65	125	1 450	170
därav				
Rent kemisk industri ^b	273	525	5 145	600
Järn-, stål- och metallverk	883	1 700	11 040	1 280
Textilindustri	73	140	795	90
Hela industrien ^c	52	100	860	100

a) Industristatistikens grupp 11. – b) Företag enligt karta s. 155. – c) Industristatistikens grupp 1-11.

Källa:

Kommersiella meddelanden, 1955:3.
Kommerskollegii material.

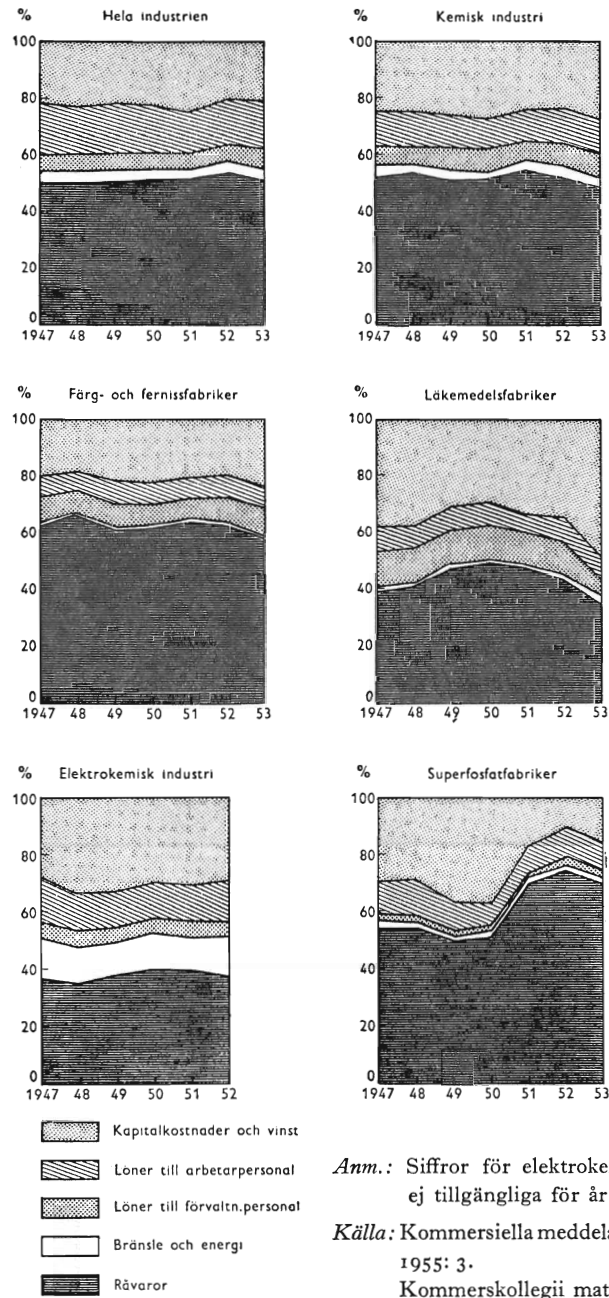
ligger såväl hela den kemiska industrien som rent kemisk industri betydligt över genomsnittet för hela industrien, även om den kemiska industrien ej når de höga värden som gruppen järn-, stål- och metallverk med sina mycket stora arbetsställen visar. Att den kemiska produktionen i Sverige bedrivs i relativt sett stora enheter torde emellertid tabellen ge belägg för.

Det är också av intresse att undersöka den kemiska industriens kapitalkostnader i förhållande till andra industrigrenars.

Ett sådant försök har gjorts i tab. 29, som för några industrigrenar visar förädlingsvärde per anställd, nyinvestering per anställd och brandförsäkringsvärde/förädlingsvärde. De båda förstnämnda uttrycken ger ett relativt mått på kapitalbehovet för att inom redovisade industrigrenar vidmakthålla en viss produktion, respektive åstadkomma en viss expansion. Ett mera direkt mått på behovet av kapitalutrustning inom olika industrigrupper ger brandförsäkringsvärdet för byggnader och maskiner per enhet förädlingsvärde. Det förutsattes att behovet av kapitalutrustning inom en given industrigrupp är direkt proportionellt mot produktionens storlek uttryckt i förädlingsvärde.

Visserligen måste det förbehållet göras, att inget av måtten direkt

Diagram 31. Produktionskostnadernas fördelning för hela industrien, kemisk industri och några viktiga kemiska branscher åren 1947–1953



Anm.: Siffror för elektrokemisk industri ej tillgängliga för år 1953

Källa: Kommersiella meddelanden 1954: 1, 1955: 3. Kommerskollegii material.

Tab. 29. Olika mått på kapitalintensiteten för några grenar av svensk industri år 1954

Industrigrupp	Förädlingsvärde per anställd		Nyinvestering per anställd	Brandförsäkringsvärde ^a /förädlingsvärde
	1 000 kr	index	index	index
Kemisk industri ^b	22,5	135	175	120
Järn-, stål- och metallverk	15,0	90	160	210
Textilindustri	11,0	65	35	110
Hela industrien ^c	16,5	100	100	100

a) Maskiner och byggnader. – b) Industristatistikens grupp 11. – c) Industristatistikens grupp 1-11.

Källa:

Kommersiella meddelanden 1954:12, 1955:4.
Kommerskollegii material.

anger storleken av kapitalutrustningen eller kapitalbehovet vid en viss expansion. Alla ger emellertid någon aspekt på företagens kapitalstruktur och eftersom de pekar åt samma håll torde slutsatsen kunna dragas, att kemisk industri även i Sverige är relativt kapitalintensiv.

En viss uppfattning om kostnadssammansättningen i kemisk industri kan man få genom ett studium av de uppgifter över produktionskostnaderna under efterkrigsåren inom olika industrigrupper, som utgivits av kommerskollegium. I diagram 31 visas kostnadsutvecklingen och kostnadsfördelningen i hela industrien och i den kemiska industrien samt motsvarande uppgifter för ett par viktigare branschgrupper på det kemiska området. Av jämförelsen mellan hela industrien och den kemiska industrien framgår att andelen kapitalkostnader och vinst är större i den kemiska industrien än i hela industrien, vilket då vinsterna inte varit större är ett uttryck för de höga kapitalkostnaderna vid kemisk tillverkning. I stället är lönekostnaderna för arbetare avsevärt mindre i den kemiska produktionen. De kemiska företagen har emellertid större kostnader för förvaltningspersonal än industrien i genomsnitt, vilket sannolikt ger en antydning om det stora behovet av teknisk personal. Bland branschgrup-

Lokaliseringen av den rent kemiska industrien i Sverige

(Företagen har grupperats i 5 olika grupper efter omsättningens storlek på företagets kemiska produktion år 1953. I den mån företaget har flera arbetsställen med kemisk produktion på olika orter har varje arbetsställe utmärkt med en cirkel.)



Omsättning över 50 milj. kr

1. AB Bofors Nobelkrut, Bofors
2. AB Förenade Superfosfatfabriker, Hälsingborg
3. A. Johnson & Co, Stockholm
4. Koppartrans AB, Göteborg
5. Stockholms Superfosfat Fabriks AB, Stockholm
6. Svenska Rayon AB, Vålberg

Omsättning 25-50 milj. kr

7. AB Astra, Södertälje
8. Nitroglycerin AB, Gyttorp
9. Reymersholms Gamla Industri AB, Hälsingborg
10. Skånska Ättikfabriken AB, Perstorp

Omsättning 10-25 milj. kr

11. Bolidens Gruv AB, Stockholm
12. AB Celloplast, Norrköping
13. Elektrokemiska AB, Bohus
14. AB Ferrosan, Malmö
15. AB Kabi, Stockholm
16. Mo och Domsjö AB, Örnsköldsvik
17. Stora Kopparbergs Bergslags AB, Falun
18. Svenska Cellulosa AB, Sundsvall
19. Svenska Oljeslageri AB, Mölndal
20. AB Svenska Salpeterverken, Köping
21. Svenska Skifferolja AB, Örebro
22. AB Svenskt Konstsilke, Borås
23. Uddeholms AB, Uddeholm

Omsättning 5-10 milj. kr

24. Alby Nya Kloratfabriks AB, Avesta
25. Bergviks Hartsprodukter AB, Söderhamn
26. AB Express-Dynamit, Grängesberg
27. AB Pharmacia, Uppsala
28. Rånäs Bruks AB, Rånäs

Omsättning under 5 milj. kr

29. Gäddvikens Superfosfatfabriks AB, Stockholm
30. Höganäs-Billesholms AB, Höganäs
31. Klosters Fabriker, Jönköping
32. Marma-Långrörs AB, Söderhamn
33. Skogens Kol AB, Kilafors
34. Svenska Formalin AB, Stockholm
35. AB Syntes, Nol
36. AB För Kemisk och Elektrokemisk Produktion, Trollhättan

perna är detta speciellt framträdande för läkemedelsfabrikerna, där forskningen är av speciellt stor betydelse. Även färg- och fernissfabrikerna tycks ha behov av stor förvaltningspersonal. Den ökade andelen kapitalkostnader och vinst i läkemedelsfabrikerna ger en antydning om de större investeringarna i denna bransch under senare år. För superfosfatfabrikerna har utvecklingen varit den motsatta. Av en jämförelse mellan de fyra branschgrupperna framgår att förädlingen tydligen drives längre i läkemedelsfabrikerna och den elektrokemiska industrien än i de båda övriga grupperna. Lönekostnaderna för arbetarpersonal tycks vara störst i den elektrokemiska industrien, vilken även inte oväntat har de största kostnaderna för bränsle och energi.

E. Större kemiska företag

Sveriges äldsta företag med kemisk tillverkning är *Stora Kopparbergs Bergslags AB*, som i sina kemiska fabriker tillverkat svavelsyra sedan år 1844. Stora Kopparberg är Sveriges enda tillverkare av järn- och kopparsulfat och framställer förutom klor och alkali även ättiksyra och högre alkoholer.

Det äldsta svenska företaget med enbart kemisk produktion är *Stockholms Superfosfat Fabriks AB*, som med sina tre fabriker, sysselsättande omkring 1300 industriarbetare, och ett försäljningsvärde år 1953 på 64,3 milj. kr, också brukar räknas som Sveriges största rent kemiska företag. Fosfatbolaget, grundat år 1871, inriktade sig till en början på tillverkning av superfosfat, men denna produktion är sedan flera år tillbaka nedlagt. I dag ligger i stället tyngdpunkten på elektrokemisk produktion av tunga oorganiska produkter såsom ammoniak, salpetersyra, tekniska kväveprodukter, karbid och kalkkväve samt klorater. Med en produktion år 1953 av 70500 ton kalciumkarbid till ett värde av 30 milj. kr, vilken produktion icke bara täcker det svenska behovet, utan även räcker till en avsevärd export, är Fosfatbolaget även ur europeisk synpunkt en betydande karbidproducent. Under senare år har företaget tagit upp

ett flertal tillverkningar även på det organiska området, framför allt av plastråvaror. Av dessa är tillverkningen av polyvinylklorid av betydande omfattning.

Det näst största elektro-kemiska företaget i Sverige är *Elektrokemiska AB*, Bohus, EKA, som tillverkar klor och alkali, saltsyra, kolsvavla, vätesuperoxid och vattenglas och som specialiserat sig på alkali i analysrena kvaliteter och på detta område med framgång konkurrerar med de förnämsta tyska och amerikanska tillverkarna.

Uddeholms AB bedriver vid Skoghallsverken i samband med sin träförädlingsindustri även en betydande kemisk tillverkning med klor och natriumhydroxid som viktigaste produkter. Tillverkningen härav är den största inom landet och motsvarar 30% av det svenska behovet. På basis av huvudsakligen egna råvaror, sulfitsprit, högförädlad cellulosa, klor och alkali samt vätgas har ett flertal kemiska tillverkningar uppbyggts, bland vilka kan nämnas tri- och perkloretylen, etyleter, ättiksyra, klorättiksyror och ogräsbekämpningsmedel.

Reymersholms Gamla Industri AB är jämte Fosfatbolaget Sveriges största företag på de oorganiska baskemikaliernas område. Tillverkningen av aluminiumsulfat, där Reymersholm är landets enda producent, hade år 1953 ett saluvärde av 8,2 milj. kr varav 15% gick till export. Andra produkter, där Reymersholm svarar för i det närmaste 100% av den svenska tillverkningen, är kalialun och natriumsulfat. Reymersholm är också Sveriges största producent av fosfater; år 1953 tillverkades 14700 ton till ett värde av 6,3 milj. kr. Företaget framställer också fosforsyra, AIV-syra, klorsulfonsyra och svarade år 1953 med 100000 ton svavelsyra (beräknat som 100-proc.) för 1/3 av det svenska behovet.

Ett annat stort företag inom det oorganiska området är *AB Förenade Superfosfatfabriker*, som är landets största tillverkare av superfosfat. År 1953 tillverkade bolaget 486000 ton 19/20-proc. superfosfat, vilken kvantitet avsattes uteslutande inom landet.

AB Svenska Salpeterverken, som äges gemensamt av Kooperativa Förbundet och Sveriges Lantbruksförbund, är landets största producent av kalkkamonsalpeter. Av denna produkt tillverkades 45000 ton 1954, varjämte bolaget framställer torris och flytande kolsyra. För att i sin pro-

duktion kunna använda de 24000 ton ammoniak som Svenska Skifferolje AB kontraktsevenligt skall leverera utbyggs f.n. anläggningarna till en beräknad kapacitet fr.o.m. 1957 av 170000 ton gödselmedel.

Sveriges enda tillverkare av elementärt svavel, bensin och eldningsolja av svensk råvara, alunskiffer, är *Svenska Skifferolje AB*. Bolaget producerade år 1954: 69000 m³ eldningsolja, 27000 m³ bensin, 28000 ton svavel och 10300 ton gasol. Fr.o.m. mitten av år 1956 beräknas ca 20000 ton ammoniak komma att framställas vid fabriken i Närkes Kvarntorp.

AB Bofors tillverkar förutom sprängämnen ett mycket stort antal kemikalier. Några, t.ex. formalin, pentaerytrit, metakrylater, är av alifatisk karaktär. De flesta tillhör det aromatiska området och omfattar vitt skilda produktgrupper, såsom läkemedel, desinfektionsmedel, sötningemedel, råvaror för färgämnen och läkemedel. Bland dem kan nämnas kloramin, sackarin, acetylsalicylsyra, prokain, nikotinsyra och olika nitro- och aminoföreningar.

Svenska Oljeslageri AB, SOAB, som grundades år 1810 har numera jämsides med den ursprungliga linoljeproduktionen en omfattande organisk-kemisk tillverkning med tyngdpunkten på plastområdet. På basis av en årlig ftalsyrefabrikation på 2500 ton tillverkar bolaget ca 5000 ton alkyder per år. Dessutom omfattar produktregistret ett flertal andra plaster, mjukningsmedel för plastindustrin, sickativ och impregneringsmedel.

Skånska Ättikfabriken AB, Perstorp, har en organisk produktion, som ursprungligen och fortfarande grundar sig på torrdestillation av bokträ men som numera till stor del är baserad även på importerade råvaror. Företaget är Nordens största tillverkare av bl. a. formaldehyd och svarar vidare för 40% av den svenska ättiksyraproduktionen. Övrig produktion av baskemikalier utgöres bl. a. av lösningsmedel, pentaerytrit, hexametylentetramin, natriumsulfoxylat samt bokträkol och vissa speciella träkolningsprodukter. Skånska Ättikfabriken AB har snabbt utvecklats till landets största tillverkare av färdigfabrikat på plastområdet.

Mo och Domsjö AB — ursprungligen enbart ett skogsföretag — har på få år ryckt upp i första ledet bland svenska kemiska företag. Mo och Domsjö är en av världens största tillverkare av sulfitsprit, ur vilken

glykolprodukter, ättiksyra, acetaldehydprodukter och högre alkoholer¹ framställs. Vidare tillverkas olika cellulosaestrar ur cellulosa. Förutom två etylalkoholfabriker med en kapacitet på tillsammans 10 000 ton 95-proc. sprit per år har Mo och Domsjö en elektrokemisk fabrik för tillverkning av klor och alkali.

Det största av de svenska läkemedelsföretagen är *AB Astra*, som ensam svarar för ca 40 % av den svenska industriella tillverkningen av farmaceutiska produkter. Bland de många preparat företaget tillverkar kan nämnas lokalbedövningsmedlet Xylocain, en svensk uppfinning.

Den biokemiska industrien har vuxit fram i anslutning till bryggeriindustrien. Således äges det största biokemiska företaget i Sverige, *AB KABI*, av Stockholms Bryggerier. Företaget tillverkar penicillin, streptomycin, ett flertal andra läkemedel och biokemiskt betonade industrihjälpmedel.

F. Forskning

Något samlat material som belyser forskningens storlek och inriktning inom svensk kemisk industri finns ej. Då man emellertid icke helt kan förbigå denna viktiga aspekt, måste man således röra sig med gissningar och uppskattningar, som även i bästa fall måste bli mycket ungefärliga.

Av de 36 företag, som grupperats under rent kemisk industri, har det övervägande flertalet laboratorier. Grundforskning² i nämnvärd omfattning torde inte förekomma vid dessa laboratorier. Målinriktad produkt- eller processforskning bedrivs däremot vid något tiotal av dessa industriers laboratorier. Närmare uppgifter om dessa laboratoriers organisation och verksamhet har icke varit tillgängliga för denna översikt. Övervägande antalet laboratorieanställda i svensk kemisk industri torde huvudsakligen vara sysselsatta med någon form av driftskontroll.

Antalet högskoleutbildade forskare sysselsatta inom kemisk industri i

¹ Jfr diagram 12 s. 57.

² Med grundforskning menas här sådan teoretisk och experimentell verksamhet som syftar till att utvidga kunskapen om naturlagarna.

Sverige torde kunna beräknas till 200. Räknar man med att varje forskare kostar företaget 100000¹ kr inkl. löner för biträden, material och administration, skulle den kemiska industrien i Sverige enligt här tillämpad definition nedlägga omkring 20 milj. kr årligen på forskning vid egna laboratorier. Detta skulle innebära, att 1,5 % av den kemiska industriens saluproduktionsvärde, 1,3 miljarder kr, går till forskning.² För huvuddelen av dessa kostnader svarar ett mindre antal företag vilkas forskningskostnader betydligt torde överstiga förut nämnda 1,5 % av totala saluproduktionsvärdet.

Industrien lämnar också bidrag till forskningsinstitut, sådana som träforskningsinstitutet, färg- och fernissindustriens forskningslaboratorium samt till olika institutioner vid universitet och högskolor. Beloppets storlek kan ej exakt angivas men det torde röra sig om högst ett par milj. kr.

Statens bidrag till kemisk forskning kan delas upp på anslag till forskning vid universitet och högskolor, till forskningsinstitutioner, till de naturvetenskapliga och tekniska forskningsråden samt till forskning vid statsägda industrier. Ett överslag av i driftbudgeten anvisade medel till forskning avseende kemi och kemisk teknologi budgetåret 1954/55 ger ett belopp av 8 milj. kr.³ Av denna summa torde emellertid minst 1/3 utgöras av anslag till undervisning vid universitet och högskolor; det har ej varit möjligt att i dessa institutioners budgetar skilja på medel som använts till forskning och medel som använts till undervisning.

Summerar man dessa beräknade utgifter och tillägger de mindre belopp som utgår av donationsmedel kommer man till att utgifterna i Sverige för kemisk forskning högst uppgår till 30 milj. kr. Det bör åter framhållas

¹ 1 akademikerlön, 20000 + 3 biträdeslöner, 3 × 10000, + 50000 för gemensam personal, material och avskrivningar = 100000 kr.

² En officiell amerikansk undersökning redovisar forskningskostnaderna för 240 kemiska företag i USA till 204 milj. dollar motsvarande 2,4 % av saluproduktionsvärdet. Scientific research and development in American industry. A study of manpower and costs. Bulletin nr 1148, U.S. Dept. of Labor, Wash. 1953, s. 74 och 79.

³ Dessutom utgick statsanslag på ca 2 milj. kr till högskolor och institutioner för forskning och undervisning inom medicinsk kemi och lantbrukskemi och till torvforskning. Statsmedel utgår vidare till flera gränsområden med anknytning till industriell verksamhet, såsom fysiologi, farmakologi och medicinsk bakteriologi.

att uppskattningarna är ytterst approximativa och endast kan göra anspråk på att ange den ungefärliga storleken.

Siffran kan förefalla relativt betydande för ett så begränsat forskningsområde. Man måste emellertid hålla i minnet att forskningsinsatsen är fördelad över ett stort antal specialområden. Den största koncentrationen hänför sig till läkemedelsforskning och träkemisk forskning, men även där är beloppen tämligen begränsade; sammanlagt sannolikt ej större än 10 milj. kr. Beloppen för andra områden är var för sig väsentligt mindre.

Forskningen är emellertid inte enbart beroende av industriens och statens ekonomiska resurser utan också av de enskilda forskarnas personliga insatser. Produkter som Xylocain och dextran är exempel på resultatet av svenska forskares arbete under senare år.

KAPITEL 8

Utvecklingsbetingelser för kemisk industri i Sverige

A. ALLMÄNNA FRÅGESTÄLLNINGAR

Den svenska kemiska industrien har sedan tiden före kriget visat en mycket snabb utveckling.¹ Produktionen har mellan åren 1938 och 1953 växt med i genomsnitt 5 % per år.² Expansionen har varit snabbare än för industrien i dess helhet, som under samma tidsperiod ökat sin produktion med ca 3,5 % per år. En fortsatt utveckling i samma takt skulle innebära att produktionen av kemiska produkter fördubblades fram till slutet av 60-talet, och att därmed i nuvarande priser denna industri enligt här tillämpad avgränsning skulle uppnå ett produktionsvärde av omkring 3 miljarder kr. Detta skulle innebära att den kemiska industriens bruttoföreläggingsvärde ökar från 0,6 miljarder kr år 1953 till 1,2 miljarder år 1970.

Det snabba uppsvinget under de senaste femton åren får emellertid ses i samband med kriget, avspärrningen och knappheten på varor under åren närmast efter kriget. Den kemiska industrien i alla länder har haft sin snabbaste utveckling just i samband med de bägge världskrigen, och den svenska kemiska industrien bildar i detta avseende inte något undantag. Vi har nu kommit in i en period med andra marknadsförutsättningar. Liksom på slutet av 20-talet konkurransen mellan olika länders kemiska

¹ Med kemisk industri avses liksom i kap. 7 de branscher som ingår i industristatistikens grupp 11 med undantag av fettämnesindustrien och petroleumraffinaderierna.

² För beräkningen av ökningen i produktion för kemisk industri har kommerskollegii partiprisindex för kemisk-tekniska produkter använts. Om utredningens partiprisindex för kemiska produkter användes, blir den årliga produktionsstegringen 6,5 %.

industri blev mycket skarp, vilket tog sig uttryck i överkapacitet och kraftiga prissänkningar på den internationella marknaden, kan man nu sannolikt se fram mot en tid med hårdare internationell konkurrens. Fråga är nu vilka förutsättningar den svenska kemiska industrien har att under sådana hårdare konkurrensvillkor upprätthålla sin nuvarande produktion eller fortsätta sin snabba utveckling.

Denna fråga är inte bara av betydelse för den kemiska industrien utan även för hela den svenska samhällsekonomin. Såsom tidigare framhållits har kemiska produkter och kemiska processer kommit att bilda ett väsentligt inslag i de flesta industriernas produktion. Det är därför en stor fördel för praktiskt taget alla grenar av det svenska näringslivet att kunna stå i intim kontakt med en differentierad och avancerad kemisk industri, som kan hjälpa till att lösa aktuella produktionsproblem. I viss utsträckning kan väl denna service tillhandahållas av utländska företag, men av naturliga skäl kan en kontinuerlig samverkan lättare etableras inom landets gränser. Sverige har tekniskt sett på många områden kommit att intaga platsen som en ledande nation på det industriella området. Det skulle troligen vara svårt att i framtiden bibehålla denna position om vi inte också hade möjlighet att inom landets gränser ha en relativt allsidig kemisk industri med därtill hörande teknisk expertis.

Men vidare kan man fråga om ett fortsatt framåtskridande från den allmänt sett höga industriella nivå, som vi nu uppnått, inte med fördel också skulle kunna inriktas på en snabb utveckling av den kemiska industrien. Den omvandlingsprocess, som världens ledande industriländer genomgått i samband med sin långsiktiga utveckling, har efter det andra världskriget i växande grad inriktats just på kemisk industri. Under mellankrigstiden var utvecklingen på det mekaniska och elektriska området särskilt framträdande, och Sverige kunde därvid på flera områden hålla sig i täten samt utveckla en betydande export. Fråga är nu, om man kan räkna med en liknande utveckling av den svenska kemiska industrien. Denna fråga står i nära samband med problemet om inriktningen av den kemiska produktionen i framtiden. Såsom framgår av den tidigare framställningen, har vi hittills i huvudsak nöjt oss med att följa de ledande kemiska industriländerna i spåren och har, i de fall då detta

varit lönande vid ett måttligt tullskydd, byggt ut en starkt differentierad produktion, som med några få undantag varit avpassad för den svenska hemmamarknadens behov. Det är uppenbart att vi på detta sätt kan fortsätta att ta upp en begränsad produktion av den ena produkten efter den andra, allteftersom nya produkter och motsvarande förfaranden blir aktuella. Men en sådan utvecklingslinje har uppenbarligen sina nackdelar och den för inte i någon större utsträckning in på exportområdet, vilket i sin tur genom begränsningen i produktionsskala gör den svenska produktionen mindre konkurrenskraftig.

Vill man påskynda utvecklingen, uppstår frågan vilken möjlighet svensk kemisk industri har att i större utsträckning än hittills göra sig gällande på den internationella marknaden. I det följande kommer att diskuteras, i vad mån detta kan bli möjligt genom en koncentration av utvecklingen till vissa specialområden, där vi skulle eftersträva att uppnå en tekniskt ledande ställning och bygga upp en mera betydande produktion.

Frågan om en sådan utveckling kan förverkligas här i landet är av särskild betydelse med hänsyn till behovet att utveckla en omfattande svensk export för att därmed bevara vårt lands möjlighet att, inom ramen för en långt gående frihandel, stå i ett livligt handelsutbyte med andra delar av världen. En förutsättning därför har på grund av världens allmänna industrialisering i växande grad blivit vår förmåga att framställa tekniskt svårtillverkade industrivaror. Man har nu anledning fråga sig om kemiska produkter i framtiden kan komma att inta en lika betydelsefull plats i vår export som tidigare separatorer, kullager, speciella stål-kvaliteter och invecklad elektrisk apparatur.

Det är i främsta rummet fyra faktorer som synes bestämma våra möjligheter att här i landet utveckla en internationellt konkurrenskraftig kemisk industri. Den första gäller tillgången på billiga råvaror, antingen importerade eller framställda inom landet, den andra storleken av den inhemska efterfrågan (i förhållande till den skala vid vilken produktion av kemiska produkter blir lönande), den tredje vår kapacitet för avancerad kemisk forskning och den fjärde tillgången på riskvilligt kapital. Helt allmänt kan konstateras att i de först nämnda båda avseendena produk-

tionsbetingelserna i vårt land icke är särskilt gynnsamma. Det finns andra länder som är rikligare utrustade med naturtillgångar, som lämnar billigt utgångsmaterial för kemisk produktion. I fråga om kostnader för råvaror får vi därför vara glada, om vi kan undgå att bli belastade med något större handikap. Vad gäller tillgången till en skyddad hemmarknad, intar givetvis den kemiska industrien i de större industriländerna en mycket mera gynnsam ställning. Det är sålunda till möjligheterna att bygga ut den tekniska forskningen och att mobilisera den för en kemisk industri nödvändiga kapitalförsörjningen, som vi främst måste ställa våra förhoppningar, om vi önskar utveckla en konkurrenskraftig kemisk industri.

B. RÅVAROR OCH KEMISK BASPRODUKTION

Typiskt för kemisk industri är som ovan framhållits att samma slutprodukt eller olika slutprodukter, som har en liknande användning, ofta kan utvinnas ur olika utgångsmaterial och genom olika produktionsprocesser. Valet av råvara är därför ofta ett viktigt problem för kemisk industri. För att en sådan industri skall kunna drivas med framgång är det av grundläggande betydelse att den har riklig tillgång på billiga råvaror, och att dessa kan utnyttjas i produktionsprocesser som medför så låga kostnader att de färdiga produkterna kan konkurrera med varor som framställs ur andra utgångsmaterial.

Ur denna synpunkt kan det ibland vara en fördel att råvarorna kan utvinnas inom det egna landet. Dels kan detta i vissa fall möjliggöra lägre transportkostnader för råvaran. Dels kan det innebära, att den förädlade industrien har ett inflytande på råvarans exploatering och därmed på dess pris. Dels slutligen är det en fördel ur beredskapssynpunkt, att råvaruförsörjningen är tryggad i händelse av avspärrning.

Vid en diskussion av den kemiska industriens råvaruproblem synes det emellertid vara lämpligt att till en början helt bortse från dessa beredskapssynpunkter. Det gäller ju att få fram en kemisk tillverkning som verk-

ligen är konkurrenskraftig i förhållande till kemiska industrier i utlandet. Skulle man av beredskapsmotiv göra alltför stora avsteg från en ekonomisk inriktning av industrien är det risk för att dess produkter endast kan konkurrera på en hemmamarknad, där priserna hålles höga genom skyddstullar. Det torde därför vara lämpligt att åtminstone till en början helt inrikta diskussionen på rent ekonomiska synpunkter. Det är sedan möjligt att på ett senare stadium av diskussionen föra in beredskapsmotivet som en modifierande faktor. Hur viktiga beredskapsfrågorna än kan vara, kommer de dock helt att förbigås i denna skrift.

Ser man problemet ur rent ekonomisk synpunkt finns det ingen anledning att som något självklart utgå ifrån att ett lands kemiska industri i första hand skall baseras på inhemsk råvara och att tillgången på sådana råvaror skulle bestämma industriens allmänna inriktning. Sådana föreställningar har utan tvivel spelat en viss roll i det allmänna medvetandet. Men det är ju ur ekonomisk synpunkt en självklarhet, som likväl behöver slås fast, att det lönar sig att utnyttja de inhemska råvarutillgångarna, endast om de kan väntas ge en billigare slutprodukt än en tillverkning baserad på importerade råvaror.

En helt annan sak är att man har all anledning att genom forskning och utvecklingsarbete försöka utveckla tekniken för att genom billiga produktionsmetoder tillgodogöra sig inhemska råvarutillgångar. Det är därför fullt naturligt att man i de enskilda länderna investerar betydande belopp i forskning rörande de inhemska råvarornas utnyttjande. Exempel på detta är vår träkemiska grundforskning och arbetet på att förbilliga metoderna för torvens utnyttjande. Att lägga ner stora belopp på sådana uppgifter kan löna sig med tanke på framtiden, även om det för dagen är oekonomiskt eller rentav icke tekniskt möjligt att utnyttja dessa råvaror. Kan vi komma fram till att utnyttja sådana inhemska råvaror i en konkurrenskraftig produktion får dessa råvarutillgångar ett värde, samtidigt som en omläggning mot användning av inhemska råvaror förbättrar landets betalningsbalans.

Det skulle möjligen kunna hävdas, att hänsynen till det egna landets betalningsbalans kan göra det fördelaktigt för ett land att ge företräde åt egna råvaror, även om produktion på basis av importerad råvara skulle

leda fram till en billigare produkt. Vissa länder kan vara i ett sådant läge att denna synpunkt blir aktuell. Vårt lands betalningssituation torde emellertid inte vara sådan att denna hänsyn behöver i högre grad påverka valet av produktionsinriktning. Om vår betalningsbalans i framtiden försvagas, torde detta komma att leda till en devalvering av den svenska kronan, och därmed kommer en jämförelse av kostnader att ge ett starkare utslag än tidigare till förmån för användning av inhemsk råvara. Man kan sålunda inte bortse från den möjligheten att det relativa kostnadsläget i framtiden kan komma att förskjutas av valutamässiga skäl. Men våra framtidsutsikter på utrikeshandelns område torde inte få anses vara sådana att vi i dag behöver ta hänsyn till denna eventualitet.

Det ligger i sakens natur att det är mycket vanskligt att fälla ett omdöme om den framtida relativa lönsamheten av de råvarukällor för kemisk produktion som står till förfogande här i landet. Den kemiska tekniken förändras så snabbt, att en tillgång, som tidigare ej kunnat tillmätas något större värde, snabbt kan förvandlas till en utgångspunkt för en lönande kemisk produktion. Inte minst gäller detta för närvarande på den organiska kemiens område, där ständigt nya metoder för syntes, baserade på olika utgångsmaterial, föres fram, och där ständiga förskjutningar därför äger rum i fråga om den ekonomiska lönsamheten hos produktion på basis av olika råvaror. Framtiden kan i detta avseende säkerligen komma att erbjuda överraskningar som antingen ökar eller minskar de svenska råvarutillgångarnas värde.

Avsikten är här inte heller att på ett mera uttömmande sätt inventera de svenska råvarutillgångarna eller att i detalj diskutera lönsamheten hos en på svenska och utländska råvaror baserad förädlingsindustri. Diskussionen skall endast inriktas på vissa allmänna problemställningar.

I främsta rummet kommer därvid att behandlas problem inom den organisk-kemiska industrien. Anledningen därtill är att det är på detta område som under de senaste årtiondena de snabbaste tekniska framstegen ägt rum och som en ny stor industriell utveckling ägt rum i andra länder. Det torde även vara på dessa områden som den svenska kemiska industrien står inför sina mest svårlösta utvecklingsproblem.

Denna inriktning av diskussionen innebär givetvis på intet sätt att

den kemiska industrien på det oorganiska området ansetts vara av mindre betydelse. På detta område har i Sverige utvecklats en i flera avseenden högstående industri, som framställer olika slag av syror, metallsalter, konstgödselmedel, klor-alkaliprodukter m.m. En snabb utveckling på dessa områden är trolig och kan bilda en viktig sida av den kemiska industriens allmänna expansion. Även den organisk-kemiska industrien använder i stor utsträckning oorganiska råvaror och den utveckling av den organisk-kemiska industrien, som diskuteras i det följande, kommer därför att innebära en växande efterfrågan på en rad oorganiska produkter. Men utvecklingsproblemen inom denna del av industrien avviker inte i samma grad som på det organiska området från dem, som man möter inom andra industrier.

Ett intressant och viktigt undantag bildar den på uran baserade atomindustrien, om nu denna kan hänföras till kemisk industri. Utvecklingsproblemen på detta område är måhända ännu mer dramatiska än på det organisk-kemiska området. Men denna utvecklingslinje är så speciell, att den lämpligen torde behandlas i särskilt sammanhang. Nämnas må endast att uran för närvarande utvinnes ur svensk oljeskiffer, men förfarandet vid uranutvinningen är sådant, att det för närvarande icke är aktuellt att diskutera den i samband med den organisk-kemiska industriens problem.

En betydelsefull tendens på det organiska syntesområdet är att den tekniska utvecklingen gör det möjligt att vid framställningen av en viss kemisk produkt träffa ett allt friare val mellan olika organiska utgångsmaterial. Kostnaderna för framställningen kan växla, men i princip kan man i många fall för framställning av samma slutprodukt relativt fritt välja mellan så skilda material som kol, olja, skiffer, torv, ved inklusive cellulosaindustriens avlutar (jämför tablå nedan). Produkter framställda ur sådana olika utgångsmaterial konkurrerar redan nu med varandra på världsmarknaden. Det är bl. a. detta förhållande som gör det så svårt att på detta område planera för framtiden och av samma skäl blir investeringarna relativt riskabla. Man måste ständigt vara beredd på att nya tekniska framsteg kan kasta om de relativa kostnaderna i olika produktionsprocesser.

Som exempel kan nämnas att etylen kan framställas icke endast ur den sulfitsprit som framkommer genom jäsning av cellulosaindustriens avlutar utan även på basis av kol, olja eller alunskiffer. Detta förhållande gör det vanskligt att bedöma den svenska *sulfitsprit*produktionens framtida konkurrensförmåga. Enligt en allmän uppfattning finns det möjligheter till betydande sänkningar av kostnaden för framställning av sulfitsprit, framför allt genom en förbättring av värmeekonomien (bland annat genom en kombination av denna spritframställning med förbränning av återstående organiskt material i cellulosaindustriens avlutar). Det hävdas från cellulosaindustriens sida, att de mellanprodukter som framställs på basis av sulfitsprit redan nu är konkurrenskraftiga med dem som framställs ur olja. En kostnadssänkning skulle ytterligare stärka sulfitspitens ställning som råvara i konkurrens med andra. Men en sådan utveckling kan komma att uppvägas av tekniska framsteg som göres inom den oljeförädlade industrien.

Organisk syntesindustri

Förädlingsstadium :

I. Utgångsmaterial

Kol	Olja	Skiffer	Torv	Ved	Cellulosa- industriens avlutar
-----	------	---------	------	-----	--------------------------------------

II. »Tunga» mellanprodukter

metanol, etylalkohol, etylen, ammoniak, karbid, acetylen, bensol, toluol, fenoler m. m.
--

III. Högre förädlade mellanprodukter och färdigvaror

plaster, syntetiska fibrer, lösningsmedel, färgämnen, läkemedel, syntetiska tvättmedel, besprutningsmedel m. m.
--

Den betydelse cellulosaindustriens avlutar i framtiden kan få som kemisk råvara sammanhänger även med möjligheterna att mera fullständigt kunna tillgodogöra sig däri ingående ämnen, och då framför allt ligninet. Lösningen av ligninproblemet synes emellertid låta vänta på sig, och försiktigtvis torde man inte böra knyta alltför stora förhoppningar till detta utgångsmaterial för kemisk industri inom den framtid för vilken man nu kan planera.

Inom den på kol och olja baserade kemiska industrien ute i världen har under det senaste årtiondet en mycket snabb teknisk utveckling ägt rum, som på ett väsentligt sätt ändrat förutsättningarna för att med denna råvarubas skapa en industri som omfattar hela registret av organisk-kemiska produkter.

Kännetecknande för denna på kol eller olja baserade industri var tidigare, att de mellanprodukter, som lades till grund för en längre driven kemisk förädling, framkom som biprodukter vid koksverk och oljeraffinaderier. Detta förhållande har i hög grad verkat tillbakahållande på utvecklingen av den organisk-kemiska industrien här i landet. Både om koksverk och raffinaderier gäller nämligen att de måste uppnå en relativt stor skala för att de biprodukter, som är av betydelse för den fortsatta organiska syntesen, skall komma fram i så stora kvantiteter, att de kan tillvaratas på ett ekonomiskt sätt. Landets behov av koks har i stor utsträckning importerats och de svenska gasverken har i allmänhet ej varit tillräckligt stora för att på ett ekonomiskt sätt kunna tillvarata biprodukter sådana som bensol, toluol, xylol och fenol. Dessa produkter har därför till större delen fått importeras.

De svenska oljeraffinaderierna är måhända tillräckligt stora för att på ett ekonomiskt sätt kunna tillvarata olika biprodukter. Men problemet har här främst varit att en fullt ekonomisk produktion överstigit den svenska marknads behov vid nuvarande utbyggnad av den organisk-kemiska industrien.

Den senaste tidens tekniska utveckling har emellertid lett till ett visst frigörande av den organiska syntesindustrien från dess beroende av koksverk och oljeraffinaderier. Utvecklingen har gått i den riktningen att det i växande grad blivit ekonomiskt lönsamt att framställa tyngre

organiska produkter direkt ur kol eller olja genom pyrolys, förgasning eller hydrering. Denna utveckling innebär bl.a. att det blir möjligt att framställa en viss kvantitet organiska mellanprodukter på basis av en mindre kvantitet kol respektive olja än tidigare. Det torde även bli möjligt att utan alltför stor effektivitetsförlust begränsa framställningen av dessa mellanprodukter till kvantiteter som icke i alltför hög grad skulle överstiga den svenska marknadens behov. Vid pyrolys av olja kan produktionen inom vida gränser förskjutas mellan olika syntesprodukter, raffinerade oljeprodukter och konsumtionsgas.

En särskilt intressant utvecklingstendens synes vara, att det inom vissa gränser torde bli möjligt att, utan alltför stora kostnader, förskjuta tillverkningen vid en anläggning av här ifrågakarande slag mellan olika utgångsmaterial, så att det därigenom blir möjligt att anpassa produktionen efter förskjutningar i deras relativa priser. I detta sammanhang uppstår frågan om möjligheten att för processer av detta slag använda våra egna tillgångar av kaloririkt material, sådant som skånska stenkol, torv och skiffer. I och för sig ter det sig ju inte särskilt sannolikt att dessa råvaror skulle ur kostnadssynpunkt kunna konkurrera med den kol och olja som finns i andra länder i mera ren och lätt exploaterbar form. De sydsvenska kolen kan endast brytas i kombination med stora kvantiteter lera och den höga askhalten medför vissa tekniska svårigheter. Oljehalten i våra skiffrar är låg och torvens värde reduceras av den höga vattenhalten. Detta utesluter givetvis inte att vid höga priser för importerad kol och olja, inhemska bränslen kan erbjuda ekonomiskt mera gynnsamma alternativ. Det sannolika är väl dock att de endast kommer att periodvis supplerat importerad kol och olja, som sannolikt kommer att bilda den huvudsakliga basen för en svensk organisk-kemisk industri.

Hur kommer då kostnaderna för dessa importerade bränsleråvaror att ställa sig i jämförelse med de priser som betalas av konkurrerande företag i andra länder? Beträffande brännolja får läget antas vara relativt gynnsamt, eftersom Sverige liksom andra europeiska länder efter det andra världskriget fått tillgång till olja från Främre Orienten (vars fob-pris är lägre än Gulf-priset) och därmed icke är belastat med samma handikap som tidigare i förhållande till amerikansk industri. Skillnaden i fraktkost-

nader mellan Sverige och andra västeuropeiska länder kan icke vara av större betydelse. Däremot kan vi för kolets del icke räkna med de lägre kostnader, som gäller i närheten av kolgruvorna, och kan ej dra fördel av kontinentens relativt lättbrutna tillgångar av lågvärdigt kolbränsle eller brunkol, som på grund av sitt låga specifika värmevärde ej tål en längre transport. En liknande fördel erbjuder för vissa länder, såsom USA och Italien, de lokala tillgångarna av naturgas. Dessa kostnadsförhållanden torde, om man tar hänsyn till transportkostnaden för den färdiga produkten, icke i alltför hög grad belasta svenska tillverkningar som använder ett fossilt organiskt utgångsmaterial. Däremot kan det kanske inte undgås att kemiska tillverkningar som kräver mycket stora mängder värme blir alltför dyrbara här i landet. Atomindustrin kan möjligen i framtiden ändra på detta förhållande.

Driftsekonomin för anläggningar av här ifrågakarande slag kan även bli beroende av möjligheten att på ett billigt sätt distribuera den konsumtionsgas, som kan erhållas som en biprodukt, över ett vidsträckt område respektive att stimulera till en ökad förbrukning av sådan gas. I detta sammanhang uppstår problemet, i vad mån det är ekonomiskt genomförbart att sammanbinda större områden med gasledningar.

Det är många tekniska och ekonomiska problem, som måste lösas innan man kan besvara frågan hur en tyngre organisk syntesindustri borde vara uppbyggd för att bli mest lönande. Problemen gäller valet av råvaror, av processer, av slutprodukter och av lokalisering. Det är icke möjligt att här gå in på hela detta komplex. Som ett tankeexperiment kan det måhända dock vara tillåtet att skissera ett alternativ för hur en sådan tyngre organisk-kemisk industri skulle kunna tänkas uppbyggd. En lokalisering, som ansluter sig till befolkningscentra och industriområden, kan komma att erbjuda fördelar med hänsyn till möjligheterna att finna avsättning för överskott av gas. I Sverige finns två sådana koncentrationer, den ena omfattande Stockholm, Mälardalen och Bergslagen, den andra Skåne och Västkusten. Otänkbart synes icke vara, att man så småningom bygger upp två centra för tyngre organisk-kemisk industri i anslutning till dessa båda industridistrikt. Om det ena förlades till Mälardalen, skulle det vid sidan av importerad olja kunna tillföras gas från skifferoljeverket vid

Kvarntorp. Ett andra centrum i Sydvästsverige skulle exempelvis kunna baseras på importerat kol, kompletterat med kol från Höganäs. Dessa båda centra skulle sedan på ett naturligt sätt kompletteras av de mera nordliga som redan finns, baserade på sulfitsprit respektive karbid, framställd ur kol.

Mycket ingående undersökningar måste givetvis utföras för att man skall komma fram till en riktig avvägning av ett sådant system av tyngre organisk-kemisk industri. Frågans lösning blir beroende av överväganden om den ekonomiskt mest fördelaktiga kapaciteten för varje enhet, liksom beträffande åtgången av tyngre organiska kemikalier i den mera högförädlade industrien. I sista hand kvarstår frågan, om det lönar sig bättre att bygga upp sådana industrier inom landet eller att importera motsvarande mellanprodukter från andra länder. Denna fråga måste emellertid ses även som ett mera långsiktigt utvecklingsproblem. Det skulle utan tvivel för den långsiktiga utvecklingen av svensk kemisk industri vara en styrka att inom landet ha den fond av tekniskt kunnande, forskning och specialiserad företagsamhet som en sådan utvidgad organisk basindustri skulle representera.

Utformningen av ett sådant industriprogram blir givetvis även beroende av utvecklingen av den förädlade organisk-kemiska industri, som förbrukar de tyngre mellanprodukterna. Bland annat måste hänsyn tas till möjligheterna att utveckla en större export av högre förädlade produkter; i detta sammanhang kan strävandena att skapa en fri nordisk marknad måhända bli av betydelse. Men uteslutet är givetvis inte att förhållandet mellan kapacitet och ekonomi inom basproduktionen är sådant att en utbyggnad skulle löna sig även om man icke vågade hoppas på något större avsättning av kemiska produkter på exportmarknaden.

Man står här inför ett »utvecklingsblock» av synnerligen invecklad natur. Medintressenter är bland annat råvaruproducenterna, olika grenar av den organisk-kemiska industrien samt eventuellt även landets gasförbrukare. Man kan lugnt påstå att problemen är så omfattande och så sammansatta, att man här måste efterlysa någon form av samordning och samverkan. Riskerna är annars stora att man gör investeringar som kommer att visa sig vara felinvesteringar. Man kan även fråga sig om en så invecklad

industristruktur kan byggas upp på ett rationellt sätt utan någon form av ekonomiskt samgående. Utan att därmed gå in på de lämpliga formerna för ett sådant samgående kan man som exempel peka på, vad Imperial Chemical Industries (ICI) betytt för utvecklingen av engelsk kemisk industri.¹

Den organiska basproduktion som behandlats i det föregående är icke särskilt beroende av energi i form av elektrisk kraft. Det är också typiskt att tillverkning av detta slag kunnat tas upp i Holland och Danmark, trots att dessa ej har några vattenkrafttillgångar. På andra områden representerar elektrisk kraft en mera betydande post bland produktionskostnaderna. Hur ställer sig då vårt relativa kostnadsläge på denna punkt? Jämför vi med de stora industriländerna i den västliga världen, kan man nog räkna med att priset för elektrisk kraft här i landet i varje fall icke är högre och troligen tvärtom lägre; vissa delar av USA kan därvid möjligen bilda ett undantag. Däremot intar vi i detta avseende icke samma extremt gynnsamma läge som Norge och Kanada. Det finns visserligen svenska vattenfall, där den elektriska kraften kan produceras till en relativt låg kostnad. Men hela det svenska elkraftsystemet har numera sammanbundits genom högspänningsledningar, och detta betyder att kraftkostnaderna vid de enskilda vattenfallen inte längre kan bli utslagsgivande utan det blir i stället det pris, som uppstår på den allmänna svenska marknaden i konkurrens mellan olika grupper av förbrukare. I den mån man inom den svenska kemiska industrien i vissa fall utgår ifrån självkostnadspriset vid ett enstaka vattenfall och icke från det allmänna marknadspriset (med avdrag för kostnaderna för kraftens överföring från kraftkällan), gör man tydligen en felkalkyl.² I detta avseende är läget i Norge med dess olika isolerade kraftområden ett annat.

Det är givetvis svårt att bedöma hur läget på kraftmarknaden kan komma att förskjuta sig i framtiden. Å ena sidan tvingas man nu att bygga ut alltmer avlägsna och kanske också i fråga om utbyggnad dyrbara vattenfall. Å andra sidan har utvecklingen mot en efter svenska förhål-

¹ Jfr framställningen s. 65–67.

² Här bortses från den s. k. sekunda kraften.

landen avpassad byggnadsteknik på kraftområdet varit synnerligen snabb de senaste åren, vilket i och för sig tenderat att sänka anläggningskostnaderna. Därtill kommer att Sverige i jämförelse med de flesta andra länder är ett relativt kapitalrikt land, där kostnaden för förräntning av kraftanläggningarna blir förhållandevis låga.¹

Om man bortser från sådana elektro-kemiska tillverkningar som är synnerligen kraftkrävande och där länder som Norge och Kanada sannolikt under en lång framtid kommer att behålla ett försprång, finns det sålunda anledning räkna med att kostnadsläget för svensk kemisk industri, i fråga om dess försörjning med elkraft, icke kommer att lägga hinder i vägen för svensk produktion i konkurrens med utlandet. På varuområden, där konkurrens främst möter från de större industriländerna bör tvärtom det låga svenska elkraftpriset innebära en icke obetydlig fördel.

C. MARKNADSBETINGELSER

Få industrier torde uppvisa så extrema skillnader mellan avsättningsbetingelserna på hemmamarknaden och på den internationella marknaden som den kemiska industrien. Som tidigare visats är hemmamarknaden i de stora industriländerna, dit den kemiska industrien i hög grad är koncentrerad, starkt skyddad genom importtullar. På denna marknad kan konkurrensen visserligen vara stark, men ofta är den begränsad genom en långt gående företagskoncentration eller genom kartellavtal. Olika kemiska produkter kan därför finna avsättning till lönande priser även sedan de förlorat sitt nyhetsvärde och sedan andra länder börjat uppta en motsvarande produktion. Initialinvesteringarna i forskning för att skapa nya produkter eller processer samt i produktionsanläggningar är ju ofta mycket betydande. En tryggad avsättning på en stor hemmamarknad gör det möjligt att relativt snabbt avskriva sådana investeringar. Därtill kommer att den optimala produktionsskalan inom kemisk industri ofta ligger mycket

¹ Av intresse på längre sikt är att priset på framtidens atomkraft sannolikt blir lika starkt beroende av kapitalkostnaden som våra dagars vattenkraft.

högt, och att vid en stor avsättning produktionskostnaden och priset kan hållas relativt lågt. En sådan stor tryggad hemmamarknadsbas bildar också en gynnsam utgångspunkt för framstötter på exportmarknaden. Ju större hemmamarknaden är, desto mindre beroende blir de kemiska företagen av att finna täckning för sina fasta kostnader vid försäljning på export.

En följd av dessa förhållanden är att den internationella marknaden för kemiska produkter i stor utsträckning fått en instabil karaktär. Före kriget var under långa perioder konkurrensen på den internationella marknaden för kemiska produkter mycket hård, så att priset i många fall föll långt under den totala produktionskostnaden. Detta blev ofta en följd därav att en produktion som först tagits upp av vissa pionjärländer så småningom imiterades i en rad andra länder; den totala kapaciteten tenderade därför att växa snabbare än efterfrågan. Nya produkter kunde med relativt god vinst säljas på den internationella marknaden så länge de hade nyhetsvärde. Men allteftersom fler konkurrenter dök upp blev exporten mindre lönande och i vissa fall tenderade äldre produkter att så småningom nästan helt försvinna ur den internationella handeln. Denna tenderade sålunda att bäras upp av nya varor, och för att exportvolymen skulle kunna hållas uppe blev det nödvändigt att ständigt nya typer av kemiska produkter fördes fram. Det var endast pionjärländerna på det kemiska området som hade denna möjlighet, medan andra länder, som först så småningom kunde imitera dessa nya produkter, endast hade begränsade möjligheter att föra ut dem på världsmarknaden. För att kunna utveckla sin export måste ett lands kemiska industri sålunda bedriva forskning på specialområden av en sådan omfattning och med en sådan framgång att ständigt nya produkter kunde skapas.

Det är uppenbart att i här berörda hänseenden den svenska kemiska industrien belastas av ett allvarligt handikap. Hemmamarknaden är liten. Den är dessutom ej starkt skyddad som i de stora industriländerna. Konsumtionen på hemmamarknaden understiger ofta den optimala produktionsskalan och produktionen blir därigenom dyr. Hemmamarknadsbasen för framstötter på exportmarknaden blir svag, vinstmarginalerna blir därför sannolikt snävare, och detta begränsar i sin tur möj-

ligheterna att lägga ned stora summor på teknisk forskning i syfte att utveckla nya produkter och nya processer. Industrien hänvisas därmed i hög grad till att bli imiterande, och — även med en skicklig imitation av utlandets nya produkter — tenderar den att på den internationella marknaden komma i efterhand i förhållande till pionjrländerna.

Denna ofrånkomliga svaghet, som ytterst sammanhänger med högprotektionismen ute i världen, har satt sin prägel på svensk kemisk industri. Dess expansion mot ur svensk synpunkt nya områden har i hög grad varit förlagd till avspärrningsåren under de båda världskrigen, då man utan hjälp av tullar kunnat få ett nödvändigt skydd mot konkurrensen utifrån. Följden har blivit att den svenska kemiska industrien blivit mycket starkt differentierad. Man har främst inriktat sig på att — i alla de fall då den optimala produktionsskalan inte legat alltför högt — täcka den svenska marknadens behov. De uppgifter som tidigare lämnats visar att denna utveckling lett fram till nära nog självförsörjning på ett stort antal områden inom såväl det oorganiska som det organiska området.

Det är möjligt att detta, med vissa enstaka undantag, är den enda rimliga utvecklingslinjen för svensk kemisk industri även i framtiden. Detta skulle innebära att den svenska kemiska industriens expansion blir beroende dels av den svenska konsumtionens långsiktiga tillväxt, dels av tillkomsten av nya kemiska produkter som, i de fall då produktionsskalan icke lägger hinder i vägen, så småningom även kan tas upp inom svensk industri. Det är sannolikt att även vid en sådan utveckling den kemiska industriens tillväxt kommer att vara snabbare än för övriga industrier, eftersom efterfrågan på kemiska produkter kan väntas stiga relativt hastigt. Det är inte troligt att vid en sådan utveckling den kemiska industrien i högre grad kan bidra till utvecklingen av svensk export, men det är å andra sidan givetvis inte uteslutet att den svenska produktionen kan drivas så rationellt att en viss export blir möjlig. Även utan någon större ökning av våra forskningsresurser bör väl även från tid till annan några nya produkter komma fram, som för en kortare eller längre tid kan finna avsättning på världsmarknaden.

En jämförelse med några andra mindre industriländer, som intar en framskjuten ställning på det kemiska området, visar emellertid att detta

inte är den enda möjliga utvecklingslinjen. Medan exportens andel av den svenska kemiska produktionen endast uppgår till 16 %, finner man att Belgien och Norge exporterar omkring hälften av sin produktion, medan Schweiz exporterar nästan 80 %.¹ Holland synes vara på väg att utveckla sin kemiska industri mot en liknande position. Denna starka inriktning på export motsvaras av en mera specialiserad kemisk produktion. Det har därigenom blivit möjligt att för de enskilda produkterna uppnå en produktionskala, som i stort sett är betydligt större än den svenska i förhållande till den egna hemmamarknadens behov. Man har följaktligen lyckats uppnå de fördelar, som sammanhänger med produktion i stor skala, och har kunnat skapa en mera konkurrenskraftig kemisk industri. De nämnda länderna har därvid gått helt olika vägar. Belgien har specialiserat sig på tung oorganisk industri, Norge framför allt på elektrokemiska produkter. Ett fall som för vår del erbjuder ett betydande intresse är den schweiziska industrien; dess specialisering bygger på ett framgångsrikt forskningsarbete, framför allt inom den organiska syntesindustri, som framställer färgämnen och läkemedel. På dessa områden har stora specialföretag byggts upp, vilka lägger ner mycket betydande kostnader i forskning, som inriktats på att skapa nya processer och specialprodukter.

D. VÅRA TILLGÅNGAR AV FORSKNINGSRRESURSER OCH KAPITAL

I det föregående har vi diskuterat frågan om man inom Sverige med framgång kan bygga upp en organisk-kemisk basindustri. Som redan antytts sammanhänger denna fråga intimt med vilken utbyggnad man räknar med för den mera högförädlade organisk-kemiska industrien. I linje med den hittillsvarande utvecklingen skulle ligga en utveckling av en relativt differentierad produktion, närmast avsedd för hemmamarknaden. En linje som skulle föra längre vore emellertid en kraftsamling av kapital och forskningsresurser för att inom några delar av det stora kemiska

¹ Närmare uppgifter om export och import samt deras fördelning på olika kemiska produkter återfinns i kap. 5.

området skapa högförädlade industrier, vars produktion kan läggas upp i en betydligt större skala än som motsvarar konsumtionen på hemmamarknaden, och som kan finna en betydande internationell marknad.

Vid diskussionen av utvecklingsmöjligheterna i denna riktning måste man till en början konstatera att våra forskningsresurser på de olika områden av den kemiska industrien, som kan anses vara aktuella, är betydligt mindre än de som finns tillgängliga i de ledande kemiska industriländerna. Inte inom någon mera betydande sektor av det stora organisk-kemiska området är vi utrustade med en sådan forskningsorganisation, att vi har möjligheter att inta en ledande ställning i den tekniska utvecklingen. I överensstämmelse med den svenska kemiska industriens inriktning utnyttjas de begränsade forskningsresurser som står till buds i främsta rummet för att möjliggöra en framgångsrik anpassning av i utlandet framkomna processer och produkter till den svenska kemiska industriens speciella förhållanden och att i viss mån utveckla och förbättra dem. I stort måste förhållandet vara detta inom ett litet land, som står inför en överväldigande rik internationell utveckling. Men fråga är om vår ambitionsgrad skulle kunna höjas på några specialområden.

Utvecklingen till en ledande ställning på något kemiskt specialområde skulle kräva att under en följd av år mycket stora forskningsresurser koncentrerades på att inhämta andra länders försprång och att därutöver skapa förutsättningar för en svensk pionjärinsats. Uppgiften kan tyckas hopplös, eftersom på de flesta områden de stora utländska kemiska industriernas forskningsresurser har en förkrossande tyngd. Det är också troligt att mycket stora belopp, som säkerligen måste räknas i tiotals och kanske i hundratals miljoner kronor, måste offras på ett sådant försök. På vissa områden, exempelvis i fråga om färgämnen, torde med hänsyn till utlandets grundmurade traditioner utsikterna att lyckas vara mycket små. Utsikterna till framgång är givetvis större på områden där man kan se att man står inför en fortsatt snabb teknisk utveckling.

I själva verket torde det endast vara genom en koncentration av resurser till en eller ett par relativt smala sektorer, som en ansträngning i angiven riktning skulle ha utsikt att lyckas. Det är givetvis icke möjligt att på

basis av sådana allmänna överväganden, som ligger till grund för denna skrift, utpeka bestämda områden, där sådana insatser skulle ha utsikt att löna sig. För en sådan bedömning fordras en helt annan företagsmässig bedömning än som här kan företas. I sista hand blir det fråga om ett kalkylerat risktagande av den fullt initierade företagaren. Här skall för att exemplifiera vad en koncentration av insatser kan innebära, endast nämnas två områden, där förutsättningarna för en svensk insats ter sig relativt gynnsamma. Därmed har avsikten icke varit att antyda att andra områden icke skulle erbjuda samma eller bättre möjligheter.

Sverige har redan en ganska högt utvecklad läkemedelsindustri. Dess produktion tar delvis formen av organisk syntes, delvis är den biokemiskt inriktad. Förutsättningarna för en fortsatt snabb utveckling ter sig på detta område i flera avseenden relativt gynnsamma. Den svenska hemmamarknaden för sådana produkter är relativt stor och högt utvecklad. Samtidigt arbetar den svenska medicinska forskningen och den praktiska sjukvården på en hög vetenskaplig nivå; Sverige har bl.a. sedan länge intagit en ledande ställning inom den biokemiska forskningen med dess anknytning till medicinsk vetenskap. Det är troligt att med utgångspunkt från erfarenheter på dessa områden nya läkemedelsbehov kommer att aktualiseras här i landet på ett relativt tidigt stadium och därmed kan ge impulser till svensk kemisk forskning. Det samarbete mellan industriella laboratorier inom läkemedelsindustrien och forskningsarbetet vid fysiologiska, bakteriologiska och andra institutioner vid universitet och högskolor och vid våra ledande sjukhus, som redan pågår, bildar ett värdefullt stöd för utvecklingen av läkemedelsindustrien. Men detta innebär givetvis inte att behovet av insatser i de industriella laboratorierna minskas. Det är i sista hand där, som nya produkter och processer skapas. En gynnsam omständighet är vidare att denna del av den kemiska industrien visserligen inte är oberoende av import av kemiska råvaror och mellanprodukter, men att kvantiteterna är så begränsade liksom deras andel i produktionskostnaden, att de risker, som sammanhänger med råvarutillförsel och råvarupriser, ej behöver bli alltför besvärande. Slutligen befinner sig världskonsumtionen av läkemedel i snabbt stigande, och i denna stegring deltar inte minst de mindre utvecklade länder, som först

så småningom kan ta upp tillverkning av mera komplicerade läkemedel. Exportutsikterna bör därför kunna bedömas som relativt gynnsamma.

Större volymer av basråvaror förbrukas av de industrier, som framställer plaster och syntetiska fibrer. Erfarenheten har visat att redan med de begränsade forskningsresurser, som nu står till förfogande, en svensk insats har kunnat göras för att utveckla processer och produkttyper på detta område, och detta har möjliggjort en icke obetydlig export. Även på detta område borde en samverkan med forskning och utvecklingsarbete på olika användningsområden kunna bli fruktbar. Av särskilt intresse är möjligheterna till utbyte av erfarenheter med vår högt utvecklade verkstadsindustri angående plasternas användbarhet som konstruktionsmaterial.

Oavsett på vilket område en större expansion bäst lönar sig, är det två krav som måste uppfyllas för att ett försök skall kunna leda till framgång. För det första måste man vara beredd till stora *kapitalinsatser* för finansiering av forskning och anläggningar under en lång följd av år, innan dessa kan väntas ge avkastning i form av en lönande tillverkning i stor skala med möjligheter till avsättning på världsmarknaden. Kemisk industri är mycket kapitalkrävande. Med hänsyn till att Sverige som redan framhållits är ett kapitalrikt land med höga arbetslöner är det naturligt att vi specialiserar oss på företag, där det relativt sett krävs mycket kapital och lite arbetskraft. Vi bör i jämförelse med de flesta andra länder ha goda möjligheter att uppbåda stora kapitalresurser utan att överanstränga vår kapitalmarknad. Svårigheter att göra en sådan koncentrerad kapitalinsats uppstår emellertid därigenom, att den svenska produktionen icke endast är upplagd för en begränsad hemmamarknad, utan därjämte i hög grad är splittrad på fristående företag, som var för sig har svårt att ikläda sig det stora risktagande, som det kan bli fråga om. Någon form av finansiell kraftkoncentration synes därför vara nödvändig, om man relativt snabbt vill bygga upp en större specialiserad kemisk industri. Ett stöd kan därvid troligen, liksom redan nu är fallet, erhållas från företag som har sin huvudsakliga verksamhet förlagd till andra områden.

En annan förutsättning för att detta skall lyckas är att forskare utbildas och *forskning* organiseras i större skala än hittills. Våra möjligheter i detta

avseende är givetvis begränsade. Desto mera angeläget är det att organisatoriska former skapas för att samordna våra splittrade forskningsresurser kring uppgifter, som betraktas som centrala för den kemiska industriens expansion. Ett väsentligt led däri måste vara en förstärkning och koncentration till vissa specialområden av de statliga bidragen till kemisk forskning. Om vi nöjer oss med att på alla områden låta vår forskning vara en miniatyr av vad som göres i de ledande kemiska industriländerna, kan vi säkerligen aldrig bygga upp en exporterande kemisk industri i större skala.

Två alternativ för den fortsatta utvecklingen av svensk kemisk industri har här diskuterats. Det ena ligger, i överensstämmelse med den hittillsvarande utvecklingen, i en övervägande på hemmamarknaden inriktad och därför starkt differentierad industri, som arbetar med relativt begränsade forskningsresurser och som främst är inställd på att för den begränsade svenska marknadens behov adaptera i utlandet gjorda tekniska framsteg. Det andra syftar till en starkare koncentration av den svenska kemiska industriens resurser till ett eller ett par specialområden, där en mera betydande export kan utvecklas. Det senare alternativet förutsätter en initial och fortlöpande insats av mycket betydande forsknings- och kapitalresurser.

Valet mellan sådana alternativ förutsätter mera ingående tekniska och ekonomiska överväganden än som här kunnat företas. Det skulle emellertid även kunna ifrågasättas om det alls är nödvändigt att träffa ett sådant val, och om inte det bästa är att sikta på en medelväg, dvs. att låta den nuvarande mera splittrade utvecklingen ha sin gång och avvakta om några uppenbara chanser till en kraftigare expansion på något specialområde förr eller senare kommer att yppa sig. Det är möjligt att detta är en god politik. Den mera långsamma ackumulationen av erfarenheter och resurser är måhända vad den kemiska industrien bäst behöver. Å andra sidan förefaller det finnas en risk att man vid en sådan utveckling aldrig »kommer runt hörnet». Är det inte möjligt att man därigenom försummar att utveckla en specialiserad exporterande storindustri, ett företag, som vi — med hänsyn till vår allmänt tekniskt-vetenskapliga nivå och våra finansiella resurser — borde ha lika goda förutsättningar att lyckas med som andra mindre länder?

E. SAMMANFATTNING

Möjligheterna att utveckla en större svensk kemisk produktion har i det föregående bedömts vara gynnsamma. Kemisk industri är relativt kapitalkrävande och Sverige hör i detta avseende till de relativt sett bäst utrustade länderna i världen. Sverige representerar också ett industriellt mognadsstadium, där det borde vara möjligt att mobilisera relativt stora resurser av tekniskt kunnande. Den inhemska råvarubasen är visserligen ofullständig och delvis mindre gynnsam. Men en import av vissa grundmateriel bör icke belasta oss med något svårare handikap.

De större utbyggnader som kan bli aktuella ligger — vid sidan av den framväxande atomindustrin — främst på det organisk-kemiska området. Det är sålunda svårt att finna några avgörande skäl, varför Sverige icke skulle kunna bygga ut sin organisk-kemiska basindustri, i huvudsak med utgångspunkt från olja eller kol. De senaste tekniska framstegen har här öppnat nya möjligheter, som medför att produktionen smidigare än förr kan anpassas efter våra råvaru- och marknadsförhållanden. En sådan utbyggnad skulle emellertid bli mera lönande, om den som ett komplement finge en betydande utbyggnad av den högförädlade organisk-kemiska industrien. Möjligheterna för en sådan expansion är emellertid begränsade, om man inte lyckas hålla den svenska kemiska industriens förmåga att konkurrera med utländska tillverkare på en hög nivå. Förutsättningen därför torde i sin tur vara att forskning och företagsamhet koncentreras på vissa specialområden. Endast genom en sådan koncentration torde det vara möjligt att uppnå en sådan ledande ställning inom den tekniska utvecklingen, som kan bilda grunden för en relativt omfattande export.

För svensk företagsamhet erbjuder en expansion på det kemiska området särskilda svårigheter. För det första måste man här ta exceptionellt stora risker både med hänsyn till att forskningen på nya områden blir dyrbar och tidskrävande och med hänsyn till att de ekonomiska förutsättningarna ständigt förskjuts med de tekniska framstegen. För det andra

kommer olika delar av den kemiska industrien att på ett komplicerat sätt bli beroende av varandra, både i fråga om avsättning och råvaruförsörjning. Här ställes sålunda ovanligt stora krav både på ett framsynt risktagande och på ett intimt samarbete för att det skall bli möjligt att skapa en utvecklingsduglig och väl harmonierande industriell struktur.

BILAGA 1

Internationell produktionsstatistik m. m.

Tab. 1. Världsproduktionen av svavelsyra 1913—1953

(1 000 ton 100-proc. svavelsyra)

Land	1913	1925	1929	Genomsnitt 1936/38	1948	1949	1950	1953
England	1 082	848	957	1 046	1 552	1 660	1 803	1 905
Tyskland	1 686 ^a	1 125	1 704	1 951	{ 760 ⁱ 147 ^j	{ 1 139 ⁱ 266 ^j	{ 1 433 ⁱ 306 ^j	{ 1 897 ⁱ 480 ^j
Frankrike	900	1 500	1 032	1 310	1 275	1 151	1 214	1 197
Italien	600	770	835	1 020	954	1 113	1 160	1 580
Belgien	420	462	496	749 ^e	829	780	880	767
Holland	320	350	375	470 ^f	370	396	435	592
Schweiz	30	30	50*	70 ^f	150	150	119	84
Sverige	77	88	129	160	281	298	335	340
Danmark	62	109	125*	139 ^f	168	170	170	179
Norge	..	..	..	44 ^f	50	57	69	71
Finland	..	..	19	26	61	83	87	135
Irland	..	..	..	54	53	53	62	78
Österrike	350 ^b	44	..	44 ^f	6	8	9	28
Tjeckoslovakien	— ^b	130	..	166 ^f	215	..	..	..
Polen	60 ^c	168	233	172	221	278	..	412
Ungern	— ^b	50	..	45 ^f	35	..	..	..
Rumänien	..	..	..	41	26	..	..	..
Jugoslavien	..	..	..	14 ^f	44	45	..	..
Grekland	..	..	..	36	30	38	32	59
Spanien	60	320	403	90	526	560	660	815
Portugal	..	..	..	80	132	136	142	195
Hela Europa	5 800	6 200	6 800	7 800	7 900	8 700	9 600	11 300
Ryssland	116	1 00	265	1 500 ^g	2 300*	2 500	2 750*	3 500*
Förenta Staterna	2 250	4 257	4 817	4 930 ^h	10 393	10 371	11 666	12 603
Kanada	40	60 ^d	100	240	616	642	686	750
Japan	70	2 10 ^e	819	2 051	1 216	1 613	2 051	2 685
Hela världen	8 300	11 000	13 100	17 100	23 000	24 400	27 300	32 000

Anm.: Vid omräkning till 100-proc. svavelsyra har följande tal använts:

50°Bé = 62,5 % H₂SO₄

Oleum = 105 % H₂SO₄

60°Bé = 78 % H₂SO₄

SO₃ = 122,5 % H₂SO₄

66°Bé = 100 % H₂SO₄

De uppskattade siffrorna för hela Europa inkluderar produktionen i Bulgarien, som ej specificerats i tabellen. Siffrorna för »Hela världen» inkluderar produktionen i utomeuropeiska länder, som ej specificerats i tabellen (huvudsakligen Australien, Indien, Argentina samt några andra sydamerikanska länder).

a) Exkl. produktion i den tyska delen av Polen. — b) Inkl. Ungern och Tjeckoslovakien. — c) Efterkrigsområdet. — d) 1920. — e) 1922. — f) Genomsnitt 1935/38. — g) Endast 1938. — h) Endast 1937. — i) Endast Västtyskland. — j) Östtyskland.

Källor:

ALLA LÄNDER:

1913 och 1925

League of Nations: The Chemical Industry, maj 1927.

1929

Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich 1939/40.

1935-38 och 1948-50

ENGLAND:

1936-38, 1948 Annual Abstracts of Statistics.

1949 Chemische Industrie 1951:3.

1950 Chemical Trade Journal and Chemical Engineer, 9 febr. 1951.

TYSKLAND:

1936-38 Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich 1939/40.

VÄSTTYSKLAND:

1948-50 Wirtschaft und Statistik.

ÖSTTYSKLAND:

1948-50 L'Industrie Chimique, febr. 1951, och Chemische Industrie 1951:4.

FRANKRIKE:

1936-37 Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich 1939/40.

1938, 1948-49 Annuaire de Statistique Industrielle 1950.

1950 Chemische Industrie 1951:6.

ITALIEN:

1936-38 Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich 1939/40.

1948-49 Chemische Industrie 1950:12.

1950 La Chimica e L'Industria, maj 1951.

BELGIEN:

1935-38 ECE, Industry and Materials Committee, Third Session, Genève, 30 May-3 June, 1949: Report by the Secretariat on Possibilities of Increasing Production and Trade in Sulphur, Pyrites and Sulphuric Acid.

HOLLAND:

1935-38 Se Belgien.

1948-49 Jaarcijfers voor Nederland 1947-1950.

1950 Chemical Trade Journal and Chemical Engineer 20 april 1951.

SCHWEIZ:

1935-38, 1948 Se Belgien.

SVERIGE:

1936-38, SOS: Industri

1948-50

DANMARK OCH NORGE:

1935-38, 1948 Se Belgien

FINLAND:

1936-38 Statistisk Årsbok för Finland.

1948-50 Chemical Trade Journal and Chemical Engineer 2 mars 1951 och 25 maj 1951.

IRLAND:

1936-38, Statistical Yearbook 1949-50.
1948-50

ÖSTERRIKE OCH TJECKOSLOVAKIEN:

1935-38, 1948 Se Belgien.

POLEN:

1936-38 Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich 1939/40.
1948-49 *A. Metzner*: Die chemische Industrie Polens; Chemische Industrie
1950: 8.

UNGERN:

1935-38, 1948 Se Belgien

RUMÄNIEN OCH GREKLAND:

1936-38, Statistical Yearbook 1949-50.
1948-49

JUGOSLAVIEN:

1935-38 Se Belgien.
1948-49 Statistical Yearbook 1949-50.

SPANIEN:

1936-38 Anuario Estadístico de España.
1948-50 Boletín de Estadístico.

PORTUGAL:

1936-38 Anuario Estadístico.
1948-50 Estadístico Industrial.

RYSSLAND:

1938, 1949 Chemische Industrie 1950: 12.

FÖRENTA STATERNA:

1937 U.S. Dept. of Commerce, Industrial Ref. Service, del 2: Chemicals,
Drugs and Pharmaceuticals, nov. 1945, nr 43.
1948-50 The Conference Board: Business Fact Book for 1951.

KANADA:

1936-38 Statistical Yearbook 1949-50.
1948-50 Chemical Trade Journal and Chemical Engineer 26 okt. 1951.

JAPAN:

1935-38, General Headquarters, Economic and Scientific Section, Japanese Eco-
1948-50 nomic Statistics, juli 1951, Bulletin nr 59.

Vissa data för åren 1949 och 1950 har erhållits ur OEEC:s Basic Statistics of Industrial
Production 1913-52.

1953

VÄSTEUROPA: OEEC: The Chemical Industry in Europe, Paris 1954.

SVERIGE: SOS: Industri.

ÖVRIGA LÄNDER: Chemische Industrie 1954: 12.

Tab. 2. Världsproduktionen av superfosfat 1913—1953 (1 000 ton)

Land	1913	1926	1927	1928	1936	1937	1938	1948	1949	1950	1953
England	820	365	383	358	427	449	398	1 120	1 141	1 065	1 015
Tyskland	1 863	696	739	792	750	950	1 118	500 ^c	600 ^c	650 ^c	900 ^c
Frankrike	1 920	2 430	2 215	2 265	1 182	1 335	1 368	1 680	1 201	1 195	931
Italien	972	1 475	1 372	1 045	1 366	1 333	1 406	1 225	1 480	1 478	1 800
Belgien	450	530	408	400	288	293	274	387	341	373	160
Holland	302	593	631	645	474	537	570	707	774	767	409
Schweiz	27	27	26	25	20	19	17	21	18	18*	10
Sverige	184	231	219	243	214	241	260	390	436	471	513
Danmark	100	277	276	238	357	352	328	421	433	417	440
Norge	4	13	14	15	20	19	31	35	37	66	92
Finland	..	22	20	47	56	57	62	9	41	103	104
Irland	183 ^a	102	122	107	125	141	145	129	141	165	172
Österrike	..	33	49	46	44	33	44	—	—	—	—
Tjeckoslovakien	..	191	202	218	160	152	128	211	200*	200*	250*
Ungern	..	..	115	160	69	30	44	38	40*	70*	100*
Polen	196 ^b	167	249	274	113	175	228	280	389	250	350*
Rumänien	..	..	4	11	7	10	..	..	..	..	..
Jugoslavien	..	84	65	76	24	28	21	40*	40*	25	..
Grekland	20	34	30	38	61	51	63	53	78	55	119
Spanien	225	829	864	895	269	161	190	710	836	943	1 277
Portugal	126	135	150	182	136	247	197	382	365	384	388
Hela Europa	7 400^c	8 350	8 150	8 100	6 160	6 610	6 900	8 340	8 590	8 690	9 100
Ryssland	158	93	104	151	1 257	1 433	1 572	2 300*	2 500*	2 500*	2 600*
Förenta Staterna	3 248	3 446	3 356	4 071	3 096	4 019	3 244	8 513	8 290	8 318	8 519
Japan	549	786	935	926	1 437	1 583	1 284	955	1 170	1 408	1 388
Övriga länder	395	725	1 155	1 402	2 060	2 465	2 300	3 942	4 600	5 129	6 400
Hela världen	11 750^d	13 400	13 700	14 650	14 000	16 100	15 300	24 050	25 150	26 050	28 000

a) Hela Irland. — b) Efterkrigsområdet. — c) Exkl. Österrike, Finland, Ungern, Rumänien, Tjeckoslovakien och Jugoslavien. — d) Exkl. de europeiska länder som uppräknats under c) samt Kanada, Franska Marocko, Tunisien och Nya Zeeland. — e) Hela Tyskland.

Källa: 1913, 1926–28, 1936–38 Annuaire International de Statistique Agricole.

1948–53

The International Superphosphate Manufacturers' Association: Superphosphate Statistics 1949, 1950 och 1953.

Tab. 3. Världsproduktionen av soda (natriumkarbonat) 1884—1953

(1 000 ton Na₂CO₃)

Land	1884	1904	1929	1935	1938	1948	1949	1950	1951	1953
England	432	850	..	800	800* ^b	1 200* ^b	..	1 300* ^b	1 400*	1 300*
Tyskland	100	325	660	700	1 053 ^c	377 ^d	569 ^d	735 ^d	836 ^d	794 ^d
Frankrike	130	175	..	500	483	715	582	717	820	653
Italien	—	—	100	125	160	170	175	180	236	250
Belgien	18	32	..	80	70* ^e	..	..	..	..	..
Österrike	30	100	..	50	42 ^f	72	..	..	96	100
Tjeckoslovakien	^a	^a	..	90	166	102	..	..	100	..
Polen	—	—	100	61	88	..	228	..	270	310
Spanien	—	—	49	44	25	77	77	79	100	100
Hela Europa	700	1 500	2 300	2 600	3 200	3 200	3 500	3 900	4 300	4 300
Ryssland	—	82	231	422	532	720	800	800	870	1 250
Förenta Staterna	30	120	2 346	2 190	2 647	4 151	3 553	3 405	4 970	4 800
Japan	—	—	44	220	251	76	122	166	226	275
Hela världen	750	1 700	5 000	5 500	6 700	8 400	8 200	8 700	10 900	11 300

a) Ingår i siffrorna för Österrike.

b) Den uppskattade siffran för 1938 är mycket osäker. Enligt ICI:s årsberättelser för 1948 och 1950 var produktionen år 1948 ca 50 % högre än 1938 och år 1950 var produktionen 10 % högre än under år 1948. (ICI är ensamtillverkare av alkali i England.)

c) Inklusive Saarområdet. — d) Endast Västtyskland. — e) Östtyskland. — f) 1937.

Källa:

ALLA LÄNDER:

1894, 1904 *C. Ungewitter: Chemie in Deutschland, Berlin 1938.*

ITALIEN, POLEN, SPANIEN, RYSSLAND, JAPAN:

1929 Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich 1939/40.

FÖRENTA STATERNA:

1929, 1935, Federal Trade Commission, International Cartels in the Alkali Industry, Washington 1950.

1949–50 Survey of Current Business.

ITALIEN OCH SPANIEN:

1935 Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich 1939/40.

ANDRA LÄNDER:

1935 *C. Ungewitter: Chemie in Deutschland, Berlin 1938.*

TYSKLAND:

1929 U.S. Dept. of Commerce, Trade Information Bulletin nr 753, German Chemical Developments in 1930.

1938 Statistical Yearbook 1949–50.

- VÄSTTYSKLAND:
 1948-50 Wirtschaft und Statistik.
- FRANKRIKE:
 1938, 1948-49 Annuaire de Statistique Industrielle 1950.
 1950 L'Industrie Chimique april 1951.
- ITALIEN:
 1938, 1948 Annuario Statistico Italiano.
 1949-50 Chemical and Engineering News 18 febr. 1952.
- ÖSTERRIKE OCH TJECKOSLOVAKIEN:
 1949-50 Statistical Yearbook.
- POLEN:
 1938 Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich 1939/40.
- SPANIEN:
 1938 Annuario Estadístico de España.
 1948-50 Boletín de Estadística.
- RYSSLAND:
 1938 Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich 1939/40.
 1948-49 Chemische Industrie 1950: 12.
- JAPAN:
 1938, 1948-50 General Headquarters, Economic and Scientific Section, Japanese
 Economic Statistics, juli 1951, Bulletin nr 59.
 1951 *W. v. Haken*: Soda, Ätznatron und Chlor. Chemische Industrie 1953: 2,
 3 och 5.
 1953 Officiell statistik för vissa länder jämte Chemische Industrie 1954: 12

Tab. 4. Världsproduktionen av kväve uppdelad på primära kväveprodukter åren 1900—1951

(1 000 ton kväve)

År	Chile-salpeter	Biprodukt ammoniak	Kalcium-cyanamid	Syntetisk ammoniak ^a	Summa	Kapacitet
1900	200	100	—	—	300	345
1901	213	100	—	—	313	350
1902	215	105	—	—	320	360
1903	230	113	—	—	343	375
1904	241	124	—	—	365	415
1905	271	134	—	—	405	440
1906	282	149	0,1	—	431	525
1907	286	187	0,3	0,2	474	560
1908	306	179	0,5	1,0	487	610
1909	327	190	2,3	1,6	521	650
1910	381	206	4,1	4,6	596	815
1911	390	224	11	7,4	632	820
1912	400	252	26	8,9	687	850
1913	429	284	38	22	773	875
1914	381	257	42	27	707	910
1915	272	273	51	35	631	970
1916	451	306	80	70	907	1 120
1917	464	332	86	113	995	1 215
1918	442	365	89	156	1 052	1 365
1919	263	262	91	134	750	1 415
1920	390	289	94	129	902	1 405
1921	203	250	103	169	725	1 395
1922	166	295	106	226	793	1 380
1923	294	324	102	246	966	1 465
1924	374	320	109	323	1 126	1 555
1925	393	334	132	392	1 251	1 725
1926	314	361	165	501	1 341	1 875
1927	251	399	189	638	1 477	2 170
1928	440	425	195	859	1 919	2 500
1929	477	452	228	1 002	2 159	2 975
1930	257	434	233	926	1 850	3 555
1931	210	362	168	901	1 641	4 035
1932	121	315	151	1 044	1 631	4 345

Forts. nästa sida.

Anm.: Siffrorna över världens produktionskapacitet under åren 1900—1934 har hämtats ur: US Tariff Commission, second series, report nr 114, Chemical Nitrogen, tabell 9.

a) Inkl. produktion enligt den norska Birkeland-Eydeprocessen under åren 1907—1929.

Tab. 4 forts.

År	Chile-salpeter	Biprodukt ammoniak	Kalcium-cyanamid	Syntetisk ammoniak	Summa	Kapacitet
1933	78	327	182	1 149	1 736	4 495
1934	132	361	214	1 226	1 933	4 611
1935	186	394	251	1 402	2 233	..
1936	199	452	280	1 614	2 545	..
1937	215	471	298	1 805	2 789	..
1938	216	500*	320*	1 960*	2 996	5 100* ^b
1948 ^b	280	..	..	..	3 611	..
1949 ^b	281	..	..	..	4 156	..
1950 ^b	271	..	..	..	4 718	..
1951 ^b	266	..	..	..	4 973	..

b) 1/7-30/6.

Källa:

1900-33

U.S. Tariff Commission, second series, report nr 114, Chemical Nitrogen, tabell 9.

1934-51

Annual Reports from the British Sulphate of Ammonia Federation Ltd.

Tab. 5. Världsproduktionen av kväve 1913—1954

(1 000 ton kväve)

Land	1913	1925	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1948 ^a	1949 ^a	1950 ^a	1951 ^a	1954 ^a
England	90	93	197	168	137	161	145	159	133	134	153	322	356	362	382	450
Tyskland	119	508	807	614	543	415	390	420	588 ^b	631 ^b	704 ^b	244 ^c 164 ^d	377 ^c 204 ^d	497 ^c 248 ^d	517 ^c 260 ^{*d}	740 ^c 250 ^d
Frankrike	17	39	94	117	105	136	157	170	116	152	177	176	195	234	269	330
Italien	6	14	51	62	54	58	73	84	99	107	117	116	120	137	178	250
Belgien	10	12	40	39	54	80	78	100	70	71	72	156	173	183	181	190
Holland	1	7	12	31	79	94	76	57	54	58	71	78	87	114	189	250
Norge	20	28	68	80	66	62	55	59	75	75	81	88	112	153	167	185
Övriga Europa ^e	15	58	109	107	80	83	95	104	100	110	115	164	223	238	241	355
Hela Europa	278	759	1 378	1 218	1 118	1 089	1 069	1 153	1 235	1 338	1 490	1 508	1 847	2 166	2 384	3 000
Ryssland	3	1	5	5	7	10	29	41	107	140	132	194 [*]	220 [*]	260 [*]	300 [*]	600 [*]
Förenta Staterna	36	137	289	253	198	163	209	233	263	320	327	1 130	1 214	1 328	1 322	2 075
Kanada	12	19	57	39	17	21	33	37	35	41	49	183	190	190	180	190
Chile	433	394	504	382	175	109	69	129	189	206	224	280	281	271	266	250
Japan	4	39	82	140	155	174	184	189	232	296	411	221	301	386	455	630
Övriga länder	1	3	8	5	5	8	11	14	15	20	25	95	103	117	66	200
Hela världen^f	767	1 352	2 323	2 042	1 675	1 574	1 604	1 796	2 076	2 361	2 658	3 611	4 156	4 718	4 973	6 945

a) 1/7-30/6. - b) Inkl. Saar. - c) Endast Västtyskland. - d) Östtyskland. - e) Huvudsakligen Polen, Österrike, Tjeckoslovakien, Sverige och Schweiz. - f) Siffrorna avviker något från de i tabell 4 angivna totaluppgifterna. Dessa båda tabeller är fram till och med år 1938 hämtade ur olika källor, vilket förklarar diskrepansen.

Källa:

1913, 1924-34 U.S. Tariff Commission, second series, report nr 114, Chemical Nitrogen, tabell 72.

1935-37 Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich 1939/40.

1947/48-1950/51 Annual Reports of the British Sulphate of Ammonia Federation Ltd. Siffrorna för Östtyskland 1947/48-1949/50 är hämtade från Chemische Industrie 1951:8.

1953/54 Chemical and Engineering News 1954:6.

Tab. 6. Världsproduktionen av kalciumkarbid 1911—1953

(1 000 ton)

Land	1911	1928	1936	1938	1948	1949	1950	1951	1953
England	—	—	—	—	94	77	108	111	106
Tyskland	40	45 ^o	712	900	{ 417 ^h 162 ⁱ	{ 522 ^h ..	{ 634 ^h ..	{ 654 ^h 630 ⁱ	{ 725 ^h 675 ⁱ
Frankrike	32	..	125	156	181	187	176	209	214
Italien	23	87	156	156 ^e	138	87	170	236	226
Holland	—	—	..	..	..	..	..	33	32
Schweiz	30	..	20	..	..	..	..	..	..
Belgien	—	..	..	..	..	..	..	..	60
Sverige	32 ^a	29 ^c	33	34 ^e	55	60	74	70	71
Norge	52	69	58	42 ^e	50	56	63	48	..
Österrike	23 ^b	..	5	5	8	8	12	11	17
Polen	—	..	50	64 ^f	162	158	173	..	..
Jugoslavien	—	..	33	63 ^g	..	..	41	38	..
Spanien	18	20	10	10	21	19	37	41	22
Hela Europa	250	800	1 200	1 500	1 400	1 600	2 000	2 300	2 500
Ryssland	—	6	59	100	..	200	..	250	500
Förenta Staterna	50	183 ^d	145	175 ^f	620	549	609	703	714
Kanada	16	..	210	..	..	..	135	280	300*
Japan	—	..	325	400	338	422	467	485	596
Hela världen	325	1 300	2 000	2 500	2 700	2 900	3 500	4 100	4 700

a) 1913. — b) Inkl. Ungern. — c) Genomsnittproduktion under åren 1926—28. — d) 1927. — e) Genomsnittproduktion under åren 1936—38. — f) 1937. — g) 1939. — h) Endast Västtyskland. — i) Östtyskland.

Källa:

TYSKLAND:

1911 U.S. Dept. of Commerce, Trade Information Bulletin nr 605. German Chemical Developments in 1928.

ALLA ANDRA LÄNDER:

1911 Ministère du Commerce, de l'Industrie, etc. Rapport Général sur l'Industrie Française, Paris 1919.

ENGLAND:

1927—51 Annual Abstract of Statistics.

TYSKLAND

1928 U.S. Dept. of Commerce, Trade Information Bulletin nr 605. German Chemical Developments in 1928.

1938 U.S. Dept. of Commerce, Trade Promotion Series nr 211. Chemical Developments Abroad, 1939.

VÄSTTYSKLAND:
1948-51 Wirtschaft und Statistik.

FRANKRIKE:
1938, 1948-51 Annuaire de Statistique Industrielle.

ITALIEN:
1928, 1936-38, Annuario Statistico Italiano.
1948-50

SVERIGE:
Alla år: SOS: Industri.

NORGE:
Alla år: Norges Industri.

ÖSTERRIKE:
1938, 1948-50 Monatsberichte des Österreichischen Institutes für Wirtschaftsforschung.

POLEN:
1937, 1948-49 Chemische Industrie 1950: 8.

JUGOSLAVIEN:
1939 Plan Quinquennel de Developpement de l'Economie Nationale, Belgrade
1947.

SPANIEN:
1938, 1948-50 Boletin de Estadistica.

RYSSLAND:
1938, 1949 Chemische Industrie 1950: 12.

FÖRENTA STATERNA:
1927, 1937, Statistical Abstracts of the United States.
1948-50

JAPAN:
1937, 1949 Chemical and Engineering News 29 jan. 1951.
1948 Japanese Economic Statistics, Tokyo 1949.

KANADA:
1950 Chemical Engineering juli 1951.
1936, 1951 Huvudparten av produktionsuppgifterna hämtade ur *W. v. Haken*:
Calciumcarbid im Produktionsbild, Chemische Industrie 1953: 6 och 8.
1953 Officiell statistik för vissa länder jämte Chemische Industrie 1954: 12.

Tab. 7. Världsproduktionen av rayon (rayonsilke + rayonull) 1913—1953

(1 000 ton)

Land	1913	1926/28	1936/38	1948	1949	1950	1951	1953
England	3,0	17	66	105	129	164	174	184
Tyskland	3,5	18	155	107	168	224	254	297
Frankrike	1,5	11	33	74	72	81	107	92
Italien	0,1	22	110	66	86	103	131	106
Övriga Europa (14 länder)	2,1	23	39	160	179	213	254	311
Hela Europa	10	91	403	512	634	785	920	990
Förenta Staterna	0,7	36	139	509	428	571	587	542
Japan	—	5,4	208	32	57	115	167	236
Övriga länder	0,1	2,4	21	58	104	112	121	112
Hela världen	11	135	771	1 111	1 223	1 583	1 795	1 880

Källa:

1913, 1926-28 Yearbook of the League of Nations.

1936-38 World Fiber Survey 1947

1948-50 The Rayon Organon 1951.

1951, 1953 Textile Organon 1952 och 1954.

Tab. 8. Världsproduktionen av syntetiska färgämnen 1913—1953

(1000 ton)

Land	1913	1924	1927	1937	1938	1947	1948	1949	1950	1953
England	5	19	18	29	21	34	46	32	45	45*
Tyskland	137 ^a	72	75	70	57	4 ^d	14 ^d	18 ^d	30 ^d	30*
Frankrike	2	15	14	12	12	17	16	15	15	15
Italien	—	5	6	13	11	9	8	8	11	10
Schweiz	10	10	10	8	8	15	11	9	9	10
Övriga västeuro- peiska länder ^b	—	—	—	2	4	4	4*	3*	5*	10*
Hela Västeuropa	154	121	123	134	113	83	99	85	115	120
Ryssland	4	6	10	25	35	36	38	40	47	70
Förenta Staterna	3	31	43	55	37	96	89	63	92	75
Japan	—	6	8	24	28	3	5	6	9	19
Övriga länder ^c	—	—	—	3	7	8	7*	7*	12*	16*
Hela världen	161	164	184	241	220	226	238	201	275	300

a) Inkl. 10 000 ton prod. i utländska dotterbolag. — b) Belgien, Holland, Spanien samt obetydliga kvantiteter i några andra länder. — c) Huvudsakligen Polen, Tjeckoslovakien och några andra östeuropeiska länder. Från och med år 1947 ingår också produktionen i Östtyskland i dessa siffror. — d) Endast Västtyskland.

Källa:

1913 och 1924 C. Ungewitter: Monograph on the Chemical Industry, utarbetad för Nationernas Förbund i Genève år 1927.

1927, 1937 och 1938 Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich jämte utländska facktidsskrifter.

1947—1950 Chemische Industrie 1952:10.

1953 OEEC: The Chemical Industry in Europe, Paris 1954, jämte vissa länders officiella statistik.

Tab. 9. Världsproduktionen av plaster 1900—1953

(1 000 ton)

Land	1900	1913	1929	1937	1945	1949	1950	1951	1952	1953
England				30*		100	130	160	140	170
Västtyskland				90*		75	108	168	191	246
Östtyskland						..	28	35	..	75
Frankrike				10*		40	40	42	45	45
Italien				5*		10	15	20	20	25
Belgien och Holland				..		20	22	25	..	30
Schweiz				..		11	11	10	10	10
Sverige				2		..	..	21	..	22
Hela Europa				150*		325*	450*	550*	600*	700*
Ryssland				10*		30	38	50	..	..
Förenta Staterna				100*		708	850	950	1 000	1 100
Kanada				..		19	..	25	..	..
Japan				15		10	14	..	50	70
Australien				—		5	..	..	..	..
Hela världen	20	50	85	280	500	1 200	1 450	1 600	1 750	2 100

Anm.: Produktionen av syntetiskt gummi ingår ej i tabellens siffror men återfinns i följande tabell (tab. 10).

Källa: *L. Franzke*: Kunststoffe — eine Entwicklung ohne Beispiel, Chemische Industrie 1952:4.
K. Winnacker: Gegenwartsprobleme der chemischen Industrie, Chemische Industrie 1954:1.
 Diverse facktidskrifter.

Tab. 10. Världsproduktionen av syntetiskt gummi 1937—1953 (1 000 ton)

År	Förenta Staterna					Kanada			Tyskland ^c			Världsprod. av syntetiskt gummi					Världsprod. av naturgummi ^e
	Buna-S	Neopren	Butyl	Buna-N	S:a	Buna-S	Butyl	S:a	Buna-S	Andra typer	S:a	Buna-S	Neopren	Butyl	Andra ^a typer	Totalsumma	
1937	—	0,5	—	—	0,5	—	—	—	..	..	2,5	..	0,5	—	..	3,0	1 230
1938	—	1,0	—	—	1	—	—	—	..	..	5,1	..	1,0	—	..	6,1	925
1939	—	1,8	—	0	1,8	—	—	—	21	1,8	23	21	1,8	—	1,8	25	1 015
1940	—	2,5	—	0,1	2,6	—	—	—	37	3,3	40	37	2,5	—	3,4	43	1 440
1941	0,2	5,5	—	2,5	8,2	—	—	—	66	4,6	71	66	5,5	—	7,1	79	1 625
1942	3,7	9,1	0	9,9	23	—	—	—	95	5,5	100	98	9,1	0	15	122	650
1943	185	34	1,4	15	235	2,6	0	2,6	111	7,0	118	299	34	1,4	22	356	470
1944	681	59	19	17	776	33	2,8	36	97	5,8	103	811	59	22	23	915	365
1945	731	46	48	8,0	833	37	9,2	46	..	..	..	768 ^b	46	57	8,0 ^b	879 ^b	255
1946	623	49	74	5,8	752	39	12	51	15	0,6	16	677	49	86	6,4	818	850
1947	414	32	64	6,7	517	36	7,2	43	8,0	0,4	8,4	458	32	71	7,1	568	1 280
1948	400	35	53	7,1	495	33	8,1	41	..	..	3,4	436	35	61	7,1	539	1 550
1949	300	36	53	11	400	38	7,2	47 ^d	—	—	—	338	36	60	13	447	1 510
1950	364	51	57	12	484	43	13	60 ^d	—	—	—	407	51	70	16	544	1 860
1951	697	59	74	15	845	38	15	62 ^d	..	..	1	735	59	89	25	908	1 885
1953	669	80	79	20	848	53	17	81 ^d	..	..	6	728	80	96	31	935	1 725

Anm.: Säkra uppgifter saknas avseende produktionen i Ryssland och Östtyskland samt några mindre producenter, vilka följaktligen ej kunnat medtas i tabellen. Kapaciteten i Ryssland för produktion av syntetiskt gummi har uppskattats till ca 100 000 ton år 1940—41 (se *K. E. Knorr: World Rubber and its Regulation*, Stanford University, California, 1945, s. 176). Enligt en publikation, utgiven av »Soviet News» i London under namnet »Law on the Five-Year Plan», skulle produktionen av syntetiskt gummi i Ryssland år 1950 vara dubbelt så stor som år 1940. Izvestia av den 7 nov. 1951 uppskattar stegringen mellan 1950 och 1951 till 20 %. Enligt tyska uppskattningar var den ryska produktionen av syntetiskt gummi år 1953 ca 330 000 ton, Chemische Industrie, 1954: 12, s. 758. Enligt sistnämnda källa, s. 686, tillverkades år 1953 i Östtyskland 65 000 ton syntetiskt gummi.

a) Inkl. Buna-N typer. — b) Exkl. tysk produktion år 1945. — c) Från och med år 1946, endast den brittiska zonen. — d) Inkl. »andra typer». e) Inkl. naturlatex.

Källa: Rubber Statistical Bulletin.

Tab. 11. Världsproduktionen av kemiska produkter fördelad på länder 1913—1951

(Procentuell fördelning av totalvärdet)

Land	1913	1927	1935	1938	1951
England	11,0	10,2	9,3	8,6	8,8
Tyskland	24,0	16,0	17,6	21,9	5,8 ^a
Frankrike	8,5	6,7	7,6	5,6	3,5
Italien	3,0	3,1	4,3	4,1	2,7
Belgien	2,5	2,0	1,9	1,7	1,3
Holland	1,5	1,6	1,4	1,1	1,1
Schweiz	2,0	1,3	1,4	0,7	0,6
Sverige	0,8	0,7	0,8	0,9	1,0
Tjeckoslovakien	..	0,9	1,0	1,5	1,0
Polen	..	0,9	1,0	0,9	2,4 ^b
Summa för de tio vikt. europeiska länderna	55	43	46	47	28
Hela Europa*	59	48	50	50	33
Ryssland	3,0	3,6	5,7	8,2	10,9
Förenta Staterna	34,0	42,0	32,3	29,7	43,2
Kanada	1,0	2,2	1,9	1,5	2,1
Japan	1,5	2,4	6,2	5,6	3,9
Övriga länder*	1,5	2,2	4,4	4,8	6,5
Hela världen	100	100	100	100	100

Anm.: Begreppet »kemisk produktion» enligt tysk definition. Se närmare i texten, sid. 60.

a) Endast Västtyskland. - b) Inkluderar tidigare tyska produktionsområden.

Källa: Chemische Industrie 1952:10.

Tab. 12. Världsexporten av kemiska produkter fördelad på länder 1913—1951

(Procentuell fördelning av totalvärdet)

Land	1913	1929	1938	1951
England	15,8	13,3	15,6	13,1
Tyskland	26,7	26,0	24,4	12,1 ^a
Frankrike	9,4	9,3	8,4	9,1
Italien	2,4	4,3	4,8	4,5
Belgien	5,6	3,3	4,5	6,0
Holland	5,8	3,4	3,9	3,1
Schweiz	1,9	3,2	4,3	4,9
Sverige	1,1	1,6	1,7	1,0
Hela Europa	73	70	72*	60*
Förenta Staterna	9,8	14,2	14,7	27,9
Kanada	0,5	2,4	3,6	3,9
Japan	1,8	1,3	3,6	1,5
Övriga länder	1,5	1,2	6,0*	7,0*
Summa	100	100	100	100

Anm.: Kemisk produktion enligt tysk definition. Jfr sid. 60.

a) Endast Västtyskland.

Källa: C. Ungewitter: Chemie in Deutschland, Berlin 1938, s. 140.

A. Metzner: Die Weltchemiewirtschaft 1951, Chemische Industrie 1952:6.

FÖRTECKNING ÖVER TABELLER

1. Den kemiska industriens andel av sysselsättning och förädlingsvärde i några olika länder år 1953	16
2. Investering per arbetare i olika industrier i Förenta Staterna år 1948.	25
3. Världsproduktionen av några kemiska produkter åren 1913-1953	35
4. Kemisk produktion i England åren 1938, 1951 och 1953	63
5. Englands andel av världsexporten av kemiska produkter år 1950	65
6. Kemisk produktion i Tyskland åren 1938, 1951 och 1953	70
7. Tysklands andel av världsexporten av kemiska produkter åren 1937 och 1950	73
8. I. G. Farbens betydelse på världsmarknaden under mellankrigstiden.	74
9. Kemisk produktion i Frankrike åren 1938, 1951 och 1953	77
10. Frankrikes andel av världsexporten av vissa kemiska produkter år 1950	78
11. Kemisk produktion i Europa och Förenta Staterna 1913-1953	83
12. Kemisk produktion i Förenta Staterna åren 1938, 1951 och 1953	84
13. Kemisk produktion i Italien åren 1938, 1951 och 1953.	91
14. Italiens andel av världsexporten av kemiska produkter år 1950	93
15. Exporten av kemiska produkter från Schweiz 1938-1953	96
16. Antal anställda i den kemiska industrien i Schweiz år 1951.	99
17. Kemisk produktion i Belgien åren 1951 och 1953	101
18. Kemisk produktion i Holland åren 1951 och 1953.	107
19. Förädlingsvärde per arbetsställe i olika industrier i England, Västtyskland och Förenta Staterna	112
20. Förädlingsvärde per anställd i olika industrier i England, Västtyskland och Förenta Staterna	113
21. Värdeökning av petroleum och naturgas genom kemisk bearbetning	115

22. Försäljningsvärde och antal anställda i några större utländska kemiska företag år 1953	126
23. Tullnivån för kemiska produkter i olika länder	133
24. Salutillverkningsvärde och arbetarantal i svensk kemisk industri 1913-1953	139
25. Produktion och försörjningsgrad av kemiska produkter i Sverige åren 1938 och 1953.	142
26. Plastproduktionens storlek och råvarubas i Sverige åren 1950, 1953 och 1954	146
27. Sveriges export fördelad på varugrupper år 1953	148
28. Arbetsställets storlek i några grenar av svensk industri år 1953 . . .	152
29. Olika mått på kapitalintensiteten för några grenar av svensk industri år 1954	154

Härtill kommer tabellerna i bilaga 1.

FÖRTECKNING ÖVER DIAGRAM

1. Avsättningsstrukturen för vissa branscher i amerikanskt näringsliv	20
2. Sodaproduktionens utveckling åren 1830-1953	29
3. Startår för industriell tillverkning av plaster	37
4. Svavlets fördelning på olika användningsområden år 1950	40
5. Råvaror för tillverkning av svavelsyra i olika länder åren 1934 och 1951	41
6. Klorproduktionen i USA, Tyskland, Frankrike och Sverige 1936-1953	45
7. Några toluoderivat baserade på nitrering	50
8. Exempel på de organiska råvarornas användningsområden	51
9. Viktiga användningsområden för produkter ur bensol	52
10. Viktiga användningsområden för produkter ur kalciumkarbid	53
11. Möjliga användningsområden för produkter ur tallolja	56
12. Viktiga användningsområden för produkter ur sulfitsprit	57
13. Värdet av Englands export och import av kemiska produkter år 1953	66
14. Värdet av Västtysklands export och import av kemiska produkter år 1953	72
15. Värdet av Frankrikes export och import av kemiska produkter år 1953	79
16. Produktionsstegring i USA 1935-1953 för hela industrien samt för den kemiska industrien och viktigare kemiska produktgrupper	85
17. Värdet av USA:s export och import av kemiska produkter år 1951	86
18. Värdet av Italiens export och import av kemiska produkter år 1953	92
19. Värdet av Schweiz export och import av kemiska produkter år 1953	98
20. Värdet av Belgiens export och import av kemiska produkter år 1953	103
21. Förbrukning av kväve-, fosfor- och kaligödselmedel per ha jordbruks- jord i vissa länder år 1953/1954	105

22. Värdet av Hollands export och import av kemiska produkter år 1953 .	108
23. Kemisk produktion i % av världsproduktionen i olika länder 1913, 1938 och 1953	120
24. Prisutvecklingen på engelskt tvinnat nylon garn åren 1947-1954 . . .	127
25. Världsexportens andel av världsproduktionen av kemiska produkter 1913-1953	135
26. Kemisk industris andel av antal arbetare, salutillverkningsvärde och investeringar i hela industrien åren 1913-1953	140
27. Partiprisindex åren 1938-1953 för industriprodukter och för kemiska produkter	141
28. Förbrukning av 200 kemiska basprodukter i några grenar av svensk industri år 1950	147
29. Värdet av Sveriges export och import av kemiska produkter år 1938	149
30. Värdet av Sveriges export och import av kemiska produkter år 1953	150
31. Produktionskostnadernas fördelning för hela industrien, kemisk in- dustri och några viktiga kemiska branscher åren 1947-1953.	153
Karta. Lokaliseringen av den rent kemiska industrien i Sverige	155

KÄLLOR OCH LITTERATUR

1. Otryckta källor

Sammanställningar ur industristatistikens primärmaterial avseende produktion, förädlingsvärden, arbetarantal m. m. (Kungl. Kommerskollegium).

Uppgifter om brandförsäkringsvärden i industrien. (Kungl. Kommerskollegium.)

Uppgifter om förbrukningen av kemiska produkter i svensk industri (Riksnämnden för Ekonomisk Försvarsberedskap).

P. M. angående tullnivån i olika länder (1952 års Tulltaxekommitté).

Styrelse- och förvaltningsberättelser, delvis tryckta (Kungl. Patent- och Registreringsverket).

Intervjuprotokoll (Industriens Utredningsinstitut).

Brev från in- och utländska företag, branschorganisationer och statistiska institutioner (Industriens Utredningsinstitut).

2. Periodiska publikationer

a) Systematiskt genomgångna.

Cartel 1950-1954.

Chemical and Engineering News 1945-1954.

Chemical and Metallurgic Engineering 1945.

Chemical Engineering 1946-1954.

Chemical Trade Journal and Chemical Engineer 1945-1953.

Chemische Industrie 1949-1954.

La Chimica e L'industria 1945-1953.

Fortune 1937-1954.
L'industrie Chimique 1945-1947.
L'industrie Chimique et les Phosphates Reunis 1948-1953.
Minerals Yearbook 1949-1951.
Teknisk Tidskrift 1945-1954.

b) Övriga.

Die Deutsche Volkswirtschaft.
Monatsberichte des Österreichischen Institutes für Wirtschaftsforschung.
Monthly Labor Review.
Quarterly Journal of Economics.
The Rayon Organon.
The Review of Economics and Statistics.
The Statist.
Survey of Current Business.
Verksamhetsberättelser från svenska företag.
Wirtschaftsdienst.
Wirtschaftsforschung.
World Fiber Review.

3. *Statistiska källor*

Statistiska källor har angivits i direkt anslutning till tabeller, diagram och bilaga.

4. *Litteratur*

Adams, W. The structure of American industry, New York 1950.
Adlam, G. H. J. Acids, alkalies and salts, London 1913.
The American chemical industry, Trade promotion series no 78, US Dept of Commerce, Wash. 1929.
Angel, G. Handbok i kemisk teknologi, I-IV, Sthlm 1947.
Aries, R. S. & Copulsky, W. The marketing of chemical products, New York 1951.
Brady, R. A. The rationalization movement in German industry, Berkeley, California, 1933.
Brandenburger, K. Im Zeitalter der Kunststoffe, München 1938.
Champetier, G. Le grand industrie chimique organique, Paris 1950.
Chemical apparatus in the USA, Organisation for European Economic Co-operation, Paris 1952.

- Chemical nitrogen, Second series, report no 114, U.S. Tariff Commission, Wash. 1936.
- The chemical industry, Manufacturing Chemists' Association Inc., Wash. 1954.
- The chemical industry, League of Nations, Genève 1927.
- The chemical industry in Europe 1953, OEEC, Paris 1954.
- Chemisch-Industrielle Wirtschaftspolitik 1877-1927, Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands, Berlin 1927.
- Cyrén, O.* Svensk kemisk industri, Sthlm 1946.
- Deutsches Branchenhandbuch für Industrie und Handel, Chemie einschl. Kunststoffe, IFO-Institut für Wirtschaftsforschung, München 1952.
- Die Deutsche chemische Industrie, Deutscher Enqueteausschuss, Berlin 1930.
- Dyes, U. S. Tariff Commission, Wash. 1946.
- Ebert, W.* Die chemische Industrie Deutschlands, Berlin 1926.
- Fitger, P.* Natural resources and chemical industries in Sweden, Lund 1953.
- Fleck, R. H.* The story of plastics, London, Utgivn.år okänt.
- Folk, G. L.* Patents and industrial progress, USA 1942.
- Furnas, C. C.* Research in industry, its organization and management, New York 1948.
- Greiling, W.* Chemie erobert die Welt, Berlin 1938.
- Griffith, R. H.* The practice of research in the chemical industries, Oxford 1949.
- Gross, H.* Material zur Aufteilung der I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft, Kiel 1950.
- Heavy Chemicals. Anglo-American Council on Productivity, London 1953.
- Hempel, E. H.* The economics of chemical industries, New York 1939.
- Henglein, F. A.* Grundriss der chemischen Technik, Berlin 1949.
- Hentsch & Cie, L'industrie chimique en Suisse, Genève 1944.
- Hexner, E.* International cartels, Durham (USA) 1946.
- Howe, H. E.* Chemistry in industry, New York 1927.
- ICI 22nd Annual General Meeting, Chairman's speech, London 1949.
- Klages, F.* Lehrbuch der organischen Chemie, Berlin 1952.
- Knorr, K. W.* World rubber and its regulation, Stanford University, California 1945.
- Kreps, T. J.* The economics of the sulfuric acid industry, Stanford University, California 1945.
- Lachmann-Mosse, R.* Die Stickstoffindustrie und ihre internationale Kartellierung, Zürich 1940.

- Larsson, A.* Den svenska kemiska industrien I–II, Stockholm 1922.
- Lefebure, V.* The riddle of the Rhine, London 1920.
- Lepsius, B.* Deutschlands chemische industrie 1888–1913, Berlin 1914.
- Levy, H.* Industrial Germany, Cambridge 1935.
- Liefmann, R.* International cartels, combines and trusts, London 1927.
- Lübke, A.* Das Deutsche Rohstoffwunder, Stuttgart 1941.
- Marcus, A.* Die Grossen Chemiekonzerne, Leipzig 1929.
- Maxted, E. B.* Modern advances in organic chemistry, Oxford 1947.
- ter Meer, F.* Die I.G. Ihre Entstehung, Entwicklung und Bedeutung, Düsseldorf 1953.
- Michels, R. K.* Cartels, combines and trusts in post-war Germany, New York 1928.
- Morgan, G. T. & Pratt, D. D.* British chemical industry, Its rise and development, London 1938.
- Ovalid, W.* International raw materials cartels, Paris 1938.
- Partington, J. R.* The alkali industry, London 1919.
- Perstorpsboken — plastteknisk handbok, Skånska Ättikfabriken AB, Häl-
singborg 1950.
- Pitman, I.* Industry and research, London 1946.
- Plummer, A.* International combines in modern industry, London 1938.
- Rapport general sur l'industrie Française. Ministère du Commerce, de
l'Industrie etc., Paris 1919.
- Rationalization of German industry. National Industrial Conference Board
Inc., New York 1931.
- Redlich, F.* Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Deutschen Teerfarben-
industrie, München och Leipzig 1914.
- Report on the chemical industry, Association of British Chemical Manu-
facturers, London 1949.
- Report on international cartels in the alkali industry, Federal Trade Com-
mission, Wash. 1950.
- Resources for freedom, II, III och IV. The President's Materials Policy
Commission, Wash. 1952.
- Review of the economic aspects of several international industrial agree-
ments, League of Nations, Genève, 1930.
- Saechtling, H. & I.* Die Kunststoffwirtschaft, Düsseldorf 1953.
- Sasuly, R.* I.G. Farben, New York 1947.
- Schmidt, A.* Die industrielle Chemie in ihrer Bedeutung im Weltbild und
Erinnerungen an ihren Aufbau, Berlin und Leipzig 1934.

- Scientific research and development in American industry. A study of manpower and costs. Bulletin no. 1148, U.S. Dept of Labor, Wash. 1953.
- Scientific technical research in British industry, FBI Industrial Research Secretariat, London 1947.
- Scientific technical research in British Industry, II, FBI Industrial Research Secretariat, London 1951.
- Steelman, J. R.* Science and public policy, U.S. President's Scientific Research Board, Wash. 1947.
- Stine, C. M. A.* The rise of the organic chemical industry in the United States, Wash. 1941.
- Stocking, G. & Watkins, M.* Cartels in action, New York 1947.
- Strömberg, C. A.* Råvaror och material I-II, Sthlm 1945.
- Sulfrian, A. & Peltzer, J.* Betriebs- und gesamtwirtschaftliche Probleme der chemischen Produktion, Stuttgart 1938.
- A survey of the trade in fertilizers, Imperial Economic Committee, London 1950.
- Sveriges Industri, Sveriges Industriförbund, Sthlm 1948.
- Synthetic organic chemicals, world developments and foreign markets. Trade promotion series, report no 182, U.S. Dept of Commerce, Wash. 1938.
- The Times, international chemical and allied industries number, London 1928.
- Tyler, Ch.* Chemical engineering economics. New York 1948.
- Ullmann, F.* Encyklopädie der technischen Chemie, München I-X 1928-1932; I, III-IV 1951.
- Ungewitter, C.* Chemie in Deutschland, Berlin 1938.
- Weingärtner, E. & Winnacker, K.* Chemische Technologie, München 1950-1952.
- Winding, C. C.* Plastics, theory and practice, New York 1947.
- Wirtschaftshefte der Frankfurter Zeitung, Frankfurt 1927.
- Wolfe, B.* What everyone should know about plastics, New York 1945.
- World chemical developments in 1936, Trade promotion series report no. 169, U.S. Dept of Commerce, Wash. 1937.
- World chemical developments in 1937, Trade promotion series report no. 177, U.S. Dept of Commerce, Wash. 1938.
- World chemical developments in 1938. Trade promotion series report no. 195, U.S. Dept of Commerce, Wash. 1939.

World chemical developments 1940-1946. Industrial Series, report no. 75 and 81, U.S. Dept of Commerce, Wash. 1948.

World rubber production and trade 1935-1939, International Institute of Agriculture, Rom 1940.

Woytinsky, W. S. & Woytinsky, E. S. World population and production, trends and outlook, New York 1953.

Diverse företagsmonografier.

Sakregister

- acetaldehyd 53, 57, 106, 115, 159
acetaler 158
acetatrayon (se cellulosaaacetat)
acetone 37, 48, 51, 53, 57, 107, 115, 138, 145, 146
acetylen 13, 30, 37, 51, 52, 53, 75, 76, 84, 90, 115, 146, 169
acetylsalicylsyra 158
AGFA AG. 73
AIV-syra 157
akrylnitril 53, 115
akrylplaster (se även akrylatplaster, meta-
krylatplaster och orlon) 145, 146
AKU (Algemene Kunstzijde Unie NV)
109
Alby Nya Kloratfabriks AB 155
alifater (definition) 55
alkali (se även kaliumhydroxid och na-
triumhydroxid) 16, 17, 19, 31, 43, 44,
93, 101, 104, 131, 137, 143, 151, 157,
159, 168
alkoholer (se även butanol, etylalkohol,
glycerin, glykoler, isopropylalkohol, me-
tanol, oktanol och sulfitsprit) 13, 67,
104, 156, 158
alkydplaster 37, 56, 145, 146, 158
Allied Chemical & Dye Corp. 88, 126
aluminiumsulfat 100, 157
alunskiffer (se oljeskiffer)
aminobensoesyra 50
aminoplaster (se även karbamidplaster
och melaminplaster) 145, 146
ammoniak 15, 23, 32, 46, 63, 66, 90, 93,
95, 100, 104, 105, 106, 115, 156, 157,
169, 193, 194
ammoniumnitrat 32
ammoniumsulfat 40, 46
Anglo-Iranian Oil Co. Ltd. 67, 80
anilin 51, 52
antibiotika (se även penicillin och strep-
tomycin) 18, 103
antiknackmedel 19, 85
antracen 52
antrakinon 52
aromater (definition) 52
AB Astra 155, 159
Australien 200
Badische Anilin & Soda-Fabrik AG.
(BASF) 74, 126
Bayer (se Farnefabriken Bayer AG.)
Société Belge de l'Azote et des Produit
Chimiques du Marly S. A. 104
Belgien 60, 66, 72, 79, 80, 86, 92, 98,
99-104, 105, 106, 108, 134, 144, 150,
178, 187, 190, 191, 195, 196, 199, 200,
202, 203
bensin 23, 55, 115, 144, 158
bensol 15, 37, 51, 52, 55, 63, 64, 70, 71,
76, 77, 83, 84, 91, 101, 106, 107, 109,
115, 118, 142, 169, 170

- Bergius, Friedrich 33
 Bergiusprocessen 33, 53
 bergsalt (se koksalt)
 Bergviks Hartsprodukter AB 155
 Berzelius, Jöns Jakob, 137
 Birkeland-Eydeprocessen 32, 46
 blykammprocessen 28
 blytetraetyl 115
 AB Bofors 155, 158
 Bolidens Gruv AB 155
 British Petroleum Chemicals Ltd. 67
 brunkol (se kol)
 butadien 37, 53
 butanol 33, 53, 57
 butengummi 37, 115, 201
 butylacetat 53, 57
 butylen 115
 butylgummi (se butengummi)
 butyraldehyd 57
- Celanese Corporation of America 88
 cellofan 56
 AB Celloplast 155
 cellull 56
 cellulosa (se även regenererad cellulosa, sulfatcellulosa och sulfatcellulosa) 12, 13, 14, 15, 17, 33, 36, 44, 48, 51, 56, 88, 138, 146, 157, 159, 169, 170
 cellulosaacetat 36, 37, 51, 56, 88, 145
 cellulosaederivat (se även cellulosaacetat, cellulosanitrat och etylcellulosa) 17, 88, 104, 146
 cellulosaestrar (se även cellulosaacetat och cellulosanitrat) 159
 cellulosanitrat 36, 37, 47, 51, 56
 cellulosaaplast (se cellulosaederivat)
 Chemical Engineering 33, 81
 Chemical Process Industries 13
 Chile 195
 chilesalpeter 28, 32, 46, 47, 193, 194, 203
 Ciba AG. 97, 126
 citronsyra 102
 civila bekämpningsmedel (se även DDT) 16, 18, 20, 35, 79, 84, 85, 93, 99, 100, 103, 106, 134, 157, 169
 cyanider 102
- cyanväte 37, 90
 cyklohexan 52
- dacron 115, 145
 Danmark 133, 174, 187, 190
 DDT 99
 desinfektionsmedel (se civila bekämpningsmedel)
 dextran 161
 dioktylfталat 115
 Distillers Co. Ltd. 67
 Dow Chemical Co., Inc. 126
 du Pont de Nemours & Co., E. I. 88, 126
 dynel 115
- elektrokemisk industri (se även elektrolytiska och elektrotermiska processer) 80, 88, 89, 90, 93, 97, 116, 137, 153, 156, 178
 Elektrokemiska AB (EKA) 155, 157
 elektrolytiska processer (definition) 30
 elektrotermiska processer (definition) 30
 England 41, 43, 49, 60, 61-67, 71, 72, 75, 79, 81, 86, 87, 92, 98, 103, 105, 108, 111, 112, 115, 117, 120, 121, 125, 132, 133, 134, 150, 187, 190, 191, 195, 196, 198, 199, 200, 202, 203
 estrar (se även butylacetat, cellulosaestrar, dioktylfталat, etylacetat, etylglykolacetat, metylmetakrylat och nitroglycerin) 158
 etanol (se etylalkohol)
 etanolaminer 57
 etenplaster 37, 57, 88, 104, 115
 etylacetat 57
 etylalkohol 33, 51, 56, 57, 58, 62, 63, 67, 75, 84, 91, 101, 115, 118, 138, 142, 159, 169
 etylcellulosa 115
 etylen 37, 51, 55, 57, 71, 90, 115, 169
 etylendiklorid 57
 etylenglykol 51, 57, 115
 etylenoxid 57, 115
 etyleter 157
 etylglykol 57
 etylglykolacetat 57

- etylklorid 57
 AB Express-Dynamit 155
- Farbenfabriken Bayer AG. 74, 126
 Farbwerke Hoechst AG. 126
 farmaceutiska produkter (se läkemedel)
 FARMITALIA S. A. 94
 fenol 37, 51, 52, 75, 76, 91, 118, 142, 145, 169, 170
 fenolplaster 56, 88, 100, 106, 146
 fenoplaster (se även fenolplaster och maleinplaster) 37, 145, 146
 fernissor (se färger, fernissor och lacker)
 ferrolegeringar 60, 67, 86, 143, 148, 149, 150, 151
 AB Ferrosan 155
 Finland 187, 190
 Fischer, Franz 33
 Fischer-Tropschprocessen 33, 53
 formaldehyd (se formalin)
 formalin 33, 37, 102, 115, 146, 158
 forskning 23, 24, 25, 31, 34, 62, 68, 69, 72, 76, 81, 82, 88, 89, 94, 96, 109, 117, 119, 122, 123, 159-161, 164, 165, 166, 173, 178-182, 183
 fosfater 18, 28, 102, 157
 fosfor 28, 70, 88
 fosforgödselmedel 105, 144
 fosforsyra 102, 157
 fotokemiska produkter 31, 52, 65, 73, 78, 86, 93, 98, 102, 103, 104, 149, 150
 Frank-Caroprocessen 46
 Frankrike 41, 45, 60, 67, 72, 74-80, 86, 92, 98, 103, 105, 106, 108, 133, 144, 150, 187, 190, 191, 195, 196, 198, 199, 200, 202, 203
 ftalsyra 102, 158
 ftalsyreanhydrid 37, 51, 146
 färger, fernissor och lacker 12, 14, 51, 52, 53, 57, 60, 65, 67, 72, 73, 78, 79, 85, 86, 88, 93, 103, 106, 108, 144, 149, 150, 153, 156
 färgämnen 13, 16, 17, 18, 19, 31, 32, 33, 35, 40, 42, 43, 44, 46, 47, 50, 63, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 77, 78, 79, 80, 83, 84, 85, 86, 88, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 98, 99, 101, 103, 106, 108, 114, 117, 119, 121, 128, 131, 134, 135, 136, 142, 147, 149, 150, 158, 169, 178, 179, 199
- AB Förenade Superfosfatfabriker 155, 157
 Förenta Staterna 19, 25, 33, 35, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 48, 49, 52, 53, 54, 55, 60, 61, 64, 66, 69, 72, 75, 79, 80-89, 92, 98, 103, 105, 108, 111, 112, 113, 120, 121, 125, 131, 132, 133, 134, 150, 174, 187, 190, 191, 195, 196, 198, 199, 200, 201, 202, 203
- gasol 158
 gasverk (se koks- och gasverk)
 Geigy AG., J. R. 99
 Gevaert S. A. 104
 gips 39
 glas 43, 78
 glycerin 37, 115, 146
 glykoler (se även etylenglykol) 57, 102, 159
 Grekland 187, 190
 gummi (naturgummi) 12, 14, 36, 40, 44
 Gäddvikens Superfosfatfabriks AB 155
 gödselmedel (se även chilesalpeter och konstgödselmedel) 12, 85, 144
- Haber-Boschprocessen 32, 146
 hartssyreesterplaster 56
 Hercules Powder Co. 88
 hexametylentetramin 158
 Hoechst AG. (se Farbwerke Hoechst AG)
 Hoffman-la Roche & Co. AG. 98
 Holland 60, 66, 72, 79, 81, 86, 92, 98, 103, 104-109, 119, 132, 134, 150, 174, 178, 187, 190, 195, 196, 199, 200, 202, 203
 hydrering (definition) 33
 hypokloriter 45
 Höganäs-Billesholms AB 155
- ICI (se Imperial Chemical Industries Ltd.)
 I.G. Farbenindustrie AG. 71, 73, 74, 87, 124, 125, 130
 Imperial Chemical Industries Ltd. (ICI) 65, 66, 67, 124, 125, 126, 174
 indigo 23, 31
 insektsbekämpningsmedel (se civila bekämpningsmedel)

- Irland 187, 190
isopren 37
isopropylalkohol 33
isubuten 37
Italien 39, 60, 66, 72, 79, 86, 87, 89-94, 98,
103, 108, 133, 144, 150, 187, 190, 191,
195, 196, 198, 199, 200, 202, 203
- Japan 39, 61, 116, 187, 190, 191, 195, 196,
198, 199, 200, 202, 203
A. Johnson & Co. 155
Jugoslavien 187, 190, 196
järnsulfat 156
- AB KABI 155, 159
kalciumcyanamid (se kalkkväve)
kalciumkarbid 30, 35, 51, 52, 53, 62, 63,
67, 70, 75, 77, 80, 83, 84, 91, 92, 93, 95,
100, 101, 104, 106, 107, 118, 129, 137,
142, 144, 156, 169, 196
kalciumklorid 102
kalialun 157
kaligödselmedel 77, 104, 105, 106, 108, 142
kalisalter (se även kalialun, kaliumhydr-
oxid) 28, 63, 69, 70, 143, 144
kaliumhydroxid 44
kaliumkarbonat (se pottaska)
kalkammonsalpeter 157
kalkkväve 30, 46, 52, 53, 100, 104, 144,
156, 193, 194
kalksten 27, 30, 53, 61
kamfer 51
Kanada 61, 66, 174, 175, 187, 196, 200,
201, 202, 203
karbamid 146
karbamidplaster 37, 100, 102, 106
karbid (se kalciumkarbid)
karteller 73, 74, 129, 130-132
kaseinplaster 37
katalysator (definition) 22
katalytisk högtrycksteknik 32
kautschuk (se gummi)
kemisk industri (definition) 12
AB för Kemisk och Elektrokemisk Pro-
duktion 155
kemisk reaktion (definition) 20
ketoner 158
- kiselpaster 37
kiseltriklorid 37
klor (se även klorering) 19, 29, 31, 35, 42,
43, 44, 45, 63, 70, 75, 77, 79, 83, 84, 91,
93, 95, 97, 101, 104, 106, 107, 137, 142,
143, 156, 157, 159, 168
klor-alkali (se klor och alkali)
kloramin 158
klorater 42, 45, 80
klorering 44, 93,
klorkalk 45
kloroform 37
kloromycetin 50
kloropren 53
klorosulfonsyra 157
klorväte (se även saltsyra) 37
klorättiksyra 53, 146, 157
Klosters Fabriker 155
koks 51, 52, 101, 107, 118, 138, 146, 170
koksalt 22, 42, 61, 69, 77, 88, 89, 100, 106
koks- och gasverk 14, 15, 31, 42, 46, 51,
52, 63, 70, 76, 90, 91, 100, 101, 106, 118,
170
koksverk (se koks- och gasverk)
kol (stenkol) 15, 16, 20, 23, 27, 30, 33, 47,
48, 49, 51, 52, 53, 55, 58, 61, 62, 69, 75,
80, 84, 88, 90, 93, 99, 100, 101, 104, 106,
109, 117, 118, 125, 146, 168, 169, 179,
171, 172, 173, 183
koldisulfid (se kolsvavla)
koloxid 32
kolsvavla 40, 102, 157
kolväten 33, 54, 55
konserveringsmedel 18, 42
konstgödselmedel (se även ammonium-
nitrat, ammoniumsulfat, kalkammon-
salpeter, kalkkväve, kvävegödselmedel,
superfosfat) 14, 18, 20, 28, 46, 63, 66,
72, 73, 78, 79, 86, 92, 93, 103, 105, 107,
108, 137, 144, 149, 150, 168
konstharts (se plaster)
kontaktprocessen 31
kopparsulfat 89, 100, 156
Koppartrans AB 155
kosmetika 66, 76, 78, 79, 92, 93, 98, 108,
144
krackning (definition) 15

- krotonaldehyd 57
 Kuhlmann (Etablissements) 80
 kumen 52
 kväve (se även kvävegödselmedel) 28, 32, 35, 46, 47, 63, 70, 77, 83, 84, 88, 91, 100, 101, 103, 105, 107, 109, 128, 131, 134, 135, 136, 156, 193, 195
 kvävegödselmedel (se även ammoniumnitrat, ammoniumsulfat, chilesalpeter, kalkammonsalpeter, kalkkväve) 16, 28, 30, 32, 46, 47, 75, 79, 104, 105, 142, 144
- lacker (se färger, fernissor och lacker)
 Leblanc, Nicolas 27
 Leblancsoda 27, 28, 29
 legeringsämnen 19
 Liebig, Justus von 28
 lignin 17, 170
 lim 56, 101
 luktämnen 19, 31, 79, 97
 läkemedel (se även antibiotika) 12, 14, 16, 18, 20, 31, 33, 40, 43, 44, 46, 47, 50, 51, 52, 53, 60, 65, 66, 67, 68, 71, 72, 73, 76, 78, 79, 80, 84, 85, 86, 92, 93, 94, 96, 97, 98, 99, 101, 103, 104, 106, 108, 114, 117, 119, 138, 142, 145, 147, 149, 150, 153, 156, 158, 159, 161, 169, 178, 180, 181
 lösningsmedel 19, 34, 52, 53, 80, 85, 93, 107, 109, 144, 169
- maleinplaster 56
 maleinsyreanhydrid 52
 Marma-Långrörs AB 155
 melamin 51, 53, 146
 melaminplaster 37, 157
 metakrylater 53, 158
 metakrylatplaster 37, 93
 metan 51, 90
 metanol 32, 33, 37, 51, 56, 63, 66, 70, 76, 77, 84, 90, 91, 101, 102, 115, 118, 138, 142, 144, 145, 146, 158, 169
 metylalkohol (se metanol)
 metylmetakrylat (se även metakrylater) 146
 mineralfärger (se färger, fernissor och lacker)
- mjukningsmedel 52, 56, 158
 Mo och Domsjö AB 155, 158, 159
 monomer (definition) 36
 Monsanto Chemical Co. 88
 Monsanto Chemicals Ltd. 67
 Montecatini S. A. 87, 93, 94, 126
- naftalin 51, 52, 70, 106, 109, 118, 145, 146
 Société Naphtachimie 80
 natriumbikarbonat 43
 natriumhydroxid 12, 27, 28, 29, 35, 42, 43, 44, 63, 70, 76, 77, 79, 80, 83, 84, 91, 95, 101, 106, 107, 142, 143, 157
 natriumkarbonat (se soda)
 natriumklorid (se koksalt)
 natriumnitrat (se chilesalpeter)
 natriumsalter (se även natriumbikarbonat, natriumfosfater, natriumhydroxid, natriumkarbonat, natriumklorid, natriumnitrat, natriumsulfat) 76
 natriumsulfat 28, 42, 157
 natriumsulfotylat 158
 natronlut (se natriumhydroxid)
 naturgas 33, 48, 51, 54, 83, 84, 90, 91, 93, 115, 117, 118, 125
 Nederländerna (se Holland)
 neopren 201
 nikotinsyra 158
 nitring 32, 49, 50
 nitrobensoesyra 50
 nitrocellulosa (se cellulosanitrat)
 nitroglycerin 47
 Nitroglycerin AB 155
 Norge 133, 134, 174, 175, 178, 187, 195, 196
 Norsk Hydro (Norsk Hydro-Elektrisk Kvælstofaktieselskab) 126
 nylon 23, 37, 52, 88, 93, 127, 144
- ogräsbekämpningsmedel (se civila bekämpningsmedel)
 oktanol 57
 olefiner (definition) 71
 olja (se petroleum)
 oljeskiffer 48, 143, 158, 168, 169, 171
 oorganisk (definition) 16

- organisk (definition) 16
 orlon 115, 145
- parfymmer 76, 96
 Péchiney S. A. (Cie de Produits Chimiques et Electrometallurgiques) 80
 penicillin 50, 67, 80, 94, 159
 pentaerytrit 57, 88, 115, 158
 perklorater 45, 97
 perkloretylen 53, 106, 157
 perlon 52, 145
 Petrochemicals Ltd. 67
 petroleum (se även petroleumprodukter) 12, 13, 14, 16, 17, 22, 33, 42, 43, 48, 49, 51, 52, 54, 55, 58, 62, 64, 67, 71, 76, 80, 83, 84, 88, 102, 106, 107, 114, 115, 117, 118, 125, 138, 168, 169, 170, 171, 172, 183
 petroleumkemikalier 51, 55, 67, 80, 83, 90, 100, 106, 119
 petroleumprodukter (se även petroleumkemikalier) 14, 54, 55, 63, 64, 70, 77, 83, 91, 101, 102, 107, 138, 142, 143, 144, 171
 AB Pharmacia 155
 Philips Gloeilampenfabrieken N.V. 109
 pikrinsyra 32
 plaster (se även akrylplaster, alkydplaster, aminoplaster, cellulosaderivat, dacron, dynel, fenoplaster, kaseinplaster, kiselplaster, nylon, perlon, regenererad cellulosa och vinylplaster) 12, 13, 18, 19, 35, 36, 44, 45, 47, 51, 52, 53, 56, 57, 58, 63, 65, 67, 70, 72, 73, 75, 77, 78, 79, 80, 83, 84, 85, 88, 91, 92, 93, 94, 100, 101, 104, 106, 107, 109, 120, 121, 134, 135, 142, 144, 145, 147, 151, 158, 169, 181, 200
 Polen 49, 61, 187, 190, 191, 196, 199, 202
 polyetylen (se etenplaster)
 polykondensering (definition) 36
 polymerisering (definition) 36
 polystyren 88, 93, 104, 115, 146
 polyvinylklorid 79, 80, 93, 104, 106, 109
 Portugal 187, 190
 pottaska 18
- Cie des Produits Chimiques et Raffineries de Berre 80
 prokain 50, 158
 propylen 55, 71, 115
 pyridin 52
- rayon 13, 17, 19, 35, 37, 40, 43, 56, 72, 78, 80, 83, 86, 88, 89, 92, 93, 94, 98, 103, 104, 109, 143, 146, 150, 151, 198
 regenererad cellulosa (se även cellofan och rayon) 37, 56, 146
 resorcinol 146
 Reymersholms Gamla Industri AB 155, 157
 Rhône-Poulenc (Société des Usines Chimiques) 80, 94
 Royal Dutch / Shell-gruppen 80, 106, 109
 Rumänien 187, 190
 Ryssland 49, 54, 61, 64, 81, 116, 120, 187, 190, 191, 195, 196, 199, 200, 202
 råfosfat 61, 63, 106
 Rånäs Bruks AB 155
 råolja (se petroleum)
- sackarin 158
 Saint-Gobain, Chauny & Cirey S. A. 78
 salpetersyra 31, 32, 37, 46, 47, 75, 90, 109, 115, 142, 156
 salt (se koksalt)
 saltsyra 12, 29, 45, 75, 101, 142, 157
 Sandoz AG. 99
 Scheele, Carl Wilhelm 44
 Schweiz 60, 62, 66, 72, 79, 86, 92, 94-99, 103, 108, 117, 118, 119, 134, 150, 178, 187, 190, 196, 199, 200, 202, 203
 Shell (se Royal Dutch / Shell-gruppen)
 Shell Petroleum Co. Ltd. 106, 109
 Shells Chemicals Ltd. 67
 sickativ 56, 158
 SIDAC S. A. (Société Industrielle de la Cellulose) 104
 skiffer (se oljeskiffer)
 Skogens Kol AB 155
 Skånska Ättikfabriken AB 155, 158
 SNIA VISCOSA 94
 soda (se även leblancsoda och solvaysoda) 18, 28, 35, 43, 63, 66, 70, 74, 76, 77,

- 79, 83, 84, 89, 91, 95, 101, 104, 107, 116, 129, 142, 143, 191
- Solvay et Cie 80, 104
- Solvaysoda 28, 76, 101
- Sovjetunionen (se Ryssland)
- Spanien 187, 190, 191, 196, 199
- sprängämnen (se även cellulosanitrat, nitroglycerin, pentaerytrit, pikrinsyra och trotyl) 14, 17, 20, 32, 40, 43, 45, 46, 50, 51, 52, 57, 66, 79, 88, 121, 148, 149, 150, 151, 158
- Staatsmijnen in Limburg 109
- Standard Oil Co. of California 106
- stenkol (se kol)
- stenkolstjära 31, 33, 51, 52, 55, 103
- stensalt (se koksalt)
- Stockholms Superfosfat Fabriks AB 155, 156, 157
- Stora Kopparbergs Bergslags AB 155, 156
- Storbritannien (se England)
- stordrift (definition) 26
- streptomycin 67, 159
- styren 52, 115, 146
- styrengummi 37, 115, 201
- styrenplaster (se även polystyren) 37
- sulfatcellulosa 40, 56, 58
- sulfitcellulosa 40, 56
- sulfitlut 138
- sulfitspirit 17, 144, 157, 159, 169
- superfosfat 12, 28, 35, 40, 63, 70, 75, 76, 77, 79, 83, 84, 89, 91, 93, 100, 101, 106, 107, 137, 142, 153, 156, 157, 190
- svavel 15, 22, 28, 39, 40, 41, 61, 70, 89, 93, 107, 142, 158
- svaveldioxid 39, 40
- svavelkis 28, 39, 40, 41, 61, 89, 93, 106, 142, 143
- svavelsyra (se även blykammарprocessen, kontaktprocessen) 12, 27, 28, 31, 35, 39, 40, 41, 42, 63, 70, 77, 83, 84, 89, 91, 93, 95, 100, 101, 106, 107, 109, 137, 157, 142, 187
- Svenska Cellulosa AB 155
- Svenska Formalin AB 155
- Svenska Oljeslageri AB 155, 157
- Svenska Rayon AB 155
- AB Svenska Salpeterverken 155, 157, 158
- Svenska Skifferolja AB 155, 158, 172
- AB Svenskt Konstsilke 155
- Sverige 41, 45, 66, 72, 79, 86, 92, 98, 103, 105, 108, 133, 137-184, 187, 190, 196, 200, 202, 203
- syntes (definition) 16
- AB Syntes 155
- syntetiska fibrer (se även dacron, dynel, nylon, orlon och perlon) 13, 18, 19, 23, 35, 36, 53, 57, 67, 83, 84, 85, 88, 93, 94, 109, 114, 115, 169, 181
- syntetiska tvättmedel (se även tvål och tvättmedel) 34, 43, 52, 53, 56, 63, 66, 67, 77, 79, 84, 85, 98, 107, 134, 169
- syntetiskt gummi (se även butengummi och styrengummi) 12, 13, 14, 19, 35, 36, 37, 51, 52, 53, 57, 83, 84, 201
- tallbeck 56
- tallfettsyra 56
- tallförolja 56
- tallhartssyra 56
- tallolja (rå) 17, 56, 57
- terpentin 51, 56, 88
- tetrafluoretenplaster 37
- textilhjälpmedel 66, 92, 97, 99, 103, 108
- Tjeckoslovakien 187, 190, 191, 199, 202
- tjära (se stenkolstjära och trästjära)
- toluidin 50
- toluol 15, 49, 50, 51, 55, 70, 84, 95, 101, 115, 142, 169, 170
- torv 48, 51, 166, 168, 169, 171
- trikloretylen 53, 106, 157
- trinitrofenol (se pikrinsyra)
- trinitrotoluol (se trotyl)
- Tropsch, Hans 33
- trotyl 32, 47, 50
- trä 15, 33, 49, 51, 55, 58, 76, 138, 161, 168, 169
- trästjära 138
- tullar 96, 110, 124, 128, 132-133, 164, 175, 177
- tvål (se tvål och tvättmedel)
- tvål och tvättmedel (se även syntetiska tvättmedel) 12, 14, 28, 42, 43, 56, 60, 103, 108
- tvättmedel (se tvål och tvättmedel)

Tyskland 32, 41, 42, 43, 45, 49, 52, 54,
 60, 61, 66, 67-74, 75, 79, 81, 86, 92,
 94, 95, 98, 103, 105, 106, 108, 111, 112,
 117, 120, 121, 124, 125, 131, 132, 133,
 134, 150, 187, 190, 191, 195, 196, 198,
 199, 200, 201, 202, 203
 tändstickor 14, 40, 45, 60, 148, 149, 150
 Uclaf (Usines Chimiques des Laboratoi-
 res Francais) 80
 Uddeholms AB 155, 157
 UGINE (Société d'Electro-Chimie, d'E-
 lectro-Métallurgie et des Acieries —
 d'UGINE) 80
 Ungern 187, 190, 196
 Union Carbide and Carbon Corp. 88, 126
 Union Chimique Belge S.A. (UCB) 103
 Union des Fabriques Belges de Textiles
 Artificiels (Fabelta) S.A. 104
 USA (se Förenta Staterna)
 vattenglas 157
 vinylacetat 53, 115
 vinylklorid 51, 53, 115
 vinylplaster (se även polyvinylklorid och
 styrenplaster) 37, 76, 88, 115, 146,
 157
 vitaminer 18, 67
 väte 32, 33, 106, 157
 vätesuperoxid 157
 Xylocain 159, 161
 xylol 51, 52, 55, 84, 95, 101, 115, 170
 zinkklorid 102
 ättiksyra 13, 51, 53, 56, 57, 58, 106, 115,
 138, 146, 156, 157, 158, 159
 ättiksyreanhydrid 37, 53, 57, 115
 Österrike 187, 190, 191, 196



PRIS 14 KRONOR

Distribution:

ALMQVIST & WIKSELL · STOCKHOLM