

CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY  
SE-412 96 Gothenburg, Sweden  
Telephone: +46 - (0)31 772 10 00  
www.chalmers.se

CHALMERS

CHALMERS



PATRIK EKHEIMER

Klorkartellen

# Klorkartellen

En industrihistorisk balansakt

PATRIK EKHEIMER

*Teknikens ekonomi och organisation*  
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA  
Göteborg, 2011

2011



AKADEMISK AVHANDLING FÖR TEKNOLOGIE DOKTORSEXAMEN

# Klorkartellen

En industrihistorisk balansakt

PATRIK EKHEIMER

Teknikens ekonomi och organisation  
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA  
Göteborg, 2011

Denna studie har delvis genomförts med bidrag från  
Adlerbertska Forskningsstiftelsen, Göteborg.

**Klorkartellen**  
**En industrihistorisk balansakt**  
PATRIK EKHEIMER

© PATRIK EKHEIMER, 2011.

ISBN 978-91-7385-572-3  
Doktorsavhandlingar vid Chalmers tekniska högskola  
Ny serie nr 3253  
ISSN 0346-718X

Teknikens ekonomi och organisation  
Chalmers tekniska högskola  
412 96 Göteborg  
Telefon 031-772 1000

Tryck: Chalmers Reproservice  
Göteborg, 2011

Klorkartellen

En industrihistorisk balansakt

PATRIK EKHEIMER

Department of Technology Management and Economics

Chalmers University of Technology

The Chlorine Cartel

An Industrial Historical Balancing Act

## ABSTRACT

The overall aim of this thesis is to describe the history of the Swedish chlor-alkali industry. The chlor-alkali industry produces chlorine and alkali by electrolytic decomposition of ordinary salt solution (brine). This process generates chlorine and sodium hydroxide (caustic soda) in the fixed ratio 1 to 1.13. Therefore, the chlor-alkali industry needs to balance its production so that these substances will be supplied in fixed proportions. This problem of balance also complicates the formation of chlorine and alkali.

The Swedish chlor-alkali producers conducted collaboration in form of a mutual cartel between 1944 and 1993. One reason was to manage the problem of balance. Another was to regulate the sale and to form a larger market. Since it is difficult and dangerous to store and transport chlorine, there was also a desire to optimise the logistics. Mercury and asbestos have been widely used in the manufacture of chlorine. Chlorine has also been used to bleach pulp and to manufacture PVC. Hence, industrial production and use of chlorine is associated with multiple environmental problems.

This thesis has been structured around three issues: balance problem; economical problems and cartel activities; and environmental problems. The primary information covers acts from business archives, special periodicals and official documents.

Until the Second World War, Sweden had shortage of both chlorine and alkali. After the war there was relative good balance between production and consumption until the end of the 1950s, but from 1961, Sweden has had a great shortage of sodium hydroxide. In general, Sweden has also had a surplus of chlorine, therefore, large quantities of chlorine were exported to East Germany between 1958 and 1990. The Swedish pulp and paper industry stopped using chlorine for bleaching in the beginning of the 1990s, resulting in a sharp distortion of the chlor-alkali balance and closure of several Swedish chlor-alkali plants.

The thesis is written in Swedish.

Keywords: cartels, history of technology, institutions, innovation, bleaching, PVC.



## FÖRORD

För ganska exakt 25 år sedan besökte jag min kompis Kristofer i Nissaström. Rivningen av ortens pappersbruk hade i det närmaste avslutats. Trots detta var den gamla bruksmiljön en spännande lekplats. Samtidigt väcktes massor av frågor. Hur hade fabriken fungerat, vad och hur mycket hade tillverkats, och framförallt varför hade man lagt ned fabriken? Tyvärr kunde jag inte fråga någon vuxen, för då hade det avslöjats att vi lekt på rivningstomten alldeles jämte den milt forsande Nissan. Som framgår har jag fortsatt grunna kring snarlika frågeställningar. Till största delen har dessa funderingar gjorts på egen hand, men som väl är har jag vid några tillfällen tagit mod till mig och frågat vuxna hur det hela hänger ihop. Till alla er vill jag härmed rikta mitt stora tack. Utan er hjälp hade jag säkert haft ännu mer om bakfoten!

Först måste Staffan Myrenberg nämnas. Dina artiklar har varit en ovärderlig introduktion till den svenska klor-alkaliindustrin. Likaså har ditt tålmodiga granskande av mina utkast varit till stor hjälp. Jag har dubbelkollat åtskilliga saker och en hel del har även korrigerats eller förtydligats! Vidare vill jag rikta ett hjärtligt tack till Sven Wejdling och Bengt Salomonson. Med stor värme och generositet har ni välvilligt delat era minnen. Samtidigt har ni bidragit med uppmuntran och träffsäker kritik. Likaså vill jag tacka Per-Inge Holmström, Tommy Ranbäck, Bo Wiklund, Håkan Öhrner och alla andra som delgett information.

Dessutom vill jag tacka Lars Josefsson och Ingela Frössling på Ineos, liksom Catarina Munck, Anne-Cathrine Hartmann och Ing-Marie Trygg på Eka Chemicals. Om ni inte öppnat dörrarna till era arkiv, hade denna studie inte kunnat genomföras. Stort tack för förtroendet! Samtidigt vill jag tacka all arkiv- och bibliotekspersonal som hjälpt till att leta material. Ingen nämnd, ingen glömd!

Till min handledare professor Bengt Berglund vill jag rikta min djupa erkänsla. Tack för outtröttlig hjälp med att strukturera tankar och texter, liksom för uppmuntran på vägen. Jag vill inte ens tänka på hur detta hade sett ut utan din hjälp! Vidare vill jag tacka min biträdande handledare professor Sverker Jonsson, liksom docent Birgit Karlsson som bidrog med värdefulla kommentarer på mitt slutseminarium. Tack Gustav Sjöblom och alla andra kollegor som gett tips och uppmuntran.

Stora tack skall också riktas till broder Jakob och syster Mirjam som hjälpt till med kemirelaterad sakkunskap och språkhjälp. I rättvisans namn tackar jag även broder Hampus för lån av bok! Avslutningsvis kan konstateras att de senaste åren varit fantastiskt roliga och stimulerande. Till viss del handlar det om spännande avhandlingsarbete, men den främsta anledningen är ändå Åsa, Maja, Anton och Stina!

Solo Deo Gloria

Patrik Ekheimer, sensommaren 2011





# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Studiens utgångspunkter.....	1
1.1	Motiv för att studera den svenska klor-alkaliindustrin.....	1
1.1.1	Introduktion och övergripande syfte.....	1
1.1.2	Klor-alkalibalansen .....	2
1.1.3	Kartellen.....	3
1.1.4	Miljörelaterade problem .....	5
1.2	Analytiska utgångspunkter .....	7
1.2.1	Tidigare forskning kring klor-alkaliindustrin.....	7
1.2.2	Kartellagstiftning .....	11
1.2.3	Kartellforskning .....	13
1.2.4	Industriell omvandling.....	17
1.2.5	Momentum och spåbundenhet .....	20
1.2.6	Egna utgångspunkter och frågeställningar.....	22
1.3	Avgränsningar, källor och disposition .....	23
1.3.1	Metodologisk diskussion .....	23
1.3.2	Centrala begrepp och avgränsningar .....	24
1.3.3	Källor .....	26
1.3.4	Disposition .....	30
2	Bakgrund och teknisk beskrivning.....	31
2.1	Introduktion till klor-alkaliindustrin.....	31
2.1.1	Svavelsyra och soda – grundbultar i den tidiga kemiindustrin.....	31
2.1.2	Klorens egenskaper och historiska bakgrund.....	32
2.1.3	Diafragmametoden.....	34
2.1.4	Kvicksilvermetoden .....	36
2.1.5	Etablering av en elektrolytisk klor-alkaliindustri.....	37
2.1.6	Förbättrade anoder och diafragmor .....	39
2.1.7	Membranmetoden .....	40
2.1.8	Användning av klor .....	42
2.1.9	Användning av alkali .....	45
2.2	Massa- och pappersindustrin .....	46
2.2.1	Tillverkning av papper.....	46
2.2.2	Sulfit- och sulfatmassa.....	47
2.2.3	Massablekning med hjälp av klor.....	49
2.2.4	"Klorfri" blekning .....	50
2.2.5	Uppkomst och lokalisering av svensk massaindustri .....	52
2.2.6	Expansion och ökad storskalighet.....	53
2.2.7	Förändrad ägarstruktur i svensk massa- och pappersindustrin .....	55
2.3	PVC-industrin .....	57
2.3.1	Plast, vinylklorid och PVC.....	57
2.3.2	Tillverkning av PVC .....	58
2.3.3	PVC-plastens egenskaper.....	61
3	Etableringen av en svensk klor-alkaliindustri .....	63
3.1	Allmänna utvecklingsdrag.....	63

3.1.1	Småskalig produktion med flera aktörer .....	63
3.1.2	Utländsk konkurrens .....	65
3.1.3	Lokaliseringsfaktorer och teknisk inriktning .....	66
3.2	Pionjäreerna .....	67
3.2.1	Pionjärer på blekt sulfatmassa.....	67
3.2.2	Tidiga försök med elektrokemisk blekning .....	70
3.2.3	Elektrokemiska Aktiebolaget i Bengtsfors.....	72
3.3	Uddeholms Bruk startar klor-alkaliproduktion .....	76
3.3.1	Stjernsfors.....	76
3.3.2	Flytt till Skoghall.....	79
3.4	Mellankrigstiden .....	82
3.4.1	Iggesund och den djupa konjunktursvackan i början av 1920-talet.....	82
3.4.2	Den utkonkurrerade klor-alkalifabriken i Hudiksvall.....	83
3.4.3	Ekas flytt till Bohus .....	84
3.4.4	Konstsilke och viskosmassa.....	87
3.4.5	Kraftig expansion vid elektrokemiska fabriken i Skoghall.....	90
3.4.6	Övergång till flytande klor .....	92
3.4.7	Klorbaserad flerstegsblekning .....	96
3.4.8	Stora Kopparbergs klor-alkalifabrik i Skutskär .....	97
3.4.9	Domsjöfabriken i Alfredshem .....	99
3.4.10	SCA:s fabrik i Östrand.....	101
4	Andra världskriget och bildandet av Klorbolaget.....	103
4.1	Allmänna utvecklingsdrag .....	103
4.1.1	Expansion och ökad grad av självförsörjning .....	103
4.1.2	Minskad export och ökat internationellt samarbete.....	105
4.1.3	Besvärlig råvarusituation .....	107
4.2	Nya produkter och svängningar i klor-alkalibalansen.....	109
4.2.1	Omfattande beredskapstillverkning .....	109
4.2.2	Cellul eller rayon – den nya lutförbrukaren .....	111
4.2.3	Kalciumklorid – vägsalt.....	114
4.2.4	Svensk PVC-industris uppkomst.....	117
4.3	Utvecklingen för respektive företag under kriget.....	120
4.3.1	Eka under kriget.....	120
4.3.2	Eka och den svenska såpindustrin .....	124
4.3.3	Uddeholm och IG Farben .....	125
4.3.4	Uddeholm under kriget.....	126
4.3.5	MoDos kemiska fabriker i Domsjö .....	129
4.3.6	Stora Kopparberg och avtalet med Verteilungsstelle für Chlorkalk .....	130
4.4	Klorbolagets tillkomst .....	131
4.4.1	Samarbete för att hantera kloröverskott .....	131
4.4.2	Planer på ett gemensamt bolag .....	133
4.4.3	Bildandet av Klorbolaget.....	135
4.4.4	Hur fördelade Klorbolaget marknaden? .....	138
4.4.5	Hävt prisstopp på klor och alkali.....	141
5	Branschens expansion under efterkrigstiden .....	145
5.1	Allmänna utvecklingsdrag .....	145
5.1.1	Svensk klor-alkaliindustri 1945–1970 .....	145
5.1.2	I skuggan av kriget .....	148

5.1.3	Forskning i gemensam och enskild regi.....	149
5.1.4	Ökad klorförbrukning globalt .....	151
5.1.5	Nordisk klor-alkaliindustri.....	153
5.2	Klorbolaget och de stora omsvängningarna.....	155
5.2.1	Samtida överskott – klor krisen 1948.....	155
5.2.2	Strategier för att skapa klor-alkalibalans .....	157
5.2.3	Utvidgat samarbete.....	159
5.2.4	Klorbolaget – en kartell.....	162
5.2.5	Snabbt omslag i klorbalansen i början av 1950-talet.....	163
5.2.6	Iggesunds köp av Eka 1951 .....	164
5.3	Fortsatt utbyggnad.....	166
5.3.1	Korsnäs klor-alkalifabrik .....	166
5.3.2	Blekning med klordioxid.....	167
5.3.3	Ströms Bruks AB.....	169
5.3.4	Alkaliöverskott 1958–1960 .....	170
5.3.5	Alla vill ha del av kakan.....	172
5.3.6	Köpmanholmen .....	173
5.4	Skilda åsikter bland Klorbolagets delägare .....	176
5.4.1	Clearingfond för natriumhydroxid.....	176
5.4.2	Gemensam försäljning av kaustiksoda?.....	177
5.4.3	Gemensam alkaliförsäljning?.....	178
5.4.4	Kompromissen – Svenskt Natron.....	181
5.4.5	Sammanslagning av Klorbolaget och Svenskt Natron.....	183
5.4.6	Klolexport till DDR.....	184
5.4.7	Uddeholm på kollisionskurs med ”de fem” .....	187
5.4.8	Särbehandling av ny kapacitet .....	189
5.4.9	Klorbolagets arbetsformer.....	190
5.5	Den petrokemiska industrin .....	194
5.5.1	Fosfatbolaget i Stockvik.....	194
5.5.2	Övergång till petrokemisk bas.....	195
5.5.3	Den petrokemiska industrin i Stenungsund.....	198
5.5.4	Fosfatbolaget etableras i Stenungsund .....	200
5.5.5	Klor-alkalifabriken i Stenungsund .....	201
5.5.6	PVC-fabriken i Stenungsund .....	203
6	Miljöfrågor som leder till omvandling och avveckling .....	205
6.1	Allmänna utvecklingsdrag.....	205
6.1.1	Svensk klor-alkaliindustri 1970–1993.....	205
6.1.2	Fortsatt ökad klorförbrukning globalt .....	207
6.1.3	Den nordiska PVC-industrins strukturrationalisering.....	208
6.1.4	EDC-konvertering.....	212
6.1.5	Dimensionsstabila anoder .....	214
6.2	Miljöfrågorna väcks .....	215
6.2.1	Hälsan i första hand? .....	215
6.2.2	Framväxten av en svensk miljölagstiftning .....	218
6.2.3	Kvicksilverfrågan väcks .....	219
6.2.4	De första kvicksilverundersökningarna .....	221
6.2.5	Kvicksilverdiskussionens direkta konsekvenser.....	223
6.2.6	Nordiskt samarbete och svenska klorolyckor.....	226

6.2.7	Internationella klorolyckor och europeiskt samarbete .....	229
6.2.8	Kritik mot säkerhetsriskerna .....	231
6.3	Ökad kapacitet – med ny eller gammal teknik?.....	232
6.3.1	Beprovad teknik i Bohus och Stenungsund .....	232
6.3.2	Diafragmafabriken i Gävle.....	235
6.3.3	Södras Mörrumsplaner.....	237
6.3.4	Membranteknik i Skoghall.....	239
6.3.5	Ändrade planer i Stenungsund.....	241
6.4	Klordiskussionen.....	243
6.4.1	Obalans initierar norrländsk omstrukturering .....	243
6.4.2	Dioxinlarm och krav på klorsnålt papper.....	246
6.4.3	Miljöavgifter på klor? .....	249
6.4.4	Slutet för klorblekningen .....	251
6.4.5	Fortsatt omstrukturering i branschen .....	255
6.5	PVC-diskussioner .....	258
6.5.1	Vinylkloridlarmet 1974.....	258
6.5.2	Cancerrisk med plastfilm kring ost?.....	260
6.5.3	Dioxinbildning vid förbränning.....	261
6.5.4	PVC-plastens roll i kretsloppssamhället.....	263
6.6	Klorbolagets nya roll .....	266
6.6.1	Ökad utrikeshandel .....	266
6.6.2	DDR-exporten ökar och upphör .....	268
6.6.3	Nya kloravtal och namnbyte till Svenskt Natron.....	271
6.6.4	Näringsfrihetsombudsmannens granskning 1988.....	272
6.6.5	EG-anpassad konkurrenslagstiftningen stoppar kartellen.....	273
6.7	Epilog .....	275
6.7.1	Svensk klor-alkaliindustri 1994–2010 .....	275
6.7.2	Akzo Nobel lägger ned i Bohus och Skoghall .....	277
6.7.3	Ineos tar över i Stenungsund .....	280
7	Avslutning .....	283
7.1	En sammanfattande balansakt i tre delar .....	283
7.1.1	Etableringsfasen .....	283
7.1.2	Expansionsfasen .....	284
7.1.3	Avvecklingsfasen .....	285
7.1.4	Ägarstrukturens utveckling .....	286
7.2	Slutsatser .....	289
7.2.1	Den svenska klor-alkalibalansen.....	289
7.2.2	Balansproblem hos enskilda producenter .....	291
7.2.3	Kartellen som lösning på balansproblemet.....	292
7.2.4	Kartellens roll för struktur- och teknikutvecklingen.....	294
7.2.5	Kartellisering och avkartellisering.....	296
7.2.6	Klorkartellen i relation till tidigare kartellforskning .....	299
7.2.7	Miljödiskussionernas betydelse för massa- och PVC-industrin.....	300
7.2.8	Miljörelaterade teknikval i svensk klor-alkaliindustri.....	301
7.2.9	Drivkrafter för miljöförbättring .....	303
7.3	Diskussion.....	304
7.3.1	Framtida forskning.....	304
7.3.2	Efterord .....	305

Bilaga: Stridsgasframställning med statligt stöd.....	307
Kemiska stridsmedel och Genèveprotokollet.....	307
Planer på tillverkning av svensk senapsgas.....	308
Summary .....	313
Käll- och litteraturlista.....	323



# 1 STUDIENS UTGÅNGSPUNKTER

## 1.1 Motiv för att studera den svenska klor-alkaliindustrin

### 1.1.1 Introduktion och övergripande syfte

Det övergripande syftet med denna studie är att skildra den svenska klor-alkaliindustrins historia. Denna bransch producerar klor och alkali genom elektrokemisk sönderdelning av salt. I regel används vanligt koksalt och då erhålls alkali i form av natriumhydroxid, i lösning så kallad natronlut. Även kalisalt kan sönderdelas, men då erhålls istället kaliumhydroxid. Under senare delen av 1800-talet utvecklades industriella processer för detta och 1897 startade elektrokemisk tillverkning av klor och alkali i Sverige.

Sedan den svenska klor-alkaliindustrin etablerades har denna haft en tydlig inriktning mot den svenska massaindustrin. Fram till slutet av 1980-talet utgjorde klor en mycket efterfrågad blekkemikalie. Eftersom klorener var svår att lagra och klortransporter var kostsamma fanns en stark efterfrågan på närproducerad klor. Även natriumhydroxid har haft sitt främsta användningsområde inom just massaindustrin. Vid kokning av massa används natronlut för att lösa cellulosa-fibrer från lignin. Likaså används natronlut i olika blekprocesser och vid avfärgning av returmassa.

Under stora delar av 1900-talet var klor en förutsättning för att tillverka såväl vanlig blekmassa som viskosmassa. Den senare användes vid framställning av konstfibrer som konstsilke och rayon. Vid tillverkning av konstfibrer åtgick dessutom stora kvantiteter natronlut. Viskosmassa var en betydande exportvara, men användes även i den inhemska industrin. Flera av de första svenska klor-alkalifabrikerna lokaliserades i den nordvästra Vänerregionen, vilken också blev ett centrum för svensk blekmassa.

Efter andra världskriget har den petrokemiska industrin utvecklats till en viktig och på senare år den klart viktigaste avnämnaren av klor. Vid tillverkning av vinylklorid åtgår stora mängder klor. Vinylklorid kan polymeriseras till plasten PVC. Denna består i sin rena form av 57 viktprocent klor och 43 viktprocent kolväten. Således åtgår betydligt mindre olja vid tillverkning av PVC än vid framställning av andra volymplaster. Klor är också ett nödvändigt ämne i ett stort antal artiklar från den kemiska industrin. Även alkali används inom den kemiska industrin. Exempelvis hade alkali länge sitt främsta användningsområde som rengöringsmedel eller som råvara vid framställning av rengöringsmedel.

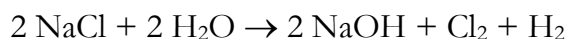
Att klor-alkaliindustrins produkter efterfrågats av såväl massaindustrin som den kemiska industrin återspeglas i de svenska anläggningarnas ägarförhållanden. Skogsbolagen har varit de dominerande ägarna, men ett antal anläggningar

har under 1980- och 1990-talen köpts upp av större kemikoncerner. Likaså har klor-alkalifabriken i Stenungsund alltid ägts av kemikoncerner. Över tid har efterfrågan på såväl klor som alkali varierat stort. Stundtals har massindustrin och den petrokemiska industrin kunnat balansera varandras behov, men periodvis har branscherna haft samtida problem med över- respektive underkapacitet. Situationen med två tydliga intressegrupper har inneburit att dessa två svenska basnäringar mer eller mindre tvingats att samarbeta och interagera med varandra.

Trots att den svenska klor-alkaliindustrin har en mångårig historia och tydlig koppling till två basnäringar är den i det närmaste okänd för allmänheten. Att belysa det okända kan i vissa fall vara ett tillräckligt motiv för att studera en bransch eller ett fenomen. Likaså är det intressant att studera klor-alkaliindustrins växelverkan med å ena sidan massindustrin och å andra sidan den kemiska industrin. Det finns dock andra och betydligt tyngre vägande skäl till denna studie, vilka kommer att presenteras i de följande tre avsnitten.

### 1.1.2 Klor-alkalibalansen

Rent principiellt kan den kemiska processen vid sönderdelning av koksalt eller natriumklorid beskrivas enligt formeln:



Koksalt som lösts i vatten sönderdelas elektrolytiskt till natriumhydroxid, klor- och vätgas. Således kan klor och natriumhydroxid inte tillverkas i godtycklig relation till varandra. Den elektrolytiska processen kommer istället tvångsmässigt resultera i att klor och natriumhydroxid erhålls i det viktmässiga förhållandet 1 till 1,13.<sup>1</sup> Därmed måste klor-alkaliindustrin hela tiden tillse att klor och natriumhydroxid kan levereras i ekvivalenta mängder. Denna processtekniska restriktion kan betraktas som ett balansproblem och har under lång tid inneburit en betydande olägenhet för svensk klor-alkaliindustri.<sup>2</sup> I perioder av hög klorefterfrågan måste branschen hitta avsättning även för natriumhydroxiden och vice versa.

---

<sup>1</sup> Då klor har atommassan 35,4527 och natriumhydroxid molmassan 39,9971 blir det teoretiska förhållandet 1 till 1,128 vid fullt utbyte. I praktiken har det ändå förekommit mindre avvikelser från detta förhållande i produktionen av klor och alkali. Detta förklaras av processtekniska skillnader när det gäller hantering av sekunda klor och förorenad alkali. Exempelvis anges förhållandet 1 till 1,14 respektive 1 till 1,121 i: Bergström, Tore, "Svensk klorindustri: Profil och framtid" i *Modern Kemi* (1973), nr 1-2, s. 19; Ingenjörsvetenskapsakademien, *Klor och klorprodukter: Tillverkning, användning och miljöaspekter* (Stockholm, 1989), s. 10.

<sup>2</sup> Klorbolagets arkiv, *Om värdet av samarbete inom den svenska klor-alkaliindustrin*, daterad den 9 september 1953, Klorbolagssamarbete; Brännland, Rolf, "Klor-alkaliindustrins avvägningsproblem" i *Teknisk Tidskrift* (1955), den 9 augusti, s. 629–632; Mattsson, Einar, "Svensk elektrolysisindustri" i *Teknisk Tidskrift* (1962), häfte 33, s. 836.



I viss mån har klor-alkaliproducenterna kunnat bygga upp lager av den vara som för stunden haft lägst efterfrågan. Detta förfarande har dock främst fungerat vid tillfälliga och kortvariga marknadsfluktuationer. På längre sikt har balans i avsättningen varit ett obestridligt villkor. Stundtals har branschen varit tvungen att begränsa produktionen av exempelvis natriumhydroxid, just för att efterfrågan på klor varit låg.

På grund av detta balansproblem har de svenska klor-alkaliproducenterna aktivt försökt hitta alternativa användningsområden för såväl klor som alkali. Lika så har flera producenter startat och försökt utveckla olika industriella processer där klor och alkali ingår. Vidare har branschen själv idkat betydande utlandshandel, framförallt med alkali, men också med klor. Detta med det tvådelade syftet att försälja överskottsquantiteter och att köpa tillskottsbehov. Denna handel har försvårats av de kostsamma klortransporterna som dessutom varit förenade med vissa säkerhetsrisker.

Sammanfattningsvis kan konstateras att den elektrolytiska klor-alkaliprocessen sätter vissa ramar för produktionen. Den svenska klor-alkaliindustrin har därför tvingats agera för att försöka skapa balans i avsättningen mellan klor och alkali. Detta för att rent praktiskt kunna hantera ur processen erhållna produkter, men också för att få skälig ekonomisk ersättning vid försäljningen. Även begränsade lagringsmöjligheter och riskfyllda transporter kan ses som tekniska restriktioner vilka branschen behövt hantera.

### 1.1.3 Kartellen

Det starka sambandet mellan klor och alkali på utbudssidan i kombination med en svagare koppling på efterfrågesidan har komplicerat prisbildningen för klor och alkali. Enskilda klor-alkaliproducenters svårigheter resulterade därför i en stark önskan om samarbete. Detta dels för att hantera balansproblemet, dels för att reglera försäljningen och skapa en större marknad. Vidare fanns en önskan om att optimera logistiken för att bättre hantera lagrings- och transportproblemen.<sup>3</sup>

De svenska klor-alkalifabrikanterna inledde därför ett djupgående samarbete under andra världskriget. Detta resulterade i bildandet av ett gemensamt försäljningsbolag för klor 1944. Det formella namnet för bolaget var *AB Svenska Klorfabrikanter*, men det benämndes allmänt för *Klorbolaget*. Formerna för samarbetet varierade något över tiden, men Klorbolaget kom att fungera som en gemensam kartell för de svenska klorproducenterna ända fram till våren 1993. Då omorganiserades verksamheten och företaget övergick till att verka som helägt dotterbolag till Hydro Plast.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Ibid; Bergström (1973), s. 19–20.

<sup>4</sup> Svenskt Natron AB, verksamhetsberättelse för 1993.

Att svenska industriföretag bedrev kartellartade samarbeten vid tiden kring andra världskriget är välkänt.

Sådana försök hade gjorts redan före det första världskriget, men under 20-talet och i synnerhet i början av 30-talet ökade kartellernas antal mycket kraftigt. Karakteristiskt är, att de ibland syftade till att hålla det gamla under armarna. I varje fall fingo de tidvis denna ur framåtskridande synpunkt olyckliga verkan. Men kartellerna blevo sällan långlivade och effektiva. Framförallt blevo nya produkter ofta deras besegrare. Lättbetongen sprängde t.ex. tegelbrukskartellen och lamellgolven par-kettfabrikanternas kartell...<sup>5</sup>

Efter andra världskriget fördes en omfattande ekonomisk-politisk debatt kring karteller.<sup>6</sup> Då samverkan mellan företag inte nödvändigtvis ansågs vara av ondo infördes inget generellt förbud mot karteller. Den svenska konkurrenslagstiftningen fokuserade istället på att eliminera de skadliga konkurrensbegränsningarna. Som ett led i detta ställdes krav på att samtliga kartellavtal skulle publiceras. Under 1950-talet kom flertalet av de svenska kartellerna också att upphöra.<sup>7</sup>

Även om det ingalunda var unikt med kartellsamarbeten inom svensk industri under 1900-talets mitt, är det således anmärkningsvärt att klorkartellen överlevde ända fram till 1993. Samtidigt skall påpekas att Klorbolagets verksamhet var helt legal. Kartellavtalen var registrerade och Näringsfrihetsombudsmannen (NO) kontrollerade och godkände försäljningssamarbetet 1962, 1971–1972 och 1987–1988.<sup>8</sup>

Samarbetet var dock förenat med flera stora svårigheter. I det första skedet gällde frågan hur tidigare ingångna avtal skulle tolkas. Skulle dessa fortsätta gälla eller behövde Klorbolaget teckna nya avtal med köparna? Den svåraste nöten att knäcka under hela bolagets existens var dock hur kvoterna skulle fördelas mellan Klorbolagets delägare. Måste den totala produktionskapaciteten vara styrande eller kunde man först räkna bort den egna interna förbrukningen? Frågan komplicerades dessutom ytterligare när verksamheten utvidgades till att även gälla alkalileveranser. Skulle dessa fördelas utifrån klorleveranserna eller utifrån ett helt separat system?

Den sammanlagda svenska klorproduktionen uppgick till drygt tio miljoner ton under den 50-årsperiod som Klorbolagets verksamhet pågick. Under den föregående perioden framställdes knappt 200 000 ton svenskt klor och mellan

---

<sup>5</sup> Dahmén, Erik, *Företagsbildningen förr och nu* (Stockholm, 1953), s. 26.

<sup>6</sup> Trolle, Ulf, *Studier i konkurrensfilosofi* (Stockholm, 1963), s. 19–22, se även *avsnitt 1.2.2*.

<sup>7</sup> Däribland Bryggeriidkarförbundets försäljningskartell och flera av de karteller som Asea ingick i: Sandberg, Peter, *Kartellen som sprängdes: Svensk bryggeriindustri under institutionell och strukturell omvandling 1945–1975* (Göteborg, 2006), s. 77–82; Glete, Jan, *Asea under hundra år: 1883–1983: En studie i storföretagets organisatoriska, tekniska och ekonomiska utveckling* (Västerås, 1983), s. 124–126.

<sup>8</sup> Riksarkivet, Näringsfrihetsombudsmannen, huvudarkivet, volymerna F1:121, F1:353 & F1:1204.

1994 och 2010 producerades mindre än fyra miljoner ton.<sup>9</sup> Rent volymmässigt representerar således klor-kartellens verksamhetsår över 70 procent av den svenska klor-alkaliindustrins totala varuproduktion. Hittills har fokus i den historiska forskningen kring svenska karteller legat på perioden fram till andra världskriget.<sup>10</sup> Därför finns även ett stort värde att närmare studera en av landets sista och mest långlivade karteller fram till avvecklingen på 1990-talet.

#### 1.1.4 Miljörelaterade problem

Många upplever nog att ordet *klor* har en stark negativ värdeladdning. Under 1970- och 1980-talen pekades de klorbaserade massablekerierna ut som en av landets största miljöbovar.<sup>11</sup> Såväl utsläpp av syreförbrukande substanser som av klorerade ämnen sågs som allvarliga miljörisker. Under senare delen av 1980-talet kom den mediala diskussionen allt mer att gälla klorblekning specifikt. En stark opinion bildades mot klorblekning och flera blekta pappersprodukter ersattes av oblekta kvaliteter. Likaså kom så kallade klorfria blekmetoder, på några få år, att ersätta i princip all traditionell klorblekning i Sverige.

Frågan om klorblekning var dock varken den första eller den sista miljödiskussionen som satte klor-alkaliindustrin i fokus. I slutet av 1960-talet fördes en omfattande diskussion om kvicksilverutsläpp. Eftersom klor-alkaliindustrin stod för en betydande del av dessa hamnade branschen självklart i blickpunkten.<sup>12</sup> Vid denna tidpunkt bedrev samtliga svenska klor-alkalifabriker sin verksamhet med kvicksilverbaserade tillverkningsmetoder.

De alternativa tillverkningsprocesserna diafragma- och membranmetoderna har båda förekommit i Sverige. Men fabriken i Stenungsund, som är den enda kvarvarande svenska klor-alkalifabriken, bedrivs alltjämt med kvicksilverbaserad teknik. Det skall dock framhållas att utsläppen av kvicksilver reducerats avse-

---

<sup>9</sup> Statistiska Centralbyrån, *Sveriges officiella statistik: Industri: 1913–1993* (Stockholm); [www.scb.se](http://www.scb.se).

<sup>10</sup> Kylebäck, Hugo, *Konsumentkooperation och industrikarteller: Kooperativa förbundets industriföretag före 1939 med särskild hänsyn till margarin-, kvarn-, gummi- och glödlampsbranschen* (Stockholm, 1974); Sandberg (2006); Lundqvist, Torbjörn, *Den stora ölkartellen: Branschorganisation och kartellbildning i bryggeriindustrin 1885–1914* (Uppsala, 1995); Dahlqvist, Hans, *Fri att konkurrera, skyldig att producera: En ideologisk granskning av SAF 1902–1948* (Växjö, 2006). Under mellankrigstiden bildade nordiska massa- och papperstillverkare så kallade Scanorganisationer, vilka skulle begränsa produktionen och därmed öka eller bibehålla priserna på pappersmassa och papper. Trots att organisationerna fortlevde in på 1980-talet har de inte rönt något större forskningsintresse, de har dock behandlats i: Karlsson, Birgit, ”Nazityskland och svensk skogsindustri” i *En (o)moralisk handel?: Sveriges ekonomiska relationer med Nazityskland* (Stockholm, 2006), s. 117–150; Heikkinen, Sakari, *Papper ut i världen: Finska pappersbruksföreningen Fimppapp 1918–1996* (Helsingfors, 2000), s. 48–160 & 182–190; Peterson, Christer, *Finsk ingenjörskonst och svenskt imperiebyggande: En jämförande studie av finsk och svensk skogsindustri* (Stockholm, 1996); Ekheimer, Patrik, *Tidningspapper av returpapper: Den svenska massa- och pappersindustrins omvandling under senare delen av 1900-talet* (Göteborg, 2006), s. 53 & 152.

<sup>11</sup> SOU 1989:21, *Sätt värde på miljön: Miljöavgifter på svavel och klor: Delbetänkande; Skogsindustrierna, Miljöinfo från Skogsindustrierna* (Stockholm, 1995), s. 55–61.

<sup>12</sup> Svidén, John, *Kvicksilvrets miljöhistoria: Användning, utsläpp och åtgärder 1800–2000* (Göteborg, 2003).

värt. Trots det har diskussionen om kvicksilvret fortgått i över 40 års tid och fortfarande är klorproduktion, för många, intimt förknippad med utsläpp av kvicksilver.

Klor och kvicksilver har också varit en starkt bidragande faktor till att PVC fått ett dåligt rykte, inte minst inom massmedia. Ett av de första miljöarmen kring den svenska PVC-industrin kom 1974. En undersökning visade att fyra arbetare vid en amerikansk PVC-fabrik avlidit av den mycket ovanliga levercancer angiosarkom. Senare studier visade också att två arbetare vid Fosfatbolagets PVC-fabrik i Stockvik avlidit av samma cancertyp. Senare rapporterades om ytterligare två dödsfall där Stockviksarbetare fått samma diagnos. Orsaken till dessa omfattande leverskador var att arbetarna inandats gasformig vinylklorid.<sup>13</sup>

Under 1990-talets början hamnade PVC åter i det massmediala ljuset. Frågan var nu huruvida PVC hörde hemma i det moderna kretsloppssamhället. Greenpeace och vissa politiker hävdade att så inte var fallet och bedrev en massiv kampanj för att förbjuda användning av PVC. Denna gång var det inte kvicksilverutsläppen som pekades ut som det primära problemet. Istället riktades kritik mot additiven i plasterna och då speciellt mjukgörare och stabilisatorer.<sup>14</sup>

Andra miljödiskussioner kring PVC har gällt dioxinbildning vid förbränning och migrering av mjukgörare mellan PVC-förpackningar och livsmedel. Det skall också betonas att det fortfarande finns starka röster för att förbjuda användning av såväl klor som PVC.<sup>15</sup> Detta dels på grund av belagda miljö- och hälsomässiga risker, dels med hänvisning till försiktighetsprincipen.

Sammanfattningsvis kan konstateras att industriell produktion av klor-alkali är förenad med flera miljöproblem. Dessutom har få industrigrenar utsatts för så massiv och negativ miljörelaterad kritik som klor-alkaliindustrin och den PVC-tillverkande industrin. Oaktat om kritiken är berättigad eller inte, är det därför intressant att närmare studera hur branschernas utveckling och strukturomvandling påverkats av dessa miljörelaterade problem och diskussioner.

---

<sup>13</sup> Blomqvist, Olle, *PVC i KemaNord 1944–1984: Ett stycke industribistoria* (Stockholm, 1987), s. 47–49.

<sup>14</sup> Kretsloppsdelegationen, *PVC – en plan för att undvika miljöpåverkan: Delbetänkande av kretsloppsdelegationen* (Stockholm, 1994).

<sup>15</sup> Stringer, Ruth & Johnston, Paul, *Chlorine and the Environment: an Overview of the Chlorine Industry* (London, 2001); Thornton, Joe, *Pandora's Poison: Chlorine, Health, and a New Environmental Strategy* (Cambridge, 2000); Ackerman, Frank & Massey, Rachel, *The Economics of Phasing out PVC* (Somerville, 2003).

## 1.2 Analytiska utgångspunkter

### 1.2.1 Tidigare forskning kring klor-alkaliindustrin

Den finske historikern Karl-Erik Michelsen har skrivit en gedigen historik över Finnish Chemicals.<sup>16</sup> Denna behandlar utvecklingen för hela den finska klor-alkaliindustrin fram till 1987. Michelsen betonar den militära betydelsen för de första finska klor-alkalifabrikerna. Rysk militär började uppföra två anläggningar på finsk mark 1917. Syftet var dels att tillverka stridsgas, dels att tillverka klor-kalk som skulle användas som saneringsmedel vid eventuella senapsgasanfall. Efter oktoberrevolutionen färdigställdes anläggningarna med stöd av finska myndigheter. På grund av kraftigt sänkta priser på den internationella marknaden stängdes dessa 1923.<sup>17</sup>

Michelsen betonar också att den finska massa- och pappersindustrin förlitade sig på importerad klor i mycket högre utsträckning än den svenska, där flera klor-alkalifabriker etablerades av skogsföretag. Diesen Wood, Kymmene och Enso-Gutzeit startade dock mindre anläggningar i egen regi.<sup>18</sup>

På initiativ av den finska regeringen, den finska militären, brittiska ICI, tyska IG Farben och belgiska Solvay bildades Finnish Chemicals 1937. Tanken var att de tre utländska kemiföretagen skulle fortsätta kontrollera den finska marknaden för blekmedel. Utlandsleveranserna skulle dock kompletteras med produktion från en ny samägd klor-alkalifabrik i Äetsä i sydvästra Finland, vilken stod klar strax före krigsutbrottet.<sup>19</sup>

Under kriget upphörde de utländska leveranserna och därför erhöll Finnish Chemicals en mycket dominerande roll som leverantör av klor och alkali i Finland. I syfte att minimera transportkostnaderna ingick bolaget ett kartellsamarbete med Diesen Wood och Kymmene 1939. Föresatsen var att Finnish Chemicals skulle ansvara för leveranserna i centrala och västra Finland, medan de andra skulle sköta försäljningen i östra Finland. IG Farben tvingade dock Kymmene att överge kartellsamarbetet. Däremot bidrog tyskarna med kapital och teknisk support för att bygga ut Finnish Chemicals fabrik 1942.<sup>20</sup>

Efter kriget genomgick Finnish Chemicals en långvarig expansion, med stort stöd av ICI. De finska massabruken valde också att förlita sig på Finnish Chemicals istället för att bygga egna klor-alkalifabriker. Finnish Chemicals fick svårt att fullfölja alla leveranser och överlät därför norra Finland till förmån för Oulu Osakeyhtiö som byggde en egen fabrik i Uleåborg 1956. Därefter var den finska

---

<sup>16</sup> Michelsen, Karl-Erik, *Säbköstä ja Suolasta Syntyneet: Finnish Chemicals Oy: Nokia Chemicals: 1937–1987* (Jyväskylä, 1989).

<sup>17</sup> Ibid, s. 299–301.

<sup>18</sup> Ibid, s. 301.

<sup>19</sup> Ibid, s. 299 & 301–302.

<sup>20</sup> Ibid, s. 302.

marknaden för blekkemikalier tydligt uppdelad mellan dessa två bolag. Under 1960- och 1970-talen etablerade dessa även kloratfabriker, vilka möjliggjorde massablekning med klordioxid. Finnish Chemicals lyckades dessutom förhindra en nyetablering av Enso-Gutzeit i östra Finland i början av 1960-talet.<sup>21</sup>

Michelsen lyfter även fram branschens miljörelaterade problem. Bland annat visar han hur de finska myndigheterna, inspirerade av Sverige, skärpte utsläppsvillkoren för de finska klor-alkalifabrikerna under 1970-talet. Branschens kvicksilverutsläpp reducerades också med 90 procent under 1970-talet, trots att produktionen alltså bedrevs enligt kvicksilvermetoden. Under 1970- och 1980-talen förutsågs att efterfrågan skulle öka för natronlut och minska för klor. Trots stor osäkerhet för klorems framtid valde Finnish Chemicals nye ägare Nokia att investera i en helt ny membranfabrik i Jouseno 1984.<sup>22</sup>

Med undantag av Michelsens studie lyser renodlade historiska studier av kloralkaliindustrin med sin frånvaro. Branschen berörs dock kortfattat i större internationella översikter över den kemiska industrin.<sup>23</sup> Likaså har företrädare för kloralkaliindustrin publicerat kortare historiska introduktioner.<sup>24</sup> Två branschstudier skall dock nämnas. För det första har Ruth Stringer och Paul Johnston publicerat en omfattande översikt av den globala klorindustrin och klorems miljöeffekter.<sup>25</sup> Vidare har Masaru Yarime undersökt miljörelaterade teknikval i den västeuropeiska och den japanska kloralkaliindustrin.<sup>26</sup>

Stringer och Johnstons studie har utförts vid Greenpeaces forskningslaboratorium vid universitetet i Exeter. I denna behandlas dels klorproduktion, dels flera av de områden där klor används, såsom kemisk industri, vattenrening, PVC-tillverkning samt massa- och pappersindustri. Studien har ett tydligt miljöperspektiv då den ingående diskuterar såväl utsläppsstatistik som miljölagstiftning. Här finns också ett tydligt syfte att skapa opinion för en strängare lagstiftning, genom att visa på klorems negativa miljöpåverkan. Likaså menar Stringer och Johnston att det redan nu finns ersättningsprodukter till PVC och andra klorba-

---

<sup>21</sup> Ibid, s. 303–305.

<sup>22</sup> Ibid, s. 305–307.

<sup>23</sup> Hale, Arthur J, *The Applications of Electrolysis in Chemical Industry* (London, 1918), s. 90–115; Haber, Ludwig Fritz, *The Chemical Industry 1900–1930: International Growth and Technological Change* (Oxford, 1971), s. 76–81; Rusell, Colin A (red.), *Chemistry, Society & Environment: A New History of the British Chemical Industry* (Cambridge, 2000), s. 105–106.

<sup>24</sup> O'Brien, Thomas F, Bommaraju, Tilak V & Hine, Fumio, *Handbook of Chlor-Alkali Technology: Volume I: Fundamentals* (New York, 2005), s. 17–27; Heaton, Alan (red.), *An Introduction to Industrial Chemistry* (London, 1996), s. 289–292; *Industrial and engineering chemistry* 41.10 (1949), s. 2155–2164; Carlsson, Bo, ”100 år med klor” i *Kemisk Tidskrift/Kemivärlden* (1995), nr 6, s. 20–25.

<sup>25</sup> Johnston & Stringer (2001).

<sup>26</sup> Masaru Yarime studie publicerades ursprungligen i en doktorsavhandling 2003. Den har senare getts med annan undertitel: Yarime, Masaru, *From End-of-Pipe Technology to Clean Technology: Effects on Environmental Regulation on Technological Change in the Chlor-Alkali Industry in Japan and Western Europe* (Maas-tricht, 2003); Yarime, Masaru, *From End-of-Pipe Technology to Clean Technology: Environmental Policy and Technological Change in the Chlor-Alkali Industry in Japan and Europe* (Saarbrücken, 2009).

serade material. Deras syn på branschens utveckling sammanfattas i bokens avslutande slutsats.

Ultimately, it seems that the phase-out of chlorine industry is inevitable, given the environmental harm it has caused and continues to cause. The only real question is how quickly this will be achieved.<sup>27</sup>

Författarna har ett relativt ensidigt fokus på klorsidan, men samtidigt nämner de branschens balansproblem.

The chlor-alkali process produces caustic and chlorine in fixed proportion and the markets do not respond uniformly for each. [...] Difficulties can occur if demand drops for either chlorine or sodium hydroxide. A drop in local demand for chlorine can be particularly problematic because of the logistics involved in storing and transporting it safely.<sup>28</sup>

Vidare lyfter de fram att marknaden för natriumhydroxid är mer stabil än den konjunkturkänsliga klormarknaden. Detta eftersom klor till stor del nyttjas för tillverkning av PVC, som i sin tur främst används inom byggsektorn, fordonsindustrin och som förpackningsmaterial. Till följd av detta råder ett omvänt prisförhållande mellan klor och alkali. I goda tider ökar efterfrågan på klor samtidigt som överskott av alkali uppstår, vilket i sin tur medför ökade klorpriser och sänkta alkalipriser.<sup>29</sup>

Yarime jämför hur miljölagstiftningen angående kvicksilverutsläpp påverkat klor-alkaliindustrins utvecklingen i Västeuropa respektive Japan. För att komma tillrätta med kvicksilverproblematiken under 1970-talet valdes två skilda strategier. I Västeuropa behöll man den kvicksilverbaserade tekniken och satsade samtidigt på externa reningssystem, medan man i Japan istället valde alternativa tekniska lösningar. Yarime kategoriserar dessa strategier som *end-of-pipe technology* respektive *clean technology*. Då japanerna initialt valde att satsa på diafragmametoden och denna snart därefter visade sig medföra såväl stora hälsomässiga risker, som rent kvalitativa brister, tvingades den japanska klor-alkaliindustrin till en ny omfattande och kostnadskrävande konvertering till membrantekniken redan under 1980-talet.

De olika teknikvalen förklaras av Yarime utifrån skillnader i miljölagstiftning. I Japan hade man en mycket sträng miljölagstiftning med en tydligt fastställd tidsplan för kvicksilveravveckling. Den europeiska lagstiftningen var svagare och mer flexibel, vilket medförde att industrin valde den, på kort sikt, billigaste lösningen, för att reducera miljöproblemen. Enligt Yarime innebär därför en alltför sträng och rigid lagstiftning, en risk att industrin inte hinner med att utveckla

---

<sup>27</sup> Johnston & Stringer (2001), s. 401.

<sup>28</sup> Ibid, s. 7.

<sup>29</sup> Ibid, s. 10.

och utvärdera olika tekniska lösningar, vilket i sin tur kan leda till felaktiga teknikval.

Only when the regulations maintain some flexibility in schedule and timing, will there be time to test and experiment with various types of clean technology, and the chance will be high that the most efficient clean technology will be picked up for development and adoption.<sup>30</sup>

Enligt Yarime utgör membrantekniken den bästa rena tekniken såväl kostnads- som miljömässigt. Trots detta har membrantekniken fått en begränsad användning och långsam spridning i Västeuropa. Detta förklaras av relativt väl fungerade reningsanläggningar för kvicksilver. Dessa medförde i sin tur att livslängden för den enligt Yarime ålderdomliga kvicksilvermetoden förlängdes. Åldern hos de existerande västeuropeiska kvicksilveranläggningarna har också visat sig vara den avgörande faktorn vid beslut om konvertering till membranteknik.<sup>31</sup>

Det finns även exempel på annan miljörelaterad forskning som berör kloralkaliindustrin. Michael Porter och Claas van der Linde har exempelvis diskuterat kloranvändning inom den amerikanska och skandinaviska massaindustrin. Författarna, som även utgjort en viktig inspirationskälla till Yarimes arbete, hävdar att man i USA satsade på *end-of-pipe technology* för att begränsa blekeriernas utsläppsproblem. I likhet med Yarimes resonemang förklaras detta av en svag amerikansk miljölagstiftning.

In Scandinavia, on the other hand, regulation permitted more flexible approaches, enabling companies to focus on the production process itself, not just on secondary treatment of wastes. Scandinavian companies developed innovative pulping and bleaching technologies that not only met emission requirements but also lowered operating costs.<sup>32</sup>

Porter och van der Lindes hypotes har dock ifrågasatts av bland andra Pontus Cerin.<sup>33</sup> Han menar istället att utfasningen av klor som blekmedel drevs av en stark miljörelaterad rörelse, som insåg potentialen med offentlig upphandling. Enligt Cerin motsatte sig de svenska pappersbruken en övergång till klorfritt papper, något som de också hävdade var tekniskt omöjligt. Pappersindustrin fick även stöd för sin uppfattning av bland andra Naturvårdsverket.

Kloralkaliindustrins egna företrädare har också diskuterat frågor rörande teknikval och balansproblematik. Ofta framhålls att branschen till stor del styrs av det lokala klorbehovet, eftersom man vill undvika riskfyllda transporter och onödig lagerhållning av klor. Likaså är det till viss del möjligt att substituera na-

---

<sup>30</sup> Yarime (2003), s. 322.

<sup>31</sup> Ibid, s. 328–329.

<sup>32</sup> Porter, Michael E. & van der Linde, Claas, "Green and Competitive: Ending the Stalemate" i *Harvard Business Review* 73.5 (1995), s. 129.

<sup>33</sup> Cerin, Pontus, "Bringing Economic Opportunity into Line with Environmental Influence: A Discussion on the Coase Theorem and the Porter and van der Linde Hypothesis" i *Ecological Economics* 56 (2006), s. 209–225.



triumhydroxid med soda, även om det numera inte har någon större kommersiell betydelse. Av transportskäl är den globala klorproduktionen därför i hög grad integrerad med klorkonsumerande industrier. Nordamerika utgör dock ett undantag, eftersom över hälften av den där producerade klore vidareförsäljs. Men då de flesta avnämarna finns koncentrerade till ett fåtal större produktionscentrum, är transporterna ändå begränsade.<sup>34</sup>

### 1.2.2 Kartellagstiftning

En kartell är en monopolistisk sammanslutning av självständiga företag som sluter avtal angående t.ex. prissättning och produktionsvolym eller reglerar de respektive företagens marknadsandelar. Till skillnad från en *trust*, där företagen gett upp sin självständighet och lyder under gemensam ledning, har de enskilda företagen i en kartellsammanslutning endast *delvis* gett upp sin självständighet och har fortsatt en status som självständiga företag.<sup>35</sup>

Principiellt skiljer man på vertikala och horisontella kartellsamarbeten. Vertikala karteller avser samarbeten mellan aktörer i olika säljled, exempelvis producenter, grossister och detaljister. Med horisontella karteller avses istället samarbeten där samverkansavtal tecknas mellan företag inom samma produktions- eller distributionsled, det vill säga mellan konkurrenter.

Synen på karteller har varierat över tiden, men också mellan länder.<sup>36</sup> Numera råder politisk samsyn om vikten av en väl fungerande konkurrenslagstiftning. Detta för att erhålla en samhällsekonomisk effektivitet och i förlängningen även tillväxt och välfärd. Fram till mitten av 1900-talet rådde dock en tolerant eller till och med positiv syn på kartellbildningar i Västeuropa. Under mellankrigstiden var det också mycket vanligt med kartelliknande samarbeten inom näringslivet och under andra världskriget blev kartellerna till och med en del av den nazistiska statsapparaten i Tyskland.

I USA fanns dock en tidig misstro mot karteller och konkurrensbegränsande institutioner. Den amerikanska konkurrenslagstiftningen har sina rötter i Sherman Act från 1890 och Clayton Act från 1914. Sedan andra världskriget har det också skett en markant omsvängning i den europeiska konkurrenspolitiken som allt mer närmat sig det amerikanska systemet. Redan inrättandet av den europeiska kol- och stålgemenskapen 1951 var ett viktigt steg för att öka konkurrensen. Trots att Sverige länge stod utanför det europeiska ekonomiska samarbetet kom synen på karteller ändå att gradvis förändras.

---

<sup>34</sup> Verbanic, Carl J, "Can Chlorine and Caustic Recycle the Good Times?" i *Chemical Business* 12.9 (1990), s. 23–35; Botha, Noel, "The Outlook for the World Chloralkali Industry" i *Chemistry & Industry* (1995), nr 20, s. 832–835.

<sup>35</sup> Sandberg (2006), s. 18.

<sup>36</sup> SOU 2006:99, *En ny konkurrenslag: Betänkande av utredningen om översyn av konkurrenslagen*, s. 203–205.

Sedan 1870-talet och fram till andra världskrigets slut ha vi stått under starkt inflytande av Tyskland, såväl ekonomiskt, kommersiellt, industriellt som vetenskapligt. Vårt kartellsystem är i stort inspirerat av det tyska. Det är först efter Tysklands sammanbrott, som vi på ett mera markant sätt än förut, kommit att knytas till den anglosaxiska världen och – vad kartellpolitiken beträffar – gjort oss mer förtrogna med anglosaxiska tankegångar.<sup>37</sup>

När kommissionen för ekonomisk efterkrigsplanering presenterade sin utredning 1945 fanns fortfarande en positiv grundsyn på samverkan inom näringslivet, då denna kunde bidra till ökad resursallokering och bättre utnyttjande av skalfördelar.<sup>38</sup> Men samtidigt såg man risker såsom oproportionerliga prisstegringar och avsaknad av incitament till teknisk utveckling. I syfte att eliminera dylika negativa effekter upprättades ett kartellregister där kartellavtalen skulle publiceras offentligt.

Till grund för 1946 års lag låg tanken att förekomsten av konkurrensbegränsningar inte i och för sig gav anledning till ingripande från samhällets sida. Det var först då missbruk eller skadliga verkningar uppenbarades som motåtgärder borde sättas in. I lagen uttrycktes denna princip så att syftet var att förebygga *skadlig verkan* av konkurrensbegränsning.<sup>39</sup>

Det krävdes dock en mer aktiv saneringsverksamhet för att eliminera existerande konkurrensbegränsningar. För att skapa skydd mot företeelser som uppenbarligen skadade samhällsintresset inrättades en konkurrensbegränsningslag som trädde i kraft 1954. Synen på näringslivssamverkan var dock fortfarande tudelad. Enligt den nya lagen förbjöds endast bruttoprissättning och rena anbuds-karteller. Något generellt förbud mot karteller infördes således inte. Likaså betonades vikten av att bedöma varje fall enskilt. För detta tillsattes NO, som fick befogenhet att granska och förhandla bort skadliga konkurrensbegränsningar.<sup>40</sup>

Fram till 1990-talet fanns en tydlig principiell skillnad mellan den svenska konkurrenslagstiftningen och den som var gängse utomlands. I Sverige tillämpades missbruksprincipen som innebar att karteller och andra konkurrensbegränsade avtal var tillåtna, så länge dessa inte missbrukades. Fokus i lagstiftningen låg därför på att eliminera skadliga verkningar av dylika avtal. Inom den europeiska gemenskapen arbetade man istället enligt en förbudsprincip, där kon-

---

<sup>37</sup> Brems, Hans, *Konkurrens eller samverkan: Ett diskussionsunderlag om kartell- och monopolproblemen* (Stockholm, 1951), s. 133

<sup>38</sup> SOU 1945:42, *Utredningar angående ekonomisk efterkrigsplanering. 12: Framställningar och utlåtanden från kommissionen för ekonomisk efterkrigsplanering. 5: Betänkande angående övervakning av konkurrensbegränsande företeelser inom näringslivet*, s. 8–9; Sandberg (2006), s. 66–75.

<sup>39</sup> SOU 1991:59, *Konkurrens för ökad välfärd: Huvudbetänkande av konkurrenskommittén*, s. 320.

<sup>40</sup> Svensk författningssamling 1953:603, SOU 1951:27, *Konkurrensbegränsning: Betänkande med förslag till lag om skydd mot samhällsskadlig konkurrensbegränsning: Betänkande av nyetableringssakkunniga: Del 1*; SOU 1991:59, s. 320–321.

kurrensbegränsade avtal principiellt var förbjudna, men undantag kunde medges.

Under 1970- och 1980-talen fördes en diskussion om skärpning av de svenska konkurrensreglerna. Exempelvis diskuterade konkurrensutredningen från 1978 ingående huruvida priskarteller skulle förbjudas. Trots nackdelar som risk för minskad effektivitet och höjda priser förordade kommittén att missbruksprincipen skulle fortsätta gälla. Enligt utredningen saknades det fog för att påstå att gemensamma säljorganisationer generellt skulle ha skadlig verkan. Samtidigt förordade utredningen en kriminalisering av horisontella pris- och marknadsdelningskarteller, men flera undantag skulle medges.<sup>41</sup> Regeringen valde att inte driva utredningens förslag då man ansåg att gränsdragningsproblematiken kring vad som skulle tillåtas respektive förbjudas var alltför komplicerad. Likaså befärade regeringen att förslaget skulle leda till ökad administrativ belastning för både samhälle och företag.<sup>42</sup>

Sommaren 1990 inledde Sverige och de övriga EFTA-länderna förhandlingar med EG om ett strukturerat samarbete. Målet var att skapa ett *Europeiskt ekonomiskt samarbetsområde* (EES) med fri rörlighet över gränserna. Enligt EES-avtalet skulle de delar av EG:s regelverk som var relevanta för samarbetet, däribland konkurrensregler, integreras i EFTA-ländernas lagstiftning.<sup>43</sup> De konkurrensrättsliga aspekterna snabbtredde av 1991 års konkurrensutredning.

Kommittén anser att den nuvarande missbruksprincipen utgör ett alltför svagt skydd för att hindra horisontellt prissamarbete som skadar pris-konkurrensen och marknadshushållningens effektivitet. Vi föreslår ett förbud mot horisontellt prissamarbete som omfattar en *väsentlig del* av marknaden.<sup>44</sup>

Regeringens proposition lades den 2 november 1992 och den nya konkurrenslagen började gälla den 1 juli 1993.

### 1.2.3 Kartellforskning

Textbooks tell us that '[c]artels are not easy to organize and are even more difficult to preserve' and that they suffer from incentive problems that make cheating almost inevitable and contracts 'notorious unstable'. Reading about cartels in the literature it seems a wonder that they are typically illegal since they appear doomed to failure in any case.<sup>45</sup>

Citatet ger intrycket av att de flesta kartellerna misslyckas. I flera fall stämmer detta. Ett stort antal karteller har upphört eller kollapsat. Men det skall poängte-

---

<sup>41</sup> SOU 1978:9, *Ny konkurrensbegränsningslag: Betänkande: Av konkurrensutredningen*; SOU 1991:59, del 2, s. 7–17.

<sup>42</sup> Regeringens proposition 1981/82:165, *Med förslag till konkurrenslag*; SOU 1991:59, del 2, s. 33–36.

<sup>43</sup> Regeringens proposition 1992/93:56 *Ny konkurrenslagstiftning*, s. 9.

<sup>44</sup> SOU 1991:59, del 1, s. 26.

<sup>45</sup> Grossman, Peter, *How Cartels Endure and How They Fail* (Cheltenham, 2004), s. 1.

ras att detsamma gäller för andra typer av ekonomiska organisationer. Likaså har en stor del av den internationella kartellforskningen fokuserat på amerikanskt material under en tidsperiod med en stark konkurrenslagstiftning. Samtidigt har flera kartellforskare påpekat att det råder stora skillnader mellan länder, tidsperioder och branscher.<sup>46</sup>

Varaktighet utgör det traditionella måttet för hur lyckat ett kartellsamarbete är. Tvärsnittsstudier har visat att flera karteller läggs ned inom ett år och att medellivslängden för karteller ligger strax under sex år. Samtidigt överlever vissa karteller flera decennier. Den internationella diamantkartellen *De Beers* utgör sannolikt den mest långlivade med över 100 år.<sup>47</sup> Ett annat framgångsmått för kartellsamarbeten är i vilken utsträckning de lyckats höja prisnivån på försålda varor. Detta är dock mycket svårt att mäta.

Stefan Fölster och Sam Peltzman har studerat 34 produkter som försåldes genom lagliga svenska karteller under perioden 1976–1990.<sup>48</sup> När de jämförde priserna för dessa med 49 slumpvis valda referensprodukter kunde de inte påvisa att de lagliga kartellerna höjt priserna över de allmänna prisökningarna. När Aitor Ciaretta undersökte samma material fann han dock att priserna steg för de horisontella kartellerna, men också att prisnivån ökat än mer efter kartellernas upphörande.<sup>49</sup> Samtidigt finns det exempel på nationella karteller som lyckats höja priserna över världsmarknadspriset.

Trots att inget entydigt samband finns mellan en kartells varaktighet och dess ekonomiska betydelse, har den internationella kartellforskningen fokuserat på den förstnämnda framgångsfaktorn. Margaret Levenstein och Valerie Suslow har sammanställt resultat från såväl tvärsnitts- som fallstudier. De menar att karteller med hög marknadsandel, homogen industristruktur och homogent varu-

---

<sup>46</sup> Internationellt bedrivs det omfattande forskning kring karteller. Följande översikter kan rekommenderas och utgör grund för avsnittet: Ibid, s. 1–8; Levenstein, Margaret C & Suslow, Valerie Y, “Studies of Cartel Stability: A Comparison of Methodological Approaches” i Grossman (2004), s. 9–52; Levenstein, Margaret C & Suslow, Valerie Y, “What Determines Cartel Success” i *Journal of Economic Literature* XLIV (2006), march, s. 43–95; Lundqvist, Torbjörn, *Socialt kapital och karteller* (Stockholm, 2009), s. 3–17.

<sup>47</sup> Kartellen bildades av Cecil Rhodes 1888 och kontrollerade den globala diamanthandeln genom en central försäljningsorganisation i London. Från början utvanns diamanter i de sydafrikanska diamantgruvorna, vilka ägdes av Rhodes. Senare tillkom gruvor i andra afrikanska länder liksom i Ryssland, Kanada och Australien. Kartellen tappade sin dominerande ställning under perestrojkan i slutet av 1980-talet, då den Sovjetiska gruvindustrin började konkurrera med De Beers. Slutligen stoppades kartellen av bland annat EU:s konkurrenslagstiftning år 2000: Spar, Debora L, “The Power to Persuade and the Success of the International Diamond Cartel” i *The Cooperative Edge: The Internal Politics of International Cartels* (Ithaca, 1994), s. 39–87; Stein, Nicholas, “The De Beers Story: A New Cut on an Old Monopoly” i *Fortune* 143.4 (2001), s. 186–208.

<sup>48</sup> Fölster, Stefan & Peltzmanm Sam, “The Social Cost of Regulation and Lack of Competition in Sweden: A Summary” i Freeman, Richard B & Topel, Robert & Swedenborg, Birgitta (red.), *The Welfare State in Transformation: Reforming the Swedish Model* (1997), s. 315–385.

<sup>49</sup> Levenstein & Suslow (2006), s. 80–81.

utbud tenderar att överleva längre än karteller med låg marknadsandel, heterogen struktur och varierat utbud. Forskningen visar att de tre vanligaste orsakerna till kartellsammanbrott är fusk, extern chock eller nyetablering. Även konkurrenslagstiftning och teknisk förändring har pekats ut som vanliga orsaker till kollaps.<sup>50</sup>

Kartellsamarbeten erbjuder många möjligheter till fusk. För det första kan en medlem sälja varor till priser som understiger överenskomna nivåer. Vidare kan en medlem negligera produktionskvoter i syfte att tillskansa sig större marknadsandelar. Även direktförsäljning till kund, utan kartellens medgivande eller kännedom, kan utgöra brott mot ingångna kartellavtal. Likaså kan en delägare ljuga om exempelvis sina produktions- och distributionskostnader eller om sin produktionskapacitet. Med extern chock kan avses krig och andra händelser som medför kraftig nedgång i efterfrågan. Somliga kategoriserar även konkurrenslagstiftning och vissa myndighetsbeslut som extern chock. Nyetablering avser dels nya konkurrenter eller nya kartellmedlemmar, dels expansion hos icke-medlemmar.

Enligt Levenstein och Suslow underminerar kartellers stabilitet av stora plötsliga variationer i efterfrågan. Observera att detta inte bara gäller vid minskad efterfrågan, då studier pekar på att kraftigt ökad efterfrågan har en negativ korrelation på kartellernas sammanhållning. Däremot menar många att cykliska variationer har liten betydelse för kartellernas varaktighet.<sup>51</sup> Större konjunkturella svängningar kan dock få en tydligt destabiliserande inverkan.

Det verkliga måttet på en stark kartell är överlevnad vid kraftiga konjunkturedgångar. De som överlever sådana kan sägas ha god sammanhållning.<sup>52</sup>

Levenstein och Suslow lyfter också fram specifika problem som en kartell behöver kunna lösa. Kartellen bör öka vinsterna till sina medlemmar och se till att vinsterna fördelas rättvist mellan dessa. Vidare måste kartellen skapa ett system som kombinerar straff och belöning för att förhindra fusk. Dessutom måste kartellen avvärja inträde av nya medlemmar eller konkurrenter. Slutligen måste den kunna hantera förändrade verksamhetsvillkor. Ett effektivt sätt att förhindra fusk är en gemensam försäljningsorganisation. De karteller som kontrollerar varudistributionen genom ett gemensamt försäljningsbolag verkar dessutom vara mer stabila än de där distributionen sköts av respektive kartellpartner.<sup>53</sup>

James Griffin och Paul Leo Eckbo har också visat att karteller är mer framgångsrika om dess medlemmar har liknande kostnader och består av ett fåtal

---

<sup>50</sup> Ibid, s. 76; Levenstein & Suslow (2004), s. 10–27.

<sup>51</sup> Levenstein & Suslow (2006), s. 64–66.

<sup>52</sup> Lundqvist (2009), s. 7.

<sup>53</sup> Levenstein & Suslow (2006), s. 45 & 69.

jämnstora företag.<sup>54</sup> Traditionellt har forskningen menat att stora kunder underminerar stabiliteten för karteller.<sup>55</sup> Modern forskning framhåller dock att större kunder kan vinna på kartellsamarbeten under förutsättning att de erbjuds bättre priser än mindre konkurrenter.<sup>56</sup> Trots att det finns en rik flora av kartellforskning måste det framhållas, att resultaten är mycket divergerande. Eftersom villkoren varierar mellan branscher, länder och tidsperioder är det också svårt att konstruera allmängiltiga teoretiska modeller.

Det som många studier dock noterar, men som få har undersökt, är att kartellers interna organisation verkar vara viktig för om karteller lyckas eller misslyckas. [...] Hypotetiskt kan det t.o.m. vara så att karteller som har de strukturella förutsättningarna mot sig lyckas hålla samman p.g.a. en stark inre organisation.<sup>57</sup>

Ett av de mest avgörande villkoren för kartellernas fortsatta existens är givetvis den aktuella konkurrenslagstiftningen. Forskare har också framhållit att de svenska kartellerna blev mindre stabila i och med den skärpta lagstiftningen under 1950-talet.<sup>58</sup> Även om frågan om kartellernas varaktighet och ekonomiska betydelse är av stort intresse finns andra intressanta aspekter att studera.

Perhaps the least studied, but most important issues are the effect that cartels have on investment and productivity.<sup>59</sup>

Resultaten är dock även här mycket skiftande. Å ena sidan finns teoretiska modeller som hävdar att investeringsgraden är högre vid kartellsamarbeten än vid fri konkurrens.<sup>60</sup> Enligt detta synsätt underlättas samarbete vid överkapacitet. Å andra sidan finns exempel på hur större investeringar underminerat kartellsamarbete. Vid ett norskt kartellsamarbete tilldelades exempelvis cementtillverkarna försäljningskvoter utifrån sina andelar av den totala tillverkningskapaciteten.<sup>61</sup> Följden blev, i motsats till den traditionella ekonomiska teorin, att delägarna ökade sin investeringsgrad. Kartellen bedrevs med framgång i över 30 år, men i slutet av 1960-talet var den norska cementindustrins överkapacitet så stor att de tre samarbetspartnerna tvingades slå samman sina verksamheter för att kunna hantera situationen.

---

<sup>54</sup> Ibid, s. 80.

<sup>55</sup> Se exempelvis: Stigler, George, "A Theory of Oligopoly" i *Journal of Political Economy* 72.1 (1964), s. 44–61.

<sup>56</sup> Levenstein & Suslow (2006), s. 64.

<sup>57</sup> Lundqvist (2009), s. 7–8.

<sup>58</sup> Sandberg (2006), s. 67; Lundqvist (2009), s. 15.

<sup>59</sup> Levenstein & Suslow (2006), s. 84.

<sup>60</sup> Kolasky, William, *Coordinated Effects in Merger Review: From Dead Frenchmen to Beautiful Minds and Mavericks* (2002), s. 18–19.

<sup>61</sup> Steen, Frode & Sjørgard, Lars, "Semicollusion in the Norwegian Cement Market" i *European Economic Review* 43.9 (1999), s. 1775–1796.

### 1.2.4 Industriell omvandling

Från det att Sverige industrialiserades i slutet av 1800-talet har industrin genomgått en mer eller mindre permanent omvandlingsprocess. Nya anläggningar har tillkommit medan gamla har avvecklats, nya tillverkningsprocesser har införts medan gamla fasats ut, nya produkter har utvecklats medan gamla försvunnit och så vidare. Ekonomerna Joseph Schumpeter och Erik Dahmén har beskrivit dessa omvandlingsprocesser som en ständigt pågående kamp mellan det nya och det gamla.<sup>62</sup> Schumpeter har i begreppet *skapande förstörelse* försökt fånga problematiken. Begreppet syftar till att visa på innovationens tveeggade funktion, dels leder den till att äldre lösningar raderas, dels medverkar den till att nya strukturer byggs upp.

Trots att såväl Schumpeters som Dahmén's verk skrevs för flera decennier sedan har dessa fortsatt att påverka senare generationer av forskare. Ekonomhistorikern Lennart Schön har exempelvis fört vidare resonemanget kring omvandlingens problematik och applicerat det på Sveriges ekonomiska utveckling.

Tillväxt och omvandling hänger samman, men förhållandet mellan dem är problematiskt. Tillväxtens förlopp rymmer (liksom hela den industriella kapitalismen) flera motsägelsefulla inslag. Stabilitet och förändring ingår i ett sådant motsägelsefullt förhållande. Tillväxt förutsätter stabilitet. Utan stabilitet är det svårt att få till stånd varaktiga utbytesrelationer, vidgade marknader, långsiktiga investeringar och innovativa satsningar. Fasta spelregler och organisationer, som artikulerar olika intressen, skapar stabilitet.<sup>63</sup>

I citatet nämner Schön indirekt de tre viktigaste faktorerna bakom den ekonomiska tillväxten, nämligen *investeringar*, *innovationer* och *institutioner*. Dessa tre förklarar en stor del av den produktivitetsökning som industrin genomgått. Syftet med investeringar är att öka de produktiva resurserna. Investeringar kan göras dels i materiella resurser som mark, maskiner och kommunikationsanläggningar, dels i immateriella resurser som utbildning och kunskap.

Begreppet *innovation* innebär nya kombinationer av produktionsfaktorer. Med produktionsfaktorer menas i sin tur de resurser som används för att producera varor och tjänster. De traditionella produktionsfaktorerna utgörs av arbete, kapital och jord (naturresurser), men på senare tid anges ibland även innovationer som en viktig produktionsfaktor. Schumpeter har mycket tydligt tagit ställning för innovationen som den enskilt viktigaste drivkraften bakom den ekonomiska

---

<sup>62</sup> Schumpeter, Joseph, *Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung* (Leipzig 1912); Schumpeter, Joseph, *Schumpeter: Om skapande förstörelse och entreprenörskap: Joseph Schumpeter i urval och med inledning av Richard Svedberg* (Stockholm, 1994); Dahmén, Erik, *Svensk industriell företagarverksamhet: Band 1* (Stockholm, 1950); Dahmén, Erik, "Hur studera industriell utveckling?" i *Teorier och teoretisk tillämpning i företagsforskning*, Lindgren, Håkan & Ullenhag, Kersti (red.) (Uppsala, 1985).

<sup>63</sup> Schön, Lennart, *En modern svensk ekonomisk historia: Tillväxt och omvandling under två sekel* (Stockholm, 2007), s. 19.

tillväxten. Enligt honom utgör innovationen också grunden till den instabilitet som leder till skapande förstörelse och industriell omvandling. Observera att innovationsbegreppet inte nödvändigtvis måste syfta på en ny produkt eller en ny produktionsmetod. Begreppet kan likväl syfta på öppnandet av en ny typ av marknad eller råvarutillgång. Likaså kan vissa organisationsförändringar betraktas som innovationer.

Ytterst förenklat är innovation en teknisk lösning eller produkt som kan tillfredsställa någon form av behov på ett billigare och/eller bättre sätt. Om innovationen tillåts komma in på marknaden kommer detta att leda till att den ersätter äldre tekniska lösningar.<sup>64</sup>

Begreppet *institutioner* syftar på de lagar, regler och sedvänjor som styr människors handlande och tänkande. Begreppet innefattar såväl formella som informella element. Exempel på formella element är lagstiftning medan informella element istället utgörs av sedvänjor, normer och traditioner. Liksom Schumpeter har lyft fram innovationens betydelse har Douglas North betonat institutionernas centrala roll.<sup>65</sup> Han menar att institutioner som äganderätt, arvsrätt och näringsfrihet utgör nödvändiga förutsättningar för ekonomisk tillväxt. North pekar till och med ut institutionen som ”den underliggande determinanten för ekonomiernas långsiktiga resultat”.<sup>66</sup>

Vidare betonar North den starka sammanlänkningen mellan politik och ekonomi. Eftersom formella institutioner bestäms av politiker blir det viktigt att förstå drivkrafterna bakom politiska beslut. Att konkurrensregler och miljölagstiftning bör betraktas som en form av institutioner är naturligt, då de tydligt sätter gränser och regler för företagets verksamhet. Men även miljöopinionen kan sägas utgöra en form av institution då den påverkar människors tänkande och handlande. Exempelvis har miljöopinionen stark påverkan på människors köpbeteenden, vilket drastiskt återspeglas i berörda företags försäljning.

Begreppsmässigt måste man klart skilja mellan regler [institutioner] och spelare [organisationer]. Syftet med reglerna är att fastställa det sätt på vilket spelet ska spelas. Men lagets uppgift är att inom dessa regler vinna spelet – genom en kombination av skicklighet, strategi och samordning, med justa medel och ibland av ojusta.<sup>67</sup>

Organisationer som företag eller politiska intressegrupper utformas för att främja upphovsmännens syften. För företag innebär detta i regel att maximera välstånd i form av ekonomisk avkastning. Organisationer formas dels av det insti-

---

<sup>64</sup> Jörnmark, Jan & Ramberg, Lennart, *Globala förkastningar* (Lund, 2004), s. 179.

<sup>65</sup> North, Douglas C, *Institutionerna tillväxten och välståndet* (Stockholm, 1993a); North, Douglas C & Thomas, Robert Paul, *Västerlandets uppgång: Europas ekonomiska historia 900–1700* (Stockholm, 1993b); North, Douglas C, *Some Fundamental Puzzles in Economic History/Development* (Washington, 1995).

<sup>66</sup> North (1993a), s. 162.

<sup>67</sup> North (1993a), s. 18.



tionella ramverket, dels av andra restriktioner. De senare kan utgöras av såväl tekniska som ekonomiska och sociala restriktioner. Enligt North är institutionernas viktigaste uppgift därför att minska osäkerheten genom att upprätta en stabil struktur eller ett regelverk för samspelet mellan människor.

Ronald Coases begrepp *transaktionskostnader* är centralt inom den institutionella teorin.<sup>68</sup> Transaktionskostnader kan enkelt översättas som kostnader för att genomföra ett köp. I praktiken består transaktionskostnader av flera delkostnader såsom att finna en vara, att bedöma dess kvalitet liksom rena transportkostnader. Enligt Coase blir institutionerna viktiga när det är kostsamt att genomföra köp. Lyckade institutioner sänker transaktionskostnaderna. Även en väl fungerande marknad kännetecknas av låga transaktionskostnader.

Det är uppenbart att konkurrens, decentraliserat beslutsfattande och noggrant specificerade kontrakt om äganderätter såväl som konkurrenslagstiftning har avgörande betydelse för att åstadkomma en effektiv struktur.<sup>69</sup>

Ovan nämnda aktiviteter ger dock inga garantier för välfungerande marknader. Istället är det många marknader som inte fungerar som önskat, vilket också till viss del kan förklara uppkomsten av karteller. Enligt Norths termologi innebär ett kartellsamarbete att företag riktar in sig på omfördelning av inkomster istället för produktivitetsökande verksamhet. Detta förklaras av att de institutionella ramarna tillsammans med de yttre restriktionerna gör det förstnämnda alternativet mer populärt eller lönsamt än produktivitetsökande verksamhet.

Å ena sidan kan karteller därför bidra med ökad stabilitet i form av förbättrade investeringsmöjligheter, ökad rationalisering och ökade satsningar på forskning och utveckling. Å andra sidan är kartellsamarbete ofta förknippade med flera nackdelar. Exempelvis kan icke effektiva företag få kostnadstäckning och lönsamhet, vilket leder till en dåligt anpassad branschstruktur. Vidare kan samarbete medföra slöseri och minskad återhållsamhet liksom en avtrubbad konkurrensvilja mellan samarbetande parter, inte minst gällande service och kvalitet.<sup>70</sup>

Dahmén ägnade en stor del av sin forskning åt att studera industriell omvandling. Han menade att studier av industriell utveckling primärt skall fokusera på just omvandling istället för på tillväxt. Metodologiskt förordade Dahmén en av Johan Åkerman starkt inspirerad kausalanalys som kunde rekonstruera vissa förlopp med hjälp av disaggregerad (uppdelad i mindre beståndsdelar) analys.<sup>71</sup>

---

<sup>68</sup> Coase, Ronald, "The Nature of the Firm" i *Economica* (1937), nr 4, s. 386–405; Coase Ronald, "The Problem of Social Cost" i *Journal of Law and Economics* (1960), nr 3, s. 1–44.

<sup>69</sup> North (1993a), s. 126.

<sup>70</sup> SOU 1991:59, bilaga 1, s. 14.

<sup>71</sup> Johan Åkerman var professor i nationalekonomi i Lund 1943–1961. Åkermans metodologiska och kunskapsteoretiska arbeten utgjorde en viktig inspirationskälla för Erik Dahmén, se främst: Åkerman, Johan, *Ekonomisk teori II: Kausalanalys av det ekonomiska skeendet* (Lund, 1944).

Empirin innehåller ett brett register, sträckande sig från statistisk och ekonomisk analys på olika aggregationsnivåer till mikrobaserade studier med i traditionell mening historisk forskningsmetod. På grundval av sådan kausalanalys kan man få grepp om en industriell omvandling och om förloppens drivkrafter.<sup>72</sup>

Analysen innefattar en syntes av tre viktiga aspekter på industriell omvandling, nämligen tekniska faktorer, industristrukturens förändring och marknaderna. Företag utsätts hela tiden för ett *omvandlingstryck*, vilket grundar sig på olika typer av externa förändringar. Enligt Dahmén bör en studie över industrins utveckling inledningsvis undersöka såväl de internationella som de nationella förändringar som är av betydelse för industrin. Nästkommande steg innebär studier av hur företagen reagerat på dessa omvärldsförändringar eller det förändrade omvandlingstrycket. Företagsstudier bör dessutom fokusera på nyskapande verksamhet, vilket kan göras med hjälp av begrepp som *innovation*, *marknadstillkomst*, *marknadsutvidgning*, *marknadssug* och *utvecklingsblock*.

Begreppet *utvecklingsblock* har fått stort genomslag inom ekonomisk-historisk forskning. Enkelt uttryckt kan ett utvecklingsblock förklaras som en svärm av innovationer vilka samverkar på ett sådant sätt att nya marknader utvecklas. Bilismen är ett utmärkt exempel på ett nytt utvecklingsblock och innefattade inte bara bilar och vägar utan också en hel rad av kringaktiviteter såsom bensinstationer, motell, parkeringshus etcetera. På senare tid har också ett nytt utvecklingsblock uppstått kring IT-tekniken.

Avslutningsvis måste begreppet *strukturomvandling* förklaras. Med struktur avses formen eller mönstret för hur delar ingår i en större enhet. Jan Glete skiljer på *strukturomvandling* och *strukturnationalisering*.<sup>73</sup> Med omvandling av en struktur avser han att delar byts ut mot andra, det vill säga att nya metoder, processer och marknader ersätter äldre. Med rationalisering av struktur avser Glete istället att delarna omorganiseras för att nå högre effektivitet.

### 1.2.5 Momentum och spåbundenhet

Inom den teknikhistoriska disciplinen finns en ständigt pågående diskussion kring teknikens betydelse för samhällsutvecklingen. Här förekommer också två tydliga fallgropar. Å ena sidan finns en risk att tekniken tillmäts en alltför stor betydelse. I ett sådant teknikdeterministiskt synsätt ses den tekniska utvecklingen som en autonom drivkraft vilken determinerar samhällelig förändring, varvid

---

<sup>72</sup> Dahmén (1985), s. 20.

<sup>73</sup> Glete, Jan, *Ågande och industriell omvandling: Ågargrupper, skogsindustri, verkstadsindustri 1850–1950* (Stockholm, 1987), s. 63.

marknadens och andra sociala aktörers betydelse förminskas.<sup>74</sup> Å andra sidan finns också en risk att teknikens roll tonas ned alltför mycket och att tekniken endast betraktas som ett resultat av sociala eller samhälleliga konstruktioner. Risken med ett sådant socialkonstruktivistiskt synsätt är att man bortser från teknikens påverkan på samhället.

Thomas Hughes har försökt överbrygga de deterministiska och de socialkonstruktivistiska skolbildningarna. Han införde begreppet *momentum* som bäst översätts till det fysikaliska begreppet rörelsemängd.<sup>75</sup> I takt med att de tekniska systemen växer ökar också deras rörelsemängd. Denna ”snöbollseffekt” gör sedan att systemen efterhand blir svårare att påverka.

A technological system can be both a cause and an effect; it can shape or be shaped by society. As they grow larger and more complex, systems tend to be more shaping of society and less shaped by it. Therefore, the momentum of technological systems is a concept that can be located somewhere between the poles of technical determinism and social constructivism. The social constructivists have a key to understanding the behavior of young systems; technical determinists come into their own with the mature ones. Technological momentum, however, provides a more flexible mode of interpretation and one that is in accord with the history of large systems.<sup>76</sup>

Att unga system är lättare att påverka än mer rigida etablerade system är en viktig poäng som lätt förstås rent intuitivt. Hughes uttalande om att socialkonstruktivistiska och deterministiska teorier kan förklara olika skeden i den tekniska utvecklingen kan verka harmlöst. Men båda skolbildningarna kan rättmätigt kritiseras. Mats Bladh menar exempelvis att det finns en fundamental skillnad mellan konstruktivistisk och historisk analys.

I den utsträckning vi tror att människors handlingar i nuet är påverkade av vad som gjorts tidigare, måste vi lämna utrymme för en viss förutbestämmdhet i utvecklingen, om än mer eller mindre stark beroende på det konkreta fallet. Jag vill därför ge perspektiv åt denna diskussion från ståndpunkten *path dependence*, eller spårbundenhet. En historieuppfattning som utgår från spårbundenhet kommer att framhäva kontinuiteten, att vi lever i ett historiskt arv, och att även tekniken har ett historiskt arv och därför inte kan vara helt asocial. [...] En historisk händelse föreskri-

---

<sup>74</sup> För en närmare diskussion om determinismbegreppet hänvisas till: Smith, Merritt Roe & Marx, Leo (red.), *Does Technology Drive History?* (Cambridge Massachusetts, 1994); Ceruzzi, Paul, “Moore’s Law and Technological Determinism: Reflections on the History of Technology” i *Technology and Culture* 46.3 (2005), s. 584–593.

<sup>75</sup> Hughes myntade begreppet redan 1969, men har senare vidareutvecklat resonemanget: Hughes, Thomas P., “Technological Momentum in History: Hydrogenation in Germany 1898–1933” i *Past and Present* 44 (1969), Aug, s. 106–132; Hughes, Thomas P., “Technological Momentum” i Smith & Marx (1994), s. 112.

<sup>76</sup> Hughes (1994), s. 112.

ver inte direkt någon viss inriktning men gör det lättare för vissa riktningar att uppkomma än andra.<sup>77</sup>

Begreppet spårbundenhet eller stigberoende syftar på det historiska arv som gör att etablerade lösningar tenderar att kvarstå. Standardexemplet som ofta framförs är tangentbordets QWERTY-sammansättning. Denna skapades ursprungligen för att bromsa sekreterarnas skrivhastighet, för att skrivmaskinerna mekaniska typarmer inte skulle fastna i varandra. Trots att problemet inte föreligger i dagens elektroniska tangentbord har sammansättningen dock kvarstått.<sup>78</sup>

### 1.2.6 Egna utgångspunkter och frågeställningar

Föreliggande avhandlingsarbete har motiverats utifrån tekniska, ekonomiska och miljörelaterade problem, vilka alla är intimt sammankopplade. Balansproblemet medförde ekonomiska komplikationer avseende såväl avsättning som prisbildning. Likaså utgjorde balansproblemet dels en grund för växelverkan mellan massindustrin och den kemiska industrin i Sverige, dels en viktig förklaring till att de svenska klor-alkaliproducenterna inledde ett omfattande kartellsamarbete. För att erhålla en djupare förståelse för den svenska klor-alkaliindustrin bör balansproblemet därför inta en central plats i frågeställning och analys.

Likaså finns starka motiv för att diskutera klorkartellens betydelse för branschens utveckling. Först och främst bör kartellen diskuteras i relation till balansproblematiken. I vilken mån bidrog klorkartellen till att avhjälpa detta problem? Då tidigare kartellforskning främst fokuserat på kartellernas varaktighet och ekonomiska betydelse, finns också ett stort värde av att närmare studera hur klorkartellen påverkat branschens strukturutveckling. Motverkade kartellen omvandlings- och rationaliseringsprocesser? Ur ett teknik- och industrihistoriskt perspektiv är frågor rörande strukturutveckling och teknikval också minst lika intressanta som de strikt ekonomiska. Likaså finns ett forskningsmässigt intresse av att närmare studera kartellernas interna organisation.

Miljörelaterade problem och miljödiskussioner har alltsedan 1960-talet bidragit till ett starkt omvandlingstryck på den svenska klor-alkaliindustrin. Marknadssuget har ökat för alternativa produkter samtidigt som efterfrågan på klor minskat. Detta har också återverkat på klor-alkalibalansen liksom på Klorbolagets verksamhet. Sålunda har såväl reella miljöproblem som mer vaga miljödiskussioner haft betydelse för branschens utveckling. Ur ett teknik- och industrihistoriskt perspektiv är det alltid intressant att studera drivkrafter för teknisk förändring. Men även inom miljöforskningen finns ett stort intresse av att närmare under-

---

<sup>77</sup> Bladh, Mats, "Hughes teori om stora tekniska system" i *Historisk tidskrift* 126:1 (2006), s. 86.

<sup>78</sup> David, Paul, "Clio and the Economics of QWERTY" i *American Economic Review* 75.2 (1985), s. 332–337; Arthur, Brian, "Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-In by Historical Events" i *Economic Journal* 99.394 (1989), s. 116–131; Rosenberg, Nathan, *Den tekniska förändringens ekonomi* (Stockholm, 1997), s. 20–34.

söka vilka drivkrafter som var avgörande vid införandet av mer ”miljövänlig” teknik.

Utifrån det övergripande syftet att skildra den svenska klor-alkaliindustrins historia och i ett försök att sammanfatta hittills förda resonemang är denna avhandling därför uppbyggd kring nedanstående tre forskningsfrågor.

- Hur har den svenska klor-alkaliindustrin agerat för att skapa långsiktig avsättningsbalans mellan klor och alkali?
- Vilken betydelse har klorkartellen haft för den svenska klor-alkaliindustrins utveckling?
- Vilken betydelse har miljödiskussionerna under senare delen av 1900-talet haft för den svenska klor-alkaliindustrins strukturomvandling?

### **1.3 Avgränsningar, källor och disposition**

#### **1.3.1 Metodologisk diskussion**

Dahmén's tes att syntesen skall göras utifrån de tre aspekterna: tekniska faktorer, industristrukturens förändring samt marknaden, utgör en viktig ledstjärna för studien. Eftersom frågeställningarna har direkt beröring mot klor-alkaliindustrins balansproblematik är det naturligt att analysera de tekniska faktorerna. Men balansproblemet kan även kopplas direkt till marknaden. Klorbolagets tillkomst kan också, till stor del, ses som en marknadsfråga. Likaså finns en tydlig koppling mellan det som Dahmén refererar till som industristrukturens förändring samt den starka växelverkan mellan skogsindustrin och kemisektorn.

Ett centralt tema är kampen mellan olika tekniska lösningar. Detta gäller exempelvis val av blekmetoder för pappersmassa liksom val av tillverkningsmetoder för klor och alkali. Att institutioner och sociala aktörer har en avgörande betydelse för dessa val är tydligt. Frågan om vad och vem som formar tekniken är dock komplicerad. Exempelvis ter det sig vid en första anblick som att det var de sociala aktörerna som skapade det omvandlingstryck som på kort tid resulterade i avskaffandet av klorblekning i svensk massaindusti. Samtidigt har de sociala aktörerna inte lyckats omvandla den svenska PVC-industrin som fortfarande använder kvicksilverbaserad tillverkningsmetod.

I ett försök att beskriva och förklara denna kamp mellan olika tekniska lösningar kommer såväl de sociala aktörerna som de tekniska förutsättningarna därför att lyftas fram. Likaså betonas betydelsen av den spårbundenhet som det historiska arvet från tidigare teknikval medfört. En avgörande faktor för vilken betydelse tekniken tillmäts är därför på vilken nivå studien utförs. Thomas Misa menar att de som genomför studier på mikronivå ofta tenderar att betona en större mångfald av sociala faktorer, medan studier på makronivå tenderar att ge tekniken en mer deterministisk roll.

To heal this methodological bifurcation, and hence formulate a new and more insightful analysis of technology and social change, historians should direct attention to what can be called the ‘meso’ level—the region conceptually intermediate between the macro and the micro. For historians of technology and business, this means analyzing the institutions intermediate between the firm and the market or between the individual and the state.<sup>79</sup>

I enlighet med Misas rekommendationer fokuserar studien på *mesonivån*. Begreppet har utvecklats av Glete men lanserades ursprungligen av holländaren Cornelis Abraham de Feyter.<sup>80</sup> Glete listar elva företeelser som är sannolika eller tänkbara mesonivåer. Den första av dessa är branscher eller branschorganisationer medan den andra är karteller eller liknande inrättningar. Såväl den svenska kloralkaliindustrin som Klorbolaget utgör således organisationer på mesonivå. Samtidigt som fokus ligger på denna mellannivå är det viktigt att påpeka att studien utförs på flera aggregeringsnivåer. Kloralkaliindustrin studeras på såväl företags- som branschnivå. Dessutom beskrivs omvärldsförändringar på både nationell och internationell nivå. Avhandlingen kan således även sägas vara inspirerad av Dahméns kausalanalysmodell.

### 1.3.2 Centrala begrepp och avgränsningar

I studien betraktas den svenska kloralkaliindustrin som en egen bransch, det vill säga en egen industrigren eller ett eget verksamhetsområde. Begreppet sektor ses däremot som en något vidare benämning av industribegreppet. Exempelvis kan skogsindustrin och kemiindustrin beskrivas som egna sektorer, vilket inte är fallet med kloralkaliindustrin. Sektorerna kan i sin tur delas upp i mindre industrigrenar eller branscher.

Då det övergripande syftet med studien är att skildra den svenska kloralkaliindustrins historia, behandlas tiden från de första industriella försöken fram till idag. Samtidigt finns ett tydligt fokus på perioden från andra världskriget fram till och med 1993. Startpunkten vid andra världskriget motiveras av två skäl. För det första var det under andra världskriget som balansproblematiken blev mer påtaglig för den svenska kloralkaliindustrin. Fram till kriget hade den svenska förbrukningen av såväl klor som alkali vida överstigit den inhemska produktionen. Skillnaden mellan efterfrågan och inhemska produktion justerades således genom import. Det andra skälet är att Klorbolagets verksamhet grundlades och startades under kriget.

---

<sup>79</sup> Misa, Thomas J, “Retrieving Sociotechnical Change from Technological Determinism” i Smith & Marx (1994), s. 139.

<sup>80</sup> Glete (1987), s. 32–37; de Feyter, Cornelis Abraham, *Industrial Policy and Shipbuilding: Changing Structures in the Low Countries 1600–1800* (Utrecht, 1982).

Valet av slutpunkt motiveras i sin tur av flera skäl. I mitten av 1990-talet hade den svenska klordebatten avslutats och kloren hade spelat ut sin roll som blek-kemikalie inom svensk massaindustri. År 1993 återstod endast tre svenska klor-alkalifabriker, vilka då alla hade en tydlig koppling till internationella kemikon-cerner. Den inhemska balansen fick därmed en sekundär betydelse för bran-schen. Svenskt Natron, som var Klorbolagets nya namn, upphörde också att fungera som gemensam kartell 1993. Åren före andra världskriget och från 1994 har därför skildrats mer översiktligt. Tiden före andra världskriget är dock av stor betydelse. Dels på grund av att branschens grundlades under denna period, dels då flera av de åtgärder som senare kom att användas för att skapa avsätt-ningsbalans infördes redan före kriget.

Av rent praktiska skäl är det omöjligt att ge en heltäckande historieskrivning över den svenska klor-alkaliindustrin och därför måste vissa avgränsningar gö-ras. Sammantaget har det funnits klor-alkalifabriker på tolv olika orter i Sverige. I studien fokuseras på fem av dessa. Det gäller dels de fyra anläggningar som fanns när Klorbolaget bildades 1944, dels den anläggning som togs i drift i Sten-ungsund 1969. Av de förra ägdes tre av större skogskoncerner, vilka var aktiva inom den svenska klor-alkaliindustrin fram till omkring 1990. Dessa anläggning-ar var också samlokaliserade med massa- och pappersindustrier. Det gällde Ud-deholms anläggning i Skoghall, Stora Kopparbergs anläggning i Skutskär och MoDos anläggning i Domsjö. Den fjärde ursprungliga delägaren i Klorbolaget var Eka i Bohus. Initialt var Eka fristående, men kom under 1950-talet att köpas upp av skogskoncernen Iggesund och under 1980-talet av kemikoncernen No-bel. År 1990 övertog Nobelkoncernen även anläggningen i Skoghall.

De återstående sju anläggningarna behandlas mer översiktligt. Tre av dessa (Bengtsfors, Stjernfors och Hudiksvall) lades ned redan under 1910- och 1920-talen. När det gäller anläggningarna i Strömsbruk och Köpmanholmen var dessa de klart minsta på sin tid. Dess ägare hade också en mer marginell betydelse för Klorbolagssamarbetet. De två återstående, Östrand och Karskär, behandlas in-direkt då deras ägare, SCA och Korsnäs, kom att inleda fleråriga samarbeten med MoDo respektive Stora Kopparberg under 1970- och 1980-talen.

Vid urvalet av de miljödiskussioner som behandlas i studien har krav ställts att dessa antingen kunnat kopplas direkt till klor-alkaliindustrin eller indirekt via massa- och pappersindustrin eller den kemiska industrin. Exempel på direkt koppling är kvicksilverdiskussionen i slutet på 1960-talet, men även diskussio-nen om Uddeholms övergång till kvicksilverfria processer under senare delen av 1970-talet. Exempel på indirekt koppling via massa- och pappersindustrin är övergången till klorfria blekmetoder i slutet av 1980-talet, medan exempel via den kemiska industrin är vinylkloridlarmeret 1974 och miljödiskussionerna kring PVC i början av 1990-talet.

Då balansbegreppet används flitigt bör detta preciseras. Med *klor-alkalibalans* avses i regel avsättningsbalans mellan klor och alkali. Balans råder således vid de tidpunkter enskilda företag alternativt branschen i sin helhet lyckades skapa jämvikt i avsättningen mellan klor och alkali. Samtidigt kan man även diskutera i termer av *klorbalans* och *alkalibalans*. Då avses istället jämvikt mellan utbud och efterfrågan för klor respektive alkali.

Den svenska klor-alkaliindustrin har endast använt koksalt och kalisalt som råvara. Därmed har alkali i form av natriumhydroxid och kaliumhydroxid framställts. I vattenlösning benämns dessa natronlut respektive kalilut. Samtidigt används hydroxidbegreppet stundtals även för vattenlöst alkali, detta speciellt när mängder eller kapaciteter skall anges. I de fallen åsyftas alltid motsvarande vikt vid 100-procentig koncentration. Däremot kallas aldrig vattenfri alkali för lut, för dessa kvaliteter används istället företrädesvis begreppen kaustiksoda eller indunstad vara. Rent definitionsmässigt innefattar begreppet alkali även andra basiska ämnen såsom karbonater (se *avsnitt 2.1.9*).

Klordioxid utgör alltså en vanlig blekkemikalie inom svensk och utländsk massaindustri. Eftersom klordioxid framställs genom reduktion av klorat har ämnet ingen direkt koppling till klor-alkaliindustrin. I studien har därför en tydlig avgränsning gjorts mot kloratindustrin. Klorat framställs dock, liksom klor, vanligtvis genom elektrolys av koksalt som lösts i vatten. Vidare finns stora principiella skillnader i uppbyggnaden av elektrolyscellerna för klor-alkali- respektive kloratproduktion. Det är också viktigt att påpeka att klor och klordioxid är två olika ämnen, med helt skilda kemiska egenskaper (se *avsnitt 2.2.4*).

### 1.3.3 Källor

Det måste påpekas att källmaterialet för den svenska klor-alkaliindustrin är väldigt splittrat. Material finns hos flera arkivbildare och i de flesta fallen utgör de avsnitt som rör klor-alkaliindustrin endast mycket små delar av det totala arkivmaterialet. Klorbolagets eget arkiv, liksom arkivet för den elektrokemiska fabriken i Skoghall och Domsjö Klors arkiv, är dock helt inriktade mot branschen. Dessvärre har dessa arkiv stora luckor, inte minst tidsmässigt.

Sannolikt finns flera orsaker bakom det relativt klena bevarade källmaterialet. För det första är klor-alkaliindustrin en relativt liten bransch och därför har det exempelvis aldrig utförts några större statliga utredningar kring denna.<sup>81</sup> För det andra har verksamheten ofta legat utanför ägarnas huvudsakliga verksamhetsområden. Skogskoncernerna har i regel haft en tydlig profil mot massa- och

---

<sup>81</sup> Statens naturvårdsverk genomförde dock två studier om branschens miljöproblem under mitten av 1970-talet: Statens naturvårdsverk, Tekniska Avdelningen, Industribyrå 1, *Miljöproblem vid svensk klor-alkaliindustri*, daterad den 24 september 1976; Statens naturvårdsverk, Tekniska avdelningen, Industribyrå 1: *Förluster av kvicksilver från klor-alkaliindustrin 1976*, daterad den 19 september 1977.



papper, medan kemiområdet betraktats som mer perifert.<sup>82</sup> Detta gällde speciellt den del av kemiområdet som baserades på råvaror som inte kom från skogen.

En annan mer spekulativ förklaring är att olika aktörer avsiktligt gjort sig av med material som behandlar företagens kartellsamarbete. Observera att detta inte nödvändigtvis betyder att oegentligheter förekommit. Ett dylikt förfarande skall nog snarare betraktas som en slags säkerhetsåtgärd. Men det magra källmaterialet kan lika gärna förklaras av dåliga arkiveringsrutiner, alltför nitiska utgallringar eller det stora antalet ägarbyten (se *tabell 7.1*). För att göra det bästa av situationen i jakt på källmaterial har således 2009 års vinnare av *The Society for the History of Technologys* Leonardo da Vinci-medelj, Susan Douglas, tagits på orden.

...never underestimate the importance of tracking down every archive you can, and building your own when you have to. Because the ones you build may indeed have the bottom up perspective that state- or business-controlled archives usually top-down collections, may not.<sup>83</sup>

För att bygga upp ett eget arkiv har omfattande och systematiska genomgångar gjorts över de utvalda industriernas företagsarkiv. Utöver detta har även översiktliga undersökningar gjorts av arkivmaterial från bland annat klor-alkalifabriken i Köpmanholmen.<sup>84</sup> Dessutom har en noggrann genomgång gjorts av Klorbolagets (Svenskt Natrons) arkiv. Vid dessa arkivstudier har fokus legat på att hitta material som berör studiens övergripande syfte och frågeställningar. Likaså har flera personal- och kundtidningar gått genom systematiskt. När det gäller miljödiskussionerna kring företrädesvis plastindustrin har även vissa branschtidningar studerats. I viss mån har material rörande miljöskyddsärenden inhämtas från länsstyrelsernas arkiv.

Vidare har självklart företagsmonografier, årsredovisningar och offentlig statistik studerats. Bland företagsmonografierna finns det fem som i första hand behandlar klor-alkalifabriker. Det gäller Ekas tre biografier från 1936, 1945 och 1946.<sup>85</sup> De två förstnämnda behandlar anläggningarna i Bengtsfors och Bohus fram till 1935 respektive 1945, medan den senare uteslutande behandlar Bengtsforsfabriken som lades ned 1925. Alla ger en grundlig introduktion till Ekas verksamhet, men behandlar i huvudsak perioden före denna studies fokus. Därtill finns en monografi som behandlar anläggningen i Domsjö från dess start

---

<sup>82</sup> I viss mån gäller samma sak även för kemiindustrin, eftersom klor och alkali till stora delar försålades till massindustrin istället för att vidareförädlas i egen regi.

<sup>83</sup> Douglas, Susan J, "Some Thoughts on the Question 'How Do New Things Happen?'" i *Technology and Culture* 51.2 (2010), s. 295.

<sup>84</sup> Arkivmaterial för anläggningen finns dels i Forss AB:s arkiv, dels i Ncb:s arkiv. Det förstnämnda har gått genom systematiskt, medan det senare som är mycket omfattande och oförtecknat endast studerats översiktligt.

<sup>85</sup> Elektrokemiska Aktiebolaget Bohus: *Elektrokemiska Aktiebolaget Bohus: 1895–1935* (Malmö, 1936); Elektrokemiska AB, *Bohus EKA Sverige 50 år* (Göteborg, 1945); Liljeqvist, Åke, *Bengtsfors Kraft- & industri AB fd Elektrokemiska AB* (Bengtsfors, 1946).

1936 fram till nedläggningen 1990.<sup>86</sup> Boken ger en mer summarisk översikt samtidigt som den lyfter fram flera av fabriken arbetare och deras vedermödor och glädjeämnen. Likaså finns en femte monografi om de elektrokemiska fabriken i Stjernfors och Skoghall.<sup>87</sup>

Under 1970-talet gjorde även Ekas tidigare överingenjör KG Meuller en gedigen dokumentation av Ekas verksamhet i Bohus.<sup>88</sup> Materialet publicerades aldrig i sin helhet, däremot utgavs flera utdrag i Ekas kundtidning *Elysören*. Likaså har processingenjören Staffan Myrenberg publicerat ett antal förtjänstfulla artiklar om den svenska klor-alkaliindustrins historia i Akzo Nobel Base Chemicals personaltidning *Basebladet*. Dessa bygger på grundliga efterforskningar, med djupgående källstudier.

Myrenberg var även medförfattare till en minnesskrift som gavs ut i samband med klor-alkalifabriken nedläggning i Bohus 2005.<sup>89</sup> Artiklarna från *Basebladet* har också legat till grund för boken om de elektrokemiska fabriken i Stjernfors och Skoghall. År 1954 gjordes även en 30 minuter lång film med namnet *Uddeholms kemiska produkter*. Denna har nyligen återutgetts på DVD under namnet *Elektrokemiska fabriken i Skoghall*.<sup>90</sup> Filmen ger en mycket god inblick i produktionen, men visar samtidigt hur produkterna användes av olika avnämare.

Vidare har PVC-industrierna i Stockvik och Stenungssund presenterats i en historik från 1987.<sup>91</sup> Chalmersforskarna Kurt Jonsson och Bengt Berglund har också skildrat den petrokemiska industrins etablering och utveckling.<sup>92</sup> En förtjänst med Berglunds arbete är att det är grundat på arkivmaterial från *Stiftelsen för Ekonomisk Historisk Forskning inom Bank och Företagande*.

Beskrivningen av den tekniska utvecklingen bygger till stor del på två svenska böcker om elektrokemi.<sup>93</sup> Dessa är författade av GE Cassel och Gösta Angel, vilka var framstående elektrokemister under senare delen av 1800-talet respektive 1930-talet. Båda kombinerade goda teoretiska kunskaper om de elektrolytiska processerna, med djupgående insikter om hur tekniken kunde tillämpas industriellt. En annan källa som måste framhållas är de djupgående artiklar som publicerades i Ekas kundtidningar *Meddelanden från Elektrokemiska Aktiebolaget Bohus* un-

---

<sup>86</sup> Eriksson, Olle, *Domsjö klor: Metoder, människor* (Bjälsta, 1989).

<sup>87</sup> Elektrokemiska fabriken, *Elektrokemiska fabriken 1888–2010* (Skoghall, 2010).

<sup>88</sup> Meuller arbetade vid Eka mellan 1930 och 1976 och hade således mångårig personlig erfarenhet av verksamheten; Meuller, KG, *Elektrokemiska Aktiebolaget:s 50 år i Bohus* (opublicerat manus från 1977).

<sup>89</sup> Akzo Nobel, *Följ med på en historisk resa: Klorfabriken i Bohus 1925–2005* (Bohus, 2006).

<sup>90</sup> Elektrokemiska fabriken i Skoghall, DVD utgiven av Teknikarv Media (Karlstad, 2010).

<sup>91</sup> Blomqvist (1987).

<sup>92</sup> Jonsson, Kurt, *Västsvensk petroleumindustri 1945–2000: Etablering och framväxt* (Göteborg, 2004); Berglund, Bengt, *Den petrokemiska revolutionen: Svensk petrokemisk industri 1960–2010* (Göteborg, 2010).

<sup>93</sup> Cassel, GE, *Handbok i elektrokemi: Med särskild hänsyn till dess tekniska tillämpning* (Stockholm, 1896); Angel, Gösta, *Elektrokemi: Grunderna av den teoretiska elektrokemin och dess viktigaste tekniska tillämpningar* (Stockholm, 1930).

der perioden 1942–1946 och *Eko från Eka* 1946–1948. I dessa presenterades fylliga redogörelser, främst om de produkter som tillverkades i Bohus, men också om varor som andra företag framställde med hjälp av Ekas produkter.

Även den snart rikstäckande serien om den svenska massa- och pappersindustrin bör nämnas. Dessa böcker har getts ut av branschorganisationen *Skogsindustrierna*[s] historiska utskott. För vissa bruk presenteras främst översikter av tidigare publicerat material, men i flera fall har materialet kompletterats med fördjupad efterforskning.<sup>94</sup> Oavsett vilket utgör serien en värdefull dokumentation som i regel bjuder på rikt referensmaterial.

Källmaterialet utgörs således i första hand av primärkällor från företagsarkiv, varav merparten är obearbetade. Dessutom har ett mindre antal uppföljande intervjuer genomförts. Syftet med dessa har främst varit att konfirmera iakttagelser, riktigheten i skildrade händelseförlopp och slutsatser. Vidare har respondenterna bekräftat att, för frågeställningarna, väsentliga delar i historieförloppet behandlats. Samtliga angivna respondenter har minst 25 års arbetserfarenhet från branschen.

Statistik över produktion och utrikeshandel har i första hand och om inget annat anges hämtats från Sveriges officiella statistik (SOS). Produktionsstatistiken är hämtad ur *Industri: Del 2*, vilken getts ut årligen från 1913. Handelsstatistiken fram till 1961 har hämtats ur *Handel: Del 1* och därefter ur *Utrikeshandel: Del 1*. Då såväl Kommerskollegium som Statistiska centralbyrån stått som ansvariga utgivare refereras fortsättningsvis till SOS och det år statistiken avser.

I normalfall avser statistik som presenteras i avhandlingen klor, natriumhydroxid och kaliumhydroxid i ren form. För klorkalk har klorhalten skattats till 36 procent. Dessvärre framgår inte alkalits koncentrationshalt i handelsstatistiken. Hydroxidhalten har därför skattats till 50 procent, vilket är den gängse koncentrationen vid framställning och försäljning i större kvantiteter.<sup>95</sup>

Förbrukning har i några fall beräknats som inhemskt tillverkning adderat med nettoimport.<sup>96</sup> Denna förenkling tar således varken hänsyn till lagerhållning eller eventuell förintning. Metoden kan ändå försvaras då branschens lager i regel var små och att lagerförändringarna mellan åren var måttliga. Detta gäller speciellt för klor som var svår att lagra i större kvantiteter. Likaså har endast små mängder klor och alkali förintats. Tyvärr har det inte varit möjligt att få fram heltäckande statistiska underlag på anläggningsnivå. De uppgifter rörande kapaciteter och produktionsnivåer som ändå redovisas ger således endast ögonblicksbilder för valda år.

---

<sup>94</sup> Valeur, Christian, ”Om att skriva industrihistorik” i *Arkivxet* (2005), nr 3, s. 9–12.

<sup>95</sup> Bergström (1973), s. 20; Schmittinger, Peter (red.), *Chlorine: Principles and Industrial Practice* (Weinheim, 2000), s. 124.

<sup>96</sup> *Tabell 3.1, diagram 4.1, diagram 4.2 och diagram 4.3.*

Om inget anges redovisas alla ekonomiska poster i löpande priser. Det är dock viktigt att vara medveten om att den årliga inflationen i medeltal låg på 4,1 procent mellan 1945 och 1970 samt på 7,8 procent mellan 1970 och 1993. Sammantaget 15-faldigades prisnivån i Sverige mellan 1945 och 1993.<sup>97</sup>

### 1.3.4 Disposition

I *kapitel 2* ges en allmän introduktion till klor-alkaliindustrin. Vidare redogörs för olika användningsområden för klor och alkali. Likaså ges här introduktioner till såväl massa- och pappersindustrin, som till PVC-industrin. Kapitlet kan dels läsas som en teknik- och industrihistorisk översikt, dels fungera som en mer extensiv uppslagsdel. I *kapitel 3* skildras den svenska klor-alkaliindustrin uppkomst och utveckling fram till andra världskriget. Utifrån det övergripande syftet har kapitlet således en naturlig roll i denna studie. Men läsare som främst intresserar sig för den sentida utvecklingen eller klorkartellen kan läsa de inledande kapitlen mer extensivt.

Branschens utveckling under andra världskriget och då speciellt bildandet av Klorbolaget behandlas i *kapitel 4*. Därefter skildras efterkrigstidens expansion fram till 1970 i *kapitel 5*. Under denna tidsperiod blir också balansproblematiken mer påtaglig med täta svängningar i efterfrågan på såväl klor som alkali. Likaså etableras den petrokemiska industrin i slutet av perioden. *Kapitel 6* utgör sedan avslutning i den kronologiska genomgången. Fokus ligger på tiden 1970 till 1993, men här ges även en summarisk genomgång över utvecklingen från 1994. I detta kapitel behandlas även miljöproblem och miljödiskussioner.

Slutligen diskuteras studiens resultat i *kapitel 7*. I *avsnitt 7.1* ges en sammanfattning över branschens utveckling, vilken också svarar mot studiens övergripande syfte. I detta avsnitt återfinns även en karta över fabrikernas lokalisering och en tabell där ägarförhållanden och driftår presenteras för samtliga anläggningar. Slutsatserna i *avsnitt 7.2.1–3* berör balansproblemet och den första forskningsfrågan. Vidare behandlas de ekonomiska problemen och den andra forskningsfrågan i *avsnitt 7.2.3–6*. Slutligen behandlas de miljömässiga problemen och den tredje forskningsfrågan i *avsnitt 7.2.7–9*. En sammanställning över avgörande händelser för den svenska klor-alkalibalansen ges i *tabell 7.2* i *avsnitt 7.2.1*. Denna tabell kan ses som en sammanfattning av hela studien och kan i viss mån även användas som uppslagsdel.

---

<sup>97</sup> Statistiska centralbyrån, [www.scb.se](http://www.scb.se).

# 2 BAKGRUND OCH TEKNISK BESKRIVNING

## 2.1 Introduktion till klor-alkaliindustrin

### 2.1.1 Svavelsyra och soda – grundbultar i den tidiga kemiindustrin

För att förstå den kemiska industrins utveckling krävs grundläggande kännedom om de kemiska ämnena.<sup>1</sup> En vanlig klassificering av kemikalier är indelningen i syror och baser. Syror har generellt förmåga att avge en eller flera vätejoner, det vill säga protoner, medan baser på motsvarande sätt kan ta upp vätejoner. En egenskap hos dessa ämnen är att de är korrosiva, vilket medför att exempelvis oädla metaller kan lösas upp av en syra under utvecklande av vätgas.

Den industriellt viktigaste syran har sedan länge varit svavelsyra. Svavelsyra sägs ha upptäckts av den arabiske alkemisten Geber under 700-talet. Han framställde syran genom destillation av saltet järnvitriol. Svavelsyra har därför ofta benämnts som vitriololja. Omkring 1740 utvecklades nya metoder där svavelsyra tillverkades mer storskaligt genom förbränning av svavel och salpeter. Detta medförde att priset på svavelsyra sänktes till omkring en femtedel. Några år senare lanserades blykammprocessen. I denna oxiderades svaveldioxid under inverkan av nitrösa gaser. Denna metod medförde ytterligare prissänkningar på svavelsyra.

I sin rena form tar svavelsyra upp vatten ur luft. Den har därför använts som torkmedel inom industrin, men även hos hushållen. Exempelvis förhindrades igenimning vid sträng kyla genom att sätta ut små skålar med koncentrerad svavelsyra mellan innanfönstren. Förutom som torkmedel har svavelsyra bland annat använts vid tillverkning av andra syror som salpeter-, salt- och fosforsyra. Dessa har i sin tur använts bland annat för framställning av pottaska, soda och konstgödsel.

Soda och pottaska kan kemiskt beskrivas som alkalialter av kolsyra och metallerna natrium respektive kalium. Soda finns naturligt i vissa saltsjöar och var känt redan i det tidiga Egypten. Redan före antiken tillverkades soda och pottaska genom förbränning av växter. Ordet alkali härstammar också från det arabiska kali, som betyder just aska. Vid förbränning av havs- och strandväxter erhöles

---

<sup>1</sup> Framställningen bygger på: Clow, Archibald & Clow, Nan L, *The Chemical Revolution* (London, 1952), s. 46–150; Uppfinningarnas redaktion, *Uppfinningarna av "uppfinningarnas" redaktion: Under medverkan av många sakkunniga: Vårt klots rikedomar: Band 3* (Malmö, 1925), s. 36–69; Aftalion, Fred, *A History of the International Chemical Industry* (Philadelphia, 1991), s. 1–13; Sundin, Bo, *Den kupade handen: Människan och tekniken* (Stockholm, 2006), s. 168–171.

soda, medan pottaska erhöles då träaska förbrändes. Först under 1700-talet lärde man sig dock att med säkerhet skilja mellan de två ämnena. Såväl soda som pottaska har främst använts som rengöringsmedel och som blekmedel vid blekning av textilier. Vidare har soda varit en viktig insatsvara vid glastillverkning och pottaska vid framställning av mediciner.

I slutet av 1700-talet rådde stor brist på soda och pottaska i Europa. Den franska vetenskapsakademien utlovade därför, år 1783, en belöning till den som kunde utveckla nya metoder för tillverkning av soda. Den metod som på sikt kom att bli dominerande utvecklades av fransmannen Nicolas Leblanc. I hans process upphettades koksalt och svavelsyra. När dessa reagerade tillsammans bildades natriumsulfat (glaubersalt) och väteklorid. Därefter behandlades natriumsulfatet med kol och kalksten under hög temperatur. Efter avsvälning urlakades sedan sodan ur den erhållna smältan.

Leblanc-processen fick sitt genombrott i England under 1820-talet. Sodafabriken medförde dock allvarliga miljöproblem. Den väteklorid som bildades i processen släpptes från början rakt ut i luften. När ämnet kom i kontakt med vatten bildades sedan saltsyra. Detta gav upphov till en omfattande miljöförstöring runt sodafabrikerna. Luften förpestades av svavellukt, vattendragen försurades och växtligheten dog. Fabrikörerna försökte lösa problemet med högre skorstenar, men det hjälpte inte då den tunga saltsyran snabbt sjönk till marken. Efter massiv kritik tvingades tillverkarna, genom lagstiftning, att ta tillvara på saltsyran. Vid sodafabrikerna kom det därför under andra halvan av 1800-talet att framställas större mängder saltsyra än vad det fanns direkt avsättning för.

Eftersom råvarorna salt, svavelsyra, kol och kalksten alla var billiga och allmänt förekommande kom en omfattande sodatillverkning att byggas upp först i England och sedan från 1870-talet även i Tyskland och Frankrike. Tillsammans med svavelsyra utgjorde soda basen för den tidiga kemiska industrin. För massaindustrin blev soda även en viktig insatsvara vid tillverkning av så kallad natronmassa. Från 1880-talet kom massaindustrin dock alltmer att övergå till sulfatmassa, där natriumsulfat istället användes som kokbas. Denna mellanprodukt från Leblanc-processen var betydligt billigare än soda.

### 2.1.2 Klorens egenskaper och historiska bakgrund

Klor är ett grundämne som förekommer rikligt i naturen. Elementärt klor, det vill säga klor som inte är bundet till något annat ämne, är mycket reaktionsbenäget och förenar sig därför, under stark värmeutveckling, med de flesta grundämnena. På grund av dess reaktionsbenägenhet återfinns klor oftast i joniserad form som kloridsalter. Den i särklass vanligaste kloriden är natriumklorid, så kallat koksalt eller vanligt salt. Koksalt återfinns dels som stensalt direkt i jord-skorpan, dels i urlakad form som havssalt. I sin rena form och under normala

temperatur- och tryckförhållanden är klor en gulgrön, korrosiv och giftig gas med karakteristiskt stark illaluktande doft. Dess densitet är då 2,5 gånger högre än luft. Vid temperaturer under  $-34\text{ }^{\circ}\text{C}$  kondenseras gasen till orangebrunröd vätska och vid  $-102\text{ }^{\circ}\text{C}$  kristalliseras klormolekylerna.<sup>2</sup>

Svensken Carl Wilhelm Scheele visade 1774 hur han hade framställt klor genom att oxidera saltsyra med hjälp av brunsten.<sup>3</sup> Liksom svavelsyra var saltsyran känd redan av de arabiska alkemisterna, vilka framställde saltsyra genom att blanda koksalt med svavelsyra. Under 1700-talet trodde kemisterna felaktigt att samtliga syror innehöll syre.<sup>4</sup> Scheele utgick därför från att klor var ett sammansatt ämne och benämnde det som deflogisticerad eller oxiderad saltsyra. Detta ämne skulle liksom saltsyra vara en oxidationsprodukt av det förmodade ämnet murium.

Det faktum att klor som lösts i vatten, så kallat klorvatten, avgav syre vid inverkan av solljus stärkte också 1700-talskemisterna i deras tro att klor var en oxidation. Vad som egentligen händer vid denna process är att saltsyra bildas när vatten och klor reagerar. Således härrör syret från vattenmolekyler och inte från klormolekyler.<sup>5</sup> I början av 1800-talet genomförde dock den brittiske kemisten Humphry Davys flera fruktlösa försök att påvisa syre i Scheeles så kallade oxiderade saltsyra. Hans slutsats blev därför att ämnet var ett grundämne. Utifrån grekiskans chloros, som betyder gulgrön eller ljusgrön, gav han 1810 ämnet det engelska namnet chlorine. Kring 1860 kunde man med hjälp av Avogardos hypotes påvisa att klor är en tvåatomig molekyl.

Trots bristfälliga teorier kring själva ämnet användes Scheeles metod att framställa klor genom oxidation av saltsyra. Genom att leda klorgas förbi släckt kalk bildas ett klorluktande vitt pulver som benämns klorkalk. Detta har sedan slutet av 1700-talet använts som blekmedel inom textilindustrin och senare även inom massaindustrin. Inom textilindustrin hade tidigare använts ett ytterst långsamt, arbetsintensivt och väderberoende system för blekning. Textilierna hade först

---

<sup>2</sup> Framställningen bygger på: *ibid*; *Meddelanden från Elektrokemiska Aktiebolaget Bohus* (1944), nr 1, s. 2–5; Ashbee Ruth, “The Discovery of Chlorine: A Window on the Chemical Revolution” i Chang, Hasok & Jackson, Catherine (red.), *An Element of Controversy: The Life of Chlorine in Science, Medicine, Technology and War* (London, 2007).

<sup>3</sup> Enligt de flesta källor framställde Scheele klor för första gången 1774. I själva verket publicerades hans rapport, *Om Brun-sten eller Magnesia, och dess Egenskaper* av Kungliga vetenskapsakademien 1774. Rapporten hade dock skickats in redan året innan och sannolikt gjordes Scheeles upptäckt redan 1771 eller 1772: Eidem I & Lundevall L, *Chlorine – Glimpses from the History: Reprinted from Chlorine Bicentennial Symposium* (Stockholm, 1974), s. 20–34.

<sup>4</sup> Den felaktiga slutsatsen att syror skulle innehålla syre har också gett upphov till namnen syre och oxygen. Den franske kemisten Antoine Laurent de Lavoisier gav gasen namnet oxygen i slutet av 1700-talet. Det grekiska ordet oxys betyder just syra.

<sup>5</sup> När klor löses i vatten bildas hypokloritsyra (underklorsyrighet) och väteklorid. Den förstnämnda sönderdelas sedan i sin tur till syre och väteklorid. Rent kemiskt kan processen således beskrivas:  $2\text{ H}_2\text{O} + 2\text{ Cl}_2 \rightarrow 2\text{ HCl} + 2\text{ HClO} \rightarrow 4\text{ HCl} + \text{O}_2$ .

växelvis kokats i alkali och sur mjölk, därefter hade de fått solblekas flera månader i sträck. Genom att i stället använda klorkalk kunde blekprocessen kortas ned betydligt.

År 1868 utvecklade den brittiske kemisten Henry Deacon en ny metod för att framställa klor. Vid processen leddes saltsyreångorna och luft över glödande tegelstenar. Dessa var impregnerade med en katalysator i form av kopparklorid, kopparvitriol eller kopparsulfat. Genom oxidation av luftens syre erhöles klor och vatten. Nackdelarna med processen var dels att den krävde processtemperaturer på cirka 450 °C, dels den höga aggressiviteten hos blandningen av saltsyra, klor och vatten.<sup>6</sup>

Oavsett om klore framställdes genom oxidation med hjälp av brunsten eller enligt Deacons process användes saltsyra som bas. Denna hade sedan slutet av 1700-talet erhållits från Leblanc-sodafabriker. Under senare delen av 1800-talet kom dessa dock att konkurreras ut av nya sodafabriker som istället arbetade enligt Solvays ammoniak-sodaprocess. Denna metod utvecklades av belgaren Ernest Solvay redan 1861 och kom senare att förbättras i flera steg. I processen framställdes soda, i form av natriumkarbonat, tillsammans med kalciumklorid. Som råvaror användes koksalt och kalkspat. Eftersom energiförbrukningen var lägre än för Leblancprocessen kunde priset på soda sänkas med två tredjedelar. Samtidigt steg sodaproduktionen från 150 000 ton 1863 till 1 760 000 ton 1902, av den senare kvantiteten framställdes över 90 procent enligt Solvays metod.<sup>7</sup>

### 2.1.3 Diafragmametoden

En följd av Leblanc-processens tillbakagång under senare delen av 1800-talet blev att det uppstod brist på saltsyra.<sup>8</sup> Detta försvårade och fördyrade den industriella tillverkningen av klor. Samtidigt förklarar det varför ett stort intresse uppstod för elektrolytisk sönderdelning av salt i såväl England som Tyskland och USA. Elektrolys är en elektrokemisk process där ström leds genom en elektrisk ledande lösning, vilken består av positiva och negativa joner. Vid den positiva polen, som kallas anod, sker en oxidation där negativa joner avger elektroner. Vid den negativa polen, som kallas katod, sker en reduktion där positiva joner reagerar med de elektriskt tillförda elektronerna.

De första elektrolytiska experimenten genomfördes kring år 1800. Tidigare nämnde Davy lyckades 1807 att framställa såväl kalium som natrium genom elektrolys av saltsmältor.<sup>9</sup> Vid dessa tidiga försök använde man enkla galvaniska batterier. För att driva elektrokemi i industriell skala krävdes dock teknik för att

---

<sup>6</sup> *Teknisk Tidskrift* (1871), nr 140, s. 318–319 & nr 141, s. 326–327; Aftalion (1991), s. 57.

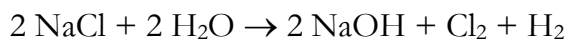
<sup>7</sup> Aftalion (1991), s. 59.

<sup>8</sup> Framställningen bygger på: Cassel (1896), s. 291–297 & 333–343; Angel (1930), s. 131–139; O'Brien, m.fl. (2005), s. 17–27.

<sup>9</sup> Aftalion (1991), s. 25.



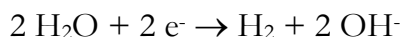
alstra ström. Först i och med utvecklandet av dynamon under senare delen av 1860-talet möjliggjordes således industriell elektrokemisk verksamhet. Det första patentet på elektrolys av saltlösning med syfte att framställa klor och alkali tecknades av engelsmannen Charles Watt 1851. I den processen sönderdelades natriumklorid som lösts i vatten.



Vid sidan om problemet med strömförsörjning fanns ytterligare ett kritiskt moment. Vid sönderdelningen erhöles natriumhydroxid, klor- och vätgas. Om natriumhydroxiden och klogasen inte åtskildes reagerade dessa med varandra under bildande av natriumhypoklorit ( $\text{NaOCl}$ ).

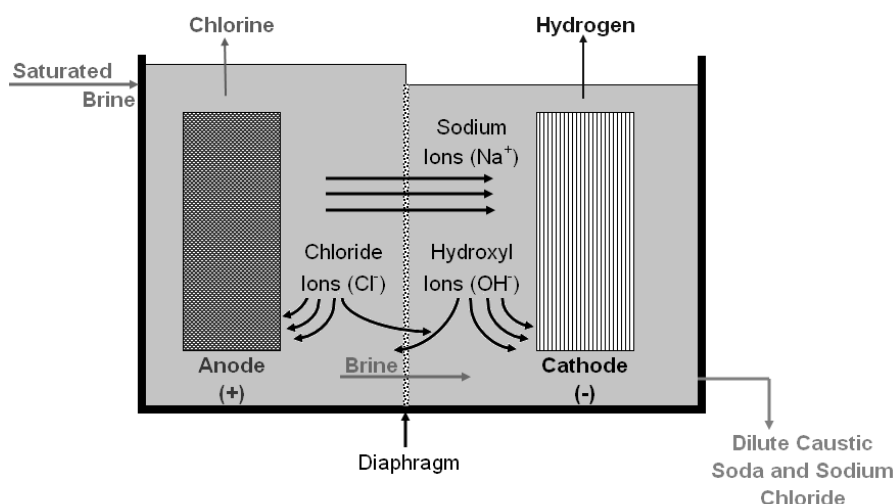


Under vissa betingelser kunde även natriumklorat ( $\text{NaClO}_3$ ) bildas. Problemen löstes under senare delen av 1800-talet, då två principiellt skilda metoder för elektrolytisk sönderdelning av salt utvecklades, nämligen diafragrammetoden och kvicksilvermetoden. I *diafragrammetoden* åtskiljs anod- och katodrummet med hjälp av en asbestbaserad diafragma. Vid anoden oxideras de negativa klorjonerna under avgivande av elektroner. Vid katoden reduceras vattnets väte till vätgas enligt:



Den negativa hydroxidjonen kan sedan reagera med de positiva natriumjonerna under bildande av natriumhydroxid. Diafragmat förhindrar att den erhållna natronluten kommer i kontakt med klogasen. Processen fungerar även för sönderdelning av kalisalt (kaliumklorid), men då erhålls istället kalilut. Oavsett vilket salt som används blandas den erhållna luten med den nu utspädda saltlösningen. Processen ger således klor- och vätgas i ren form, men en mera lågkvalitativ lut.

### Principskiss över diaframacell

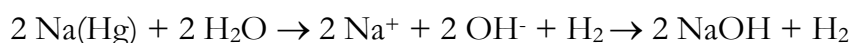


Källa: Electrochemistry Encyclopedia, <http://electrochem.cwru.edu/encycl/fig/b01/b01-f06b.png>.

Diafragmat hindrar dock inte hydroxidjonerna från att vandra in i anodrummet, där de reagerar med klor, under bildande av hypokloritjoner. Dessa urladdas i sin tur vid anoden under syrgasutveckling och bildande av kloratjoner. Som följd av detta sjunker strömutbytet i processen. Vidare kan eventuellt grafitmaterial i anoden oxideras under bildande av kolsyra som i sin tur förorenar klorgasen.

#### 2.1.4 Kvicksilvermetoden

Vid *kvicksilvermetoden* används en elektrolysör som är uppdelad i en primär- och en sekundärcell.<sup>10</sup> Liksom vid diafragmametoden bildas klorgas vid anoden. Vid katoden som utgörs av flytande kvicksilver avskiljs däremot alkalimetallerna natrium respektive kalium istället för vätgas. Dessa alkalimetaller förenar sig med kvicksilvret till alkali amalgam. Därefter förs alkali amalgamet vidare till en sekundär cell med vatten. I denna sönderdelas alkali amalgamet enligt:



Medan vätgas och natronlut avskiljs, pumpas kvicksilvret tillbaka till primär cellen. Den stora fördelen med kvicksilvermetoden är att den ger upphov till en helt saltfri lut. Vidare erhålls en högre luthalt i kvicksilver- än i diaframaceller. Lutten från diaframaceller måste indunstas för att erhålla en fullgod lutkoncentration. Trots lägre energiförbrukning i elektrolysprocessen blir den totala energiåtgången därmed högre än för kvicksilvermetoden.

Kvicksilverförfarandet är onekligen det teoretiskt elegantaste och lämnar det bästa ekonomiska resultatet under förutsättning av en rationell drift och en fullgod cellkonstruktion, i det man utan indunstning erhåller en ren, koncentrerad lut, slipper svårigheterna med diafragmorna och har möjlighet att kunna nå ett mycket högt strömutbyte med motsvarande ökning i elektrodernas livslängd. Å andra sidan kräva kvicksilvercellerna en större kapitalinvestering, större fordran på det konstruktiva utförandet och skötseln, saltlösningsberedningen är svårare med den klorhaltiga lösningen från cellerna och slutligen kan vätgasutvecklingen i cellerna ge upphov till farliga klorknallgasexplosioner eller åtminstone till en klorvätehalt i klorgasen.<sup>11</sup>

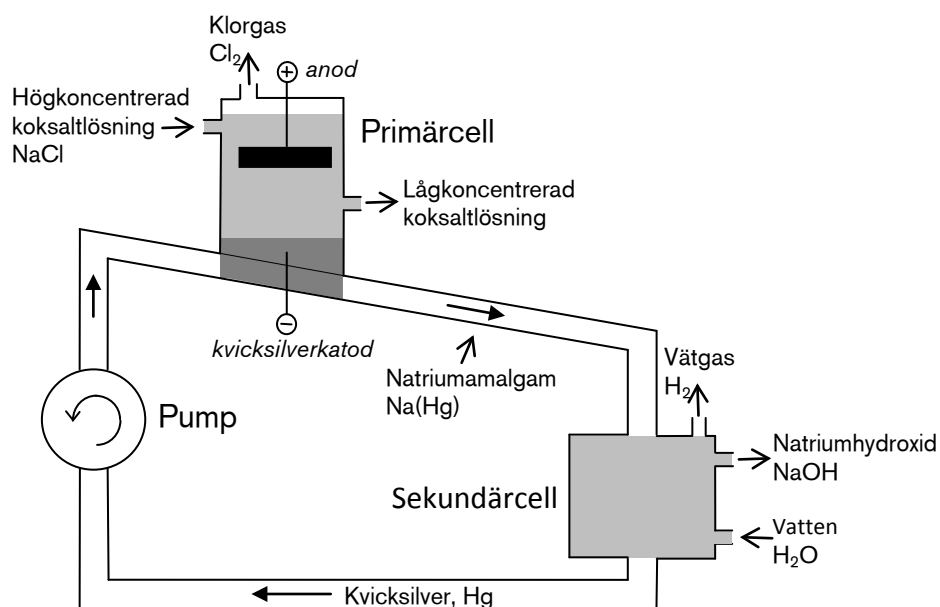
Eftersom de båda metoderna har för- och nackdelar kom de att användas parallellt under mycket lång tid. Först under 1970-talet utvecklades en principiellt ny metod, den så kallade membranmetoden (se *avsnitt 2.1.7*).

---

<sup>10</sup> Framställningen bygger på: Cassel (1896), s. 343–353; Angel (1930), s. 140–145; O'Brien, m.fl. (2005), s. 28–31.

<sup>11</sup> Angel (1930), s. 143. Man kan dock diskutera huruvida kvicksilverförfarandet är det teoretiskt mest eleganta. Eftersom diafragmametoden kräver mindre energi kan den ju också sägas vara mer praktiskt elegant. Däremot kan man med fog hävda att kvicksilverförfarandet är mer tekniskt elegant.

## Principskiss över en kvicksilver elektrolysör



### 2.1.5 Etablering av en elektrolytisk klor-alkaliindustri

Några tyska kemiföretag uppförde 1888 en gemensam försöksanläggning i Griesheim i sydvästra Tyskland.<sup>12</sup> Vid denna önskade man att sönderdela natrium- och kaliumklorid elektrolytiskt. Försöken föll väl ut och under namnet Chemische Fabrik Elektron uppfördes en fullskalig klor-alkalifabrik 1892. Två år senare startades ännu en fabrik i Bitterfeld nära de tyska kalisaltfälten. Produktionen av klorkalk och kalilut blev så stor att det rapporterades om prisfall på dessa varor i mitten av 1890-talet.<sup>13</sup>

Klor-alkalielektrolysörerna i Griesheim kan beskrivas som enkla diaframaceller, vilka bestod av en större plåtlåda och flera mindre lådor av porös cement som också fungerade som diafragma. Elektrolyten var stillastående, så cellerna fick fyllas med saltlösning och sedan tappas när processen var slutförd. Vid fabriken i Bitterfeld skedde dock såväl tillförsel av saltlösning som tappning av lut kontinuerligt. Andra nackdelar med dessa tidiga diaframaceller var att strömbytet minskade i takt med att luthalten ökade och att hypoklorit och klorat kom att bildas vid anoden. Tack vare sin enkla konstruktion kom Griesheim-cellerna ändå att få stor spridning. Elektrokemiska klor-alkalifabriker kom omgående att uppföras i flera europeiska länder.

Parallellt utvecklades även diaframacellerna i USA i slutet av 1880-talet. Den kanadensiskfödde studenten Ernest Le Sueur konstruerade en egen diaframacell med asbestmembran. Efter sin examen 1890 testades denna cell vid ett pap-

<sup>12</sup> Framställningen bygger på: Aftalion (1991), s. 60–62; O'Brein mfl (2005), s. 17–36; Angel (1930), s. 131–157; Hale (1918), s. 92–110; Haber (1971), s. 78–83.

<sup>13</sup> Larsson, Ernst, *Villkor och möjligheter för kemisk storindustri i Sverige* (Göteborg, 1908), s. 8–10.

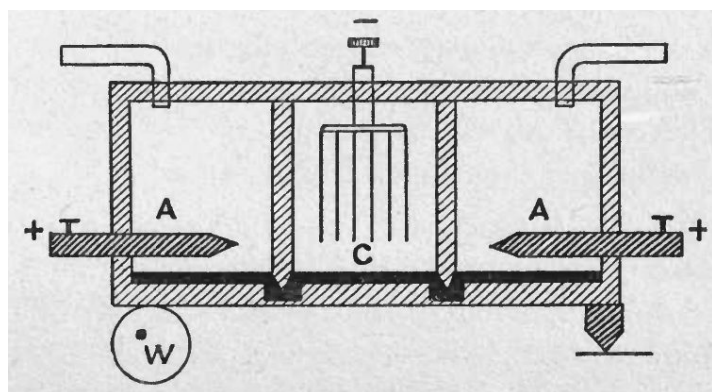
persbruk i Bellows Falls i Vermont. Le Sueur presenterade även sin cellkonstruktion England. Trots att han blev uppmuntrad av de engelska vetenskapsmännen fanns det inget kommersiellt intresse för hans cell i Europa. I stället återvände han till USA och byggde där en större fabrik i Rumford i Maine. Produktionen i denna startade i februari 1893. En stor nackdel med Le Suers cell var att diafragmorna behövde bytas ut var femte vecka.<sup>14</sup>

Engelsmännen Hargreave och Bird presenterade en kraftigt förbättrad diafragmacell 1890. Även i denna användes diafragma av asbestpapp. Med hjälp av strömmande elektrolyt kunde processen dock fortgå kontinuerligt. Dessutom motverkades vandrigen av hydroxidjoner till anodrummet och därmed minimerades bildandet av hypoklorit och klorat, samtidigt som strömutbytet blev högre. Ytterligare varianter av diafragmaceller har senare lanserats. Dessa kan dock ses som förbättringar av Hargreave och Birds cell.<sup>15</sup>

Den första kvicksilvercellen utvecklades av den amerikanska kemisten Hamilton Castner. Han önskade att tillverka natriumcyanid och behövde därför högkvalitativ natriumhydroxid. Castner fick patent på sin metod 1892. Tre år senare patenterade österrikaren Karl Kellner en liknande, men något mera effektiv cell. Samma år bildade de ett gemensamt bolag, Castner-Kellner Alkali Company. Deras första fabrik uppfördes i engelska Runcorn 1897.

Castner-Kellners kvicksilvercell var en vaggcell som bestod av en långsträckt platt gjutjärnslåda vilken var avdelad i tre delar med hjälp av en stengodsklocka. I det mellersta rummet skedde själva elektrolysen medan de två yttersta rummen fungerade som sekundärceller där amalgamet sönderdelades. Kviksilverret förflyttades genom att hela cellen vippades med hjälp av en excenterskiva under gjutjärnslådan.

#### Castner-Kellers kvicksilvercell



Källa: Hale (1918), s. 105.

<sup>14</sup> Lathrop Parsons, Charles, "The Le Sueur Process for the Electrolytic Production of Sodium Hydroxide and Chlorine", i *Journal of Chemical Society* (1898), s. 868–878.

<sup>15</sup> Allan och Moore liksom Nelson utvecklade celler som blev vanliga i USA, men som också kom att användas i Europa. De celler som utvecklades av Krebs och Siemens-Billiters blev däremot vanliga i Europa.

Castner-Kellners cell vidareutvecklades sedan av Ernest Solvay. I den senares cell skedde elektrolys och sönderdelning i helt skilda lådor. Dessa lutades så att kvicksilvret rann först genom elektrolysrummet och sedan genom sönderdelningsrummet. Därefter lyftes kvicksilvret åter upp till det förstnämnda genom ett skophjul. Kvicksilvercellerna har senare utvecklats vidare av bland andra Whitings och Kjellgren.

I slutet av 1800-talet var kalilut efterfrågat av såpindustrin och dessutom mer värdefullt än natronlut. Samtidigt var marknaden för kalilut starkt begränsad, medan natronlut kunde användas vid såväl framställning av pappersmassa som vid tvåtillverkning. Som en följd av alla nya klor-alkalianläggningar kom pottaskefabrikerna, som tidigare försett såpfabrikerna med kali, att duka under. Likaså uppstod en överproduktion av klorkalk, vilket resulterade i kraftigt sänkta priser i mitten av 1890-talet. Initialt ansågs England vara marknadsledande när det gällde klorkalk och natronlut. Denna roll övergick dock till Tyskland i mitten av 1890-talet<sup>16</sup>

I början av 1890-talet kontaktade en grupp amerikanska investerare engelsmannen Thomas Mathieson för att be om hjälp med att uppföra en kloralkalifabrik. Bolaget, som fick namnet Mathieson Alkali Company, licensierade Castner-Kellner-cellen och byggde först en mindre anläggning i Saltville i Virginia 1895 och sedan en betydligt större vid Niagarafallen 1897. I mitten av 1890-talet började även amerikanen Herbert Dow utveckla elektrolysceller för att sönderdela salt och 1897 bildade han Dow Chemical Company.

Med detta bolag lyckades Dow bryta de engelska företagens tidigare totala dominans på blekkemikalier i USA. Den elektrokemiska klor-alkaliindustrin kom sedan att på kort tid växa kraftigt i USA. Att amerikanska kemister och kemiföretag spelade en avgörande roll för kemiindustrins utveckling var något nytt. De amerikanska företagen använde såväl diafragma- som kvicksilverceller, men de förstnämnda kom att få en klart dominerande roll. Fram till 1930-talet var även diaframacellerna vanligast på den europeiska kontinenten, medan man i England främst använde kvicksilverceller. Från 1930-talet kom dock även den tyska klor-alkaliindustrin att övergå till kvicksilverceller. Tysktillverkade celler fick också stor spridning runt om i Europa efter andra världskriget.

### 2.1.6 Förbättrade anoder och diafragmor

För såväl diafragma- som kvicksilverceller skedde en kontinuerlig produktutveckling under 1900-talet. Det skall dock påpekas att de grundläggande principerna och konstruktionerna har bibehållits. Om man bortser från membrancelen, som var en helt ny teknik, var det framförallt två områden som genomgick

---

<sup>16</sup> Larsson (1908), s. 30.

stora förändringar, nämligen anoder och diafragmor.<sup>17</sup> Anodmaterialet var av avgörande betydelse för såväl diafragma- som kvicksilvercellerna. Likaså var valet av anodmaterial avgörande för kloratindustrin som traditionellt har använt samma typ av anoder som klor-alkaliindustrin.

Den enklaste anodtypen är vanliga kolstavar av samma typ som används vid bågglampor. Livslängden för dessa är kort och de behöver regelbundet justeras och bytas ut. Teoretiskt är platina ett utmärkt material som ger högt strömbyte samtidigt som det är beständigt. Men den stora nackdelen med platina är dess höga pris. Vid Chemische Fabrik Griesheim-Elektron utvecklades beständiga magnetitelektroder med lång livslängd. Materialet var dock sprött och därför var det svårt att konstruera långa och massiva elektroder. Vidare var den elektriska ledningsförmågan låg. Trots stora brister kom platina- och magnetitanoderna att dominera fram till mitten av 1910-talet.

Under 1910-talet utvecklade amerikanen Acheson metoder för att framställa konstgjorda grafitelektroder. Dessa hade god elektrisk ledningsförmåga och var samtidigt lätta att bearbeta. Vidare kunde de enkelt sammanfogas med gängade grafittappar. Grafitelektroder kom att bli helt dominerande fram till senare delen av 1960-talet då metalloxidklädda och dimensionsstabila titananoder började tillverkas. De senare så kallade DSA-anoderna kom att få ett mycket stort genomslag tack vare sitt höga strömbyte och långa livslängd. De första patenten på den nya anodtypen tecknades av Henri Bernard Beer 1965 och 1967. Tekniken kommersialiserades sedan av italienska Oronzio de Nora och amerikanska Diamond Shamrock.<sup>18</sup>

Efter att de dimensionsstabila anoderna fått sitt genombrott i början av 1970-talet kom utrustningstillverkarna alltmer att fokusera på att förbättra asbestsdiaphragmorna. Ett stort problem hos dessa var att de svällde, vilket medförde sjunkande cellspänning. De båda amerikanska utrustningstillverkarna Diamond Shamrock och Hooker Chemical lyckades framställa dimensionsstabila diafragmor under första halvan av 1970-talet. Gemensamt för de nya diafragmorna var att asbests blandades med polymermaterial.

### 2.1.7 Membranmetoden

På senare tid har membranmetoden till stor del ersatt diafragma- och kvicksilvermetoderna, vilka dock fortfarande finns kvar i drift.<sup>19</sup> Rent principiellt påminner membranmetoden om diafragametoden. Vid anoden oxideras klorjonerna och vid katoden reduceras vattnet till vätgas. Dessa båda processer är se-

---

<sup>17</sup> Framställningen bygger på: O'Brein m.fl. (2005), s. 24–27; Angel (1930), s. 135–156.

<sup>18</sup> Hayfield, PCS, "Development of the Noble Metal/Oxide Coated Titanium Electrode part II: The Move from Platinum to Ruthenium Oxide Elektrocatalysts" i *Platinum Metals Review* 42.2 (1998), s. 46–55.

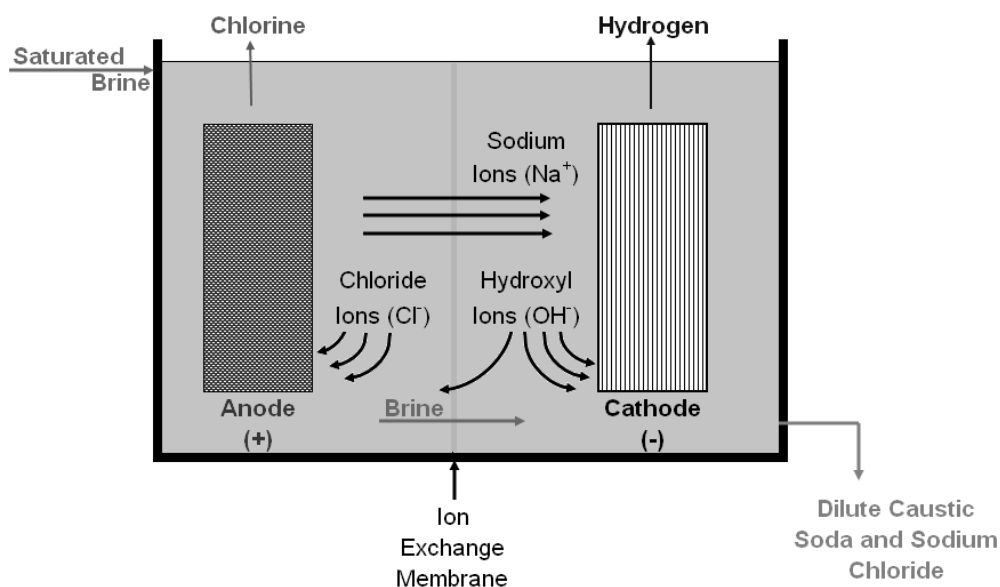
<sup>19</sup> Framställningen bygger på: O'Brien, m.fl. (2005), s. 31–34.

parerade av ett jonbytesmembran av en perfluorpolymer. Genom detta kan endast natriumjoner och vatten passera. Från katodrummet erhålls därmed en högkoncentrerad och från salt helt ren lut. Likaså uppstår betydligt lägre hypoklorit- eller kloratbildning i anodrummet än vid användning av kvicksilver- eller amalgamceller.

Förutom avsaknad av miljö- och hälsofarliga ämnen som kvicksilver och asbest har membrancellen en stor fördel gentemot tidigare celler då dess energiförbrukning är lägre. Membranen är dock mycket dyra och dess livslängd styrs av saltlösningens renhet. Metoden har därför medfört högre krav på saltet och dess reningsutrustning. En ytterligare nackdel är att membrancellerna producerar lut som endast når koncentrationsgraden 32–35 procent jämfört med 48–50 procent för kvicksilverceller. Därav indunstas ofta membranlut till högre koncentration med hjälp av ånga.

Membranmetoden beskrevs teoretiskt av brittiska forskare redan 1935, men det dröjde till 1950 innan de första funktionella jonbytesmembranen utvecklades. Under 1950- och 1960-talen bedrevs forskning kring membrantekniken i USA, Västeuropa och Japan. Den primära inriktningen var att utveckla tekniker för bränsleceller och vattenkonvertering, men amerikanska Hooker Chemicals och Diamond Shamrock satsade även på att utveckla celler för klor-alkalielektrolys. Processen var dock förenad med flera allvarliga tekniska brister, såsom eroderande grafitanoder, höga cellspänningar och kort livslängd på membranen. År 1964 demonstrerade Du Pont ett nytt membran av perfluorpolymer, vilket senare kom att benämnas Nafion.<sup>20</sup>

### Principskiss över membrancell



Källa: Electrochemistry Encyclopedia, <http://electrochem.cwru.edu/encycl/fig/b01/b01-f07b.png>.

<sup>20</sup> Yarime (2003), s. 143–145.

Den första försöksanläggningen med den nya membrantypen uppfördes av japanska Asahi Chemical Industry 1973 och hade en kapacitet av 4 000 ton. Året därpå fattade bolaget även beslut att konvertera sin kvicksilverfabrik i Nobeoka till membranmetoden. Enligt Yarime togs den nya anläggningen i drift 1975 och hade då en kapacitet på 40 000 ton. Denna ökades sedan till 80 000 ton 1977 och till 120 000 ton 1982. Företaget driftsatte dessutom en membranfabrik á 61 000 ton i japanska Ohme 1976 och en á 30 000 ton i kanadensiska Saskatoon 1977.<sup>21</sup>

Japanska Tokuyama Soda uppförde i sin tur en halvkommersiell membranfabrik 1975. Liksom Nobeokafabriken använde denna Nafionmembran, men kapaciteten uppgick endast till 1 500 ton natriumhydroxid. I juni 1977 startade bolaget en anläggning á 10 000 ton vid sin fabrik i Tokuyama. Denna gång användes istället membran av fluorkarbonharts från japanska Neosepta.<sup>22</sup>

Den första kommersiella membranfabriken i Nordamerika uppfördes i november 1975, vid Reed Papers massabruk i kanadensiska Dryden. Kapaciteten uppgick till cirka 15 000 ton och cellerna hade utvecklats av Hooker Chemicals. Året därpå testade Diamond Shamrock egenutvecklade membranceller i en demonstrationsanläggning á cirka 7 000 ton i Muscle Shoals, Alabama.<sup>23</sup> Den första kommersiella membranläggningen i Europa togs i drift vid Uddeholms Skoghallsfabrik i januari 1978 (se *avsnitt 6.3.4*).

### 2.1.8 Användning av klor

Från det att Scheele upptäckte klor i början av 1770-talet dröjde det till 1785 innan den franske kemisten Claude Louis Berthollet insåg att klor kunde användas som blekmedel för textilier.<sup>24</sup>

I början lät man klorgas i tillslutna kammare inverka på den med alkali behandlade fibern. För att få en likformig blekning var det viktigt, att blekgodset hade en jämn torrhalt och ej var för tätt upphängt i blekkammaren. Arbetet med klorgas var emellertid både obehagligt och riskfyllt, varom åtskilliga dödsfall på grund av klorgasförgiftning vittnade.<sup>25</sup>

Under senare delen av 1780-talet började flera brittiska blekerier istället att använda klor som lösts i vatten för blekning av linne- och bomullstextilier. Även

---

<sup>21</sup> Ibid, s. 151–156, 203 & 213; Masuda, F.Y., “Recent Developments of the Chlorine Industry in Japan” i *Journal of Applied Electrochemistry* 16 (1986), nr 3, s. 329.

<sup>22</sup> Yarime (2003), s. 161–162 & 208.

<sup>23</sup> O’Brien m.fl. (2005), s. 33.

<sup>24</sup> Framställningen bygger på: Clow & Clow (1952), s. 165–198; Åhlund, Otto Wilhelms (red.), *Uppfinningarnas bok: Öfversigt af det industriella arbetets utveckling på alla områden: Femte bandet: Det dagliga lifvets kemi* (Stockholm, 1874), s. 457–479.

<sup>25</sup> Larsson, Rutger ”Blekning av cellulosa – ändamål och medel” i Clemensson, Gustaf (red.), *En bok om papper: Tillägnad Carl Job. Malmros den 23 december 1944 av Aktiebolaget Klippans Finpappersbruk* (Klippan, 1944), s. 267.



detta så kallade klorvatten medförde stora sanitära olägenheter. Eftersom klor har dålig löslighet i vatten frigjordes stora mängder klorgas vid omrörning. Trots detta förekom klorgasblekning i gaskammare i viss utsträckning fram till slutet av 1800-talet.<sup>26</sup>

År 1792 tecknades ett franskt patent för en ny blekmetod. Metoden utvecklades i Javelle och därför kom blekvätskan att kallas *eau de Javelle*. Denna bestod av en blandning av klor och lut, det vill säga natrium- eller kaliumhypoklorit. Några år senare utvecklade britten Charles Tennant först en blekvätska som bestod av klor, kalk och vatten och sedan klorkalk. Dessa båda patenterade han 1798 respektive 1799. Den kemiska sammansättningen av dessa ämnen var länge oklar. Rent kemiskt utgör klorkalk dock en blandning av kalciumhypoklorit, kalciumklorid och kalk. Föreningen klassas därför formellt som en hypoklorit. I praktiken har dock benämningarna hypoklorit, blekvätska och flytande klorkalk använts synonymt. Klorkalk kan däremot syfta dels på vattenlösningar av klorkalk, dels på fast klorkalk i pulverform. Vattenlöst klorkalk blev den vanligaste formen, medan fast klorkalk främst kom att användas när längre transporter krävdes.

Hypokloritlösningen hade avsevärda fördelar framför klorgas och klorvatten. Framförallt var det ofarligt att handskas med.<sup>27</sup> Därigenom blev det även möjligt att använda öppna blekapparater, där blekförloppet väl kunde följas. Blekvätskans angrepp på fibern blev ej heller så kraftigt som ofta skedde vid klorgasblekning, där överblekning lätt kunde inträffa på grund av apparaturens otillfredsställande utformning.<sup>28</sup>

Klorkalken kom att revolutionera textilindustrin i början av 1800-talet. I Storbritannien uppfördes ett stort antal bomullsblekerier vilka uteslutande använde klorkalk som blekmedel. Även gasformig klor användes. Åsikterna var dock motstridiga om vilket blekmedel som var bäst. Det som fällde avgörande var därför transport- och hälsofrågorna. Klorkalk kunde köpas vid kemiindustrierna och enkelt transporteras till blekerierna. Om gasformig klor istället önskades fick blekerierna köpa saltsyra och sedan själva framställa klor genom brunstenoxidation. Transporter av saltsyra var dock både riskfyllda och besvärliga.

Under 1800-talet kom klorkalk även att användas som desinfektionsmedel och för vattenbehandling. I samband med den första koleraepidemin i Storbritannien 1832 fördes en omfattande debatt i kring klorens eventuella verkningar. Trots

---

<sup>26</sup> Ibid, s. 268.

<sup>27</sup> Givetvis kan riktigheten i citatet diskuteras. Hypokloritlösningar är både frätande och miljöfarliga, och ingalunda ofarliga att handskas med.

<sup>28</sup> Larsson (1944), s. 268.

gedigna experiment fick kloren ändå inget större genomslag som desinfektionsmedel förrän under senare delen av 1800-talet.<sup>29</sup>

Efter att en kollega till den ungerskfödde läkaren Ignaz Semmelweis insjuknat och dött i en sjukdom som liknade den då vanliga barnsängsfebern, ställde Semmelweis 1847 upp sin numera berömda hypotes om likpartiklar. Genom att införa nya rutiner där all vårdpersonal beordrades att tvätta sig med klorkalk innan de behandlade födande kvinnor kom också dödligheten i barnsängsfeber att minska markant.<sup>30</sup>

Klor kom också att börja användas för vattenrening under 1800-talet. Det huvudsakliga användningsområdet var dock blekning. Fram till 1870-talet användes i princip samma blekmetoder för pappersblekning som vid blekning av textilier. Rent tekniskt vållade detta inga problem eftersom papperets råvara uteslutande utgjordes av bomull, linne och hampa. Det stora genombrottet för blekning med klorkalk och klor inom massindustrin skedde dock först kring sekelskiftet 1900. Det vill säga i samband med övergången till elektrolytisk tillverkning av klor och alkali.

Marknaden för klor vidgades än mer när den flytande kloren infördes i början av 1900-talet.<sup>31</sup> För att överföra gasformig klor till flytande, behövde gasen först torkas. Detta gjordes med hjälp av svavelsyra i höga torn av stengods. Kvarvarande fukt skulle nämligen göra gasen ytterst aggressiv mot järnet i rör och behållare. Den torkade gasen komprimerades sedan till drygt två bars tryck innan den nedkyldes till cirka  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$  i en kondenseringsanläggning. Den flytande klor distribuerades sedan via järnvägsvagnar, plåtfat eller i mindre tuber, så kallade bomber.<sup>32</sup>

I länder som Sverige, Finland och Kanada, där det bedrivits omfattande massproduktion, har merparten av kloren använts för massblekning. Däremot har klor främst använts för tillverkning av vinylklorid och andra organiska klorföreningar i länder som USA, Japan och Tyskland. Exempel på vanliga organiska föreningar som framställs ur klor är lösningsmedel som metylklorid, metylenklorid, kloroform, koltetraklorid och aromatiska klorföreningar som klorbensen, diklorbensen och hexaklorbensen. En annan stor grupp av klorföreningar är mellanprodukter för framställning av exempelvis plast, fenol, diklordifenyltrikloretan (DDT), anilin och färgämnen. Vidare kan många pesticider framställas ur klor, vilka används som bekämpningsmedel mot ogräs, insekter och skadesvamp. Klor har även använts för framställning av freoner. Vanliga klorbaserade

---

<sup>29</sup> Lewcock, Anna, Scott-Kerr, Fiona & Mathieson, Elinor "Chlorine Disinfection and Theories of Disease" i Chang & Jackson (2007), s. 179–219.

<sup>30</sup> *Läkartidningen* (2007), nr 20–21, s. 1619–1621.

<sup>31</sup> Utrustning för att överföra gasformig klor till flytande form utvecklades i Tyskland under 1880-talet. Den flytande klor kom initialt främst att användas inom färgämnesindustrin: Haber (1971), s. 77.

<sup>32</sup> *Meddelanden från Elektrokemiska Aktiebolaget Bobus* (1944), nr 1, s. 2–5; *Elysören* (1950), nr 2, s. 5–7.

ickeorganiska kemikalier är saltsyra, fosforklorider, ammoniumperklorat och kloridsalter såsom salmiak och aluminiumklorid. Vidare används mindre kvantiteter klor för vattenrening.<sup>33</sup>

### 2.1.9 Användning av alkali

Till gruppen alkalier hör främst alkalimetallernas hydroxider och karbonater. Här innefattas således natrium- och kaliumhydroxid liksom soda och pottaska. Benämningen lut används ofta synonymt med alkali, men kan även användas mera generellt för lösningar som används inom massaindustrin, liksom för alkali i vattenlösning. Numera försäljs natriumhydroxid vanligtvis i vattenlösning med en alkalikoncentration mellan 30 och 50 procent. Denna kvalitet benämns ofta som natronlut, teknisk lut eller teknisk natriumhydroxid. En liter 50-procentig natronlut väger 1,52 kilo och är lätt trögflytande, färg- och luktlös. Luten kan också indunstas till så kallad vattenfri vara. I praktiken innebär detta att alkalikoncentrationen uppgår till 98–99 procent. Den indunstade varan har i regel saluförts antingen i flingform eller i gjuten form som piller eller stänger. Den gemensamma benämningen på indunstad natronlut är kaustiksoda.<sup>34</sup>

Det klassiska användningsområdet för alkali är rengöringsmedel. I Sverige har man skilt på natrium- och kaliumbaserade rengöringsmedel. De natriumbaserade har hård konsistens och benämns som tvål, medan de kaliumbaserade har mjuk konsistens och benämns som såpa. För övrigt är skillnaderna i användningsområden relativt små. Traditionellt har natronlut dock varit billigare än kalilut, vilket också speglar hur ämnena använts. Under andra halvan av 1800-talet användes natronlut även vid framställning av så kallad natronmassa.<sup>35</sup>

I slutet av 1800-talet och i början av 1900-talet var dock textilindustrin en viktigare avnämare av alkali än massaindustrin. Britten John Mercer hade i mitten av 1800-talet utvecklat en metod som gav silkesglans åt garn och tyg av bomull. Genom att behandla textilierna i starkt alkaliska lösningar blev de genomskinliga och glänsande. Dessutom ökade tjockleken samtidigt som fibrerna krympte på längden. Eftersom dessa egenskaper kvarstod efter att alkalit sköljts bort minskade krympningen vid efterföljande tvätt. Efter denna mercerisering ökade dessutom tygernas färgupptagningsförmåga. Ett annat tidigt användningsområde för natriumhydroxid var vid framställning av konstsilke och cellul.<sup>36</sup> Vid tillverkning av dessa produkter användes natronlut för att förbehandla viskosmas-

---

<sup>33</sup> Stringer & Johnston (London), s. 7–8 & 25–28.

<sup>34</sup> Fram till mitten av 1900-talet användes vanligtvis begreppet kaustik soda istället för kaustiksoda. I de fall den äldre skrivformen används i denna avhandling rör det sig således om rena citeringar och inte om slarviga särskrivningar.

<sup>35</sup> Se *avsnitt 2.2.2*.

<sup>36</sup> Se *avsnitt 3.4.4* och *avsnitt 4.2.2*.

san så att cellulosa fibrerna enklare skulle reagera med specifika kemikalier under bildande av konstfiber.

Massaindustrin har dock ökat sin alkaliförbrukning successivt och utvecklats till den i särklass viktigaste avnämaren i Sverige. Vid kokning av massa används natriumhydroxid för att lösa lignin från cellulosa fiber. Likaså nyttjas natriumhydroxid för att lösa eller extrahera icke-vattenlösliga ligninföreningar i massa-blekerier. Vidare används natriumhydroxid för att lösgöra tryckfärg från cellulosa fiber och för att finfördela större partiklar vid avfärgning av returmassa. Dessutom används alkali för att justera pH-värdet i massalösningar.

Genom att smälta samman sand och natronlut erhålls natriumsilikat, så kallat vattenglas. Detta ämne används bland annat vid framställning av bestrykningsmetar till pappersindustrin och vid tillverkning av tvätt- och maskindiskmedel. Alkali används också för rengöring och pH-justering i vatten- och reningsverk samt för tillverkning av salter och syror inom kemisk industri. Alkalilösningar som tillverkas i Sverige försäljs i regel inom Skandinavien, medan alkali i fastform exporteras över hela världen. Svensk alkali har exempelvis använts vid tillverkning av batterier i Östasien.<sup>37</sup>

## 2.2 Massa- och pappersindustrin

### 2.2.1 Tillverkning av papper

Konsten att tillverka papper utvecklades i Kina omkring 100 år efter Kristi födelse.<sup>38</sup> Tekniken hölls länge hemlig men spreds på 500-talet till Korea och senare vidare till Japan. Genom kinesiska krigsfångar lärde sig araberna tillverknings-tekniken för att sedan vidareförmedla denna till Europa. Den första europeiska papperstillverkningen skedde i Italien och Spanien under 1200-talet. Därefter spreds kunskapen om papperstillverkning långsamt norrut. År 1573 anlades det första nordiska bruket i det på den tiden danska Klippan.

Fram till mitten av 1800-talet bedrevs all pappersproduktion vid småskaliga handpappersbruk. Råvaran utgjordes uteslutande av lump, det vill säga tygavfall företrädesvis av linne. Eftersom totalproduktionen var låg och tillverkningsmomenten i huvudsak manuella, rörde det sig snarare om hantverk än om industriell verksamhet. Under 1800-talet utvecklades dock ett flertal maskiner och processer som möjliggjorde en industrialisering av papperstillverkningen. Exempelvis utvecklades de första kontinuerliga pappersmaskinerna runt sekelskiftet

---

<sup>37</sup> *Basebladet* (2000), nr 1, s. 8–9.

<sup>38</sup> För en närmare beskrivning av papperets tidiga historia hänvisas till: Svenska pappersbruksföreningen, *Mole Chartarie Succane: Svenska Pappersbruksföreningens tjugofemårskrift, band I* (Stockholm, 1923), s. 10–76; Clemensson (1944), s. 23–228; Sveriges industriförbund, *Sveriges industri* (Stockholm, 1948), s. 395–398; Rydberg, Sven, *Papper i perspektiv: Massa- och pappersindustri i Sverige under hundra år* (Stockholm, 1990), s. 13–19; Reynard, Pierre-Claude, “Unreliable Mills: Maintenance Practices in Early Modern Papermaking” i *Technology and Culture* 40.2 (1999), s. 241.

1800. Tack vare dessa kunde produktionen av papper öka kraftigt, men eftersom det sedan tidigare rådde brist på lump steg problemet med råvaruförsörjning än mer.

Flera alternativa råvaror testades, däribland halm och espartogräs. I Sverige bedrevs tillverkning av halmmassa bland annat i Munksjö, Katrinefors och Fiskeby. En stor fördel med halmmassan var att den kunde kokas i enkel utrustning. Vidare lämpade sig massan bra för blekning med klorkalk. Styrkeegenskaperna i den kortfibriga massan var måttliga, men massan fungerade ändå som komplement till papperslumpen.<sup>39</sup> Vare sig espartogräs eller halmmassa slog igenom på bred front, trots att anläggningar uppfördes i flera länder.

Lösningen på råvaruproblemet blev tillverkning av vedbaserad massa.<sup>40</sup> I Tyskland utvecklades en metod för tillverkning av pappersmassa genom mekanisk nedslipning av trä under vattenbegjutning. Tekniken spreds snabbt och ett av världens första träsliperier anlades i Trollhättan 1857. Metoden gav en så kallad mekanisk massa, där en stor del av vedens cellulosafiber kunde tillvaratas.

Cellulosafiber utgör tillsammans med lignin och hemicellulosa de huvudsakliga beståndsdelarna i trädets vedfiber. Kemiskt kan cellulosa beskrivas som en polysackarid av formeln  $(C_6H_{10}O_5)_n$ . Fibrerna är mycket långa och oförgrenade.<sup>41</sup> Cellulosa utgör också det vanligast förekommande organiska ämnet i naturen. Hos gran- och tallved har cellulosa fibrerna en längd av cirka 3,5 millimeter medan lövveds fibrer har en längd på cirka en millimeter. Lignin är ett polymert ämne som bidrar till högväxta växters mekaniska styrkeegenskaper. Detta eftersom det kraftigt förgrenade ämnet bäddar in, eller lignifierar, cellulosa fibrerna. Bildligt kan således cellulosa jämföras med armeringsjärnen i en betongbyggnad medan ligninet fungerar som betong. Hemicellulosa utgörs av polymera kolhydrater av enkla sockerarter. Jämfört med cellulosa har hemicellulosan betydligt kortare och mer grenade kedjor, däremot är den inte lika oregelbunden som ligninet.

## 2.2.2 Sulfit- och sulfatmassa

Den mekaniska slipmassan löste dock inte hela råvaruproblemet. Massan drogs nämligen med två stora brister, dels hade den högt lignininnehåll vilket gjorde att det färdiga papperet gulnade med tiden, dels hade den dåliga styrkeegenskaper på grund av de mekaniskt sönderslitna och korta cellulosa fibrerna. En långfibrig och stark massa erhöles däremot genom de kemiska tillverkningsprocesser som successivt utvecklades och började användas under 1870-talet.

---

<sup>39</sup> Rydberg (1990), s. 13–14.

<sup>40</sup> Det är viktigt att betona att övergången från lumpbaserad till vedbaserad tillverkning var en komplex och relativt långvarig process: Sjunnesson, Helen, *Papper av lump: Studier av kontinuitet och förändring i nordisk pappersindustri från 1600-tal till 1900-tal* (Stockholm, 2006).

<sup>41</sup> En cellulosakedja kan innehålla över 10 000 glukosringar av formeln  $C_6H_{10}O_5$ .

Redan under tidigt 1860-tal utvecklades soda- eller natronprocessen, som är den äldsta metoden för framställning av kemisk massa. Kring 1870 kom metoden från Nordamerika till Europa och Sverige. I processen kokades ved i natriumhydroxid eller soda under tryck. Dessvärre angreps cellulosa fibrerna av den alkaliska lösningen, vilket gjorde att de tenderade att upplösas. Vedutbytet blev därför lågt, vilket i sin tur resulterade i en dyr massa. Även kemikaliekostnaderna blev relativt höga, trots de kraftigt sänkta sodapriserna under 1870-talet. Slutprodukten från sodaprocessen har i regel benämnts som natronmassa eller natroncellulosa.

De välkända metoderna för framställning av kemisk massa är annars sulfit- och sulfatmetoden.<sup>42</sup> Den senare utgör i princip en vidareutveckling av sodaprocessen. Liksom i sodaprocessen utgörs kokbasen av en starkt alkalisk lösning. I sulfatprocessen kallas denna vitlut och består av natriumsulfid och natriumhydroxid. Vitluten erhålls genom att återvinna alkalit ur svartluten, vilket är den restprodukt som återstår efter avslutad kokning. Efter att svartluten indunstas till så kallad tjocklut förbränns denna tillsammans med natriumsulfat i en soda-panna. Vid denna förbränning reduceras natriumsulfatet till just natriumsulfid. I sulfitmetoden används istället en sur kokvätska. Från början användes kalcium som bas, men senare har även magnesium och natrium använts. Oavsett vilken bas som används utgör vätesulfitjonen den aktiva kemiska beståndsdelen. Under rådande betingelser bildas även svaveldioxid i kokvätskan.

Vid kemisk massaframställning framställs massa genom kokning av träflis under högt tryck. På detta sätt friläggs cellulosa fibrerna genom kemisk upplösning från lignin och andra vedämnen utan att fibrerna skadas och därmed erhålls en stark massa. Detta gäller speciellt barrvedsmassa som består av långa fibrer. Pappersmassans egenskaper bestäms till stor del av hur länge den kokas. Vid sulfitmassatillverkning ger exempelvis en kort koktid en stark men relativt mörk massa, medan en längre koktid ger en vitare massa med bättre beständighet. Sulfitprocessen lämpar sig endast för ved med låg hartshalt och därför har främst granved använts. Den hartsrika furuveden lämpar sig däremot utmärkt för sulfatmassatillverkning. Sulfatmassan ger en stark och beständig mörk massa lämplig för kraftpapper och vätskekartong.

Det finns ett tydligt samband mellan koktid och ligninhalt. Ju längre kokprocessen fortgår, ju lägre blir ligninhalten. Samtidigt sjunker massautbytet när koktiden ökas. En oblekt sulfatmassa, för exempelvis kraftpapper med hög ligninhalt, har ett vedutbyte på omkring 60 procent. En blekbar sulfatmassa med låg ligninhalt, har däremot ett utbyte på cirka 45 procent. Lövvedsmassa har kortare fiberlängder, men även lägre ligninhalt än barrvedsmassa. Därmed blir

---

<sup>42</sup> Kassberg, Mats, m.fl., *Massa och papper: En grundbok* (Markaryd, 1998), s. 63–81 & 111–116.

även utbytet högre än för barrvedsmassa. För sulfitmassa är vedutbytet något högre än för sulfatmassa. Eftersom cellulosa fibrerna skadas vid alltför lång koktid, avbryts kokprocessen när cirka 95 procent av ligninet separerats. Den erhållna massan kan sedan antingen saluföras som oblekt massa eller vidarebehandlas i en blekprocess. Principiellt innebär detta en andra reningsprocess. För blekt barrvedsmassa är vedutbytet cirka 40 procent och för blekt lövvedsmassa cirka 45 procent.<sup>43</sup>

### 2.2.3 Massablekning med hjälp av klor

Syftet med blekning av pappersmassa är främst att öka eller vidmakthålla massans ljushet, men också att förhindra eftergulning. I vissa fall eftersträvas även kemisk eller biologisk renhet alternativt ökad prestanda såsom förbättrad absorptionsförmåga hos mjukpapper. Rent principiellt skiljer man på blekning som tar bort lignin ur massan och blekning som inte tar bort lignin. Den sistnämnda metoden används främst vid blekning av mekaniska massor, medan blekning av kemiska massor i regel syftar till att fortsätta den ligninseparation som påbörjades i själva kokprocessen. Föreliggande avsnitt fokuserar på blekning av kemiska massor.

På sätt och vis är massablekning därvid en något felaktig benämning. Rent kemiskt rör det sig om en delignifieringsprocess, där lignin bryts ned och löses ut från cellulosa. Därefter tvättas reaktionsprodukterna bort från massan. Fram till 1920-talet var den dominerande blekmetoden för kemiska massor så kallad enstegshypokloritblekning. Denna metod krävde dock en massa som redan från början var väldigt nedkokt, vilket gjorde att den oblekta massan hade dåliga styrkeegenskaper. Styrkan försämrades sedan ytterligare vid hypokloritbehandlingen.<sup>44</sup>

Under 1920-talet utvecklades olika metoder för tvåstegshypokloritblekning. Genom att förbleka massan vid hög koncentration och låg temperatur och sedan tvätta den med vatten innan den slutblektes i blekhölländare erhöles en mera skonsam blekprocess. Dessutom kunde man utgå från oblekta massor som inte nedkokats lika hårt som vid enstegsblekning. Sammantaget förbrukade metoden mindre kemikalier och gav en vitare massa med bättre styrkeegenskaper än vad som erhöles vid enstegsblekning. Den metod som fick störst genomslag utvecklades av amerikanen CB Thorne. I dennes system kunde massan förblekas kontinuerligt genom att pressas ned genom ett cylindriskt blektoorn.

---

<sup>43</sup> Ibid, s. 67–68.

<sup>44</sup> Framställningen bygger på: Larsson (1944), s. 270–274; Söderquist, Ragnar, "Blekt sulfatmassa" i *Näringsliv och kultur: En samling uppsatser: Denna bok tillägnas Robert Ljunglöf på 60-årsdagen 19.8.1945* (Stockholm, 1945), s. 336–350; Suess, Hans Ulrich, *Pulp Bleaching Today* (Berlin, 2010), s. 3–11.

Tvåstegsblekningen användes för såväl sulfit- som sulfatmassan. Resultatet blev dock betydligt bättre för sulfitmassan som var ljusare från början. Fullgod blekning av sulfatmassa uppnåddes först vid införandet av klorgasbaserad flerstegsblekning i slutet av 1920-talet och början av 1930-talet. Tidigare hade försök gjorts med blekning med elementärt klor i form av klorvatten och klorgas.<sup>45</sup>

Fördelen med elementärt klor var att den reagerade snabbt och relativt selektivt med lignin redan vid låga temperaturer. Detta vållade dock stora apparattek-niska svårigheter eftersom klore förbrukades snabbt. Därför gällde det att få så mycket klor som möjligt att absorberas i massan, samtidigt som man skulle hålla en hög cirkulationshastighet och minimera mängden överskottsklorgas vid ytan. Förutom klorgasens giftighet medförde klore stora problem med korrosion. Detta löstes genom att använda gummi- eller kakelbekladda blektern och ledningar, alternativt syrafasta stålqualiteter.

I början var man rädd för att blekning med klorgas skulle skada cellulosafibern genom den vid kloreringen bildade saltsyran. Dessa farhågor visade sig vara ogrundade; tvärtom erhöill man vid klorgasblekning, kombinerad med alkalibehandling och slutblekning med hypoklorit, en betydligt starkare massa än vid hypokloritblekning.<sup>46</sup>

Rent kemiskt skiljer sig blekning med klorgas något från blekning med hypoklorit. Hypoklorit angriper lignin *oxidativt* och det nedbrutna ligninet bildar sedan vattenlösliga produkter som lätt kan tvättas ur. Klorgasen reagerar istället huvudsakligen *substitutivt* med ligninet varvid icke vattenlösliga ligninföreningar bildas. Föreningarna är däremot lösliga i alkali och därför måste ett klorbleksteg kombineras med ett så kallat extraktionssteg, där den utlösta substansen tvättas bort med hjälp av alkali.

#### 2.2.4 "Klorfri" blekning

Under 1940-talet fick klorgas konkurrens av klordioxid som blekkemikalie (se *avsnitt 5.3.2*).<sup>47</sup> Båda kemikalierna angrep ligninet effektivt, men klordioxiden innehöll lägre andel klor i förhållande till sin oxidationsförmåga. Den stora fördelen gentemot traditionell klorgasblekning var dock att betydligt mindre mäng-

---

<sup>45</sup> Med elementärt klor menas klor som inte är bundet till något annat ämne, tillskillnad från exempelvis koksalt, hypoklorit eller klordioxid. Klorvatten utgör definitionsmässigt en lösning av klor i vatten. I praktiken bildas dock även hypokloritsyra och väteklorid. Trots att klormolekylerna utgör de verksamma kemikalierna vid blekning med klorvatten är dess kategorisering som elementärt klor därför inte helt lämpad.

<sup>46</sup> Larsson (1944), s. 272.

<sup>47</sup> Framställningen bygger på: Kaseberg m.fl. (1998), s. 117–126; Skogsindustrierna (1995), s. 34–35 & 62–63; Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F1:22, *Om cellulosablekning i (Norra) Sverige*, XII Nordiska klorkongressen Villmanstrand 9–11 augusti 1989, föredrag av Hans-Jürgen Niederbach, produktionschef Domsjö Klor; Ingenjörsvetenskapsakademien (1989), s. 11–16.



der miljöstörande, svårnedbrytbara och högklorerade ämnen bildades. Samtidigt skall påpekas att klordioxid både är giftigt och mycket explosivt.

Klordioxidblekning lämpade sig också för blekning av björksulfatmassa. En nackdel med klordioxid var att den hade lägre reaktionshastighet än klor och därför krävde högre temperatur och därmed även högre specifik energiförbrukning. Fram till 1970-talet kombinerades klordioxidblekning med klor- och ofta även med hypokloritblekning.<sup>48</sup>

Nästa banbrytande innovation på massablekningsområdet skedde i början av 1970-talet när blekning med syrgas introducerades (se *avsnitt 6.4.1*). Förenklat innebär metoden att syrgas och alkali blandas med oblekt massa. Efter uppvärmning oxiderar syrgasen ligninet till vattenlösliga substanser. Denna delignifieringsprocess drivs normalt så långt att ligninhalten halveras, vilket kan göras utan större försämring av massans styrkeegenskaper. Driver man processen längre angrips dock cellulosa fibrerna av syrgasen.<sup>49</sup>

Syrgasblekning fungerar således som förblekning och måste kombineras med ytterligare bleksteg. Initialt förekom kombinationer med såväl klor- som klordioxid. Under 1980-talet övergick de flesta svenska kemiska massabruken dock till elementärt klorfri blekning (elemental chlorine free, ECF) där klorsteget uteslöts helt.

Ett bra sätt att minska blekeriets biologiska påverkan är att ersätta klor med klordioxid. Genom att övergå till att bleka med enbart klordioxid och ingen klor minskar mängden klorerad organisk substans med ca 80 procent.<sup>50</sup>

I början av 1990-talet introducerades sedan flera nya blekinnovationer, däribland Eka Nobels bleksystem Lignox (se *avsnitt 6.4.4*).<sup>51</sup> Systemet inkluderade förblekning med syrgas i sulfatkokeriets slutna del, förbehandling med komplexbildare, extraktionssteg förstärkt med väteperoxid (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) följt av slutblekning med dubbla klordioxidsteg och extraktionssteg med väteperoxid.<sup>52</sup> Komplexbildaren EDTA (etylendiamintetraättiksyra) tillsattes för att binda vissa av de metalljoner som alltid finns i trä. I annat fall skulle dessa bryta ned väteperoxiden som därmed skulle få låg verkan.

Även ozon introducerades som blekmedel under första halvan av 1990-talet. Ozon är en syremolekyl bestående av tre syreatomer och har väldigt hög oxidationsförmåga. Liksom vid peroxidblekning erhålls vattenlösliga substanser vid

---

<sup>48</sup> Typiska bleksekvenser bestod av följande steg; klor–alkali–hypoklorit–klordioxid–alkali–klordioxid (C–E–H–D–E–D) eller bara klor–alkali–klordioxid–alkali–klordioxid (C–E–D–E–D).

<sup>49</sup> Samuelsson, Olle, ”Syrgasblekning” i Carlberg, Mats Jr & Scholander, Axel, *Teknisk uppkäftighet: Om veteraner och tekniksprång i massa- och pappersindustrin* (Stockholm, 1989), s. 44–63.

<sup>50</sup> *Syntesen* (1982), nr 3, s. 13.

<sup>51</sup> Eka Nobel, *En vitbok om vitt papper* (Bohus, 1993), s. 45.

<sup>52</sup> Bleksekvensen kan således beskrivas O–Q–EP–D–EP–D.

ozondelignifiering. Genom att kombinera syrgasblekning med ozonblekning och Lignoxprocessen erhålls en så kallad totalt klorfri massa (total chlorine free, TCF). I praktiken innebär det att massan framställts utan klorgas- eller klordioxidlignifiering. Eftersom både ved och processvatten innehåller klor, kan helt klorfri massa inte tillverkas.<sup>53</sup> Således är även benämningarna *kelorfri blekning* och *kelorfritt papper* något missvisande.

### 2.2.5 Uppkomst och lokalisering av svensk massaindustri

Den mekaniska slipmassametoden lämpade sig för svenska förhållanden, eftersom det inom landet fanns gott om råvara i form av granskog och rik tillgång på vattenkraft för att driva slipverken.<sup>54</sup> Utbyggnaden av svenska träsliperier skedde i tre etapper. Den första ägde rum vid södra Sveriges lättreglerade åar. Från 1880-talet skedde utbyggnaden främst i Bergslagen, västra Värmland och Dalsland. I den tredje etappen, som påbörjades runt sekelskiftet, byggdes sliperier längs norrlandskusten. Vid tiden för första världskriget fanns drygt 100 träsliperier i Sverige. Många av dessa hade ersatt mindre och bortrationaliserade järnbruk, vilka erbjöd tillgång på skog, vattenkraft och arbetskraft.

De första svenska kemiska massafabrikerna togs i drift 1872. Sannolikt var Kymsberg i Värmland eller Götafors utanför Göteborg först. Sammanlagt uppfördes ett dussin anläggningar under första halvan av 1870-talet. Produktionen var mycket blygsam och uppgick i bästa fall till några ton per dygn. Utrustningen skilde sig något mellan fabrikerna, men alla arbetade enligt sodaprocessen. När sulfatmetoden senare blev känd behövde tillverkarna i princip endast ersätta sodan med betydligt billigare natriumsulfat. Sulfatprocessen gav en starkare massa och ett högre utbyte. Tillsammans med massans bruna färg var sulfatprocessens främsta nackdel den starkt illaluktande doften som spreds runt fabrikerna.

Även beträffande sulfitmetoden var Sverige ett föregångsland. Som första bruk i världen lyckades man vid Bergvik år 1874 framställa sulfitmassa i industriell skala. Den svenska utbyggnaden av kemiska massafabriker, ofta något felaktigt benämnd cellulosaindustrin, skedde främst i Vänerregionen och längs norrlandskusten. Liksom för träsliperierna utgjorde närheten till skog en viktig lokaliseringsfaktor. Vidare anlades 21 sulfat- och 34 sulfitfabriker på orter där det bedrevs eller tidigare bedrivits järnhantering. Men de kemiska massafabrikerna samlokaliseras också till stor del med de sågverk, som under senare delen av 1800-talet hade byggts upp längs norrlandskusten. För skogs- och sågverksinne-

---

<sup>53</sup> Processvattnets klorhalt uppgår till cirka 100 gram per ton vatten, medan vedens naturliga klorhalt ligger på 0,1 gram per ton massa: Vannerberg, Nils-Gösta & Widén, Erik, ”Myten om klorfritt” i *Syntesen* (1992), nr 5, s. 10.

<sup>54</sup> Som övergripande referens till avsnittet hänvisas till: Skogsindustriernas samarbetsutskott, *Svensk skogsindustri i omvandling: Utveckling sedan 1950: Band 1: Sågverksindustri, industrier för träbaserade skivmaterial, massa och pappersindustri* (Stockholm, 1971), s. 197–211; Rydberg (1990), s. 11–19.

havarna erbjöd en kemisk massafabrik avsättning för klenvirke och sågverksavfall. Detta gällde speciellt för sulfatprocessen som inte var känslig för bark, vilket sulfitprocessen var.

Fram till mitten av 1940-talet anlades det i Sverige sammanlagt 298 massafabriker. Av dessa tillverkade 171 stycken slipmassa, 79 sulfatmassa och 48 sulfitmassa. Det verkliga antalet var dock aldrig så högt eftersom små och olönsamma anläggningar kontinuerligt rationaliserades bort. Antalet sliperier började minska redan i början av 1900-talet, medan sulfit- och sulfatfabrikerna fortsatte att öka i antal intill första världskriget respektive 1920-talet. Från 1920-talet fram till mitten av 1960-talet höll sig antalet pappersbruk konstant på en nivå mellan 75 och 80. År 1953 fanns det totalt 129 anläggningar för tillverkning av pappersmassa (se även *tabell 2.1* i följande avsnitt). Dessa var fördelade på 44 för slip-, 54 för sulfit- och 31 för sulfatmassa. Vid eller i direkt närhet till 49 av dessa 129 anläggningar bedrevs papperstillverkning. Det totala antalet pappersbruk uppgick samma år till 75 stycken.

## 2.2.6 Expansion och ökad storskalighet

Sedan mitten av 1900-talet har den svenska massa- och pappersindustrin genomgått omfattande strukturförändringar (se *tabell 2.1*). För det första ökade den totala tillverkningskapaciteten markant. Mellan 1953 och 2010 steg årsproduktionen av massa från 3,2 till 11,9 megaton och för papper från 1,2 till 11,4 megaton (se även *diagram 2.1*). Detta motsvarar en genomsnittlig årlig ökning på 2,5 procent för massaproduktion och på 4,2 procent för pappersproduktion.

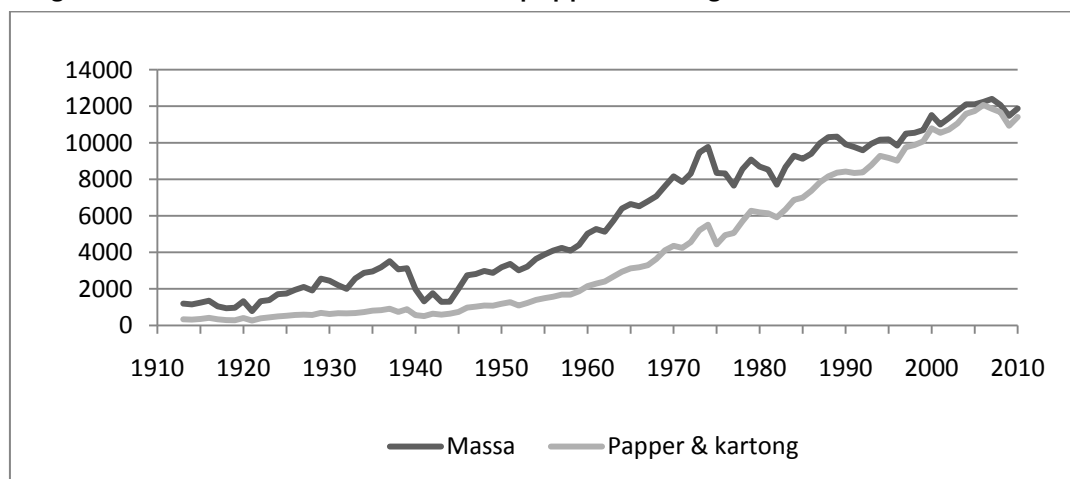
Den andra tydliga förändringen är att antalet anläggningar reducerades. Under perioden minskade antalet massafabriker från 129 till 41 och antalet pappersbruk från 75 till 41. Framförallt var det små anläggningar med låg kapacitet som slogs ut. Dessutom tillkom ett antal större anläggningar, vilket medförde att den genomsnittliga produktionskapaciteten ökade dramatiskt.

**Tabell 2.1** Strukturförändringar inom svensk massa- och pappersindustri 1953–2010 (valda år)

	1953	1960	1970	1980	1990	2000	2010
<i>Massaindustrin</i>							
Antal fabriker	129	127	98	72	48	45	41
Total kapacitet (miljoner ton)	4,4	5,6	8,9	10,5	10,9	11,7	13,1
Kapacitet per fabrik (tusen ton)	34	45	90	145	225	253	320
<i>Pappersindustrin</i>							
Antal bruk	75	76	68	62	51	48	41
Total kapacitet (miljoner ton)	1,4	2,3	4,8	7,2	9,5	11,1	12,1
Kapacitet per bruk (tusen ton)	19	30	70	115	185	232	295

Källor: Sveriges industriförbund, *Sveriges industri* (Stockholm 1992), s. 198; Skogsindustriernas samarbetsutskott (1971), s. 203 & 212; Skogsindustrierna, *Skogsindustrin: En faktasamling 2010 års branschstatistik* (Stockholm, 2011), s. 21.

Diagram 2.1 Produktion av massa och papper i Sverige 1913–2010 (tusen ton)



Källa: Skogsindustrierna.

Av *tabell 2.1* framgår även implicit att en allt större andel av den tillverkade massan kom att användas för papperstillverkning. År 1990 uppgick integrationsgraden, det vill säga andelen massa som framställdes för pappersproduktion i omedelbar närhet till massafabriken, till 66 procent, jämfört med 29 procent 30 år tidigare.<sup>55</sup> Övergången till integrerad papperstillverkning kan ses som en naturlig fortsättning på den utveckling som inleddes i och med etableringen av de första massafabrikerna under 1800-talets senare hälft. Tidigare hade sågverksinnehavare koncentrerat sig på att sälja plank och brädor.

Genom att starta massafabriker kunde en större del av råvaran användas, samtidigt som vidareförädlingen kunde ökas. När en massaproducent sedan önskade att vidareförädla sina produkter kunde denne välja mellan att tillverka en mer högkvalitativ massa eller att börja tillverka papper. En övergång till papperstillverkning innebar dessutom att producenten integrerade framåt och närmade sig slutkonsumenterna. På detta sätt erhöles även en mindre konjunkturkänslig produkt än avsalumassa.<sup>56</sup> Genom att satsa på integrerad papperstillverkning kunde även kostnader för torkning och transporter av massa reduceras.

Flertalet av de nya massafabriker och pappersbruk som tillkom under andra halvan av 1900-talet uppfördes i södra delarna av landet. Vidare byggdes främst integrerade anläggningar, där tillverkningen av massa och papper samlokaliseras. Ett tydligt undantag till denna utveckling utgjordes av Södra Skogsägarna (Södra) som istället främst byggde massabruk.<sup>57</sup> Södra var en paraplyorganisation för ett stort antal privata skogsinnehavare i Sydsverige. Redan under 1920-

<sup>55</sup> Sveriges industriförbund, *Sveriges industri* (Stockholm, 1967), s. 209–215; Skogsstyrelsen, *Skogsstatistiska årsbok 2003* (Jönköping, 2003), s. 183–184.

<sup>56</sup> En del av de pappersbruk som köpte avsalumassan bedrev även egen tillverkning av massa. När konjunkturen var svag valde dessa i möjligaste mån att själva tillverka sin egen massa.

<sup>57</sup> Gummesson, Ola, *Utan kamp ingen seger: Gösta Edström och Södra Skogsägarna* (Växjö, 1993); Karlsson, Ingvar, *Om massa, brädor och tjärdoft...: Södras industriella historia* (Växjö, 2006).

och 1930-talen bildades regionala skogsägarföreningar. Under en period från 1936 fram till 1964 kom dessa sedan att fusioneras till en gemensam organisation.<sup>58</sup>

Södra uppförde även ett antal sågverk och massafabriker i södra Sverige. Först ut av massafabrikerna var Mönsterås 1959, följt av Mörrum 1962 och Värö 1972. Att man valde att satsa på massafabriker istället för integrerad pappersproduktion förklaras sannolikt av det faktum att de enskilda skogsägarna var mer intresserade av en säkrad utkomst än av att ta ekonomiska risker. Eftersom pappersindustrin är väldigt kapitalkrävande skulle investeringar i kompletta pappersbruk kräva mycket kapital. Likaså skulle tillverkningen kräva en hög specifik kunskapsnivå rörande papperstillverkning, något som inte fanns inom organisationen.

Av *diagram 2.1* framgår att den svenska produktionen av såväl pappersmassa som färdigt papper ökade kraftigt fram till mitten av 1970-talet. Därefter har ökningen fortsatt i långsammare takt. Dessutom har ökningstakten varit långsammare för massa än för papper. Av diagrammet framgår också att andelen av den tillverkade massan som används för pappersproduktion har ökat alltsedan början av 1900-talet. Samtidigt måste påpekas dels att produktionen av returmassa ej ingår i diagrammet, dels att vissa papperskvaliteter även innehåller fyll- eller bstrykningsmedel. Av Sveriges massaproduktion på 11,9 megaton 2010 utgjordes 5,4 megaton blekt sulfatmassa, varav cirka hälften exporterades. Samtidigt användes 72 procent av den tillverkade massan till pappersproduktion inom landet. Motsvarande nivå låg på knappt en tredjedel i början av 1900-talet.<sup>59</sup>

Under slutet av 1960-talet och början av 1970-talet kom den allmänna miljömedvetenheten att öka betydligt. I Sverige resulterade detta bland annat i inrättandet av olika miljövårdsmyndigheter och en ny skärpt miljölagstiftning (se *avsnitt 6.2.2*). Vidare uppstod en omfattande kritik mot massa- och pappersindustrins utsläpp. Miljöskyddslagen från 1969 satte också en ökad press på industrierna att ta itu med utsläppsproblemen. Eftersom kostnaderna för att reducera utsläpp var betydande, kom den nya lagstiftningen att påskynda den pågående strukturomvandlingen med följd att flera mindre anläggningar fick läggas ned.

### 2.2.7 Förändrad ägarstruktur i svensk massa- och pappersindustri

Även på ägarsidan har den svenska massa- och pappersindustrin genomgått en påtaglig strukturomvandling under det senaste halvsekle. Under 1950- och 1960-talen köptes flera mindre bruk upp av större, alternativt lades ned. Före-

---

<sup>58</sup> Organisationen innefattade bland annat det skogsindustriella bolaget Skogsägarnas Industri AB som i sin tur var huvudägare i Skogsägarnas Cellulosa AB (Mönsterås Bruk).

<sup>59</sup> Skogsindustrierna (2011), s. 14, 18 & 20.

tagsförvärv gjordes då främst inom samma geografiska region. Därmed kunde leveranser av ved, massa och papper rationaliseras. Under 1970-talet påbörjades en ny fas i strukturutvecklingen. Denna innebar att bruk fusionerades i syfte att skapa konkurrenskraftiga enheter med ett bredare produktutbud. Exempel på dylika sammanslagningar är Korsnäs-Marma, Billerud-Uddeholm och Holmen-Fiskeby. Under 1980-talet intensifierades denna utveckling, vilket resulterade i att tre stora aktörer, Mo och Domsjö (MoDo), Svenska Cellulosa Aktiebolaget (SCA) och Stora, kom att erhålla en särställning inom svensk massa- och pappersindustri. År 1990 svarade dessa tre för tre fjärdedelar av skogsindustrins omsättning, tre fjärdedelar av dess produktionskapacitet av papper och hälften av dess kapacitet för avsalumassa.<sup>60</sup>

Storakoncernens expansion innefattade köp av bruken i Bergvik och Ala 1976, och under 1980-talet införlivades Billerud, Papyrus samt Swedish Match i koncernen.<sup>61</sup> Stora genomförde dessutom vittgående utlandsinvesteringar i Kanada, Portugal och Brasilien under 1970- och 1980-talen. Bolagets utlandsengagemang stärktes 1992 när man förvärvade tyska Feldmühle. År 1998 slogs Stora och finska Enso samman till Stora Enso. Fusionen innebar att ett av världens största massa- och pappersindustriföretag bildades.

Även SCA gjorde flera omfattande uppköp under 1970- och 1980-talen. Bland annat införlivades Mölnlycke och Edet. Liksom Stora gjorde SCA även flera utlandsinvesteringar. Redan under 1970-talet investerades i Danmark, Spanien och Frankrike. Under 1990-talet köptes brittiska Reedpack och tyska PWA. Vidare köptes en betydande aktiepost i MoDo 1991.

MoDo genomförde också flera företagsuppköp under 1970- och 1980-talen. Till de större affärerna hör köpen av bruken i Husum och Iggesund liksom förvärvet av Holmens Bruks AB 1987. Vidare köptes 25-procentiga andelar i västtyska journalpapperstillverkaren MD 1987 och i kanadensiska Slave Lake Pulp Partnership 1989. Dessutom köptes franska Alicel/Alipap 1991. År 2000 bytte bolaget namn till Holmen.

En bidragande orsak till att några få bolag erhållit en så dominerande ställning inom den svenska massa- och pappersindustrin står att finna i ägarsituationen. Två stora ägargrupper har under lång tid dominerat branschen. Dessa grupper har varit centrerade kring Svenska Handelsbanken respektive Skandinaviska Enskilda Banken (SEB). Wallenbergssfären med dess bolag Investor och Providentia utgjorde kärnan i SEB.<sup>62</sup> Till denna har bland annat Papyrus och Stora Kop-

---

<sup>60</sup> Sveriges industriförbund (1992), s. 206–208.

<sup>61</sup> Det formella namnet för Stora var Stora Kopparbergs Bergsslags AB fram till 1986. När detta bolag åsyftas används Stora Kopparberg i den löpande texten. Vid fusionen mellan Stora Kopparberg och Papyrus hösten 1986 bildades det nya bolaget Stora AB. När det senare bolaget åsyftas i den löpande texten används Stora alternativt Storakoncernen.

<sup>62</sup> År 1992 fusionerades Providentia och Investor till Investor AB.

parberg hört. Handelsbanken, med sitt investmentbolag Industrivärden, utgjorde huvudägare i SCA och MoDo.

Andra stora ägare utgjordes av staten och Södra. De norrländska skogsägarföreningarna hade också ett gemensamt bolag, Norrlands Skogsägares Cellulosa AB (Ncb). Efter en omfattande finansiell kris i slutet av 1970-talet gick staten in som majoritetsägare i Ncb.<sup>63</sup> År 1994 sammanfogade staten sitt skogsinnehav i Domän AB med sina skogsindustrier ASSI och Ncb. Den nya koncernen fick namnet Assidomän AB. Sedan 2001 är statens hela skogsinnehav och samtliga skogsindustrier sammanförda i den av staten helägda skogskoncernen Sveaskog AB.

## 2.3 PVC-industrin

### 2.3.1 Plast, vinylklorid och PVC

Den svenska nomenklaturcentralen beslöt 1948 att syntetiskt framställda material av organiskt ursprung borde kallas plast. Samma år bytte även Konsthartsföreningen namn till Svenska Plastföreningen.<sup>64</sup> Idag är plast ett vanligt konstruktionsmaterial som vi alla dagligen möter och väl känner igen. Samtidigt är det nog få som kan ge en korrekt definition av materialet. Plast kan definieras som ett syntetiskt (konstgjort) material bestående av en eller flera polymerer samt ett eller flera tillsatsämnen så kallade additiv.<sup>65</sup>

En polymer är i sin tur antingen ett naturligt eller syntetiskt ämne som består av små enheter som sammanfogas till längre kedjeformade molekyler. Exempel på naturliga polymerer är cellulosa, lignin, proteiner och naturgummi. Polymerer i plast består av organiska ämnen de vill säga kolföreningar. Syntetiska polymerer framställs genom polymerisation där enkla molekyler, så kallade monomerer, sammanbinds.

De enklaste monomererna är formaldehyd ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) och eten ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ). Om den förstnämnda kondenseras med fenol erhålls bakelit (fenolplast). Eten kan i sin tur polymeriseras till etenplast. I denna process sammanbinds etenmonomererna genom att dubbelbindningen spjälkas upp så att långa kedjor av etenmonomerer kan bindas samman till polyeten ( $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ )<sub>n</sub>. Vid framställning av polyvinylklorid (PVC) eller vinylplast används vinylkloridmonomer ( $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$ ), även benämnd VCM (vinyl chloride monomer).

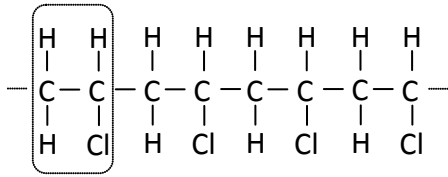
---

<sup>63</sup> Av liknande skäl gick staten även in som delägare i Södra under perioden 1979–1984.

<sup>64</sup> *Plast i fokus* (2000), nr 2, s. 12.

<sup>65</sup> Se exempelvis Plastinformationsrådet [www.plastinformation.com](http://www.plastinformation.com).

### PVC-kedja av vinylkloridmonomerer

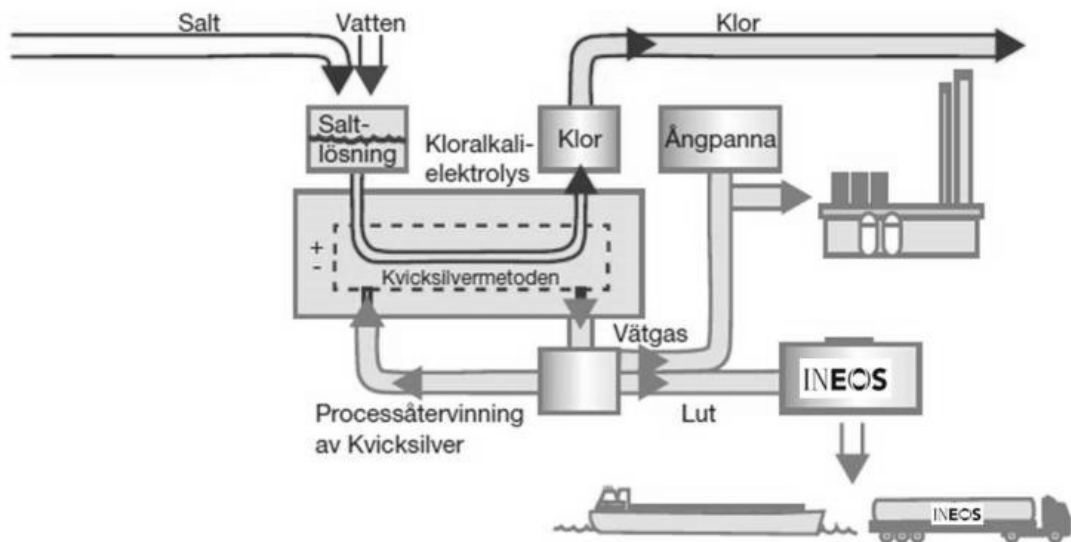


Vinylkloridmonomeren är snarlika etenmonomeren, men med skillnaden att en väteatom är utbytt mot en kloratom. Just klorinnehållet är också den stora åtskillnaden mellan vinylklorid och de andra vanliga polymererna polyeten, polypropen, polystyren och polyetylentereftalat (PET). Kloratomen är betydligt tyngre än kol- och väteatomerna. Rent viktmässigt utgör därför hela 57 procent av vinylkloridens vikt av just klor.<sup>66</sup> Därmed åtgår markant mindre olja vid tillverkning av PVC än vid tillverkning av andra volymplaster. Detta är en stor fördel eftersom den globala tillgången på olja är betydligt mer begränsad än tillgången på klor.<sup>67</sup>

### 2.3.2 Tillverkning av PVC

En komplett produktionsanläggning för PVC kan delas upp i tre delar, kloralkalifabrik, VCM-fabrik och polymerisationsfabrik. I kloralkalifabriken sönderdelas salt elektrolytiskt enligt kvicksilver-, diafragama- eller membranmetoden. I figuren nedan sker sönderdelningen enligt kvicksilvermetoden.

#### Tillverkningsprocessen vid en klor-alkalifabrik



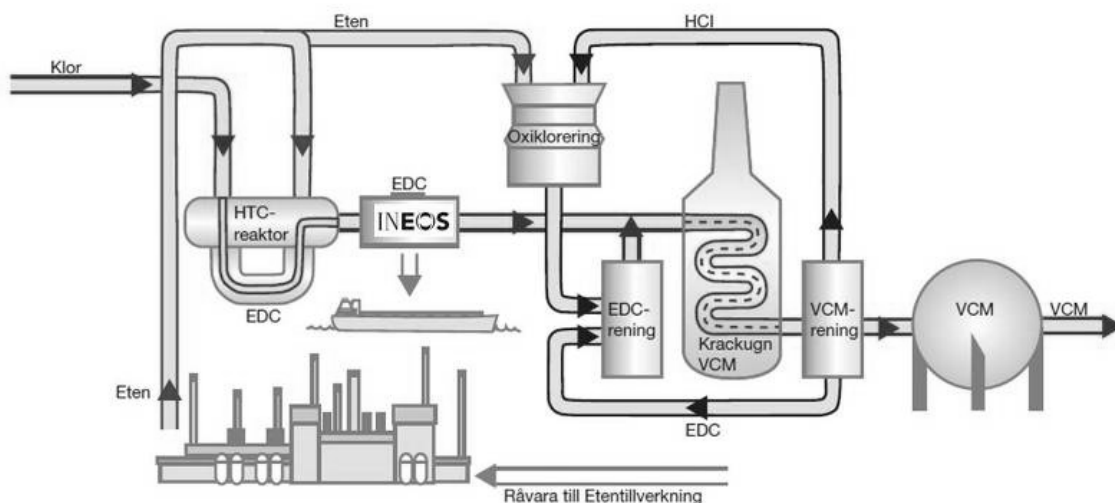
Källa: INEOS ChlorVinyls.

<sup>66</sup> Atomvikterna för klor, kol och väte är 35,453; 12,0107 och 1,00794.

<sup>67</sup> Paradoxalt nog är salt en ändlig produkt, medan oljan är förnyelsebar.



## Tillverkningsprocessen vid en VCM-fabrik



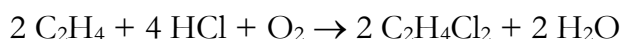
Källa: INEOS ChlorVinyls.

I VCM-fabriken låter man sedan klorgas reagera med eten. Denna process delas upp i två steg. I det första bildas gasformig 1,2-dikloretan ( $C_2H_4Cl_2$ ) under stor värmeutveckling. Ämnet benämns även EDC (ethylen dichlorid). Förutom som insatsvara vid tillverkning av vinylklorid kan 1,2-dikloretan även användas som lösningsmedel.

I det följande steget värms dikloretan till  $500\text{ }^\circ\text{C}$  i en krackerugn. Detta medför att gasen krackas sönder till vinylklorid och väteklorid.



Eftersom denna process ger väteklorid som en restprodukt låter man denna reagera med syre och eten i en så kallad oxikloreringsprocess.



Det nybildade dikloretanet kan i sin tur spjälkas i krackern. Fram till början av 1960-talet tillverkades VCM vanligtvis med acetylen ( $C_2H_2$ ) som bas. Med hjälp av katalysatorn kvicksilverklorid förenades acetylen och väteklorid direkt till vinylklorid.<sup>68</sup>



I själva PVC-fabriken polymeriseras kondenserad VCM till polyvinylklorid. Polymerisation av VCM skiljer sig markant från polymerisation av exempelvis eten, då den inte kräver speciellt högt tryck. Processen sker i vattenfyllda tankar, så kallade autoklaver eller PVC-reaktorer, där vinylkloriden slås till droppar genom kraftig omrörning.

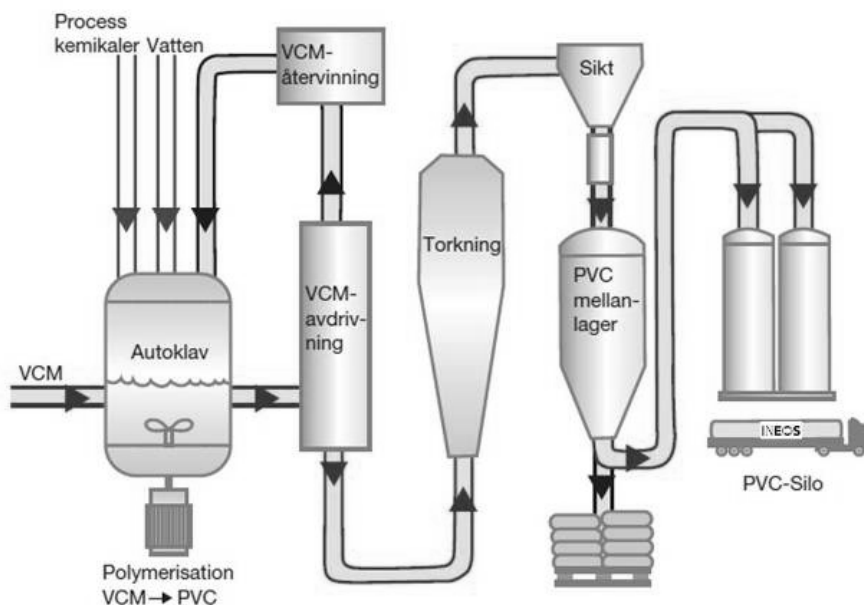
<sup>68</sup> *Syntesen* (1957), nr 2, s. 11.

I denna så kallade suspensionspolymerisation tillsätts dels polyvinylalkohol för att förhindra hopklumpning av droppar, dels peroxider som sönderfaller till radikaler, vilka i sin tur initierar polymerisationen genom att de bryter dubbelbindningarna i vinylkloriden.

På detta sätt kan tusentals vinylkloridmonomerer kopplas samman till långa kedjor. Från autoklaven förs blandningen till ett avdrivningstorn där trycket sänks. Därmed kokas den resterande delen av vinylkloriden bort så att den därefter enkelt kan återföras till PVC-reaktorn. Efter torkning och centrifugering erhålls ett vitt finkornigt pulver. Detta material blandas sedan med önskade additiv. I regel sker denna så kallade komponderingsprocess hos separata komponderingsföretag.

Ofta bedrivs integrerad tillverkning av klor, VCM och PVC. Men liksom klor saluförs även EDC och VCM på den öppna marknaden. Därför kan en PVC-tillverkare själv välja hur långt bak i produktionskedjan hon vill gå och därmed även vilka insatsvaror hon vill utgå från. Om anläggningen byggs med alla tre fabriksdelar kan hon utgå från koksalt och eten, om bara de två sista delarna ingår får hon istället utgå från klor och eten alternativt EDC och eten. Slutligen kan en produktionslinje bestå av en enda fabriksdel där insatsvaran utgörs av VCM.

#### Tillverkningsprocessen vid en PVC-fabrik



Källa: INEOS ChlorVinyls.

### 2.3.3 PVC-plastens egenskaper

Trots att plast ofta beskrivs som ett dåligt miljöval har plast flera miljömässiga fördelar. För PVC liksom andra plaster gäller att de har låg vikt, kräver relativt lite energi för tillverkning och bearbetning. Vidare kan plast enkelt materialåtervinnas, under förutsättning att kvaliteten är känd. I annat fall kan plastens höga värmeinnehåll utnyttjas genom förbränning. En tänkbar förklaring till plastens dåliga miljöprofil kan vara att plasten härstammar från den ”miljöovänliga” oljan.

Från miljösynpunkt är det dock snarare en fördel att oljan används till plasttillverkning istället för som bränsle. Som nämnts innehåller vinylklorid viktmässigt 57 procent klor och bara 43 procent kolväten. Globalt sett utnyttjas inte mer än cirka fyra procent av världens oljeförbrukning till just plasttillverkning.<sup>69</sup> Samtidigt har det på senare tid visat sig att stora mängder mikroskopiskt små plastartiklar återfinns i världshaven och att dessa utgör ett stort miljöhot mot fiskar och andra vattenlevande organismer.<sup>70</sup>

Förutom klorinnehåll skiljer sig PVC från andra plaster då det innehåller en relativt hög andel additiv. Detta gäller speciellt mjukgjord PVC som kan innehålla upp till 50 procent mjukgörare. Andra vanliga additiv i PVC är fyllmedel, slagseghetstillsatser, värmestabilisatorer och pigment. PVC är självsläckande vid brand och därför tillsätts i regel inte flamskyddsmedel. Mer ovanliga additiv är antioxidanter, ljusstabilisatorer och blåsmedel.<sup>71</sup>

Liksom tidigare nämnda volymplaster är PVC en termoplast som formas vid uppvärmning. Den vanligaste bearbetningsmetoden för PVC är strängsprutning. Metoden används vid tillverkning av rör, profiler och slangar. Andra vanliga bearbetningsmetoder är formsprutning och kalandrering. Dessa metoder används främst vid tillverkning av rördelar respektive folier. Bestrykning av PVC förekommer vid tillverkning av exempelvis golv- och väggbeklädnader, regnkläder och presenningar.

PVC är ett mycket stabilt material som bryts ned synnerligen långsamt. Detta är en fördel vid tillverkning av produkter där en lång livslängd efterfrågas. Exempel på sådana produkter är rör, kablar och byggprofiler. Andra fördelar med PVC är att det tål höga temperaturer och att materialet är lätt att svetsa så att fogarna blir täta. En betydande nackdel i sammanhanget är att nedbrytningstiden för den plast som felaktigt hamnar i naturen är väldigt lång.

---

<sup>69</sup> Plastinformationsrådet, *Plaster i det ut hålliga samhället* (Stockholm, 2000), s. 12.

<sup>70</sup> Thompson, Richard S, m fl, “Lost at Sea: Where is all the Plastic?”, *Science* (2004), volym 304, den 7 maj, s. 838; Norén, Fredrik & Ekendahl, Susanne & Johansson, Ulrika, *Mikroskopiska antropogena partiklar i svenska hav* (Lysekil & Borås, 2009).

<sup>71</sup> Kemikalieinspektionen, *Additiv i PVC: Märkning av PVC: Rapport av ett regeringsuppdrag* (Stockholm, 1996), s. 27–37.



# 3 ETABLERINGEN AV EN SVENSK KLOR-ALKALIINDUSTRI

## 3.1 Allmänna utvecklingsdrag

### 3.1.1 Småskalig produktion med flera aktörer

Perioden från 1890-talet fram till andra världskriget kan ses som en lång etableringsfas för den svenska klor-alkaliindustrin. Elektrokemiska aktiebolaget (Eka) startade sin produktion i Bengtsfors 1897, men därefter dröjde det närmare 20 år innan fler aktörer tillkom. Under hela denna period var produktionen relativt blygsam. Vid första världskrigets utbrott uppgick den årliga tillverkningen av klorkalk till 430 ton, vilket motsvarade cirka 150 ton ren klor. Detta kan jämföras med produktionen av pappersmassa som uppgick till 1 150 ton, varav drygt hälften utgjordes av sulfitmassa och drygt 100 ton av sulfatmassa. Det måste dock poängteras att endast sex procent av den svenska massaframställningen blektes vid tiden före första världskrigets utbrott.<sup>1</sup>

Vid sidan om massablekning användes klorkalk som blekmedel inom textilindustrin. Alkalit i sin tur användes främst som tvätt- och rengöringsmedel eller som insatsvara vid tillverkning därav. Rent ekonomiskt betingade alkalit ett betydligt högre värde än klore.

Fram till första världskriget stod Ekas klor-alkaliproduktion för en bråkdel av den svenska förbrukningen. År 1916 startades dock nya klor-alkalifabriker i Stjernsfors och Hudiksvall. Två år senare ersattes den förstnämnda av en ny anläggning i Skoghall. Som följd av de nya fabrikerna kom produktionen att öka, men samtidigt sjönk såväl förbrukning som import under första världskriget. Därav kom självförsörjningsgraden av klor att öka från 5 till 75 procent under kriget (se *tabell 3.1*).

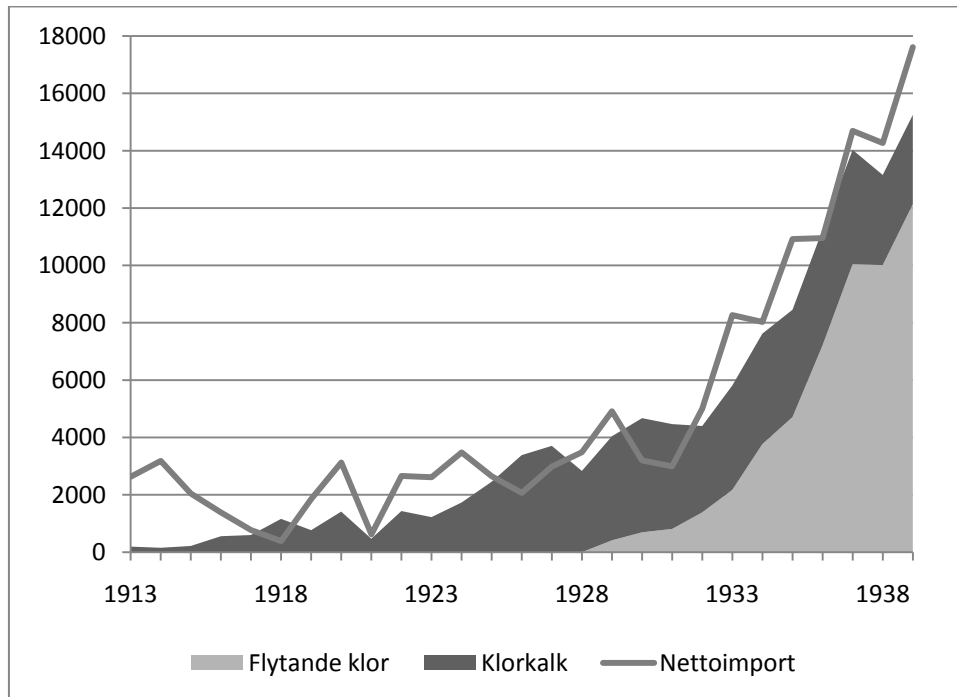
**Tabell 3.1 Sveriges produktion, import, export och förbrukning av klorkalk under första världskriget (ton)**

	1914	1915	1916	1917	1918
Produktion	426	602	1 546	1 660	3 226
Import	9 070	6 146	3 844	2 183	1 106
Export	237	479	0	39	30
Förbrukning	9 259	6 269	5 390	3 804	4 302

Källor: SOS, *Handel 1914–1918*; SOS, *Industri 1914–1918*.

<sup>1</sup> Rydberg (1989), s. 19.

Diagram 3.1 Svensk produktion och nettoimport av klor 1913–1939 (ton klor)



Källor: SOS, *Industri 1913–1939*; SOS, *Handel 1913–1939*; Industriens utredningsinstitut, *Norrland: Natur, befolkning och näringar* (Stockholm, 1942), s. 576.

År 1925 flyttade Eka sin produktion från Bengtsfors till en ny större fabrik i Bohus och under 1930-talet tillkom nya klor-alkalifabriker i Skutskär och Domsjö. Däremot lades tillverkningen i Hudiksvall ned redan 1927. Sammantaget ökade produktionen markant under mellankrigstiden (se *diagram 3.1*). För klor motsvarade den årliga ökningstakten hela 16 procent, vilket kan jämföras med massaindustrin som ökade sin produktion med mera måttliga 8 procent per år.<sup>2</sup>

Klor-alkaliindustrins expansion under 1920-talet förklaras främst av den kraftiga produktionsökningen av blekt sulfatmassa och då speciellt viskosmassa. Under 1930-talet skedde även en kraftig utbyggnad av nya produktionsenheter för blekt sulfatmassa.<sup>3</sup> Massaindustrin kom därför att utvecklas som den i särklass viktigaste avnämaren för såväl klor som alkali under mellankrigstiden. En tydlig trend i *diagram 3.1* är övergången från klorkalk till flytande klor, vilken till stor del sammanföll med utbyggnaden av blekerier för sulfatmassa. Den första klor-kondenseringsanläggningen togs i drift i Skoghall 1929.<sup>4</sup> Denna följdes sedan av anläggningar för flytande klor i Bohus, Skutskär och Domsjö.

Alltsedan andra världskriget har natronluten utgjort den dominerande alkali-kvaliteten såväl volymmässigt som värdemässigt. I branschens barndom var situationen dock helt annorlunda. Några år in på 1900-talet tillverkades enkom kaliumhydroxid i Sverige. Under perioden därefter stod kalium- och natrium-

<sup>2</sup> Produktionsstatistik från SOS, *Produktion 1919–1939* och *Skogsindustrierna*.

<sup>3</sup> Se *avsnitt 3.4.7*.

<sup>4</sup> Se *avsnitt 3.4.6*.

hydroxiden vardera för cirka 40 procent av saluvärdet från den svenska kloralkaliindustrin. Från tillkomsten av kloralkalifabrikerna i Stjernfors och Hudiksvall steg klorens andel och nådde hela 57 procent 1922, för att sedan sjunka till en stabil nivå på 30–35 procent. Under mellankrigstiden ökade natriumhydroxidens andel av saluvärdet till cirka 45 procent medan kaliumhydroxidens sjönk till cirka 20 procent.

### 3.1.2 Utländsk konkurrens

Fram till första världskriget skedde merparten av den svenska klorimporten i form av klorkalk från Storbritannien. Men under första decenniet på 1900-talet utvecklades även Tyskland till en betydande exportör av klorkalk.<sup>5</sup> Denna roll stärktes sedan än mer under första världskriget och mellankrigstiden. Eftersom alkali var lättare att transportera än klorkalk var den internationella konkurrensen hårdare på alkalisidan. Marknaden var dessutom komplicerad då såväl kalium- som natriumhydroxid försålades i olika koncentrationer och renhetsnivåer.

När det gäller import dominerade två kvaliteter, flytande kalilut och fast natriumhydroxid (kaustiksoda). Redan vid sekelskiftet var Tyskland marknadsledande för kaliumhydroxid, medan Storbritannien var den största leverantören av natriumhydroxid. Kvantitetsmässigt var klorkalkimporten större än kaliumhydroxidimporten som i sin tur var betydligt mer omfattande än importen av natriumhydroxid. Kaliumhydroxiden betingade däremot ett avsevärt högre pris än klorkalken. Enligt 1925 års importstatistik kom 97 procent av den flytande kaliluten från Tyskland och 73 procent av natriumhydroxiden från Storbritannien. Mellan 1925 och 1928 lyckades tyskarna dock öka sin andel av Sveriges natriumhydroxidimport från 4 till 72 procent.

Av *diagram 3.1* framgår hur den inhemska produktionen av klor förhöll sig till nettoimporten. Fram till 1930-talets början syns en tydlig tendens av ökad självförsörjning. Vid denna tidpunkt stod den svensktillverkade klore för cirka 60 procent av den totala förbrukningen. Trots mycket kraftig expansion sjönk andelen till cirka 40 procent under 1930-talet. Den främsta förklaringen till detta är betydande import av billig klor, i första hand från Tyskland.

Ur diagrammet kan också en viss förskjutning skönjas mellan produktion och import. Enligt ett repetitivt mönster ökades först importen och därefter produktionen. Detta kan till viss del förklaras av att exporten ökades när branschen inte hann med att öka sin produktionskapacitet tillräckligt snabbt.

Då priserna på importerad klor var lägre än saluvärdet på den svensktillverkade klore var incitamentet för att uppta egen kloralkaliproduktion relativt lågt hos mindre och medelstora svenska blekmassaproducenter. De stora bolagen Stora Kopparberg, MoDo och SCA kunde dock bygga kostnadseffektiva

---

<sup>5</sup> Larsson (1908), s. 61; BISOS, *Bidrag till Sveriges offentliga statistik: F: Handel 1890–1910* (Stockholm).

anläggningar med huvudsakligt syfte att förse de egna bolagens anläggningar med klor och alkali.

Eftersom den tyska klor-alkaliindustrin till stor del baserades på diafragma-metoden, hade importluten i regel sämre kvalitet än den svenska, som i större utsträckning framställdes enligt kvicksilvermetoden. Vid tillverkning av konstsilke ställdes stora krav på att luten skulle vara ren från saltrester och därför steg efterfrågan på inhemsk vara markant under 1930-talet (se vidare *avsnitt 3.4.4*). Samtidigt ökade den utländska konkurrensen på klorsidan, då den kemiska industrin i Tyskland uppvisade stora kloröverskott (se vidare *avsnitt 3.4.6*).

När det gäller den svenska exporten av alkalier skedde den uteslutande i form av högförädlade produkter. Varorna såldes till ett stort antal länder, men främst till Storbritannien och USA. På klorsidan förekom viss export under mellankrigstiden, främst till Norge. Det skall dock påpekas att Sverige hade ett betydande importnetto av klor fram till andra världskriget. Vidare kan nämnas att Sverige importerade mindre kvantiteter klor från Norge under första världskriget.

### 3.1.3 Lokaliseringsfaktorer och teknisk inriktning

Svenska ingenjörer och vetenskapsmän gjorde betydande insatser för att utveckla och förbättra klor-alkalitekniken. Detta gäller speciellt ingenjör Sten Kjellgren vid Uddeholm och professor Wilhelm Palmær vid KTH, men även ingenjörerna Rudolf Liljeqvist och Sven C:son Lindberg samt docent GE Cassel och dr Gösta Angel bör framhållas.<sup>6</sup> Ursprungligen införskaffades tekniken dock från internationellt ledande utrustningstillverkare. Företrädare för de svenska bolagen gjorde längre studieresor, där olika tekniska lösningar undersöktes grundligt. Eka beslöt att använda engelska celler och konsulter. Uddeholm valde istället amerikansk teknik medan Stora Kopparberg köpte tysk utrustning. I Bohus och i Skutskär användes kvicksilver- och diaframaceller parallellt. Trots detta är det tydligt att kvicksilvertekniken fick en dominerande ställning inom den svenska klor-alkaliindustrin redan från första stund.

Vid krigsutbrottet 1939 var fyra svenska klor-alkalifabriker i drift. De tre anläggningarna i Skoghall, Skutskär och Domsjö ägdes av stora skogsbolag, nämligen Uddeholm, Stora Kopparberg och MoDo. Dessutom höll SCA på att uppföra en fabrik i Östrand. Anläggningen i Skoghall startades dels för att förse bolagets lokala massaindustri med blekmedel, dels för att förse externa massafabriker i regionen med blekmedel. Anläggningen bidrog också starkt till utveckling-

---

<sup>6</sup> Gösta Angel var överingenjör hos Eka fram till 1928 då han fick tjänst på KTH. Hans avhandling framlades 1933 och han blev senare professor i elektrokemi: Meuller (1977), s. 37; Angel, Gösta, *Die Alkalichloridelektrolyse in Diaphragmazellen: Eine theoretische und experimentelle untersuchung* (Stockholm, 1933).



en av blekmassa i Vänerregionen. Detta gällde inte minst viskosmassaframställningen under 1920-talet (se vidare *avsnitt 3.4.4*).

Till skillnad från Skoghallsfabriken var anläggningarna i Skutskär och Domsjö främst inriktade på att förse egna massafabriker med klor och alkali. I Skutskär bedrevs produktion av sulfatmassa medan det i Domsjö framställdes sulfitmassa och då främst viskosmassa. För MoDos del planerades även för framställning av organisk-kemiska produkter. Eftersom klor var en viktig råvara för denna produktion utgjorde klor-alkalifabriken en viktig förutsättning för att senare kunna verkställa dessa planer. Östrandsanläggningen, som var under uppförande, var också inriktad mot produktion av klor och alkali till den egna sulfatmassafabriken.

I avsaknad av egen massaframställning skilde sig fabriken i Bohus drastiskt från de andra. Anläggningen hade snarare fokus mot tvål-, såp- och textilindustrin. Likaså fick Eka en tydlig exportinriktning redan under 1900-talets första år. Till skillnad från konkurrenterna bedrev bolaget, liksom tidigare även Hudiksvallsfabriken, även mer omfattande produktion av kalilut.<sup>7</sup> Denna produkt betingade ett betydligt högre pris, men hade samtidigt en mera begränsad marknad, bestående främst av såpfabrikanter.

Eka skilde sig också från konkurrenterna då de tidigt startade en diversifierad produktion av olika kemiska produkter. Dessa framställdes i regel genom vidareförädling av de från klor-alkalielektrolysen erhållna basprodukterna, klor, alkali och vätgas. Eka bedrev även produktion av klor och vanlig natronlut, vilket i ökande omfattning försålades till massaindustrier (se vidare *avsnitt 3.4.3*).

Liksom Eka kom Uddeholm att intressera sig för vidareförädling av sina basprodukter. Det första stora steget som togs i denna riktning var uppförandet av en produktionsanläggning för lösningsmedlet trikloretylen 1933. Under 1930-talet ökade Uddeholm sina satsningar på forskning med syfte att just utveckla nya produkter. Ett avgörande argument för att bedriva vidareförädling av basprodukter var att på så sätt kunna balansera såväl lång- som kortsiktiga svängningar i klor-alkalibalansen (se *avsnitt 3.4.5*).

## 3.2 Pionjäreerna

### 3.2.1 Pionjärer på blekt sulfatmassa

Bruksföretaget *Uddeholms AB* (Uddeholm) startade sin verksamhet redan 1668.<sup>8</sup> Orten är belägen sju mil norr om Karlstad vid Uvån, som är Klarälvens största

---

<sup>7</sup> Mellan 1933 och 1952 bedrev även Uddeholm småskalig produktion av kalilut i Skoghall.

<sup>8</sup> Framställningen bygger på: Stjernlöf, Bengt, *Innan tystnaden: Stjernsfors bruk och sambälle 1800–1900* (Hammarö, 2002), s. 289–298 & 310–312; Andersson, Ingvar, *Uddeholms historia: Människor, händelser, huvudlinjer från äldsta tid till 1914* (Stockholm, 1960), s. 432–436; Jakenberg, Klas-Erik, *Uddeholms aktiebolag 1870–1985: En historisk översikt* (Nykroppa, 1991), s. 90–92.

biflöde. Fram till 1800-talets mitt utvecklades företaget till en betydande industri med omfattande ägande av gruvor, skog och järnbruk i främst östra Värmland. Liksom hela den svenska industrin tvingades Uddeholm till betydande rationaliseringar av sin järnhantering under andra halvan av 1800-talet. Som så många andra övervägde man också att satsa på massatillverkning. Omkring 1870 fanns långtgående planer för en slipmassfabrik, denna kom dock aldrig att realiseras. År 1887 började bolaget åter diskutera en massafabrik, fast denna gång enligt den kemiska sulfatmetoden. De lokaliseringssorter som diskuterades var Hagfors, Munkfors och Stjernsfors. Slutligen enades styrelsen om att Stjernsfors, strax öster om Uddeholm, var den mest lämpliga platsen.

Kostnaden för anläggningen beräknades till 275 000 kronor. Verksamheten organiserades i ett eget bolag, *Stjerns AB*. Av aktiekapitalet på 300 000 kronor erbjöds fristående intressenter att köpa en tredjedel. Detta för att avlasta Uddeholms starkt pressade ekonomi. Projektering och uppförande leddes av den välmeriterade ingenjören Carl Ferdinand Pettersson. Han hade ett förflutet inom sockerindustrin och hade tidigare byggt upp sulfatfabrikerna i dalsländska Gustafsors och värmländska Bäckhammar. Gustavsorsanläggningen har beskrivits som Sveriges tekniskt förnämsta sulfatfabrik i början av 1880-talet och Pettersson har betraktats som "*Sveriges styvaste sulfatman*" och som landets främste ingenjör på sulfatmassaområdet.<sup>9</sup>

Byggnadsarbetena påbörjades i slutet av 1888 och i oktober året därpå startade produktionen. Kapaciteten uppgick till 5 000 ton, vilket innebar att anläggningen var den största i landet. Den färdiga massan höll en hög kvalitet och bolaget redovisade en vinst på 25 procent redan 1890. Till saken hör att det vid ingången av 1890-talet rådde ett krisläge inom svensk massa- och pappersindustri.<sup>10</sup> Branschen hade just nått ett första mognadsläge och utbyggnadstakten var hög, speciellt på den europeiska kontinenten. I spår av den överetablering som rådde sjönk priset på massa och papper, samtidigt som priserna på flera insatsvaror ökade. Trots en kaotisk marknadssituation såg Uddeholms styrelse på verksamheten i Stjernsfors med stor tillförsikt. På en extra årsstämma 1891 beslutades sålunda om att lösa in de aktier som Uddeholm inte själva ägde.

Vid anläggningen tillverkades såväl blekt som oblekt massa. Blekningen skedde med klorkalk som slammades upp och tillsattes massan i stora holländare. Anläggningen var sannolikt den första sulfatfabriken i världen som lyckades bleka sulfatmassa med gott resultat. Trots detta har Stjerns sulfatfabrik fått en rela-

---

<sup>9</sup> Bosæus, Elis, *Munksjö bruks minnen* (Uppsala, 1953), s. 69 & 472–473; Rydberg (1990), s. 16–17. Petterssons goda ryckte fick dock en rejäl törn efter hans pensionering, se not 42.

<sup>10</sup> Rydberg (1990), s. 26.

tivt undanskymd plats i den massa- och pappershistoriska litteraturen.<sup>11</sup> I Skogsindustrins 100-årsskrift från 1990 ser Sven Rydberg anläggningen som ett vittnesbörd om att sulfattekniken mognat.<sup>12</sup> Rydberg nämner dock inte det faktum att man i Stjernsfors lyckades tillverka, icke oansenliga mängder, blekt sulfatmassa redan från första början. Tvärtom skriver han om sulfatmassa att:

Användningsområdet förblev dock begränsat eftersom man tills vidare icke fann någon effektiv metod att bleka massan.<sup>13</sup>

Att den blekta sulfatmassan inte höll den kvalitet som den skulle komma att göra när flerstegsblekning infördes på 1930-talet är självklart. Likaså är det riktigt att sulfatmassan var mer svårblekt än exempelvis halm- och sulfitmassa. Men, blekning var möjlig! Den blekta sulfitmassan användes främst vid tillverkning av finpapper, medan den blekta sulfatmassan användes vid framställning av exempelvis kuvert. Massan från Stjernsfors var också mycket uppskattad. Den oblekta massan gick till största delen på export, främst till Storbritannien. Bland de svenska köparna av blekt och oblekt massa från Stjernsfors återfanns pappersbruken Nykvarn, Munktells i Grycksbo, Papyrus i Mölndal, Munkedal och Åmotsfors.

Ett annat exempel på tidig tillverkning av blekt sulfatmassa är Avesta sulfatfabrik.<sup>14</sup> Anläggningen, som var i drift åren 1907 till 1918, producerade såväl blekt som oblekt sulfatmassa. År 1915 uppgick den totala kapaciteten till 13 000 ton varav 5 000 kunde blekas. Att den blekta massan väckte uppseende vittnar nedanstående citat från 1908 om.

Bland anläggningens många afdelningar, som alla äro ljusa, luftiga och rymliga, är kanske blekeriet den mest anmärkningsvärda. Denna modärna och på samma gång mycket dyrbara inrättning ger Avesta sulfatfabrik vid mindre gynnsamma konjunkturet ett starkt ryggstöd i konkurrensen med andra cellulosafabriker. De stora blekholländarna i blekeriet rymma hvar för sig 5 000 kg färdigblekt cellulosa. Dessa hafva utförts af Skånska Cementgjuteriets bolag, liksom också de stora klorlösningsbassinerna. Till en början kommer blekvätsdikan att beredas i dessa, men då den elektriska kraftfrågan blir fullt utredd afser man att bleka cellulosa medels elektricitet, hvilken process ger varan ett högre värde.<sup>15</sup>

---

<sup>11</sup> Detta kan säkert delvis förklaras av att Stjerns sulfatfabrik inte omnämns i Elias Bosæus praktverk, Svenska Pappersbruksföreningens tjugofemårsskrift från 1923. Denna skrift berör endast de bruk som haft egen papperstillverkning, men har ändå utgjort en slags urkund för svensk massa- och pappershistorik. I Munksjöns historik av samma författare refereras dock såväl Carl Ferdinand Petersson som Stjerns sulfatfabrik med goda vitsord. Likaså omnämns Stjerns sulfatblekeri av Söderquist: Bosæus (1953), s. 69 & 472–473; Söderquist (1945), s. 332.

<sup>12</sup> Rydberg (1990), s. 17–18.

<sup>13</sup> Ibid, s. 17.

<sup>14</sup> Troedsson, Hans & Jerkeman, Per, *Massa och papper i Dalarna och Uppland: Från handpappersbruk till processindustri* (Stockholm, 2008), s. 122–129.

<sup>15</sup> Dalarna i ord och bild: Band 4: Avesta (Hedemora, 1908), citerad ur ibid, s. 129.

Den refererade blekvätskan utgjordes av klorkalk som beredd till hypoklorit. Planen att gå över till elektrisk blekning innebar med all sannolikhet att man avsåg starta produktion av hypoklorit enligt den metod som presenteras i följande avsnitt.

### 3.2.2 Tidiga försök med elektrokemisk blekning

Som blekmedel i den tidiga massa- och pappersindustrin användes klorkalk, vilken framställs enligt de kemiska metoder som redovisats i *avsnitt 2.1.2*. När den elektrolytiska klor-alkaliindustrin etablerades i Europa och USA under 1890-talet kom denna att få en helt dominerande roll som leverantör av blekmedel. Men redan vid världsutställningen i Antwerpen 1885 hade en helt annan elektrokemisk blekprocess, utvecklad av E Hermite, presenterats och även belönats.<sup>16</sup> I denna process sönderdelades salt till klor och alkali.<sup>17</sup> Eftersom dessa produkter inte åtskildes reagerade de under bildande av hypoklorit. Detta kunde sedan tillsammans med små mängder klorkalk användas som blekmedel.

Under 1880-talet var den svenska massaindustrin hänvisad till import av klorkalk när de önskade bleka sin massa. Vid Stjerns sulfatfabrik användes initialt klorkalk från Storbritannien. Denna var dock känslig för fukt och det krävdes långväga transporter innan den nådde de värmländska skogarna. Ingenjör Pettersson såg därför stora möjligheter med Hermites teknik. Efter konsultation med bland andra bröderna Jonas och Göran Wenström och besök vid Hermites anläggning vid den franska sulfatfabriken La Haye beställdes två så kallade elektrolysörer. Dessa kördes igång i april 1891 och försöken blev så tillfredsställande att ytterligare tre elektrolysörer införskaffas under samma höst. Detta år tillverkades över 400 ton blekt massa vid Stjerns sulfatfabrik.

Stjernsforsanläggningen omnämndes även i den tyska facktidskriften *Papier-Zeitung* 1894. Enligt artikeln blektes dagligen 1 750 kilo massa enligt Hermites metod. Till detta åtgick elva kilo salt med en effektförbrukning på 75 hästkrafter. Enligt ingenjör Pettersson skulle anläggningen vara lönsam även om kraftförbrukningen varit den dubbla.<sup>18</sup> Den angivna kapaciteten motsvarade en årsproduktion på cirka 600 ton blekt massa. Detta motsvarade drygt 13 procent av brukets totalproduktion.<sup>19</sup> Andelen blekt massa kan tyckas liten, men var ändå

---

<sup>16</sup> Framställningen bygger på: *Papier-Zeitung* (1889), no 29, s. 611; Tekniska museet, Svenska Pappers- och Cellulosaingenjörsföreningens Cellulohistoriska samling, volym F4:1, handlingar rörande Stjerns sulfatfabrik 1889–1890; Cassel (1896), s. 302–308; *Basebladet* (2000), nr 2, s. 6–7; Stjernlöf (2002), s. 292.

<sup>17</sup> Hermite utnyttjade ursprungligen koksalt och kalisalt, men senare även magnesiumklorid.

<sup>18</sup> *Papier-Zeitung* (1894), no 14, s. 427.

<sup>19</sup> Andersson (1960), s436.

hög i jämförelse med andra svenska massabruk. Exempelvis blektes inte mer än sex procent av den svensktillverkade massan 1914.<sup>20</sup>

Vid dalsländska Billingsfors uppfördes också en anläggning som var snarlik Hermites under 1890-talet.<sup>21</sup> Här sönderdelades koksalt som sedan bildade blekvätskan natriumhypoklorit. Arbetet leddes av ingenjör Peder C Waern, som 1889 sett uppgifter om elektrisk blekning i en fransk tidning. Eftersom detta skulle gå fortare, vara billigare och ge mindre angrepp på cellulosafibrerna än klorkalk, började han och ingenjör Åbom att experimentera med elektrokemisk blekning. Åbom patenterade också en metod för elektrisk blekning av cellulosa och andra flockiga ämnen 1893. Tre år senare började Billingsfors sälja massa som blekts enligt Åboms metod. Kring sekelskiftet byttes denna process ut mot en annan som utvecklats av tyska Schuckert & Co.

Tidiga, men kortvariga, försök med elektrokemisk blekning utfördes även vid Holmens bruk i Norrköping och eventuellt även vid värmländska Bäckhammars bruk.<sup>22</sup> Under första världskriget kom dessutom Klippans finpappersbruk och Kyrkebyns sulfatfabrik att bedriva tillfällig elektrokemisk produktion av blekvätska.<sup>23</sup> Den i föregående avsnitt nämnda planen vid Avestas sulfatfabrik kom dock aldrig att realiseras. Trots att uppgifterna är något motstridiga kan med stor sannolikhet konstateras att inga av försöken vid nämnda anläggningar kan klassas som framgångsrika.<sup>24</sup> Som vi snart skall se övergick Stjerns till en annan blekteknik år 1916, medan man i Billingsfors lade ned blekningen 1919.<sup>25</sup> Samtidigt visar exemplet på att det förekom elektrokemisk industri i Sverige före Stockholms Superfosfat Fabriks AB (Fosfatbolagets) försök i Gäddviken 1892, vilket ofta hävdas vara Sveriges första elektrokemiska industri.<sup>26</sup>

---

<sup>20</sup> Rydberg (1990), s. 19.

<sup>21</sup> Framställningen bygger på: Palmær, Wilhelm, ”Utredning angående möjligheten att använda vattenkraft för elektrokemisk industri: Av professor Wilh. Palmær” i *Svenska vattenkraftsföreningens publikationer 100* (Stockholm, 1918), nr 8, s. 16–17; Hess J, *Entwicklung und stand der elektrischen bleiche: Vortrag gehalten am 13 Oktober 1900 in de Generalversammlung der Skandinaviska Cellulosaförening in Stockholm* (Göteborg 1901), s. 8–9; Söderquist (1945), s. 332–334; *Basebladet* (2000), nr 2, s. 6–7; *Basebladet* (2001), nr 1, s. 6–7.

<sup>22</sup> Hess (1901), s. 7–8; *Basebladet* (2000), nr 2, s. 7; Stolpe, Lennart (red.) & Håkansson, Carl & Källén, Lennart & Olsson, Hasse & Svensson, Alf, *Papper och massa i Värmland: Från handpappersbruk till processindustri* (Stockholm, 2009), s. 89.

<sup>23</sup> Palmær (1918), s. 55

<sup>24</sup> Trots att historiken över Stjerns sulfatfabrik har skildrats i flera omfattrika verk, nämns inte denna försöksanläggning i något av dessa, se exempelvis: Andersson (1960), s. 432–437 & 495–497; Jakenberg (1991), s. 91–93 & 267–269; Hesselstedt, Jan-Olof & Lunnemar, Mats, *Skogballstanken: Från Stjernsfors till Skogball* (1991). Däremot omnämns den i Stolpe m.fl. (2009), s. 283–284.

<sup>25</sup> *Basebladet* (2001), nr 1, s. 6–7.

<sup>26</sup> Exempelvis: Ingenjörsvetenskapsakademien, *Den elektrokemiska industrin i Sverige: Rapport från IVA:s arbetsgrupp för elektrokemi: IVA-rapport 253* (Stockholm, 1983), s. 34; Industriens utredningsinstitut, *Kemisk industri: Karakteristiska drag, struktur och utvecklingstendenser* (Stockholm, 1955), s. 137.

Ovan nämnda försök är alla exempel på så kallad direkt framställning av hypoklorit. Vid elektrolys av kalium-, natrium- eller magnesiumklorid lät man klor och alkali reagera med varandra under direkt bildande av kalium-, natrium- respektive magnesiumhypoklorit. Det klassiska sättet att tillverka hypoklorit är annars det indirekta där man leder in klor i alkali.<sup>27</sup> Metoden har dominerat stort, då den är mer fördelaktig när det gäller förbrukning av energi, salt och elektroder. Den direkta metoden har därför bara använts i enstaka fall, då behovet av blekmedel varit litet.<sup>28</sup>

### 3.2.3 Elektrokemiska Aktiebolaget i Bengtsfors

Under de senaste åren hafva betydande framsteg gjorts med lösningen af det problem, som afser att på ett praktiskt sätt sönderdela koksalt med hjälp af den elektriska strömmen uti dess enkla beståndsdelar eller snarare de föreningar af dess enkla beståndsdelar, som spela en så viktig roll i de tekniska industrierna: nemligen kaustiskt natron och kali och klorkalk. Det är i synnerhet tack vare den stora utvecklingen, de moderna dynammaskinerna nått, som man nu kan med temligen stor visshet förutsäga, att det endast är en tidsfråga, när en stor del af den nuvarande rent kemiska industrien kommer att gifva vika för de automatiska och kontinuerliga elektrolytiska metoderna, som med minsta möjliga kroppsarbete medgifva framställandet af kemikalier, hvilka hafva en renhetsgrad som är nästan omöjlig att ernå på rent kemisk väg.<sup>29</sup>

Citatet författades av väg- och vatteningenjören Rudolf Liljeqvist 1895.<sup>30</sup> Efter att ha tillbringat flera år, som främst brobyggare i Frankrike och England, önskade han att starta ett eget företag. I England hade han också sett hur kloralkalifabrikerna fungerade och avsåg därför att uppföra en liknande fabrik i Sverige. Under vintern 1894/1895 bedrev han, tillsammans med GE Cassel som var docent i elektrokemi vid KTH, kontrollerade experiment i halvstor fabriksskala i Stockholm. Försöken föll väl ut och efter att ha annonserat efter lämpligt vattenfall i svenska tidningar inhandlades ett fall i dalsländska Bengtsfors.<sup>31</sup>

Enligt 1895 års kalkyl skulle fabriken årligen producera 1 200 ton 35-procentig klorkalk och 480 ton 99-procentig kaustiksoda. Det beräknade saluvärdet uppgick till 168 000 kronor för klorkalken och till 96 000 kronor för alkalit. Efter som tillverkningskostnaden antogs stanna på 150 000 kronorna var de ekono-

---

<sup>27</sup> Såväl natrium- som kalciumhypoklorit kan framställas indirekt. Det sistnämnda kan dock inte framställas enligt den direkta metoden: Angel (1930), s. 145–147 & 151–153.

<sup>28</sup> Angel (1930), s. 145–147 & 151–153.

<sup>29</sup> Riksarkivet, Elektrokemiska AB:s arkiv, Elektrokemiska aktiebolaget: *Prospektus*, daterad i Stockholm och Uddevalla av C W Collander och Rudolf Liljeqvist i maj 1895, s. 1.

<sup>30</sup> Framställningen bygger på: Liljeqvist (1946), s. 15–55; Elektrokemiska AB (1945), s. 1–23.

<sup>31</sup> Vid sidan om Bengtsfors vid Upperudsälven övervägde även Liljeqvist Älvestorp vid Svartälven i västra Västmanland: Liljeqvist (1946), s. 15.

miska marginalerna mycket goda. Avsättningsmöjligheterna ansågs också gynnsamma då Sveriges klorkalkimport uppgick till 1 100 ton per ton. Likaså fanns förutsättningar att utöka sortimentet på alkalisidan, dels med kaliumhydroxid, dels med vattenlöst vara. Vidare räknades med en anläggningskostnad på 270 000 kronor.<sup>32</sup>

För att anskaffa kapital vände sig Liljeqvist till Alfred Nobel.<sup>33</sup> Enligt egen utsago bar Nobel på planer att uppföra en liknande anläggning vid Gullspångsfallet. Efter en tids brevväxling lyckades Liljeqvist vinna Nobels förtroende. Liljeqvist utsågs senare till exekutor av Nobels testamente och han blev även erbjuden chefskapet vid Bofors. Han valde dock att satsa helhjärtat på *Elektrokemiska aktiebolaget* (Eka) i Bengtsfors.<sup>34</sup> Av det totala aktiekapitalet på 350 000 kronor tecknade Nobel själv 100 000 kronor. Dessutom kom flera av Nobels släktingar att teckna betydande poster. Nobel lät också inrätta ett elektrolytiskt laboratorium i Bofors.

Som konsulter till projektet användes tidigare nämnde Cassel och ingenjör William Glover från England. Liljeqvist träffade den senare i Newcastle i början av 1895. Därefter korresponderade dessa brevlades i drygt ett år innan Glover kallades över till Bengtsfors. Glover tillbringade sedan ett och ett halvt år i Bengtsfors under anläggningens uppbyggnad. Projektet innefattade bland annat uppförande av kraftverk med damm, ugnar för bränning av kalk, byggnader för släckning av kalk, elektrolysanläggning och klorkammare för framställning av klorkalk. Totalt installerades 24 stycken kvicksilverceller av vaggtyp.

#### Klor-alkalifabriken i Bengtsfors 1898



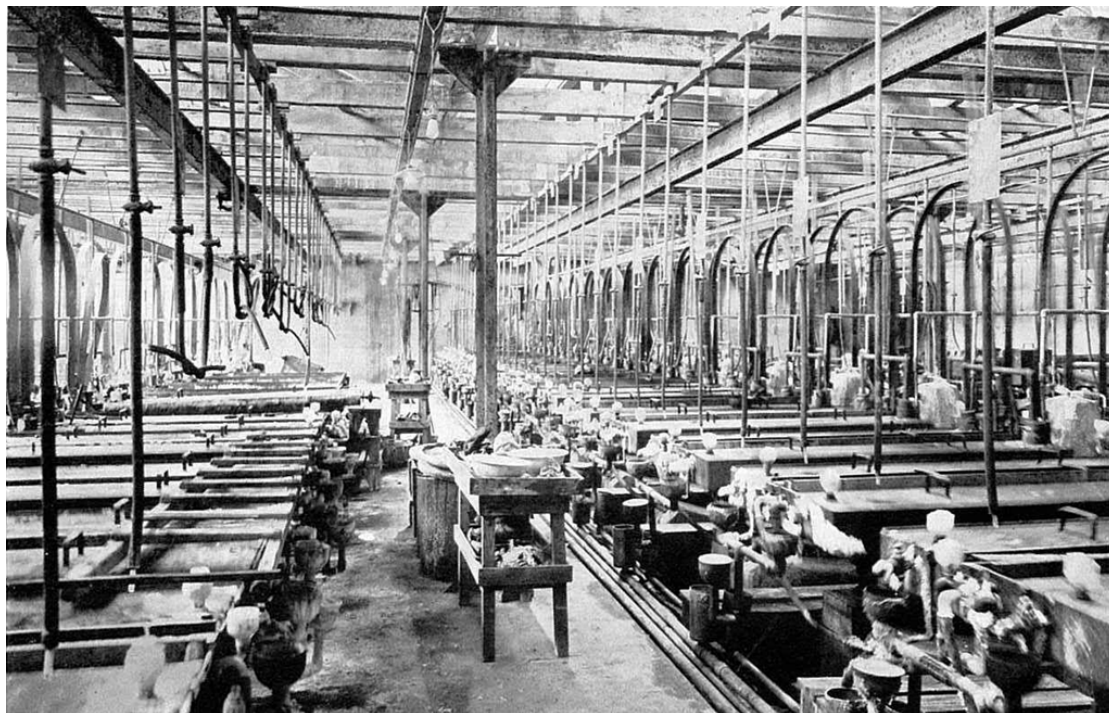
Källa: Liljeqvist (1946), s. 48.

<sup>32</sup> Riksarkivet, Elektrokemiska AB:s arkiv, Elektrokemiska aktiebolaget: *Prospektus*, daterad i Stockholm och Uddevalla av C W Collander och Rudolf Liljeqvist i maj 1895, s. 3 & 6–7.

<sup>33</sup> Sannolikt hade dessa tidigare träffats under Liljeqvists utlandsvistelser.

<sup>34</sup> Formellt hette bolaget Elektrokemiska Aktiebolaget fram till 1979, då det nya namnet EKA AB antogs. Eka eller Eka-Bohus hade dock använts i dagligt tal och i kontakter utomlands sedan lång tid tillbaka: *Elysören* (1979), nr 1, s. 1.

## Cellsalen i Bengtsfors



Källa: Elektrokemiska Aktiebolaget Bohus (1936), s. 8.

Torsdagen den 4 Nov. [1897] kl. 3.15 e.m. sattes en grupp celler (24 st.) igång, sedan de brister blifvit afhjelpa, som visade sig vidlåda de första anordningerne som gjordes. Med undantag af att små knallar hördes, hvilkas ursprung och orsak det var omöjligt att spåra eller förhindra, pågick elektrolysen på ett tillfredsställande sätt ända fram till tiden mellan kl. 1–2 på natten, då, på ett oförklarligt och på ett hittills ogrundat sätt en antändning egde rum af den blandning av klorgas och vätgas, som fanns i cellerna och rörledningarne med det resultatet, att locken öfver anodrummen jämte strömförande metallbyglar och stroppar rampone-rades mer eller mindre. Denna skada är dock ej af någon större betydelse, däremot söndersprungo tyvärr alla de glaserade lerrör, som utgöra den yttre hufvudledningen till klorkamrarne.<sup>35</sup>

Efter detta uppdrog styrelsen åt direktör Liljeqvist att göra en längre utlandsresa, dels för att tillskansa bolaget ökad kunskap om den elektrolytiska processen, dels söka samarbete med utländska företag. Långtgående underhandlingar fördes med Solvay-Werke i Bernburg. Något avtal kom aldrig tillstånd, då Solvay ansåg att den tillgängliga effekten i Bengtsfors var alltför låg. Det framkom dock att liknade anläggningar i Tyskland, Storbritannien och USA haft snarlika problem. Vidare gjordes fruktlösa försök att rekrytera erfarna förmän från utlandet.<sup>36</sup> Under Liljeqvists resa förestod kamrer Winberg fabriken. Han bedrev

<sup>35</sup> Eka Chemicals arkiv, styrelseberättelser 1896–1943, styrelsens berättelse för år 1897, daterad den 6 april 1898, vidimerad avskrift.

<sup>36</sup> Ibid.



också omfattande korrespondens, där han för Liljeqvist redogjorde för den fortsatta provdriften, vilken kantades av flera explosioner i elektrolyscellerna.<sup>37</sup>

I motsats till vad som angavs i tidigare citerade prospekt valde Eka inledningsvis att använda kalisalt istället för koksalt. Därav erhöles kaliumhydroxid, vilket betingade ett betydligt högre värde än natriumhydroxid. Rent ekonomiskt kom alkalit också att utgöra bolagets huvudprodukt.

Under 1898 framställdes endast små mängder klor och alkali och inga inkomster härifrån redovisades i årsredovisningen. Året därpå uppgick tillverkningen till 150 ton kalilut och 100 ton klorkalk. På grund av vattenbrist var dock produktionen bara i drift under sex av årets månader. Detta skulle bli ett återkommande problem för Bengtsforsfabriken. I de tidiga årsredovisningarna redovisades vattenbrist för 13 av 25 omnämnda år.

En liten passus i ett Winbergsbrev av den 21 dec. 1901 kastar en blytbelysning över metoderna bakom kulisserna. Winberg skriver, att han på uppdrag av Liljeqvist besökt slussvakten i fråga och lämnat en julkapp av till en början 25 kronor, vilken dock skulle följas av ytterligare 25 kronor. Den lilla handtryckningen resulterade i, att vakten lovade att omedelbart öppna dammluckan ganska betydligt och han trodde sig – när nu trafiken för året var slut – kunna sänka Höljen en aln. Dock måste han taga hänsyn till Billingsforsbolagets användning av vattnet och vakten trodde sig därför ej kunna företaga sänkningen på en gång. Winberg skriver, att han fick det intrycket, att det skulle vara fördelaktigt att utöver de 50 kronorna i dusör utlova ytterligare exempelvis 1 krona för varje centimeters sänkning av Höljens yta.<sup>38</sup>

För att utveckla produktionen ökade bolaget sitt aktiekapital. Vidare började man även att framställa natronlut 1902 och alkali i kemiskt rena kvalitéer 1905. Alkalit göts i stänger efter att luten industades till fast form.

Tyvärr är afsättningen ganska begränsad och förenad med mycket arbete, då konsumenter måste sökas i snart sagdt alla civiliserade länder.<sup>39</sup>

För Eka blev fast alkali ändå en framgång på exportmarknaden. Första gången bolaget gav utdelning till aktieägarna var 1902. Sedan kom det att dröja ytterligare fem år innan någon utdelning gavs. Under 1910-talet stegrades dock årsvinsterna och utdelning kom att ges varje år. Ur exportstatistiken framgår att Eka inledde export av kalilut till Storbritannien 1899. Tre år senare nåddes toppnoteringen 514 000 kronor i exportvärde. Nivån stabiliserades sedan kring 200 000

---

<sup>37</sup> Orsaken till detta är klorems starka reaktionsbenägenhet. Om klor- och vätgas blandas exploderar dessa vid upphettning eller om gaserna utsätts för ultraviolettt ljus.

<sup>38</sup> Elektrokemiska AB (1945), s. 13–14.

<sup>39</sup> 1905 års styrelseberättelse, citerad i: *Meddelanden från Elektrokemiska Aktiebolaget Bobus* (1942), nr 1, s. 11.

kronor. Av klorkalk och natronlut förekom endast marginell export under enstaka år i början av 1900-talet.<sup>40</sup>

Utifrån en önskan att vidareförädla sina produkter inrättades även en fabrik för såptillverkning 1910. Därmed tog man upp konkurrensen med övriga svenska såpfabriker, vilka också var Ekas viktigaste kunder av kalilut. Då dessa såg med mycket oblida ögon på bolagets tilltag, tvingades Eka att stoppa sin tillverkning av såpa redan efter två år. Istället startades en anläggning för förädling av natronlut till soda 1915. Resultatet var dock inte fullgott, varför anläggningen nedlades 1918.

### 3.3 Uddeholms Bruk startar klor-alkaliproduktion

#### 3.3.1 Stjernsfors

Den tidigare nämnda sulfatfabriken i Stjernsfors startade 1889.<sup>41</sup> Fyra år senare beslutade moderbolaget Uddeholm att även starta en sulfitfabrik vid närbelägna Årås. Denna blev dock med åren omodern och för liten. Under perioden 1910–1914 diskuterades därför flera olika utbyggnadsförslag. Likaså lades förslag fram om att flytta fabriken till Skoghall vid Vänerns norra strand. Efter att sulfitfabriken i Årås totalförstörts vid en brand den 14 augusti 1914 framtvingades slutligen ett beslut om att bygga en helt ny sulfitfabrik i just Skoghall.

Sedan tidigare hade Uddeholm ett sågverk i Skoghall. Detta hade nyligen byggts ut, samtidigt som en kraftledning hade dragits till platsen. Kraften alstrades vid bolagets kraftverk i Forshult, cirka åtta mil uppströms Klarälven. Den stora fördelen med Skoghallslokaliseringen var dock de goda transportmöjligheterna. Virke och andra varor kunde enkelt transporteras via Klarälven och Trollhätte kanal. Utbyggnad och modernisering av den senare beräknades vara klar 1916. Likaså var en järnvägslinje till Karlstad under uppförande.

Efter att ingenjör Pettersson pensionerats 1908 efterträddes han av ingenjör Sven C:son Lindberg.<sup>42</sup> Denne hade sedan tidigare tjänst som ingenjör vid Årås sulfitfabrik, men hade också arbetat vid Stjerns sulfatfabrik och praktiserat i USA. Under Lindbergs amerikavistelser hade han sett hur de elektriska blekme-

---

<sup>40</sup> BISOS, *Handel 1895–1910*.

<sup>41</sup> Som övergripande litteratur för avsnittet refereras till: Andersson (1960), s. 432–437 & 495–497; Andersson, Ingvar, *Skoghall 1914–1943* (Uddeholm, 1983), s. 7–72; Jakenberg (1991), s. 91–93 & 267–268; *Basebladet* (1997), nr 3, s. 12–13; *Basebladet* (1999), nr 2, s. 6–7 & 17.

<sup>42</sup> Direkt efter Petterssons avgång uppdagades att han stoppat stora summor av företagets medel i egen ficka. Beloppet på de förskingrade medlen har uppskattats till 300 000 kronor. Pettersson undgick åtal, men hans egendom, som värderades till 200 000 kronor, beslagtogs efter att Pettersson lämnat trakten. Den tidigare levnadsglade och högt uppskattade ingenjören drog sig sedan tillbaka och förde en anonym tillvaro först i Finland och senare i Sverige. För mer detaljerade beskrivningar av Petterssons tragiska livsöde hänvisas till: Stjernlöf (2002), s. 310–312; Palmqvist, Johan Viktor, *Det gamla bruket: Bilder från folkliv och folkväckelser vid sekelskiftet* (Uddeholm, 2006), s. 106–115. Boken gavs ursprungligen ut i Stockholm 1936.

toderna utvecklats. Såväl Lindberg som Stjerner styrelse visade också stort intresse för den nya tekniken. För att närmare studera denna och utreda dess fördelar avsatte styrelsen 3 000 kronor till en studieresa, där Lindberg åter skulle besöka anläggningar i USA och på den europeiska kontinenten.<sup>43</sup> Bland annat besökte han klor-alkalifabriken vid Niagarafallen, vilken hade en årskapacitet på 45 000 ton klorkalk. Vidare diskuterade Lindberg möjligheten att bygga en svensk fabrik med amerikanskt kapital och amerikansk driftledning. Efter att ha granskat ett tiotal metoder fann han att endast Townsends och Whittings kvicksilverceller var aktuella. När reseberättelsen presenterades för styrelsen beslutade man att uppdraga åt verkställande direktören att genomföra en utredning:

angående förutsättningarna för och lämpligheten utaf att vid Stjern anlägga en mindre anläggning för framställning af klorkalk och kaustiskt alkali, omfattande allenast ett antal af 12 celler.<sup>44</sup>

Ett halvår senare diskuterade även moderbolagets styrelse förslaget att anlägga en klor-alkalifabrik i Stjernsfors.<sup>45</sup> Uddeholms VD August Herlenius hade då haft överläggningar i Uddeholm direkt med Mr Jasper Whiting. Denne amerikan hade erbjudet bolaget dels att leverera tolv kvicksilverceller till ett belopp av 15 000 dollar, dels att ge Uddeholm ensamrätt att använda Whittings metod i Sverige till ett pris av 10 000 dollar. Med hänvisning till den ekonomiska krisen, avböjde styrelsen dock för stunden att teckna kontrakt. Samtidigt var man mån om att Whiting inte skulle ingå avtal med något annat svenskt bolag och att vissa smärre kontraktsjusteringar skulle göras. Mindre än två månader senare godkände styrelsen också ett justerat kontrakt med The Whittings Company.<sup>46</sup>

Med tanke på att Uddeholms styrelse sedan en tid tillbaka hade varit helt inriktade på att uppföra en ny sulfatfabrik i Skoghall kan det tyckas märkligt att klor-alkalifabriken inte förlades ditt. Vidare hade bolaget även börjat diskutera en eventuell flytt av Stjerner sulfatfabrik till Skoghall. Detta dels för att anläggningen var i behov av utvidgning, dels för att rationalisera transporter till och från sulfatfabriken. I Skoghall skulle sulfatfabriken dessutom kunna använda överbliven flis från sågverket. Efter branden i Årås beslutade Uddeholms styrelse att, av kostnadsskäl, avvakta med flytt av sulfatfabriken.<sup>47</sup>

Det skall också poängteras att den föreliggande planen var att sulfatfabriken enkom skulle tillverka oblekt sulfatmassa och därför fanns för stunden inget direkt behov av blekmedel i Skoghall.<sup>48</sup> Vidare skall framhållas att den planerade klor-alkalifabriken, eller klorkalkfabriken som den benämndes, var att betrakta

---

<sup>43</sup> Värmlandsarkiv, Stjerner Aktiebolag, styrelseprotokoll den 11 januari 1912, § 5.

<sup>44</sup> Värmlandsarkiv, Stjerner Aktiebolag, styrelseprotokoll den 20 januari 1914, § 4.

<sup>45</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms Aktiebolag, styrelseprotokoll den 4 augusti 1914, § 99.

<sup>46</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms Aktiebolag, styrelseprotokoll den 29 och 30 september 1914, § 118.

<sup>47</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms Aktiebolag, styrelseprotokoll den 15 oktober 1914, § 143.

<sup>48</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms Aktiebolag, styrelseprotokoll den 18 juni 1914, § 13.

som en ren testfabrik. Strax efter att avtal tecknats med The Whitings Company gjorde Lindbergs medhjälpare civilingenjör Sten Kjellgren en studieresa till USA för att studera klorkalktillverkning.<sup>49</sup> Enligt Jakenbergs Uddeholmshistorik beställde även Kjellgren ett antal kvicksilverceller. Båten som fraktade dessa skulle senare ha sänkts av tyska minor, varvid egna celler fick byggas i Stjernsfors.<sup>50</sup>

Att egentillverkade kvicksilverceller av Whitings modell uppfördes i Stjernsfors äger sin riktighet. Samtidigt kan man ifrågasätta om några celler verkligen beställdes. Cellerna var av väldigt enkel konstruktion och Uddeholmsbolaget hade goda förutsättningar att själva bygga dessa. Själva cellkonstruktionen bestod av en plåtlåda med betongklädsel. Varför skulle man under brinnande krig betala pengar för att frakta relativt skrymmande celler med båt över Atlanten och Nordsjön? Sannolikt rör det sig om en ren skröna. Hur det slutliga kontraktet mellan Uddeholm och Whitings såg ut framgår dessvärre inte heller av styrelseprotokollen.

Redan innan den nya klorkalkfabriken tagits i drift utarbetades ett nytt förslag på en fullskalig klorkalkfabrik i Skoghall. Lindberg presenterade förslaget för Uddeholms styrelse i oktober 1915. Man beslöt dock att avvakta med dylikt beslut tills driften kommit igång vid Stjernsforsfabriken.<sup>51</sup> Detta skedde den 1 januari 1916. Samma dag upplöstes även Stjerns Aktiebolag och alla dess tillgångar överfördes till moderbolaget Uddeholms Aktiebolag.<sup>52</sup> Under första halvåret levererades klorkalk bland annat till Klippans Bruk, Mölnbacka-Trysil, Holma-Helsingland, och Marks Linne. Alkali levererades till närmare 40 olika kunder, däribland Lessebo, Korsnäs, Barnängens fabriker samt Grumme och son.<sup>53</sup> Liksom i Bengtsfors kantades driftsättningen av diverse tekniska problem. Trots detta uppgick produktionen till 640 ton 35-procentig klorkalk och 259 ton natronlut redan första året. Av detta försålades 155 ton klorkalk och 206 ton lut, medan resten användes vid den egna sulfatfabriken.

Efter tre månaders drift i Stjernsfors framlades ett nytt förslag på en klorkalkfabrik i Skoghall för Uddeholms styrelse. Den nya fabriken skulle ha en kapacitet på 4 500 ton klorkalk och 1 800 ton natriumhydroxid. Kostnaden beräknades till 1,5 miljoner kronor och vinstprognoserna var mycket goda. Vid dåvarande prisnivå kalkylerade Lindberg med en årlig nettovinst motsvarande 45 procent av anläggningskostnaden och vid mera normala prisnivåer skulle vinsten ändå hamna på 23 procent. Trots dessa goda prognoser ville styrelsen skjuta upp beslutet till nästkommande sammanträde.

---

<sup>49</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms Aktiebolag, styrelseprotokoll den 5 oktober 1915, § 139.

<sup>50</sup> Jakenberg (1991), s. 268.

<sup>51</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms Aktiebolag, styrelseprotokoll den 5 oktober 1915, § 153.

<sup>52</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms Aktiebolag, bolagsstämmoprotokoll den 15 juni 1915, §11 & styrelseprotokoll den 5 oktober 1915, § 136.

<sup>53</sup> Myrenberg, Staffan, *Meddelande från Sven C:son Lindberg*, daterat den 24 maj 1916 (privat kopia).

...men beslöt Styrelsen på förslag af Verkställande Direktören, att för tillvaratagande med minsta möjliga uppoffring och risk af den förhandenvarande konjunkturen på detta område den uppförda fabriken i Stjernsfors skulle provisoriskt utbyggas med 30 celler, afsedda för en tillverkning av 1 000 ton klorkalk och 420 ton kaustiskt natron, för vilken utvidgning kostnaden beräknades till 185 000 kronor.<sup>54</sup>

Denna provisoriska utbyggnad gjordes med en, av ingenjör Kjellgren, nykonstruerad celltyp. Liksom Whitings förlaga rörde det sig om kvicksilverceller där själva cellkonstruktionen gjordes av plåtlådor som kläddes i betong. Kvicksilverfördelningen var dock betydligt bättre i Kjellgrens celler. När dessa togs i drift 1917 löstes således en del av de tekniska problem som den ursprungliga anläggningen var behäftad med. Men fortfarande kvarstod stora brister, inte minst när det gällde arbetsmiljön. För sin förbättrade metod sökte Kjellgren patent i eget namn. Uddeholm önskade dock att överta patenten och tecknade därför avtal med Kjellgren. För detta fick han mångårig ekonomisk kompensation.

Enligt avtalet med Whitings hade Uddeholm rätt att ta ut såväl det svenska som norska patentet på Whitings cellkonstruktion. Bolaget valde dock att bara ta ut det svenska patentet.<sup>55</sup> MoDo anhöll, genom sin verkställande direktör Frans Kempe, vintern 1916/1917 om att få köpa Whitings metod av Uddeholm. Styrelsen ställde sig positiv till att försälja en licens under förutsättning att användning och försäljning inskränktes till ett begränsat område i Norrland.<sup>56</sup> Något avtal tecknades aldrig och det kom att dröja ytterligare 19 år innan MoDo uppförde en egen klor-alkalifabrik (se *avsnitt 3.4.9*)

### 3.3.2 Flytt till Skoghall

I maj 1916 framlades åter förslaget om att flytta klorkalkfabriken från Stjernsfors till Skoghall.<sup>57</sup> Trots att mindre än två månader gått sedan man sköt upp flyttfrågan och istället beslutade om en provisorisk utbyggnad i Stjernsfors, valde styrelsen denna gång att gå på Lindbergs förslag. Till grund för beslutet låg detaljerade kalkyler från Lindberg och Kjellgren.<sup>58</sup> Fem månader senare fattades även slutligt beslut om att flytta sulfatfabriken till Skoghall.<sup>59</sup> Detta väckte en omfattande kritik hos invånarna i närbelägna Karlstad. Klarälven var sedan tidigare starkt förorenad och nu befarades att även luften skulle bli förstörd. Karlstads stadsfullmäktige försökte också att stoppa utbyggnaden. Bland annat hänvisades

---

<sup>54</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms Aktiebolag, styrelseprotokoll den 4 och 5 april 1916, § 45.

<sup>55</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms Aktiebolag, styrelseprotokoll den 29–30 januari 1917, § 23 & styrelseprotokoll den 22 mars 1917, § 73.

<sup>56</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms Aktiebolag, styrelseprotokoll den 29–30 januari 1917, § 23.

<sup>57</sup> Som övergripande litteratur för avsnittet refereras till: Andersson (1983), s. 7–72; Jakenberg (1991), s. 268; *Basebladet* (1997), nr 3, s. 12–13; *Basebladet* (1999), nr 2, s. 6–7 & 17.

<sup>58</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms Aktiebolag, styrelseprotokoll den 26–27 maj 1916, § 75.

<sup>59</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms Aktiebolag, styrelseprotokoll den 20 oktober 1916, § 123.

till ett regeringsrättsbeslut från 1911, där Örebro Pappersbruk hade ålagts att vidta genomgripande åtgärder för att eliminera olägenheter.<sup>60</sup> Fabriken godkändes men bolaget påverkades ändå av kritiken. Exempelvis uppfördes en 103 meter hög skorsten, vilken då var den högsta i Norden. Likaså installerades nyutvecklad utrustning för borttagning av lukt genom regenerering av lut.

Flytten till Skoghall innebar en betydande rationalisering av Uddeholms transporter. Bolaget hade stora råvarutillgångar av timmer och massaved som flottades till Skoghall. Där förädlades detta till virke, sulfat- och sulfitmassa, för att sedan enkelt transporteras vidare via Trollhätte kanal. Med den nya samlokaliseringen undvek man dessutom kostsamma landtransporter av klorkalk mellan Stjernsfors och Skoghall. Merparten av produktionen från den elektrokemiska fabriken var dock tänkt att försäljas till externa köpare. Flertalet av dessa var lokaliserade i Värmlandsregionen, men även mer långväga kunder fanns.

Efter en kontrovers mellan Lindberg och Uddeholmsdisponenten August Herlenius sade Lindberg upp sig 1917.<sup>61</sup> Istället övergick han till tjänst som driftingenjör hos huvudkonkurrenten Eka i Bengtsfors. Därför utsågs Sten Kjellgren till ny chef för Uddeholms elektrokemiska anläggningar. Denna post kom han sedan att inneha fram till sin pensionering vid årsskiftet 1955/1956.

Flyttningen skedde med stor skyndsamhet. Sten Kjellgren fick hand om de nya anläggningarnas konstruktion liksom om ledningen av fabriken. Platsen valdes på Anholmen, en från Vidön utskjutande udde som vid högvatten var en ö. [...] Det isolerade läget betingades av den hemlighet som ansågs bära omge de patenterade tillverkningsprocesserna och väl även av en uppfattning att vissa risker voro förenade med denna verksamhetsgren.<sup>62</sup>

Till den nya fabriken överfördes Kjellgrens 30 nykonstruerade celler. Som konsult vid uppförandet av den nya anläggningen anlätades KTH-professorn i elektrokemi Wilhelm Palmær. Fabriken i Stjernsfors stängdes i juli 1918 och en månad senare startade klorkalkproduktionen i Skoghall. Kapaciteten för den nya fabriken var planerad för 4 500 ton klorkalk och 1 800 ton natriumhydroxid. Denna var beräknad utifrån eget behov, samt för att tillgodose massafabrikerna i Edsvalla, Slottsbron och Kyrkebyn. Dessutom fanns utbyggnadsplaner för dubbel kapacitet utifall att bruken i Avesta, Konga, Brusafors och Lessebo skulle

---

<sup>60</sup> Denna konflikt skildras i: Söderholm, Kristina, *Tekniken som problem och lösning: Föreningens motstånd och teknikval i 1900-talets svenska pappersmassaindustri* (Luleå, 2005); Söderholm, Kristina, *Lukten från Örebro Pappersbruk: Föreningens motstånd och teknikval under tidigt 1900-tal* (Luleå, 2001).

<sup>61</sup> Sven C:son Lindberg skulle egentligen blivit platschef vid Skoghallsverken. Enligt uppgift blev han dock osams med Uddeholmsdisponenten och Skoghallsverkens grundare, August Herlenius, angående ett järnvägsspår som skulle dras över chefsbostadens tomt: Hesselstedt & Lunnemar (1991), s. 41 & 221.

<sup>62</sup> Andersson (1983), s. 30. I citatet anges felaktigt att Vidön var en udde. Vid 1900-talets början var Vidön fortfarande en ö, helt omgärdad av vatten.

önska klorkalkleveranser. Den erhållna kapaciteten stannade dock vid 3 200 ton klorkalk och 1 350 ton natriumhydroxid.

Redan under det andra driftåret 1919 rasade den ekonomiska konjunkturen, vilket fick till följd att sulfatfabriken i Skoghall stod som enda kund. Vid denna tidpunkt tillverkade nämligen sulfatfabriken endast oblekt kraftmassa, vilken var starkt efterfrågad under kriget. Marknaden repade sig dock snabbt, vilket fick till följd att leveransavtal tecknades med flera värmländska massafabriker. Den största kunden blev Edsvalla som gjorde dissolvingmassa, en högkvalitativ kemisk massa med mycket högt cellulosa innehåll (se vidare *avsnitt 3.4.4*).

Eftersom Skoghallsverken uppfördes under första världskriget kom anläggningen att bli betydligt dyrare än planerat. Orsakerna bakom detta var främst den höga inflationen och en allmän materialbrist. Den sammanlagda investeringen uppgick till 34 miljoner kronor, varav sulfatfabriken stod för knappt 10 miljoner, sulfatfabriken för drygt 4 miljoner och den elektrokemiska för 2,5 miljoner. Sett till investeringskostnad stod den elektrokemiska fabriken alltså för en betydligt mindre andel än massafabrikerna. Trots de stora investeringarna kom Skoghallsverken att få en stark ekonomisk utveckling under mellankrigstiden.

År 1917 tillsatte Uddeholm en kommitté som skulle utreda hur ett tidsenligt vetenskapligt laboratorium skulle kunna inrättas.<sup>63</sup> Ett dylikt uppfördes också omgående och som chef för detta rekryterades doktor Astrid Cleve von Euler.<sup>64</sup> Forskningen var främst inriktad på sulfatmetoden och dess biprodukter. Cleve von Euler slutade i samband med att forskningsanlagen stryptes 1923. Samma år efterträddes hon av den schweiziske kemisten Erwin Mayer.

Det första svenska skogsbolaget som startade ett permanent vetenskapligt laboratorium var dock Stora Kopparberg i Skutskär 1903. Såväl Stora Kopparberg som Uddeholm hade gamla bruksanor och hade genomgått omfattande moderniseringar kring sekelskiftet. Ett syfte med laboratorierna var därför att bättre kunna utnyttja bolagens tillgångar på malm, skog och vattenkraft genom att nyttiggöra vetenskapliga landvinningar inom exempelvis metallurgi, elektroteknik och kemiteknik. Inte minst gällde det att samordna och integrera bolagens verksamheter.<sup>65</sup>

---

<sup>63</sup> Sundin, Bo, *Ingenjörvetenskapens tidevarv: Ingenjörsvetenskapsakademien, Pappersmasskontoret, Metallografiska institutet och den teknologiska forskningen i början av 1900-talet* (Umeå, 1981), s. 150–151.

<sup>64</sup> Astrid Cleve von Euler (1875–1968) var den första svenska kvinnan som disputerade i ett naturvetenskapligt ämne, i botanik 1898. Hon var aktiv som forskare i 75 år, bland annat som professor i kvartärgeologi vid Uppsala universitet. Åren 1902–1912 var hon gift med den blivande nobelpristagaren Hans von Euler-Chelpin.

<sup>65</sup> Sundin (1981), s. 148–151.

## 3.4 Mellanrigstiden

### 3.4.1 Iggesund och den djupa konjunktursvackan i början av 1920-talet

Mellanrigstiden är allmänt känd för sina stora svängningar i konjunkturerna. I början av 1920-talet genomgick den svenska industrin en djupgående ekonomisk kris. Massa- och pappersindustrin repade sig dock relativt snabbt. Redan i slutet av 1922 ökades efterfrågan, men prisnivåerna var fortfarande betydligt lägre än under krigsårens högkonjunktur.

Under senare delen av 1920-talet utvecklades massa- och pappersindustrin åter till en betydande exportindustri. Branschen kom tillsammans med bland annat verkstadsindustrin att utgöra en viktig motor för den svenska ekonomin. De glada tongångarna dämpades dock något av en skärpt tullpolitik från viktiga avnämländer som USA och Storbritannien. Exempelvis upphörde all export av sulfitpapper stundtals till USA och i Storbritannien kunde tullsatser upp till 50 procent tillämpas.<sup>66</sup>

Den djupa krisen i början av 1920-talet ledde även till omfattande omstruktureringar på ägandesidan. Ett stort antal bruk behövde ombildas och kom att hamna i händerna på banker. Främst Svenska Handelsbanken, men även Stockholms Enskilda Bank och vissa regionala banker kom att bli dominerande ägare i flera svenska massa- och pappersindustrier.<sup>67</sup> I samband med depressionen 1929 och Kreugerkraschen 1932 kom denna utveckling åter att accentueras. På initiativ av Ivar Kreuger hade ett tiotal fristående norrländska skogsbolag gått samman och bildat Svenska Cellulosaaktiebolaget (SCA) 1929. Eftersom flertalet av de ingående bolagen var kunder hos Svenska Handelsbanken kom banken, mer eller mindre, att tvingas till ett vittgående ansvarstagande efter Kreugers död 1932.

Under de ekonomiska krisåren i början av 1920-talet planerade Iggesunds bruk i Hälsingland att uppföra en egen klor-alkalifabrik. Själva cellulosa-fabriken hade uppförts 1915–1917 och var landets första kombinerade sulfat- och sulfitfabrik. Redan vid planläggningen av fabriken hade diskussioner förts om att tillverka blekt sulfitmassa. Man hade dock gjort bedömningen att det från marknadssynpunkt vore fördelaktigare att inrikta båda fabriker på oblekta kvaliteter.

Kring 1920 fattade Iggesunds styrelse beslut om att helt övergå till blekt sulfitmassa. En anläggning för framställning av klor och alkali enligt diafragmametoden beställdes och började uppföras. Likaså installerades en behållare för blekning, så kallad blekhölländare. Utbyggnaden stoppades dock av Gunnar

---

<sup>66</sup> Rydberg (1990), s. 47–48.

<sup>67</sup> Glete (1987); Jörnmark, Jan, *Skogen, staten och kapitalisterna: Skapande förstörelse i svensk basindustri 1810–1950* (Lund, 2004).



Sundblad efter att han tillträtt som ny disponent 1921. Han konstaterade att anläggningen i övrigt saknade utrustning för blekning av massa och att en sådan omställning skulle bli mycket kostsam.<sup>68</sup>

### 3.4.2 Den utkonkurrerade klor-alkalifabriken i Hudiksvall

Under första världskriget etablerades en tredje svensk klor-alkalifabrik i Hudiksvall. Ägarna till denna var *Edgrens kemiska fabrikers AB* som 1914 startat produktion av i huvudsak tvål och såpa. Men omkring 1916 började bolaget även saluföra klor. Året därpå övertogs även Barnängen i Stockholm, varvid namnet *Barnängens Kemiska fabrikers AB* (Barnängen) antogs.<sup>69</sup> Med hjälp av klor från Barnängen bedrev Fosfatbolaget tillverkning av avfettningsmedlet trikloretylen i Hudiksvall 1918–1923.<sup>70</sup>

I början av 1920-talet påbörjade Barnängen även produktion av kaliumhydroxid, dels 50-procentig, dels i högkoncentrerad form. Sommaren 1924 hade Barnängen tillskansat sig cirka 80 procent av den svenska marknaden, som totalt uppgick till cirka 3 500 ton kaliumhydroxid per år. De tyska konkurrenterna, som tidigare dominerat den svenska marknaden för kalilut, fann situationen besvärande och kallade till en konferens i Tyskland i slutet av september. Hudiksvallsfabrikens direktör Ryno Thelander var mycket kritisk till tyskarnas agerande.

Denna konferens är ett typsikt exempel på, huru tyskarna se på Sverige och dess industri. Det framhölls nämligen, att den svenska marknaden räknades som tysk egendom och några utomstående kunde ej tillåtas beträda detta från tysk sida fridlysta område. Att det var en svensk fabrik, som sökte tillägna sig den egna marknaden, förändrade ej denna uppfattning. Möjligtvis vore det tänkbart, att den svenska fabriken kunde få sig tilldelad 30 procent av den svenska marknaden. Om den ej läte sig nöja härmed, skulle sådan prispolitik föras och tillförseln av råvaror i så hög grad försvåras, att den svenska fabriken bleve nödsakad att nedlägga driften.<sup>71</sup>

Att frivilligt avsäga sig halva den svenska marknaden ansågs helt oacceptabelt och ej heller hållbart ekonomiskt. Följden blev att kilopriset på importerad kaliumhydroxid sänktes från 27 till 17 öre. I de övriga nordiska länderna var dessutom priserna på tysk kalilut cirka 50 procent högre än vad de var i Sverige. Inte ens i Tyskland salufördes kaliluten till så lågt pris som i Sverige. Trots att verksamheten ombildades under det nya namnet *AB Elektro-Alkali* 1924 lyckades

<sup>68</sup> Utterström, Gustaf, *Iggesunds bruks historia 1685–1985: Del II* (Iggesund, 1985), s. 294.

<sup>69</sup> Barnängens tekniska fabriker, *Det började med bläck...: Utgiven 1943 med anledning av Barnängens 75-åriga verksamhet* (Stockholm, 1943), s. 44–45; *Syntesen* (1984), nr 1, s. 25.

<sup>70</sup> Althin, Torsten, *Stockholms Superfosfat Fabriks Aktiebolag: 1871–1946: Minnesskrift över Sveriges största elektrokemiska industriföretag vid sjuttiofemårsjubileet 1946* (Stockholm, 1946), s. 159 & 175; *Basebladet* (2004), nr 2, s. 6.

<sup>71</sup> *Svenska Dagbladet* (1925), den 21 februari.

man inte hantera den tyska prisdumpningen, varvid hela verksamheten fick läggas ned 1927.<sup>72</sup> Priserna på importerad kali i flytande form steg sedan fram till 1928 då de nådde nivån 25 öre per kilo.<sup>73</sup>

I mars 1927 tillträdde direktör Thelander som verkställande direktör vid Eka, som då hunnit flytta sin verksamhet till Bohus. Där stannade han sedan fram till sin död 1948.<sup>74</sup> En annan gemensam faktor mellan Hudiksvallsfabriken och Eka var att vid båda fabriker framställdes relativt höga andelar kalilut.

Ytterligare en svensk klorfabrik togs i drift under 1910-talet. Vid Skånska superfosfat- och svafvelsyrefabrikationsaktiebolagets anläggning i Helsingborg tillverkades klorkalk mellan 1917 och 1921. Däremellan hann bolaget byta namn till Reymersholms gamla industri AB (Reymersholm). Redan i mitten av 1870-talet hade bolaget startat produktion av svavelsyra och superfosfat. År 1912 började man även tillverka saltsyra genom att låta svavelsyran inverka på koksalt.<sup>75</sup> Sannolikt användes därför en metod där saltsyran oxiderades med hjälp av brunsten. Processen innebar således att klor framställdes utan att alkali tillverkades. Troligtvis kunde processen motiveras under kriget. Efter kriget torde det dock vara svårt att avsätta klorkalken till rimligt pris, vilket också förklarar varför tillverkningen lades ned 1921.

Eftersom Reymersholm själva behövde klor vid sin produktion inledde bolaget samarbete med Eka. Reymersholm sålde billig saltsyra till Eka i utbyte mot billig klorkalk. Eka var dock inte den enda leverantören till Reymersholm. I en promemoria från 1930 nämns ytterligare fem leverantörer, vilka alla försålde importerad klorkalk från Tyskland, Belgien och Ryssland. Tre av dessa utgjordes av agenturer med kontor i Sverige samt en svensk säljare och en tysk firma, båda med Hamburg som bas.<sup>76</sup>

### 3.4.3 Ekas flytt till Bohus

Sven C:son Lindberg, som tidigare varit med och beslutat om att flytta Uddeholms klor-alkalifabrik till Skoghall, utsågs 1923 till VD för Eka i Bengtsfors.<sup>77</sup>

---

<sup>72</sup> Enligt artikel i *Basebladet* kom AB Elektro-Alkali aldrig igång med någon produktion. Detta emotsägs dock av Sveriges industriförbund som hävdar att tillverkning av kaustiksoda och klorkalk bedrevs 1925. Enligt Sveriges handelskalender framställde AB Elektro-Alkali bland annat natron- och kalilut samt klorkalk åren 1925–1926. Likaså kvarstod Thelander som VD för AB Elektro-Alkali fram till 1927 enligt Pravitz: *Basebladet* (2004), nr 2, s. 6; Sveriges industriförbund, *Svenska industrien vid kvartsekelstiftet 1925* (Stockholm, 1926), s. 349; *Sveriges handelskalender 1925* (Stockholm, 1925); *Sveriges handelskalender 1926* (Stockholm, 1926); Pravitz, Gunnar (red.), *Vem är vem inom handel och industri?: 1944–1945* (Stockholm, 1944), s. 504.

<sup>73</sup> Sveriges officiella statistik, *Handel 1922–1928* (Stockholm).

<sup>74</sup> *Elysören* (1948), nr 4, s. 2.

<sup>75</sup> Althin, Torsten, *Reymersholmsbolaget: Historik av Torsten Althin: Utgiven 1955 av Reymersholms gamla industri aktiebolag Hälsingborg* (Stockholm, 1955a), s. 45–47 & 152–153.

<sup>76</sup> Skånes näringslivsarkiv, volym 9, Reymersholms gamla industri AB, PM.

<sup>77</sup> Framställningen bygger på: Elektrokemiska AB (1945), s. 14 & 20–26; Meuller (1977), s. 6–22.

En av hans första åtgärder blev också att driva igenom en flytt av Eka till västgötska Bohus strax norr om Göteborg. Orsakerna bakom flytten var dels höga frakt- och omlastningskostnader, dels otillräcklig och ojämn elförsörjning. I Bohus kunde tillräckliga kvantiteter el levereras från Vattenfalls anläggningar i Trollhättan. Under Lindbergs år vid Uddeholm hade det även diskuterats att flytta deras klor-alkalifabrik i Stjernsfors till just Trollhättan.

Redan under första världskriget hade AB Kväveindustrier startat en elektrotermisk fabrik i Bohus, vilken utnyttjade kraft från Trollhättan. Verksamheten kantades av omfattande tekniska problem. Dessutom drabbades företaget mycket hårt av den ekonomiska krisen 1920–21. Hälften av arbetarna fick gå och bolaget rekonstruerades, men det räckte inte för att rädda verksamheten. Efter att bolaget likviderats inköptes det av Eka, som ville åt tomten och kraften från Trollhättan.

I Bohus valde Eka att satsa dels på en förbättrad variant av de kvicksilveceller som använts i Bengtsfors, dels diafragmaceller från tyska Krebs. Celler av båda typerna togs i drift i februari 1925. När hela anläggningen stod klar i oktober samma år bestod den av 40 kvicksilver- och 45 diafragmaceller. Den stora nackdelen med de senare var att de gav en betydligt sämre lutkvalitet. Även efter indunstning hade alkalit en salthalt på en procent. Kviksilvertekniken kom dessutom att förbättras markant under 1920- och 1930-talen, vilket fick till följd att Eka började byta ut sina diafragmaceller 1935. Två år senare hade 48 nya kvicksilveceller tagits i drift. Från 1935 skedde all luttappning av kvicksilveceller kontinuerligt. Detta var en stor förbättring jämfört med det tidigare systemet där cellerna tömdes på lut var fjärde timme.

En annan betydelsefull förbättring var att ersätta alla blyledningarna mellan cellsalen och klorkalkkamrarna med dubbelt så grova stengodsledningar. Tidigare hade det, speciellt vintertid, varit vanligt att dessa tätade igen av frusen klorkalk, så kallad klor-is. När detta hände skars leveranserna till klorkalkkamrarna av till dess att ledningarna spolats med varm saltlösning. Samtidigt fick strömmen till elysörerna minskas eller stängas av.

Till skillnad från Uddeholm tillverkade Eka betydande kvantiteter kalilut. Likaså framställdes stora partier av kemiskt ren alkali. Liksom kalimarknaden kontrollerades marknaden av kemiskt rena alkalier av tyska truster i mitten av 1920-talet.

Efterhand som åren gingo, lyckades vi erövra den ena marknaden efter den andra, omsättningen ökades, och vår konkurrens började bli otrevlig för övriga fabriker ute i världen. En strid uppstod, som hotade att bli förödande både för oss och övriga fabrikanter. År 1927 slöts därför fred genom bildandet av en konvention, inneslutande alla fabrikanter i hela världen. Det fanns för övrigt inte så många. Konventionen gav med-

lemmarna även i fortsättningen fria händer att konkurrera. Avsikten var endast att för olika länder fastställa vissa gemensamma priser, som åtminstone tillförsäkrade fabrikanten skälig vinst. Vi lyckades därför även i fortsättningen öka vår kundkrets, och när det nuvarande politiska läget inträdde, levererade vi c:a 65 % av hela världens behov och våra kem[iskt] rena alkalier voro kända och välkända i alla världens länder.<sup>78</sup>

Det första steget i Ekas inriktning mot framställning av mer högförädlade produkter togs när bolaget började producera alkali i fast form 1905. Även de misslyckade försöken med tillverkning av såpa och soda under 1910-talet låg i samma linje. Under 1920-talet gjordes ett nytt försök att framställa soda ur natronlut. Före den elektrokemiska klor-alkaliindustrins etablering hade ordningen varit den omvända. Ren natronlut hade framställts genom att koka soda med släckt kalk. Nu när natronlut fanns i överflöd kunde istället soda tillverkas genom att behandla natronlut med kolsyra. Rent praktiskt tillvaratog Eka sina rökgaser och renade dessa från föroreningar som sot och svaveldioxid. På så sätt erhöles koldioxid som pressades genom en lämpligt koncentrerad natronlut. Genom att använda kalilut kunde istället pottaska erhållas med samma metod.

Traditionellt försålde klor som klorkalk. Denna fick sedan beredas till lösning innan den kunde användas för blekning av massa eller textilier. I syfte att förenkla denna hantering började Eka sälja färdiga hypokloritlösningar av kalcium, natrium och kalium 1926. För Eka expanderade alkalimarknaden dock snabbare än på bleksidan, vilket fick till följd att de fick överskott på klor i början av 1930-talet. Med syfte att få bättre balans mellan klor och alkali startade Eka därför produktion av metallklorider 1932. Man började med järn- och ferroklorid, men kom senare att utveckla ett brett register av främst tunga metallklorider. Järnklorid kunde liksom klor användas för vattenrening. En andra åtgärd som Eka gjorde för att komma tillrätta med sitt kloröverskott var att börja förbränna klor- och vätgas till väteklorid, vilket sedan överfördes till saltsyra.

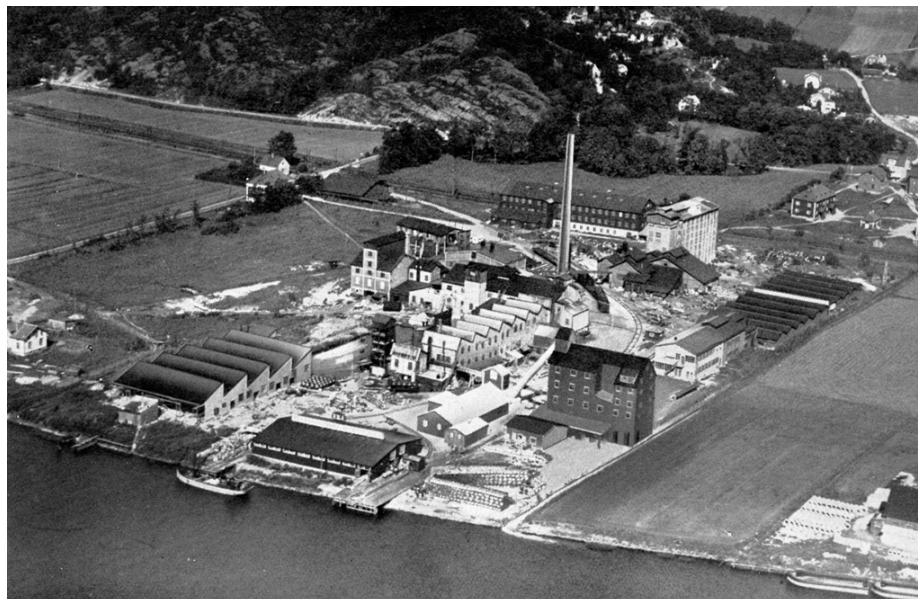
År 1935 startade Eka även produktion av vätesuperoxid (väteperoxid). Detta ämne ( $H_2O_2$ ) var känt sedan början av 1800-talet och hade en mycket kraftig oxidationsverkan. Dess användningsområden var främst som desinfektions- och blekmedel. Initialt användes väteperoxiden som blekmedel för specialtextilier där kostnaden hade en underordnad betydelse. En mer storskalig väteperoxidblekning av textiler påbörjades omkring 1925.<sup>79</sup>

---

<sup>78</sup> *Meddelanden från Elektrokemiska Aktiebolaget Bobus* (1942), nr 1, s. 11.

<sup>79</sup> *Meddelanden från Elektrokemiska Aktiebolaget Bobus* (1943), nr 1, s. 7–8.

### Ekas klor-alkalifabrik i Bohus 1935



Källa: Elektrokemiska Aktiebolaget Bohus (1936), s. 69.

I Bohus framställdes väteperoxiden istället elektrolytiskt, vilket tidigare aldrig hade gjorts i Norden. Råvaran utgjordes av vatten som med hjälp av ammoniumpersulfat överfördes till väteperoxid. Här utnyttjades således ingen av bolagets basprodukter klor, lut eller vätgas, vilka annars utgjorde grunden för Ekas verksamhet. Att Eka valde att satsa på väteperoxid kunde ändå motiveras, då de sedan tidigare saluförde blekkemikalier som klorkalk och hypoklorit. Samtidigt hade man mångårig erfarenhet av elektrokemiska elektrolytprocesser. Väteperoxid var dock en relativt dyr kemikalie. För blekning användes den därför bara inom textilindustrin, där det fanns en stor efterfrågan på nya blekkemikalier som var mer skonsamma mot textilfibrerna än klor och hypoklorit.

Men blekningsfrågan var dock icke löst med vätesuperoxiden och dess avläggare. Visserligen hade dessa medel vissa fördelar framför de klorhaltiga blekmedlen, men de blev för dyrbara, då det gällde storförbrukning. Att bleka exempelvis den stora stapelartikeln pappersmassa med vätesuperoxid måste apriori betraktas såsom fullkomligt otänkbart. Där fick man nog, liksom då det gällde de flesta textilvaror, allt fortfarande fasthålla vid de klorhaltiga derivaten.<sup>80</sup>

#### 3.4.4 Konstsilke och viskosmassa

Under 1920- och 1930-talen etablerades konstsilkesindustrin som en ny viktig basmarknad för den svenska klor-alkaliindustrin. Redan 1734 hade fransmannen Réamur presenterat tanken att framställa konstgjorda silkesliknande fibrer. Han hade analyserat silkesmaskens sätt att spinna tråd och kommit fram till att tråden bestod av hartser och gummi som snabbt stelnade i luften. Det kom dock att

<sup>80</sup> Elektrokemiska AB (1945), s. 25.

dröja till senare delen av 1800-talet innan några lyckade försök genomfördes och industriell produktion kom igång först vid 1900-talets början. Den svenske uppfinnaren Robert Wilhelm Strehlenert genomförde omfattande experiment med att framställa konstsilke på kemisk väg omkring år 1900. Han uppförde också en dylik fabrik i västgötska Nol, men resultatet var inte tillfredsställande och verksamheten lades ned relativt omgående.<sup>81</sup>

År 1917 startade en ny försöksfabrik för framställning av konstsilke i Vansbro. Denna fabrik övertogs året därpå av AB Svenskt Konstsilke som flyttade verksamheten till Borås.<sup>82</sup> Anläggningen var mycket primitiv och produktionen översteg inte 100 ton per år. År 1926 slöts ett samarbetsavtal med schweiziska Société de la Viscose. Detta företag gick också in som hälftenägare av Svenskt Konstsilke, den andra halvan ägdes av Borås Wäfveri AB. Samarbetet blev lyckosamt och Svenskt Konstsilke kom att expandera kraftigt under 1930-talet. Från 1931 fick bolaget även konkurrens från Kooperativa Förbundet (KF) som då startade Nordisk Silkecellulosa. Tillverkningsprocessen för konstsilke har beskrivits på ett målande sätt av litteraturvetaren och akademiledamoten Fredrik Böök.

...de vita pappliknande skivorna är rena och aptitliga som socker. Ned-sänkta i natronlut, pressade och söndermalda, förvandlas skivorna till ett slags torr snö, behaglig att känna på. På nästa stadium löses denna cellulosasnö i kolsvavla, och det uppstår en viskosvätska, som till konsistens och utseende liknar sirap – idel behagliga associationer. Ur denna viskos, filterad och mognad, framkommer till slut de fina silkesfibrerna, som äga en tunnhet och jämnhet, oöverträffade till och med av silkesmasken. [...] Ur stora behållare pressas viskosen upp i ett finfördelat rörsystem, som med osviklig regelbundenhet leder vätskan fram till de otaliga spinnställena. Men dessa befinna sig under ytan av en svavelsyrevätska; i tunna trådar sprutas viskosen genom ett silliknande munstycke [dysa], som är tillverkat av ädel metall, ut i svavelsyran, och där stelna strilarna ögonblickligen till hårfina fibrer. Från vart munstycke rinna så många fibrer som behövs för att tvinna samman en silkestråd – trådarna samlas och snos på spolar. Trådarna tvättas, torkas, tvinnas, blekas, och konstsilket är färdigt.<sup>83</sup>

De refererade vita skivorna var ark av viskosmassa, även kallad viskoscellulosa, silkecellulosa, silkemassa och dissolvingmassa. Denna var en blekt och högkvali-

---

<sup>81</sup> *Teknisk Tidskrift* (1932), den 9 juli, s. 276. Vid Tekniska museet i Stockholm finns ett rikt arkivmaterial rörande Strehlenerts verksamhet. I materialet ingår en omfattande korrespondens med Alfred Nobel där just konstsilkesfrågan diskuteras.

<sup>82</sup> Som övergripande referens till företagets verksamhet hänvisas till Kent Olssons avsnitt om textilindustrin i: Berglund, Bengt & Caldenby, Claes & Johansson, Lars & Olsson, Kent, *Borås stads historia III: Omstrukturering och anpassning 1920–2000* (Lund, 2005), s. 105–109 & 157–159; Tekniska museet, Carl Sahlins bergshistoriska samling, serie F1, volym 256:2, *Konstsilke ur Norrlands granskogar* (1933).

<sup>83</sup> Böök, Fredrik, *Det rika och fattiga Sverige: En sommarresa 1936* (Stockholm, 1936), s. 65.

tativ massa med hög halt av cellulosa. Som bas användes i regel sulfitmassa, men från 1930-talet finns det även exempel där sulfatmassa använts. Sulfitfabriken Bengtsfors var först i landet med att framställa viskosmassa 1919. Kort därefter upptog Kyrkebyns sulfitfabrik viskosmasseproduktion. Bruket övertogs av Billerud 1920 och några år senare började Uddeholm att tillverka viskosmassa i Skoghall. Billerud som blev det ledande företaget på området tog senare upp produktion vid Slottsbron och Jössefors.<sup>84</sup>

Den svenska viskosmassaproduktionen var helt koncentrerad till Vänerregionen fram till 1933, då tillverkning även upptogs i Domsjö. Samtliga produktionsenheter var också lokaliserade inom rimliga avstånd från klor-alkalifabrikerna i Bengtsfors och Skoghall. Expansionen fortsatte sedan i Värmlandsregionen, bland annat startade Mölnbacka-Trysil tillverkning av viskosmassa vid bruken i Edsvalla och Forshaga 1936 respektive 1941.<sup>85</sup>

De svenska massabruken levererade massa till Svenskt Konstsilke och Nordisk Silkecellulosa, men merparten av den svenska viskosmassaproduktionen försålde utomlands. Efterfrågan ökade dramatiskt och världsproduktionen av konstsilke steg från 20 000 ton 1920 till 510 000 ton 1939. Produktionen av den snarlika cellullen var inte högre än 1 000 ton 1927, men steg till samma nivå som konstsilket 1939.<sup>86</sup>

För klor-alkalifabrikerna innebar viskosmassan främst att efterfrågan på blekmedel som klor och hypoklorit ökade, liksom även avsättningen av alkali. Däremot medförde själva konstsilkeproduktionen kraftigt ökad efterfrågan på natronlut. Vid tillverkning av konstsilke förbehandlades, eller merceriserades, viskosmassan först i ett bad av just natronlut. I denna process erhöles alkalicellulosa som efter rivning och mogning behandlades med kolsvavla. Därvid erhålls en rödaktig gelé, benämnd xantogenat, som också behandlades med natronlut under bildande av sirapsliknande viskos. Eftersom båda processerna krävde natronlut som i det närmaste var helt ren från saltrester var kvalitetskraven höga. Därav kunde i princip endast lut från kvicksilverceller användas.<sup>87</sup>

Eftersom en stor del av den utländska luten framställdes i diafragmaceller kom efterfrågan på inhemsk lut att öka drastiskt. Detta ledde i sin tur till en viss sneddrivning av den svenska klor-alkalibalansen under 1930-talet. Risker för överskott på alkali hade tidigare haft en viss dämpande effekt på utbyggnadstakten hos svensk klor-alkaliindustri.<sup>88</sup> Samtidigt skall påpekas att utbyggnadstakten var väldigt hög under hela 1920-talet.

---

<sup>84</sup> Stolpe m.fl. (2009), s. 42, 340, 367–369 & 382–385; Rydberg (1990), s. 51–55.

<sup>85</sup> Stolpe m.fl. (2009), s. 66, 244–245 & 382–385.

<sup>86</sup> Berglund m.fl. (2005), s. 108.

<sup>87</sup> *Meddelanden från Elektrokemiska Aktieföretaget Bohus* (1942), nr 2, s. 20–23.

<sup>88</sup> Industriens utredningsinstitut (1942), s. 573.

Även på klorsidan ställde konstfiberindustrin hårda krav på blekmedlen. Klor-kalk eller kalciumhypoklorit, som tidigare dominerat, hade olägenheten att den var svår att tvätta bort efter blekningen. För att råda bot på detta övergick man därför alltmer till natriumhypoklorit. Denna kunde framställas dels genom att blanda klorkalk med natriumkarbonat, dels genom att leda klorgas genom natronlut.<sup>89</sup>

### 3.4.5 Kraftig expansion vid elektrokemiska fabriken i Skoghall

Under mellankrigstiden kom verksamheten vid Uddeholms klor-alkalifabrik att genomgå en omfattande expansion. Bara mellan 1919 och 1927 ökade den årliga produktionen av klorkalk från 970 till 7 650 ton. För att klara denna ökning genomfördes en mindre utbyggnad med fyra nya celler 1922 och sedan en mer genomgripande utbyggnad 1924. Den förstnämnda utbyggnaden syftade till att förse Edsvalla, Kyrkebyn och Förshaga med blekmedel. Styrelsen kalkylerade med att den totala utbyggnadskostnaden på 44 000 kronor skulle tjänas in på mindre än ett år.<sup>90</sup>

De tre nämnda bruken tillverkade alla blekt sulfitmassa, en kvalitet som expanderade från 50 000 till 400 000 ton under mellankrigstiden. Mer än hälften av denna massa utgjordes av viskosmassa som användes vid framställning av konstsilke.<sup>91</sup> Motivet bakom utbyggnaden av klor-alkalifabriken i Skoghall 1924 var just ett växande behov av blekmedel hos de närbelägna bruken. Uddeholm gjorde kalkylen att man själva behövde 1 500 ton klorkalk i Skoghall och att bruken i Förshaga, Slottsbron, Kyrkebyn och Edsvalla tillsammans skulle få ett behov av 5 750 ton. Styrelsen beslöt därför att bygga ut fabriken till en kapacitet om 7 250 ton klorkalk. Kostnaden för anläggningen beräknades till 250 000 kronor. Till detta kom kostnader för kvicksilver på 150 000 kronor. Eftersom man inte förväntade sig någon priskonkurrens uppgick den förväntade årliga nettovinsten efter amorteringar till hela 357 000 kronor.<sup>92</sup>

Vid utbyggnaden 1924–1925 installerades en ny större typ av kvicksilverceller. Även dessa var konstruerade av Kjellgen och bestod av plåtlådor som var klädda i betong. Den största skillnaden var att de nya cellerna var större än de gamla från 1917. Full produktion nåddes 1927. Året därpå började Uddeholm även att tillverka kemiskt ren alkali som göts till stänger eller piller, vilka huvudsakligen användes för laboratorieändamål. Alkali försåldes annars vanligtvis i vattenlösning som natronlut eller i indunstad form som kaustiksoda. Den stora fördelen med att indunsta lut till kaustiksoda var att förvaring och transporter förenkla-

---

<sup>89</sup> Ibid.

<sup>90</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms Aktiebolag, styrelseprotokoll den 17–18 augusti 1922, § 112.

<sup>91</sup> För en närmare beskrivning av den svenska konstsilkesindustrin hänvisas till *avsnitt 3.4.4*.

<sup>92</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms Aktiebolag, styrelseprotokoll den 29 november 1924, § 106.



des. Fram till början av 1930-talet utgjorde tvål- och såpfabrikerna de dominerade kunderna för alkali. Dessa föredrog också att köpa alkali i form av kaustiksoda. Rent volymmässigt kom därför försäljningen av kaustiksoda att överstiga försäljningen av teknisk natronlut under perioden 1923–1931.

Från det att Uddeholm upptog egen klor-alkaliproduktion kom bolaget att försälja stora kvantiteter till externa köpare. Två beslut kom dock att bidra till att bryta denna trend. För det första kom Uddeholm att öka sin produktion av viskosmassa i Skoghall i slutet av 1920-talet. För det andra upptogs produktion av det obrännbara lösningsmedlet trikloretylen ( $C_2HCl_3$ ). Tri, som var den vanliga benämningen, började tillverkas vid den elektrokemiska fabriken 1933. Som utgångsmaterial användes förutom klor även acetylen som framställdes ur karbid. Den årliga svenska förbrukningen av tri hade ditills legat på runt 700 ton. Fram till krigsutbrottet lyckades Uddeholm att tillskansa sig större delen av denna marknad.

Eftersom tri innehåller hela 81 viktprocent klor kom produkten att utvecklas till Uddeholms viktigaste ”klorätare”. Det är också tydligt att Uddeholm primärt startade tillverkning av tri för att bättre hantera marknadsfluktuationerna på klor. Inom klor-alkaliindustrin fanns sedan tidigare ett stort behov av att kunna hantera kortsiktiga säsongvariationer och tillfälliga obalanser på marknaden. En orsak till dessa var att produktionen bedrevs kontinuerligt, dygnet runt, året runt. Massafabrikanterna som var de stora avnämarna stängde däremot ofta ned sina anläggningar över semestrarna.

För att kunna suga upp de temporära överskotten sökte man efter en klorslukande produkt, som utan olägenhet kunde lagras...<sup>93</sup>

Tillverkningen av tri i Skoghall kom därför att fungera som marknadsbuffert ända in på 1980-talet. Under somrarna avdelades personal från enheter som gick på sparlåga till just tri-fabriken.

Utbyggnaden av den elektrokemiska fabriken fortsatte under depressionsåren kring 1930. Annars kännetecknas de första depressionsåren som mycket svåra även för Uddeholm. Bolaget var till stor del inriktat på export till Amerika av främst kraftmassa. Den elektrokemiska verksamheten var därför den enda av bolagets rörelser som uppvisade produktionsökningar 1930. Den elektrokemiska fabriken kraftiga expansion kan också illustreras av kraftförbrukningen, som ökade från 20 till 110 gigawattimmar mellan 1920 och 1939. Med en förbrukning på 45 gigawattimmar 1939 utgjorde den elektrokemiska fabriken den i särklass största förbrukaren av el vid Skoghallverken, detta trots att produktion av papper hade inletts under 1930-talet.

---

<sup>93</sup> *Uddeholmaren* (1955), nr 1, s. 10.

### 3.4.6 Övergång till flytande klor

Eftersom klor försålades i form av klorkalk med en klorkoncentration på 35–37 procent bestod närmare två tredjedelar av den levererade varan av vatten eller kalk. Detta medförde givetvis höga transportkostnader. För användarna var dessutom hanteringen av klorkalken, med uppslamning i stora behållare, både besvärlig och hälsofarlig. Fram till 1940-talet förekom att arbetare som inandats större kvantiteter klorgas ordinerades ”*en redig sup Slivovitsch*” eller annan alkoholstark vara.<sup>94</sup> Eftersom vissa arbetare räknat detta som ”*en fri förmån med gammal hävd*” avskaffades denna metod.<sup>95</sup>

För närvarande är det ordnat så, att om någon arbetare får en verkligt kraftig dosis klor, så finns det möjlighet för honom att av laboratoriechefen få sprit. Detta sker som regel ej invärtes utan genom att dränka en kompress med koncentrerad sprit och låta arbetaren andas genom denna. Sedan vi väl gjort slut på spritmissbruket, så har antalet fall, där sprit begäres, sjunkit nästan till noll. Om någon arbetare får en större dos klor och därför känner sig illamående, så bruka vi i första hand behandla honom med syrgasmask.<sup>96</sup>

Den kraftigt förbättrade olycksfallsstatistiken kan säkert förklaras av de skärpta rutinerna för spritbehandling. Men under 1930- och 1940-talen skedde också en tydlig övergång från klorkalk till flytande klor, vilket också markant förbättrade arbetsmiljön vid blekerierna. För att producera flytande klor krävdes torktorn där kvarvarande fukt fördrevs och en kondenseringsanläggning där gasformig klor kunde överföras till flytande form (se *avsnitt 2.1.8*). Vid förbrukningstillfället omsattes den flytande klor sedan enkelt, med hjälp av kalkmjöl, till kalciumhypokloritlösning.<sup>97</sup> Konceptet fungerade också för blekning inom i princip hela massaindustrin.

Metoden som användes av tyska BASF redan 1888 innebar även betydligt lägre hälsomässiga risker än den tunga klorkalkberedningen, där stora mängder klorgas bildades.<sup>98</sup> Hos blekerierna kunde dessa problem i och för sig elimineras genom att istället köpa färdiga hypokloritlösningar. Detta var dock mer kostsamt och därför inte något reellt alternativ vid storskalig förbrukning. För klor-alkali-tillverkarna förbättrade den flytande klor också möjligheterna att transportera

---

<sup>94</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 66, brev från Tore Nevrell vid Billingsfors bruk, till överingenjör Sten Kjellgren vid Skoghallsverken, daterat den 18 december 1948.

<sup>95</sup> Ibid.

<sup>96</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 66, brev från Sten Kjellgren vid Skoghallsverken, till överingenjör Tore H. Nevrell vid Billingsfors bruk, daterat den 23 december 1948.

<sup>97</sup> Industriens utredningsinstitut (1942), s. 573.

<sup>98</sup> Aftalion (1991), s. 91.

och lagra blekmedel. Förutom minskad volym har flytande klor en stor fördel av att inte åldras vid lagring, vilket både klorkalk och hypoklorit gör.

I föregående avsnitt redogjordes för Uddeholms utbyggnadsbeslut 1924, där man räknade med att Mölnbacka-Trysil årligen skulle köpa 3 000 ton klorkalk till sin anläggning i Forshaga. Året därpå visade det sig att Mölnbacka-Trysil inte hade för avsikt att teckna något nytt klorkontrakt med Uddeholm. Eftersom utbyggnaden redan var påbörjad riskerade Uddeholm att få ett betydande kloröverskott. Två lösningar på problemet diskuterades, antingen kunde man börja tillverka fast klorkalk eller klor i flytande form. En intern utredning föreslog det senare och ett utbyggnadsförslag arbetades fram. Enligt detta skulle en anläggning med kapaciteten 750 ton flytande klor uppföras till en kostnad på 180 000 kronor. Denna kapacitet motsvarade en klorkalkmängd på 2 150 ton.

För uppförandet af en fabrik för flytande klor hade stort intresse ådagalagts från Arméförvaltningens sida, enär flytande klor voro utgångsmaterial för tillverkning af giftgaser. Detta Arméförvaltningens intresse hade tagit sig det uttrycket, att Arméförvaltningen förklarat sig beredd att understödja den föreslagna fabriken byggande genom föranstaltande från statens sida af räntefritt lån åt bolaget å 95 000 kronor, hvilket lån skulle vara återbetalt om tio år...<sup>99</sup>

Trots att styrelsen redan från första stund var positivt inställd till denna utbyggnadsplan, kom det slutliga beslutet att dröja. Orsakerna bakom detta var dels att Uddeholm övervägde att istället uppföra en dubbelt så stor anläggning, dels att man sent omsider erhöll ett leveranskontrakt med Mölnbacka-Trysil, vilket gällde fram till halvårsskiftet 1928. Kostnadsökningen för den större anläggningen var i och för sig moderat, men Arméförvaltningen var inte beredda att öka det räntefria lånet till mer än 100 000 kronor. När utbyggnadsbeslutet väl fattades den 5 juli 1928 hade anläggningskostnaden ökats till 200 000 kronor. Räntebesparingen på statens lån beräknades då till 27 000 kronor.<sup>100</sup> Med 2010 års penningvärde motsvarade det räntefria lånet drygt 2,4 miljoner kronor och dess räntebesparing till närmare 700 000 kronor.

Att den svenska staten aktivt engagerade sig för att möjliggöra inhemsk stridsgastillverkning är givetvis intressant. Varför och på vilka grunder gjordes detta? Frågorna är angelägna, men ligger samtidigt utanför denna avhandlings syfte. En övergripande diskussion kring detta förs därför i *bilaga*. I denna framgår också att klore var tänkt att ingå som insatsvara vid tillverkning svavelklorur som sedan skulle användas för framställning av senapsgas vid Bofors anläggning i Karlskoga. Det statliga lånet gav dock upphov till en långlivad skröna om att den

---

<sup>99</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms Aktiebolag, styrelseprotokoll den 3 december 1925, § 115.

<sup>100</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms Aktiebolag, styrelseprotokoll den 5 juli 1928, § 87.

elektrokemiska fabriken i Skoghall skulle kunna ställa om till stridsgasframställning på två timmar.<sup>101</sup>

Statens sponsring av Uddeholms klorkondenseringsanläggning är också intressant då den utgör ett av få exempel på hur militären mer aktivt bidrog till den svenska klor-alkaliindustrins utveckling. Detta var däremot vanligt i Finland där rysk militär uppförde två klor-alkalifabriker redan under första världskriget. Senare bidrog såväl militär som regering till Finnish Chemicals etablering.<sup>102</sup>

Klorkondenseringsanläggningen i Skoghall togs planenligt i drift i februari 1929 och hade då kapacitet för att kondensera närmare en tredjedel av Uddeholms klorproduktion. Anläggningen följdes senare av flera utbyggnader, den första redan efter två år. Från Skoghall levererades flytande klor antingen på 500-kilosfat eller via järnvägsvagn.

Ur *tabell 3.2* framgår tydligt vilket snabbt genomslag den flytande klore fick inom svensk industri. Förbrukningen av flytande klor ökade snabbt och stadigt under hela 1930-talet. Däremot var förbrukningen av klorkalk volymmässigt relativt jämn under hela 1930-talet. Andelsmässigt sjönk klorkalken dock från 90 till 20 procent av blekmarknaden. Tyvärr särredovisas inte flytande klor i den officiella handelsstatistiken förrän 1940. Posten ingår istället i kategorin förtäta- de gaser exklusive etylenoxid.<sup>103</sup>

**Tabell 3.2 Sveriges produktion, import, export och förbrukning av klorerade blekmedel 1930–1939 (ton klor)**

År	Produktion	Import	Export	Förbrukning			Totalt
				Klor- kalk	Flytande klor	Natrium- hypoklorit	
1930	4 570	3 340	140	7 060	690	20	7 770
1931	4 390	3 200	210	6 550	810	20	7 380
1932	4 440	5 280	280	7 930	1 390	120	9 440
1933	5 840	8 450	180	10 610	3 370	130	14 110
1934	7 680	8 080	50	9 870	5 670	170	15 700
1935	8 580	11 010	90	10 020	8 760	230	19 010
1936	11 640	11 000	50	8 900	13 310	390	22 600
1937	14 530	14 760	70	8 250	20 380	510	29 140
1938	13 680	14 340	70	5 720	21 030	520	27 270
1939	15 780	17 610	-	6 470	27 140	530	34 140

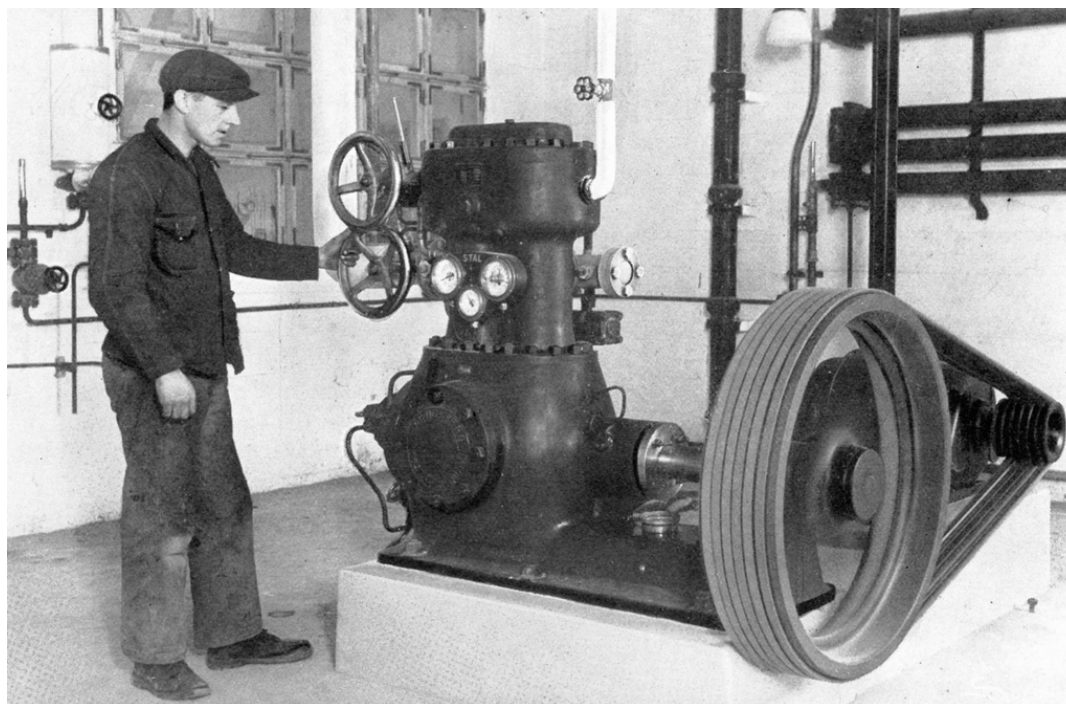
Källa: Industriens utredningsinstitut (1942), s. 576.

<sup>101</sup> Elektrokemiska fabriken (2010), s. 90.

<sup>102</sup> Se *avsnitt 1.2.1*.

<sup>103</sup> SOS, *Handel 1930–1939*.

### Kylmaskineri för flytande klor vid Eka i Bohus omkring 1935



Källa: Elektrokemiska Aktiebolaget Bohus (1936), s. 34.

Sannolikt kan nästan hela Tysklandsimporten av förtätade gaser hänföras till just flytande klor åren 1932–1939. Priserna i denna kategori sjönk från 245 till 109 kronor per ton under perioden. Detta kan i sin tur jämföras med saluvärdet på svensktillverkad flytande klor som samtidigt varierade mellan 180 och 245 kronor per ton. Med undantag av 1932 var dock importpriserna lägre än saluvärdet för den inhemska varan.<sup>104</sup> Bakgrunden till detta var dels att det fanns ett stort överskott på klor hos den kemiska industrin i Tyskland, dels sänkt tull på klor. Tullrestitutionen genomdrevs av ett antal svenska massatillverkare strax efter att Uddeholm gjort en utbyggnad av sin klorkondenseringsanläggning i Skoghall i början av 1930-talet.

Det kraftiga inflödet av billig importklor under 1930-talet fick givetvis stor inverkan på klor-alkalibalansen. Tidigare hade det rått en relativt god balans mellan klor- och alkalianvändningen. På klorsidan hade den svenska industrin haft ett klart konkurrensövertag gentemot de utländska aktörerna, inte minst tack vare geografiska fördelar. Däremot hade den utländska konkurrensen varit betydligt hårdare på alkalisidan, och då speciellt för kalilut. Fram till 1930-talets början hade klorimporten främst fungerat som komplettering utöver den inhemska produktionen. Med undantag för kortvariga säsongsvariationer, var kloröverskott således ett nytt fenomen för den svenska klor-alkaliindustrin.

Flera åtgärder för att motverka kloröverskottet har redan nämnts. Eka startade produktion av järnklorider och saltsyra, medan Uddeholm satsade på avfett-

<sup>104</sup> Ibid; SOS, *Industri 1932–1939*.

ningsmedlet tri. För att hitta nya avsättningsmöjligheter för klor inrättade Uddeholm även ett laboratorium för forskning inom det organisk-kemiska området i Skoghall 1932. Ytterligare ett forskningslaboratorium inrättades i direkt anslutning till den kemiska fabriken året därpå. Likaså inrättades tjänster för ”*utarbetande av nya förslag till tillverkningar vid elektrokemiska fabriken*”.<sup>105</sup>

### 3.4.7 Klorbaserad flerstegsblekning

...man kan få en hyggligt vit sulfatmassa genom att vid blekning använda stora mängder hypoklorit. En sådan massa är emellertid värdelös, dels därför att fiberns styrka gått förlorad, dels därför att färgen är mycket litet hållbar – massan, har som säger, dåliga åldringsegenskaper. [...] Den lösning sulfatblekningsproblemet fick omkring 1930 består väsentligen i försiktig blekning i flera stadier, av vilka åtminstone ett är klorblekning, extraktion av partiellt blekt massa med alkali och slutblekning med hypoklorit.<sup>106</sup>

Den nya blektekniken hade sitt ursprung i USA och Kanada, men tekniken förbättrades vid de svenska bruken från senare delen av 1920-talet och vid de nya forskningsmiljöer som kom att inrättas under 1930-talet. Först ut var institutionen för cellulosa- och träkemi vid KTH. Denna invigdes 1931 och den första professuren tilldelades Erik Hägglund. Denne blev även chef för Cellulosaindustrins Centrallaboratorium som inrättades vid institutionen 1936. Senare följdes detta även av centrallaboratorier för trä och papper. Hägglunds arvode betalades av staten, medan lokalerna finansierades av branschorganisationerna: Cellulosa-, Pappersbruks- samt Trämasseföreningarna.<sup>107</sup>

Problemen med den nya blektekniken var av skilda karaktärer. För det första fanns det rent processtekniska frågor som gällde spridning av blekmedel i maslösning, reaktionstider, alkalibehandling och temperaturer. För det andra förutsatte storskalig industriell användning av klor nya korrosionsbeständiga material. Därför utvecklade Stora Kopparberg en ny syrafast stålqualität vid sitt stålverk i Söderfors.<sup>108</sup>

År 1930 påbörjade Stora Kopparberg uppförandet av såväl sulfatblekeri som klor-alkalifabrik i Skutskär i norra Uppland.<sup>109</sup> För att kunna garantera klor-alkalifabriken tillräckliga kvantiteter el byggdes även en extra kraftledning från Söderfors. I normalfallet skulle Älvkarleby alltjämnt fortsätta som huvudleverantör

---

<sup>105</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms Aktiebolag, styrelseprotokoll den 19 december 1934, § 87.

<sup>106</sup> Söderquist (1945), s. 341.

<sup>107</sup> Rydberg (1990), s. 65.

<sup>108</sup> Troedsson & Jerkeman (2008), s. 330–331.

<sup>109</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Direktionens arkiv, Stora Enso, volym F26:1065, *Blekerianläggning i Skutskär*, daterad den 10 juli 1930; Tekniska museet, Elis Bosaeus samling, volym F223:16, *Skutskärs Fabriker*, av Einar Liljeroth, oktober 1932, s. 9.

till Skutskär.<sup>110</sup> Såväl leverans som montering av utrustningen fördröjdes av en arbetskonflikt i Norge. Anläggningen togs dock i drift i september 1932 och efter ett halvårs laborieredrift av blekeriet erhöll massan fullgod kvalitet.<sup>111</sup>

Strax innan blekeriet i Skutskär driftsattes startade konkurrenten Kopparfors ett snarlikt blekeri i närbelägna Norrsundet. Eftersom Wallenbergfären var huvudägare i båda bolagen fick de senare full insyn i den teknik som utvecklades vid Skutskär.<sup>112</sup> Att blektekniken förbättrades medförde att den blekta sulfatmassan kvalitetsmässigt kunde börja mäta sig med den blekta sulfitmassan. I början av 1930-talet kunde blekt sulfatmassa användas vid tillverkning av finpapper, något som tidigare inte hade varit aktuellt. Prismässigt var den blekta sulfatmassan betydligt billigare än blekt sulfitmassa.

Blekerierna i Skutskär och Norrsundet följdes 1933 av ett nytt sulfatblekeri i Skoghall.<sup>113</sup> Inspirerade av framgångarna med blekt sulfatmassa och en amerikansk sulfitmassafabrik uppfördes ett flerstegsblekeri vid Tegfors Verks sulfitfabrik i jämtländska Järpen 1934. Två år senare uppfördes även ett flerstegsblekeri vid SCA:s sulfitfabrik i medelpadiska Essvik.<sup>114</sup>

### 3.4.8 Stora Kopparbergs klor-alkalifabrik i Skutskär

Stora Kopparberg var det första svenska företaget som bedrev industriell produktion av kemikalier. Redan 1844 startades nämligen tillverkning av svavelsyra i Falun.<sup>115</sup> Bolaget hade således en viss kemisk erfarenhet att luta sig emot när klor-alkalifabriken i Skutskär togs i drift i september 1932.

Bolaget valde att satsa på den i Sverige ovanliga diafragmametoden.<sup>116</sup> Som skäl till detta angavs att diafragmaceller var billigare än kvicksilveceller, att strömförbrukningen var lägre samt att processen fungerade för billigare och mindre omsorgsfullt renat koksalt. Samtidigt var man väl medveten om att luten

---

<sup>110</sup> Den nya kraftlinjen innebar att statliga Vattenfalls Älvkarlebynät kopplades samman med Stora Kopparbergs linje mellan Söderfors och Domnarvet. På så sätt möjliggjordes värdefull utjämning mellan två av landets största elkraftnät: Tekniska museet, Carl Sahlins bergshistoriska samling, volym F1:357, tidningsklipp från den 6 oktober 1932.

<sup>111</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Stora Kopparbergs Bergslags AB:s arkiv, årsberättelse för 1931–1932, del 2, berättelse över verksamheten vid Kemiska produkternas avdelning år 1932, s. 11 & berättelser över verksamheten vid Skutskärs Fabriker år 1931 & 1932; Skutskärsverken, *Skutskärsverken 1894–1988* (Karlstad, 1989), s. 52.

<sup>112</sup> Troedsson & Jerkeman (2008), s. 330–331.

<sup>113</sup> Rydberg (1990), s. 54–55; Söderquist (1945), s. 336–337.

<sup>114</sup> Bleksekvansen som användes i Järpen var klor-neutralisering–hypoklorit–hypoklorit. Neutraliseringen utfördes initialt med hjälp av klorkalk, men senare ersattes steget med alkalibehandling. I Essvik användes sekvensen klor–alkali–hypoklorit–hypoklorit: Valeur, Christian & Hädén, Ulrika, *Papper och massa i Medelpad & Jämtland: Från handpappersbruk till processindustri* (Stockholm, 1997), s. 80–81 & 107–108).

<sup>115</sup> Industriens utredningsinstitut (1955), s. 156.

<sup>116</sup> När Eka uppförde sin anläggning i Bohus 1925 användes såväl kvicksilver- som diafragmaceller. Efter en ombyggnad 1935 installerades flera nya kvicksilveceller och endast ett mindre antal diafragmaceller behölls i reserv: *Basebladet* (1999), nr 1, s. 4–5 & 7.

från kvicksilverceller skulle hålla en högre renhet och koncentration. Detta medförde att anläggningen även behövde utrustas med saltavskiljning och lutindunstning. Cellerna hade nyligen utvecklats av tyska Krebs men levererades från Krebs i Norge. Stora Kopparberg övervägde också att köpa billigare amerikanska diafragmaceller. Konstruktionen hos de tysk-norska cellerna bedömdes dock ”fått ett mera påkostat utförande”. Likaså var de senare konstruerade för en högre strömstyrka, vilket också bedömdes som en fördel.<sup>117</sup>

Klor-alkalianläggningen i Skutskär dimensionerades ursprungligen för en kapacitet om cirka 2 000 ton klor och 2 200 ton natriumhydroxid. Denna var tänkt att täcka behovet för sulfatblekeri och ett framtida sulfitblekeri i Skutskär. Sulfitblekeriet realiserades aldrig, men istället levererades klor och alkali till Norrsundet, som också blev Stora Kopparbergs huvudkund för klor och alkali. Under Skutskärsanläggningens första år utgjorde Norrsundet dessutom Stora Kopparbergs enda klorkund, undantaget ett mindre antal kommunala vattenverk som endast köpte småposter av klor.<sup>118</sup> Eftersom blekerierna hade något lägre behov av natriumhydroxid än av klor hade Stora Kopparberg vissa svårigheter med att få balans i avsättningen av klor och alkali. Sommaren 1934 fick bolaget exempelvis uppmana Kopparfors att köpa mindre kvantiteter klor från Uddeholm för att bibehålla balansen.<sup>119</sup>

Situationen försvårades än mer när Kopparfors ökade kapaciteten i sitt blekeri i december 1934. Ett halvår senare ökades även kapaciteten i Skutskärs blekeri. För att klara av att fullfölja sina åtaganden mot Kopparfors tvingades Stora Kopparberg att köpa in extern klor. Offerter erhöles dels från Uddeholm, dels från det tyska klorsyndikatet Verteilungsstelle für Chlorkalk. Försommaren 1935 ingicks avtal med de senare och året därpå förlängdes avtalet till utgången av 1940. Den årliga importen uppgick till cirka 1 200 ton.<sup>120</sup>

Stora Kopparberg ingick även avtal med tyska IG Farben.<sup>121</sup> Avtalet från januari 1936 innebar att Stora Kopparberg fick bygga ut sin klor-alkalianläggning till dubbel kapacitet med hjälp av licenstillverkade kvicksilverceller. Sedan 1925

---

<sup>117</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Direktionens arkiv, Stora Enso, volym F26:1066, *Elektrolytisk klor-alkali-anläggning vid Skutskär*, daterad den 17 december 1929.

<sup>118</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Stora Kopparbergs Bergslags AB:s arkiv, årsberättelser för 1932–1939, del 2, berättelse över verksamheten vid Kemiska produkternas avdelning år 1932–1939.

<sup>119</sup> Skutskärsverkens arkiv, volym E5:924, internt brev daterat den 18 juli 1934.

<sup>120</sup> Skutskärsverkens arkiv, volym E5:924, brev daterat den 29 oktober 1934; Skutskärsverkens arkiv, volym E5:940, brev daterade den 22 februari och den 11 mars 1935; Skutskärsverkens arkiv, volym E5:954, brev daterade den 27 juli och den 3 augusti 1936; Skutskärsverkens arkiv, volym E5:994, Leveringsavtal vom 28 Mai 1935 zum 31 Dezember 1940; Arkivcentrum i Dalarna, Stora Kopparbergs Bergslags AB:s arkiv, årsberättelser för 1934–1940, del 2, berättelse över verksamheten vid kemiska produkternas avdelning år 1934–1940.

<sup>121</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Direktionens arkiv, Stora Enso, volym F26:1066, vertrag zwischen den firmen Stora Kopparbergs Bergslags Aktiebolag och IG Farbenindustrie Aktengesellschaft, den 28 Januar 1936.



utgjorde IG Fabren en trust av de största tyska kemiindustrierna, däribland BASF, Hoechst, Bayer, AGFA och Griesheim Elektron. Överenskommelsen gjordes med Verteilungsstelle für Chlorkalks goda minne. I praktiken fungerade de senare som IG Farbens exportorgan för klor. Enligt avtalet förband sig Stora Kopparberg att förbruka minst halva produktionen vid den egna anläggningen i Skutskär. På så sätt innebar avtalet att IG Farben lyckades begränsa konkurrensen med Stora Kopparberg på den skandinaviska marknaden.

### 3.4.9 Domsjöfabriken i Alfredshem

I januari 1935, drygt två efter att Stora Kopparberg startat sin klor-alkalifabrik i Skutskär, fattade MoDo beslut om att uppföra en dylik anläggning i Ångermanländska Domsjö.<sup>122</sup> Till skillnad från de tidigare klor-alkalifabrikerna anlades denna i första hand för att förse ett sulfitblekeri med blekmedel och alkali. Vid Domsjö sulfitfabrik hade försök med blekning gjorts redan 1904–1905. Eftersom dessa inte föll väl ut dröjde det till 1914 innan beslut om att uppföra blekeri fattades. Verkställandet av detta beslut kom dock att dra ut på tiden. Som tidigare nämnts fördes en fruktlös diskussion med Uddeholm om förvärvandet av Whitings metod för klorframställning 1916–1917.<sup>123</sup> Blekeriet stod slutligen klart 1923 och redan året därpå blektes merparten av Domsjös sulfitmassa. Detta var också det första norrländska blekeriet.

Som blekmedel användes hypoklorit, vilken bereddes med klorkalk från främst Tyskland. Kring 1930 byggdes hela sulfitfabriken ut till dubbel kapacitet. Vid denna utbyggnad moderniserades även blekeriet. I början av 1930-talet gjorde MoDo försök med att framställa viskosmassa. Sedan tidigare var Billerud och Uddeholm framgångsrika på detta område (se *avsnitt 3.4.4*). När det gäller framställning av viskosmassa rådde stort hemlighetsmakeri mellan de svenska bolagen.<sup>124</sup> MoDo fick därför själva stå för en stor del av utvecklingsarbetet. Den ursprungliga blekmetoden hämtades dock från Kanada där MoDo mottogs mer öppenjärtligt. Viskosmassan kom ändå på kort tid att utvecklas till bolagets huvudprodukt i Domsjö.

Processmässigt framställdes blekt sulfitmassa och viskosmassa enligt snarlika metoder. I Domsjö kunde de båda massatyperna framställas parallellt, men samtidigt kunde hela produktionen ställas om till endera kvalitén. Produktionen av viskosmassa hade en tydlig inriktning på avsaluförsäljning och då främst export.

---

<sup>122</sup> Som allmän referens till avsnittet hänvisas till: Mo och Domsjö, *Skogen ger: En bok om, Mo och Domsjö Aktiebolag* (Stockholm, 1946), s. 63–66 & 70–77; Gårdlund, Torsten, *Mo och Domsjö intill 1940: Den ekonomiska utvecklingen* (Uppsala, 1951), s. 104–109; Eriksson (1989); Valeur Christian, *Papper och massa i Ångermanland: Från handpappersbruk till processindustri* (Köping, 2000), s. 217–218 & 242–245.

<sup>123</sup> Se *avsnitt 3.3.1*.

<sup>124</sup> Detta hemlighetsmakeri har beskrivits som ett undantag från det öppna samarbete som annars rått mellan tekniker inom svensk och nordisk massa- och pappersindustri: Valeur (2000), s. 216.

Men MoDo hade även egen utrustning för att laboratoriemässigt kunna framställa konstsilke i så kallad ”*halvkommersiell natur*”.<sup>125</sup> Grovt räknat gav ett ton skogsråvara 400 kilo viskosmassa, som i sin tur kunde ge 350 kilo färdigt konstsilke.

Viskosmassaproduktionen kom igång på allvar 1933 och den krävde stora kvantiteter av såväl blekmedel som alkali. Liksom med klore behövde alkalit importeras. Detta beroende av tysk eller annan utländsk kemiindustri sågs självfallet som en stor nackdel, inte minst med tanke på de rådande orostiderna. Samtidigt hade MoDos ledning stora förhoppningar på viskosmassan och därför sågs det som naturligt att bygga en egen klor-alkalifabrik i närheten av sulfitfabriken i Domsjö. Fabriken förlades precis som sulfitfabriken i området Alfredshem strax väster om själva Domsjö. Anläggningen har ömsom refererats som klor(alkali)fabriken i Domsjö respektive Alfredshem. Namnet Domsjö Klor tillkom först 1983 när MoDo och SCA samordnade sin klor-alkalitillverkning i ett gemensamt bolag (se *avsnitt 6.4.1*).

Ett annat viktigt skäl till att starta en klor-alkalifabrik i Domsjö var att klor kunde användas som råvara vid framställning av organisk-kemiska produkter. Under kriget kom MoDo att uppföra en kemisk fabrik med en omfattande kemikaliproduktion. Något beslut om denna fanns dock inte när klor-alkalifabriken uppfördes 1935. Däremot välkomnade staten att MoDo byggde en produktionsenhet för klor-alkali, just för att den möjliggjorde beredskapstillverkning av diverse kemikalier. Personal fick därför uppskov med militärtjänstgöring, vilket medförde att fabriken kunde uppföras i rekordtempo. Anläggningen klassades som skyddsobjekt och därför inrättades även luftförsvar kring denna. En annan fördel med den nya fabriken var att MoDo kunde bereda anställning av personal som blivit övertalig i samband med bolagets sågverksnedläggningar i Västerbotten.

Anläggningen var uppbyggd kring kvicksilverceller som levererades av tyska Krebs och när fabriken togs i drift i januari 1936 uppgick kapaciteten till 2 500 ton klor respektive 3 000 ton alkali. I Domsjö producerades klogas som överfördes direkt till sulfitfabrikens klorberedning, där hypoklorit framställdes. I blekeriet kompletterades de tidigare hypokloritstegen också med ett kloreringssteg. Redan efter två år byggdes kapaciteten ut till 5 000 ton klor och 5 500 ton natriumhydroxid. I samband med detta ersattes fabriken ursprungliga 40 betongceller med 44 nya i ebonit. Samtidigt ökades cellernas strömstyrka från 8 000 ampere till 12 000 ampere. Vidare uppfördes en kondenseringsanläggning för en årlig överföring av 4 000 ton flytande klor.<sup>126</sup>

---

<sup>125</sup> Tekniska museet, Carl Sahlins bergshistoriska samling, volym F1 256:2, *Konstsilke ur Norrlands gran-skogar* (1933).

<sup>126</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F1:23, utdrag ur disponentberättelserna 1936–1939.

Att utbyggnaden av ett modernt sulfitblekeri och klor-alkalifabrik i Domsjö skall betecknas som framgångsrik är tydligt. Vid ett tal till MoDos styrelse 1937 beskrev verkställande direktören Carl Kempe hur den förädlade varan från Domsjös blekeri gav en stabil förräntning, medan dussinfabriker som Husum och Hörnefors endast lämnade tillfredsställande vinst under goda konjunkturen.<sup>127</sup> Den blekta massan kom därefter att fungera som ekonomisk motor för MoDo under lång tid. Senare valde bolaget också att uppföra blekerier vid såväl sulfatfabriken i Husum som sulfitfabriken i Hörnefors.

### 3.4.10 SCA:s fabrik i Östrand

Östrands sulfatfabrik är ett monster. Ett illaluktande monster med en rationalisering som drivits till en nästan kuslig fulländning. ”Fabriken utan människor” har den kallats, och det är sant. 90 arbetare pr skrift är allt som behövs för att hålla Europas största massafabrik i gång med en årlig produktionskapacitet av 140 000 ton. Dygn efter dygn, vecka efter vecka sugs timret upp till huggeriets käftar, och i andra änden av fabriken dunkar en gång i minuten pressarnas 13 000 kilo ihop 300 massaark i stöten till balar, som skall gå ut över världen.<sup>128</sup>

Fabriken i medelpadiska Östrand var SCA:s första sulfatfabrik när den togs i drift i slutet av 1931. Redan från första stund var anläggningen toppmodern och efter en första utbyggnad, blev den 1936 världens största sulfatfabrik. I ovan citerade tidningsartikel från 1945 omnämns även ett nyligen igångsatt blekeri och att utbyggnaden av en klor-alkalifabrik pågick. Blekeriet hade en kapacitet på uppemot 50 000 ton massa, medan klor-alkalifabriken projekterades för 13 000 ton klor och 14 000 ton natriumhydroxid. För att få rum med det nya blekeriet hade sulfatfabrikens kapacitet fått sänkas från 135 000 till 105 000 ton. Utbyggnaden av klor-alkalifabriken påbörjades 1939, men anläggningen kom inte att tas i drift förrän 1946.<sup>129</sup>

Att som Stora Kopparberg, MoDo och SCA uppföra egna klor-alkalifabriker var inga självklara beslut. Av de svenska skogsbolag som valde att uppta tillverkning av blekmassa valde majoriteten istället att köpa blekmedel. Exempelvis kom tidigare nämnda Iggesunds Bruk att alltmer gå över till blekta kvaliteter under 1930-talet. Från 1932 började man tillverka halvblekt sulfatmassa och vid mitten av 1930-talet påbörjades tillverkning av först halvblekt och sedan även helblekt sulfitmassa. Strax före kriget påbörjades dessutom tillverkning av helblekt sulfatmassa och bolaget hade då utvecklats till en betydande leverantör av blekmassa. Denna övergång krävde omfattande investeringar. Blekholländaren

---

<sup>127</sup> Valeur (2000), s. 217.

<sup>128</sup> *Expressen* (1945), den 31 augusti.

<sup>129</sup> Svenska pappersindustriarbetarförbundet avdelning 167, *Pappers avdelning 167 50 år* (Timrå, 1980), s. 79–82; Valeur & Hådén (1997), s. 275–297.

som införskaffats 1920 hade dock kunnat användas.<sup>130</sup> Däremot upptogs ingen klor-alkalitillverkning i egen regi. Inledningsvis köpte Iggesund klorkalk, men relativt snabbt övergick man till flytande klor. I första hand importerades denna kvalitet till låga priser från Tyskland. Förutom prismässiga fördelar hade den flytande klore praktiska fördelar, då den rationaliserade blekprocessen avsevärt.<sup>131</sup>

---

<sup>130</sup> Se *avsnitt 3.4.1*.

<sup>131</sup> Utterström (1985), s. 294–299.

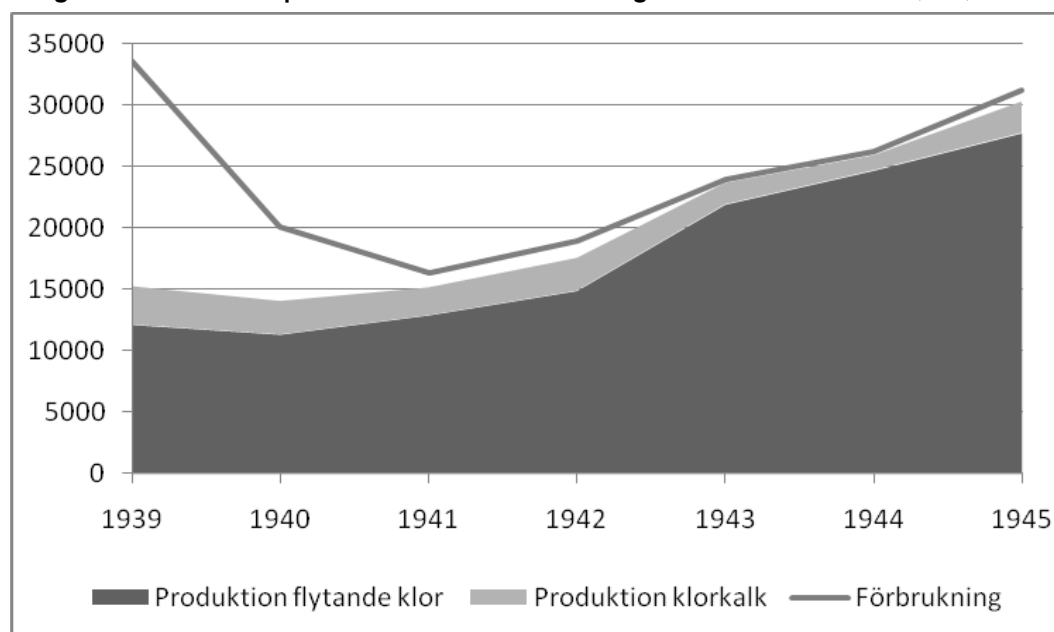
# 4 ANDRA VÄRLDSKRIGET OCH BILDANDET AV KLORBOLAGET

## 4.1 Allmänna utvecklingsdrag

### 4.1.1 Expansion och ökad grad av självförsörjning

I *diagram 4.1* sammanfattas den svenska klor-alkaliindustrins utveckling under andra världskriget. För det första framgår tydligt att branschen expanderade kraftigt, tillverkningen av klor dubblerades. Vidare framgår att hela ökningen skedde för klor i flytande form och att utfasningen av klorkalk alltjämt fortgick. Den tredje och kanske mest intressanta iakttagelsen gäller hur förbrukningen utformades. Eller snarare hur skillnaden mellan förbrukning och inhemsk produktion utvecklades. Denna skillnad, som i princip kan hänföras till nettoimport, var vid krigets början något större än den inhemska produktionen. Tillförseln av utländskt klor ströps dock successivt i början av kriget, vilket fick till följd att Sverige tvingades förlita sig alltmer på den inhemska klorproduktionen.

**Diagram 4.1 Svensk produktion och förbrukning av klor 1939–1945 (ton)**

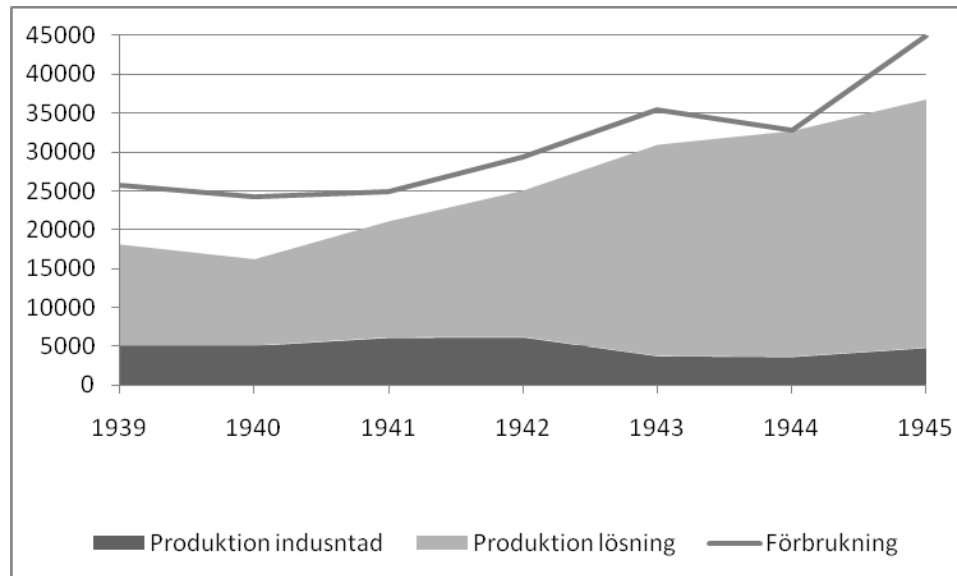


Anm. 1: Förbrukningen 1940 är skattad till 20 100 ton.

Anm. 2: Volymerna av klorkalk är angivna som 100-procentig klorkoncentration.

Källor: SOS, *Industri 1939–1945*; SOS, *Handel 1939–1945*; Industriens utredningsinstitut (1942), s. 576.

Diagram 4.2 Svensk produktion och förbrukning av natriumhydroxid 1939–1945 (ton)



Källor: SOS, *Industri 1939–1945*; SOS, *Handel 1939–1945*.

För natriumhydroxid var utvecklingen snarlik den på klorsidan. Ur *diagram 4.2* framgår att produktionen fördubblades samtidigt som beroendet av utländsk vara sjönk. I början av kriget var importberoendet dock lägre för natriumhydroxid än för klor. Likaså kom viss import av natriumhydroxid att fortgå fram till 1943 och återupptas direkt efter krigsslutet våren 1945.

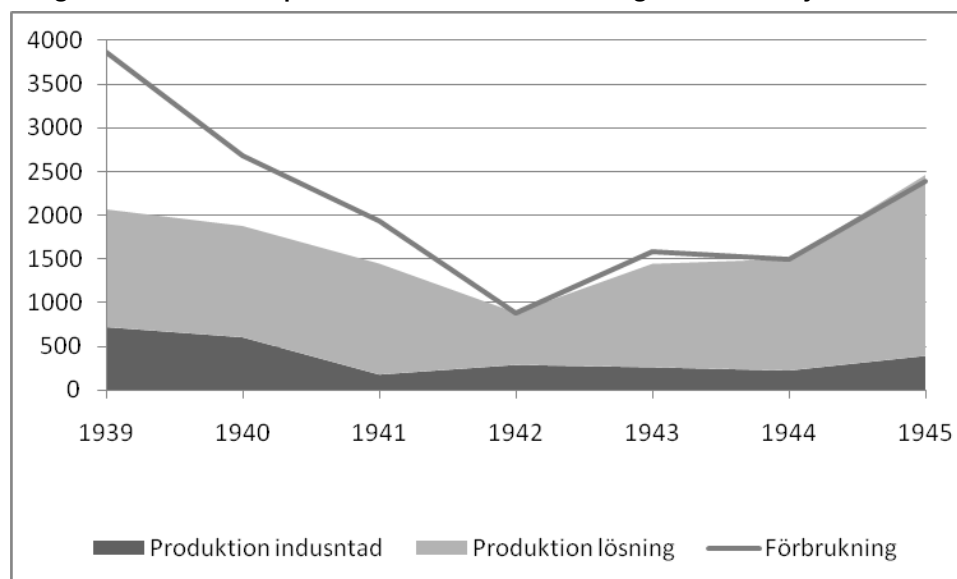
Vidare framgår att merparten av den svenska natriumhydroxiden framställdes som lösning, så kallad natronlut. Detta förklaras dels av önskemål från inhemska avnämare, dels av att exporten av kaustiksoda i det närmaste upphörde. Den svenska importen av natriumhydroxid skedde uteslutande i form av indunstad vara både före och under kriget.

För kaliumhydroxid var utvecklingsmönstret lite annorlunda (se *diagram 4.3*). Den totala produktionen av kaliumhydroxid ökade i och för sig med 19 procent från 1939 till 1945, men under alla de mellanliggande åren låg produktionen under 1939 års nivå. Förklaringen bakom detta är främst att den svenska kloralkaliindustrin hade stora svårigheter med att få tag på kalisalt.

Utifrån diagrammet är det lätt att felaktigt dra slutsatsen att utrikeshandeln av kali upphörde under kriget. Faktum är dock att mindre kvantiteter av fast kali både importerades och exporterades. Den exporterade varan hade hög kvalitet och betingade ett högt pris, vilket gjorde att Sverige hade ett positivt handelsnetto för kaliumhydroxid. Exportvärdet sjönk dock med hela 89 procent mellan 1939 och 1944.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> SOS, *Handel 1939–1944*.

Diagram 4.3 Svensk produktion och förbrukning av kaliumhydroxid 1939–1945 (ton)



Källor: SOS, *Industri 1939–1945*; SOS, *Handel 1939–1945*.

Utöver klor och alkali tillverkades även hypoklorit. Produktionen uppgick till 1 500 ton 1942, men under övriga krigsår låg produktionen på 200–600 ton. Sett till produktionsvärde stod klor och hypoklorit för knappt en tredjedel och alkali för drygt två tredjedelar av branschens totala produktionsvärde under hela kriget. Den största förändringen var att kaliumhydroxidens andel sjönk från 20 procent till cirka 9 procent. Sett till produktionsvolym tappade kaliumhydroxiden från 5,8 procent till 3,4 procent.

Att utvecklingsmönstret för produktion av klor och natriumhydroxid överensstämmer förklaras av det faktum att klor och alkali erhålls i ekvivalenta mängder när koksalt sönderdelas elektrolytiskt. Men vid en jämförelse mellan klor- och natronsidan syns ändå en tydlig skillnad. Mellan 1939 och 1945 sjönk förbrukningen av klor med 7 procent, medan förbrukningen av natriumhydroxid steg med hela 75 procent. Grovt förenklat förklaras detta av minskad produktion av blekta massakvaliteter och kraftigt ökad produktion av konstgjorda textilfibrer.

#### 4.1.2 Minskad export och ökat internationellt samarbete

Hela den internationella handeln kom att minska markant under kriget.<sup>2</sup> I enlighet med den så kallade opartiska neutralitetspolitiken försökte Sverige ändå att upprätthålla de traditionella handelsförbindelserna med alla stater, även krigsförande. Men efter Tysklands ockupation av Danmark och Norge i april 1940, och upprättandet av den så kallade Skagerackspärren, kom handeln med väst att minska drastiskt. Under en kort tid skedde viss handel via den finska ishav-

<sup>2</sup> Framställningen bygger på: Hägglöf, Gunnar, *Svensk krigshandelspolitik under andra världskriget* (Stockholm, 1958); Karlsson, Birgit, *Egenintresse eller samhällsintresse: Nazityskland och svensk skogsindustri 1933–1945* (Lund, 2007).

hamnen Limhammar i området Petsamo. Exporten bestod främst av svenska och finska trävaror såsom massa och papper. I september 1940 krävde tyskarna att all handel med Storbritannien skulle stoppas. Sverige godtog inte detta krav och därmed upphörde den svenska Petsamotrafiken. Den finska Petsamohandeln pågick dock fram till juni 1941, då den stoppades av britterna.

I februari 1941 godkändes lejdtrafiken av Tyskland. Denna innebar att Sverige fick rätt att bedriva handel västerut med fyra till fem fartyg per månad. Inledningsvis skedde denna kraftigt begränsade handel främst med USA, men efter USA:s inträde i kriget i december 1941 fördes handeln uteslutande med Argentina. Papper och pappersmassa var alltjämt viktiga exportvaror, medan importen bestod av bland annat mineralolja, ull, bomull, foderkakor, ris och vete samt mindre kvantiteter kaffe och tobak. Eftersom handeln skulle godkännas av såväl Tyskland som Storbritannien krävdes omfattande och återkommande förhandlingar mellan de tre parterna. Handeln låg också nere under kortare perioder.

Den mest betydande handeln under kriget var istället den som skedde med Tyskland. Även denna reglerades via avtal som kontinuerligt omförhandlades. Det svenska behovet av bränsle var stort, detta dels för att kunna värma bostäder, dels för att förse industrin med drivmedel. Importen bestod därför främst av stenkol och koks, men också av handelsjärn.

Även handeln med salt, klor och alkali reglerades i handelsavtalen. Exempelvis kan nämnas att enligt avtalet från januari 1940 skulle Tyskland exportera koksalt för 2 miljoner kronor, alkali för 12,1 miljoner och klor för 2,1 miljoner. Det totala värdet på såväl exporten som importen skulle enligt samma avtal uppgå till 178 miljoner kronor.<sup>3</sup> Den avtalsreglerade handeln med Tyskland kom att fortgå fram till hösten 1944 och det sista handelsavtalet undertecknades så sent som den 10 januari 1944.

Norden spelade en dominerande roll på världsmarknaden för pappersmassa före kriget. Av all slipmassa som exporterades stod de nordiska länderna för 84 procent och av de kemiska massorna för 71 procent. Därav inses lätt att den besvärliga exportsituationen kom att försätta de nordiska massatillverkarna i en ytterst prekär situation. Följden blev att tillverkarna ökade sitt samarbete, för att på så sätt kunna uppträda som en gemensam stark part. Denna utveckling hade dock börjat redan under 1930-talets krisår. Såväl industrins företrädare som politiker och ekonomer såg att marknaden inte fungerade som önskat och förordade därför en ökad marknadsreglering. På papperssidan organiserade Svenska pappersbruksföreningen lagliga karteller för ett tiotal olika papperskvaliteter.

För slipmassa hade ett samarbete mellan Finland, Norge och Sverige inletts redan 1927. Likaså träffades en överenskommelse, Sulphite Pulp Suppliers, mel-

---

<sup>3</sup> Hägglöf (1958), s. 97–98.

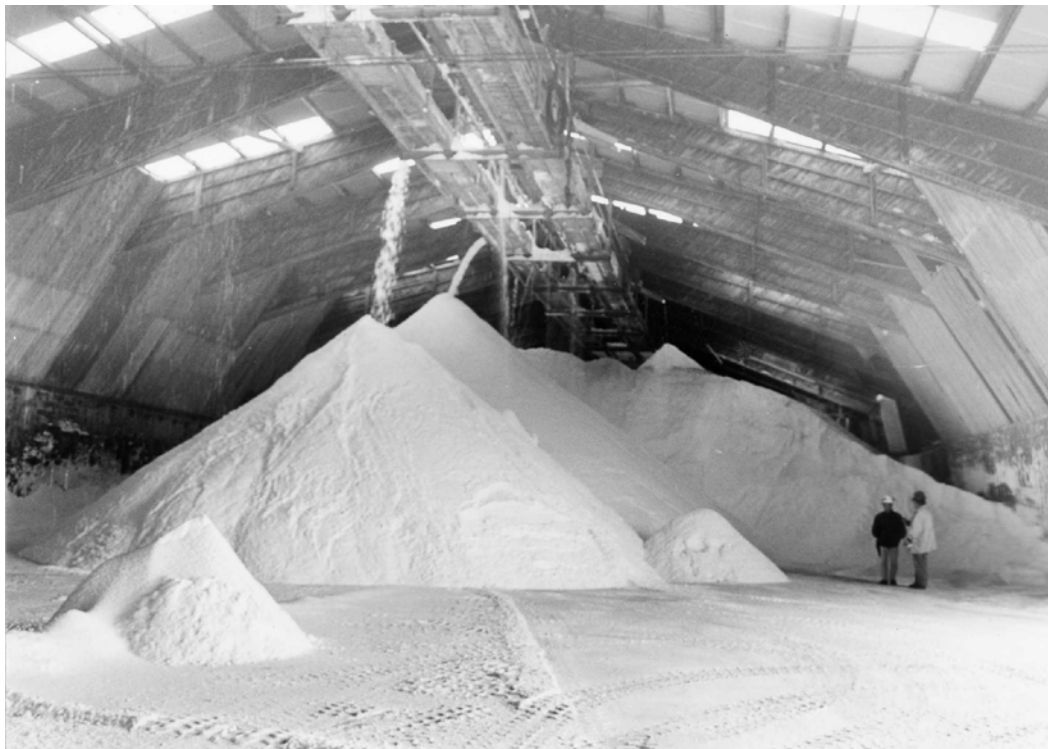


lan sulfitmassatillverkarna i Norden, Tyskland, Österrike, Tjeckoslovakien och Litauen 1930. Syftet härmed var främst att begränsa produktionen och på så sätt öka priserna på sulfitmassa. Massa- och papperstillverkarna i Sverige, Norge och Finland kom därefter att inrätta gemensamma karteller, de så kallade Scanorganisationerna. År 1932 bildades Scankraft som skulle kontrollera medlemmarnas export av kraftpapper. Kartellen reglerade kvoter, priser, leveransvillkor och hade rätt att besluta om produktionsinskränkningar. Scankraft följdes sedan av Scannevs och Scangreasproof 1935, Scansulfit 1938 samt Scanfin, Scanpapp och Scanpergamyn 1940. Av nämnda organisationer var det bara Scankraft och Scangreasproof som bedrev produktionsreglering under kriget.<sup>4</sup>

#### 4.1.3 Besvärlig råvarusituation

För den elektrolytiska klor-alkaliprocessen åtgår egentligen bara en enda råvara, nämligen salt. I normalfallet användes koksalt i form av vakuumsalt, vilket till stor del importerades från Storbritannien och Holland. Detta salt utvinns genom att rent vatten pumpas ned i saltfyndigheter. Den erhållna saltlösningen renas sedan kemiskt innan vattnet kokas bort under undertryck i vakuumpannor. Eftersom importen av detta högkvalitativa salt inte kunde fortgå under kriget hänvisades den kemiska industrin till stensalt från främst tyska gruvor. Även Polen och Danmark har exporterat stensalt till Sverige.

#### Magasin för förvaring av koksalt i Bohus



Källa: Eka Chemicals.

---

<sup>4</sup> Karlsson, B. (2006), s. 117–150; Heikkinen (2000), s. 48–160 & 182–190.

I slutet av kriget begränsades tillgången på tyskt stensalt varvid spanskt havssalt måste importeras. Kvalitetsmässigt var detta sämre än både vakuumsalt och stensalt och dessutom blev transportkostnaderna betydligt högre. Såväl stensaltet som havssaltet behövde renas innan det kunde användas i den elektrolytiska processen.<sup>5</sup> Havssalt hade använts av MoDo vid Domsjöfabrikens start 1936. Kostnaderna för detta hade dock ökat kraftigt på grund av spanska inbördeskriget och därför övergick MoDo till vakuumsalt redan 1937.<sup>6</sup>

År 1937 inrättades Statens reservförrådsnämnd. Denna myndighet fick i uppgift att ombesörja inköp och lagring av för folkhushållningen under kriget viktiga råvaror. Nämnden kom därför att kontrollera betydande kvantiteter av strategiskt viktiga produkter, däribland salt och kvicksilver. I Skutskär och Bohus uppfördes saltlager på vardera 10 000 ton 1938.<sup>7</sup> I Skoghall byggdes saltlagren ut före kriget. Efter utbyggnaden rymde detta 16 000 ton, vilket motsvarade ungefär ett halvårs förbrukning vid full kapacitet.<sup>8</sup> Reservförrådsnämnden stod för kostnaderna av såväl byggnation som inköp, dessutom utbetalades en mindre årlig hyra för lagren.<sup>9</sup>

Klor-alkalitillverkarna höll sina saltlager välfyllda fram till 1944. Därefter minskades dessa successivt. I ett första skede ville man minimera förlusterna vid en sannolik nedskrivning av lagervärdena vid krigets slut.<sup>10</sup> När sedan importen från Tyskland avtog ville tillverkarna inte heller betala onödiga fraktkostnader för lågkvalitativt medelhavssalt. Likaså fick man köpa loss stora delar av reservförrådsnämndens lager.<sup>11</sup> Trots detta tvingades de svenska klor-alkalitillverkarna köpa betydande mängder havssalt, vilket fick till följd att reningsanläggningarna behövde byggas ut. Så sent som i december 1944 fattade Uddeholm beslut om att öka årskapaciteten i sin saltreningsanläggning till 20 000 ton.<sup>12</sup>

---

<sup>5</sup> Riksarkivet, Statens priskontrollnämnd 1940–1956, Kemisk-tekniska byrån, volym F1c:1, PM ang. sammanträde å statens priskontrollnämnd den 25 juli 1945 betr. klor- och alkalifabrikernas ställning med hänsyn till import av medelhavssalt från Spanien; PM betr. Klor och alkali. Sammanträde den 2 augusti 1945.

<sup>6</sup> Domsjö klor AB:s arkiv, volym E1:4, brev till Gösta Angel, daterat 22 december 1937.

<sup>7</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Stora Kopparbergs Bergslags AB:s arkiv, årsberättelse för 1937, berättelse över verksamheten vid Skutskärs Fabriker år 1937; *Ehlsören* (1963), nr 1, s. 15.

<sup>8</sup> Andersson (1983), s. 60–89.

<sup>9</sup> Exempelvis erhöll Stora Kopparberg årligen 15 000 kronor i hyra: Arkivcentrum i Dalarna, Direktionens arkiv, Stora Enso, volym F26:1068, brev daterat den 12 november 1937.

<sup>10</sup> Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden fr.o.m. 1/11 1942 t.o.m. 16/11 1945, protokoll, fört vid sammanträde med styrelsen för Elektrokemiska aktiebolaget den 5 september 1944 i Göteborg, bilaga råvaror.

<sup>11</sup> Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden fr.o.m. 1/11 1942 t.o.m. 16/11 1945, kvartalsöversikt 2:dra kvartalet 1945, daterad den 23 juli 1945 & kvartalsöversikt 3:dje kvartalet 1945, daterad den 2 november 1945.

<sup>12</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms aktiebolag, styrelseprotokoll den 12 december 1944, § 140.

Trots att klor-alkalitillverkarna främst utnyttjade elektrisk energi kom dessa även att drabbas av krigets allmänna bränslebrist. Detta gällde speciellt Eka som bedrev en omfattande vidareförädling. Bolaget valde därför att uppföra en egen träkolsanläggning 1943. En nackdel var att den på grund av platsbrist inte kunde förläggas i direkt anslutning till den befintliga fabriken. Istället uppfördes den söder om Göteborgs Sandaktiebolags betongvarufabrik, som i sin tur låg på Ekas södra granntomt.<sup>13</sup>

Resultatet blev dock inte tillfredsställande vare sig ekonomiskt eller tekniskt. Bolinders som levererat anläggningen fick hård kritik för de omfattande problemen, men det visade sig även att det träkol som skulle nyttjas vid framställning av kolsvavla behövde glödgas innan det kunde användas. Därför kompletterades anläggningen med en elektrisk ugn under våren 1945.<sup>14</sup> Efter kriget blev det enklare att köpa bränsle med högre kvalitet och därför stoppades Ekas träkolsanläggning i slutet av 1946.

Den strypta tillförseln av tysk stenkol blev också mycket kännbar i Skoghall. Fördelningen av stenkol sköttes av den statliga bränslekommissionen. Vid dess start 1941 motsvarade tilldelningen hälften av Uddeholms behov. Ransonen minskades sedan successivt fram till 1945, då stenkol inte alls kunde erhållas. För att kompensera bortfallet eldades med ved, torv, sulfitlut och halm. Hösten 1941 inledde bolaget även egen torvproduktion.<sup>15</sup>

De lager som reservförrådsnämnden ägde kunde i vissa fall nyttjas av industrin. Exempelvis fick Eka låna 12 ton kvicksilver mellan 1943 och 1945. Under senare delen av kriget ville reservförrådsnämnden att Eka skulle köpa loss kvicksilvret som de använde i sin klor-alkaliprocess. Eka vägrade dock, dels eftersom de tyckte priset var för högt, dels eftersom de insåg att kvicksilvret inte skulle tas ifrån dem, då det skulle hämma landets klor-alkaliproduktion. Först när MoDo visade intresse för att köpa kvicksilvret inför en planerad utökning i Domsjö valde Eka att köpa partiet från reservförrådsnämnden.<sup>16</sup>

## 4.2 Nya produkter och svängningar i klor-alkalibalansen

### 4.2.1 Omfattande beredskapstillverkning

Krigets kraftigt begränsade utrikeshandel slog hårt inte bara mot den svenska exportindustrin utan även mot hela det svenska samhället. Det mest akuta pro-

---

<sup>13</sup> Meuller (1977), s. 24.

<sup>14</sup> Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden fr.o.m. 1/11 1942 t.o.m. 16/11 1945, kvartalsöversikt 3:dje kvart. 1943, daterad den 28 oktober 1943; kvartalsöversikt 4:de kvartalet 1944, daterad den 26 februari 1945; årsöversikt 1944; protokoll, fört vid styrelsen Elektrokemiska aktiebolaget den 14 mars 1945 i Göteborg.

<sup>15</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms aktiebolag, styrelseprotokoll den 13 september 1941, § 64.

<sup>16</sup> Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden fr.o.m. 1/11 1942 t.o.m. 16/11 1945, kvartalsöversikt 2:dra kvartalet 1945, daterad den 23 juli 1945.

blemet gällde livsmedelsförsörjningen. Likaså rådde stor brist på foder till djuren. Problemen förvärrades dessutom av upprepade år av missväxt i början av 1940-talet. Den svenska massaindustrin kom därför att uppta produktion av fodercellulosa, en kraftigt nedkokad kemisk massa som i riven form smaksattes med melass, mineralämnen och vid tillgång även av sojamjöl.

Det var dock inte bara livsmedel och djurfoder som var bristvara under kriget. Såväl hushållen som industrin efterfrågade ett stort antal produkter som inte längre kunde importeras i tillräckliga kvantiteter. För att möta denna situation försökte industrin att uppta tillfällig beredskapstillverkning av diverse varor. Från industrins sida fanns givetvis en önskan om att tjäna pengar trots de bistra tiderna. Samtidigt var det också ett sätt att med små medel öka fabrikernas kapacitetsutnyttjande och sysselsätta annars övertalig personal. Likaså skall det altruistiska motivet, att hjälpa en nation i nöd, inte förringas.

Genom generös kreditgivning uppmuntrade den svenska staten industrin att tillverka vissa produkter till självkostnadspris. Detta gällde speciellt de stora kemiindustrierna som Fosfatbolaget och Skånska Ättiksfabriken (Perstorp), men även klor-alkalitillverkarna Eka, MoDo, Stora Kopparberg och Uddeholm. Likaså utökades produktionen av sulfitsprit vid flera av landets sulfitfabriker. Tekniken att tillverka sprit ur avfallsprodukten sulfitlut hade utvecklats i Sverige i början av 1900-talet.<sup>17</sup> År 1909 uppfördes försöksfabriker för detta ändamål dels vid Stora Kopparbergs fabrik i Skutskär, dels vid Forss AB:s sulfitfabrik i Köpmanholmen. Två år senare driftsattes även spritfabriker i Kvarnsveden och Bergvik.

Rent processtekniskt utnyttjades det socker som fanns i sulfitluten. Genom att jäsa detta erhöles en lågkoncentrerad etylalkohol som efter destillering, separering och rening kunde användas som bland annat motorbränsle. Redan under första världskriget uppfördes ett flertal sulfitspritfabriker i Sverige och licenser såldes till Finland, Norge, Tyskland och USA. Uddeholm uppförde en spritfabrik i Skoghall 1918, men marknaden för sulfitsprit tvärnitade dock direkt efter första världskrigets slut.

Från slutet av 1920-talet och under hela 1930-talet ökade efterfrågan successivt för sulfitspriten, detta gällde för såväl motorsprit som för teknisk sprit. Vid ett riksdagsbeslut 1934 garanterades sulfitspritbrännerierna en garantikvantitet om 21 miljoner liter per år. Dessutom ålades bensinimportörerna att köpa en mindre andel sulfitsprit, relaterad till deras totala import. Vidare tilläts viss konkurrens mellan sulfit- och potatissprit även när det gällde förtäringssändamål.

---

<sup>17</sup> Sundin, Bo, "Från avfall till möjligheter: Etanol i början av 1900-talet" i *Polhem* (2005), nr 2, s. 65–84; Marcus, M., "Produktionen av sulfitsprit i Sverige" i *Skandinaviska bankens kvartalsskrift* (1941), juli 1941, s. 62–65; Ekström, Gösta, "Den tekniska spritens historia är historien om Kemetyl" i Schulze, Bertil H (red.), *Spritboken; boken om teknisk sprit* (Stockholm, 1988), s. 84–89; Nordström, Sven, *MoDo Domsjöfabriken: Sprittillverkningen vid MoDo Domsjöfabriken* (Örnsköldsvik, 1999); Valeur (2000), s. 191–193; Skutskärsverken (1989), s. 45; Stolpe m.fl. (2009), s. 400; Valeur (2007), s. 150.

Riksdagen motsatte sig dock att nya sulfatbrännerier skulle uppföras såvida inte ”*alldeles särskilda skäl*” förelåg. Att sådana skäl förelåg efter krigsutbrottet är uppenbart. Industrin erbjöds därför korta avskrivningstider och fördelaktiga lån, för att på så sätt öka spritproduktionen.<sup>18</sup>

Massaindustrins sprittillverkning kunde dessutom, med stor fördel, kombineras med framställning av fodercellulosa. Eftersom fodercellulosa krävde en kraftig nedkokning gav processen ett högt spritutbyte.<sup>19</sup> Fodercellulosan hade utvecklats vid lantbrukshögskolan och använts i begränsad skala under första världskriget. Inför det nya kriget tog staten initiativ till ett förnyat utvecklingsarbete. Hösten 1939 uppfördes därför en försöksanläggning vid Nyhamns sulfatfabrik. Produktionslinjer för tillverkning av fodercellulosa uppfördes sedan vid flera av de svenska sulfatfabrikerna. Bland de större producenterna kan Iggesund och SCA i Ortviken nämnas.

Igesund tog även initiativ till framställning av fodercellulosa av sulfatmassa 1941. Från början visade Husdjursförsöksanstalten svagt intresse för denna nya kvalitet, men efter att även 1941 års skördar blivit sämre än beräknat växte såväl intresse som marknad. Totalt kom den svenska massaindustrin att tillverka cirka en miljon ton fodercellulosa under beredskapsåren. Flera har också hävdats att det var denna beredskapsprodukt som räddade den svenska kreatursstocken under kriget.<sup>20</sup>

#### 4.2.2 Cellul eller rayon – den nya lutförbrukaren

Den svenska klor-alkalibalansen kom att förändras markant under kriget. I början av kriget uppstod ett överskott på klor och ett underskott på alkali. När importen av klor minskade ökade efterfrågan på klor, men i slutet av kriget var det istället alkali som hade stark efterfrågan och klorelement som var svårt att avsätta. Förklaringen bakom detta var den ökade produktionen av cellul, även kallat stapelfiber och rayonull.

Cellul är precis som konstsilke exempel på konstgjorda textilfibrer som framställs av cellulosa. I tillverkningsprocessen ombildas eller regenereras cellulosa-fibrer till en helt ny molekylstruktur. På senare år har regenatfiber därför blivit samlingsnamnet för textila konstfibrer framställda av naturprodukter. Tillverkningsprocesserna för rayonsilke och rayonull är snarlika. Den stora skillnaden mellan kvaliteterna är att rayonullen framställs genom att ett stort antal trådknippen samlas samman för att sedan skäras upp i kortare längder. Vidare an-

---

<sup>18</sup> Valeur (2000), s. 218.

<sup>19</sup> Vid tillverkning av ett ton fodercellulosa erhöles drygt 200 liter 96-procentig etanol, jämfört med 140 liter för viskosmassa: Gårdlund, Torsten, *MoDo 1940–1985* (Örnsköldsvik, 1986), s. 17.

<sup>20</sup> Utterström (1985), s. 323–325.

vänds spinndysor med fler hål. Sammantaget blir produktionskostnaden för cellull därför lägre än för konstsilke.<sup>21</sup>

De tyger, man kunde framställa härav, blevo ej som konstsilkestygerna glänsande, glatta och kylande utan tack vare det spunna garnets mera porösa konsistens mjukare och varmare men samtidigt mera glänsande än bomullstygerna. Styrkan var däremot på långt när ej så god som bomullens...<sup>22</sup>

I Sverige var Nordisk Silkecellulosa först med att tillverka cellull. Detta skedde 1936 efter att bolaget flyttat sin verksamhet från Stockholm till Norrköping. Företaget tillverkade även folier som cellofan och diofan, där det förstnämnda tillverkades av viskos och det senare av acetat.<sup>23</sup>

Den sammanlagda svenska produktionen av konstgjorda textilfibrer uppgick endast till cirka 6 000 ton per år i början av kriget. Eftersom bomull och ylle knappt kunde importeras blev bristen på textilmaterial stor. Statens industrikommission uppmanade därför industrin att starta tillverkning av cellull. Planen var att inrätta ett konsortium med flera aktörer som tillsammans skulle uppföra en tredje svensk fabrik vid sidan om Svenskt Konstsilke i Borås och Nordisk Silkecellulosa i Norrköping. För detta bildade de privata textilfabrikanterna ett gemensamt branschråd, Textilrådet. Ett av de företag som deltog aktivt i långtgående förhandlingar med Industriförbundet och Textilrådet var Uddeholm.

Det hade ansetts, att på grund av tidsläget det vore ett allmänt intresse av största vikt att en cellullfabrik komme till stånd. De bästa förutsättningarna för en sådan fabrik erbjöds, om densamma förlades till Skoghall. Preliminära kostnadsförslag visade, att en fabrik på 7 000 á 7 500 ton komme att draga en kostnad av 18 á 20 millioner kronor. Det hade vid förhandlingarna gällt att skaffa största möjliga garanti för, att Uddeholms uppoffringar för fabriken stannade inom något så när rimliga gränser. Efter överläggning beslöt styrelsen uppdraga åt Verkställande Direktören att fortsätta förhandlingarna och eventuellt träffa avtal med resp. kontrahenter samt att därefter gå i förhandling om att bygga fabri-

---

<sup>21</sup> Kortfattat går produktionen av rayonull till enligt följande. Cellulosa i form av sönderdelad viskosmassa förbehandlas med hjälp av natronlut. Efter denna så kallade mercerisering erhålls alkalicellulosa som sedan mals till ett vitt pulver. Därefter lagras detta varvid cellulosan bryts ned innan den behandlas med kolsvavla. Den erhållna lösningen av cellulosa, lut och kolsvavla kallas viskos. Sedan viskosen fått mogna i några dagar pressas denna ut genom ett finmaskigt munstycke, så kallad dysa. De tunna strålarna (ordet rayon härstammar från engelskans *ray* som betyder stråle) stelnar direkt och hamnar sedan i ett bad av svavelsyra och glaubersalt, där luten och kolsvavlan frigörs. Cellulosafiberna samlas sedan upp i tjocka buntar, som skärs i önskade längder. Avslutningsvis tvättas och torkas rayonullen innan den balas. För en mer detaljerad beskrivning hänvisas till: *Meddelanden från Elektrokemiska Aktiebolaget Bobus* (1942), nr 2, s. 16–23.

<sup>22</sup> *Meddelanden från Elektrokemiska Aktiebolaget Bobus* (1942), nr 2, s. 17.

<sup>23</sup> *Svensk Pappersförädlingskrift* (1936), nr 10, den 31 maj, s. 21–22.

ken. En förutsättning borde dock vara, att fabriken kunde avskrivas på högst tre år.<sup>24</sup>

Att Uddeholm hade stora förhoppningar på cellullen är uppenbart. Likaså framgår att bolaget hade en stark önskan om att få ingå i det planerade konsortiet. Förhandlingarna fortgick dock inte som Uddeholm önskade utan istället valde Textilrådet att samarbeta med KF. Den nya fabriken skulle förläggas i Karlstadstrakten för att på så sätt få närhet till såväl viskosmassafabrikanter som en luttillverkare. Trots att Uddeholm inte själva fick driva anläggningen, såg man därför positivt på en lokalisering nära Skoghall. Styrelsen gav också klartecken för att sälja mark på Vidön alldeles jämte den elektrokemiska fabriken.<sup>25</sup>

Det nybildade bolaget, som fick namnet *AB Cellull*, valde istället att förlägga fabriken i Älvenäs, i tätorten Vålberg två mil väster om Karlstad.<sup>26</sup> Aktierna i bolaget fördelades så att KF fick 50 procent medan Textilrådets 166 ägare delade på resterande 50 procent. Aktiekapitalet uppgick till 2,2 miljoner och utöver detta tecknades även ett lån på 6,7 miljoner kronor. Trots att kostnaden var hälften av vad Uddeholm kalkylerat med, skulle kapaciteten ändå bli lika stor. Redan innan fabriken uppfördes tecknade Statens industrikommission ett tvåårigt avtal på halva produktionen. Produktionen i Älvenäs startade den 1 maj 1943. Det året tillverkades 3 400 ton cellull och året därpå 7 200 ton.

Driften kom att kantas av störningar, råvarubrist, ekonomiska bekymmer och omfattande arbetsmiljöproblem. Cellullen fick också dåligt rykte, delvis på grund av att den under kriget användes felaktigt. Textilrådet valde därför att ersätta de äldre benämningarna cellull och konstsilke med rayonull respektive rayonsilke. År 1947 bytte AB Cellull också namn till *Svenska Rayon AB*. Med tanke på ovan nämnda problem, blev man från Uddeholms sida troligen alltmör tacksamma för att man inte bedrev egen rayontillverkning. Samtidigt medförde rayontillverkningen att Uddeholm, liksom de andra klor-alkaliproducenterna, fick förbättrade möjligheter att avsätta sina produkter.

Även för rayonull utgör natronlut och kolsvavla de viktigaste råvarorna vid sidan om viskosmassa. Uddeholm fattade därför beslut om att bygga ut den elektrokemiska fabriken i Skoghall och öka dess natriumhydroxidkapacitet med 6 000 ton redan innan AB Cellull valt lokaliseringsort. Investeringen uppgick till tre miljoner kronor exklusive kvicksilver.<sup>27</sup> Utbyggnaden, som samtidigt med-

---

<sup>24</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms aktiebolag, styrelseprotokoll den 21 maj 1941, § 36.

<sup>25</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms aktiebolag, styrelseprotokoll den 13 september 1941, § 59; styrelseprotokoll den 2 december 1941, § 84.

<sup>26</sup> Som övergripande referens till företagets verksamhet hänvisas till: Magnusson, Ragnar, *En stråle av ljus: Svenska Rayon AB 1943–1993: Fabriken – bygden – människor – händelser* (Edsvalla, 1993).

<sup>27</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms aktiebolag, styrelseprotokoll den 13 september 1941, § 63.

förde ökad klorkapacitet i Skoghall, var också det avgörande skälet till att Uddeholm upptog produktion av vägsalt i form av kalciumklorid 1943.<sup>28</sup>

Trots att både Uddeholm och Eka ökade sin produktion uppstod brist på natronlut i slutet av 1944. Detta kom också att bli ett återkommande problem i Älvenäs under hela 1940-talet. Sommaren 1945 gick det så långt att produktionen tillfälligt fick stoppas. Från 1944 drev bolaget även rayonfabriken i Norrköping. Denna lades dock ned på grund av elkraftsbrist 1948. Trots en ganska besvärlig start kom Svenska Rayon att expandera. Bolaget kom också att få en tydlig exportkaraktär. Redan under kriget skedde en viss utrikeshandel och 1946 var exporten större än den inhemska marknaden. Exportandelen sjönk sedan till 30 procent för att åter öka från 1950. Produktutbudet utökades med rayonsilke 1946, rayoncord till bildäck 1952 och nylon 1966. Utöver nämnda basprodukter bedrevs även mer småskalig produktion av specialprodukter såsom konsttarmar, viskossvamp och glaubersalt.<sup>29</sup>

Även Svenskt Konstsilke hade en gynnsam utveckling fram till 1950. Kent Olsson har beskrivit företaget som *"något av ett flaggskepp för Borås textilindustri"* och som Borås egen *"snilleindustri"*.<sup>30</sup> Under kriget kom företaget även att starta tillverkning av cord för bildäck. Som orsak till detta stod omfattande statliga beredskapsbeställningar. Företaget kom senare alltmer att övergå till dylika tekniska textilier, genom att tillverka garn till däck, slangar och transportband.

Fram till mitten av 1950-talet utgjorde Svenska Rayon och Svenskt Konstsilke landets två största förbrukare av natronlut. Uddeholm och Eka kom att fungera som huvudleverantör till respektive företag, men för att förse Svenska Rayon med tillräckliga mängder lut behövde i regel flera leverantörer bidra. Eka kom även att leverera kolsvavla till såväl Svenska Rayon som Svenskt Konstsilke.

#### 4.2.3 Kalciumklorid – vägsalt

Vid tillverkning av alkali erhålles samtidigt klor, som normalt förbrukas för blekning av sulfitmassa resp. konstsilkemassa. Den nedskurna exporten av dessa produkter har medfört, att förbrukningen av klor sjunkit. Då klorean på grund av sin giftighet icke kan utsläppas i luften ock icke heller i älven, måste den på något annat sätt förintas. Den här angivna apparaturen har sålunda byggts uteslutande för att på så sätt förintat klorean. Tillverkningen av kalciumklorid måste därför betraktas såsom ty-

---

<sup>28</sup> Se nästkommande avsnitt.

<sup>29</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 15, volym 119, tidningsurklipp från 1945–1948.

<sup>30</sup> Berglund m.fl. (2005), s. 109 & 157.



piskt kristidsbetonad och kommer med säkerhet att bortfalla i och med att exporten av massa ånyo kommer igång.<sup>31</sup>

Före kriget importerades kalciumklorid ( $\text{CaCl}_2$ ) i betydande kvantiteter.<sup>32</sup> Den stora förbrukaren av ämnet var väg- och vattenbyggnadsstyrelsen som använde det som vägsalt för att binda damm på grusvägarna under sommarhalvåret. Kalciumklorid har även använts för att smälta is och för att förhindra frysning av betong vid gjutning i kallt väder. Eftersom vattenlösningar av kalciumklorid har låga fryspunkter kan dessa användas som kylmedium i kylmaskiner. Ämnet har också använts för att förhindra malm att frysa fast i järnvägsvagnar under vintertid.

Steget till att börja tillverka vägsalt var inte speciellt långt för en klor-alkalitillverkare med tillgång till såväl klor- som vätgas. Dessa gaser kunde förbrännas till klorväte, vilket sedan fick reagera med kalksten under bildande av kalciumklorid. Eka startade en mindre produktionsenhet för vägsalt 1941.<sup>33</sup> Produktionen uppgick till 800 ton det första året och försäljningspriset låg på blygsamma 123 kronor per ton. Detta kan närmast jämföras med priserna på flytande klor som låg på 214 kronor per ton. Eftersom det åtgick cirka 550 kilo klorgas för att tillverka ett ton vägsalt inses, att de ekonomiska marginalerna var i de närmaste obefintliga, vilket också förklarar varför produktionen betraktades som en metod för *förintning* av klor. Eka kunde också begränsa sin vägsaltsproduktion till drygt 200 ton året därpå.

I samband med expansionen av den svenska rayonproduktionen ökade efterfrågan på alkali, vilket fick till följd att klor-alkalibalansen rubbades ytterligare. På alkalisidan fanns en stadigt stigande och relativt jämn efterfrågan medan klor-sidan var betydligt svagare och dessutom mera ojämn. När AB Cellull startade sin verksamhet 1943 ökade Eka därför åter sin produktion av vägsalt. Likaså uppförde bolaget ytterligare en produktionslinje. Tack vare skalfördelar gav denna ett något bättre ekonomiskt utbyte. Vidare erbjöd den nya anläggningen en bättre arbetsmiljö och kraftigt minskade problem med illaluktande och miljöskadliga utsläpp. Även Uddeholm upptog tillverkning av kalciumklorid 1943.

---

<sup>31</sup> Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden fr.o.m. 1/11 1942 t.o.m. 16/11 1945, protokoll, fört vid sammanträde med styrelsen för Elektrokemiska Aktiebolaget den 21 mars 1944 i Göteborg, bilaga motiveringar till föreslagna extra avskrivningar.

<sup>32</sup> Stora kvantiteter fanns tillgängliga eftersom kalciumklorid erhålls som biprodukt vid framställning av soda enligt Solvays process (se *avsnitt 2.1.2*).

<sup>33</sup> Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden fr.o.m. 1/11 1942 t.o.m. 16/11 1945, årsrapport 1944 inklusive försäljningsstatistik 1940–1944; Riksarkivet, Statens priskontrollnämnd 1940–1956, Kemisk-tekniska byrån, volym F1c:1, brev från till Ingenjör Bernt Löfström på Statens industrikommission från R Thelander, daterat den 13 december 1944.

Året därpå uppgick vägsaltsproduktionen till 3 600 ton i Skoghall och till 6 900 ton i Bohus.<sup>34</sup>

Från myndighetshåll ansågs den inhemska rayonproduktionen vara av hög prioritet. Den centrala aktören i sammanhanget var Statens industrikommission som dels tecknade avtal om köp av halva AB Cellulls produktion, dels förde förhandlingar med Eka och Uddeholm. Förutsättningen för att de senare bolagen skulle kunna leverera önskade kvantiteter alkali var att anläggningarna byggdes ut och i så fall krävdes att även avsättningen för klor säkrades. Gemensamma förhandlingar fördes därför mellan Statens industrikommission, Väg- och vattenbyggnadsstyrelsen, Statens priskontrollnämnd, Eka och Uddeholm.<sup>35</sup>

Importpriset på vägsalt uppgick till omkring 140 kronor per ton, vilket klart understeg de tillverkningskostnader som de svenska producenterna uppvisade. Industrikommissionen gick därför med på en subvention på 20 kronor per ton. Trots att värdet på klor sattes till noll uppgick Ekas produktionskostnad till cirka 190 kronor per ton kalciumklorid. Men eftersom bolagets vinst ökade tack vare ökad försäljning av alkali ansågs subventionen vara tillräcklig. För Uddeholm var produktionskostnaden ännu något högre, men i det fallet utgjorde anläggningskostnaderna en större del av de beräknade tillverkningskostnaderna. Då produktionsenheterna klassificerades som kristidsanläggningar kunde de fördelaktigt skrivas av på ett år.<sup>36</sup> I avtalet som tecknades skulle staten köpa upp till 9 000 ton vägsalt av Eka och 10 000 ton av Uddeholm fram till sommaren 1945. Bolagen hade däremot ingen skyldighet att leverera hela kvantiteten. För båda företagen sattes priset till överenskomna 160 kronor per ton.

Förutsättningarna kom dock att ändras under krigets gång. För det första blev det svårare att importera vägsalt och för det andra ökade massafabrikernas efterfrågan av klor och alkali. Samtidigt ansåg myndigheterna att rayonproduktion skulle prioriteras före massaproduktion. Därför framlades förslag om att Stora Kopparberg och MoDo skulle leverera klor från sina anläggningar i Skutskär och Domsjö till Skoghall och Bohus där Uddeholm och Eka skulle tillverka vägsalt av denna överskottsklor.<sup>37</sup> Detta förslag möttes dock av totalt kallsinne från direktör Thelander på Eka.

Vidare vill jag redan från början uttryckligen framhålla, att en förskjutning av tillverkningen av vägsalt från övriga klorfabrikanter till oss är för oss ytterligt motbjudande, och komma vi nog icke att utan vidare gå

---

<sup>34</sup> Ibid; Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 18, volym 119, elektrokemiska fabriken årsstillverkningar 1918–1954.

<sup>35</sup> Riksarkivet, Statens priskontrollnämnd 1940–1956, Kemisk-tekniska byrån, volym F1c:1, brev till Statens priskontrollnämnd från Eka, daterat den 10 maj 1944.

<sup>36</sup> Riksarkivet, Statens priskontrollnämnd 1940–1956, Kemisk-tekniska byrån, volym F1c:1, fråga angående prissättning på klorkalcium, intern PM Statens priskontrollnämnd, vårvintern 1945.

<sup>37</sup> Ibid.

med härpå. [...] Enklast synes det mig därför vara att vederbörande själva bygga ugnar för tillverkning av kalciumklorid. Denna fråga har tidigare varit uppe till diskussion, men hade vi då icke kommit längre än till våra små ugnar, som medförde synnerligen stora olägenheter för personalen och omgivningen samt dålig ekonomi. [...] Härtill kommer emellertid, att vi givetvis icke äro intresserade av att utan någon ersättning låta andra draga nytta av alla de vedermödor vi haft på detta område.<sup>38</sup>

Någon omdirigering av klor behövde aldrig tillgripas. Likaså kom ingen av de övriga klor-alkaliltillverkarna att starta fabrikation av vägsalt. Uddeholm stoppade dessutom sin produktion 1946, men anläggningen behölls som reserv även efter kriget.<sup>39</sup> Då kunde vägsalt åter importeras till låga priser.

Dessutom fanns ytterligare en svensk producent, nämligen Reymersholm. Redan 1939 hade de upptagit tillverkning av vägsalt vid sin svavelsyrafabrik i Helsingborg. Till skillnad från Eka och Uddeholm hade deras vägsalt svavelsyra som bas. När denna behandlades med koksalt erhöles klorväte som i sin tur fick reagera med kalksten. Reymersholms tillverkning av vägsalt gav också betydligt bättre ekonomisk bärighet och man startade därför ytterligare en anläggning i Oskarshamn 1940. Två år senare byggdes denna ut till en kapacitet av hela 34 000 ton.<sup>40</sup> År 1950 gick Eka över till en liknande metod där saltsyra fick inverka på kalksten, varvid en lösning av kalciumklorid bildades. Efter indunstning försålades denna sedan i flingform.<sup>41</sup>

#### 4.2.4 Svensk PVC-industris uppkomst

Den tyske kemisten Eugen Baumann lyckades polymerisera vinylklorid redan 1872.<sup>42</sup> Den vita och hårda plasten uppfattades som svårbehandlad och rön-te därför ingen större framgång de följande decennierna. År 1926 laborerade den amerikanske kemisten och gummiforskaren Waldo Semon med PVC i syfte att framställa ett lim som skulle kunna sammanfoga gummi med metall. Han konstaterade då att PVC som kokades i ett organsikt lösningsmedel blev mjuk. Denna upptäckt resulterade dels i att PVC började marknadsföras USA under 1930-talet, dels i omfattande federala forskningsanslag för att utveckla syntetsikt

---

<sup>38</sup> Riksarkivet, Statens priskontrollnämnd 1940–1956, Kemisk-tekniska byrån, volym F1c:1, brev från till Ingenjör Bernt Lofström på Statens industrikommission från R Thelander, daterat den 13 december 1944.

<sup>39</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 18, volym 119, orientering beträffande elektrokemiska fabriken lämnad vid styrelsens sammanträde i Skoghall den 10 juni 1950, daterad den 8 januari 1950.

<sup>40</sup> Althin, Torsten (1955a), s. 127–130, s. 152 & 155.

<sup>41</sup> *Elysören* (1950), nr 2, s. 5; Mueller (1977), s. 32 & 41.

<sup>42</sup> Som övergripande referens till avsnittet har följande referenser använts: Blackford, Mansel G & Kerr, K Austin, *BFGoodrich: Tradition and Transformation 1870–1995* (Columbus, 1996), s. 106–110; Blomqvist (1987); *Syntesen* (1971), nr 2, s. 27–30.

gummi under andra världskriget. Även i Tyskland påbörjades kommersiell tillverkning av PVC under 1930-talet.

I Sverige hade en inhemsk karbidindustri byggts upp i slutet av 1890-talet.<sup>43</sup> Denna kom efter hand att koncentreras till *Stockholms Superfosfat Fabriks AB* (Fosfatbolaget).<sup>44</sup> Genom att blanda kalciumkarbid med vatten kunde man enkelt framställa acetylen ( $H_2C_2$ ). Karbidindustrins stora genombrott kom dock först i samband med att konstgödselmedlet kalkkväve utvecklades strax efter sekelskiftet 1900.<sup>45</sup> Några år senare kom även acetylen att få ett nytt genombrott som belysningsgas, inte minst tack vare Gustav Daléns Aga-fyr.<sup>46</sup>

Influerat av framförallt tysk och amerikansk industri började Fosfatbolaget att bygga upp en acetylenbaserad industri i Sverige under 1940-talet. Initialt bestod produktionen av melaminpressmassor och melaminlim. Men under krigsåren uppfördes även två anläggningar för tillverkning av neopren, ett syntetsikt gummimaterial där acetylen utgjorde råvarubas. Anläggningarna finansierades med statliga medel, men uppfördes och drevs av Fosfatbolaget.<sup>47</sup> Acetylen kom därmed att utgöra den viktigaste råvaran inom den organiska kemiindustrin under 1940- och 1950-talen. Dess roll har sedermera övertagits av etenet.

Inom den svenska kabelindustrin gjordes försök med PVC 1939. Samma år började Fosfatbolaget diskutera egen produktion av PVC. Bolaget hade överskott på karbid, tillgång på billig elkraft och en modern karbidfabrik, i medelpadska Stockvik strax öster om Sundsvall. Denna kunde enkelt byggas ut för vidareförädling av karbid och acetylen.

Trots att marknaden för PVC var osäker trodde företagsledningen att man borde kunna sälja några hundratals ton till den svenska kabelindustrin. Samtidigt menade de att det inte skulle vara lönsamt att bygga en anläggning med lägre kapacitet än 500–600 årston. Således utgick man från att den inhemska marknaden inte skulle kunna absorbera hela produktionen och att en viss del av produktionen skulle behöva säljas på exportmarknaden.

Sensommaren 1943 beslöt Fosfatbolagets styrelse att man skulle köpa en licens för tillverkning av PVC och en licens för mjukgörning av PVC. Licenserna försåldes av de schweiziska bolagen Lonza respektive Schweizerische Draht- und Gummiverke. Två år senare stod anläggningen i Stockvik klar. Från början utgjorde kabel- och gummiindustrin de viktigaste kunderna.

---

<sup>43</sup> Vid framställning av kalciumkarbid upphettades osläckt kalk och kol till omkring 3 000 °C i en ljusbågsugn. I denna elektrotermiska process smälter kalken samtidigt som kolet reagerar med kalciumoxiden under bildande av kalciumkarbid.

<sup>44</sup> År 1964 ändrades det formella namnet till Fosfatbolaget AB och i november 1974 antogs det helt nya namnet KemaNord AB.

<sup>45</sup> *Syntesen* (1954), nr 4, s. 6–8.

<sup>46</sup> *Ibid*, s. 14–16.

<sup>47</sup> Sveriges industriförbund (1948), s. 510.

Inom gummiindustrin började man omgående att kalandrera PVC-folie som sedan bland annat användes till regnkläder. Således kom PVC, liksom neopren, främst att ersätta naturgummi. Liljeholmens kabelfabrik började tillverka folier av PVC 1945. Dessa kom sedan att användas i vitt skilda produkter såsom duschdraperier, regnkappor, snibbar och tobakspungar.

Alf Stigens Fabriker i Sandared utanför Borås var först med att producera PVC-belagd väv i Sverige 1942. Under varumärket Stigolon framställdes ett stort antal kvaliteter för flera olika ändamål. Den belagda väven tillverkades av PVC-pasta som till en början framställdes av nermald PVC. Tidige hade företaget tillverkat konstläder under varubeteckningen Nitron. Som bas användes vävar av jute eller bomull vilka sedan belades med plast och nitrocellulosa.<sup>48</sup>

Även från Uddeholms sida fanns långtgående planer på att uppta egen produktion av PVC. I april 1944 inköptes rättigheter till en dylik process varvid ett omfattande utvecklingsarbete inleddes av Uddeholms ingenjörer.<sup>49</sup> Någon fabrik kom dock aldrig till stånd.

Trots att Fosfatbolaget behövde klor eller klorväte för att framställa PVC och neopren såg företaget ingen större anledning till att starta egen klor-alkaliframställning. Bolaget hade inget behov av alkali och eftersom alkalit betingade högre pris än klor, räknade man med att kunna köpa tillräckliga kvantiteter klor från massaindustiernas klor-alkalifabriker. Dessutom utgick man från att dessa framgent skulle kunna leverera 100-procentig saltsyra (klorväte). Vidare var man väl medveten om att SCA höll på att bygga en ny anläggning i Östrand. Ett annat skäl mot att Fosfatbolaget skulle tillverka klor var att man sedan början av 1930-talet sålde karbid till Uddeholm, vilka framställde trikloretylen av acetylen och egentillverkad klor. Således ville man undvika att konkurrera med en av sina egna kunder på detta område.<sup>50</sup>

SCA hade också långtgående planer på att bygga en klor-alkalifabrik i Svartvik. I slutet av 1930-talet hade bolaget startat tillverkning av viskosmassa i Svartvik och nu avsåg man att börja tillverka monoklorättiksyra och karboxymetylcellulosa (CMC). Hösten 1942 meddelade överingenjören vid Svartvik Fosfatbolaget att man skulle kunna leverera klor från Svartvik till Stockvik.<sup>51</sup> Trots att underhandlingar fördes med Krebs i Oslo om en fabrik på 2 500–4 000 årston klor,

---

<sup>48</sup> Aktiebolaget Alf Stigens fabriker, *Förädlad textil* (Sandared, 1951), s. 110 & 157–160.

<sup>49</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms aktiebolag, styrelseprotokoll den 16 maj 1944, § 38.

<sup>50</sup> Centrum för näringslivshistoria, Akzo Nobel, volym E2:1, intern PM: synpunkter på Fosfatbolagets produktion, daterad den 7 december 1943.

<sup>51</sup> Centrum för näringslivshistoria, Akzo Nobel, volym E2:1, samtal med överingenjör Genberg i Svartviks sulfitfabrik den 11 november 1942.

kom SCA:s klor-alkalifabrik i Svartvik aldrig att realiseras. Däremot uppfördes anläggningar för tillverkning av monoklorättiksyra och CMC 1943.<sup>52</sup>

Initialt kom därför Fosfatbolaget att köpa sin klor av Skutskärsverken. Rent geografiskt låg detta något längre bort än Domsjöfabriken, men Fosfatbolaget och Stora Kopparberg hade gemensamma ägarintressen genom Wallenbergsfären. Stora Kopparberg stod också som ägare till en betydande aktiepost i Fosfatbolaget. Det senare bolagets verkställande direktör Ejnar Rodling blev dessutom VD för Stora Kopparberg 1943. Efter detta förde denne också en omfattande korrespondens med Fosfatbolagets nya VD Hans Rydin.<sup>53</sup> År 1947 beslutade Fosfatbolaget att bygga ut sin monomeranläggningen till 1 800 ton. Denna kapacitet motsvarade en klorförbrukning på 1 000 ton per år, vilken enligt avtal skulle levereras från Skutskärsverken.<sup>54</sup>

### 4.3 Utvecklingen för respektive företag under kriget

#### 4.3.1 Eka under kriget

Krigets år var ju inte bara inkallelser och surrogat av allehanda slag, inte bara misräkning och förlorade år för många utan även förlorade marknader och hårt arbete för de flesta exportfirmor. Och Eka utgjorde inget undantag därvidlag. För många i ansvarig ställning var det 16 timmars arbetsdag månader i följd, helt eller delvis infrusen semester i flera år efter varann. Det gällde ju att förändra hela firman från exportindustri till en fabrik för hemmamarknadens behov.<sup>55</sup>

Eftersom Eka var den enda svenska klor-alkalitillverkaren som inte bedrev egen produktion av massa skilde sig företaget markant från Uddeholm, Stora Kopparberg och MoDo. Alltsedan sekelskiftet hade stora delar av produktionen, inte minst värdemässigt, gått på export till bland annat USA och Storbritannien. Framförallt gällde detta kalium- och natriumhydroxid i fast form. Ett arbete med att bredda produktfloran hade dock påbörjats redan under mellankrigstiden.

År 1927 startade Eka produktion av vattenglas i Bohus.<sup>56</sup> Denna produkt hade sedan första halvan av 1800-talet använts som brandskyddsmedel för trä och andra brännbara ämnen samt för att göra porösa byggnadsstenar hårda. Ett för

---

<sup>52</sup> Centrum för näringslivshistoria, Akzo Nobel, volym E2:1, brev till Ejnar Rodling Stora Kopparbergs Bergslags AB från Hans Rydin Fosfatbolaget, daterat den 17 november 1942 & brev till direktör Hans Rydin från Ejnar Rodling, daterat den 19 november 1942; Valeur (1997), s. 135–137.

<sup>53</sup> Centrum för näringslivshistoria, Akzo Nobel, volym E2:1.

<sup>54</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagets bildande – historia, brev från Stora Kopparberg daterat den 22 juni 1948.

<sup>55</sup> Meuller (1977), s. 30.

<sup>56</sup> Som övergripande referens till produktion och användning av vattenglas och metasilikat hänvisas till: *Meddelanden från Elektrokemiska Aktiebolaget Bohus* (1942), nr 1, s. 2–5 & nr 2, s. 26–34; *Ehysören* (1961), nr 4, s. 7.

allmänheten mera känt användningsområde var annars som konserveringsmedel för färska ägg.<sup>57</sup> Under andra halvan av 1800-talet började vattenglas användas som tillsats vid tillverkning av såpa och rengöringsmedel. Därmed blev produkten en baskemikalie som tillverkades i stora kvantiteter av flera olika aktörer. Ekas närmsta konkurrent var Uddnäs AB som hade en vattenglasfabrik i direkt anslutning till bolagets anläggning i Bohus. Denna fabrik stoppades 1929, men apparaturen övertogs av AH Ågren som startade en ny anläggning i Göteborg.

Vattenglas kom också att få helt nya användningsområden under 1900-talet. Natronvattenglas kom bland annat att användas som klistringsmedel i wellpapp, vid tillverkning av syrafast murbruk, vid tillverkning av snabbt hårdnande former i gjuterier och som beståndsdel i sandspackel. Kalivattenglas användes däremot vid tillverkning av färdigblandade färger och i den massa som omger elektrodpinnen i klädda svetselektroder. Rent definitionsmässigt utgör vattenglas en vattenlösning av glasartade och stelnade silikatsmältor av natrium eller kalium. Silikater är i sin tur en kiseldioxid som förenats med en eller flera metalloxider. Som råvara användes därför kvartssand tillsammans med natron- eller kalilut. Dessa ämnen löstes i autoklaver under tryck och upphettning till 165 °C.<sup>58</sup>

Hösten 1936 införskaffades ett varuprov av metasilikat efter att Ekas ingenjörer sett en annons i en amerikansk tidning. Precis som utlovat visade sig produkten fungera som tvätt- och rengöringsmedel. Ingenjörerna lyckades framställa en liknande produkt genom att blanda sand med natronlut och sedan indunsta detta till stora tunna kakor. Dessa krossades, maldes och siktades till pulveriserad eller granulerad vara. Precis som vid framställning av vattenglas användes autoklaver där sand och lut fick reagera. Skillnaden var att tryck och temperatur var högre och att reaktionstiden var betydligt kortare.<sup>59</sup>

Metasilikat fick ett varmt mottagande av kunderna och Ekas första anläggning från 1937 fick byggas ut i flera etapper. Under kriget kom metasilikat att fungera som surrogat för vattenfri natriumkarbonat, så kallad kalcinerad soda. Detta gällde speciellt vid tvätt, rengöring och avfettning där metasilikat antingen kunde ersätta eller dryga ut den kalcinerade sodan. Metasilikat kunde dock inte ersätta den kalcinerade sodan vid glastillverkning. För Ekas del sågs metasilikat främst som en beredskapsprodukt. Marknaden kom dock att växa efter kriget och ut-

---

<sup>57</sup> En längre artikel om detta ändamål återfanns 1942 i Ekas kundtidning. Standarreceptet var att blanda en liter vattenglas med nio liter vatten. Denna mängd räckte för att konservera 7–10 tjugofärska ägg. Enligt uppgift skulle smak och arom bibehållas i ett halvår. Äggen skulle dock vara tjänliga åtminstone två år efter konservering: *Meddelanden från Elektrokemiska Aktiebolaget Bohus* (1942), nr 3, s. 33–34.

<sup>58</sup> Vid Eka har även flera andra metoder använts för att tillverka vattenglas. Den enklaste var att indunsta råglas och lut. Råglas kunde antingen köpas direkt eller framställas i egna elektriska ljusbågsugnar. Vidare har framställning bland annat skett genom att cirkulera silikatlösningar i lätt modifierade kloralkalielysörer: *Ehysören* (1978), nr 9, s. 1.

<sup>59</sup> *Ehysören* (1961), nr 4, s. 6–7.

byggnaden fortsatte därför under lång tid. När produktionen var som störst uppgick den till 10 000 ton per år.

Vid sidan om kalcinerad soda försålde soda i handeln som kristallsoda, vilken tillverkades genom att natronlut karboniserades med hjälp av koldioxid. Efter kristallisering, centrifugering och torkning erhöles färglösa kristaller. Eka bedrev beredningsproduktion av kristallsoda i Bengtsfors under första världskriget och i Bohus under andra världskriget. Under det senare uppgick den årliga produktionen till cirka 10 000 ton. Därefter sjönk efterfrågan, speciellt i de södra delarna av Sverige.<sup>60</sup>

Den ökade produktionen av metasilikat medförde dessvärre att Ekas kloralkalibalans försköts. Eftersom massaindustrins klorförbrukning sjönk vid krigsstarten hade Eka, liksom Uddeholm, redan stort överskott av klor. En av de mer radikala lösningarna på detta problem genomfördes under den kalla vintern 1941/1942. Då det låg ett tjockt lager is på Göta älv gjordes bedömningen att man skulle kunna släppa ut klor direkt i älven och att denna skulle spridas över ett stort område av den starka strömmen. Genom absorption skulle sedan kloren tillintetgöras. Rent teoretiskt var förfarandet realiserbart, i alla fall vid utsläpp av mindre kvantiteter klor.

Men man räknade kapitalt fel, om man överhuvudtaget räknat på problemet. Alltnog, den under isen utsläppta klorgasen kom upp i en strömvirvelvak mitt för Skårdals kiosk och gasen spred sig över ett stort område, så det blev ett hastigt slut på denna typ av klorförintning.<sup>61</sup>

Ekas basproduktion av klor och lut byggdes också ut under kriget. På klorsidan skedde expansionen helt och hållet på flytande klor, vilket hade börjat att tillverkas i Bohus 1936. Under krigets första del framställdes mindre kvantiteter klor-kalk. Eka tecknade också ett femårskontrakt med staten där man lovade att behålla klorkalkutrustningen, för att på så sätt kunna tillverka saneringsmedel utifall att senapsgas skulle börja användas som stridsmedel och att kriget skulle bryta in på svensk mark. År 1948 revs anläggningen för att de åtta klorkalktorren skulle ge plats åt den nya vägsaltsanläggningen.<sup>62</sup>

Även tillverkningen av väteperoxid expanderade, då det fanns ett intresse för produkten från den svenska staten. Kring 1940 hade militären börjat intressera sig för att använda väteperoxid som drivmedel i torpeder. Försvaret ville dock ha en 85-procentig koncentration istället för den 35-procentiga vara som Eka erbjöd. Eka förberedde därför en utbyggnad med en större koncentrationsanläggning. I sista stund backade Eka ur och istället uppfördes anläggningen i Stockholmsområdet under regi av försvarsmakten. Troligtvis hade Ekas VD

---

<sup>60</sup> Meuller (1977), s. 29–30.

<sup>61</sup> Ibid, s. 42.

<sup>62</sup> Ibid, s. 32.



Ryno Thelander skrämts av de explosionsolyckor som skett vid liknande anläggningar i Tyskland. Militären kom ändå att bli en av Ekas storkunder, då de köpte 35-procentig väteperoxid av Eka.<sup>63</sup>

Hösten 1939 startade Eka produktion av kolsvavla i Bohus.<sup>64</sup> Ämnet benämns numera koldisulfid och har den kemiska formeln CS<sub>2</sub>. Denna produkt, liksom väteperoxiden tidigare, skilde sig drastiskt från de produkter som annars brukar tillverkas vid klor-alkalifabriker, då den varken utnyttjade klor eller alkali. Liksom med väteperoxiden fanns dock ett tydligt samband på kundsidan. Förutom natronlut behövde nämligen rayontillverkarna kolsvavla. Eka hade sedan tidigare Svenskt Konstsilke i Borås på kundlistan och att den inhemska produktionen av konstgjorda textilfibrer skulle öka vid det förestående kriget var knappast någon kvalificerad gissning.

Vid sidan om rayontillverkning användes kolsvavla även som extraktionsmedel vid framställning av exempelvis olivolja och som bekämpningsmedel mot skadeinsekter och gnagare. Vidare gjordes omfattande försök med att använda kolsvavla som jordförbättringsmedel under 1930- och 1940-talen.

Tekniken till den nya anläggningen licensierades av tyska IG Farben. Det var också Tyskland som tidigare försett Sverige med kolsvavla. Till Ekas stora glädje infördes ett tyskt exportförbud på kolsvavla strax efter krigsutbrottet. Processen krävde två råvaror, träkol och svavel. Ursprungligen köptes träkol från Perstorp och svavel från Orkla i Norge eller Kvarntorp i Närke. Från början uppgick årskapaciteten till 2 400 ton, men denna höjdes sedan successivt till 9 000 ton. Anläggningen lades ned 1971 av bland annat miljöskäl.<sup>65</sup>

Förutom redan nämnda produkter kom Eka att uppta flera nya tillverkningar under kriget. Exempelvis kan nämnas komprimerad vätgas, flytande kolsyra, svavelklorur, DDT-preparat och läkemedelskemikalier som tionylklorid. Flertalet av dessa framställdes utifrån den klor, alkali och vätgas som erhöles vid elek-

---

<sup>63</sup> *Ehysören* (1979), nr 3, s. 4–5.

<sup>64</sup> Hjärtat i anläggningen bestod av ett antal ståljudgodscylindrar, retorter, vilka var inmurade i en gemensam kammare. Antalet retorter uppgick från början till tre, men ökades sedan till femton. Varje retort bestod av tre vertikala kanaler. Den grova mittenkanalen fylldes med glödande kol. Smält svavel hälldes därefter genom sidokanalerna som fungerade som svavelförgasare. Eftersom kanalerna var förenade i botten steg de överhettade svavelångorna sedan upp genom träkolen varvid gasformig kolsvavla bildades. Med hjälp av elektriska värmespiraler höll retorten en temperatur på 800–850 °C. Kolsvavlan samlades i toppen av retorten, liksom svavelvätgas och mindre mängder ickereagerat svavel. Dessa biprodukter avskildes med hjälp av destillation. Den rena vätskeformiga kolsvavlan förvarades sedan i järnplåtacylindrar som grävts ned i marken. Dessa innehöll vatten som steg i takt med att kolsvavla fylldes på underifrån. När kolsvavlan skulle användas pressades den ut ur tanken med hjälp av vatten. Skälet till att kolsvavlan förvarades under mark var att den är giftig och mycket brandfarlig, ämnet självantänder vid en temperatur på 90 °C. Som övergripande referens till produktion och användning av kolsvavla hänvisas till: *Meddelanden från Elektrokemiska Aktiebolaget Bohus* (1942), nr 2, s. 14–16; *Ehysören* (1954), nr 3, s. 3–5; Meuller (1977), s. 24.

<sup>65</sup> Anläggningen var även ålderstigen och arbetsmiljömässigt undermålig: *Ehysören* (1971), nr 4, s. 2.

trollys av salt. När det gäller svavelklorur var det en fernissfabrik som frågade Eka om de inte kunde tillverka denna bristvara. Förutom fernissfabriker, som använde svavelklorur vid framställning av kautschuksurrogatet faktis, använde även gummifabrikerna ämnet som vulkaniseringsmedel. Samtidigt stoppades produktionen av exempelvis natriumbikromat och kromsyra, då det rådde brist på lämplig råvara.<sup>66</sup>

Merparten av de produkter som Eka framställde hörde till den oorganiska kemien. Insektsmedlet diklordifenyltrikloretan eller DDT tillhörde dock det organisk-kemiska området liksom klornaftaliner. Den senare framställdes genom klorering av rånaftalin. Slutprodukten användes främst som elektriskt isoleringsmedel och som impregneringsmedel, men kunde även användas som vax i exempelvis skokräm. Produktionen lades dock ned efter en tragisk olycka den 22 augusti 1945.<sup>67</sup> Nattetid kokade en gryta med naftalin över, vilket resulterade i explosionsartad eldsvåda. Vid explosionsögonblicket vistades två män i lokalen. Den ene omkom i lågorna och den andre lyckades ta sig ut, men dog dessvärre senare på sjukhus till följd av de svåra brännskadorna.

Sammanfattningsvis kan konstateras att Ekas fabrik i Bohus expanderade kraftigt under kriget. Exempelvis hade anläggningen ett effektbehov på knappt två megawatt 1935 och tio år senare hade det ökat till drygt sju megawatt.<sup>68</sup> Efter kriget kunde Eka åter importera kalisalt. Detta möjliggjorde ånyo en än mer divergerad produktportfölj med såväl kali-, som natriumbaserade produkter.

#### 4.3.2 Eka och den svenska såpindustrin

En annan basprodukt med tydlig koppling till Eka är såpa. Sverige var och är förmodligen det enda landet i världen som förbrukar större kvantiteter av denna vara. Före kriget uppgick den svenska konsumtionen till 35 000 ton per år. Rent definitionsmässigt är såpa en fettsyras kalisalt. Vanlig hårdtvål är istället en fettsyras natronsalt. Genom att koka fett med kalilut erhålls såpa och vatten. Före kriget användes sojabönor, vilka senare i princip blev omöjliga att importera. Den enda fettsyra som fanns i tillräckliga kvantiteter inom landets gränser var tallolja, vilken framställdes ur restprodukter från sulfatmassafabrikerna.<sup>69</sup>

Skogsföretaget Bergvik och Ala hade inlett försök med att göra såpa av egen tallolja vid sin massafabrik i hälsingländska Sandarne 1932. En fullskalig såpfabrik med kapacitet för 6 500 ton per år togs sedan i drift 1941. Efter ytterligare

---

<sup>66</sup> *Meddelanden från Elektrokemiska Aktiebolaget Bohus* (1942), nr 3, s. 35.

<sup>67</sup> Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden fr.o.m. 1/11 1942 t.o.m. 16/11 1945, protokoll fört vid sammanträde med styrelsen för Elektrokemiska Aktiebolaget den 16 november 1945 i Göteborg; Meuller (1977), s. 26–27.

<sup>68</sup> *Basebladet* (1999), nr 1, s. 5

<sup>69</sup> Vid tillverkning av sulfatmassa erhålls sulfatsåpa eller svartsåpa, vilken består av natriumsalter från barrvedens harts- och fettsyror. Sulfatsåpan kan sedan omvandlas till tallolja genom fraktionerad destillation.

utbyggnad nådde företaget en marknadsandel på över 40 procent i Sverige. Med en förbrukning av cirka 1 000 ton kaliumhydroxid per år utgjorde Bergvik och Ala Ekas viktigaste och största kund av kalilut.<sup>70</sup>

Såpans färg bestäms ursprungligen av vilken fettsyra som används. Gul såpa erhålls om animaliskt fett eller fett från barrträd används, medan grön såpa erhålls om man utgår från hampa. Men eftersom konsumenterna, speciellt i södra Sverige, föredrog grön såpa färgades gul talloljesåpa grön. För personalen vid Bergvik och Ala väckte detta viss indignation.

Varför skall i dessa moderna tider södra Sverige fordra grön såpa, medan i det övriga landet endast gul färg accepteras, när differensen ändå uteslutande är att hänföra till artificiella färgämnen? När Röde Orm kokade såpa på björkaska och hampafröolja, eller var det rovolja?, kanske produkten fick en färg som med god vilja kunde kallas grön, men sedan dess ha tiderna ändrats och, få vill väl erkänna, förbättrats. Var modern och rationell och begär vanlig *gul* såpa! Såpa är, rätt använd, d.v.s. väl upplöst i varmt vatten, ett både billigt och bra tvättmedel.<sup>71</sup>

Som kuriosa kan nämnas att Carl von Linné vid sin skånska resa 1749 besökte ett såpsjuderi vid Rössjöholm. Här kokades olja eller annat fett till grön såpa som senare färgades med indigo.<sup>72</sup> De omoderna sydsvenskarna har således en lång tradition av högt ställda estetiska krav på sina tvättmedel!

### 4.3.3 Uddeholm och IG Farben

I föregående kapitel framgick att Uddeholm var en av landets främsta aktörer inom blekmassaområdet alltsedan starten av Stjernsfors bruk 1889. Under 1920-talet satsade företaget hårt på viskosmassa. Likaså inledde man samarbete med tyska IG Farben, i syfte att utveckla nya högförädlade massakvaliteter.<sup>73</sup> Båda bolagen var framstående på blekt sulfatmassa och då speciellt viskosmassa. IG Farben var dock först med att tillverka så ljus viskosmassa, att silket inte behövde efterblekas. I Skoghall lyckades man förbättra denna metod i början av 1930-talet. När det gäller sulfatmassa hade priserna på de oblekta kvaliteterna varit höga under hela 1920-talet. Blekning av sulfatmassa hade därför knappt varit aktuell.

När priset på oblekt sulfatmassa sjönk under krisåret 1930, blev det åter intressant att utveckla blekta kvaliteter av sulfatmassa. Ett dylikt arbete forcerades därför vid Skoghalls forskningslaboratorier. Även på detta område förekom ett omfattande utbyte mellan Uddeholm och IG Farben. Samarbetet gällde inte minst tillverkning av högförädlad sulfatmassa, som bland annat användes vid

---

<sup>70</sup> *Ehlysören* (1950), nr 2, s. 5–7.

<sup>71</sup> Ingenjör Sundberg på Bergvik och Ala i Sandarna, citerad i: *Ehlysören* (1951), s. 7.

<sup>72</sup> Linneäus, Carl, *Skånska resa: År 1749* (Stockholm, 1975), s. 380–381.

<sup>73</sup> Framställningen bygger på: Andersson (1983), s. 60–89.

produktion av konstsilke och cellulosaaacetat. Tidigare hade dessa kvaliteter endast framställts av sulfitmassa. Utifrån detta samarbete och ett betydande internt forskningsarbete kunde ett helt nytt blekeri uppföras 1933.<sup>74</sup> För att förse detta med blekmedel krävdes en fortsatt utvidgning av den elektrokemiska fabriken.

Uddeholms förhållande till IG Farben är intressant. Å ena sidan bedrev de samarbete på massasidan. Å andra sidan var de bittra konkurrenter, inte minst när det gällde kemiska produkter. Flera av de produkter som Uddeholm tillverkade i sin elektrokemiska fabrik salufördes även av IG Farben i Sverige. Att de senare såg med oblidiga ögon på Uddeholms expansion framgår exempelvis tydligt i styrelseprotokollet från december 1931.

Meddelade Verkställande Direktören [Einar Troili], att I.G. förklarat, att i händelse bolaget skulle fortsätta utvidgningarna vid den elektrokemiska fabriken i Skoghall, skulle detta omintetgöra kommande försäljningar av silkesmassa till I.G. Med anledning härav beslöt styrelsen, att redan beslutade anläggningar skulle komma till utförande, men skulle Verkställande Direktören söka träffa bästa möjliga uppgörelse med I.G.<sup>75</sup>

Huruvida någon uppgörelse kom till stånd är oklart, men några sanktioner vidtogs aldrig från IG Farbens sida. Under kriget kom Uddeholm dessutom att än mer ge sig in på IG Farbens områden genom att uppta produktion av ett stort antal nya produkter. Flertalet av dessa kunde dock inte längre importeras i tillräckliga kvantiteter.

#### 4.3.4 Uddeholm under kriget

Under kriget kom den elektrokemiska fabriken i Skoghall att byggas ut i flera etapper.<sup>76</sup> Samtidigt kom den interna klor-alkalibalansen att förändras markant. I början av kriget hade Uddeholm svårt att avsätta klore, vilket medförde att man fick strypa produktionen i hela anläggningen. När sedan importen av utländsk klor avtog ökade efterfrågan på klor drastiskt. Under senare delen av kriget ökade även efterfrågan på alkali, vilket fick till följd att Uddeholm startade en anläggning för tillverkning av vägsalt i form av kalciumklorid.<sup>77</sup>

Avfettningsmedlet trikloretylen (tri) kom också att utvecklas till en viktig ”klorätare” hos Uddeholm. Detta främst eftersom det rådde stor brist på petroleumbaserade lösningsmedel. Den årliga produktionen av tri steg därför från 500 till 3 600 ton mellan 1939 och 1945. För den senare produktionen åtgick 4 700

---

<sup>74</sup> Se även *avsnitt 3.4.7*.

<sup>75</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms aktiebolag, styrelseprotokoll den 10 december 1931, § 80.

<sup>76</sup> Framställningen bygger på: Andersson (1983), s. 60–89.

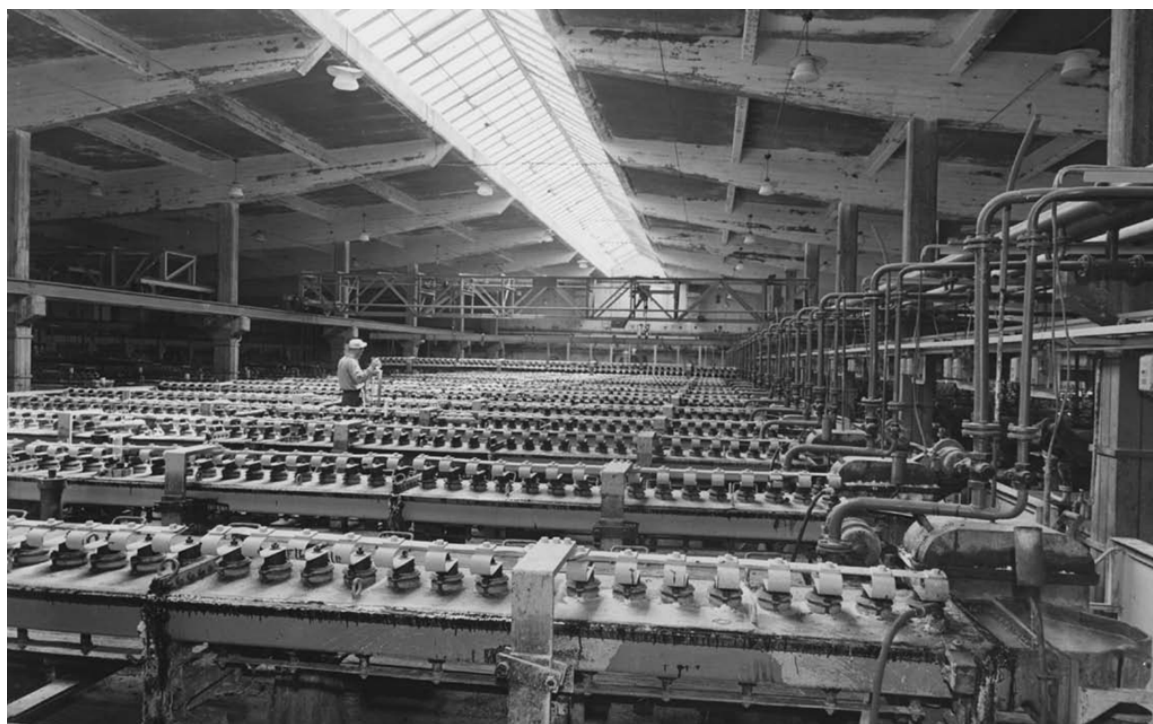
<sup>77</sup> Se *avsnitt 4.2.3*.

ton klor, vilket motsvarade drygt en tredjedel av Uddeholms totala klorproduktion.<sup>78</sup>

Vidare upptogs beredningsproduktion av flera klorbaserade produkter. Först ut var klorfenoler och deras natriumsalter, så kallade pentolat. Dessa bakteriedödande medel användes för att förhindra blånad hos sågat virke. Produktionen upptogs i början av 1942 och motsvarade landets förbrukning, det vill säga cirka 150 ton per år. Tillverkningsprocessen för pentolat hade ursprungligen utvecklats av finska Kymmene. Uddeholm hade dock bytt till sig rättigheterna i utbyte mot den egenutvecklade triprocessen. Pentolat utgjorde således ett sällsynt undantag av tekniska lösningar som inte utvecklades i egen regi.

År 1942 upptogs även tillverkning av trikresylfosfat. Detta ämne användes som mjukgörare för cellulosaderivat och konsthartser. Eftersom trikresylfosfat var svårantänt, blev det från brandsynpunkt en nödvändig ingrediens, i de dyrbara forbolinmattorna som tillverkades istället för linoleummattor under kriget. Trikresylfosfat fick dock fortsatt användning som mjukgörare, bland annat i PVC och andra moderna golvmaterial.<sup>79</sup>

#### Cellsalen i Skoghall med kvicksilvreceller av 1942 års modell



Källa: Staffin Skoghall (2010), nr 2, s. 19.

<sup>78</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 18, volym 119, tillverkningar vid den elektrokemiska fabriken, daterad den 27 maj 1949.

<sup>79</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 18, volym 119, brev från Sten Kjellgren till disponent Troili daterat den 30 september 1942.

Kungliga krigsmaterielverket finansierade dessutom en anläggning för tillverkning av hexaklorethan. Detta ämne användes bland annat för att generera rök i rökgranater. Investeringen på 115 000 kronor betalades ut som ett räntefritt lån, men detta avskrevs under förutsättning att anläggningen var funktionell och disponibel för krigsmaterielverket.<sup>80</sup> Vidare upptogs tillverkning av såväl monoklorättiksyra, som i sin tur användes vid framställning av det vattenlösliga cellulosalimet karboxymetylcellulosa (CMC). Denna produkt salufördes under namnet Majol och tillverkades vid massafabriken i Skoghall från 1942.<sup>81</sup>

Majol användes främst vid pås- och säcktillverkning och som ersättning för klister i byggnadsindustrin. Skälet till att det började tillverkas var andra världskrigets potatisbrist som även ledde till brist på cellulosalim för papperssäckstillverkning. Produkten fortsatte att säljas efter kriget, fast då främst under namnet CMC. Fortfarande utgör CMC ett mycket mångsidigt ämne som bland annat används för pappersbetrykning, oljeborring, malmflotation, vid tillverkning av spackel, cement, kakelfix och svetselktroder samt som förtjockningsmedel i mat och tandkrämer.<sup>82</sup>

Den kraftiga expansionen hos den elektrokemiska fabriken i Skoghall kan inte förklaras av ökad efterfrågan från den inhemska massa- och pappersindustrin. Trots att den inhemska pappersförbrukningen dubblerades under kriget sjönk produktionen av massa och papper. Den viktigaste förklaringsfaktorn är istället den ökade alkaliförbrukningen inom rayonindustrin samt tillverkningen av lösningsmedlet tri. En annan viktig förklaringsfaktor är den omfattande produktionen av beredskapsprodukter. Från Uddeholms sida betraktades detta till vissa delar som tillfällig beredskapstillverkning, men samtidigt fanns en medvetenhet om att exempelvis ättiksyra och bensol (bensen) skulle kunna utgöra "*hörnpelare i en fortsatt kemisk industri*".<sup>83</sup> De nya kemiska produkterna gav dessutom Uddeholm en möjlighet att få avsättning för den sulfitsprit som tillverkades vid massafabriken.

Typexemplet på en kemisk produkt som baserades på klor, bensol och sprit var DDT. Det senare började tillverkas i Skoghall 1945. Kapaciteten, som uppgick till 75 ton per år, motsvarade ungefär halva det svenska behovet. Förutom nämnda insatsvaror krävdes även svavelsyra. Det första steget i processen var

---

<sup>80</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 18, volym 119, kontrakt mellan Kungliga Krigsmaterielverket och Uddeholms aktiebolag, daterat den 5 november 1943; brev från Kungl. Armétygförvaltningen Centralplaneringen daterat den 4 januari 1957.

<sup>81</sup> Rent definitionsmässigt var Majol teknisk CMC som inte renats från reaktionssalter. Kemiskt ren CMC salufördes av Uddeholm under namnet Cekol: *Uddebolmaren* (1956), nr 1, s. 16–17 & 20; *Uddebolmaren* (1959), nr 5, s. 3–5; *Billerud Runt* (1981), nr 5, s. 11.

<sup>82</sup> Som tillsatsmedel går karboxymetylcellulosa under namnet E466. Stundtals har tillsatsen ifrågasatts av olika konsumentorganisationer, vilka inte uppskattat att tvättmedelsingredienser används i exempelvis Mc Donalds kycklingburgare: *Göteborgs-Posten* (2007), den 15 oktober, s. 48.

<sup>83</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms aktiebolag, styrelseprotokoll den 14 mars 1945, § 15.

annars att framställa kloralhydrat av klor och sprit. Kloralhydrat användes även för framställning av narkoskloroform och triklorättiksyra. Det sistnämnda framställdes endast i mindre mängder, men var likväl en viktig produkt då den användes för framställning av vaccin mot difteri.

#### 4.3.5 MoDos kemiska fabriker i Domsjö

År 1937 lämnade MoDo in en ansökan till Kommerskollegium om att uppföra en spritfabrik i Domsjö. Ett viktigt argument för anläggningen var att MoDo önskade starta en fabrik för framställning av kemikalier. Råvarubasen i denna skulle dels bestå av sulfitsprit, dels av produkter från klor-alkalifabriken. Trots att den senare anläggningen redan fanns på plats och att MoDo sedan tidigare inlett ett omfattande forskningsarbete, för att ta fram organisk-kemiska produkter, fick MoDo vänta på klartecken för sin spritfabrik till efter krigsutbrottet. Anläggningen uppfördes i högt tempo och togs i drift hösten 1940. Kort därefter startade även försökstillverkning av kemiska varor och följande höst togs en fabrik för tillverkning av glykolprodukter i drift.<sup>84</sup> Vid anläggningen kom ett stort antal produkter att tillverkas, däribland kloroform, ättiksyra, konstgummi, krotonaldehyd, polyvinylformal, polyvinylacetat och DDT.

Även om importspärrar och andra med kriget sammanhängande förhållanden ej gav impulsen till den för landet nya industrien, kom just importsvårigheterna under kriget att ge den en betydelse för landets försörjning, som den under normala förhållanden ej skulle ha fått omedelbart. Detta blev en sporre till en oerhörd snabb utveckling och vårt fabriktionsprogram omfattar för närvarande ett 70-tal organiskkemiska produkter.<sup>85</sup>

För att förse denna organisk-kemiska industri med syntetisk saltsyra uppfördes 1941 även en anläggning där vät- och klorgas förbrändes till väteklorid som sedan överfördes till saltsyra.<sup>86</sup> Trots att MoDos kemiska rörelse fick en expansiv start tack vare kriget är det viktigt att påpeka, att avsikten var att bygga upp en verksamhet med god bärkraft i fredstid. Planen var att vidareförädla skogsindustrins biprodukter med hjälp av billig elkraft samt med klor och alkali från importerat koksalt. Carl Kempe menade också att det var inom den kemiska industrin som de stora utvecklingsmöjligheterna låg när expansionen av standardvaror som trä, massa och papper nått sin kulmen. Samtidigt var den tänkta marknaden även i fredstid uteslutande Sverige och de nordiska grannländerna.<sup>87</sup>

Trots att de kemiska fabriken blev viktiga avnämare kom klor-alkalifabriken även att fortsätta leverera varor till massafabriken. MoDo var en av världens få

---

<sup>84</sup> Valeur (2000), s. 219–220.

<sup>85</sup> Mo och Domsjö AB, Kemiska industrierna, *Kemiska produkter* (Stockholm, 1946), s. 3.

<sup>86</sup> Industriens utredningsinstitut (1942), s. 575.

<sup>87</sup> Gårdlund (1986), s. 19–20.

leverantörer av viskosmassa under kriget. Kapaciteten byggdes därför ut vid Domsjö sulfit och likaså uppfördes en tillverkningslinje för viskosmassa vid sulfitfabriken i Hörnefors. För övriga blekta och oblekta massakvaliteter sjönk produktionen dock markant.<sup>88</sup>

#### 4.3.6 Stora Kopparberg och avtalet med Verteilungsstelle für Chlorkalk

Precis som konkurrenterna började även Stora Kopparberg att snegla mot kemi-sektorn under kriget. I Skutskär hade en spritfabrik uppförts redan före första världskriget. År 1943 kompletterades denna med en anläggning för framställning av butanol. Som råvaror användes vätgas från elektrolysen och sulfitsprit från spritfabriken. Innan den senare kunde användas omvandlades spriten till acetaldehyd. Initialt gjordes detta i Falun, men för att minska transporterarna beslutade man 1945 att hela processen skulle bedrivas i Skutskär.<sup>89</sup>

Från det att Stora Kopparberg startade klorproduktion i Skutskär 1932 avsat-tes deras klor huvudsakligen för sulfatblekning vid den egna anläggningen i Skutskär och hos Kopparfors i närbelägna Norrsundet. Behoven var dock större än produktionskapaciteten och därför tecknades avtal med det tyska klorsyndikatet Verteilungsstelle für Chlorkalk (Verteilungsstelle) 1935.<sup>90</sup> Den importerade klorean uppgick årligen till cirka 1 200 ton och levererades direkt till Norrsundet. År 1939 sjönk importen till 1 083 ton och året därpå till 106 ton för att därefter upphöra helt.<sup>91</sup>

De sammanlagda klorleveranserna till Kopparfors sjönk också från drygt 2 000 ton per år vid krigets början till 1 120 ton 1940 och till 540 ton 1941. Den främsta orsaken bakom nedgången var att Kopparfors 1941 lade om en stor del av sin sulfatmassaproduktion från blekmassa till fodercellulosa. Samtidigt påbörjades produktion av viskosmassa i Skutskär, vilket istället ökade behovet av klor och alkali. Som bas för denna produktion användes sulfitmassa från Hammarby sulfitfabrik.<sup>92</sup> För att klara leveransåtagandena gentemot Kopparfors tvingades Stora Kopparberg att köpa mindre kvantiteter klor från konkurrenten Eka under sensommaren 1940.<sup>93</sup>

Norrsundets klorbehov fortsatte att sjunka, vilket fick till följd att Stora Kopparberg fick överskott på klor 1941. Inom landet fanns dock fortfarande behov av både klor och alkali, inte minst hos de kunder som tidigare importerat tysk

---

<sup>88</sup> Ibid, s. 16–18.

<sup>89</sup> Skutskärsverken (1989), s. 55.

<sup>90</sup> Se även *avsnitt 3.4.8*.

<sup>91</sup> Vårvintern 1940 var tyskarna fortfarande beredda att leverera klor, men då hindrades leveranserna av besvärligt isläge på Östersjön: Arkivcentrum i Dalarna, Skutskärsverkens arkiv, volym E5:1012, brev daterat den 15 januari 1940; Arkivcentrum i Dalarna, Stora Kopparbergs Bergslags AB:s arkiv, årsberättelser för 1939–1945.

<sup>92</sup> Valeur (1997), s. 202.

<sup>93</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Skutskärsverkens arkiv, volym E5:1012, brev daterat den 22 augusti 1940.



klor. Avtal ingicks därför med Verteilungsstellen svenska representant, agenturfirman Christer Furumark i Stockholm. Enligt detta skulle Stora Kopparberg leverera sitt överskott till det tyska syndikatets kunder: Svartvik, Essvik, Iggesund och Forss. För 1941 uppgick överskottet till drygt 1 000 ton klor och knappt 900 ton alkali. De följande två åren ökade kundleveranserna till ungefär det dubbla.<sup>94</sup>

Trots detta hade Stora Kopparberg överskott av klor. Vintern 1943/1944 var situationen extra besvärande eftersom Kopparfors då tillfälligt stängde ned produktionen vid blekeriet i Norrsundet. Till följd av detta stoppades produktionen vid de nya kvicksilvercellerna i Skutskär. Orsaken till att man valde låta de äldre diaframacellerna kvarstå i drift var att deras asbestdiafragmor annars skulle bli förstörda.<sup>95</sup>

## 4.4 Klorbolagets tillkomst

### 4.4.1 Samarbete för att hantera kloröverskott

I föregående avsnitt framgick att Stora Kopparberg redan 1941 ingick avtal med tyska Verteilungsstelle om försäljning av klor till deras svenska kunder. Dessa var uteslutande lokaliserade i norra Sverige, då Eka och Uddeholm i första hand levererade till sydsvenska avnämare. Eftersom Eka och Uddeholm hade dominerande ställning i södra Sverige är det osannolikt att liknande avtal fanns mellan Verteilungsstelle och dessa bolag.

Även när det gäller MoDo är det osannolikt att de ingick avtal med Verteilungsstelle så tidigt som 1941 eller 1942. För det första producerade MoDo stora kvantiteter viskosmassa i Domsjö och Hörnefors. För detta åtgick mycket klor och bolaget hade därför inte lika stort överskott som de andra tillverkarna. Det faktum att Stora Kopparberg fick leverera klor till Forss bruk i Köpmanholmen strax utanför Örnsköldsvik styrker också tesen om att MoDo inte hade något avtal med Verteilungsstelle. Situationen kom dock att förändras 1943.

Frapå vårsidan i år beräknas väsentligt ökade kvantiteter klor komma ut på den svenska marknaden som följd av utbyggnaden av kloralkalielektrolysen på olika håll inom Sverige. Då den svenska förbrukningen för närvarande är betydligt mindre än normalt och dessutom flera av de största svenska kloravnämarna är bundna av kontrakt med Verteilungsstelle, kan oreda och inbördes konkurrens mellan de svenska klorfabrikanterna med ty återföljande nedpressning av priserna beräknas uppstå. I detta läge hava Uddeholm, Eka, Mo & Domsjö och Skutskär – i fortsättningen kallade de svenska klorproducenterna – beslutat samarbeta i

---

<sup>94</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Stora Kopparbergs Bergslags AB:s arkiv, årsberättelser för 1941–1943.

<sup>95</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Direktionens arkiv, Stora Enso, volym F29:1188, internt brev, daterat den 6 december 1943.

syfte att på bästa sätt tillvarataga gemensamma intressen på kloravsättningens områden såväl inåt som utåt vid förhandlingar med Verteilungsstelle, underhandlingar om handelsavtal och liknande.

För de svenska klorproducenterna framstår det såsom naturligt, att den i Sverige producerade kloren i första hand och före importerad klor skall komma till användning inom Sverige, så mycket mera som ökningen av klorproduktion i huvudsak tillkommit såsom direkt följd av ökad alkaliproduktion på svenska myndigheters initiativ.

Å andra sidan äro de svenska klorproducenterna medvetna om att Verteilungsstelle har flera mångåriga avtal löpande med svenska kloravvärmare samt att Verteilungsstelle påverkat utvecklingen av den svenska klormarknaden i en för de svenska klorproducenterna gynnsam riktning. De svenska klorproducenterna skulle därför uppskatta ett fortsatt samarbete med Verteilungsstelle, och är det de svenska klorproducenternas uppfattning, att båda parter i det långa loppet skulle profitera av ett samarbete uppbyggt av verklig förståelse för de föreliggande omständigheterna.<sup>96</sup>

Avtal ingicks den 22 februari och började gälla den första april 1943.<sup>97</sup> I detta räknades respektive bolags gamla kunder upp. Eka och Uddeholm hade vardera nio respektive tio sådana så kallade *skyddskunder*, medan Stora Kopparberg och MoDo endast hade Kopparfors respektive Forss som skyddskunder. För Verteilungsstelle angavs Ströms Bruks, Iggesund och SCA (Essvik och Svartvik).<sup>98</sup>

Att de svenska klorfabrikanterna hade mycket att vinna på samarbetet är tydligt. Under kriget hade branschen genomgått en omfattande utbyggnad, främst i syfte att förse den framväxande rayonindustrin med alkali. Detta i kombination med en minskad klorblekning av pappersmassa hade resulterat i en kraftig snedvridning av balansen mellan klor och alkali.

Våren 1943 beräknades det årliga svenska kloröverskottet till mellan 13 000 och 15 500 ton. Eka och Uddeholm kunde överföra större delen av sitt kloröverskott till vägsalt (kalciumklorid). Trots detta återstod ett inhemskt överskott om cirka 5 000 ton. Den enda möjligheten MoDo och Stora Kopparberg hade

---

<sup>96</sup> Skutskärsveakens arkiv, volym E5:1022, ickedaterad PM från vårvintern 1943.

<sup>97</sup> För Stora Kopparbergs del började avtalet att gälla först den 1 juli 1943, detta eftersom deras gamla avtal med Verteilungsstelle löpte till halvårsskiftet 1943: Arkivcentrum i Dalarna, Skutskärsverkens arkiv, volym E5:1022, abkommen über die Lieferung von Chlor in Schweden, daterad den 22 februari 1943.

<sup>98</sup> Sannolikt hade MoDo tecknat leveransavtal med Forss efter det att deras långtidskontrakt med Verteilungsstelle löpt ut. När det gäller Ströms Bruks hade de startat ett sulfitlekeri 1942. Detta förklarar också varför Ströms bruks inte fanns med bland de bruk som fick klorleveranser av Stora Kopparberg 1941, se föregående avsnitt.

för att förintä sitt överskott var att låta kloren absorberas i sulfidfabrikernas avfallslut och sedan släppa ut detta i närmsta vattendrag.<sup>99</sup>

Frågan om det svenska kloröverskottet var av stor försörjningspolitisk betydelse och därför förde industrikommissionen samtal med representanter för alla de svenska klorfabrikanterna. Likaså förde kommissionen samtal med Reymerholm i syfte att de skulle avstå en del av sin saltsyreproduktion. Tanken var att klorfabrikanterna skulle tillverka saltsyra av den klor- och vätgas som erhöles ur elektrolysen. Förslaget avfärdades dock av Reymerholm. Industrikommissionen och klorfabrikanterna enades i stället om att *"lämpligaste vägen för Mo och Domsjö och Stora Kopparberg vore att träffa avtal med Eka om förvärvande av deras förfarande för framställning av kalciumklorid"*.<sup>100</sup>

Som tidigare nämnts uppfördes aldrig någon vägsaltsanläggning vare sig i Domsjö eller Skutskär.<sup>101</sup> Ett intensifierat samarbete mellan de svenska klorproducenterna sågs istället som en lösning på överskottsproblemet. Men framförallt önskade man stå enade gentemot tyskarna. Situationen försvårades dessutom av att SCA samtidigt höll på att färdigställa sin klor-alkalifabrik i Östrand. Denna skulle först och främst förse Östrands blekeri, som också var under uppförande, med klor och alkali, men givetvis fanns en oro att leveranserna till SCA:s andra anläggningar också skulle påverkas.

#### 4.4.2 Planer på ett gemensamt bolag

Avtalet som ingicks i februari 1943 innebar att de svenska klorproducenterna månadsvis skulle rapportera sitt kloröverskott och att leveranserna till Verteilungsstellen kunder sedan skulle fördelas i proportion till detta.<sup>102</sup> Samtliga parter uppskattade samarbetet och avtalet förnyades i december 1943 för att gälla hela 1944.<sup>103</sup> Vid denna tidpunkt fanns dock långtgående planer på ett fördjupat samarbete mellan de svenska klortillverkarna. I januari 1944 träffades ledande företrädare från de fyra företagen för att dra upp riktlinjerna för ett gemensamt försäljningsbolag. Efter diskussion enades man om följande huvudprinciper:

Samarbetet skulle i första hand avse större förbrukare, varmed skulle förstås sådana kunder, vilkas konsumtion av klor uppgår till minst 100 ton per år. [...] Samarbetet skulle baseras på uppgifter om varje tillver-

---

<sup>99</sup> Skutskärsvekens arkiv, volym E5:1022, protokoll fört vid sammanträde på Statens industrikommision fredagen den 14 maj 1943 rörande dispositionen av det vid klor-alkalifabrikanerna uppkommande kloröverskottet samt rörande ökad lagring av stensalt.

<sup>100</sup> Ibid.

<sup>101</sup> Se *ansnitt 4.2.3*.

<sup>102</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Skutskärsverkens arkiv, volym E5:1022, abkommen über die Lieferungen von Chlor in Schweden, daterad den 22 februari 1943.

<sup>103</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Stora Kopparbergs Bergslags AB:s arkiv, årsberättelser för 1943; Arkivcentrum i Dalarna, Skutskärsverkens arkiv, volym E5:1022, internt brev om kloröverenskommelse för 1944, daterat den 2 december 1943.

kares maximikapacitet, varom skriftlig uppgift skulle lämnas av vederbörande tillverkare. Regelbundna anmälningar skulle därefter göras till en försäljningscentral angående varje tillverkares kloröverskott. Kloröverskottet skulle anses för varje fabrik utgöra den kvantitet, som motsvarar den för tidsperioden beräknade totala tillverkningen med avdrag dels för klor, som förbrukas i egen rörelse, dels för klor, som levereras till s.k. skyddskunder. Avdrag skulle däremot icke ske för sådan klor, som förbrukas för tillverkning av klorkalcium eller som förintas. [...] För att ombesörja fördelningen av leveranserna skulle t.v. anlitas en agenturfirma, vars uppdrag icke skulle inskränka sig till försäljningen till nytilkommande kunder utan också omfatta samarbetet med Furumark.<sup>104</sup>

Två månader senare förelåg förslag till konsortieavtal, stiftelseurkund och bolagsordning.<sup>105</sup> Trots tidigare principöverenskommelse var förslagen omöjliga att förankra, då Stora Kopparberg och MoDo inte var beredda att nyteckna långtidskontrakt innan deras anläggningar byggts ut. Dessa bolag var osäkra på om de kunde garantera externa leveranser så långt fram som tre år. Under våren 1944 fördes ihärdiga diskussioner mellan de fyra svenska tillverkarna. Detta gällde inte minst Eka och dess direktör Thelander som förde en enträgen argumentation mot MoDo och Stora Kopparberg. Thelanders främsta skäl till samarbete var hans oro för ett stort tyskt kloröverskott efter kriget.

Liksom före kriget komma de därför säkerligen att söka avsättning här för i Sverige och till vilka priser som helst. Om vi överhuvudtaget skola kunna tänka på att upptaga kampen med något så när framgång, anser jag det nödvändigt, att de svenska fabrikanterna åtminstone sinsemellan samarbeta och icke ytterligare öka svårigheterna genom att sinsemellan konkurrera.<sup>106</sup>

Orsaken bakom det väntade kloröverskottet var att tyskarna byggt upp en omfattande industri som utgick från klorprodukter. Thelander menade att produktionen av konsthartser och andra krigsrelaterade produkter skulle sjunka markant på kort tid. Vidare såg han andra skäl till samarbete. Genom att teckna gemensamma kontrakt skulle svenskarna kunna erbjuda större kvantiteter än vad någon enskild producent kunde. Detta skulle även vara av yttersta vikt vid en omvänd utveckling med klorunderskott och höga priser. En prioriterad åtgärd i ett sådant läge skulle vara att förhindra nya svenska klor-alkaliproducenter.

Vi kunna som konkret exempel taga Cellulosabolaget. Ingen av oss fyra klorfabrikanter torde vara mäktig att teckna kontrakt med Cellulosabo-

---

<sup>104</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Skutskärsverkens arkiv, volym E5:1022, protokoll, fört vid sammanträde med representanter för svenska klortillverkare å Mo och Domsjö Aktiebolags kontor i Stockholm onsdagen den 19 januari 1944.

<sup>105</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Skutskärsverkens arkiv, volym E5:1036, internt brev daterat 17 mars 1944.

<sup>106</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Skutskärsverkens arkiv, volym E5:1039, brev från direktör Ryno Thelander på Eka till direktör Ejnar Rodling på Stora Kopparberg, daterat 3 maj 1944.

laget å de kvantiteter de komma att behöva. Det är emellertid möjligt, att vi gemensamt skulle kunna träffa en sådan överenskommelse eller åtminstone en överenskommelse, som skulle förhindra att Cellulosabolaget utbygga sin anläggning mer än vad som motsvarar alkalibehovet och varigenom ett väsentligt klorbehov skulle kvarstå.<sup>107</sup>

Thelander visade också förståelse för Stora Kopparbergs och MoDos betänkligheter mot att teckna långtidskontrakt, eftersom dessa befarade klorbrist framgent. Samtidigt var han inte beredd att skriva avtal där endast två av fyra producer skulle vara leveransskyldiga. Däremot var han öppen för kompromissförslag där Stora Kopparberg och MoDo skulle få mindre kvoter av långtidskontrakten.<sup>108</sup>

I maj 1944 lanserades ett nytt avtalsförslag där det tydligt framgick att kontrakt om längre tid än tre månader *”skola dock såvitt möjligt undvikas och motverkas”*.<sup>109</sup> Vid sidan om långtidskontrakten fanns även andra problem att lösa, inte minst gällande tilldelning av kvoter. Grunden för denna var delägarnas angivna kapaciteter, vilka tenderade ligga väl i överkant.<sup>110</sup>

#### 4.4.3 Bildandet av Klorbolaget

Efter närmare ett år av diskussioner och förhandlingar ingicks avtal om att bilda ett gemensamt försäljningsbolag i november 1944. Avtalet gällde initialt till 1945 års utgång, men intentionen var att verksamheten skulle fortlöpa. Eftersom intressenterna inte lyckades hitta en nöjaktig lösning på frågan om långtidskontrakt sköts denna fråga sonika på framtiden.

Uppkommer fråga om leveranskontrakt för längre tid än tre månader, s.k. långtidskontrakt, skall den av Klorbolaget för avgörande hänskjutas till medlemmarna. Kan enighet därvid ej uppnås, äger envar medlem rätt att omedelbart frånträda detta avtal.<sup>111</sup>

Det offentliga kungörandet om det nya försäljningsbolaget gjordes i rikspresen den 23 november 1944.

AB Svenska klorfabrikanter med säte i Stockholm är det förslagsvis antagna namnet för ett försäljningsbolag som bildats av landets fyra klor-tillverkare: Elektrokemiska, Mo och Domsjö, Bergslaget och Uddeholm. Tillkomsten av försäljningsbolaget motiveras med att man vill åstadkomma jämnare fördelning av de tidvis uppkommande överskotten av klor samt rationalisera distributionen. Chef för bolaget blir direktör

---

<sup>107</sup> Ibid.

<sup>108</sup> Ibid.

<sup>109</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Skutskärnsverkens arkiv, volym E5:1039, avtalsförslag utarbetat av notarien Lyberg på Mo och Domsjö, maj 1944.

<sup>110</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghäll, låda 12, volym 66, interna brev, daterade den 21 och den 27 januari 1944.

<sup>111</sup> Klorbolagets arkiv, Kloralkaliavtal, avtal mellan Uddeholms AB, Elektrokemiska AB, Mo och Domsjö AB samt Stora Kopparbergs Bergslags AB, § 5, daterat 3–28 november 1944.

Gösta Diedrichs, som skall sköta den nya firman jämsides med sin hitillsvarande post som chef för agenturfirman Östberg & Diedrichs AB.<sup>112</sup>

Den konstituerande stämman hölls vid MoDos huvudkontor på Strandvägen i Stockholm, den 9 januari 1945. Formellt hette bolaget *AB Svenska klorfabrikanter*, men bolaget kom alltjämt att kallas *Klorbolaget*. Trots att beslutet att bilda bolaget föregicks av långa diskussioner var det föga dramatiskt för delägarna. I Uddeholms styrelseprotokoll från mars 1944 omnämns kortfattat planerna på ett ”*försäljningsbolag för klor*”.<sup>113</sup>

Vid styrelsemötet den 8 december gav verkställande direktören en redogörelse för det bildade företaget. Vidare meddelade han att Uddeholms andel i aktie-teckningen uppgick till 42 procent eller 4 000 kronor. Styrelsen godkände också direktörens åtgärder.<sup>114</sup> I Ekas fall var förfarandet likartat. Verkställande direktörens agerande godkändes i efterhand av styrelsen. Av protokollet framgår också uttryckligen att syftet med bildandet av försäljningsbolaget var ”*undvikande av konkurrens*”.<sup>115</sup>

Trots namnkunniga ägare och en lång historia har Klorbolaget alltid varit ett mycket anonymt företag. Den hittills längsta och mest detaljerade offentliga beskrivningen över dess utveckling återfinns i den minnesskrift som Akzo Nobel gav ut i samband med nedläggningen av klor-alkalifabriken i Bohus 2005. Här ges följande förklaring till Klorbolagets bildande:

Sverige importerade både lut och klor före andra världskriget, det mesta kom från den stora tyska kemiindustrin. När kriget bröt ut minskade tyskarnas möjligheter att sälja i Sverige. För att ta hand om de forna tyska leveranserna bildades AB Svenska Klorfabrikanter 1944. Det gemensamma bolaget hade att fördela Chlorstelles i Berlin svenska kunder. Det var alltså IG Farbens exportorgan. Samtidigt bildades AB Svenskt Natron. Avsikten var att skicka klor till de gamla kunderna så kort väg som möjligt. Den klorfabrik som låg närmast fick leverera. Att i krigstid skicka klorvagnar kors och tvärs genom landet tedde sig inte så lockande.<sup>116</sup>

---

<sup>112</sup> *Dagens Nyheter* (1944), den 23 november.

<sup>113</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms aktiebolag, styrelseprotokoll den 9 mars 1944, § 1.

<sup>114</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms aktiebolag, styrelseprotokoll den 8 december 1944, § 139.

<sup>115</sup> Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden fr.o.m. 1/11 1942 t.o.m. 16/11 1945, protokoll, fört vid styrelsen Elektrokemiska Aktiebolaget den 14 mars 1945 i Göteborg, § 11.

<sup>116</sup> Artikeln publicerades även i minnesskriften över elektrokemiska fabriken i Skoghäll: Akzo Nobel (2006), s. 8; Elektrokemiska fabriken (2010), s. 35.

**Tabell 4.1 Svensk import av klor 1939–1945 (ton klor)**

	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945
Totalt	17 610	6 000 <sup>1</sup>	1 261	1 390	298	334	1 020
– varav Tyskland	15 300 <sup>1</sup>	5 500 <sup>1</sup>	81	1 090	298	0,2	0
– varav Finland	0	0	1 180	300	0	334	538

Anm. 1: Skattat värde.

Källor: Industriens utredningsinstitut (1942), s. 576; SOS, *Handel 1939–1945*.

Syftet att kunna rationalisera transporter av såväl klor som lut kom att bli ett viktigt och ständigt återkommande argument för att bibehålla samarbetet mellan de svenska klor-alkalitillverkarna. Bildandet av AB Svenskt Natron dröjde fram till 1954, men från 1949 skötte Klorbolaget försäljning av mindre kvantiteter lut till bolagets klorkunder.<sup>117</sup>

Chlorstelle (klorplats eller klorcenter) var ett populärnamn för Verteilungsstelle (distributionsplats eller distributionscenter) som mycket riktigt var IG Farbens exportorgan, dock med säte i Frankfurt. Samarbetet mellan de svenska tillverkarna hade i och för sig initierats av den strypta importen från Verteilungsstelle. Däremot skall det poängteras, att Klorbolaget främst startade för att bättre kunna konkurrera med Verteilungsstelle.

Sambandet till den tyska importkloren bör därför belysas närmare. Ur *tabell 4.1* framgår att importen av klor sjönk dramatiskt under kriget. Fram till 1940 skedde en stor del av importen från just Tyskland.<sup>118</sup> Mellan 1941 och 1943 var dock tysklandsimporten väldigt begränsad för att sedan upphöra helt 1944. Under senare delen av kriget var det istället främst från Finland som den begränsade klorimporten skedde.

Den minskade importen har dels förklarats av krigets handelsrestriktioner, dels av den snedvridning som skedde i klor-alkalibalansen.<sup>119</sup> Under den senare delen av kriget ökade produktionen av rayon och därmed även av alkali. Följden av detta blev överskott av klor, vilket bland annat resulterade i att Eka och Uddeholm startade produktion av vägsalt. Att importera klor i en dylik överskottssituation var således tämligen ointressant.

De långväga transportererna av klor hade dessutom blivit alltmer ifrågasatta efter en allvarlig klorolycka vid Mjøndalens cellulosaafabrik i Norge den 26 januari 1940. Toppventilen på en nitad tysk järnvägsvagn lossnade samtidigt som kon-

<sup>117</sup> Se *avsnitt 5.2.3 & avsnitt 5.4.4*.

<sup>118</sup> Eftersom klorgas inte särredovisades i den svenska handelsstatistiken förrän 1941, kan inte med säkerhet sägas hur stor del av importen som kom från Tyskland. År 1939 importerades 14 900 ton flytande klor. Denna ingick i posten förtätade gaser exklusive etylnoxid. Totalt bestod denna av 17 400 ton, varav hela 95 kom från just Tyskland. När det gäller klorkalk så kom dock bara 357 av 2 700 ton från Tyskland: SOS, *Handel 1939*; Industriens utredningsinstitut (1942), s. 576.

<sup>119</sup> Handeln med väst skars i stort sett av efter den tyska ockupationen av Norge och Danmark i april 1940. Istället utvecklades handeln med Tyskland fram till dess att deras krigslycka vände, se *avsnitt 4.1.2*.

denserad klor höll på att överföras till fabriken. Två personer omkom omedelbart och ytterligare en person dog efter fem dagar på sjukhus. Sammantaget spreds mellan sju och åtta ton klor, motsvarade över 20 000 kubikmeter gas, över ett stort område. Hela 85 personer fick vårdas på sjukhus och flera 100 evakuerades.<sup>120</sup> En direkt konsekvens av olyckan var att transporter av klorvagnar tillsammans med personvagnar förbjöds i Sverige från den 1 januari 1941.

Vid en jämförelse av den finska och svenska klorkartellen kan flera skillnader noteras. Den finska startade redan 1939 och hade som syfte att optimera transporter. Den svenska bildades däremot för att stärka klor-alkaliindustrins konkurrenskraft såväl inom Sverige som gentemot IG Farben. De senare lyckades motarbeta den finska kartellen och fick därmed behålla ett visst inflytande över finsk klor-alkaliindustri under kriget. I Sverige startades klorkartellen först 1944 och då var IG Farbens sanktionsmöjligheter gentemot Klorbolaget ytterst begränsade.

#### 4.4.4 Hur fördelade Klorbolaget marknaden?

I avtalet som tecknades mellan Klorbolagets intressenter i november 1944 gjordes en tydlig uppdelning av den svenska klormarknaden. Avtalet reglerade dock endast delar av försäljningen. Dels undantogs alla småkunder med en årsförbrukning understigande 50 ton klor, dels undantogs respektive bolags *skyddskunder*, vilka utgjordes av de större kunder som respektive bolag tidigare ingått avtal med (se *tabell 4.2*).

Av tabellen framgår att Uddeholm och Eka hade väl utbyggda försäljningsorganisationer sedan tidigare. Uddeholm var väldigt starka i Vänerregionen, bland annat hade man sedan lång tid tillbaka ingått avtal med två av de största klor-kunderna Billerud och Mölnbacka-Trysil.

Eka i sin tur hade större geografisk spridning på sina kunder. De levererade exempelvis klor till de norrländska bruken Tegefors och Iggesund. Det senare tillhörde också en av de större klorförbrukarna i landet. Likaså utgjorde MoDos och Stora Kopparbergs skyddskunder Forss respektive Kopparfors storförbrukare av klor.

---

<sup>120</sup> *Drammens Tidende* (1940), den 26 och den 27 januari; *Nordisk medicin* (1940), nr 7, s. 1224.



**Tabell 4.2 Delägare i Klorbolaget 1944, samt deras klorkapacitet och skyddskunder (ton)**

Delägare	Ort	Klorkapacitet	Skyddskunder
Eka	Bohus	11 000	Brusafors-Hällefors, Hällefors Grycksbo pappersfabrik Lessebo pappersbruk (50 procent) Munkedal Ohs bruk Klippans finpappersbruk Reymersholm, Helsingborg Tegefors verk, Järpen Papyrus, Mölndal Strömsnäs bruk, Strömsnäsbruk <sup>1</sup> Billingsfors-Långed, Billingsfors Iggesund <sup>2</sup>
MoDo	Domsjö	7 500	Forss, Köpmanholmen
Stora Kopparberg	Skutskär	4 500	Kopparfors, Norrsundet
Uddeholm	Skoghall	16 650	Billerud, Säffle Edsvalla bruk Wikmanshytte bruks, Turbo Bengtsfors sulfit Lessebo pappersbruk (50 procent) Fengersfors bruk Håfreströms bruk Holmens bruk, Norrköping Mölnbacka-Trysil, Forshaga

Anm. 1: Observera att avtalet gällde småländska Strömsnäs bruk och inte hälsingländska Ströms Bruks som tidigare var skyddskund till Verteilungsstelle. Eftersom Strömsnäs bruk främst tillverkade grövre papperskvaliteter kan det dock röra sig om en ren felskrivning i det senare avtalet.<sup>121</sup>

Anm. 2: Iggesund omnämndes ej i avtalet från november 1944. Men eftersom avtalet mellan Eka och Iggesund dagtecknades före Klorbolagets konstituering den 9 januari 1945 godtog Klorbolagets styrelse Ekas önskemål om att klassa Iggesund som skyddskund.<sup>122</sup>

Källa: Klorbolagets arkiv, avtal mellan Uddeholms AB, Elektrokemiska AB, Mo och Domsjö AB samt Stora Kopparbergs Bergslags AB, daterat 3–28 november 1944, Kloralkaliavtal.

<sup>121</sup> I Skogshistoriska utskottets skriftserie omnämns ingen blekeriverksamhet i Strömsnäsbruk: Gustafsson, Karl-Fredrik, *Papper och massa i Småland: Del 1: Kalmar och Kronobergs län* (Stockholm, 2002), s. 173–188.

<sup>122</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagets bildande – historia, styrelseprotokoll Aktiebolaget Svenska Klorfabrikanter den 16 januari 1945, § 6.

Vid en jämförelse mellan avtalet som tecknades med Verteilungsstelle vårvintern 1943 och klorbolagsavtalet från november 1944 framgår att vissa förändringar skett när det gäller skyddskunder. I det tidigare avtalet ingick Konga bruk som gemensam skyddskund för Eka och Bohus. Detta småländska sulfitmassabruk lades dock ned 1943. Under tiden hade även långtidskontrakt ingåtts mellan MoDo och Forss. Annars var det Eka som varit mest aktivt och erhållit hela fyra nya skyddskunder nämligen Papyrus, Billingsfors, Iggesund samt Strömsnäs bruk alternativt Ströms Bruks. Eka och Uddeholm tecknade dessutom hösten 1944 likalydande avtal, där de förband sig att leverera klor och lut till SCA i Östrand och Svartvik fram till dess att SCA:s klor-alkalifabrik i Östrand skulle driftsättas 1946.<sup>123</sup>

Det stora antalet skyddskunder medförde att endast små kvantiteter klor såldes genom Klorbolaget. I en av Uddeholms leveransplaner för 1948 framgår, att 8 290 ton klor skulle levereras till egna skyddskunder och att 8 100 ton skulle användas internt i Skoghall. Av den interna klorförbrukningen åtgick 4 500 ton vid den elektrokemiska fabriken och då främst för framställning av avfettningsmedlet tri. Resterande 3 600 ton användes för blekning i den egna massaindustrin. Vidare avsåg bolaget att producera ytterligare 850 ton som skulle försäljas genom Klorbolaget. Av Uddeholms totala klorproduktion skulle således endast fem procent försäljas genom Klorbolaget.<sup>124</sup>

Under Klorbolagets första år var situationen än mer kritisk. I början av 1945 rådde stor brist på både klor och alkali. Som följd av detta tvingades flera massa- och rayontillverkare att stoppa eller inskränka produktionen. Direkt efter krigsslutet kom dock en mer omfattande alkaliimport till stånd. För klor fanns dock inte samma tillgång utomlands och därför kunde inte klorförbrukarnas behov tillfullo tillgodoses förrän 1947.<sup>125</sup> Således kom Klorbolaget i princip endast att försälja tillfälliga överskottspartier med klor under de första åren.

Hittills har Klorbolagets förhållande till klor främst berörts, men redan från första början fanns en intention att Klorbolaget även skulle sälja alkali. Enligt tidigare refererade avtal från november 1944 framgår, att Klorbolaget skall syssla med *”sådan försäljning av alkali, som sker i samband med försäljning av klor”* samt att medlemmarna enats om att snarast uppta diskussion om att utöka avtalet avseende alkalisamarbetet.<sup>126</sup>

---

<sup>123</sup> Riksarkivet, Statens priskontrollnämnd 1940–1956, Kemisk-tekniska byrån, volym F1c:2, brev från Uddeholms aktiebolag till Statens priskontrollnämnd, daterat den 14 september 1944; brev från Statens priskontrollnämnd till Uddeholms aktiebolag, daterat den 15 september 1944.

<sup>124</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 76, preliminär leveransplan för klor och alkali 1948, Uddeholm, daterad den 27 februari 1948.

<sup>125</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Stora Kopparbergs Bergslags AB:s arkiv, årsberättelser för 1945–1947.

<sup>126</sup> Klorbolagets arkiv, Kloralkaliavtal, avtal mellan Uddeholms AB, Elektrokemiska AB, Mo och Domsjö AB samt Stora Kopparbergs Bergslags AB, daterat 3–28 november 1944, § 2, 4 & 7.

Såväl alkaliförsäljningen till massindustrin som det utökade samarbetet sköts dock på framtiden. Detta delvis på grund av att den svenska marknaden för natronlut reglerades av Statens industrikommission. Denna myndighet hade först varit verksam mellan 1919 och 1920, och sedan återinrättats 1939. Syftet var då att stödja och upprätthålla den industriella verksamheten genom reglering av produktion och råvarutilldelning. Verksamheten var uppdelad i olika avdelningar. Exempelvis upprättades en kemisk avdelning i november 1939 och en skogsindustriavdelning i juli 1941. Enligt industrikommissionens beslut skulle luten i första hand tilldelas konstsilkes-, cellulls- och massaindustrierna. All annan användning av lut skulle ransoneras. Eftersom merparten av klor-alkaliindustrins lutkunder ingick i dessa kategorier, är det oklart hur hårt denna ransonering slog. Klorbolaget såg dock den uppkomna situationen som en *force majeure*, vilken omöjliggjorde såväl tillämpning av ingånget avtal som ett utvidgat alkalisarbeta.<sup>127</sup>

Hösten 1945 återupptog de fyra delägarna förhandlingar om ett försäljningsbolag för alkali. Eka var dock mycket skeptiska till ett sådant samarbete, sannolikt för att de ville prioritera sin egen exportverksamhet. Ett annat avgörande motiv för att alkalisarbetet kom att skjutas upp var säkert det faktum att regleringen av den svenska alkalimarknaden fortsatte att gälla även efter kriget. Eka hade också fört samtal med Uddeholm om gemensam försäljningsrepresentation i USA och Storbritannien. Men man ansåg att villkoren *”icke vore antagliga”* och att *”bolaget icke borde hava gemensam försäljningsorganisation med Uddeholms Aktiebolag i förenämnda land”*.<sup>128</sup>

#### 4.4.5 Hävt prisstopp på klor och alkali

Hur såg då prisbildningen på klor och alkali ut? När Klorbolaget bildades 1944 rådde prisstopp på klor och alkali sedan två år tillbaka. Redan vid krigets utbrott hade staten agerat för att begränsa industrins prisstegringar. I början gjordes frivilliga överenskommelser, men efterhand som varubristen ökade skärptes priskontrollen. För detta ändamål tillsattes Statens priskontrollnämnd 1941. Nämnden fattade regelrätta beslut om prisnivåer för bland annat flytande klor, klor-kalk, teknisk natron- och kalilut, kolsvavla och väteperoxid. Företagen kunde ansöka om justerade priser utifall att förutsättningarna ändrats. Nämnden kom att bedriva en omfattande kontrollverksamhet kring industrins beräkningar av kostnader och priser. Varje bolag ålades att årligen lämna detaljerade kostnadsredovisningar och försäljningsstatistik för respektive produkt.

---

<sup>127</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagets bildande – historia, styrelseprotokoll Aktiebolaget Svenska Klorfabrikanter den 16 januari 1945, § 7.

<sup>128</sup> Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden fr.o.m. 1/11 1942 t.o.m. 16/11 1945, protokoll, fört vid sammanträde med styrelsen för Elektrokemiska Aktiebolaget den 16 november 1945 i Göteborg, § 5–6.

Den 29 juni 1942 besökte undertecknad EKA för att granska deras bokföring och kostnadsberäkningar för att på detta sätt erhålla en bättre uppfattning om prissättningens skälighet. På initiativ av undertecknad uppgjordes en sammanställning vid EKA, utvisande vilken verkan de av priskontrollnämnden godkända priserna haft under 1941. Denna uppställning omfattade c:a  $\frac{3}{4}$  av EKA:s totala tillverkning. [...] Det visade sig då, att den beräknade vinsten enligt nämndens godkända kalkyler skulle vara c:a 27 000:– kronor, medan den faktiska vinsten uppgick till c:a 300 000:–.<sup>129</sup>

Såväl de godkända som faktiska vinsterna kom senare att sjunka. Detta kan kanske delvis förklaras av bättre underbyggda beslut hos priskontrollnämnden, men den främsta förklaringen är snarare de kärvare tiderna. En försvårande omständighet för priskontrollnämndens kemiska byrå var dessutom att flera produkter endast tillverkades av en enda producent.<sup>130</sup> För klor och alkali var det däremot möjligt att jämföra priserna för de olika producenterna. Samtidigt såg både priskontrollnämnden och kloravsnämarna det som en fördel att ha Klorbolaget som tydlig part.

Direkt efter kriget förde priskontrollnämnden diskussioner gentemot såväl Klorbolaget som företrädare för den klorförbrukande massaindustrin. De senare representerades av Svenska Cellulosaföreningen och Billerud. Samtliga aktörer förordade en återgång till fri prisbildning på klor och alkali. Det diskuterades även att sätta ett tak för klorpriset, men detta fick inget gehör hos någon av parterna. Från massarepresentanterna fanns dock en påtaglig oro om att priserna på klor skulle ökas samtidigt som alkalipriserna skulle sänkas.<sup>131</sup> Grunden till detta var god tillgång på billig importalkali i kombination med ett allmänt klorunderskott. Klorbolaget ansåg däremot att den rådande situationen ovillkorligen behövde leda till höjda klorpriser och sänkta alkalipriser, men samtidigt var man medvetna om risken för ökad konkurrens.

---

<sup>129</sup> Riksarkivet, Statens priskontrollnämnd 1940–1956, Kemisk-tekniska byrån, volym F1c:2, PM, av Bertil Falk vid Statens priskontrollnämnd, angående prissättning på produkter från Elektrokemiska AB i Bohus, daterad den 25 januari 1943.

<sup>130</sup> I 1951 års konkurrensbegränsningsutredning framgår att den enda branschen som hade fler ensamtillverkare än den kemiska industrin var verkstadsindustrin. Detta kan delvis förklaras av tekniska skäl, då kemisk produktion lämpar sig väl för storskalighet. Flera av de kemiska produkterna framställdes också i relativt små kvantiteter. Produktionen var dessutom ofta helt inriktad på hemmamarknaden. Detta gällde speciellt de produkter som tillverkades vid klor-alkalifabriker. För Uddeholms del rörde det sig om trikloretylen, för Eka väteperoxid och natriumperborat, för Stora Kopparberg kopparsulfat och för MoDo ett stort antal organiska produkter såsom etylenglykol, vissa aldehyder och polyvinyl. När det gäller väteperoxid var importen större än den inhemska produktionen, men av de andra nämnda produkterna var det bara etylenglykol som importerades i betydande skala: SOU1951:28, *Konkurrensbegränsning: Betänkande med förslag till lag om skydd mot samhällsskadlig konkurrensbegränsning: Angivet av nyetableringskunniga: Del II bilagor* (Stockholm, 1951), s. 83–87.

<sup>131</sup> Riksarkivet, Statens priskontrollnämnd 1940–1956, Kemisk-tekniska byrån, volym F1c:1, anteckningar från sammanträde i klor- och alkalifrågan den 25.10 1945.

Vi äro väl medvetna om, att en höjning av klorpriset i detta läge icke enbart är fördelaktigt, enär en sådan åtgärd kan stimulera uppkomsten av ytterligare klorfabrikanter i landet.<sup>132</sup>

I december 1945 fattade priskontrollnämnden beslut om att häva prisstoppet på klor och alkali.<sup>133</sup> Initialt innebar det att priset på klor steg med 50 kronor per ton samtidigt som priserna sänktes med 40 kronor för flytande natronlut och med 150–200 kronor för kaustiksoda. De justerade priserna skall främst ses som en anpassning till rådande importpriser. Övergången till fri prisbildning var ett tydligt avsteg från den prispolitik som förts under kriget. I praktiken innebar den att Klorbolaget påtog sig *”ansvaret för prisutvecklingen på detta område”*.<sup>134</sup> Samtidigt skulle priskontrollnämnden hållas fortsatt underrättade om eventuella ändringar. Vidare åtog sig också Cellulosaföreningen att *”slå larm [till priskontrollnämnden], om några oroväckande tecken skulle visa sig”*.<sup>135</sup>

---

<sup>132</sup> Riksarkivet, Statens priskontrollnämnd 1940–1956, Kemisk-tekniska byrån, volym F1c:1, brev från Svenska klorfabrikanter AB till Statens priskontrollnämnd, daterat den 26 oktober 1945.

<sup>133</sup> Riksarkivet, Statens priskontrollnämnd 1940–1956, Kemisk-tekniska byrån, volym F1c:2, brev från Statens priskontrollnämnd till Svenska Cellulosaföreningen, daterat den 22 december 1945.

<sup>134</sup> Riksarkivet, Statens priskontrollnämnd 1940–1956, Kemisk-tekniska byrån, volym F1c:1, brev från Svenska klorfabrikanter AB till Statens priskontrollnämnd, daterat den 26 oktober 1945.

<sup>135</sup> Riksarkivet, Statens priskontrollnämnd 1940–1956, Kemisk-tekniska byrån, volym F1c:1, anteckningar från sammanträde i klor- och alkalifrågan den 25.10 1945.



# 5 BRANSCHENS EXPANSION UNDER EFTERKRIGSTIDEN

## 5.1 Allmänna utvecklingsdrag

### 5.1.1 Svensk klor-alkaliindustri 1945–1970

Efterkrigstiden brukar refereras till den svenska industrins guldålder. Den kemiska industrin och verkstadsindustrin har dessutom lyfts fram som de verkligt vinnande branscherna under perioden fram till 1970-talet.<sup>1</sup> Eftersom stora delar av övrig europeisk industri drabbades mycket hårdare av krigets konsekvenser hade den svenska ett stort försprång. Den starka konjunkturen gynnades dessutom av Koreakriget i början av 1950-talet. Detta tack vare en stor amerikansk efterfrågan och kraftigt ökade priser på produkter från svenska basnäringar.

I skydd av utländsk konkurrens och med statliga garantier kunde flera av de svenska klor-alkaliproducenterna utveckla breda produktsortiment under andra världskriget. Exempelvis tillverkade MoDo, Eka och Uddeholm över 100 respektive 53 och 46 olika kemiska produkter vid krigsslutet.<sup>2</sup> Merparten av dessa salufördes i flera förpackningsstorlekar och vissa dessutom i olika kvaliteter. Direkt efter kriget kunde kemister fritt studera amerikanska krigsrapporter, där rön från de stora tyska kemikoncernerna offentliggjordes. Nya kemikalier kunde forskas fram utan att något tidigare uttalat användningsområde fanns. Alltefter som konkurrensen från amerikansk, engelsk och senare även av tysk kemiindustri stegrades stoppades dock produktionen av flertalet.<sup>3</sup>

Den svenska klor-alkaliindustrin genomgick en stark expansion mellan 1945 och 1970. I genomsnitt ökade produktionen av klor och natriumhydroxid med tio procent per år under perioden (se *diagram 5.1*). Efter att SCA 1946 tagit klor-alkalifabriken i Östrand i drift fanns totalt fem svenska anläggningar: Skoghall, Bohus, Skutskär, Domsjö och Östrand.

Under senare delen av 1950-talet startade Korsnäs och Ströms Bruks fabriker i Gävle och Strömsbruk. Dessa följdes av anläggningar i Ncb:s och Fosfatbolagets regi i slutet av 1960-talet. De senare lokaliserades till Köpmanholmen respektive Stenungsund. År 1970 fanns således nio svenska klor-alkalifabriker med en totalkapacitet på cirka 400 000 ton klor.

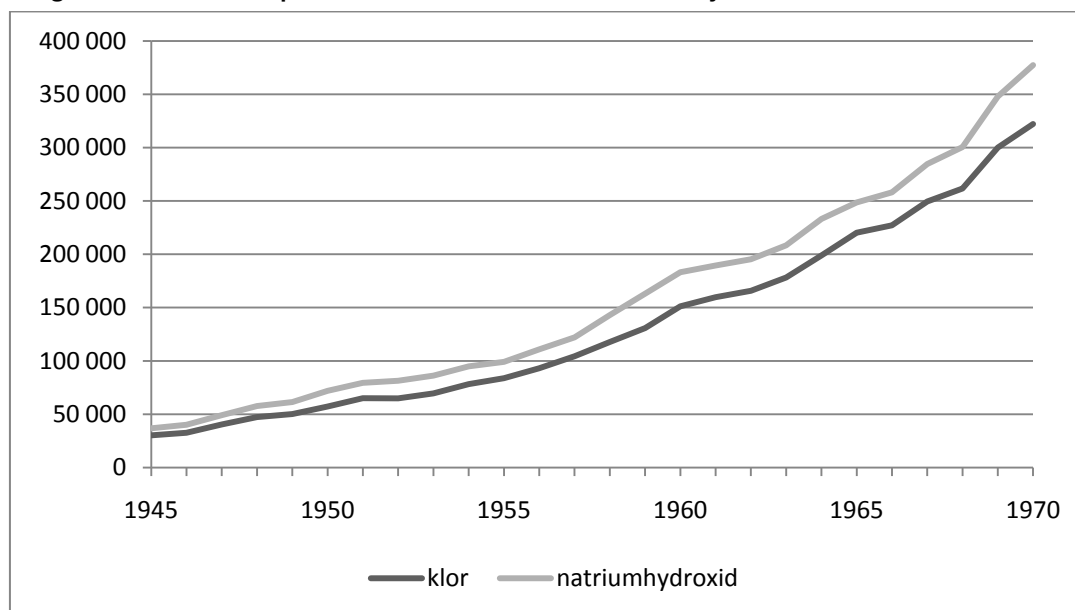
---

<sup>1</sup> Schön (2007), s. 419.

<sup>2</sup> Gårdlund (1986), s. 31; Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 15, volym 100, Uddeholms aktiebolag, kemiska produkter, från 1945; Elektrokemiska AB (1945), s. 114–115.

<sup>3</sup> Exempelvis lade Sven Persson ned tillverkningen av ett stort antal produkter när han tillträdde som chef för elektrokemiska fabriken i Skoghall 1956. Agerandet kan dels ses som ett sätt att rensa ut beredningsprodukter, dels som ett ökat fokus på marknadstillväxt: Elektrokemiska fabriken (2010), s. 90.

Diagram 5.1 Svensk produktion av klor och natriumhydroxid 1945–1970 (ton)



Källor: SOS, *Industri 1945–1970*.

Efter kriget försålles nästan all klor i flytande form. Enstaka avnämare, såsom Edsvalla, önskade dock mindre kvantiteter klorkalk ända in på 1960-talet. Stundtals hade vissa tillverkare inte kapacitet att kondensera all sin klor. Därför förbrändes klogas tillsammans med vätgas till saltsyra, alternativt överfördes mindre kvantiteter till natriumhypoklorit. Produktionen av natriumhypoklorit varierade stort. År 1954 uppgick den till hela 3 900 ton, men i regel understeg den 1 000 ton under perioden.

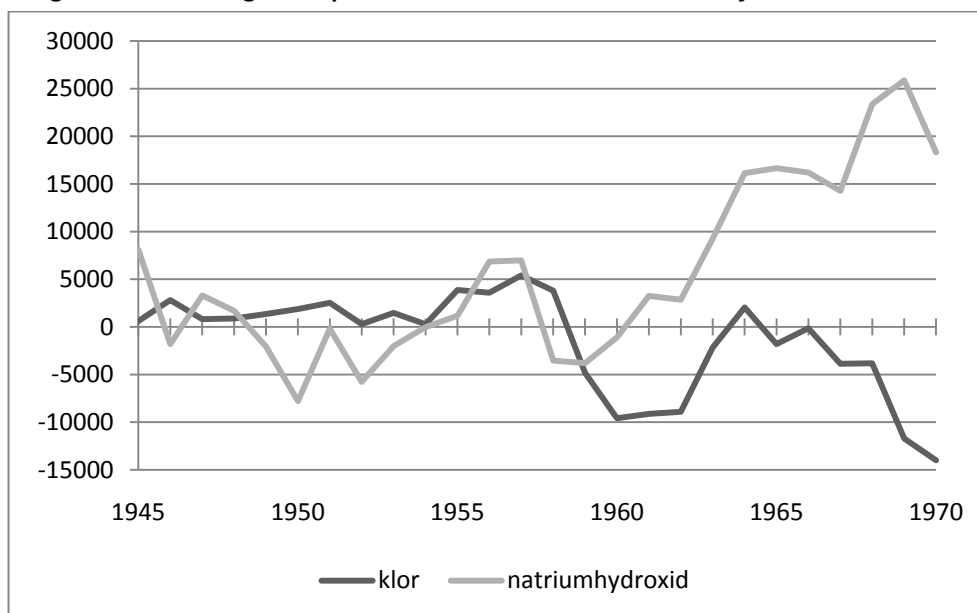
När det gäller natriumhydroxiden försålles merparten i lösning, så kallad teknisk natriumhydroxid eller natronlut. Produktionen av kaliumhydroxid varierade mellan 2 500 och 4 500 ton under perioden 1945 till 1970. Kaliumhydroxidens andel av klor-alkaliindustrins saluvärde sjönk också från cirka tio till drygt två procent under samma period. Samtidigt sjönk natriumhydroxidens andel från cirka 60 till 50–55 procent. Däremot ökade klore sin andel från 30 till 40–45 procent av saluvärdet.

Om vi ser till utrikeshandeln med klor och natriumhydroxid kan perioden 1945–1970 delas in i två delperioder med 1959 som brytningsår (se *diagram 5.2*). Fram till 1959 kännetecknades situationen av en relativt god avsättningsbalans mellan klor och alkali. I denna delperiod anpassades klorproduktionen till stor del efter den inhemska efterfrågan. Endast mindre kvantiteter klor importerades.

För natriumhydroxid var däremot variationerna betydligt större. Vissa år krävdes import och andra år exporterades stora kvantiteter. Tendensen gick dock från ett alkaliöverskott i slutet av 1940-talet mot en situation med underskott.



Diagram 5.2 Sveriges importnetto av klor och natriumhydroxid 1945–1970 (ton)



Källor: SOS, *Handel* 1945–1961; SOS, *Utrikeshandel* 1962–1970.

Den omfattande utbyggnaden direkt efter kriget resulterade inte bara i stora alkaliöverskott utan även i en stor överskottskapacitet på klor runt 1948. Denna situation var helt ny för den svenska klor-alkaliindustrin och kan rättmätigt refereras som efterkrigstidens första klorkris.

I slutet av 1950-talet försämrades den svenska klor-alkalibalansen radikalt. Den främsta orsaken bakom detta var att massindustrin började bleka med klordioxid. Detta gjorde att klor tillsammans med hypoklorit förlorade sina helt dominerande roller som blekkemikalier. Samtidigt ökade efterfrågan på alkali, då blekning med klordioxid krävde ökad alkalibehandling. Som följd av denna utveckling började dels den svenska klor-alkaliindustrin exportera betydande kvantiteter klor, dels ökades importen av natronlut. I slutet av 1960-talet steg den inhemska produktionen av vinylklorid och PVC, vilket till viss del förbättrade den dåliga balansen mellan klor och alkali.

För den svenska klor-alkaliindustrin innebar efterkrigstiden främst en expansion på hemmamarknaden där massindustrin alltjämt utgjorde branschens huvudsakliga avnämare. På klorsidan kompletterades denna av Fosfatbolagets ökade vinylkloridproduktion under 1960-talet. Trots att massindustrins produktionsökning under efterkrigstiden inte stod i paritet med de produktionsökningar som skedde inom klor-alkaliindustrin steg dess förbrukning av klor och alkali betydligt snabbare än själva massproduktionen.<sup>4</sup> Detta förklaras av en ökad andel blekt pappersmassa och införandet av fler steg i blekprocesserna.

Eka rapporterade om rekordstor export i slutet av 1940-talet. Deras dagliga produktion av alkali uppgick då till 35 ton, fördelat på 25 ton natriumhydroxid

<sup>4</sup> Jämför *diagram 2.1* och *diagram 5.1*.

och 10 ton kaliumhydroxid. Av detta förädlades 10 ton till mer högvärdiga produkter, varav 2 ton exporterades.<sup>5</sup> Förutom alkali tillverkades motsvarande mängd klor samt en rad andra produkter såsom väteperoxid och kolsvala. Därför är det troligt att exportens andel, sett till totalproduktionen, bara uppgick till 2–3 procent. Men eftersom hela 20 procent av de mest högförädlade produkterna gick på export, kan exportvärdet skattas till cirka 10 procent av det totala försäljningsvärdet. Under 1960-talet nådde Eka en exportandel på 15 procent.<sup>6</sup> Eka var sannolikt den klor-alkaliproducent som hade den högsta exportandelen för kemiska produkter i Sverige.<sup>7</sup>

### 5.1.2 I skuggan av kriget

Den svenska industrins starka utveckling efter andra världskriget var långt ifrån friktionsfri. Dels rådde brist på råvaror, dels behövde industrin ställa om från en starkt reglerad krigsproduktion med fokus på hemmamarknaden till en mer öppen och konkurrensutsatt marknadssituation.

[Det gäller] framför allt att så snart som möjligt komma ifrån 'krigsmentaliteten'. De stora vinsternas tid är förbi, och vi måste ånyo börja räkna skarpt och tillverka billigt. Det är inte längre 'Wigforss som betalar'. I stället måste vi räkna med konkurrens från tillverkare i andra länder med billigare arbetskraft och betydligt lägre prisnivå än vi själva ha.<sup>8</sup>

Som nämndes i *avsnitt 4.4.4* rådde underskott på både klor och alkali före krigsslutet 1945. Därefter öppnades stora marknader för såväl rayonindustrin som massa- och pappersindustrin. Den svenska klor-alkaliindustrin klarade dock inte av att leverera efterfrågade kvantiteter. Detta dels på grund av råvarubrist, dels på grund av alltför låg kapacitet. Som följd av detta tvingades flera massa- och rayontillverkare att stoppa eller inskränka produktionen.

För klor-alkaliindustrin var den viktigaste råvaran självklart salt, men även andra varor var nödvändiga för att upprätthålla produktionen. Detta gällde bland annat kemikalier för saltrening och gummi till elysörerna. Exempelvis hade MoDo god tillgång på salt, men på grund av gummibrist kunde cellerna inte repareras och anläggningen kunde inte utnyttjas till mer än 84 procent 1945, detta trots mycket stark efterfrågan.<sup>9</sup>

Som framgick i *diagram 5.2* kom en mer omfattande alkaliimport till stånd direkt efter krigsslutet. Detta gällde framförallt natriumhydroxid i fast form, vilken inköptes från USA och Storbritannien. När alkalihandeln vände några år senare

<sup>5</sup> *Elysören* (1949), nr 1, s. 1; *Elysören* (1950), nr 1, s. 1.

<sup>6</sup> *Elysören* (1966), nr 3, s. 11; *Elysören* (1968), nr 2, s. 13.

<sup>7</sup> Exempelvis svarade exporten endast för fem procent av försäljningsvärdet från den elektrokemiska fabriken i Skoghall i slutet av 1940-talet: *Vi Uddeholmare* (1949), nr 6, s. 11.

<sup>8</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Direktionens arkiv, volym F29:1188, Stora Enso, konfidentiellt brev från direktör Harald Wellner i Skutskär till direktör Ejnar Rodling i Falun, daterat den 8 maj 1945.

<sup>9</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F1:23, utdrag ur disponentberättelserna 1945.

var det istället främst natronlut i lösning som exporterades till Norge. Den utländska tillgången på klor var betydligt sämre och därför blev klorimporten mer blygsam.<sup>10</sup> Därav kunde inte de svenska massa- och rayonindustrierna erhålla efterfrågade kvantiteter klor förrän 1947.<sup>11</sup>

En annan försvårande omständighet var att möjligheten att köpa billigt tyskt stensalt upphörde efter Tysklands delning 1949, detta eftersom flera av saltgruvorna var lokaliserade i den östtyska delen. I slutet av nämnda år uppstod också allvarliga störningar hos tre av de fem svenska klor-alkalitillverkarna.<sup>12</sup> Problemen visade sig härröra från vanadinföroreningar i de grafitelektroder som leverats av Skandinaviska Grafitindustri AB i Trollhättan.

Senare framkom att orsaken till föroreningarna var att den bästa grafitråvaran reserverats för atomkraftsändamål. På grund av detta tvingades Eka att köra anläggningen i Bohus på knappt halv kapacitet i ett halvår. Även Uddeholm och Stora Kopparberg tvingades till stora produktionsinskränkningar. För att komma tillrätta med problemen övergick Eka från elektrolysörer med ebonitbeklädda bottenar till självrenade celler med järnbottenar. Vidare övergick man till vakuumsalt, som till skillnad från sten- och havssalt inte krävde någon rening av saltlösningen.<sup>13</sup>

### 5.1.3 Forskning i gemensam och enskild regi

Det är tydligt att problemen med förorenad grafitråvara 1949 bidrog till att fördjupa samarbetet mellan de svenska klor-alkalitillverkarna. Sedan en tid tillbaka hade Klorbolaget inrättat en teknikerkommitté bestående av intresseföretagens överingenjörer. Vid dess sammankomster fördes diskussioner där samtliga företag öppet redovisade sina problem och analysresultat. Däremot var man självfallet mer förtegn om vidtagna åtgärder. Exempelvis utvecklade Eka en egen metod för rening av grafitelektroder, vilken man inte var beredd att delge andra utan ekonomiskt vederlag. Däremot gjorde man gemensamma påstötningar mot elektrodleverantören och industrikommissionen. De senare gav också klartecken för viss import av västtyska grafitelektroder.<sup>14</sup>

---

<sup>10</sup> År 1945 importerades 538 ton klor från Finland och 91 ton från Danmark. Året därpå steg importen till 2 400 ton för att sedan sjunka till 870 ton. Under dessa år utgjorde Storbritannien den största importkällan när det gäller klor.

<sup>11</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Stora Kopparbergs Bergslags AB:s arkiv, årsberättelser för 1945–1947.

<sup>12</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F4:4, protokoll fört vid sammanträde med Klorbolagets teknikerkommitté den 14 september och den 29 november 1949.

<sup>13</sup> Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden 1956, 1957, 1958 och 1959, kvartalsöversikt 1:a kvartalet 1957, daterad den 21 maj 1957.

<sup>14</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F4:4, protokoll fört vid sammanträde med Klorbolagets teknikerkommitté den 29 november 1949.

## Driftlaboratoriet vid den elektrokemiska fabriken i Skoghall 1959



Källa: Elektrokemiska fabriken (2010), s. 45.

Vidare diskuterade teknikerkommittén möjligheterna till ett fördjupat tekniskt samarbete. Bland annat utvecklades ett förslag om en gemensam försöksanläggning. Denna skulle placeras vid en av fabrikena och bestå av två helt fristående elektrolysörer. Dessutom skulle en högt kvalificerad civilingenjör samt nödig personal anställas för att leda försöken. Kostnaden för anläggningen och dess drift under ett år skattades till 250 000 kronor.<sup>15</sup> Eftersom företagen lyckades bemästra problemen, kom man fram till att någon försöksanläggning inte behövdes. Däremot beslutade bolagen att satsa pengar i ett flerårigt forskningsarbete kring klor-alkalielektrolys vid den elektrokemiska institutionen på KTH. Arbetet kom att ledas av KTH-professorn Gösta Angel.<sup>16</sup>

Efter krigsslutet fanns även ett allmänt intresse att vidareförädla sulfitspriten. År 1947 ingicks därför avtal mellan MoDo, SCA, Stora Kopparberg och Uddeholm. Intentionen var att man tillsammans skulle bygga upp en konkurrenskraftig kemisk industri, med skogsråvara som bas. Förutom utbyte av kunskap, verkade bolagen även för att avskaffa gällande restriktioner för sulfitsprit. I prakti-

<sup>15</sup> Ibid; Beloppet motsvarande 4,3 miljoner kronor i 2010 års penningvärde.

<sup>16</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F4:4, protokoll fört vid sammanträde med Klorbolagets tekniker-kommitté den 29 november 1949 och den 14 februari 1953.

ken fick detta samarbete mycket liten betydelse och det har därför rättmätigt beskrivits som "en besvikelse".<sup>17</sup>

Trots förekomst av gemensamma forskningsprojekt skall det betonas att merparten av branschens forskning skedde hos de enskilda producenterna. Exempelvis byggde Uddeholm ett helt nytt cellulosalaboratorium och ett helt nytt elektrokemisk forskningslaboratorium i Skoghall 1947. Vid sidan om huvudprodukterna klor och alkali inriktades mycket av forskningen vid det senare på:

...sådana kemiska schlagere som insektsdödaren DDT och den finurliga ogräsbekämparen som utrotar tvåhjärtbladiga maskrosor, men låter gräsmattornas enhjärtbladiga huvudbestånd frodas.<sup>18</sup>

Citatet refererar till växthormonet 2,4-D som togs i produktion 1947. Medlet framställdes ur klor, alkali, ättiksyra och fenol. Det utgjorde också aktiv substans i mer välkända bekämpningsmedel som hormoslyr och agent orange.<sup>19</sup> Två år senare upptogs även tillverkning av 4K-2M där kresol användes istället för fenol. Framförallt den senare blev en stor försäljningsframgång i Sverige. Produkterna användes i huvudsak inom jord- och skogsbruk, men också för ogräsbekämpning vid banvallar.<sup>20</sup>

I slutet av 1950-talet hade Uddeholm 28 anställda i direkt forskning vid den elektrokemiska fabriken. Om även de personer som arbetade med att anpassa tillverkningen till marknaden medräknas uppgick antalet anställda till ett 40-tal, vilket motsvarade drygt tio procent av hela personalstyrkan.<sup>21</sup> Även MoDo och Eka bedrev mer omfattande forskning i egen regi.

#### 5.1.4 Ökad klorförbrukning globalt

Som framgår av *tabell 5.1* ökade den globala produktionen av klor med faktorn 4,2 mellan 1938 och 1953. Detta kan jämföras med produkter som svavelsyra, superfosfat, soda, kalciumkarbid och syntetiska färgämnen, vilka expanderade med mer måttliga 35–90 procent. Däremot steg produktionen av rayon och plast med faktorerna 2,45 respektive 7,45 under samma period.<sup>22</sup>

---

<sup>17</sup> Gårdlund (1986), s. 31.

<sup>18</sup> *Dagens Nyheter* (1947), den 8 augusti.

<sup>19</sup> Hormoslyr tillverkades under 1960- och 1970-talen av Bönnellyche & Thuröe (BT Kemi) i Teckomatorp. Omfattande miljöskadliga utsläpp från företaget resulterade i en stor miljöskandal och en långdragen skadestandsprocess. Agent orange var ett avlövningsmedel som användes av USA under Vietnamkriget, med förödande ekologiska konsekvenser: Märald, Erland, *Giffabriken som sprängdes: BT Kemi-skandalen och miljöbrottsbegreppets etablering* (Stockholm, 2002).

<sup>20</sup> De kemiska benämningarna för 2,4-D och 4K-2M är klorfenoxättiksyra respektive klormetylfenoxättiksyra. Den senare salufördes även under namnen Agroxon och MCPA (2-metyl-4-chlorphenoxycetid acid): Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken arkiv, låda 18, volym 119, orientering beträffande elektrokemiska fabriken vid styrelsens sammanträde i Stockholm den 24 oktober 1949; *Uddeholmaren* (1951), nr 9, s. 23–24; *Basebladet* (2000), nr 3, s. 6–7.

<sup>21</sup> *Värmlands Folkblad* (1959), den 8 oktober.

<sup>22</sup> Industriens utredningsinstitut (Stockholm, 1955), s. 35.

**Tabell 5.1 Världsproduktion av klor, 1938, 1951 och 1953 (tusen ton)**

	1938	1951	1953
Världen	1 000	3 800	4 200
– varav USA	295	2 270	2 600
– varav Frankrike	47	101	114
– varav Italien	20	50	60
– varav Storbritannien	100	350	300
– varav Sverige	13	65	66
– varav (Väst)Tyskland	264	256	320
– varav övriga Väst Europa	156	318	400

Källa: Industriens utredningsinstitut (1955), s. 35, 63, 70, 83–84, 91 & 142.

I jämförelse med övriga europeiska länder genomgick den svenska klor-alkali-industrin en mycket snabb utbyggnad. De skall dock påpekas att den amerikanska utbyggnadstakten var ännu högre. Mellan 1938 och 1953 steg deras klorproduktion med faktorn 8,8 samtidigt som de ökade sin andel av världsproduktionen från 30 till 62 procent. Sveriges andel varierade samtidigt mellan en och två procent.

Det viktigaste skälet till den kraftigt ökade globala tillverkningen var att klor utvecklades till en viktig basråvara inom den kemiska industrin.<sup>23</sup> Detta gällde dels den oorganiska kemin, men framförallt den organiska kemin där klor bland annat användes för framställning av plaster, konstgummi, lösningsmedel och insektsbekämpningsmedel. Under 1950-talet började även klor användas för tillverkning av raketbränslen och fyrverkeritillsatser såsom hydrazin och ammoniumperklorat, vilka bedömdes få stor betydelse framgent.

Större klortillverkare som inte särredovisas i tabellen är Kanada och Sovjetunionen. Den kanadensiska produktionen uppgick till 210 000 ton 1957.<sup>24</sup> Den sovjetiska produktionen var, liksom Sveriges, samma år hälften så stor som Kanadas. Trots kraftig expansion under 1950-talet rådde stor brist på klor och klorprodukter i det sovjetiska näringslivet. Initialt hade ryssarna förlitat sig på utländsk teknik, men i slutet av 1950-talet började man även uppföra egenkonstruerade kvicksilverceller. Vid denna tidpunkt var kvicksilvermetoden helt dominerande i Väst Europa med en andel på över 85 procent. I Sverige skedde all klor-alkaliproduktion enligt metoden mellan 1949 och 1977.<sup>25</sup>

<sup>23</sup> Följande framställning bygger på: Domsjö klor AB:s arkiv, volym F1:22, *Klor-alkaliindustrin i Väst Europa, USA och Sovjetunionen efter andra världskriget samt nyare utvecklingstendenser beträffande kvicksilverförfarande*, författad av tekn lic Claes Pile, daterad den 14 december 1959.

<sup>24</sup> *Journal of the electrochemical society* (1958), September, s. 550.

<sup>25</sup> År 1949 hade alla Stora Kopparbergs diafragmaceller bytts ut och 1977 startade Diacells diafragmafabrik i Gävle: Skutskärsverken (1989), s. 53; *avsnitt 6.3.2*.

Även i USA fick kvicksilvermetoden ett allt större genomslag. Mellan 1946 och 1958 ökade metoden sin andel från 4 till 18 procent, samtidigt som diafragmametodens andel sjönk från 89 till 76 procent. Vidare erhöles cirka fem procent av den amerikanska klore som biprodukt vid framställning av natrium och magnesium, vilket tillverkades genom smältelektrolys av koksalt respektive magnesiumklorid. Denna indirekta klorframställning förekom även i mindre skala i Västtyskland. Avslutningsvis producerades cirka en procent av den amerikanska klore i rent kemiska processer.<sup>26</sup> Till skillnad från de traditionella elektrolytiska processerna erhöles ingen alkali vid framställning enligt de senare metoderna.

Produktionen av klor fortsatte sedan att öka dramatiskt under senare delen av 1950-talet och hela 1960-talet. År 1970 uppgick den globala klortillverkningen till cirka 22 miljoner ton.<sup>27</sup> Till stor del sammanhängde denna utveckling med den petrokemiska industrins etablering. I Västeuropa kom företag som Bayer, Hoechst och Hüls från västtyskland samt belgiska Solvay, brittiska ICI, italienska ENI och franska ELF att bygga upp en omfattande kemisk industri inkluderad tillverkning av klor och alkali.

Den starkt ökade globala konsumtionen av klor medförde överskott på alkali. Fram till andra världskriget hade den globala efterfrågan alltid varit markant högre för alkali än för klor. En stor del av alkalit hade också framställts enligt kalk-sodametoden, vilken före andra världskriget stod för cirka 70 procent av världproduktionen av natriumhydroxid.<sup>28</sup>

Kalk-sodametoden tappade dock successivt i betydelse. Exempelvis framställdes mindre än åtta procent av den amerikanska natriumhydroxiden enligt metoden 1957. Vissa amerikanska fabriker som tidigare tillverkat natriumhydroxid ur soda lade till och med om produktionen för att istället tillverka soda ur natriumhydroxid.<sup>29</sup>

### 5.1.5 Nordisk klor-alkaliindustri

Som framgår av *tabell 5.2* var Sverige den klart största klorproducenten i Norden under 1960-talet.<sup>30</sup> År 1965 fanns det åtta svenska anläggningar jämfört med en

---

<sup>26</sup> Exempelvis katalytisk oxidation av klorväte med luft, alternativt omsättning av koksalt eller saltsyra med salpetersyra eller svaveltrioxid.

<sup>27</sup> O'Brien & Bommaraju & Hine (2005), s. 37.

<sup>28</sup> Kalk-sodametoden var en förbättrad version av Solvays metod (se *avsnitt 2.1.2*).

<sup>29</sup> I *avsnitt 3.1.3* och *avsnitt 3.4.3* omnämndes att Eka tillverkade soda ur natriumhydroxid redan under 1910- och 1920-talen, men i deras fall förekom aldrig den omvända produktionen.

<sup>30</sup> Framställningen bygger på: Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F4:4, *Nordens klorindustri under 1960-talet*, föredrag av direktör Tore Bergström, presenterat vid den nordiska klorkongressen i Sandöfjorden den 14–15 maj 1965.

dansk, tre finska och tre norska.<sup>31</sup> Finish Chemicals var störst med en kapacitet på 65 000 ton följt av Eka och Uddeholm på 53 000 ton. Norska Saugbruksforeningen var minst med kapaciteten 2 000 ton.<sup>32</sup> De nordiska länderna stod 1963 för tre procent av världsproduktionen av klor. Som jämförelse kan nämnas att den västtyska produktionen var tre gånger så stor.

Tabellen ger felaktigt intrycket av att kapacitetsutnyttjandet i branschen var lågt. Förklaringen är att den angivna kapaciteten avser 1965 års förhållanden medan 1963 års produktion anges. År 1965 uppgick den svenska produktionen till 222 000 ton vilket motsvarar ett kapacitetsutnyttjande på 90 procent. Högt kapacitetsutnyttjande var också ett generellt drag för hela den nordiska kloralkaliindustrin under hela 1960-talet.

Ett tydligt särdrag för Norden, undantaget Danmark, var det tydliga fokuset på massa- och pappersindustri. I Sverige använde massaindustrin 83 procent av den producerade klore och 73 procent av alkalit. För Finland var motsvarande siffror 96 respektive 76 procent. I Norge bedrevs en betydande PVC-produktion redan i mitten av 1960-talet och därför använde massaindustrin mer måttliga 50 procent av klore och 45 procent av alkalit. Däremot utnyttjades inte mer än 10 procent av den danska klore och 2 procent av alkalit inom massaindustrin, vilket främst förklaras av Danmarks storleksmässigt blygsamma massaindustrin.

En annan tydlig skillnad mellan Västtyskland och de nordiska länderna var att en stor del av den klor och alkali som tillverkades i Norden såldes vidare, medan nästan all västtysk klor och alkali användes av producenterna själva. Andelen klor och alkali som försåldes varierade dock från 28 procent i Norge till 82 procent i Danmark.

**Tabell 5.2 Nordens klorindustri, produktion 1963 och kapacitet 1965 (ton)**

	Produktion 1963	Kapacitet 1965
Danmark	4 000	5 500
Finland	81 000	115 000
Norge	55 000	63 000
Sverige	183 000	247 000
<i>Norden totalt</i>	<i>323 000</i>	<i>430 500</i>

Källa: Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F4:4, *Nordens klorindustri under 1960-talet*, föredrag av direktör Tore Bergström, presenterat vid den nordiska klorkongressen i Sandöfjorden den 14–15 maj 1965.

<sup>31</sup> Den danska var Dansk Sojakagefabrik, de finska Finnish Chemicals, Oulu Osakeyhtiö samt Kymmene och de norska Borregaard, Norsk Hydro samt Saugbruksforeningen.

<sup>32</sup> Anläggningen som drevs enligt diafragrammetoden startade redan 1928 och hade fortfarande 1968 en måttlig klorkapacitet på 2 000 ton: Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F6.2, anteckningar från sammanträde med Klorbolagets teknikerkommitté fredagen den 19 januari 1968 i Stockholm; *Dagens Nyheter* (1968), den 17 januari.



År 1965 hade Sverige och Norge högre förbrukning av alkali än av klor. Samtidigt var förhållandet det omvända för Finland. Således kunde den inbördes handeln mellan länderna, till viss del, bidra till att balansera klor-alkaliförbrukningen. Man räknade dock med att förskjutningen mot stigande alkaliförbrukning skulle öka efterhand som de nya blekteknikerna utvecklades.

## 5.2 Klorbolaget och de stora omsvängningarna

### 5.2.1 Samtida överskott – klorkrisen 1948

När Klorbolaget bildades var ett av skälen att bolaget skulle fördela och försälja det kloröverskott som stundtals uppkom.<sup>33</sup> Men från klortillverkarnas sida fanns samtidigt en oro att nya klorfabrikanter skulle tillkomma. I princip kom ingen av dessa farhågor att besannas under Klorbolagets första tolv år. Som redan nämnts uppstod ett stort klorunderskott som kom att vara fram till 1947. När det gäller nya anläggningar togs SCA:s anläggning i Östrand i och för sig i drift 1946, men dess utbyggnad var planerad sedan krigets början.

Som framgår av *tabell 5.3* ökades branschens kapacitet med hela 56 procent mellan 1944 och 1948. SCA hade en mycket hög egenförbrukning av klor, tack vare massablekerierna i Östrand och Svartvik. Dessutom tecknade bolaget klorkontrakt med Svenska Salpeterverken och MoDos tidigare skyddskund Forss. Andra bidragande orsaker till den ökade kapaciteten var att MoDo och Stora Kopparberg gjorde större utbyggnader av sina anläggningar, samt att Uddeholm genomförde en mindre utbyggnad.

**Tabell 5.3 Delägare i Klorbolaget 1948, samt deras klorkapacitet 1944 och 1948 (ton)**

Bolag	Ort	1944	1948
Eka	Bohus	11 000	11 000
MoDo	Domsjö	7 500	12 000
SCA	Östrand		12 000
Stora Kopparberg	Skutskär	4 500	8 000
Uddeholm	Skoghall	16 700	19 000
<i>Totalt</i>		<i>39 700</i>	<i>62 000</i>

*Källor:* Klorbolagets arkiv, kloralkaliavtal, avtal mellan Uddeholms AB, Elektrokemiska AB, Mo och Domsjö AB samt Stora Kopparbergs Bergslags AB, daterat den 3–28 november 1944; Klorbolagets arkiv, Klorbolagets bildande – historia, *Yttrande beträffande det nya förslaget till avtal mellan delägare i AB Svenska Klorfabrikanter*, s. 2, av Sten Kjellgren, Skoghall den 13 december 1948.

<sup>33</sup> Detta framgick tydligt i kungörelsen från november 1944, men också i de diskussioner som fördes före bildandet (se *avsnitt 4.4.1-avsnitt 4.4.3*).

De betydande kapaciteter för framställning av klor och alkali som tillkommit under det senaste året [1947] ha medfört att landets sammanlagda kapacitet för klor blivit för stor för det nuvarande behovet, och det är svårt att förutsäga, om landet under de närmaste åren kommer att kunna absorbera kvantiteter, motsvarande den sammanlagda kapaciteten.<sup>34</sup>

Eftersom utsikterna för att kunna exportera större kloröverskott var små, menade Klorbolaget att de flesta fabrikanter skulle tvingas att förrinta klor eller att tillverka kalciumklorid (vägsalt). Däremot räknade man med att kunna exportera eventuella alkaliöverskott, dock till relativt låga priser.<sup>35</sup>

År 1948 var branschens situation mycket besvärande. Trots den begränsade kloravsättningen hade man överskott av alkali. Vidare befarade man att det framgent skulle uppstå mycket stora överskott av klor. Den svenska klor-alkaliindustrin befann sig därmed i en helt ny situation, med samtida överskott på både klor och alkali. Fram till kriget hade Sverige alltid haft ett betydande importnetto för såväl klor som alkali. År 1945 översteg exporten av kaliumhydroxid importen och året därpå gällde samma sak för natriumhydroxiden.

Den uppkomna situationen med samtida överskott förklaras primärt av branschens omfattande expansion under 1940-talet. I södra Sverige hade denna utbyggnad i första hand skett för att förse rayonproducenterna med alkali. En strategi som visade sig vara vansklig då den samtidigt bidrog till en försämrad klor-alkalibalans. För att motverka detta valde Uddeholm att dra åt tumskruvarna på rayontillverkarna.

Vi ha emellertid garderat oss mot konsekvenserna av minskad kloravsättning i samband med förnyelsen per årsskiftet 1947–48 av våra kontrakt med Svenska Rayon AB och AB Svenskt Konstsilke. I samband med dessa uppgörelser har nämligen från vår sida uttryckligen betonats, dels att vi befarar att icke erhålla full kloravsättning under 1948 och dels att konsekvenserna av en minskad kloravsättning komma att drabba enbart dessa två kunder, i form av minskade lutleveranser. Genom denna reservation ha vi möjlighet att hålla balans mellan klor- och alkalileveranserna utan att behöva åberopa force majeure.<sup>36</sup>

Citatet visar att Uddeholm prioriterade sina skyddskunder inom massaindustrin före konstfibertillverkarna. Men citatet visar också att Uddeholm avsåg att strypa sin klorproduktion i syfte att få balans mellan klor och alkali. Bolaget vidtog även andra åtgärder för att komma tillrätta med balansproblematiken. I första hand gällde det att öka produktionen av tri, men då det inte ansågs tillräckligt

---

<sup>34</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagets bildande – historia, *PM beträffande ombildandet av Klorbolaget*, av Tore Bergström, daterad den 5 juni 1948.

<sup>35</sup> *Ibid.*

<sup>36</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 76, preliminär leveransplan för klor och alkali 1948, av Tore Bergström Uddeholms AB, daterad den 27 februari 1948.

fattade man även beslut om att vägsaltsfabriken åter skulle tas i drift hösten 1948.<sup>37</sup> Tack vare ökad försäljning av klor under andra halvåret 1948 behövde denna aldrig återstartas.<sup>38</sup>

### 5.2.2 Strategier för att skapa klor-alkalibalans

Är det överskott på klor, är det ju lätt att göra saltsyra och tappa i älven. Om det däremot uppstår överskott på lut, ökar strax bekymren. Att tappa luten i älven är omöjligt.<sup>39</sup>

Uppenbarligen har Eka i Bohus stundtals förintat klor genom framställning av saltsyra som sedan släppts ut i Göta älv. Metoden kan tidigast ha börjat användas 1932, då bolagets anläggning för förbränning av klor- och vätgas togs i drift. Sannolikt användes tillvägagångssättet främst vid mindre och tillfälliga kloröverskott. Större överskott fick istället förintats genom tillverkning av vägsalt. Även MoDo och Uddeholm, liksom Korsnäs senare, hade möjlighet att förintat klor genom att tappa saltsyra i vatten. I Skoghall gjordes också regelrätta utsläpp av saltsyra från monoklorättiksyrafabriken.<sup>40</sup>

För de massaproducerande klor-alkalifabrikerna var det dock enklare att ”oskadliggöra” överskottsklören genom att blanda in den i avfallslut från massafabrikerna och sedan leda ut denna i närbelägna vattendrag. Metoden kallades allmänt för *förintning*.<sup>41</sup> Det enklaste sättet att undvika förintning var dock att anpassa produktionen efter klorbehovet genom att låta anläggningen gå på sparlåga. Det skall också påpekas att klorförintningen varit mycket begränsad. Mellan 1957 och 1961 förintades sammanlagt 677 ton, vilket motsvarade en promille av den totala produktionen. Eventuellt kan delar av dessa kvantiteter ha utgjorts av sekunda klor som kasserats av kvalitetsskäl.<sup>42</sup>

Trots att natronluten inte kunde förintats kunde den lagras på fat eller indunstas till vattenfri vara. Oavsett metod krävdes emballage i form av lutfat eller emballageplåt. Utöver överskottsproblemen hade Uddeholm brist på såväl lutfat som plåt sommaren 1948 och därför diskuterades bland annat provisorisk lag-

---

<sup>37</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagets bildande – historia, brev från försäljningschef Thomas Ihre, Uddeholm, till direktör Waldemar Hellgren, Skoghall, daterat den 21 juni 1948.

<sup>38</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken arkiv, låda 18, volym 119, elektrokemiska fabriken årstillverkningar 1918–1954.

<sup>39</sup> *Elysören* (1952), nr 4, bilaga, protokoll fört vid sammanträde med företagsnämnden å Elektrokemiska Aktiebolaget, Bohus, tisdagen den 25 november 1952, § 2.

<sup>40</sup> I slutet av 1980-talet förekom utsläpp av neutraliserad sekunda saltsyra från monoklorättiksyrafabriken hydreringssteg. Sannolikt har klorförintning genom utsläpp av saltsyra dock förekommit tidigare: Länsstyrelsen i Värmlands län, naturvårdsenheten, 1761-10, beslut av koncessionsnämnden för miljöskydd, daterat den 7 februari 1989, s. 5 & 8.

<sup>41</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagssamarbete, *Om värdet av samarbete inom den svenska klor-alkaliindustrin*, daterad den 9 september 1953.

<sup>42</sup> Riksarkivet, Näringsfrihetsombudsmannen, huvudarkivet, volym F1:121, brev från AB Sveriges Klorfabrikanter till Ombudsmannaämbetet för näringsfrihetsfrågor, daterat den 20 mars 1962 & minnesanteckningar från besök hos AB Svenska Klorfabrikanter, daterade den 4 april 1962.

ring av alkaliflingor i fanerfat.<sup>43</sup> Ett år senare hade Eka fulla lager av lut. För att klara situationen inhyrdes ett tiotal tankvagnar och två tankpråmar med kapacitet på 500 ton vardera. Lagren lättade dock och i slutet av året kunde såväl vagnar som båtar återsändas.<sup>44</sup>

Givetvis fanns önskemål om att hitta nya användningsområden för klor och alkali. Vid sulfatmassafabrikerna i Östrand och Skutskär började man under 1940-talet ersätta mindre kvantiteter natriumsulfat med natronlut och svavel. I Östrands fall rörde det sig om 15 ton 100-procentig natriumhydroxid per dag. Förfarandet kom Uddeholm till känna vid ett möte hos Klorbolagets teknikerkommitté den 27 augusti 1948. Redan dagen därpå rekommenderade överingenjör Sten Kjellgren att man skulle göra samma sak i Skoghall.

Metoden gav ej något ekonomiskt överskott utan sågs istället, i det närmaste, som ett sätt att förrinta överskottslut. Massatillverkarna utgick helt enkelt från priset på natriumsulfat och från detta drogs sedan kostnaden för svavel samtidigt som hänsyn togs till minskade bränslekostnader.<sup>45</sup> Den allmänna benämningen på denna typ av ersättning för natriumsulfat blev *överföring*. Senare visade det sig att överföring även kunde göras genom att dryga ut natriumsulfat med natronlut utan att samtidigt tillsätta svavel i sulfatkokaren. I det fallet kunde dock endast hälften så mycket lut tillsättas.<sup>46</sup>

Ett annat alternativ för att öka avsättningen på alkali var lutning av halm. Kemisk behandling av halm syftade till att öka smältbarheten genom att sönderdela halmens lignin. De första behandlingsprocesserna för halm utvecklades under 1890-talet. Under världskrigens och det tidiga 1950-talets svåra foderbrist utvecklades metoderna vidare, bland annat vid Norges lantbrukshögskola. I den enklaste behandlingen doppades halmbalar i kar med natriumhydroxid som lösts i vatten.

Metoden fick viss uppmärksamhet i Sverige i början och mitten av 1950-talet. Bland annat genomförde Klorbolaget ett propagandamöte för 40-talet inbjudna gäster 1952. Detta är också ett av få exempel på hur Klorbolaget bedrev mer utåtriktad agitation. Även torrlutning vid hög alkalikoncentration har förekommit. I Sverige har den gängse metoden för kemisk behandling av halm dock varit

---

<sup>43</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagets bildande – historia, brev från försäljningschef Thomas Ihre, Uddeholm, till direktör Waldemar Hellgren, Skoghall, daterat den 21 juni 1948.

<sup>44</sup> *Elysören* (1964), nr 1, s. 5.

<sup>45</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 76, *Beträffande användning av natronlut som ersättare för natriumsulfat vid sulfatcellulosatillverkning*, av Sten Kjellgren Skoghall, den 28 augusti 1948.

<sup>46</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 76, *Natronlut – överföring*, Skoghallsverken, daterad den 8 december 1953.

ammoniakbehandling och därför har halmlutningen inte haft någon märkbar betydelse för den svenska klor-alkalibalansen.<sup>47</sup>

### 5.2.3 Utvidgat samarbete

Under Klorbolagets första år behöll delägarna sina gamla kontrakt med sina skyddskunder (se *avsnitt 4.4.4*). Klorbolagets verksamhet inskränktes därför till försäljning av de kvantiteter som tillverkarna kunde leverera utöver redan innehavda kontrakt. De gemensamma leveranserna fördelades sedan i proportion till respektive delägares tillverkningskapacitet. Detta system gynnade de stora aktörerna Uddeholm och Eka på bekostnad av MoDo, Stora Kopparberg och senare även av SCA.

På initiativ av MoDo krävde därför de mindre aktörerna att Klorbolagets arbetsformer skulle omarbetas. Ett förhandlingsarbete kring detta inleddes sommaren 1947. Även SCA deltog i överläggningarna trots att de ej gått med som delägare. Efter ett år tecknades en principöverenskommelse om hur Klorbolaget skulle arbeta framöver. Samtidigt gick SCA in som delägare under det formella namnet *Sundsvallsbolagens gemensamma förvaltnings AB*.<sup>48</sup>

Enligt det nya förslaget skulle Klorbolaget ansvara för all försäljning av klor samt den natronlut som skulle leveras till den svenska massaindustrin. Endast försäljning till småkunder med ett årsbehov understigande 50 ton klor och 25 ton natriumhydroxid skulle undantas. Vidare skulle fördelningssystemet göras om så att fördelningen av klor istället ställdes i proportion till de utbud som respektive intressent erbjöd Klorbolaget. Delägarna skulle således först räkna bort egenförbrukningen och sedan uppskatta hur stor volym de kunde försälja genom Klorbolaget.

Det klorutbud som ställdes till Klorbolagets förfogande uppgick till 29 900 ton för 1949. Samtidigt kalkylerades med att Klorbolagets tidigare kunder tillsammans med delägarnas skyddskunder inte skulle efterfråga mer än 21 600 ton klor. Trots att klorkapaciteten inte utnyttjades fullt ut godtogs det nya förfaringssättet av samtliga delägare. Det skall också poängteras, att oron fortfarande var stor för att medtävlarna presenterade glädjekalkyler. Exempelvis gjordes beräkningar på att cellerna kördes med 16 000 ampere istället för det normala 12 000 ampere. För att säkerställa att korrekta uppgifter angavs fattades därför beslut om gemensam besiktning.

---

<sup>47</sup> Svenska Klorfabrikanter AB, verksamhetsberättelse för 1952; Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, läda 12, volym 66, Halmlutning; brev till styrelsen från Tore Bergström, daterat den 2 september 1955; Juhlin Danfelt, Herman (red.), *Lantmannens uppslagsbok: Under medverkan av talrika fackmän* (Stockholm, 1923), s. 190; Gauffin, Elisabeth & Spörndly, Rolf, *Okonventionella fodermedel till idisslare: SLU Info rapporter: Husdjur 71* (Uppsala, 1992), s. 24–26.

<sup>48</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagets bildande – historia, *PM beträffande ombildandet av Klorbolaget*, av Tore Bergström, daterad den 5 juni 1948 & *Yttrande beträffande det nya förslaget till antal mellan delägare i AB Svenska Klorfabrikanter*, s. 6, av Sten Kjellgren, Skoghall, daterad den 13 december 1948.

Kontroll av de uppgifter beträffande likriktarutrustning och elektrolysörer som av respektive företag lämnats enligt detta protokoll skall äga rum på så sätt, att överingenjörerna vid samtliga företag gemensamt besöka samtliga fabriker och på ort och ställe övertyga sig om uppgifternas riktighet.<sup>49</sup>

Den riktigt svåra nöten att knäcka blev istället hur fördelningen av natronluten skulle göras. Klorbolaget räknade inte med att teckna kontrakt för mer än cirka 10 000 ton natriumhydroxid. Flera olika lösningar på fördelningsproblemet diskuterades. Stora Kopparberg och Uddeholm önskade, att man skulle utgå från respektive delägares tidigare relation mellan lut- och klorleveranser till externa massabruk. Stora Kopparberg var den enda delägaren som levererat mer natriumhydroxid än klor och hade således mycket att vinna på en sådan fördelning.<sup>50</sup>

Eka tyckte att alkalileveranserna skulle ställas i direkt relation till klorleveranserna.<sup>51</sup> SCA som hade den högsta egenförbrukning av klor kunde inte acceptera en sådan lösning, då de i så fall *”icke skulle ha någon fördel av att vara anslutna till Klorbolaget”*.<sup>52</sup> Vidare gjordes försök med budgivning, där man utifrån buden skulle fastställa jämförelsetal som sen skulle ligga till grund vid fördelningen. Den slutliga kompromissen innebar att två olika tabeller med jämförelsetal togs fram och att ett tak sattes så att alkalileveranserna inte skulle överstiga 65 procent av den genom Klorbolaget försålda klorkvantiteten.<sup>53</sup>

Gentemot kunderna argumenterade Klorbolaget dels att den nya arbetsformen skulle resultera i en bättre balans i avsättningen mellan klor och alkali, dels att fler aktörer skulle utgöra en större garant för leveranserna, då dessa tillsammans erbjöd en större kapacitet.

Det kan därför förutses, att en obetydlig minskning i tillverkningen hos en enskild intressent exempelvis på grund av force majeure skall kunna utjämnas genom i anspråk tagande av övriga producenters överskott. Svårare tillverkningsstörningar hos en enskild producent komma att utjämnas i det att leveransinskränkningarna fördelas icke blott på de kunder, till vilka vederbörande producent levererar, utan på hela Klorbola-

---

<sup>49</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagets bildande – historia, protokoll fört vid sammanträde med representerer för Klorbolagets intressenter i Stockholm den 17 september 1948, s. 7.

<sup>50</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagets bildande – historia, brev från Uddeholms Aktiebolag daterat den 25 juni 1948.

<sup>51</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagets bildande – historia, PM beträffande fördelning av alkali inom Klorbolaget under 1949.

<sup>52</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagets bildande – historia, brev från Sundsvallsbolagens gemensamma förvaltnings AB, daterat den 9 oktober 1948.

<sup>53</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagets bildande – historia, underteckningsprotokoll och avtal, december 1948.

gets kundkrets inklusive klorproducenternas egna klor- och alkalikrävande produktion.<sup>54</sup>

De flesta skyddskunderna var positivt inställda till att teckna kontrakt direkt med Klorbolaget. Två stora kunder avvisade dock förslaget och fick, efter godkännande av Klorbolagets samtliga delägare, rätt att teckna kontrakt direkt med sina gamla leverantörer. Detta gällde Billerud och Kopparfors som ville fortsätta att köpa klor och alkali till sina bruk i Säffle respektive Norrsundet från Uddeholm och Stora Kopparberg. Dessa bolag vände på Klorbolagets argumentation och menade istället att de inte var villiga att ingå avtal där deras leveranser skulle bli beroende av en annan tillverkares eventuella force majeure.<sup>55</sup>

För Uddeholm och Stora Kopparberg innebar detta att deras klorutbud till Klorbolaget minskade och därmed även deras leveranser genom Klorbolaget. Men sammantaget fick de ändå leverera både mer klor och mer lut än de fått om Klorbolaget tecknat avtal med Billerud och Kopparfors. Självklart väckte detta irritation hos de andra intressenterna. Att dessa ändå accepterade förfarandet kan sannolikt förklaras dels av respekt för nämnda bolags mångåriga samarbeten, dels av rädsla för att Klorbolaget skulle betraktas som en marknadshindrande kartell. Vidare fanns självklart en stark önskan att avsluta förhandlingarna om de nya arbetsformerna. Efter drygt ett års överläggningar såg man en möjlighet att teckna ett femårigt avtal. Detta skulle ge en helt annan arbetsro än de ettåriga kontrakt som tidigare ingåtts. De rådande överskotten var också mycket problematiska och alla var därför måna om att hålla ihop samarbetet och undvika onödig konkurrens.

Det har därvid ansetts värdefullt att vidmakthålla och utveckla samarbetet mellan de olika fabrikanterna i syfte att undvika en för prisnivån skadlig konkurrens.<sup>56</sup>

Förutom segdragna förhandlingar innebar det nya avtalet vissa uppoffringar, inte minst för de större delägarna. Eka och Uddeholm hade sedan tidigare stora kontraktportföljer som i princip täckte deras produktionskapaciteter. Nyttillkomna SCA hade däremot inga kunder att bidra med och således fick de gamla delägarna avsäga sig marknadsandelar till SCA. Samtidigt skall påpekas, att SCA utgjorde ett potentiellt hot mot Uddeholm och de andra aktörerna.

Förfarandet skänker oss fördelen av skydd för våra priser mot en viss uppoffring ifråga om avsättningens volym. För Sundsvallsbolagens vidkommande måste man konstatera att förfarandet medför fördelar utan

---

<sup>54</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 76, brev till Billeruds Aktiebolag från Uddeholms Aktiebolag, daterat den 14 juni 1948.

<sup>55</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagets bildande – historia, brev från Stora Kopparbergs Bergslags AB, daterade den 2 och den 9 juli 1948.

<sup>56</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagets bildande – historia, intern skrivelse av Tore Bergström, Uddeholm, daterad den 24 september 1948.

motsvarande uppoffring, men man måste göra klart för sig att Sundsvallsbolagen effektivt kunnat hota med att på bekostnad av priset skaffa sig önskad avsättning. Av detta skäl är en nytilkommen tillverkare såsom konkurrent lika stark och farlig som en sedan länge bestående tillverkare.<sup>57</sup>

Att ett av Klorbolagets främsta syften var att undvika skadlig priskonkurrens är tydligt. De naturliga följdfrågorna blir därför om bolaget sneddrev konkurrensen och om det skall betraktas som en kartell?

#### 5.2.4 Klorbolaget – en kartell

Enligt tidigare kartelldefinition råder inget tvivel om att Klorbolaget var en kartell under 1940-talet (se s. 11). Bolaget bestod av fyra eller fem självständiga företag, vilka tecknade avtal angående prissättning, reglerade företagens respektive marknadsandelar och indirekt även företagens produktionsvolym. Från myndighetshåll hade man också ögonen på Klorbolaget från första stund. Initialt bedrevs kontrollen av Statens priskontrollnämnd och senare kom NO att ansvara för granskningen.

Att kartellverksamheten hade flera fördelar för ägarna är uppenbart. För det första kunde en nöjaktig prisnivå upprätthållas. För det andra kunde driften optimeras så att produktionsvolymen i det närmaste harmonierades med efterfrågan.<sup>58</sup> För det tredje blev det både billigare och enklare att bygga upp en effektiv försäljningsorganisation. Detta var extra viktigt för exporten, eftersom delägarna kunde försälja och garantera betydligt större kvantiteter när de samverkade. Rent generellt blev det lättare att hantera överskottssituationer, då export, överföring eller förintning kunde optimeras. Detta på grund av den geografiska spridningen av tillverkningsorter.

Kunderna fick med stor sannolikt betala högre pris än de fått vid fri konkurrens. Samtidigt fanns även vissa fördelar för kunderna. För det första ökade leveransstryggheten, eftersom leveranserna garanterades av flera aktörer. För det andra tillförsäkrade Klorbolaget att distributionen optimerades så att leveranskostnaderna kunde minimeras. För det tredje kunde Klorbolaget sannolikt erhålla bättre importpriser vid en underskottssituation än de enskilda avnämarna var för sig. Vissa kunder, speciellt de med mindre förbrukning, kunde eventuellt finna det fördelaktigt att köpa klor och alkali till fasta priser direkt av Klorbolaget.

Vid en jämförelse av försäljnings- och importpriser i den officiella statistiken framgår att försäljningspriserna på klor låg 21 procent högre än importpriserna 1947 och 5 procent högre 1948. Att så var fallet bevisar ändå inte att Klorbola-

---

<sup>57</sup> Ibid.

<sup>58</sup> I praktiken var det dock inte så (se exempelvis *avsnitt 5.3.5* och *avsnitt 5.4.8*).



get missbrukat sin monopolistiska ställning. De kvantiteter klor som försålles på den internationella marknaden var relativt små och levererades uteslutande på korttidskontrakt. För de större svenska klorförbrukarna var det således inget reellt alternativ att teckna långtidsavtal med exempelvis en tjeckoslovakisk kloralkalitillverkare. När det gäller den flytande natronluten importerades 3 800 ton natriumhydroxid 1947 och 4 100 ton 1948. Merparten kom från Norge och priserna var långt under Klorbolagets. Att det rörde sig om tillfälliga leveranser av överskottslut är uppenbart. Året därpå låg importen endast på 157 kilo, varav 119 kilo kom från Kanada!<sup>59</sup>

Klorbolagets priser på klor och framförallt lut ifrågasattes dock av Iggesund, som sommaren 1948 krävde sänkta priser. Iggesund fick dock inget gehör för denna önskan. Klorbolaget framhöll att man inte höjt sina priser trots att såväl löne- som tillverkningskostnader ökat sedan prisstoppet hävdades två och ett halvt år tidigare. Likaså påpekades att de tillfälliga priser som vissa kunder kunnat erhålla på den internationella marknaden inte kunde jämföras med de svenska långtidskontrakten.<sup>60</sup> Att Iggesund opponerade sig mot priserna är inte svårt att förstå, då bolaget ökade sin förbrukning av klor och lut kraftigt under 1940-talet. Bolaget hade också långtgående planer på att uppföra en egen klor-alkalifabrik i Iggesund.

### 5.2.5 Snabbt omslag i klorbalansen i början av 1950-talet

Trots omfattande utbyggnad och stora överskott sommaren 1948 dröjde det mindre än två år innan det åter rädde brist på klor och alkali i landet. Klorbolaget förutsåg också en besvärande och långvarig bristsituation för såväl klor som alkali. I december 1950 beräknades importbehovet av klor till 6 000 ton för det kommande året. För att klara detta tecknades bland annat avtal om import av klor från DDR. Klorbristen skulle sedan öka successivt fram till 1955, då den beräknades uppgå till åtminstone 16 000 ton. På alkalisidan hade man liknande indikationer, men här var osäkerheten betydligt större.<sup>61</sup>

Trots bristsituationen var det ingen av Klorbolagets delägare som avsåg att göra någon större utbyggnad. Istället prioriterades optimering av befintliga anläggningar, där flaskhalsar eliminerades genom smärre investeringar. Situationen vållade dock stor oro bland kunderna. Detta gällde speciellt Iggesund och Korsnäs. För 1951 fick dessa bolag önska leveransgarantier om 4 000 respek-

---

<sup>59</sup> Under hela 1940-talet pågick import av natriumhydroxid i fast form. På grund av stora kvalitetskillnader är det dock svårt att jämföra dessa priser: SOS, *Industri 1945–1948*; SOS, *Handel 1945–1948*.

<sup>60</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagets bildande – historia, korrespondens mellan Iggesunds Bruk och Uddeholms AB, daterad 20–27 augusti 1948.

<sup>61</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 76, AB Svenska Klorfabrikanter, *Utredning angående behov av tillskotts kapaciteter för klor och alkali*, av Tore Bergström, daterad den 4 december 1950.

tive 2 000 ton klor. Men båda bolagen avsåg att öka sin förbrukning till 4 500 respektive 6 000 ton året därpå. Klorbolagets VD Tore Bergström insåg den strategiska betydelsen av att tillgodose dessa önskemål.

Dessa båda äro enligt min uppfattning de köpare, som hava i kombination förhållandevis starka motiv och goda resurser för att bygga egna klorfabriker. Iggesund och Korsnäs kunna icke i längden beräknas villiga att taga de risker som äro förenade med att basera en avsevärd del av klortillförseln på import. Om man därför vill förhindra tillkomsten av nya klorproducenter, måste minimiförutsättningarna vara att man tillser, att dessa kunders behov i sin helhet kan täckas genom inhemsk produktion.<sup>62</sup>

Igesund bedrev också aktiva påtryckningar mot Klorbolaget och dess delägare. Deras primära önskan var att någon av delägarna skulle öka sin kapacitet så att leveranserna kunde säkras. Om inte detta kunde ordnas avsåg Iggesund att *"omedelbart igångsätta uppförandet"* av en ny klor-alkalianläggning.<sup>63</sup> Vidare ville man i så fall dels ta del av teknisk sakkunskap från någon av de övriga tillverkarna, dels gå med som medlem i Klorbolaget. Iggesund frågade även Eka om de var villiga att hjälpa till med sakkunskap och i så fall under vilka villkor. Eftersom ingetdera av önskemålen hörsammades koncentrerades Iggesunds planer på utbyggnad i egen regi.

Det utarbetade prospektet innefattade en klor-alkalifabrik med kapacitet på mellan 10 000 och 12 000 ton klor per år, till en kostnad av 12 till 15 miljoner kronor.<sup>64</sup> Anläggningen skulle därmed bli mindre än Uddeholms, men hamna i samma storleksordning som Ekas, MoDos och SCA:s. Bolagets eget klorbehov uppgick dock bara till 6 000–7 000 årston, varvid överskottet skulle behöva säljas vidare.

### 5.2.6 Iggesunds köp av Eka 1951

Precis som 30 år tidigare kom Iggesunds planer på en egen klor-alkalifabrik inte att realiseras. I början av 1920-talet hade uppförandet av en diafragmafabrik påbörjats men stoppats i sista stund eftersom kalkylerna ansågs sakna täckning.<sup>65</sup> Denna gång var det inte ekonomin som satte käppar i hjulet. Styrelsen ville få en snabb och enkel lösning på klorproblematiken och därför vände man blickarna mot Eka i Bohus.<sup>66</sup> Sedan tidigare hade bolagen ett samarbete, då Iggesund börjat köpa klor av Eka under kriget. I slutet av 1940-talet hade avtalet med Iggesund dock övertagits av Klorbolaget. Den främsta orsaken till att Iggesund ville

---

<sup>62</sup> Ibid.

<sup>63</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 76, brev från Iggesunds Bruk AB till AB Svenska Klorfabrikanter, daterat den 27 november 1950.

<sup>64</sup> Utterström (1985), s. 299.

<sup>65</sup> Se *avsnitt 3.4.1*.

<sup>66</sup> Utterström (1985), s. 299.

köpa Eka var däremot att Eka var den enda från massindustrin fristående kloralkalitillverkaren. Detta hade också varit ett avgörande skäl till att klorkontrakt tidigare tecknats med just Eka.

Trots att Eka inledningsvis var avvaktande till en dylik affär, tecknades i november 1951 ett avtal där Iggesund fick köpa aktiemajoriteten i Eka. Kapaciteten hos Eka låg då på 12 000 ton klor och 14 000 ton natriumhydroxid. Samtidigt bedömdes utvecklingspotentialen hos Eka som mycket god och företaget visade även upp ett svagt positivt ekonomiskt resultat. När bolagets årsberättelse för 1951 behandlades i företagsnämnden gavs dock en mer nedtonad bild.

Direktör Nilsson gjorde herefter ett tillägg till ovanstående och förklarade, att EKA icke på något sätt är ett guldkantat företag. Vi ha inga egna tillgångar på vattenfall, skogar eller något sådant, utan är EKA en ren förädlingsindustri. Vi köper råvaror och kraft och framställer produkter och säljer i vår tur. Vi äro förfärligt konjunktur känsliga, och även när det är toppår, som under 1951, så uppnå vi inga fantastiska vinstresultat på något sätt. Vi har väl hittills aldrig varit uppe i 10 % på bruttoomsättningssiffrorna i bruttovinst, och det säger ju en hel del. Vid ett bakslag är det svårt att kompensera de bortfallna inkomsterna, och när det dessutom tillkommer ideligen stegrade omkostnader, torde det vara en ren omöjlighet att år 1952 tillnärmelsevis uppnå 1951 års resultat.<sup>67</sup>

För Ekas del möjliggjorde det nya ägandet ett välkommet kapitaltillskott och under de följande åren kom omfattande investeringar att göras i Bohus. Under kriget hade Ekas anläggning, tillsammans med MoDos och SCA:s, storleksmässigt tillhört en andra division bakom Uddeholm. År 1960 nåddes kapaciteten 40 000 ton klor, vilket innebar att fabriken i Bohus för en tid var störst i hela Skandinavien.<sup>68</sup> Enligt egen utsago var anläggningen dessutom världens modernaste.<sup>69</sup>

Den gynnsamma utvecklingen beror förutom av den för all industri gällande goda konjunkturen i huvudsak av två orsaker, i första hand Styrelsens politik att i stor omfattning investera intjänade medel i utökad produktionsapparat och i andra hand vår s.k. vardagsrationalisering.<sup>70</sup>

Som exempel på ökad rationalisering kan nämnas att arbetsproduktiviteten steg från 17 till 5,3 timmar per ton färdiga produkter mellan 1952 och 1961. Samtidigt sjönk energiförbrukningen från 5,0 till 3,9 kilowattimmar per ton klor.<sup>71</sup>

---

<sup>67</sup> *Elysören* (1952), nr 1, bilaga, protokoll fört vid sammanträde med företagsnämnden vid Elektrokemiska A/B, Bohus, tisdagen den 4 mars 1952, § 2.

<sup>68</sup> Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden 1959, 1960, 1961, kvartalsöversikt 4:e kvartalet 1960.

<sup>69</sup> *Basebladet* (2000), nr 1, s. 6–7.

<sup>70</sup> Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden 1959, 1960, 1961, kvartalsöversikt 3:e kvartalet 1961.

<sup>71</sup> *Ibid.*

För Iggesunds del innebar köpet av Eka primärt att tillgången på klor och alkali tryggades. Men affären kom även att ge god ekonomisk avsättning på längre sikt. Eka å sin sida fick välkommet kapitaltillskott och en stark finansiell part att luta sig emot. Samtidigt fick Eka behålla en självständig roll, där den egna styrelsen fick fortsätta leda verksamheten. Moderbolaget behövde endast gå in vid större investeringar. Att både Eka och Iggesund blev vinnare på samarbetet är tydligt. Om någon förlorare skall utses så var det nog Billerud.<sup>72</sup> Koncernen var en av de större i landet, men saknade ändå egen klor-alkaliproduktion. Att värmländska Billerud hade kastat lystna blickar på relativt närbelägna och fristående Eka är ganska självklart. Men affären gick således Billerud förbi.

### 5.3 Fortsatt utbyggnad

#### 5.3.1 Korsnäs klor-alkalifabrik

Under andra halvan av 1950-talet uppfördes flera nya blekerier vid landets mas-safabriker. Detta var givetvis mycket gynnsamt för klor-alkaliindustrin som ökade sin produktion av klor från 84 000 ton 1955 till 151 000 ton 1960, detta motsvarade årliga produktionsökningar på hela 13 procent.<sup>73</sup>

Expansionen ställde givetvis stora krav på tillverkarna och precis som Eka byggde även de andra producenterna ut sina anläggningar under 1950-talet. Trots detta besannades Klorbolagets farhågor om att Korsnäs skulle vilja starta egen produktion av klor. Däremot kom inte Korsnäs klorförbrukning att öka fullt så dramatiskt som förutspåddes 1950.<sup>74</sup> Fortfarande 1955 uppgick Korsnäs egna behov till måttliga 4 500 ton klor och 2 000 ton natriumhydroxid. Bolaget såg dock kraftigt ökade behov av såväl klor som alkali framgent.

Inför hotet om en kommande klorbrist, som sannolikt ej skulle kunna tillfredsställas avhjälpas genom import, har bolaget beslutat att bygga en egen klorfabrik. Härigenom säkerställes vårt eget klorbehov samtidigt som bolaget får en industriellt högvärdig användning för den elektriska energien, som kommer att levereras från egna redan befintliga och under byggnad varande vattenkraftanläggningar.<sup>75</sup>

Korsnäs ägde stora poster i kraftbolaget Krångede och hade dessutom egna kraftverk främst i Ljusnan och Västerdalälven. Totalt hade bolaget krafttillgångar på över 100 megawatt i början av 1960-talet. Förbrukningen motsvarade i sin tur närmare två procent av landets totala elförbrukning.<sup>76</sup> Bolaget Korsnäs hade startats som sågverksrörelse i Korsnäs i Dalarna 1855. Kring sekelskiftet flytta-

---

<sup>72</sup> Meuller (1977), s. 40.

<sup>73</sup> Se *diagram 5.1*.

<sup>74</sup> Se *avsnitt 5.2.5*.

<sup>75</sup> *Korsnäs personaltidning* (1955), nr 1, s. 2.

<sup>76</sup> *Korsnäs personaltidning* (1963), nr 3, s. 22–25.

des merparten av verksamheten till Karskär i Gävle där även massafabriker för sulfite- och sulfatmassa uppfördes 1910 respektive 1915.<sup>77</sup>

År 1936 startade Korsnäs ett försöksblekeri för blekning av sulfatmassa. Det kom dock att dröja innan någon större produktion av blekmassa uppnåddes. Ett kombinerat blekeri för sulfite- och sulfatmassa stod klart 1944, men bolaget hade svårt att få extra betalt för blekt massa och dessutom hade de stundtals svårt att erhålla nödvändiga kvantiteter klor och alkali. Först fyra år efter driftstart nåddes ett godtagbart kapacitetsutnyttjande och från 1951 blektes all sulfatmassa. Några år senare startades även ett modernare sulfatblekeri.<sup>78</sup>

Den planerade klor-alkalifabriken skulle få en kapacitet på 15 000 ton klor och 17 000 ton natriumhydroxid. Trots att anläggningen tillsammans med SCA:s fabrik i Östrand skulle tillhöra landets minsta, ämnade man att bjuda ut en större del av produktionen till externa kunder. För att bibehålla stabilitet på marknaden erbjöds Korsnäs att gå in som delägare i Klorbolaget, vilket de också gjorde i samband med nytecknandet av Klorbolagsavtalet i november 1956, ett halvår innan fabriken togs i drift.<sup>79</sup> Från de andra delägarnas sida var det knappast aktuellt att stänga ute Korsnäs.

Från Bergslagens sida har tidigare understrukits, att vi anser det synnerligen viktigt, att Korsnäs inlemmas i samarbetet, eftersom vi icke med lugn kan åse, att en så stor producent i vår närhet skulle vara oförhindrad att själv bearbeta marknaden.<sup>80</sup>

Den starka efterfrågan på klor gjorde dock att Korsnäs tog beslut om att höja klorkapaciteten till 22 000 ton redan innan fabriken togs i drift. Två år senare byggdes den dessutom ut till 28 000 ton klor. Klor-alkalifabriken förlades till holmen Långharen direkt öster om de gamla Karskärsindustrierna.<sup>81</sup> Liksom övriga svenska klor-alkalifabriker baserades tillverkningen på kvicksilvermetoden. Förutom flytande klor och natronlut framställdes även saltsyra ur den från elektrolysen erhållna klor- och vätgasen.<sup>82</sup>

### 5.3.2 Blekning med klordioxid

En av orsakerna till den kraftigt ökade efterfrågan på klor och framförallt på alkali under 1950-talets senare del var att en helt ny metod för massablekning

---

<sup>77</sup> Althin, Torsten, *Korsnäsbolaget 1855–1955* (Gävle, 1955b).

<sup>78</sup> Valeur, Christian, *Papper och massa i Hälsingland och Gästrikland; från handpappersbruk till processindustri* (Stockholm, 2007), s. 356–359 & 390–392.

<sup>79</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 66, avtal AB Svenska Klorfabrikanter, daterat november 1956 & underteckningsprotokoll till avtal om samverkan med avseende på försäljning av klor med mera, daterat november 1956.

<sup>80</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Direktionens arkiv, Stora Enso, volym F33:1434, kommentar till sammanträde i Klorbolaget den 7 mars 1956, daterad den 13 mars 1956.

<sup>81</sup> *Korsnäs personaltidning* (1957), nr 3, s. 10–15.

<sup>82</sup> *Korsnäs personaltidning* (1955), nr 1, s. 2–5.

utvecklades, nämligen klordioxidblekning (se även *avsnitt 2.2.4*). Inspirerade av tysk forskning sökte Korsnäs 1938 patent på blekning med klordioxid i lösning eller gasform. Två viktiga problem behövde dock lösas innan metoden kunde användas i industriell skala. Dels behövde man utröna var i blekprocessen klordioxiden skulle tillsättas, dels utveckla en metod för att framställa större kvantiteter klordioxid.

Genom egen forskning och förvärv av andras patent utvecklade MoDo en metod för framställning av klordioxid genom reduktion av natriumklorat. Som reduktionsmedel användes svaveldioxid, men även väteperoxid eller saltsyra kan användas. Efter en överenskommelse mellan MoDo och Korsnäs kunde en fullstor blekerianläggning tas i drift vid MoDos sulfatblekeri i Husum 1946. Den nya metoden kunde bleka såväl björk- som tallmassa utan att kvaliteten försämrades nämnvärt. De tidigare blekmetoderna hade medfört en påtaglig försämring i massans styrkeegenskaper. Vidare kunde sulfatmassan blekas till samma ljushet som den dyrare sulfitmassan.<sup>83</sup>

Intresset var självklart stort för att bleka sulfatmassa med hjälp av klordioxid. I slutet av 1940- och början av 1950-talet pågick därför en bitter patentstrid mellan å ena sidan MoDo och Korsnäs och å andra sidan bland andra SCA och Stora Kopparberg. De senare önskade utnyttja den nya metoden, men lyckades inte få patenten upphävda. Därför hade MoDo och Korsnäs i princip ensamrätt på tekniken fram till mitten av 1950-talet, då de senares patent blev fritt. Undantaget var Stora Kopparbergs klordioxidblekeri i Skutskär som startat redan 1946. Bolaget hade nämligen förvärvat ett amerikanskt patent på klordioxidblekning 1944 och därför hann de starta sin anläggning innan Korsnäs patent beviljades 1947.<sup>84</sup> Vidare driftsatte Kopparfors ett klordioxidblekeri i Norrsundet 1951. Såväl omfattningen av verksamheten, som de juridiska förutsättningarna för denna är emellertid oklara.<sup>85</sup>

Det kom dock att dröja till 1952 innan Korsnäs själva började bleka med klordioxid vid sulfatfabriken i Karskär. Jämte klordioxidblekeriet uppfördes även en anläggning för kloratelektrolys. I denna framställdes natriumklorat som sedan reducerades till klordioxid.<sup>86</sup> Att Korsnäs inte förvaltade det fördelaktiga patentet bättre är anmärkningsvärt. Torsten Althin och Christian Valeur har i sina historiker över Korsnäs, hävdat att handhavandet av bolagets ekonomi kännetecknats av stor försiktighet och sparsamhet.

---

<sup>83</sup> En mer detaljerad redogörelse för klordioxidblekningens tidiga utveckling ges i: Ulfsparré, Sixten, "Klordioxidblekning" i Carlberg & Scholander (1989), s. 30–42.

<sup>84</sup> Sannolikt utnyttjade MoDo och Korsnäs en annan teknik än vad Stora Kopparberg gjorde: Troedsson & Jerkeman (2008), s. 331; Skutskärsverken (1989), s. 58–59.

<sup>85</sup> Valeur (2007), s. 219–220.

<sup>86</sup> Althin (1955b), s. 110.

Det synes som om denna karakteristik kan tjäna som en rimlig förklaring till Korsnäsbolagets ibland – såsom när det gällde viskosmassa och klor-dioxidblekning – visade senfärdighet med att anamma nya tekniker. Kontrasten till vapenbrodern Mo och Domsjö kunde knappast vara större.<sup>87</sup>

Den nya blekmetoden innebar att klor och hypoklorit fick konkurrens som blek-kemikalier. Det skall dock poängteras att dessa inte ersattes av klordioxid. An-tingen installerades nya bleksteg för klordioxidbehandling eller så uppfördes helt nya blekerier där klor, klordioxid och ibland även hypoklorit användes paral-lellt.<sup>88</sup> Blekstegen kombinerades med extraktionssteg där den utlösta substansen tvättades bort med hjälp av alkali. Därav ökade användningen av natronlut dras-tiskt under 1950- och 1960-talen.

### 5.3.3 Ströms Bruks AB

I mars 1958, ett år efter att Korsnäs startat sin klor-alkalifabrik i Karskär, starta-des en närliggande anläggning i Strömsbruk i norra Hälsingland.<sup>89</sup> *Ströms Bruks AB* var en mindre skogskoncern som bland annat bedrev tillverkning av sulfit-massa. Under andra världskriget uppförde bolaget och blekeri för tillverkning av viskosmassa. Men eftersom anläggningen inte hade förbindelse med SJ:s järn-vägsspår behövde kloren tappas om på järnvägsstationen i Harmånger.

Just den besvärliga och riskfyllda omtappningen utgjorde också det främsta skälet till att bolaget valde att uppföra en egen klor-alkalifabrik. Ett mer se-kundärt skäl var att man ville undvika att bli beroende av utländsk importklor.<sup>90</sup>

**Tabell 5.4 Svenska klor-alkalifabriker och dess klorkapacitet 1960 (ton)**

Anläggning	Ägare	Landskap	Startår	Kapacitet
Skoghall	Uddeholm	Värmland	1918	35 000
Eka i Bohus	Iggesund	Bohuslän	1925	32 000
Skutskär	Stora Kopparberg	Uppland	1932	26 000
Domsjö	MoDo	Västernorrland	1936	28 000
Östrand	SCA	Västernorrland	1947	16 500
Karskär	Korsnäs	Gästrikland	1957	28 000
Ströms Bruk	Ströms Bruks AB	Hälsingland	1958	1 800
<i>Total kapacitet</i>				<i>167 300</i>

Anm.: Angiven kapacitet avser den 1 januari 1960.

Källa: Klorbolagets arkiv, Klorbolagssamarbete, AB Svenska Klorfabrikanter, klor-NaOH-balanser 1960–1964, daterade den 1 april 1961.

<sup>87</sup> Valeur (2007), s. 359.

<sup>88</sup> En typisk bleksekvens vid denna tid bestod av följande steg; klor–alkali–hypoklorit–klordioxid–alkali–klordioxid (C–E–H–D–E–D), Kaseberg m.fl.(1998), s. 119.

<sup>89</sup> Valeur (2007), s. 52–72.

<sup>90</sup> Ströms bruk, *Företagsnämnden vid Ströms bruks aktiebolag 1948–1958* (Hudiksvall, 1959), s. 7.

Från början understeg Ströms Bruks klorcapacitet 2 000 ton klor per år, vilket ändå täckte det egna behovet. Trots detta fick bolaget gå in som delägare i Klorbolaget. Men den enda försäljning som Klorbolaget gjorde åt Ströms Bruks vägnar blev därför mindre kvantiteter av natronlut.<sup>91</sup> Som framgår av *tabell 5.4* var anläggningen också i särklass minst i landet. Cellteknologin, liksom delar av personalstyrkan, kom från SCA:s klor-alkalifabrik i Östrand.<sup>92</sup>

Av tabellen framgår annars att de flesta svenska klor-alkalifabriker var relativt jämnstora i början av 1960-talet. Alla utom Eka var lokaliserade i områden med omfattande massatillverkning. Hela sex av åtta anläggningar låg längs den nedre delen av norrlandskusten.<sup>93</sup> I samtliga fall utgjordes också ägarna av massa- och papperskoncerner.

Trots sin ringa storlek bedrev Ströms Bruks produktion av högkvalitativ fotomassa. Massan användes vid tillverkning av fotografiskt papper och exporterades över hela världen. Kraven på vithet var mycket höga, och massan skulle också vara helt fri från tungmetaller och svavel. Dessutom fick inte cellulosa-fiberna förändras när fotopapperet behandlades i kemiska bad. Ströms Bruks började tillverka fotomassa 1945 och kom att fortsätta med detta fram till brukets nedläggning 1981. Som mest uppgick årsproduktionen till 30 000 ton. Fotomasan från Ströms Bruk hade en marknadsandel på 40 procent i Europa och 15 procent i världen.<sup>94</sup>

År 1965 fusionerades Ströms Bruks med det helägda dotterbolaget Ljusne-Woxna till Ström-Ljusne AB. Två år senare köptes aktierna i detta bolag upp, dels av Bergvik och Ala, dels av Iggesund. De senare övertog de nordligaste anläggningarna, däribland den i Strömsbruk. Bakgrunden till Iggesunds köp var att bolaget önskade utöka sitt skogsinnehav. Vid denna tidpunkt hade klor-alkalifabriken kapacitet expanderat till 6 500 ton klor. Jämfört med Eka i Bohus, som också ägdes av Iggesund, var dock anläggningen extremt liten och omodern.<sup>95</sup>

### 5.3.4 Alkaliöverskott 1958–1960

Som framgick av *diagram 5.2* hade Sverige ett importnetto av klor fram till 1958. Såväl Klorbolaget som dess avnämare hade befarat brist på klor under hela 1950-talet. I praktiken stannade dock importen på relativt blygsamma nivåer. Exempelvis var det endast 1957 som importnettot översteg 5 000 ton klor, vil-

---

<sup>91</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagssamarbete, underlag för diskussion av anbud till Uddeholm, daterat den 1 april 1961.

<sup>92</sup> *Basebladet* (2000), nr 2, s. 7.

<sup>93</sup> Skutskärsfabriken som låg vid Dalälvens utlopp var dock strikt definitionsmässigt lokaliserad i Svealand.

<sup>94</sup> Gagge, Carl-Magnus, *Strömsbruk: Cellulosafabrik och sambälle* (Gävle, 1993), s. 44–45.

<sup>95</sup> Valeur (2007), s. 62–73.



ket kan jämföras med att importnettot aldrig understeg 10 000 ton per år under senare halvan av 1930-talet. Vid 1958 års ingång var situation dock annorlunda. Korsnäs klor-alkalifabrik hade just tagits i drift och i Skutskär hade en större utbyggnad avslutats. Med undantag för kortvariga perioder under 1940-talet var situationen, med en tillgänglig produktionskapacitet som översteg konsumtionen, helt ny för Sverige. I Bohus låg kapacitetsutnyttjandet på för branschen måttliga 78 procent.

Trots att vi inte helt kunna utnyttja vår anläggning, anser jag dock inte situationen vara så dålig. Under många år i följd ha vi använt bolagets resurser att utvidga och utveckla våra tillverkningar. Vi ha faktiskt inte haft tid att finputs våra tillverkningsmetoder. Detta är nu vår avsikt och vi hoppas kunna vinna åtskilligt. De största förtjänsterna fås som bekant efter toptrimningen av anläggningen.<sup>96</sup>

Ekas hållning var sannolikt symtomatisk för hela branschen. Efter en långdragen expansionsfas såg man en möjlighet att stanna upp och hämta andan. Eftersom historien tidigare visat på konstant ökad efterfrågan, räknade man dessutom med att marknaden skulle hinna ifatt. Värre var att klor-alkalibalansen såg ut att rubbas.

Under många år har balansen mellan förbrukningen av klor och alkali varit tillfredsställande men nu börja vi få ett överskott på alkali, vilket på något sätt måste realiserars.<sup>97</sup>

På denna punkt hade Ekas VD Tage Nilsson helt rätt, men också helt fel. Helt riktigt fick Sverige överskott på natriumhydroxid. Åren 1958 till 1960 industades stora kvantiteter natriumhydroxid till kaustiksoda, som sedan exporterades till förhållandevis låga priser. Samtidigt importerades betydande kvantiteter natronlut. Som framgick i *diagram 5.2* hade Sverige ändå ett exportnetto av natriumhydroxid 1958–1960. Därefter vände situationen helt. Alltsedan 1961 har Sverige aldrig haft överskott på natriumhydroxid. Tendensen har snarare varit den motsatta, överskott eller balans på klor och underskott alternativt balans på alkali. Likaså har balansen i avsättningen mellan klor och alkali förblivit betydligt sämre än den var fram till 1958.

Den viktigaste förklaringen till att klor-alkalibalansen försämrades i slutet av 1950-talet är att massaindustrin började bleka med klordioxid. En annan förklaring är att sulfatmassafabrikerna använde natronlut som ersättning för natriumsulfat i kokprocessen, så kallad överföring. Som nämndes i *avsnitt 5.2.2* började metoden användas vid sulfatfabrikerna i Östrand, Skutskär och Skoghall i slutet av 1940-talet. Senare försålde Klorbolaget natronlut för överföring till kraftigt reducerat pris. När överskottet på lut sjönk reducerades denna rabatt och i sep-

---

<sup>96</sup> Citat av Ekas VD Tage Nilsson: Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden 1956, 1957, 1958, 1959, kvartalsöversikt 4:e kvartalet 1957, s. 2.

<sup>97</sup> Ibid.

tember 1959 stoppades överföringen helt.<sup>98</sup> Den svenska klor-alkalibalansen försämrades dessutom av att Mölnbacka-Trysil importerade klor från sitt norska moderbolag Borregaard sedan 1953.<sup>99</sup>

### 5.3.5 Alla vill ha del av kakan

Den begränsade avsättningen för klor i slutet av 1950-talet och början av 1960-talet ställde branschen i ett läge som delvis liknade situationen i slutet av andra världskriget. Gemensamt för dessa klorkriser var ökad alkaliefterfrågan snarare än minskad efterfrågan på klor. Under 1940-talets första hälft var det konstfiberindustrin som behövde mer alkali, medan det under 1950-talats andra hälft var nyuppförda massablekerier som stod för efterfrågan. Det uppkomna kloröverskottet hanterades också på helt skilda sätt. Under kriget hade klor överförts till kalciumklorid, medan man under 1950-talet försökte lösa problemet med export. Möjligheten att exportera klor liksom möjligheten att importera alkali var också den stora skillnaden mellan de två klorkriserna.

När nu klor åter fanns i överskott föll det på Klorbolagets lott att fördela produktionskvoter mellan klortillverkarna. För klor fördelades kvoterna, alltsedan 1949 års kloravtal, utifrån delägarnas tillgängliga utbud. Reglerna hade dock skärpts, nu räckte det inte längre med tillgänglig utrustning. Delägarna behövde även visa att de hade nödvändiga kraftresurser disponibla. Det är tydligt att Klorbolagets roll fick en större betydelse vid överskottssituationer än när avsättningen var högre.

Att bryta med Klorbolaget skulle icke löna sig. I den konkurrens, som ögonblickligen skulle uppstå, skulle klorkriset sjunka med åtskilliga ören per kg. Per 20 000 ton betyder 5 öres prisnedsättning 100 000:– kr.<sup>100</sup>

För klor-alkaliproducenterna fanns således starka ekonomiska argument att behålla kartellsamarbetet. Det stora problemet för respektive delägare var istället hur de skulle tillskansa sig så stor del av utbudskakan som möjligt. När exempelvis Korsnäs och Stora Kopparberg ökade sina kapaciteter så minskades de andra aktörernas kvoter. Paradoxallt nog ledde därför kartellsamarbetet, eller egentligen dess avtalsform, till att utbyggnadstakten snarare påskyndades än att utbudet anpassades till efterfrågan.

Utan hänsyn till att Ekas VD aviserat ett lugnare tempo kom Eka snabbt att åter planera för ökad kapacitet. För 1959 erbjöd Eka Klorbolaget ett utbud på 22 500 ton klor. Av detta räknade man endast att få leverera cirka 13 000 ton

---

<sup>98</sup> Svenska Klorfabrikanter AB, verksamhetsberättelse för 1959.

<sup>99</sup> Svenska Klorfabrikanter AB, verksamhetsberättelse för 1953; Riksarkivet, Näringsfrihetsombudsmannen, huvudarkivet, volym F1:121, *PM beträffande konkurrensbegränsningar vid försäljning av klor och teknisk natriumhydroxid*, daterad den 7 maj 1962, s. 7.

<sup>100</sup> Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden 1956, 1957, 1958, 1959, kvartalsöversikt 2:a kvartalet 1957.

eller 60 procent. Trots att Eka hade en överkapacitet på närmare 10 000 ton klor valde bolaget att öka sin klorkapacitet med ytterligare 2 000 ton i december 1958.<sup>101</sup> Investeringen förbättrade i och för sig företagets möjligheter att upprätthålla produktionen vid haverier. Men det är tydligt att ett av skälen var att få en större del av kakan.

Om vi utökade vår likriktarpark så att klorkapaciteten ökades med 2 000 ton skulle vår kvot inom Klorbolaget ökas med c:a 1 200 ton på övriga medlemmars bekostnad. Detta är endast rättvist, då övriga medlemmar ha utnyttjat oss till det yttersta.<sup>102</sup>

Trots Ekas tilltag kom bolagets kvot i Klorbolaget att sjunka 1959. Detta främst eftersom Korsnäs ökade sin kapacitet från 22 000 till 28 000 ton klor. Dessutom avsåg Uddeholm, Stora Kopparberg och MoDo att genomföra stora utbyggnader framgent.<sup>103</sup> Tack vare en kraftigt förbättrad konjunktur under andra halvan av 1959 kunde Eka ändå öka sin produktion något. Samtidigt visar statistiken att knappt 8 000 ton, eller 5,8 procent, av den totala svenska klorproduktionen exporterades 1959. Parallellt med detta importerades närmare 3 000 ton klor, framförallt till massafabrikerna i norr.<sup>104</sup>

### 5.3.6 Köpmanholmen

Eftersom de svenska klor-alkalifabrikerna var relativt få var kunnandet om tekniken begränsat. När nyckelpersoner bytte arbetsgivare ökade kunskapsutbytet, men samtidigt skapades oro bland de etablerade tillverkarna. Ett exempel på detta är nedanstående citat från intendent Halbert vid Stora Kopparbergs kemiska avdelning, angående att Skutskärsverkets överingenjör bytt tjänst efter tio år.

En viss risk föreligger, att Tage Lundén, som numera är anställd som teknisk direktör i Forss AB, Köpmanholmen, kommer utnyttja sin grundliga kännedom om klor-alkalitillverkning för att genomföra byggandet av en anläggning för täckande av företagets egenförbrukning om c:a 5 000 ton vardera klor och NaOH.<sup>105</sup>

---

<sup>101</sup> Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden 1956, 1957, 1958, 1959, protokoll, fört vid styrelsen Elektrokemiska Aktiebolaget den 9 december 1958 i Stockholm.

<sup>102</sup> Tage Nilsson åsyftade sannolikt att Eka med sin låga egenförbrukning lidit större skada än konkurrenterna, vilka hade en större del av sin kapacitet uppbunden: Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden 1956, 1957, 1958, 1959, kvartalsöversikt 3:e kvartalet 1958.

<sup>103</sup> Meuller (1977), s. 37.

<sup>104</sup> SOS, *Industri 1959*; SOS, *Handel 1959*.

<sup>105</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Direktionens arkiv, Stora Enso, volym F100:1813, *Ekonomisk utredning beträffande utbyggnad av elektrokemiska fabriken till 50 000 ton/år klor*, Skutskär mars 1962, bilaga 9, s. 3, daterad den 10 januari 1962.

Forss AB hade drivit industriell verksamhet i ångermanländska Köpmanholmen sedan 1860-talet.<sup>106</sup> År 1907 hade en sulfitfabrik tagits i drift och 1930 en sulfatfabrik. Strax innan kriget startades även ett blekeri för tillverkning av blekt sulfatmassa. Under kriget lades produktionen i blekeriet om för framställning av blekt sulfitmassa i form av viskosmassa.

Kring 1960 beslutades att uppföra en anläggning för blekning av sulfatmassa med klordioxid samt att bygga ut och modernisera sulfatfabriken.<sup>107</sup> På grund av dessa omfattande investeringar beslutade Forss att anställa en ny teknisk direktör. Tage Lundén valdes ut bland 16 sökande och erhöll vid sitt tillträde den 15 september 1961 även rollen som ställföreträdande VD.<sup>108</sup>

Stora Kopparbergs farhågor besannades. Efter drygt ett års tjänst framlade Lundén genomgripande rationaliserings- och investeringsförslag, vilka senare beslutades. För det första ville han att sulfitmassafabriken i Köpmanholmen skulle läggas ned. För det andra att man istället skulle satsa på blekt björksulfatmassa och för det tredje att man skulle uppföra en egen klor-alkalifabrik.<sup>109</sup> Sedan Korsnäs klordioxidpatent släppts fritt 1955 hade flera andra aktörer startat klordioxidbaserade sulfatblekerier, ofta i kombination med nya produktionslinjer för björksulfatmassa. Därmed hade även konkurrensen skärpts mellan sulfit- och sulfatmassafabriken. Ett stort antal sulfitmassafabriker kom också att läggas ned under 1960- och 1970-talen.

Lundéns förslag innebar att klor-alkalifabriken skulle få en årlig kapacitet på 6 500 ton klor och 7 350 ton natriumhydroxid. Denna klorkvantitet skulle motsvara det egna behovet vid en framtida produktion av 45 000 ton blekt tallsulfatmassa och 30 000 ton blekt björksulfat. Ett visst alkaliöverskott skulle dock uppstå, eftersom han kalkylerade med ett behov av 6 000 ton natriumhydroxid. Lundén räknade med att Forss skulle få inträda i Klorbolaget, som han helt osminkat beskrev för den egna styrelsen enligt följande:

Klorbolaget, som officiellt har till uppgift att fördela leveranserna från intressenterna till köparna så att lägsta frakt erhålles, är i själva verket en hård kartell, som håller prisnivån på en för intressenterna angenämt hög nivå.<sup>110</sup>

---

<sup>106</sup> För närmare beskrivning av Forss AB och fabriken i Köpmanholmen hänvisas till: Valeur (2000), s. 190–204; Näslund, Magnus, *Köpmanholmen: Brukssambällets historia* (Örnsköldsvik, 2006); Edfast, Stig & Engstedt, Ingrid, *Köpmanholmen: Sex bilder – tolv dagar* (Bjälsta, 1992).

<sup>107</sup> Landsarkivet i Härnösand, Forss AB, volym A:8, styrelseprotokoll den 16 december 1957, § 512; styrelseprotokoll den 12 december 1958, § 562; styrelseprotokoll den 2 juli 1960, § 663.

<sup>108</sup> Landsarkivet i Härnösand, Forss AB, volym A:8, styrelseprotokoll den 19 april 1961, § 34.

<sup>109</sup> Landsarkivet i Härnösand, Forss AB, volym A:8, styrelseprotokoll den 26 november 1962, § 117.

<sup>110</sup> Landsarkivet i Härnösand, Forss AB, volym A:8, styrelseprotokoll den 26 november 1962, bilaga b, s. 1.

I januari 1963 fattade Forss beslut om att avsätta 6,6 respektive 6,8 miljoner kronor för att konvertera sulfitfabriken och för att bygga en klor-alkalifabrik.<sup>111</sup> Drygt ett år senare driftsattes båda anläggningarna. Som chef för klor-alkalifabriken utsågs Ingvar Olsson som närmast kom från klor-alkalifabriken i Skoghall.<sup>112</sup>

Å ena sidan var klorfabriken i Köpmanholmen en av de minsta i Skandinavien. Å andra sidan räknade Forss med att de skulle bli Klorbolagets tredje största klorkund, efter Fosfatbolaget och Billerud, utifall att de inte byggde en egen anläggning.<sup>113</sup> Eftersom Lundén hade ingående kännedom om Klorbolagets prispolitik är det inte konstigt att han förordade en egen fabrik.

På grund av den starka kartellbildning som råder inom denna bransch är priserna utomordentligt stabila och helt oberoende av efterfrågan och konjunkturerna inom massaindustrin. På goda grunder kan man anta att detta kommer bli fallet även i fortsättningen. Utan hänsyn till tillverkningskostnaderna har de svenska klorpriserna satts så högt som möjligt, dock icke så högt att import från utlandet varit ett alternativ för svenska klorköpare.<sup>114</sup>

Samtidigt planerade konkurrenten Ncb att anlägga en egen klor-alkalifabrik i Hörnefors vid Västerbottens södra gräns. Klorbolaget befarade dessutom att det fanns hot om fler nybyggen.<sup>115</sup> För att dämpa oron på marknaden genomförde Klorbolaget betydande prissänkningar 1963.<sup>116</sup>

Vid denna tidpunkt bedrev Ncb en offensiv strategi. Bolaget hade bildats av skogsägarföreningar i Norrland och Dalarna 1959. Verksamheten expanderade sedan genom förvärv av bland andra Hörnefors från MoDo 1961 och av Hissmofors 1963.<sup>117</sup> Våren 1964 köpte Ncb även aktiemajoriteten i Forss AB.<sup>118</sup> Fyra år senare ökade Ncb klorkapaciteten så att fabriken i Köpmanholmen kunde täcka hela koncernens behov av klor och alkali.<sup>119</sup>

---

<sup>111</sup> Landsarkivet i Härnösand, Forss AB, volym A:8, styrelseprotokoll den 8 januari 1963, § 124.

<sup>112</sup> *Basebladet* (2004), nr 2, s. 7.

<sup>113</sup> Då Södra nyligen startat stora massafabriker i Mönsterås och Mörrum torde dessa ändå blivit större kunder till Klorbolaget än Forss.

<sup>114</sup> Landsarkivet i Härnösand, Forss AB, volym A:8, styrelseprotokoll den 26 november 1962, bilaga b, s. 2–3.

<sup>115</sup> Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden 1962, 1963, 1964, kvartalsöversikt 4:e kvartalet 1962, daterad den 5 mars 1963.

<sup>116</sup> Grundpriset sänktes från 405 till 375 kronor per ton klor. Men eftersom rabattskalan justerades så blev den genomsnittliga sänkningen 46 kronor per ton: Eka Chemicals arkiv, styrelseprotokoll fr.o.m. 12/3-1968 - 3/12-1970, översikt av verksamheten till styrelsesammanträde den 28 maj 1969.

<sup>117</sup> Landsarkivet i Härnösand, Ncb, styrelseprotokoll 1959–1970, styrelseprotokoll den 12 juni 1961, § 8 & styrelseprotokoll den 10 maj 1963, § 3.

<sup>118</sup> Landsarkivet i Härnösand, Ncb, styrelseprotokoll 1959–1970, styrelseprotokoll den 23 mars 1964, § 2.

<sup>119</sup> Landsarkivet i Härnösand, Ncb, styrelseprotokoll 1959–1970, styrelseprotokoll den 9 maj 1968, § 2.

## 5.4 Skilda åsikter bland Klorbolagets delägare

### 5.4.1 Clearingfond för natriumhydroxid

Under Klorbolagets första år försåldes främst klor, men 1949 utvidgades samarbetet till att även gälla den natronlut som levererades till den svenska massaindustrin.<sup>120</sup> På grund av det stora alkaliöverskottet i början av 1950-talet fanns önskemål om att alkalisamarbetet skulle utvidgas än mer. Uddeholm hade dock starka betänkligheter mot att ge upp sin väl inarbetade internorganisation för försäljning av alkali. Samtidigt var Stora Kopparberg allmänt skeptiska till att utvidga det kartellartade samarbetet.<sup>121</sup>

I stället för att utvidga Klorbolagets försäljningsåtaganden försökte delägarna därför att samverka med syfte att placera branschens alkaliöverskott antingen på export eller genom överföring.<sup>122</sup> Eftersom båda dessa åtgärder innebar en ekonomisk uppoffring jämfört med ordinarie försäljning, inrättade Klorbolagets delägare en clearingfond. Denna fond förvaltades av Klorbolaget och syftet med den var att export eller överföring skulle göras från de fabriker som hade bäst förutsättningar härför.<sup>123</sup>

Idealtillståndet vore självklart att varje delägare exporterade eller överförde en andel som stod i proportion till dess totala säljbara kvantitet. Eftersom detta i praktiken inte var genomförbart skulle clearingfonden kompensera de delägare som åtog sig en större andel av exporten och överföringen.<sup>124</sup> För att hantera fonden fastställdes garantipriser för respektive delägare. Dessa fick sedan ekonomisk kompensation när de genomförde export eller överföring till priser som understeg garantipriserna. Omvänt fick de betala in eventuella överskott från försäljning som översteg garantipriserna. Grundplåten i clearingfonden tillsköts dock gemensamt av delägarna i proportion till var och ens totala försäljning.

Den första överenskommelsen om clearingfond gällde för 1950. Men trots att frågan initierades i början av året kom avtalet inte att undertecknas förrän i månadsskiftet september/oktober samma år.<sup>125</sup> Att det dröjde berodde dels på en allmän osäkerhet kring vilka konsekvenser systemet skulle få, dels på Stora Kopparbergs långvariga tvekan.<sup>126</sup> Trots att bolaget var emot att eventuella

---

<sup>120</sup> Se *avsnitt 5.2.3*.

<sup>121</sup> Enligt muntliga källor var Marcus och Jacob Wallenberg kritiska mot kartellsamarbeten och ingendera ville därför associeras med Klorbolaget.

<sup>122</sup> Se *avsnitt 5.2.2* och *avsnitt 5.3.4*.

<sup>123</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 76, utkast till memorandum, av Tore Bergström, daterad april 1950.

<sup>124</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 76, *PM beträffande funktionssättet för clearingfonden och leveransclearingen för NaOH*, av Tore Bergström, daterad den 3 augusti 1950.

<sup>125</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagets bildande – historia, memorandum, undertecknat september och oktober 1950.

<sup>126</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 76, brev från Stora Kopparberg till AB Svenska Klorfabrikanter, daterat den 12 april 1950.

överskottspriser skulle betalas till fonden, godtog man avtalet då det bara gällde för ett år.

#### 5.4.2 Gemensam försäljning av kaustiksoda?

I samband med att Klorbolagets verksamhet utvidgades till att även gälla försäljning av natronlut till massindustrin 1949, infördes även minimipriser på kaustiksoda, det vill säga indunstad natriumhydroxid i fast form. När clearingfonden infördes året därpå fastställdes likaledes garantipriser för kaustiksoda i flingform respektive som gjuten vara.<sup>127</sup>

För klor-alkalitillverkarna fanns två skäl att tillverka kaustiksoda. För det första var den indunstade varan lättare att lagra och för det andra efterfrågades den av vissa kunder. För båda skälen fanns dock försvårande omständigheter. Indunstningen krävde mycket bränsle och därför översteg förädlingskostnaden i regel den besparade transportkostnaden. Av processtekniska skäl föredrog de flesta avnämarna att köpa natriumhydroxid i lösning, då det inte krävde någon extra utrustning för upplösning. Bofors Nobelkruts fenolfabrik i Karlskoga med ett årsbehov om cirka 1 000 ton kaustiksoda var egentligen den enda större svenska kunden som föredrog kaustiksoda framför natronlut. Det främsta användningsområdet var annars som tvätt- och rengöringsmedel samt för tillverkning av dessa.<sup>128</sup>

Trots att efterfrågan på kaustiksoda var begränsad och relativt jämn över åren, steg den inhemska produktionen i början av 1950-talet. Skälet bakom detta var det överskott som fanns på alkali. I *diagram 5.2* framgick att överskottet var som störst 1950 och 1952. Dessa år indunstades så stora kvantiteter som 15 respektive 16 procent av den svenska produktionen av natriumhydroxid till kaustiksoda, vilket är de i särklass högsta andelarna under efterkrigstiden. Andelen kaustiksoda sjönk sedan till 5 procent för att åter stiga till 9–11 procent mellan 1958 och 1960.<sup>129</sup> Därefter ökade efterfrågan på natronlut markant och under 1960-talet indunstades endast två procent av natriumhydroxiden.<sup>130</sup>

Under det bevärliga året 1952 föreslog Eka att Klorbolaget även skulle sköta försäljningen av kaustiksoda.<sup>131</sup> Som argument anfördes att den utländska konkurrensen ökat och att man önskade begränsa den inhemska konkurrensen. Uddeholm avfärdade dock förslaget och menade istället att ordningen med mini-

---

<sup>127</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagets bildande – historia, memorandum, undertecknat september och oktober 1950.

<sup>128</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghäll, låda 12, volym 76, *PM till disponenten beträffande försäljning av kaustik soda*, av ingenjör Sven Hedén, daterad den 2 oktober 1952.

<sup>129</sup> Se *avsnitt 5.3.4*.

<sup>130</sup> SOS, *Industri 1945–1969*.

<sup>131</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghäll, låda 12, volym 76, *PM till disponenten beträffande försäljning av kaustik soda*, av ingenjör Sven Hedén, daterad den 2 oktober 1952.

mipriser fungerade väl. Dessa priser fastställdes vid överläggningar mellan delägarnas försäljningschefer i anslutning till Klorbolagets sammanträden.

Avsikten har varit att på detta sätt gemensamt möta importen samt utjämna den inbördes konkurrensen. [...] Det har dock förutsetts att anpassningen till priserna skulle kunna ske individuellt för resp. fabrikant med hänsyn till dennes kundrelationer. Härigenom har en önskvärd smidighet i tillämpningen uppnåtts. Formen på samarbetet erinrar om vad som tillämpas inom järn- och stålsidan.<sup>132</sup>

Vidare menade Uddeholm att marknaden för kaustiksoda skilde sig markant från klormarknaden, eftersom kundklientelet var betydligt större och mer skiftande. Därför krävdes en mer utvecklad och kundnära försäljningsorganisation. Flera av Uddeholms kunder av kaustiksoda köpte dessutom exempelvis trikloretylen, hypoklorit, cellulosalim och terpentin av Uddeholm. Från Uddeholms sida trodde man också att Klorbolagets kunder, vilka bestod av ett fåtal större företag, skulle ha lättare att acceptera och se fördelarna med en kartellartad och gemensam försäljning, än vad kunderna för kaustiksoda skulle.<sup>133</sup>

Av de fem svenska klor-alkalifabrikanterna tillverkade alla utom Stora Kopparberg kaustiksoda. Uddeholm hade dock bäst rykte avseende såväl kvalitet som emballage, delvis tack vare egentillverkat plåteballage som möjliggjorde långvarig förvaring. Eka var dock den enda svenska tillverkaren som framställde större kvantiteter högförädlad alkali i så kallad kemisk ren vara.<sup>134</sup> Eftersom Uddeholm motsatte sig förslaget om gemensam försäljningsorganisation för kaustiksoda lyckades Eka aldrig driva igenom detta. När sedan efterfrågan på alkali steg så sjönk tillverkningen av kaustiksoda till ett minimum.

#### 5.4.3 Gemensam alkaliförsäljning?

Konkurrens i alkaliförsäljningen mellan Klorbolagets intressenter på den del av den svenska marknaden som ligger utanför bolagets verksamhetsfält har under den gångna vintern lett till mycket svåra prisfall och har i sin bitterhet ansetts utgöra ett hot mot samarbetet inom Klorbolaget.<sup>135</sup>

Upplägget med minimiprislista på alkali havererade 1952, men vårvintern därpå lyckades man komma överens om en ny provisorisk prislista. Samarbetet upplevdes dock som bräckligt och därför ville intressenterna överväga att utjämna alla motsättningar genom att överlämna hela alkaliförsäljningen till Klorbola-

---

<sup>132</sup> Ibid.

<sup>133</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 76, yttrande med anledning av ingenjör Hedéns *PM till disponenten beträffande försäljning av kaustik soda*, av Sten Kjellgren, daterad den 15 oktober 1952.

<sup>134</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 76, *PM till disponenten beträffande försäljning av kaustik soda*, av ingenjör Hedén, daterad den 2 oktober 1952.

<sup>135</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 76, *Förslag på former för ett utvidgat alkalisamarbete*, av Tore Bergström på Klorbolaget, daterad den 9 mars 1953.



get.<sup>136</sup> Redan under Klorbolagets första verksamhetsår hade de fyra delägarna fört fruktlösa diskussioner om att inrätta ett gemensamt försäljningsbolag för alkali.<sup>137</sup>

I mars 1953 lade Klorbolagets VD Tore Bergström fram ett nytt detaljerat förslag om att bolaget skulle ta över all försäljning av natriumhydroxid. Grundpris skulle fastställas för natronlut och sedan skulle tilläggspriser sättas för kaustiksoda i flingor respektive gjuten vara, samt för olika emballagetyper. Fraktkostnaderna skulle fördelas utifrån ett förenklat clearingsystem, vilket skulle byggas på 1950 och 1951 års verkliga kostnader.

Bergströms förslag innebar att alkaliförsäljningen till småkunder med en förbrukning under 10 ton per år skulle skötas av grossister, medan försäljningarna på mellan 10 och 250 ton per år skulle skötas av Klorbolagets säljpersonal. Han själv skulle sedan ansvara för försäljningen till de kunder som hade störst förbrukning. Fördelningen av kunderna framgår i *tabell 5.5*.

Det stora antalet kunder sågs som ett potentiellt problem. Tidigare hade Klorbolaget endast gjort affärer med större kunder, vilka antogs ha en förståelse för den ”*monopolisering*” som Klorbolaget utgjorde.<sup>138</sup> Uddeholm var också negativt inställda till att alltför lättvindigt ge upp konkurrensfördelar som kvalitet, firmanamn, goodwill och tidigare kundrelationer.

Dessutom menade Uddeholm att ”*alkalit var en värdefull barometer*” från marknaden och att man inte ville släppa det informationsmaterialet.<sup>139</sup> Det senare argumentet kan dock ifrågasättas, eftersom de mindre kunderna främst använde alkali för framställning av måttligt konjunktur känsliga produkter såsom rengöringsmedel, medan de stora kunderna tillverkade mer konjunktur känsliga produkter som pappersmassa.

Vidare tyckte Uddeholm att det var vådligt att överlåta försäljningen av kaustiksoda, då Klorbolagets personal saknade erfarenhet från sådan försäljning. Att Uddeholm hade mycket att förlora inses lätt om man skärskådar statistiken. Av de 424 kunderna i *tabell 5.5* återfanns endast 23 i Värmlands län, men dessa stod tillsammans för 11 100 ton eller 41 procent av förbrukningen. Detta kan

---

<sup>136</sup> Ibid.

<sup>137</sup> Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden fr.o.m. 1/11 1942 t.o.m. 16/11 1945, protokoll, fört vid styrelsen Elektrokemiska Aktiebolaget den 16 november 1945 i Göteborg, § 6.

<sup>138</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 76, *PM beträffande förslaget utvidgat alkalisarbeta inom Klorbolaget*, av Sten Kjellgren, daterad den 26 mars 1953.

<sup>139</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 76, *PM beträffande direktör Bergströms förslag till former för ett utvidgat alkalisarbeta av den 9.3.1953*, av Sven Hedén daterad den 24 mars 1953.

jämföras med 130 kunder i de län som idag bildar Västra Götaland. De senare stod dock inte för mer än 4 800 ton eller 18 procent av förbrukningen.<sup>140</sup>

Oaktat att varken Eka eller Uddeholm hade monopol på alkalileveranser i respektive region, var det självklart att avstånd var en avgörande faktor vid val av affärspartners. Från Ekas sida var man inte heller enkom positiv till det stora antalet kunder.

Vår avdelning för kemiskt ren alkali har alltmer tenderat att bli 'specerihandel' med ett otal småbeställningar i alltför stort antal utföranden och förpackningar.<sup>141</sup>

Trots omfattande kritik godtog delägarna att ett utkast till nytt klor-alkaliavtal utarbetades. Från delägarna fanns dock en stor rädsla för att det nya avtalet skulle hotas av kartellagstiftningen, som dessutom skulle skärpas vid nyåret 1954.

Allmänt torde få sägas att avtalet på ett elegant sätt försätter konkurrensen ur spel.<sup>142</sup>

Olika lösningar för att kringgå problemet diskuterades. Bland annat föreslogs att Klorbolaget endast skulle fungera som agent åt delägarna.<sup>143</sup> Från industrins sida var man också väl medveten om att det fanns starka nationalekonomiska skäl för att godta kartellartad försäljning av klor, vilket inte alls var fallet med alkali.<sup>144</sup> Detta eftersom klor var betydligt dyrare att lagra.

Ingen av de svenska tillverkarna hade möjlighet att lagra större kvantiteter än motsvarande en veckas produktion. Dessutom hade kunderna ännu sämre lagringsmöjligheter. Därav krävdes att distributionen optimerades, vilket i sin tur möjliggjorde en harmonisering av kapacitet och förbrukning.

**Tabell 5.5 Sveriges inlandsförsäljning av natriumhydroxid utom Klorbolaget 1950 (ton)**

Storleksklass	Antal kunder	Total kvantitet
0–10 ton per år	272	718
10–250 ton per år	136	6 801
250– ton per år	16	19 732
<i>Totalt</i>	<i>424</i>	<i>27 251</i>

Källa: Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 76, *Förslag på former för ett utvidgat alkalisamarbete*, av Tore Bergström på Klorbolaget, daterat den 9 mars 1953.

<sup>140</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 76, *Förslag på former för ett utvidgat alkalisamarbete*, av Tore Bergström på Klorbolaget, daterad den 9 mars 1953.

<sup>141</sup> Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden 1953, 1954, 1955, kvartalsöversikt 3:e kvartalet 1953, daterad den 12 november 1953.

<sup>142</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 76, *PM beträffande utkast nr. 1 till klor-alkaliavtalet av den 12.5 1953*, av Sven Hedén daterad den 9 juni 1953.

<sup>143</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 76, *PM till disponenten beträffande gemensam försäljning även av alkali genom Klorbolaget*, av Sven Hedén daterad den 27 augusti 1953.

<sup>144</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 76, *Synpunkter på direktör Bergströms förslag till utvidgat alkalisamarbete*, av Sten Kjellgren daterad den 12 oktober 1953.

Den kund som väntades vara mest kritisk till en reglering av alkalimarknaden var KF som var storägare i Svenska Rayon, landets i särklass största förbrukare av alkali. KF ägde också Svenska Salpeterverkens fabrik i Köping som var en betydande klorakund. Oron var således mycket stor för att KF skulle uppföra en kloralkalifabrik antingen i egen regi eller tillsammans med en massatillverkare.<sup>145</sup> Närmast till hands låg sannolikt Billerud eller Korsnäs.<sup>146</sup> Ledningen för Svenska Rayon underrättades dock om det tilltänkta samarbetet utan att fruktad reaktion framkom.<sup>147</sup>

#### 5.4.4 Kompromissen – Svenskt Natron

Trots att Klorbolagets delägare såg flera risker med alkalisamarbete fanns det även fördelar. Främst hoppades man att kunna bibehålla lämplig prisnivå genom begränsad konkurrens samt att kunna rationalisera försäljning och transporter. Vidare såg man en möjlighet att förvärva en fast kundkrets på exportmarknaden, då man skulle kunna erbjuda större leveransgarantier. I de fall ordinarie försäljning vare sig kunde åstadkommas inom eller utom landet skulle man istället optimera överföringen.<sup>148</sup>

Stora Kopparberg var ändå emot att utvidga Klorbolagets verksamhet till att gälla all alkali och därför utvecklades ett nytt förslag om att inrätta ett separat alkalibolag. Klorbolaget skulle alltjämt sköta försäljningen av klor samt försäljningen av alkali till massaindustrin. För att delvis blidka Uddeholm och för att minska risken för onödiga kartelldiskussioner, skulle alkalibolaget endast bedriva försäljning mot kunder med ett årsbehov av minst 200 ton natriumhydroxid. Dessutom skulle grossister undantas. Initialt bestod alkalibolagets tilltänkta kundkrets därför endast av 14 bolag.<sup>149</sup>

Tanken var att Eka, MoDo, SCA och Uddeholm skulle ingå ett femårigt alkaliavtal för perioden 1954 till och med 1958. Parallellt skulle det gamla kloravtalet som gällt 1949 till 1953 förlängas med en ny femårsperiod. Stora Kopparberg stoppade dock även dessa planer genom att säga upp det gamla kloravtalet och

---

<sup>145</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 76, *PM beträffande förslaget utvidgat alkalisamarbete inom Klorbolaget*, av Sten Kjellgren, daterad den 26 mars 1953.

<sup>146</sup> Spekulationer förekom om att Billerud och Svenska Salpeterverken skulle starta en gemensam kloralkalifabrik förekom in på 1960-talet: Arkivcentrum i Dalarna, Direktionens arkiv, Stora Enso, volym F33:1434, brev till direktör Per Collin Skutskärsverket, daterat den 11 oktober 1961.

<sup>147</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 76, *Synpunkter på direktör Bergströms förslag till utvidgat alkalisamarbete*, av Sten Kjellgren daterade den 12 oktober 1953.

<sup>148</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagssamarbete, *Om värdet av samarbete inom den svenska klor-alkaliindustrien*, daterad den 9 september 1953.

<sup>149</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 76, utkast nr 1 till alkaliavtal, daterat den 23 november 1953.

meddela att man avsåg lämna Klorbolaget. Istället planerade man att sälja sin överskottsproduktion till Korsnäs och Kopparfors.<sup>150</sup>

Uddeholm reagerade starkt på Stora Kopparbergs utspel, då man menade att hela Klorbolagssamarbetet därmed äventyrades. Att Stora Kopparberg ville leverera till de från fraktsynpunkt mest gynnsamma kunderna kunde godtas. Värre var att de inte skulle delta i den gemensamma fraktclearingen. Uddeholms bruksdisponent väjdade personligen till Stora Kopparbergs dito Håkan Abenius att denne skulle överväga frågan igen. I annat fall skulle även Uddeholm tvingas att allvarligt ompröva sitt engagemang i Klorbolaget.<sup>151</sup> På grund av en amerikaresa dröjde Abenius svar närmare två veckor.

Som Du kanske vet, har Bergslaget alltid varit negativt inställt till karteller. Bergslaget har också flera gånger meddelat Klorbolaget, att de ej vill vara med om en utvidgning av samarbetet till att även gälla alkali. [...] Detta förslag anse vi oss ej kunna biträda utan önska utgå från Klorbolaget.<sup>152</sup>

Hållningen kan tyckas kallsinnig, men Abenius var ändå beredd att fortsätta diskussionen. Han var också tydlig med att Stora Kopparberg inte avsåg starta priskrig eller på annat sätt skada Klorbolaget. Såväl klor- som alkaliavtal arbetades därför om för att bara gälla ett år. Stora Kopparberg höll dock konkurrenterna på sträckbänken till mitten av december innan de beslutade att godta kloravtalet.<sup>153</sup>

Strax före årsskiftet kunde således såväl klor- som alkaliavtal undertecknas. Alkalibolaget skulle få det formella namnet *AB Svenskt Alkali*. Av rättsskäl kunde namnet inte godtas och vid den konstituerande stämman den 26 februari 1954 fick alkalibolaget istället namnet *AB Svenskt Natron*.<sup>154</sup> Således utgjorde Svenskt Natron såväl en namnkompromiss som en kompromiss gentemot en mer omfattande utvidgning av Klorbolaget. Kundkretsen hade dock utökats med två företag och bestod därmed av 16 företag.<sup>155</sup>

Att Uddeholm reagerade på Stora Kopparbergs motsträviga agerande är inte förvånande, då bolaget lagt ned stora resurser på Klorbolagssamarbetet. Bland

---

<sup>150</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Direktionens arkiv, Stora Enso, volym F33:1438, brev till Stora Kopparbergs bruksdisponent Håkan Abenius från Uddeholms bruksdisponent Nils Danielsson, daterat den 31 oktober 1953.

<sup>151</sup> Ibid.

<sup>152</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Direktionens arkiv, Stora Enso, volym F33:1438, brev till Uddeholms bruksdisponent Nils Danielsson från Stora Kopparbergs bruksdisponent Håkan Abenius, daterat den 13 november 1953.

<sup>153</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghäll, läda 12, volym 76, brev till Klorbolagets delägare, daterat den 5 december 1953; Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F4:1, kloravtal december 1953.

<sup>154</sup> Klorbolagets arkiv, Klor-alkalisamarbetet, protokoll vid konstituerande stämma för AB Svenskt Natron den 26 februari 1954.

<sup>155</sup> Klorbolagets arkiv, Klor-alkalisamarbetet, tillämpningsföreskrifter för alkaliavtal, daterade den 26 februari 1954.

annat hade man släppt sin dåvarande försäljningschef för kemiska produkter, civilingenjör Tore Bergström, så att denne kunde tillträda som VD för Klorbolaget 1949 (se *avsnitt 5.4.9*). Uddeholm utgjorde också den största tillverkaren av klor och alkali och hade därmed mycket att förlora på ett brustet samarbete.

#### 5.4.5 Sammanslagning av Klorbolaget och Svenskt Natron

Upplägget med två separata försäljningsbolag förlängdes senare med två år och gällde fram till 1956 års utgång, det vill säga sammanlagt tre år. I praktiken drevs Klorbolagets och Svenskt Natrons verksamheter från samma kontor på Roslagsgatan 14 i Stockholm. Delägarna i Svenskt Natron hade från början hellre sett att bolagets uppgifter sköttes av Klorbolaget och hade därför inget emot en sammanslagning.

Stora Kopparberg, som tidigare opponerat sig kom också att ändra ståndpunkt. Två tydliga skäl härtill kan utkristalliseras. För det första blev Svenskt Natrons verksamhet aldrig så omfattande som Stora Kopparberg befarat. Antalet lutkunder varierade mellan 15 och 17 och från 1955 förestod Svenskt Natron även försäljningen av mindre kvantiteter kaustiksoda till 20-talet svenska massa-  
bruk.<sup>156</sup> Det senare var dock ovidkommande eftersom Stora Kopparberg ändå inte tillverkade kaustiksoda. Det andra avgörande skälet till att Stora Kopparberg ändrade uppfattning om gemensam alkaliförsäljning var sannolikt tillkomsten av Korsnäs klor-alkalifabrik. Med en lokalisering bara en mil ifrån Skutskärsverket blev det än viktigare att säkra samarbetet mellan de svenska klor-alkalitillverkarna. Att tvingas konkurrera med Korsnäs på en fri marknad var knappast lockande!

Andra allmänna argument för att slå samman Klorbolaget och Svenskt Natron var att delägarna ville stärka stabiliteten i samarbetet. Därmed ville dessa även återgå till femåriga avtal. Vidare såg man åter en risk för kloröverskott. Hösten 1956 planerades för att Uddeholm och MoDo skulle få köpa billig klor av de andra tillverkarna. Denna ”överförda” klor skulle sedan användas vid de kemiska fabriker i Skoghall och Domsjö.<sup>157</sup> Som nämnts tidigare var annars normallösningen för detta balansproblem, vid denna tidpunkt, snarare att begränsa klorproduktionen och samtidigt öka importen av alkali.<sup>158</sup>

---

<sup>156</sup> Klorbolagets arkiv, Klor-alkalisamarbetet, Aktiebolaget Svenskt Natron, tillämpningsföreskrifter för alkaliavtal gällande från den 1 januari 1955 tills vidare; Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 66, verkställda leveranser juni månad 1956, AB Svenskt Natron, daterad den 6 juli 1956.

<sup>157</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken, låda 12, volym 66, protokoll fört vid sammanträde med försäljningscheferna måndagen den 15 oktober 1956 på Klorbolagets kontor.

<sup>158</sup> Se *avsnitt 5.3.4*.

Det nya femårsavtalet som innebar att Klorbolaget övertog Svenskt Natrons alla uppgifter undertecknades i november 1956.<sup>159</sup> Trots viss tvekan från Uddeholms sida fortsatte de att teckna egna avtal med Billerud.<sup>160</sup> Initialt var man betänksam kring huruvida man klarade åtagandet, då man räknade med att öka sin egen produktion av klorbaserade produkter. Men samtidigt var man mån om att bibehålla sina regionala kunder och då speciellt Billerud som Uddeholm haft goda relationer med sedan början av 1920-talet.

Eftersom Klorbolagets avtalsform sade att *"Klorbolaget skall verkställa distributionen så, att de sammanlagda frakterna bliva de lägsta möjliga"*, fanns också en risk att Uddeholm skulle drivas bort från sitt naturliga avsättningsområde.<sup>161</sup> I praktiken innebar detta att en ensidig utbyggnad hos Eka skulle tvinga Uddeholm att leverera till norra Sverige, istället för Värmland. Eftersom transportkostnaderna i normalfall inkluderades i försäljningspriset skulle detta samtidigt innebära ökade kostnader för Uddeholm.

Fram till 1954 hade kloravtalet haft en klausul om tiomilaräjong. Denna innebar att respektive delägare hade företrädesrätt till leveranser inom en tiomilsradie från sin fabrik. Syftet med detta var dels att behålla fraktfördelar för närliggande köpare, dels att prioritera tidigare skyddskunder. Räjongen ifrågasattes av Eka i början av 1950-talet, då de menade att de totala fraktkostnaderna skulle bli lägre utan räjongen. För Uddeholm innebar slopande av tiomilaräjongen att man tappade klorleveranserna till Bengtsfors, Billingsfors, Fengersfors och Håfreström, men att man istället fick leverera motsvarande 161 ton till ett eller flera bruk i Norrland.<sup>162</sup>

#### 5.4.6 Klorexport till DDR

Som tidigare nämnts började Sverige exportera mer betydande kvantiteter klor under senare delen av 1950-talet. Första året klorexporten övergick 1 000 ton var 1956. Med undantag av 1957 har nivåerna därefter legat över eller långt över 1 000 ton varje år.

---

<sup>159</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 66, avtal AB Svenska Klorfabrikanter, daterat november 1956.

<sup>160</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 66, underteckningsprotokoll till avtal om samverkan med avseende på försäljning av klor mm, daterat november 1956; Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 66, PM beträffande nya försäljningsavtal mellan Klorbolaget och Billerud, daterad den 9 augusti 1956.

<sup>161</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 66, avtal AB Svenska Klorfabrikanter, daterat november 1956.

<sup>162</sup> Enligt Klorbolaget skulle Uddeholms transportkostnader samtidigt sjunka då en större del av bolagets leveranser skulle göras med järnväg. Uddeholm kom dock själva till motsatt resultat: Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 76, *PM till disponenten beträffande gemensam försäljning även av alkali genom Klorbolaget*, av Sven Hedén daterad den 27 augusti 1953 & *PM med anledning av direktör Bergströms utredning 24 september 1953 om fraktförhållandena vid nytt kloralkaliavtal*, av Sven Hedén daterad den 5 oktober 1953.

**Tabell 5.6 Sveriges klorexport 1956–1970, fördelad på länder**

	Volym (ton)	Exportvärde (tusentals kronor)	Pris per ton (kronor)
Danmark	1 485	505	340
Finland	8 782	2 842	324
Liberia	15	118	2 070
Norge	8 313	2 732	329
Västtyskland	32 286	7 973	247
Östtyskland	42 394	14 235	356
Övriga	131	83	-
<i>Totalt</i>	<i>93 406</i>	<i>28 488</i>	<i>305</i>

Källor: SOS, *Handel 1956–1961*; SOS, *Utrikeshandel 1962–1970*.

Mellan 1956 och 1970 gick 80 procent av den svenska klorexporten till Öst- och Västtyskland och 20 procent till de nordiska granländerna (se *tabell 5.6*). Vidare försålde en marginell kvantitet till Liberia.<sup>163</sup>

Handeln med DDR inleddes 1958. Initialt tecknades avtal mellan Klorbolaget och den östtyska statliga inköpsorganisationen. Men i mars 1962 krävde östtyskarna ett års kredit istället för kontant betalning. Eftersom Klorbolaget inte kunde få bank- eller försäkringsgarantier backade organisationen ut. Men Eka lyckades få egna garantier från ett ryskt försäkringsbolag som var aktivt i Västeuropa och tecknade därför själva avtal om export till DDR 1962 och 1963.<sup>164</sup> Därefter upphörde affärerna för att åter upptas i Klorbolagets regi 1968.

Rent praktiskt hanterades handeln av *Firma Gunnar B Jansson AB*. Bolaget fungerade som ett tradingbolag, vilket främst exporterade produkter som soda och stensalt från DDR. Men Jansson förmedlade även svenska exportaffärer från exempelvis Astra, Klorbolaget och Weibull.<sup>165</sup>

Under paroller som ”*Chemie gibt Brot, Wohlstand und Schönheit*” och ”*Plaste und Elaste von Schkopau*” expanderade den östtyska kemiska industrin kraftigt från slutet av 1950-talet.<sup>166</sup> Råvaran bestod främst av inhemsk brunkol och olja som bland annat levererades i pipeline från Sovjetunionen. I början av 1970-talet hade den kemiska industrin hela 326 000 anställda i DDR. Flera av Europas största kemiindustrier var också östtyska, däribland Bitterfeld, Buna och Leuna.<sup>167</sup> I den före detta IG Farben-fabriken Buna-Werke i Schkopau bedrevs pro-

<sup>163</sup> Liberiaexporten pågick åren 1963–1976 och uppgick sammanlagt till 172 ton. Sannolikt skedde handeln i samband med gruvprojektet LAMCO (Liberian American Swedish Mining Company) där Grängeskongcernen ingick som en part.

<sup>164</sup> Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden 1962, 1963, 1964, kvartalsöversikt 1:a kvartalet 1962.

<sup>165</sup> Eriksson, Gösta A, *DDR, Stasi och Sverige* (Uppsala, 2000), s. 74–76.

<sup>166</sup> [www.deutsches-chemie-museum.de](http://www.deutsches-chemie-museum.de).

<sup>167</sup> Ottosson, Stellan, *DDR-marknaden* (Stockholm, 1971), s. 17–18.

duktion av bland annat plast och klorerade lösningsmedel. Här fanns produktionsanläggningar för klor och alkali, men dess klorkapacitet räckte inte och därför behövde DDR importera klor.

Att DDR köpte klor från just Sverige kan tyckas märkligt, men är likväl förståeligt. Direkt efter kriget var Sverige mycket mån om att återuppta handelsförbindelserna med Tyskland. Fram till den västtyska valutareformen i juni 1948 var handeln med den sovjetiska ockupationszonen större än handeln med västzonerna. Men redan i början av 1950-talet blev Västtyskland Sveriges viktigaste handelspartner.<sup>168</sup> DDR:s handelsmöjligheter var samtidigt mycket begränsade fram till upphävandet av den sovjetiska ockupationen 1954.<sup>169</sup> Efter inträdet i Warszawapakten året därpå påbörjade DDR en närmare 20 år lång kamp för att bryta den västtyska blockaden och för att erhålla diplomatiskt erkännande. I denna process utgjorde närbelägna och neutrala Sverige ett nyckelland.

I jämförelse med andra västländer förde Sverige en relativt försiktig politik mot DDR.<sup>170</sup> Sverige ställde sig exempelvis inte bakom den västtyska Hallsteindoktrinen från 1955. Enligt denna skulle Västtyskland bryta alla diplomatiska kontakter med länder som knöt diplomatiska kontakter med det andra Tyskland. Samtidigt var Sverige försiktiga med initiativ som kunde tolkas som ett officiellt erkännande av DDR. Den svenska regeringen hade dock inga invändningar mot att den östtyska utrikeshandelskammaren etablerades i Stockholm 1957. Representationen bestod av åtta personer som skulle sköta kontakten med svenska företag. Officiellt hade man endast rätt att hantera handelsfrågor, men inofficiellt bedrevs även politisk verksamhet. Exempelvis analyserades såväl svensk politik som inflytelserika personers inställning i olika frågor.<sup>171</sup>

Från DDR:s sida fanns en uttalad intention att handelsrelationerna skulle bidra till strävan efter diplomatiskt erkännande.<sup>172</sup> Samtidigt skedde cirka tre fjärdedelar av landets utrikeshandel med Sovjetunionen och andra östeuropeiska länder. Vidare förekom en omfattande handel med Västtyskland. Därefter följde Sverige och Frankrike som DDR:s viktigaste handelspartners. I jämförelse med den svensk-västtyska handeln var den svensk-östtyska dock försumbar.<sup>173</sup>

Detta gällde dock inte handeln med klor. Som framgår av *tabell 5.6* var klolexporten betydligt större till DDR än till Västtyskland. Trots detta var prisnivån

---

<sup>168</sup> Muschik, Alexandser, ”I skuggan av Hallsteindoktrinen: Relationerna mellan de tyska staterna och det neutrala Sverige fram till början av 1960-talet” i Wegener, Friis & Lindreoth, Andreas (red.), *DDR och Norden: Östtysk-nordiske relationer 1949–1989* (Odense, 2005), s. 264.

<sup>169</sup> Som nämndes i *avsnitt 5.2.5* förekom dock viss export av klor. Åren 1949–1951 levererades sammanlagt 3 014 ton klor från DDR till Sverige: SOS, *Handel 1949–1951*.

<sup>170</sup> Linderöth, Anders, ”DDR:s utrikespolitik gentemot Sverige 1954–1972: En kamp för erkännande” i Wegener & Linderöth (2005), s. 235–238.

<sup>171</sup> Linderöth (2005), s. 244–245; Muschik (2005), s. 272.

<sup>172</sup> Linderöth (2005), s. 243.

<sup>173</sup> Ibid; Ottosson (1971), s. 43.



hela 44 procent högre vid försäljning till DDR. De höga priserna förklaras främst av det faktum att DDR hade svårt att teckna avtal med NATO-länder. Det är också värt att notera att klorexporten startades året efter att DDR:s utrikeshandelskammare etablerats i Stockholm (se vidare *avsnitt 6.6.2*).

#### 5.4.7 Uddeholm på kollisionskurs med "de fem"

I början av 1960-talet uppstod starka slitningar i Klorbolaget. Orsaken till detta stod att finna i avtalsformen, där delägarna fick ersättning för sina lutleveranser utifrån ett medelpris som 1960 uppgick till 280 kronor per ton natriumhydroxid. Klorbolaget sålde å sin sida lut till ett ordinarie pris om 330 kronor per ton, medan delägarna själva fick betala 150 kronor per ton för den lut som de överförde. Vid export fick delägarna också ersättning motsvarande medelpriset. En konsekvens av detta var att en delägare i egen regi kunde försälja förädlade klorprodukter till låga priser och samtidigt sälja marginalproduktionen av lut på export och då få ersättning motsvarande ett oproportionerligt högt medelpris. Samtidigt saknades incitament för delägarna att själva använda lutöverskottet.<sup>174</sup>

Från Klorbolagets sida ville man därför reformera systemet och införa ett tvåprissystem för alkali där alla delägare fick en kvot till normalpris, medan resten av luten skulle säljas till minimipris. På så sätt hoppades man göra överskottsalkalit till en attraktivare vara för egenförbrukning.<sup>175</sup> Uddeholm som hade en stor egenförbrukning av klor, på grund av sin omfattande kemikalieproduktion av bland annat trikloretylen, var dock oroliga för att få alltför liten normalkvot. Trots att efterfrågan på alkali börjat stiga redan i slutet av 1950-talet fanns det fortfarande en stor allmän oro för framtida överskott. Därför ville Klorbolaget sänka priserna på alkali och samtidigt höja klorpriserna.<sup>176</sup>

Förhandlingarna om tvåprissystemet skedde till stora delar mellan två läger. I det ena återfanns Uddeholm och i det andra Eka, Korsnäs, MoDo, SCA samt Stora Kopparberg. De senare omnämndes som *de fem*. Sedan 1958 ingick även Ströms Bruks som delägare i Klorbolaget. Bruket förde dock en undanskymd roll och var ej involverade i alla överläggningar. Deras klor-alkalifabrik var den särklass minsta och dessutom förbrukade de själva all sin klor och nästan all sin alkali.

I juni 1961 framlade de fem ett avtalsförslag som innebar att 70 procent av Klorbolagets normallut skulle fördelas i proportion till respektive delägars klorförsäljning. Resterande 30 procent skulle istället fördelas i proportion till respek-

---

<sup>174</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagssamarbete, brev från Tore Bergström till Klorbolagets styrelse, daterat den 19 december 1960.

<sup>175</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagssamarbete, PM 12.10.60 om alkalisamarbetet.

<sup>176</sup> Klorbolagets arkiv, Klor-alkalisamarbete, anteckningar från diskussion angående klor-alkalisamarbete den 8.3 1961 på Klorbolagets kontor; Klorbolagets arkiv, Klorbolagssamarbete, underlag för diskussion av anbud till Uddeholm, daterat den 1 april 1961.

tive delägares egenförbrukning av klor. Det föreslagna systemet innebar en strukturbestrafning som missgynnade Uddeholm som hade stort utbud av alkali och litet av klor. De fems anbud avslutades med en förhoppning att Uddeholm kunde godta förslaget senast den 15 augusti.<sup>177</sup> Att Uddeholms VD Wilhelm Ekman inte kunde godta anbudet är knappast förvånande.

Det torde väl icke för oss vara nödvändigt understryka, att ett avtal för att bli bestående måste vara resultatet av förhandlingar som i görligaste mån beaktat samtliga intressenters rättmätiga intressen. Denna fundamentala princip synes icke ha beaktats av Eder när ni nu framfört Edert i ultimativa ordalag formulerade förslag.<sup>178</sup>

Uddeholm klargjorde senare att Ekmans ovan citerade brev till de verkställande direktörerna för de fem, inte skulle ses som ett definitivt avslag utan att diskussionen skulle fortsätta. Samtliga parter enades också om en borgfred, där alla lovade att inte uppta diskussioner med köpare av klor och alkali innan frågan behandlats i slutet av sommaren.<sup>179</sup> Den 29 augusti träffades försäljningscheferna för de fem på Klorbolaget för att diskutera fram ett kompromissförslag att ha till hands utifall Uddeholm skulle säga definitivt nej. Vid detta möte kom man fram till att den enda kompromissen man kunde acceptera var att Uddeholm skulle tilldelas en extra övergångskvot om max 4 500 ton alkali.<sup>180</sup>

Vid mötet två dagar senare lät sig Uddeholm nöjas med en dylik kompromiss. För 1962 tilldelades Uddeholm 4 000 ton alkali och denna sänktes sedan med 1 000 ton per år. Utöver detta skulle deras, liksom alla andras, alkalitilldelning ske enligt 70/30-principen.<sup>181</sup> Det nya klor-alkaliavtalet blev fyraårigt och gällde perioden 1962 till 1965.<sup>182</sup>

Trots att en principöverenskommelse tecknades i slutet av sommaren 1961, är det tydligt att Uddeholm var mycket nära att spräcka hela klorbolagssamarbetet. Motparternas första förslag presenterades redan den 5 april 1960 och detta liksom flera efterföljande förslag avvisades kategoriskt.<sup>183</sup> Givetvis fanns alltid en taktisk dimension i förhandlingarna mellan delägarna, men samtidigt är det tydligt att det fanns en allmän oro för att Uddeholm skulle lämna Klorbolaget. Ex-

---

<sup>177</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagssamarbete, rekommenderat brev till VD för Uddeholms Aktiebolag, daterat juni 1961.

<sup>178</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagssamarbete, brev från Uddeholm AB:s VD Wilhelm Ekman till VD för Korsnäs AB, daterat den 20 juni 1961.

<sup>179</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagssamarbete, brev från Tore Bergström på Klorbolaget till Eka, MoDo, Korsnäs, Stora Kopparberg och SCA, daterat den 28 juni 1961.

<sup>180</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagssamarbete, anteckningar från sammanträde (på försäljningschefsnivå) med "De fem" på Klorbolagets kontor den 29 augusti 1961 beträffande klor-alkalisamarbetet.

<sup>181</sup> Klorbolagets arkiv, Klor-alkalisamarbete, förslag på jämkning av kvotberäkning för NaOH, daterat den 5 september 1961.

<sup>182</sup> Klorbolagets arkiv, Kloralkaliavtal, avtal AB Svenska Klorfabrikanter, daterat december 1961.

<sup>183</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagssamarbete, brev från Uddeholm AB till AB Svenska Klorfabrikanter, daterat den 2 februari 1961.

empelvis menade Stora Kopparberg att 70/30-systemet skulle ”få för omedelbara stora ekonomiska konsekvenser för Uddeholm” och man anslöt sig till förslaget ”under protest”.<sup>184</sup>

#### 5.4.8 Särbehandling av ny kapacitet

En av de stora nackdelarna med Klorbolagssamarbetet var att dess avtalsformer tenderade att driva upp utbyggnadstakten. Under Klorbolagets första år skedde fördelningen av klorkvoter utifrån respektive delägars tillverkningskapacitet. I slutet av 1940-talet övergick man istället till ett utbudsbaserat system där de kvantiteter som ställdes till Klorbolagets förfogande utgjorde grund för fördelning. Oavsett vilket system som användes önskade delägarna att tillförskansa sig så stora kvoter som möjligt. Som konsekvens av detta byggde delägarna ut sin kapacitet även i perioder av underskott.<sup>185</sup>

Ett av syftena med det i föregående avsnitt refererade 70/30-systemet var just att motverka omotiverade utbyggnader av ny kapacitet. Samtidigt gällde det fortfarande att ha ett stort klorutbud för att få stor del i klorförsäljningen som i sin tur låg till grund för tilldelningen av alkalikvoter. För att komma tillrätta med problemet krävdes således mer radikala lösningar, där nytillkommen kapacitet tydligt missgynnades gentemot äldre. Detta hade diskuterats redan i början av 1960-talet, men man var då oroliga att detta inte skulle godtas av kartellmyndigheterna.<sup>186</sup> Först i mitten av 1960-talet stadfästes den nya principen om särbehandling av ny kapacitet.

I avsikt att främja balans mellan kapacitet och efterfrågan för klor har delägarna i samband med tecknandet av detta avtal träffat särskild överenskommelse om särbehandling av årsutbud för klor, grundade på nya kapaciteter.<sup>187</sup>

Överenskommelsen innebar att delägarna fick betydligt lägre kvoter för nytillkommen kapacitet än vad de fick för den kapacitet som fanns när avtalet undertecknades sommaren 1965. Vid underskottssituationer hade således särbehandlingen ingen betydelse, men vid överskott diskriminerades den nytillkomna kapaciteten. Som ny avtalspart ingick även Ncb som startat sin klor-alkalifabrik i Köpmanholmen ett år tidigare. Det nya avtalet skulle gälla från 1966 till och med 1970 och därefter förlängas per automatik såvida ingen av delägarna sade upp det.<sup>188</sup>

---

<sup>184</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagssamarbete, brev från Stora Kopparbergs Bergslags AB till AB Svenska Klorfabrikanter, daterat den 30 maj 1961.

<sup>185</sup> Se exempelvis *avsnitt 5.3.5* och *avsnitt 5.4.8*.

<sup>186</sup> Klorbolagets arkiv, Klor-alkalisamarbete, anteckningar från diskussion angående klor-alkali-samarbete den 8 mars 1961 på Klorbolagets kontor.

<sup>187</sup> Klorbolagets arkiv, Kloralkaliavtal, avtal AB Svenska Klorfabrikanter, daterat juni och juli 1965.

<sup>188</sup> Ibid.

Trots att alkaliförbrukningen ökade markant under andra halvan av 1960-talet behölls 70/30-systemet, vilket fungerade som en strukturbestrafning mot främst Uddeholm som hade högt utbud av natronlut och betydligt lägre utbud av klor. Senare kom även Fosfatbolaget att gå med i Klorbolagssamarbetet och de kom att drabbas ännu hårdare av 70/30-systemet, eftersom de i princip förbrukade all sin klor och bjöd ut all sin lut till försäljning. Detta var också den primära orsaken till att just Fosfatbolaget sade upp gällande klor-alkaliavtal 1970.<sup>189</sup>

#### 5.4.9 Klorbolagets arbetsformer

Under Klorbolagets första år drevs verksamheten från Östberg & Diedrichs kontor på Västra Trädgårdsgatan 7 i centrala Stockholm. I samband med Klorbolagets utvidgning 1949 önskade styrelsen bygga upp en mer fristående organisation. Den 1 juli 1949 övertog därför civilingenjör Tore Bergström posten som verkställande direktör efter Gösta Diedrichs. Bergström kom närmast från en tjänst som försäljningschef för kemiska produkter hos Uddeholm, där han arbetat sedan 1943. I början av 1940-talet hade Bergström även tjänstgjort en kortare period på Statens priskontrollnämnd. Dessförinnan hade han arbetat på Eka, dit han rekryterades av Tage Nilsson 1933. Dessa hade tidigare varit kurskamrater vid Chalmers.<sup>190</sup>

Redan under Bergströms sista år hos Uddeholm hade denne ett betydande ansvar för att planera Klorbolagets verksamhet. Detta gällde speciellt vid förarbetet kring Klorbolagets utvidgning. Hans övergång till Klorbolaget skedde också med Uddeholms goda minne. De senare var landets största tillverkare av klor och alkali och var således mycket måna om att Klorbolaget leddes av kompetent personal. I samband med utvidgningen 1949 flyttades bolaget till egna lokaler på Sveavägen 48.<sup>191</sup>

Klorbolagets styrelse bestod av en representant för respektive delägare, vanligtvis verkställande direktören alternativt högste chefen för respektive klor-alkalifabrik. I regel träffades styrelsen endast vid bolagsstämman och vid ytterligare ett styrelsemöte varje år. Prisnivåer och andra marknadsfrågor hanterades

---

<sup>189</sup> Eka Chemicals arkiv, styrelseprotokoll fr.o.m. 12/3-1968 – 3/12-1970, relation till sammanträde med Elektrokemiska Aktiebolaget den 7 september 1970, daterad den 24 augusti 1970.

<sup>190</sup> *Vi Uddeholm* (1949), nr 6, s. 11; Meuller (1977), s. 13.

<sup>191</sup> Redan året därpå flyttade man till Jacobs Torg 3 och något år senare gick flytten till Roslagsgatan 14. När den senare lokalen sades upp 1966 köpte Klorbolaget en kontorsvåning på 234 kvadratmeter på Karlavägen 111. År 1990 flyttade verksamheten till Danderyd: Svenska Klorfabrikanter AB, verksamhetsberättelser; Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghäll, läda 12, volym 76, diverse brev; Eka Chemicals arkiv, Bolagsstämmor och styrelsesammanträden fr.o.m. 1965, kvartalsöversikt 3:e kvartalet 1966, s. 6; Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F4:6, protokoll fört vid sammanträde med AB Svenska Klorfabrikanters styrelse onsdagen den 25 april 1990 på Klorbolagets kontor, § 5.

istället av en försäljningskommitté, som i sin tur bestod av försäljningscheferna eller verkställande direktörer hos respektive intressent. Som tidigare nämnts fanns även en teknikerkommitté bestående av chefsingenjörer eller tekniska direktörer. Kommittéerna träffades i regel fyra gånger per år, men periodvis oftare. I samband med nytecknande av samarbetsavtal skedde också tätare styrelsemöten.

Kort kan man erinra att Tore [Bergström] i huvudsak följde principen att hålla parterna samlade vid stora bordet och låta alla positioner mötas och nötas till dess man kom fram till en lösning. Det kunde leda till rätt långdragna förhandlingar där man först i sista stund nådde fram till en lösning.<sup>192</sup>

Efter Bergströms pensionering 1975 övertog Klorbolagets ordförande Sverker Kasterup rollen som förhandlingsledare.

Sverkera förhandlingsuppläggning har varit mer informell och innebar i inledande skeden att lyssna på parterna vid skilda bord. Man arbetade sig fram med faktaunderlag i form av siffertabläer och avtalsutkast men undvek att parterna låste fast sina positioner i protokollform. Samling vid stora bordet skedde i princip i två lägen, antingen då man kört fast i en väl definierad fråga eller då man började närma sig gemensamma lösningar.<sup>193</sup>

Kasterup representerade SCA och hade suttit i Klorbolagets styrelse sedan början av 1960-talet. Denne fortsatte som ordförande fram till 1984 då Lars Schölander från Norsk Hydro Plast tog vid. Schölander efterträdes i sin tur av Sven Wejdling från Hydro Plast 1993. Klorbolagets verksamhet leddes annars av dess verkställande direktör. Bergström efterträddes av Bengt Salomonson som till skillnad från Bergström var ekonom i grunden. Han hade också flerårig erfarenhet av internationellt arbete. Sedan slutet av 1960-talet var han inköpsdirektör hos MoDo och hade i den egenskapen suttit med i Klorbolagets försäljningskommitté. Salomonson handplockades därför till tjänsten av Bergström och Kasterup. Efter att ha gått bredvid Bergström under ett år övertog Salomonson VD-posten den 1 maj 1975. Denne kvarstod sedan som VD fram till sin pensionering 1994.

Förutom verkställande direktör bestod Klorbolagets personalstyrka initialt av försäljningschef, en säljare för alkali, en kamrer och en sekreterare. Sedermera utökades personalstyrkan till sju personer.<sup>194</sup>

---

<sup>192</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym E1:38, *Några synpunkter på Klorbolagets historia*, av Bengt Salomonson, daterad den 17 april 1985.

<sup>193</sup> Ibid.

<sup>194</sup> Verksamhetsberättelser och årsredovisningar för Klorbolaget och Svenskt Natron.

## Klortransport från MoDo



Anm.: Scania-Vabis L20 med semitrailer från Fruehauf, lastad med tre 3-tonsfat för klor, årsmodell 1948.  
Källa: Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F3:4.

Som redan nämnts fungerade Klorbolaget som en marknadsledande kartell för handel med såväl klor, som med alkali. För att förstå varför detta godtogs av kunderna är det viktigt att känna till den svenska klor-alkalimarknadens särdrag. För det första skall det påpekas att det rörde sig om en utpräglad hemmaindustri. Som framgick redan i *diagram 5.2* var den svenska klorimporten relativt blygsam under perioden 1945–1970. Detsamma kom att fortsätta gälla in på 2000-talet. Ett annat viktigt särdrag är de begränsade lagringsmöjligheterna, vilka medförde att kunderna inte kunde garanteras sina faktiska behov.

Förhållandet mellan köpare och säljare är i denna bransch egenartat. På grund av de höga investeringskostnaderna ha köparna (liksom säljarna) ytterst knappa lagringsmöjligheter för klor och natronlut. Köparens naturliga krav på säljaren är att denne skall tillfredsställa hans beräknade maximala behov. Säljaren som normalt ikläder sig motsvarande åtagande, kan emellertid av köparen inte begära garanti för uttag av den kvantitet som han själv håller i beredskap eller ens någon som helst minimikvantitet, eftersom köparens lagringsmöjligheter är försvinnande små. Till följd av sina knappa lagringsmöjligheter och starkt fluktuerande varubehov måste köparen ställa utomordentligt höga krav på punktlighet och smidig leveransservice från säljarens sida.<sup>195</sup>

---

<sup>195</sup> Klorbolagets arkiv, Klorbolagssamarbete, *Om värdet av samarbete inom den svenska klor-alkaliindustrien*, daterad den 9 september 1953, s. 5.

### Klortankvagn från Eka 1966



Anm.: Tankvagnen har en lastkapacitet på 27 ton.  
Källa: Eka Chemicals.

Att Klorbolaget lyckades trygga kundernas varuförsörjning och erbjuda önskad servicenivå skall därför ses som en viktig förklaring till klorkartellens höga acceptans hos kunderna. En annan viktig förklaringsfaktor var att Klorbolaget rationaliserade transporterna i syfte att minimera fraktkostnaderna. Exempelvis kunde de totala transportkostnaderna begränsas till cirka två miljoner kronor per år i början av 1950-talet. Detta skall jämföras med saluvärdet, som motsvarade cirka 60 miljoner kronor.<sup>196</sup>

Klortransporterna skedde till övervägande del med järnväg. Under 1950-talet lastades järnvägsvagnarna med 15 ton, men senare infördes nya större vagn typer för 25–27 ton klor respektive boggi vagnar med 57–65 tons lastkapacitet. Kortare leveranser till mindre bruk skedde även med lastbil där fat om 500 kilo, 1 ton eller 3 ton användes. Under 1970-talet förekom även leveranser av klor i containrar om 17 eller 20 ton. Den mindre typen var försedd med uppvärmningsanordning och kunde därför fungera som klorförgasare. Modellen användes främst vid avloppsreningsverk. Den större containertypen användes för distribution till större mottagare utan järnvägsanslutning.<sup>197</sup>

Leveranser av natronlut var jämnare fördelade mellan järnväg, lastbil och båt. Från mitten av 1960-talet skedde dock en tydlig övergång från järnväg till lastbil och båt. Lastbilstransporter skedde främst till kunder inom tio mils radie från respektive fabrik. Leverans med järnväg gjordes främst till kunder som saknade egen hamn. Klorbolagets samtliga kunder längs norrlandskusten hade egna

<sup>196</sup> Ibid, s. 6–7.

<sup>197</sup> Klorbolagets arkiv, Klor- beskrivning/publicerat, *Klor-alkaliindustrins utveckling i Sverige*, daterad den 20 mars 1975 av Tommy Ranbäck.

hamnar och erhöll därför båtleveranser av natronlut.<sup>198</sup> Klorbolaget uppförde även ett antal större lutcisterner vid hamnar längs Sveriges östkust. Vid NO:s granskning 1971 konstaterades också:

- att Klorbolagets leverans- och transportsystem synes ha betydande fördelar
- att detta system av allt att döma ej skulle upprätthållas i händelse pris-samarbetet upphörde
- att prisnivån på de berörda produkterna under de senaste tio åren stigit endast obetydligt trots stigande priser på de i produktionen ingående kostnadslagen, vilket tyder på att gjorda effektivitetsvinster, främst genom ökning av vissa tillverkningsenheter, slagit igenom i prissättningen
- att viss potentiell konkurrens föreligger i branschen i form av tillgång till substitut, import eller startande av egen klortillverkning
- samt att tillfrågade kunder till Klorbolaget ej velat göra gällande att bolaget missbrukat sin starka ställning men vitsordat att bolagets verksamhet i transport- och leveranshänseende varit till gagn för dem.<sup>199</sup>

## 5.5 Den petrokemiska industrin

### 5.5.1 Fosfatbolaget i Stockvik

I *avsnitt 4.2.4* skildrades hur Fosfatbolaget etablerade en svensk PVC-fabrik i medelpadiska Stockvik under 1940-talet. Som råvaror användes dels acetylen som framställdes ur egenproducerad kalciumkarbid, dels klorväte som framställdes ur inköpt klor- och vätgas.<sup>200</sup> Med hjälp av värme och katalysatorer reagerade acetylen med klorväte under bildande av vinylklorid som senare polymeriserades till plasten PVC.

Eftersom åren direkt efter krigsslutet kännetecknades av stor klorbrist lyckades Stora Kopparberg inte leverera önskade kvantiteter till Fosfatbolaget. För att öka kapaciteten i Skutskärsanläggningen lät Fosfatbolaget därför uppföra en extra omformare i Skutskär. Villkoret var då att den erhållna tillskottsproduktionen om två ton klor per dygn skulle levereras till Fosfatbolaget.<sup>201</sup> Dessutom erhöll Fosfatbolaget extra klorleveranser från Uddeholm, samtidigt som man försökte importera klor i egen regi.<sup>202</sup>

---

<sup>198</sup> Ibid.

<sup>199</sup> Riksarkivet, Näringsfrihetsombudsmannen, huvudarkivet, volym F1:353, beslut daterat den 24 maj 1972, s. 7.

<sup>200</sup> *Syntesen* (1955), nr 3, s. 4.

<sup>201</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Stora Kopparbergs Bergslags AB:s arkiv, årsberättelse för 1946, berättelse över verksamheten vid kemiska produkternas avdelning år 1946.

<sup>202</sup> Centrum för näringslivshistoria, Akzo Nobel, volym E2:1, brev till disponent Ejnar Rodling Stora Kopparbergs Bergslags AB från Hans Rydin Fosfatbolaget, daterade den 27 juni och den 18 juli 1946.



Det stora genombrottet för Fosfatbolagets PVC-produktion kom dock först under 1950-talet. Bolagets produktion steg från 1 200 ton 1950 till 16 000 ton 1960. År 1960 fattades också beslut om att öka kapaciteten till 25 000 ton PVC.<sup>203</sup> Under 1950-talet övertog SCA i Östrand rollen som huvudleverantör av klor till Fosfatbolaget. Även Uddeholm och Eka kom dock att leverera betydande kvantiteter, medan endast mindre mängder kom från Domsjö och Skutskär.<sup>204</sup>

### 5.5.2 Övergång till petrokemisk bas

Tyvärn måste vi konstatera, att vi genom vårt lands brist på oljor, kol och naturgaser inte alls ha de förutsättningar, som vore önskvärda, och vi kom till det resultatet, att det för närvarande inte föreligger några möjligheter att starta tillverkningar, som skulle absorbera vårt överskott av klor och alkali.<sup>205</sup>

I citatet beklagar Tage Nilsson Ekas råvarusituation, men problemet gällde dock hela den svenska kemiska industrin. Ekas produktion baserades i stort sett på råvarorna salt, sand, borax, svavel och träkol vilka sedan århundraden tillbaka varit kända för produktion av oorganiska kemikalier.<sup>206</sup>

Vid sidan om Uddeholms tillverkning av trikloretylen var det endast MoDo av de svenska klor-alkalitillverkarna som bedrev en mer omfattande organisk-kemisk tillverkning. Tillsammans med Fosfatbolaget utgjorde MoDo landets största organisk-kemiska industrier. För MoDos del baserades denna på etanol som dels tillverkades ur sulfitsprit i egna anläggningar, dels köptes från externa leverantörer inom eller utom landet. Som redan nämnts baserades Fosfatbolagets produktion i sin tur på acetylen, vilken erhöles ur egenproducerad kalciumkarbid. Vid sidan om sprit och karbid utgjordes annars den vanligaste basen för den tidiga organisk-kemiska industrin av stenkolk och restprodukter från gasverk.

MoDo var ledande för acetaldehydprodukter, medan Fosfatbolaget var ledande för melaminhartser och PVC, liksom för kemiska produkter till jordbrukssektorn. Under första halvan av 1950-talet började både MoDo och Fosfatbolaget undersöka möjligheterna att övergå till petroleum som råvarubas.<sup>207</sup> Fosfatbolaget diskuterade även förutsättningarna för att bredda sin verksamhet och uppföra en polyetenanläggning. För MoDo gällde det snarare att modernisera och ex-

---

<sup>203</sup> *Syntesen* (1962), nr 2, s. 3–5.

<sup>204</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 12, volym 66, 1955 års leveranser av klor fördelade på kunder och leverantörer, daterade den 13 september 1956.

<sup>205</sup> Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden 1956, 1957, 1958 och 1959, kvartalsöversikt 4:e kvartalet 1957, daterade den 8 mars 1958.

<sup>206</sup> Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden 1959, 1960, 1961, kvartalsöversikt 1:a kvartalet 1959, daterad den 20 maj 1959.

<sup>207</sup> Som övergripande referens för avsnittet hänvisas till: Berglund (2010), s. 60–102, Tekniska musset, Carl Olof Gabrielssons arkiv, volym F1:1–3, diverse dokument.

pandera befintlig verksamhet. I mitten av 1950-talet genomförde MoDos forskningschef Carl Olof Gabrielsson omfattande resor för att studera petrokemiska anläggningar runtom i Europa. År 1956 gjorde han bedömningen att MoDo hade ett årligt behov av 10 000 ton eten. Vidare tog MoDo fram kalkyler för en oljekracker som antingen skulle förläggas i Domsjö eller någonstans på Västkusten.

År 1957 diskuterade MoDo också ett eventuellt samarbete med Nynäs Petroleum. Avsikten var att dessa tillsammans skulle bygga en separationsanläggning för krackgaser för att utvinna eten. Dessutom var Uddeholm intresserade av ett samarbete, men önskade i så fall även att uppföra ett oljeraffinaderi för att kunna sälja olja och bensin. Basen från anläggningen ansågs vara garanterad, då Uddeholm själva köpte karbid för 3,5 miljoner och sprit för 1,5 miljoner årligen, samtidigt som MoDo köpte sprit för uppemot 20 miljoner kronor.<sup>208</sup>

På samma sätt var MoDos besvärliga råvarusituation det avgörande skälet till att bolaget ville satsa på olja. Möjligheterna till en utbyggnad av en petrokemisk industri stärktes också i och med Suezkrisens lösning kring årsskiftet 1956/1957. Under krisen hade stor ovisshet rått kring oljeleveranser från Mellanöstern till Europa. Vidare fungerade framväxten av de europeiska handelsblocken som en katalysator för utbyggnad. Tack vare den strikta marknadsuppdelningen skapades utrymme för nya aktörer att bedriva tillverkning i skydd av höga tullmurar. Detta var även ett avgörande skäl till att Esso 1959 bestämde sig för att bygga en kracker i Sverige.<sup>209</sup>

För att få ekonomi i en kracker och garantera dess avsättning krävdes dock avtal mellan flera aktörer. Mellan 1958 och 1960 fördes därför intensiva förhandlingar mellan olika konstellationer. Att MoDo och Fosfatbolaget skulle ingå i ett eventuellt svenskt petrokemiskt projekt stod ganska klart. En avgörande fråga var dock med vilket oljebolag man skulle samarbeta. Två starka aktörer utkristalliserades relativt omgående, dels Svenska Esso AB, dels Standard Oil of India. Från Standard Oils of Indias sida såg man gärna att KF inkluderades i planerna. I så fall skulle kunde dessa även omfatta ett oljeraffinaderi för att förse den kooperativa bensinkedjan OK med olja och bensin.

Fosfatbolaget som ville tillverka basplasten polyeten, behövde även välja partner på det området. Här stod valet mellan brittiska ICI och amerikanska Union Carbide. Det slutliga valet av Stenungsund som etableringsort var ej heller självklart. KF och Standard Oil såg exempelvis gärna att etableringen gjordes i Helsingborg. Efter omfattande förhandlingsarbete undertecknades slutligen avtal

---

<sup>208</sup> Berglund (2010), s. 66.

<sup>209</sup> Ibid, s. 73.

mellan Esso, MoDo samt Fosfatbolaget och Union Carbide den 2 november 1960.<sup>210</sup>

Som redan nämnts ingick Uddeholm bland de bolag som förhandlade inför beslutet att uppföra en petrokemisk industri i Stenungsund. För deras del var det framförallt en anläggning för tillverkning av acetaldehyd som var intressant. Även Eka hade stora förhoppningar på den petrokemiska industrin. I september 1959 fattade Ekas moderbolag Iggesund principbeslut om att en metanolfabrik med kapaciteten 20 000 ton skulle uppföras i Bohus. Offerterna uppfyllde dock inte de krav som Iggesund ställt och därför förverkligades aldrig planen.

Eka såg ändå positivt på framtiden då de fått indikationer på att Svenska Esso skulle lokalisera sin kracker i Solberga utanför Kode, bara dryga milen från Bohus. Eka räknade dels med att kommande industrier skulle förbruka stora mängder hjälpkemikalier, dels att de själva skulle kunna starta produktion på råvaror från Svenska Esso eller Koppartrans.<sup>211</sup> Trots att Svenska Essos valde att förlägga sin kracker i Stenungsund istället för Solberga utarbetade Eka ett nytt förslag om att bygga en metanolfabrik med 40 000 tons kapacitet. Trots intresse från Sveriges största metanolförbrukare Perstorp kom ej heller dessa planer att realiseras.<sup>212</sup>

Vi på EKA har noga följt utvecklingen och även kostnadsberäknat en rad petrokemiska tillverkningar. Tyvärr har vi ännu inte funnit något som ger tillfredsställande räntabilitet. [...] Personligen anser jag, att vi med till sannolikhet gränsande visshet förr eller senare finner något område inom petrokemien, där vi har möjlighet att göra oss gällande och att det idag är synnerligen angeläget att ackumulera så mycket eget kapital som möjligt.<sup>213</sup>

Trots stark ekonomisk utveckling och relativt kort avstånd till Stenungsund har Eka ännu inte startat någon petrokemisk produktion. Men den petrokemiska industrin i Stenungsund kom ändå att få stor betydelse för Eka, inte minst genom omfattande EDC-tillverkning med klor från Bohus (se vidare *avsnitt 6.1.4*).

Parallellt med den svenska PVC-industrins etablering skedde en snarlik utveckling i Norge. År 1947 startade Herøya Elektrokjemiske Fabrikker en kloralkalifabrik i Porsgrunn. Orten ligger drygt två mil uppströms Breviksfjorden i Telemark fylke i södra Norge. Bolaget hade bildats efter att norska staten och Norsk Hydro övertagit Nordisk Lettmetalls anläggning, vilken bombats sönder

---

<sup>210</sup> Förloppet har beskrivits detaljerat i: Berglund (2010), s. 87–93.

<sup>211</sup> Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden 1959, 1960, 1961, kvartalsöversikt 4:e kvartalet 1959, daterad den 22 februari 1960.

<sup>212</sup> Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden 1959, 1960, 1961, kvartalsöversikt 4:e kvartalet 1960, daterad den 9 mars 1961.

<sup>213</sup> Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden 1959, 1960, 1961, kvartalsöversikt 3:e kvartalet 1961, daterad den 28 november 1961.

under kriget. År 1951 tog Norsk Hydro över statens andel och samtidigt startades en mindre produktionsanläggning för PVC.<sup>214</sup>

Liksom i Stockvik bedrevs tillverkningen av vinylklorid med hjälp av acetylen, vilken utvanns ur karbid. År 1966 startade även tillverkning med petrokemisk bas. Detta skedde genom samarbete med British Oxygen på Nordirland. De senare tillverkade dikloretan (EDC) utifrån acetylen och eten, samt av klor som levererats med båt från Porsgrunn. EDC skickades sedan tillbaka till Norge. I Porsgrunn uppfördes även en ny PVC-fabrik, med en årskapacitet på 55 000 ton. Klortransporterna blev dock kraftigt ifrågasatta i norska medier och därav övergick Norsk Hydro till import av brittisk och amerikansk vinylklorid 1972.<sup>215</sup>

### 5.5.3 Den petrokemiska industrin i Stenungsund

Från det att beslut fattades i november 1960 gick utbyggnaden av den petrokemiska industrin i Stenungsund väldigt snabbt.<sup>216</sup> Essos kracker som utgjorde hjärtat i anläggningen togs i drift i juli 1963. Senare samma år startade dels MoDo en anläggning för tillverkning av etenoxid och glykol, dels Union Carbide och Fosfatbolagets gemensamma bolag, Unifos Kemi AB, en anläggning för tillverkning av lågdensitetspolyeten.

I krackern sönderdelades eller krackades petroleum i form av nafta som levererades med stora tankbåtar från Essos västeuropeiska raffinaderier. Nafta är en gasformig bensinfraktion som har för låg kvalitet för att kunna användas som motorbensin. Efter krackning erhöles främst lätta enkelomättade kolväten, så kallade alkener.<sup>217</sup> Vidare erhöles eldningsolja, krackad nafta (motorbensinråvara) och en restprodukt (blandning av vätgas, etan och metan) som användes som bränningsgas i den egna anläggningen. Av de alkener som tillverkades utgjorde eten huvudprodukt, men vidare framställdes även propen, butan och buten samt dienen butadien, vilka alla såldes på den öppna marknaden.<sup>218</sup> Esso ursprungliga etenkapaciteten uppgick till 55 000 ton per år.

När Unifos bildades i maj 1961 var tanken att bolaget skulle tillverka polyeten utifrån Union Carbides licenser. Fabriken i Stenungsund försörjdes med eten, via rör, från Essos kracker. Den ursprungliga kapaciteten uppgick till 15 000 ton, men kom snabbt att utökas. Vidare uppfördes en anläggning för tillverkning av högdensitetspolyeten. År 1971 uppgick Unifos kapacitet till 145 000 ton lågdensitets- och 35 000 ton högdensitetspolyeten.

---

<sup>214</sup> Norsk Hydro, *PVC: Norske Hydro: 1951–1991* (1991), s. 6–11.

<sup>215</sup> *Ibid.*, s. 15–18.

<sup>216</sup> Som övergripande referens för avsnittet hänvisas till: Berglund (2010), s. 113–126; Tekniska museet, Carl Olof Gabrielssons arkiv, volym F1:3.

<sup>217</sup> De enklaste alkenerna är eten ( $C_2H_4$ ) och propen ( $C_3H_6$ ). Tidigare användes benämningen olefiner för dessa kolvätekedjor med den generella summaformeln  $C_nH_{2n}$ .

<sup>218</sup> En dien är ett omättat kolväte med den generella summaformeln  $C_nH_{2n-2}$ . De enklaste dienerna är propadien ( $C_3H_4$ ) och butadien ( $C_4H_6$ ).

I MoDos Stenungsundsfabrik tillverkades etenoxid genom katalytisk förbränning av eten och luft. Kapaciteten uppgick ursprungligen till 15 000 ton etenoxid och 10 000 ton glykol. Dessa produkter hade tidigare tillverkats med hjälp av sulfitsprit i Domsjö. Den etenoxid som inte användes för tillverkning av glykol transporterades till Domsjö där den användes vid tillverkning av tensider (tvättmedelsråvara), vattenlösliga celluloserivat och polyglykol. Senare startade MoDo även tillverkning av tensider i Stenungsund.

För att förse de kemiska fabriker i Domsjö med klor krävdes också ökad klorproduktion eller externa inköp. Den egna klor-alkalifabriken var i stort behov av både modernisering och expansion, inte minst på grund av massafabrikerens starka efterfrågan på blekkemikalier. Trots ett prognostiserat klorunderskott valde MoDo att skjuta upp utbyggnaden av klor-alkalifabriken. Skälen var dels att Korsnäs byggde ut sin anläggning och att man räknade med att erhålla klor därifrån, dels att bolaget redan fattat beslut om flera stora investeringar.<sup>219</sup>

Ursprungligen bestod det egentliga petrokemikomplexet i Stenungsund således av tre bolag med separata anläggningar. Utöver detta startade även Aga en fabriksanläggning för att förse de petrokemiska industrierna med syr- och vätgas. Vidare hade Vattenfall börjat uppföra ett oljeeldat kraftverk i slutet av 1950-talet. År 1965 tillkom sedan Fosfatbolagets vinylkloridfabrik, vilken senare kompletterades med både klor- och PVC-fabrik. Gemensamt för MoDo, Unifos och Fosfatbolaget var att de uteslutande utnyttjade krackerns eten. Esso försökte även, utan framgång, hitta intressenter för exempelvis propan och butadien. Intresse för att uppföra en polypropenfabrik fanns hos Esso och senare även hos Unifos och KemaNord, men någon dylik anläggning kom aldrig till stånd.<sup>220</sup>

Det petrokemiska komplexet med sina fyra huvudindustrier genomgick dock en mycket snabb utbyggnad. År 1969 startade Esso ytterligare en kracker varvid den första successivt avvecklades. Fram till 1971 uppgick de fyra bolagens sammanlagda investeringar i Stenungsund till hela 845 miljoner kronor. Utöver detta hade Vattenfall och Aga investerat 500 respektive 18 miljoner kronor. Vid de fyra huvudindustrierna fanns sammanlagt 1 250 anställda 1971.<sup>221</sup>

---

<sup>219</sup> Tekniska museet, Carl Olof Gabrielssons arkiv, volym F1:3, anteckningar från diskussion den 6/9 1960 i Övik rörande petrokemi och klorförsörjning.

<sup>220</sup> Berglund (2010), s. 116–117 & 174–175.

<sup>221</sup> Berglund (2010), s. 107.

#### 5.5.4 Fosfatbolaget etableras i Stenungsund

Avslutningsvis uppehöll sig styrelsen under denna punkt vid förhållandet mellan etylen [eten] och acetylen som alternativa råvaror för PVC. Verkställande direktören [Hans Rydin] uttalade att något entydigt ställningstagande i denna fråga knappast förelåg ännu internationellt sett.<sup>222</sup>

Citatet visar att Fosfatbolaget under senhösten 1961 inte hade klart för sig huruvida man skulle fortsätta med acetylen eller övergå till eten som råvarubas för framställning av PVC. Detta trots att bolaget redan ett år tidigare beslutat att investera i Stenungsundspetrokemin. Bland konkurrenterna utomlands hade de flesta integrerad produktion av karbid, klor och PVC. Fosfatbolaget hade även planer för en egen klor-alkalifabrik i Stockvik. Eventuella utbyggnader sköts dock på framtiden av flera anledningar.<sup>223</sup> Dels gällde det osäkerheten kring karbid eller eten, dels var bolagets likviditet begränsad av redan beslutade investeringar i Stenungsund. Vidare hade stora utbyggnader av den svenska klor-alkaliindustrin annonserats.

År 1963 köpte Fosfatbolaget ändå en större industritomt i Stenungsund. Denna låg jämte den tomt där Svenska Esso höll på att uppföra sin kracker och hade potential för egen hamn. Med markköpet ville man säkerställa möjligheten att framgent starta egen petrokemisk tillverkning på bas av Svenska Essos råvaruleveranser.<sup>224</sup> Vid denna tidpunkt uppgick PVC-kapaciteten i Stockvik till 25 000 ton och man bedömde att denna behövde ökas till cirka 60 000 ton till 1970. Karbidkapaciteten möjliggjorde dock inte utrymme för mer än 35 000 ton och att bygga ut karbidkapaciteten sågs ej längre som en realitet, framförallt av ekonomiska skäl, men också av praktiska skäl såsom plastbrist och ökad uppkomst av kalkslam. Att övergå till en petrokemisk råvarubas sågs därmed som en naturlig utveckling.<sup>225</sup>

För Fosfatbolaget medförde den petrokemiska utvecklingen att den PVC-tillverkning, som fanns i Stockviksverken, måste läggas om till petrokemisk bas för att man skulle kunna uppnå lägre tillverkningspris och hänga med i priskonkurrensen.<sup>226</sup>

Att Fosfatbolaget ville köpa eten av Esso vid en eventuell utbyggnad i Stenungsund sågs som självklart. Från Essos sida var det dock inte lika självklart att leverera till just Fosfatbolaget. Diskussioner fördes därför med Eka som enligt förslag skulle tillverka dikloretan (EDC). Denna skulle sedan försäljas dels som lösningsmedel, dels som insatsvara vid tillverkning av vinylklorid. Från Fosfatbolagets sida var man dock måttligt intresserad av att köpa EDC från Eka, då

---

<sup>222</sup> Utdrag ur Fosfatbolagets styrelseprotokoll, hösten 1961: Blomqvist (1986), s. 22.

<sup>223</sup> Blomqvist (1986), s. 22.

<sup>224</sup> *Syntesen* (1963), nr 1, s. 2 & nr 4, s. 7–11.

<sup>225</sup> Blomqvist (1986), s. 28.

<sup>226</sup> Citat av disponent Sven Wejdling i: *Syntesen* (1969), nr 2, s. 15.

man hellre ville ansvara för hela produktionskedjan själva. Från Essos sida ville man dock spela ut flera potentiella etenförbrukare mot varandra i förhandlingarna om etenpriserna. En av orsakerna till att samarbetet aldrig verkställdes var säkert att Fosfatbolaget inte ville teckna kontrakt med Eka och en annan att det krävdes kontroll av hela produktionskedjan för att få fullgod ekonomi.

I maj 1965 beslutade Fosfatbolaget istället att de skulle uppföra en egen vinylkloridfabrik med en årskapacitet på 75 000 ton i Stenungsund. Vinylkloriden från Stenungsund skulle sedan transporteras till Stockvik för polymerisation. Anläggning i Stockvik byggdes samtidigt ut till en årskapacitet på 50 000 ton PVC. Betydande kvantiteter PVC gick på export, men den huvudsakliga marknaden utgjordes av den inhemska plastbearbetande industrin som bland annat tillverkade golv, rör, kablar, folier, vävburen plast och hushållsartiklar.<sup>227</sup>

Vinylkloridfabriken uppfördes enligt amerikanska Stauffer Chemicals förfarande. År 1965 inköptes licenser för klorering av eten, krackning av EDC och oxiklorering av eten, det vill säga en fullständig process för tillverkning av vinylklorid (se *avsnitt 2.3.2*). Samtidigt som Fosfatbolaget beslutade att uppföra en vinylkloridfabrik beslöts om en betydande utvidgning hos Unifos. Dessa stora investeringar möjliggjorde också en utbyggnad av en ny kracker med en etenkapacitet på 250 000 ton.<sup>228</sup>

Till chef för Fosfatbolagets Stenungsundsprojekt utsågs Sven Wejdling som arbetat med PVC i Stockvik under 1950-talet. Till denna post rekryterades han från Unifos där han varit driftschef efter kortare gästspel vid SCA:s forskningslaboratorium och Uddeholms cellulosarörelse.<sup>229</sup> Vid full produktion beräknades vinylkloridfabriken förbruka 35 000 ton eten och 49 000 ton klor per år. Initialt levererades kloren från Eka i Bohus. Fosfatbolagets eget klorlager bestod av två tankar om 150 ton vardera, vilket sammantaget motsvarade cirka två dygns produktion vid full kapacitet. Tillverkningen startade planenligt i november 1967.<sup>230</sup>

### 5.5.5 Klor-alkalifabriken i Stenungsund

Som nämndes i föregående avsnitt hade Fosfatbolaget planer på att integrera PVC-tillverkningen bakåt med en klor-alkalifabrik i Stockvik redan under första halvan av 1960-talet. Av detta blev intet. Däremot var bolaget redan 1965 inställt på att framgent starta en klor-alkalifabrik i Stenungsund. Året innan nytecknade Fosfatbolaget ett klorkontrakt med Klorbolaget om leveranser till och med 1967. Som Klorbolagets största kund och med hot om egen utbyggnad hade Fosfatbolaget självklart ett bra förhandlingsläge. Likaså hänvisade man till

---

<sup>227</sup> *Syntesen* (1965), nr 3, s. 3.

<sup>228</sup> Blomqvist (1986), s. 31–33.

<sup>229</sup> Intervju med Sven Wejdling.

<sup>230</sup> *Syntesen* (1967), nr 1, s. 4–7.

de stora investeringar som redan beslutats i Stockvik och att man därför ville bibehålla den prisnivå som man hade sen tidigare.<sup>231</sup>

I april 1966 fattade Fosfatbolaget beslut om att uppföra en klor-alkalifabrik med klorkapaciteten 30 000 ton. Detta var lägre än egenförbrukningen som uppgick till 35 000–40 000 ton. Tanken var alltså att köpa mindre mängder klor från externa leverantörer. Bolaget utgick också från att de skulle kunna teckna ett tillfredsställande klorkontrakt med Klorbolaget. Den svenska överkapaciteten på klor sjönk dock drastiskt under andra halvan av 1960-talet och därför lyckades Fosfatbolaget inte teckna kontrakt till önskade priser. Däremot ingick man avtal som säkrade Fosfatbolagets egen PVC-produktion fram till hösten 1969, då den egna klorfabriken skulle stå klar.

Eftersom Fosfatbolagets vinylkloridkapacitet i Stenungsund översteg bolagets PVC-kapacitet, önskade man att även kunna sälja EDC och vinylklorid till externa köpare. Bolagets ursprungliga plan reviderades därför i december 1967, då beslut istället fattades om att klorfabrikens kapacitet skulle uppgå till 45 000 ton. Redan vid denna tidpunkt fanns dock planer för att bygga ut anläggningen till 90 000 ton klor i framtiden. Bolaget övervägde både diafragma- och kvicksilvermetoden, men såväl ekonomi som lutkvalitet talade entydigt för det senare alternativet. Anläggningen konstruerades och levererades från den tyska firman Uhde.<sup>232</sup>

Förutom för klorering av eten i egen regi såg Fosfatbolaget flera fördelar med att tillverka klor i Stenungsund.<sup>233</sup> Bolaget skulle själv relativt enkelt kunna uppföra tillverkning av perkloretylen, klorfluorklorväten och glycerin. Likaså såg man stor framtida potential för vätgas som framgent skulle kunna användas för hydrering och tillsvidare som bränsle. På alkalisidan hade man sedan köpet av limtillverkaren Casco 1964 en mindre efterfrågan inom koncernen och här fanns möjlighet att starta tillverkning av exempelvis cyanider och soda framöver. Vidare kunde andra intressenter i Stenungsund tänkas köpa både klor och alkali.

Vilken betydelse etableringen av en ny klor-alkalifabrik i Stenungsund fick för den svenska klor-alkaliindustrin kan diskuteras. Före utbyggnaden köpte Fosfat-

---

<sup>231</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Direktionens arkiv, Stora Enso, volym F33:1434, brev från Klorbolaget till dess delägare, angående Fosfatbolagets klorkontrakt, daterat den 17 mars 1964; Domsjö Klor AB:s arkiv, volym E1:38, *Några synpunkter på Klorbolagets historia*, av Bengt Salomonson, daterad den 17 april 1985.

<sup>232</sup> Länsstyrelsen i Västra Götalands län, miljöskydds dossiéer Stenungsund, Hydro Plast AB, volym F6a:995, Fosfatbolagets klorfabrik i Stenungsund: Synpunkter på olika tillverkningsmetoder, daterad den 27 juni 1968; *Syntesen* (1969), nr 2, s. 13–17; *Syntesen* (1970), nr 2, s. 5; Blomqvist (1986), s. 34.

<sup>233</sup> Fosfatbolagets egenförbrukning av alkali uppgick till 1 500 ton i Kristinehamn (Casco) och Stockvik: Domsjö Klors arkiv, volym F4:3, överenskommelse beträffande byte med Eka/Fosfatbolaget av leveranser av klor och NaOH 1970, antagen av styrelsen den 16 december 1969; AkzoNobel, *Tomorrow's Answers Today, the History of AkzoNobel since 1646* (Amsterdam, 2008), s. 31.

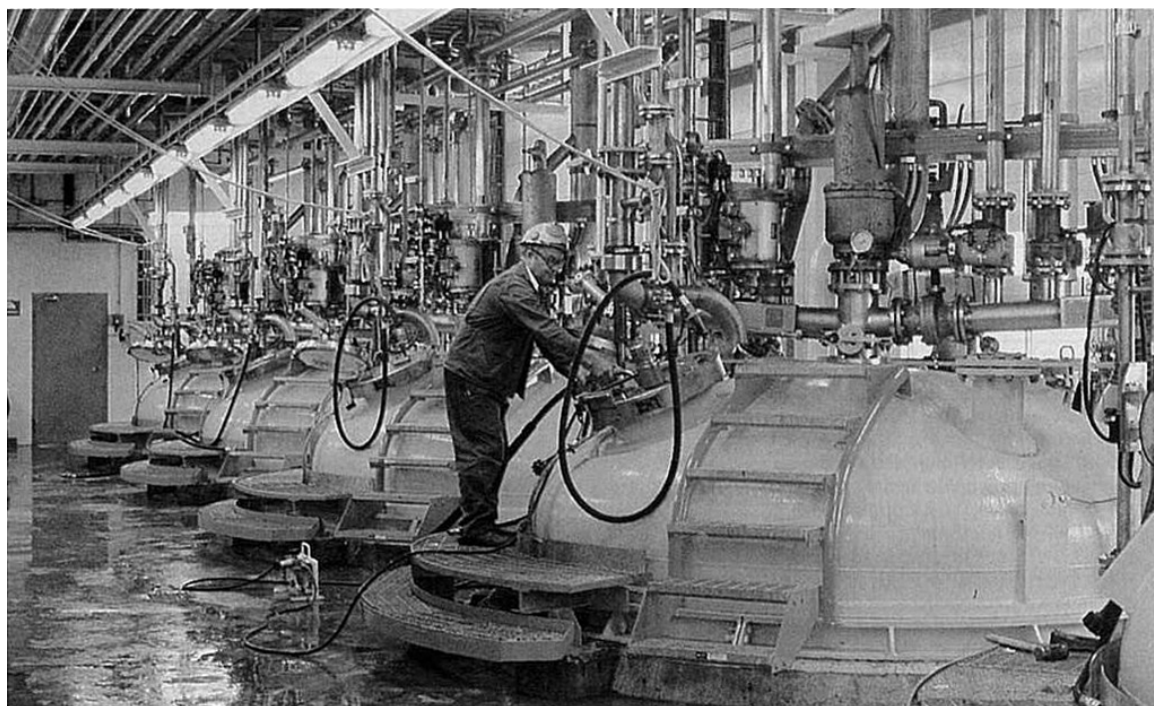


bolaget årligen uppemot 20 000 ton klor till Stockviksanläggningen.<sup>234</sup> När utbyggnaden var klar hade bolaget istället ett betydande kloröverskott. Vidare medförde anläggningen ett dämpat importbehov av alkali. På klorsidan uppstod dock mindre överskott som behövde exporteras. Rent kapacitetsmässigt blev Stenungsundsanläggningen med sina 45 000 ton klor per år bara nummer tre i Sverige. Störst var Eka i Bohus med en kapacitet på 90 000 ton och näst störst var Uddeholms Skogshallsfabrik med 77 000 ton.

### 5.5.6 PVC-fabriken i Stenungsund

Fosfatbolaget lät sig dock inte nöjas med att integrera produktionen bakåt. Våren 1968 fattade man beslut om att även integrera framåt, genom att bygga en polymerisationsanläggning med en årskapacitet på 25 000 ton PVC i Stenungsund. Tanken var att bolaget skulle tillverka standardkvaliteter i Stenungsund och att specialkvaliteterna skulle fortsätta tillverkas i Stockvik, där kapaciteten skulle ökas till 60 000 ton. I mars 1969 fattades dessutom beslut om att uppföra en anläggning för tillverkning av 20 000 ton PVC i pastaform. Den första PVC-fabriken stod klar vid årsskiftet 1969/1970 medan pastafabriken beräknades bli klar 1971.<sup>235</sup>

#### PVC-reaktorer vid fabriken i Stenungsund



Källa: Berglund (2010), s. 299.

<sup>234</sup> Fosfatbolagets klorförbrukning steg från 9 200 ton 1960 till 18 600 ton 1964: Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 4, volym 24, *Svenska PVC-marknaden*, daterad den 15 november 1965.

<sup>235</sup> *Syntesen* (1969), nr 2, s. 13–17; *Syntesen* (1970), nr 2, s. 4.

För att klara den planerade PVC-utbyggnaden krävdes dock viss import av vinylklorid. I syfte att erhålla bättre ekonomi och för att förbättra avsättningsbalansen mellan alkali och klor hade flera större alkaliproducenter på kontinenten och i Nordamerika börjat tillverka vinylklorid och EDC för avsalu. Efter förhandlingar med ett antal intressenter ingicks avtal med holländska Akzo om att dessa skulle leverera vinylklorid till Stenungsund från 1971.<sup>236</sup>

Fosfatbolagets investeringar i Stenungsund fram till 1970 uppgick till sammanlagt 117 miljoner kronor, fördelade på 42 miljoner för klorfabriken, 52 miljoner för vinylkloridfabriken och 23 miljoner för den första PVC-enheten. PVC-fabriken uppfördes enligt konstruktion som utarbetats i egen regi i Stockvik, men detaljkonstruktionen gjordes av Uhde.<sup>237</sup>

---

<sup>236</sup> Blomqvist (1986), s. 37.

<sup>237</sup> *Syntesen* (1970), nr 2, s. 4–5.

# 6 MILJÖFRÅGOR SOM LEDER TILL OMVANDLING OCH AVVECKLING

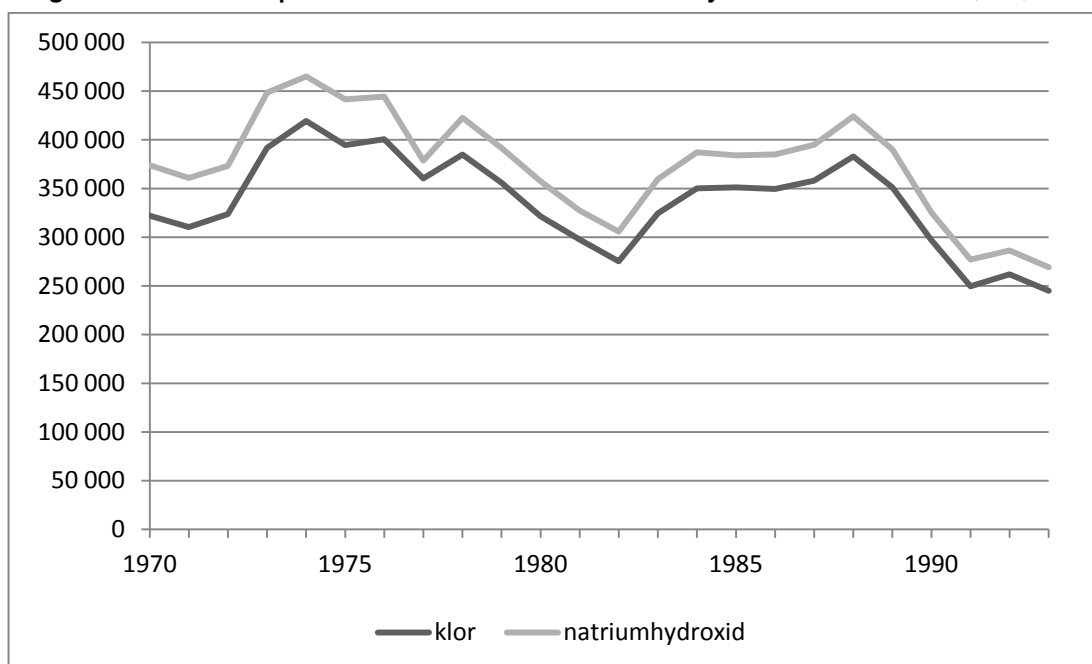
## 6.1 Allmänna utvecklingsdrag

### 6.1.1 Svensk klor-alkaliindustri 1970–1993

I föregående kapitel beskrevs två kriser, vilka båda betraktades som allvarliga 1948 respektive 1958. Perioden 1970 till 1993 kom dock att innebära än mer dramatik för den svenska klor-alkaliindustrin. Branschen kom självklart att känna av de stora konjunktursvackor som hela den västerländska ekonomin upplevde under 1970-talets krisår. Såväl massindustrin som kemisektorn drabbades av kraftigt minskad efterfrågan.

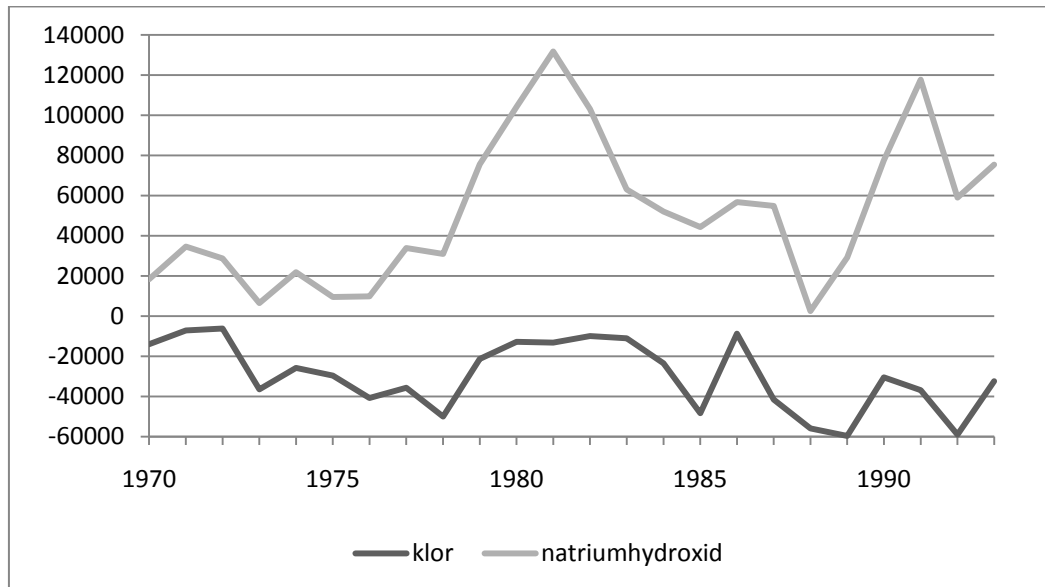
Verksamheten expanderade starkt fram till 1974, då branschen rent produktionsmässigt nådde sin höjdpunkt (se *diagram 6.1*). Därefter sjönk produktionen markant fram till 1982. Detta kan förklaras dels av svaga konjunkturer, dels av att den klorbaserade massablekningen började utsättas för konkurrens av syrgasblekningen. Branschen återhämtade sig dock under perioden fram till 1988, främst på grund av ökad förbrukning av PVC inom bygg- och fordonssektorerna.

**Diagram 6.1 Svensk produktion av klor och natriumhydroxid 1970–1993 (ton)**



Källor: SOS, *Industri 1970–1994*; AB Svenska Klorfabrikanter AB, verksamhetsberättelser.

Diagram 6.2 Sveriges importnetto av klor och natriumhydroxid 1970–1993 (ton)



Källor: SOS, Utrikeshandel 1970–1994.

Trots flerårig ökad klorförbrukning hade den svenska klor-alkaliindustrin ändå permanent överkapacitet på klor under hela perioden. Därmed sjönk det tidigare höga kapacitetsutnyttjandet. Vidare började Sverige exportera allt större kvantiteter av klor. Även om klolexporten ter sig relativt blygsam i *diagram 6.2* är det viktigt att ha i åtanke att nettoexporten aldrig nådde nivån 10 000 ton före 1969. Under perioden 1970–1993 uppgick nettoexporten av klor i medeltal till hela 30 000 ton, med en toppnotering på 60 000 ton 1989. En stor del av denna export skedde till DDR.

Samtidigt som massindustrin minskade sin förbrukning av klor ökade den sin förbrukning av alkali. Detta tvingade Sverige till att öka lutimporten markant, vilket också framgår i *diagram 6.2*. Klorbolaget kom själva att idka betydande utrikeshandel med både klor och lut. Men samtidigt utsattes de för hård konkurrens av utländska lutleverantörer, vilka började föra en offensiv säljstrategi gentemot potentiella svenska kunder. Likaså etablerades importfirman Wibax under andra halvan av 1980-talet. I samband med den ökade PVC-förbrukningen under 1980-talet ökades den inhemska klor-alkaliproduktionen, vilket samtidigt ledde till minskat importbehov av natronlut.

De mest omvälvande händelserna för den svenska klor-alkaliindustrin kan dock härröras till de miljödiskussioner som började föras under senare delen av 1960-talet och sedan accentuerades under slutet av 1980-talet. I den första fasen handlade diskussionerna om klor-alkalifabrikernas kvicksilverutsläpp. Dels restes krav på minskade utsläpp, dels ställdes krav på införande av alternativ tillverkningsteknik. Under 1970-talet uppfördes en ny diafragmafabrik vid Korsnäs anläggning i Gävle och dessutom påbörjades konvertering till membranmetoden vid anläggningen i Skoghall.

I den andra fasen gällde miljödiskussionen klorblekning. Massindustrin började minska sin klorförbrukning redan när syrgasblekningen introducerades kring 1970. Avvecklingen skedde sedan i hög fart mellan 1988 och 1993. Detta medförde också en dramatisk importökning av lut. De minskade avsättningsmöjligheterna kom dessutom att påskynda en kraftig omstrukturering av den svenska klor-alkaliindustrin. I syfte att rationalisera och modernisera sina anläggningar slog aktörer därför samman sina verksamheter inom klor-alkaliområdet. Stora Kopparberg och Korsnäs bildade ett gemensamt bolag medan SCA och MoDo bildade ett annat.

Andra samarbeten orsakades av förändrade ägarsituationer. Exempelvis kom anläggningarna i Bohus och Skoghall att införlivas i Nobelkoncernen. Massindustrins klorstopp i kombination med minskade exportmöjligheter till Östeuropa efter järnridåns fall 1989 ledde dock till nedläggning av flera fabriker. I slutet av perioden återstod därför bara tre anläggningar, Bohus, Skoghall och Stenungsund. De förstnämnda ingick i Nobelkoncernen medan Stenungsundsfabriken ägdes av Norsk Hydro. På ägarsidan hade den svenska klor-alkaliindustrin därmed lämnat skogsektorn till förmån för kemisektorn, men samtidigt fanns en viktig koppling kvar till massindustrin som fortfarande använde mycket natronlut.

### 6.1.2 Fortsatt ökad klorförbrukning globalt

Den globala produktionskapaciteten för klor steg från 22 miljoner ton 1970 till 45 miljoner ton 1995. Produktionen sjönk något i samband med 1970-talets oljekriser och låg relativt konstant i samband med den ekonomiska krisen kring 1990. Däremellan steg produktionen kontinuerligt, en tendens som fortsatte in på 2000-talet. Samtidigt har de elektrolytiska processerna befast sin roll och dessa stod för hela 95 procent av den globala klortillverkningen och 99,5 procent av hydroxidproduktionen i början av 2000-talet. Av hydroxidtillverkningen utgjordes endast 2,5 procent av kaliumhydroxid och resten av natriumhydroxid.<sup>1</sup> En intressant slutsats ur statistiken ovan är att relativt god balans rådde mellan klor och natriumhydroxid globalt sett. Att natriumhydroxid inte framställdes enligt alternativa tillverkningsmetoder indikerar dock ett visst överskott på alkalisidan.

Eftersom diafragrammetoden fortsatte att dominera i USA, stod processen för hela 49 procent av världens klorkapacitet i början av 1990-talet. Kvicksilvermetoden var alltså näst vanligast med en andel på 26 procent, medan den relativt nya membranmetoden tillskansat sig en andel på 20 procent. Kvicksilvertekniken var fortfarande vanligast i Europa medan membranmetoden främst användes i Japan och i andra asiatiska länder.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> O'Brien & Bommaraju & Hine (2005), s. 37 & 48.

<sup>2</sup> Ibid, s. 47–48.

**Tabell 6.1 Procentuell användning av klor 1978 och 1995**

	1978		1995	
	Sverige	Världen	Västeuropa	Världen
Massaindustrin	67	11	1	8
PVC, VCM & EDC	20	22	38	31
Lösningsmedel	6	15	11	8
Vattenrening	1	3	2	5
Övrig kemisk industri	6	49	48	48
– <i>varav organisk kemi</i>	*	*	28	17

Anm. \*: Uppgift saknas.

Källor: Kemisk Tidskrift (1980), nr 9, s. 28; O'Brien & Bommaraju & Hine (2005), s. 49 & 63.

När det gäller användning av klor skedde dramatiska förändringar i Sverige liksom i resten av världen. Som framgår av *tabell 6.1* minskade den relativa klorförbrukningen för såväl massablekning, som för tillverkning av lösningsmedel globalt.<sup>3</sup> Samtidigt utvecklades plastindustrin till den i särklass viktigaste slutanvändaren av klor. I mitten av 1990-talet användes två tredjedelar av den västeuropeiska klore för framställning av plast och andra organiska kemikalier. Av övriga klorförbrukande produkter inom kemisk industri kan nämnas jordbruksprodukter och saltsyra. Sedan 1994 används klor varken för massablekning eller för tillverkning av lösningsmedel i Sverige.

På alkalisidan skedde dock en tydlig ökning inom massaindustrin. Mellan 1978 och 1995 ökade denna sin andel av den globala alkaliförbrukningen från 10 till 19 procent. Den största alkaliförbrukaren var annars den kemiska industrin. Vidare användes alkali bland annat som rengöringsmedel, vid utvinning av aluminiumoxid ur bauxit och vid vattenrening.<sup>4</sup>

### 6.1.3 Den nordiska PVC-industrins strukturrationalisering

Från mitten av 1960-talet skedde omfattande undersökningar av norska oljefyndigheter i Nordsjön. År 1974 gavs slutligen klartecken för uppförande av en norsk oljekracker i Rafnes, några kilometer väster om Norsk Hydros PVC-anläggning i Porsgrunn. Krackern ägdes av I/S Noretyl vars aktieposter fördelades mellan Norsk Hydro (51 procent), helstatliga Statoil (33 procent) och Saga Petrokjemi (16 procent). Förutom en kracker startade de tre delägarna likaledes en gemensam plastfabrik för tillverkning av polyeten och polypropen. Till projektet knöts även Borregaard som uppförde en vinylacetatfabrik i egen regi.<sup>5</sup>

<sup>3</sup> Även rent kvantitativt minskade den globala kloranvändningen inom massaindustrin och vid tillverkning av lösningsmedel.

<sup>4</sup> *Kemisk Tidskrift* (1980), nr 9, s. 29; O'Brien & Bommaraju & Hine (2005), s. 52.

<sup>5</sup> Berglund (2010), s. 109–110; Norsk Hydro (1991), s. 20–27.

Borregaard och Norsk Hydro uppförde också en gemensam klor-alkalifabrik i Rafnes 1978. De båda bolagen hade sedan lång tid tillbaka samarbetat genom det gemensamma försäljningsbolaget A/S Klorsalg.<sup>6</sup> På grund av den starka miljökritiken mot kvicksilver, valde bolagen att satsa på diafragmametoden. Fabriken hade en klorkapacitet på 120 000 ton, med möjlighet att öka till 160 000 ton. Samtidigt uppförde Norsk Hydro en ny fabrik för tillverkning av 300 000 ton vinylklorid per år i Rafnes. Vinylkloriden överfördes via pipeline till Porsgrunn, där den polymeriserades till PVC. År 1985 övergick den nya klor-alkalifabriken helt i Norsk Hydros ägo och två år senare lade bolaget ned den gamla klor-alkalifabriken i Porsgrunn.<sup>7</sup>

Oljekrisen fick stor påverkan på hela den europeiska PVC-industrin. I ett första skede steg priserna på eten och vinylklorid. Senare kom även efterfrågan från byggsektorn, fordons- och förpackningsindustrin att minska markant.

Den västeuropeiska PVC-utvecklingen nådde sin topp 1973, då 3,2 miljoner ton konsumerades och 3,7 miljoner ton producerades. Utnyttjandet var då 91 % av den nominella kapaciteten vilket innebar att industrin körde för fullt. Oljekrisen 1974 fick sitt fulla genomslag i PVC-konsumtionen först 1975, då produktionen föll till 2,8 miljoner ton och den nominella kapaciteten endast utnyttjades till 64 %. I Norden låg toppen 1973 med 255 000 ton varav i Sverige 107 000 ton...<sup>8</sup>

I syfte att hantera den besvärliga råvarusituationen inledde därför Norsk Hydro och svenska KemaNord (tidigare Fosfatbolaget) ett strukturellt samarbete 1973. Den påbörjade exploateringen av norsk olja sågs också som ett incitament för samarbetet.<sup>9</sup> Bland annat diskuterades en gemensam PVC-anläggning.<sup>10</sup> Den tänkta fabriken skulle lokaliseras i Skælskør på västra Själland, ha en PVC-kapacitet på 50 000 ton och tas i drift hösten 1979.<sup>11</sup> Från KemaNords sida var man

---

<sup>6</sup> Norska A/S Klorsalg påminde organisatoriskt om svenska Klorbolaget. Initialt bestod det av två delägare, Norsk Hydro som startade sin klor-alkali i Porsgrunn 1947 samt Borregaard som startade en anläggning i Sarpsborg i Sydostnorge 1949. Saugbruksforeningen anläggning i Halden som nämndes i *avsnitt 5.1.5* startade 1928 och ingick således inte A/S Klorsalg. Under första delen av 1980-talet startades även mindre klor-alkalifabriker vid Tofte Cellulosefabrikk och vid Elkems smältverk i Bremanger. Huruvida de senare gick in som delägare i A/S Klorsalg är oklart. Det äldsta dokumentet om A/S Klorsalg som påträffats i denna studie är från hösten 1950: Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F4:1, kontrakt mellan AB Svenska Klorfabrikanter och A/S Klorsalg, daterat den 12 september 1950.

<sup>7</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F1:24, föredrag vid Nordisk klorkongressen i Oulo den 29–30 augusti 1978; Norsk Hydro (1991), s. 5, 21 & 37.

<sup>8</sup> Blomqvist (1987), s. 49.

<sup>9</sup> Ibid, s. 45.

<sup>10</sup> Redan i början av 1970-talet hade KemaNord planerat för en dansk PVC-fabrik i samarbete med utrustningstillverkarna Pechney-Saint Gobain och Lonza. Bolaget valde då istället att uppföra en polymerisationsanläggning för så kallad suspensions-PVC i Stenungsund. Denna fick en kapacitet på 25 000 ton och stod klar 1974: Berglund (2010), s. 146.

<sup>11</sup> *Syntesen* (1975), nr 4, s. 8; *Syntesen* (1976), nr 3, s. 3; Ineos Chlorvynyls arkiv, avtal, agreement between KemaNord AB and Norsk Hydro A/S, daterat den 23 juni 1976.

mycket mån om att delta i ett dylikt projekt, då företagsledningen var oroad över den stora överkapaciteten vid Norsk Hydros nya vinylkloridfabrik i Rafnes. Bland annat var man rädda för ett norsk-danskt PVC-samarbete.<sup>12</sup>

Den svensk-norska ansökan avslogs dock vid två tillfällen av den danska miljöstyrelsen. Först hösten 1978 gavs klartecken för Skælskørsfabriken. Men på grund av det tryckta marknadsläget avstod bolagen då från investeringen.<sup>13</sup> Samma sak gällde för en planerad polystyrenanläggning i Skælskør. Även denna projekterades som ett samarbetsprojekt mellan Norsk Hydro och KemaNord.<sup>14</sup>

Parallellt med de norsk-svenska projekten pågick interna struktureringsarbeten inom respektive bolag. År 1977 förvärvade KemaNord återstående aktier i Nitro Nobel. De senare var världsledande på sprängämnen och hade ett brett internationellt kontaktnät, vilket KemaNord hoppades dra nytta av. Nitro Nobel hade sedan 1910 varit delägt dotterbolag till KemaNord (Fosfatbolaget). I syfte att tillvarata båda företagsnamnen ändrades namnet till KemaNobel 1978.<sup>15</sup> De baskemiska divisionerna behöll dock namnet KemaNord.<sup>16</sup> Även Norsk Hydro expanderade och internationaliserade sin verksamhet. Under perioden 1977–1982 köpte bolaget successivt upp den brittiska PVC-producenten Vinatex. Samtidigt fusionerades bolaget med en annan brittisk PVC-producent, BIP Vinyl.<sup>17</sup>

I slutet av 1970-talet fördes nya samtal mellan KemaNobel och Norsk Hydro. Diskussionen syftade till att inrätta samarbete inom bland annat PVC-området. Bolagen önskade samordna sin försäljning för att kunna uppträda som en starkare part. Likaså fanns planer för en ny PVC-fabrik, fast nu hellre i norra delen av Västtyskland än i Danmark. Samarbetet skall således främst ses som ett sätt att strukturrationalisera branschen. Men från Norsk Hydros sida hoppades man att ett utökat internationellt samarbete skulle ge dem större koncession i planerade oljeborrningsprojekt.<sup>18</sup>

Från KemaNobels sida var man också positivt inställda till att leta olja ihop med norrmännen, då det i bästa fall skulle kunna trygga försörjningen till Unifos polyetenfabrik och den egna vinylkloridanläggningen i Stenungsund. Initialt räknade KemaNobel med en insats på 45 miljoner kronor. Men om man hittade olja torde investeringen stiga till minst 400 miljoner kronor. Sommaren 1979

---

<sup>12</sup> Blomqvist (1987), s. 52.

<sup>13</sup> *Syntesen* (1978), nr 2, s. 4; *Syntesen* (1978), nr 4, s. 4 & 11.

<sup>14</sup> Centrum för näringslivshistoria, Akzo Nobel, volym F2:1, *Polystyrenprojekt i Skaelskør: Förstudie*, daterad den 9 mars 1977.

<sup>15</sup> *Syntesen* (1977), nr 2–3; *Syntesen* (1977), nr 4, 5–6.

<sup>16</sup> Fram till halvårsskiftet 1983 bedrevs PVC-verksamheten under namnet KemaNord Plaster och därefter under namnet KemaNord Plast AB: *Syntesen* (1983), nr 2, s. 2.

<sup>17</sup> Norsk Hydro (1991), s. 28–29.

<sup>18</sup> Centrum för näringslivshistoria, Akzo Nobel, volym F2:1, projekt 80: noteringar från sammanträde den 23 april 1979.



beslöt den norska regeringen dock att koncessionen istället skulle tillfalla amerikanska Mobil Oil.<sup>19</sup>

KemaNobel utgjorde efter samgåendet med Nitro Nobel Sveriges största kemikoncern. Bolaget ville dock inrikta sig mot specialkemikalier och sökte sig i slutet av 1970-talet bort från den kapitalintensiva basindustrin. Under denna tidsperiod övergick också stora delar av den svenska petrokemiska industrin från privata företag till statliga aktörer. Svenska Statsföretag köpte MoDoKemi 1973, finska Neste tog över Unifos 1984 och 1985 tog norska Statoil över Essos anläggning i Stenungsund. Året efter Statsföretags övertagande bytte MoDoKemi namn till Berol.<sup>20</sup>

Samarbetet mellan KemaNobel och Norsk Hydro resulterade 1980 i ett avtal, där de förstnämnda bland annat åtog sig att täcka hela sitt externa behov av vinylklorid genom köp från Norsk Hydro. Vidare avsåg bolagen slå samman sina internationella verksamheter. Avtalet sades dock upp redan efter sex månader.<sup>21</sup> I början av 1980-talet förde KemaNobel även förhandlingar med brittiska ICI. Planen var att klor-alkalifabriken i Stenungsund skulle förbli i KemaNobels ägo och att de skulle tillverka EDC som skulle skeppas till ICI:s vinylkloridfabrik. Från denna skulle sedan vinylklorid returneras för att polymeriseras av ICI i Stenungsund. Något avtal ingicks aldrig.<sup>22</sup> Istället tecknades ett avtal 1983 om att Norsk Hydro följande år skulle köpa upp hela KemaNobels PVC-verksamhet, vilken då omsatte cirka 750 miljoner kronor och hade cirka 400 anställda i Stenungsund och Stockvik.<sup>23</sup>

Med en produktionskapacitet för PVC på 120 000 ton i Sverige, 75 000 ton i Norge och 125 000 ton i Storbritannien fick Norsk Hydro en total PVC-kapacitet på 320 000 ton. Detta motsvarade dock inte mer än drygt fyra procent av den europeiska kapaciteten. De dominerande aktörerna var annars belgiska Solvay (870 000 ton), Italienska Enichem (855 000 ton), brittiska ICI (570 000 ton) och franska Atochem (560 000 ton). Finska Pekema tillhörde de mindre aktörerna med en kapacitet på 60 000 ton.<sup>24</sup> Pekemas PVC-fabrik låg i sydfinska Borgå och hade startats i mars 1972. Sju år senare övertogs anläggningen av Neste.

Från 1984 drevs verksamheten i Stenungsund under namnet *Norsk Hydro Plast AB*. Hösten 1990 ändrades bolagets namn till *Hydro Plast AB* och hösten 1997 till *Hydro Polymers AB*. I Stockvik pågick mindre produktion av PVC fram till 1987. Denna verksamhet skedde dock som legotillverkning i KemaNobels regi.

---

<sup>19</sup> *Syntesen* (1979), nr 3, s. 10–13.

<sup>20</sup> Berglund (2010), s. 149–155 & 185–200.

<sup>21</sup> *Ibid*, s. 206; *Syntesen* (1980), nr 2, s. 4.

<sup>22</sup> Blomqvist (1987), s. 57; Berglund (2010), s. 209.

<sup>23</sup> *Syntesen* (1983), nr 4, s. 5.

<sup>24</sup> Berglund (2010), s. 203.

För Norsk Hydros del var köpet av KemaNobels PVC-verksamhet mycket lyckosamt. PVC-marknaden utvecklades mycket starkt under andra halvan av 1980-talet och 1988 utsågs Norsk Hydro Plast till Sveriges mest lönsamma företag.<sup>25</sup>

#### 6.1.4 EDC-konvertering

Flera av de svenska klortillverkarna drog nytta av den petrokemiska industrins etablering i Stenungsund. Uddeholm startade exempelvis en ny fabrik för produktion av lösningsmedel i Skoghall 1969. Tidigare hade tri- och perkloretylen tillverkats av acetylen som framställts ur kalciumkarbid. I den nya fabriken användes istället EDC som råvara.<sup>26</sup> EDC framställdes i sin tur genom klorering av eten i KemaNords fabrik i Stenungsund. Klören tillhandahölls av Uddeholm, men de fysiska leveranserna minimerades genom Klorbolagets avräkningssystem.

Vid tillverkning av EDC och vinylklorid erhöll KemaNord även biprodukter i form av klorkolväten. Dessa kunde också användas vid tillverkning av tri- och perkloretylen. Samtidigt gav denna produktion upphov till nya restprodukter i form av tyngre klorkolväten. Uddeholm förband sig därför att årligen köpa uppemot 5 000 ton av den lättare klorkolväteblandningen av KemaNord, medan de senare åtog sig att ta hand om Uddeholms restprodukt.<sup>27</sup>

Under 1970-talet hårdnade dock konkurrensen om Essos eten. Stenungsundsindustrierna KemaNord, Unifos och Berol ville själva ta hand om all tillgänglig eten. Samtidigt hade dessa bolag bildat ett eget bolag, Stenungsunds Kemiska AB (SKAB), med det primära syftet att uppföra en egen kracker med en kapacitet på 500 000 ton per år. Även Uddeholm ville undvika beroendet av importerad eten och var därför intresserade av att bli delägare i den planerade krackern. Uddeholms etenbehov uppgick dock bara till måttliga 5 000–10 000 ton per år.<sup>28</sup> SKAB-projektet realiserades aldrig. Trots detta tecknades nya kontrakt mellan Uddeholm och KemaNord. Vid normal förbrukning tilldelades de förstnämnda eten enligt de villkor som KemaNord hade i sitt kontrakt med Esso.<sup>29</sup> Tillverkningen av lösningsmedel i Skoghall lades ned 1986.

---

<sup>25</sup> Berglund (2010), s. 298–307.

<sup>26</sup> *Basebladet* (2002), nr 1, s. 9.

<sup>27</sup> Den lättare kolväteblandningen innehöll cirka 50 procent EDC och benämndes i avtalet som *light ends*, medan den returnerade restprodukten benämndes *heavy ends*. I VCM-fabriken klassades den lättare blandningen dock som *heavy ends* och den tyngre som tjära: Ineos Chlorvinyls arkiv, avtal, avtal mellan Billerud Uddeholm Aktiebolag och KemaNord Aktiebolag, daterat den 12 och den 27 april 1983.

<sup>28</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms Aktiebolag, VD-handlingar, minnesanteckningar Willhelm Ekman 1967–1975, *PM beträffande vårt behov av eten och nya krackern i Stenungsund*, daterad den 10 februari 1975.

<sup>29</sup> Ineos Chlorvinyls arkiv, avtal, avtal mellan Billerud Uddeholm Aktiebolag och KemaNord Aktiebolag, daterat den 12 och den 27 april 1983.

Även Eka i Bohus kom att dra stor nytta av sin närhet till den petrokemiska industrin i Stenungsund. I slutet av 1970-talet såg man tydliga tendenser till minskad klorförbrukning inom massaindustrin. Därför fanns ett stort intresse för att hitta nya avsättningsmöjligheter för klor. Av transporttekniska skäl sågs en mer omfattande klolexport inte som något reellt alternativ. Däremot såg Eka vissa möjligheter att exportera EDC.

Samtidigt planerade KemaNord att uppföra en ny reaktor för EDC-framställning. I den gamla reaktorn skedde reaktionen mellan klor och eten vid låg temperatur, vilket medförde att all reaktionsvärme måste kylas bort. Därtill bildades biprodukter som behövde tas bort genom tvätt och destillation. Då destillationskolonnen krävde stora mängder värme såg bolaget en stor besparingspotential vid en komplettering av en ny högtemperatursreaktor. I den nya processen skedde reaktionen vid betydligt högre temperatur och dessutom kunde reaktionsvärmerna användas för att driva destillationskolonnen.<sup>30</sup>

Trots en årlig energibesparing motsvarande 8 000 kubikmeter olja och statsbidrag på åtta miljoner kronor, behövde KemaNord vissa garantier för reaktorns utnyttjande, för att kunna besluta om investeringen som uppgick till 36 miljoner kronor. Samtliga svenska klor-alkalitillverkare erbjöds därför att delta i projektet.<sup>31</sup> Av dessa var det dock bara Eka som var intresserade. Enligt det avtal som ingicks 1979 skulle Eka initialt leverera 10 000–15 000 ton klor per år, men vid tillkomsten av den nya reaktorn skulle leveranserna stiga till uppemot 30 000 eller 40 000 ton. Avtalet gällde till och med 1991 års utgång.<sup>32</sup>

Övriga klorproducenters kallsinne kan tyckas märkligt. Efterfrågan på klor hade minskat stadigt under flera års tid samtidigt som efterfrågan på alkali varit stabil. Det föreslagna EDC-projektet skulle därför förbättra den svenska klor-alkalibalansen betydligt. Agerandet kan sannolikt förklaras av de övriga klor-alkalitillverkarnas tydliga orientering mot massa- och pappersindustrin. I slutet av 1970-talet ville dessa snarare koncentrera sin verksamhet kring massa och papper än vidga den mot det kemiska området.

Den nya högtemperatursreaktorn stod klar i november 1981. Den var då den första i världen som togs i reguljär drift. Processen hade utvecklats av Stauffer Chemicals, men liknande anläggningar utarbetades även av andra företag. EDC-kapaciteten i den nya reaktorn uppgick till 180 000 ton per år, vilket kan jämföras med den gamla anläggningen som hade en kapacitet på 125 000 ton. Efter som båda anläggningarna användes parallellt möjliggjordes en omfattande ex-

---

<sup>30</sup> *Syntesen* (1980), nr 1, s. 26; *Syntesen* (1982), nr 1, s. 6–7.

<sup>31</sup> Ineos Chlorvinyls, Miljöavdelningen, skrivelse från KemaNobel AB till Bostadsdepartementet, daterad den 6 juni 1980.

<sup>32</sup> *Ehysören* (1979), nr 10, s. 2.

port.<sup>33</sup> Denna skedde främst till Fjärran Östern, men efter Norsk Hydros övertagande kom betydande kvantiteter att gå till bolagets anläggningar i Norge. I praktiken täcktes därför ett norskt klorunderskott av svenska klorfabrikanter som levererade klor till Stenungsund, där den konverterades till EDC för vidare leverans till Norge.<sup>34</sup>

I juni 1987 tecknade även Korsnäs avtal med Norsk Hydro Plast, angående tillverkning av EDC. Från Korsnäs sida ville man öka sin kloravsättning och från Norsk Hydro Plasts sida hoppades man förbättra utnyttjandet i sin reaktor. Avtalet omfattade upp till 20 000 ton klor per år, under förutsättning att kapacitet fanns tillgänglig i EDC-reaktorn. Korsnäs önskemål fick dock lägsta prioritet efter Hydros egna behov och efter Ekas option om totalt 40 000 ton klor. Liksom i Ekas fall skötte Norsk Hydro Plast försäljningen av Korsnäs EDC.<sup>35</sup>

### 6.1.5 Dimensionsstabila anoder

Vid sidan om de tre produktionsprocesserna utgör de dimensionsstabila titan-anoderna (DSA) nog den mest banbrytande innovationen för klor-alkaliindustrin. Som nämndes i *avsnitt 2.1.6* tecknades de första patenten i mitten av 1960-talet. DSA-tekniken kommersialiserades sedan av italienska Oronzio de Nora och amerikanska Diamond Shamrock.

År 1971 grundades Permascand AB med syfte att lansera DSA i Norden. Bolaget ägdes från början till lika delar av KemaNord och italienska Permelec, som i sin tur ingick i de Nora-koncernen. Under ledning av civilingenjör Anders Ullman uppförde Permascand en mindre fabriksanläggning vid medelpadiska Ljungaverk. Där hade Fosfatbolaget alltsedan 1912 drivit produktion av bland annat kalciumkarbid och salpeter. Vid Norsk Hydros övertagande av KemaNobels PVC-verksamhet kvartstod Permascand i Nobel-koncernen. De senare övertog 1988 samtliga Permascandaktier. Vid den tidpunkten hade Permascand en omsättning på cirka 175 miljoner kronor och 230 anställda.<sup>36</sup>

De nya titanoderna hade flera fördelar gentemot de gamla grafitanoderna som förslets på relativt kort tid. Slitaget medförde att anoderna, som från början var cirka tio centimeter, fortlöpande behövde justeras, för att inte avståndet mellan anod och kvicksilver skulle bli alltför stort, vilket i sin tur skulle medföra ökad strömförbrukning. Slitaget förde dessutom med sig att grafitpartiklar måste filtreras bort ur saltlösningen. Därtill behövde grafitanoderna bytas ut efter 3–4

---

<sup>33</sup> KemaNord började dock exportera EDC redan 1978: KemaNord, årsredovisning 1978, s. 9; *Syntesen* (1980), nr 1, s. 26; *Syntesen* (1982), nr 1, s. 6–7.

<sup>34</sup> Observera att denna klor inte är inkluderad i *diagram 6.2*: Ineos Chlorvinyls arkiv, avtal, konverteringsavtal mellan Norsk Hydro A/S och Norsk Hydro Plast AB, daterat den 18 februari 1988.

<sup>35</sup> Ineos Chlorvinyls arkiv, avtal, avtal mellan Korsnäs AB och Norsk Hydro Plast AB, daterat den 22 och den 26 juni 1987; Ineos Chlorvinyls arkiv, Klorbolaget 1987, protokoll fört vid sammanträde med försäljningscheferna fredagen den 21 augusti 1987 på Klorbolagets kontor, § 1.

<sup>36</sup> *Sundsvalls Tidning* (1973), den 8 mars; *Elysören* (1988), nr 1, s. 12–13.

månader. Förutom enklare handhavande och ökat strömutbyte, som gav högre kapacitet, förbättrades dessutom miljöförhållandena vid övergång till DSA.<sup>37</sup>

När grafiten försvinner får man renare processer som minskar behovet att öppna elektrolyscellerna för rengöring. När cellerna öppnas frigörs kvicksilver. Dessutom förenklas hanteringen, då den tunga grafiten byts ut mot lätta starka anodstrukturer.<sup>38</sup>

De svenska klorfabrikerna kom att hyra DSA av Permascand enligt ett leasingförfarande. För Ekas del innebar detta en ökad kostnad på 1,7 miljoner kronor. Trots detta tjänades investeringen in på kortare tid än ett år, bara genom minskad energiförbrukning. I Bohus började man byta ut anoderna 1975 och 1980 hade alla celler utrustats med DSA.<sup>39</sup>

## 6.2 Miljöfrågorna väcks

### 6.2.1 Hälsan i första hand?

Ofta framställs Sverige som ett pionjärland inom miljö, hälsa och säkerhet. Nedanstående citat från 1942 nyanserar dock bilden något.

Yrkessjukdomar förorsakade av klorolväten ha också sedan länge – särskilt i Tyskland – varit föremål för intensiva undersökningar och rigorösa skyddsföreskrifter eller t.o.m. absolut förbud mot användning av vissa av dem ha införts. I Sverige upptogs först genom lag år 1937 förgiftningar förorsakade av klorerade kolväten som understödsberättigade yrkessjukdomar. Inom industrin och bland läkarna har frågan hittills uppmärksamrats endast i ringa utsträckning.<sup>40</sup>

I Sverige bedrevs produktion av det klorerade lösningsmedlet trikloretylen (tri) av Fosfatbolaget under en kort period i slutet av och strax efter första världskriget. Uddeholm upptog 1933 produktion av tri och året därpå även av perkloretylen.<sup>41</sup> Fram till andra världskriget förekom också betydande import av klorerade lösningsmedel. Dessa användes främst av verkstadsindustrin. En fördel gentemot traditionella lösningsmedel, som lacknafta och fotogen, var att de inte var brännbara. Mindre kvantiteter tri användas även som fläckbortagningsmedel i hem och tvätterier.<sup>42</sup>

När det blev brist på petroleumbaserade lösningsmedel under kriget, ökade användningen av Uddeholms tri markant. Detta var också ett av skälen till den

---

<sup>37</sup> *Elysören* (1981), nr 1, s. 2; Eka Chemicals arkiv, styrelseprotokoll fr.o.m. 4/3 1973 – 6/12 1974, protokoll fört vid sammanträde med styrelsen för Elektrokemiska Aktiebolaget i Iggesund den 3 september 1973, § 9.

<sup>38</sup> *Syntesen* (1977), nr 2/3, s. 33.

<sup>39</sup> *Elysören* (1981), nr 1, s. 2; Eka Chemicals arkiv, styrelseprotokoll fr.o.m. 4/3 1973 – 6/12 1974, protokoll fört vid sammanträde med styrelsen för Elektrokemiska Aktiebolaget i Iggesund den 3 september 1973, § 9.

<sup>40</sup> *Teknisk Tidskrift* (1942), den 12 september, s. 71.

<sup>41</sup> Se *avsnitt 3.4.2* och *avsnitt 3.4.5*.

<sup>42</sup> *Uddeholmaren* (1959), nr 6, s. 9.

ovan citerade artikeln, *Förgiftningsrisker vid användning av klorerade kolväten*.<sup>43</sup> Utifrån internationella studier redogjordes för de medicinska riskerna vid exponering av klorerade kolväten. Vid långvarig inandning av låga koncentrationer tri fanns stor risk för kronisk förgiftning. Specifikt omnämndes risken för nervskador såsom trigeminusförlamning, synnervsskador och magbesvär.

Bland arbetare, som äro sysselsatta med trikloretylen, förekommer emellanåt s.k. 'Trisucht'. Försiktig inblandning av trikloretylen medför nämligen välbefinnande och lätt rustillstånd. Ett ohämmat tillfredsställande av denna drift kan givetvis medföra allvarlig hälsorisk.<sup>44</sup>

Studien förordade inget allmänt förbud, däremot efterlystes tydliga regler för arbete med giftiga lösningsmedel. Vidare rekommenderade den att tri, liksom tetra- och pentakloretan, endast skulle användas i helt sluten apparatur. Uddeholm utvecklade också ett flertal typer av dylika triapparater, vilka kom att bli en stor och mångårig succé för Uddeholm. Sammantaget levererades över 1 000 triapparater, varav över 300 exporterades.<sup>45</sup>

Triapparaterna konstruerades i rostfritt stål från Uddeholms egna järnverk. Den största som levererats fram till 1955 var 11 meter lång, 2 meter bred och 2,5 meter hög, medan den minsta hade motsvarande mått om 0,7; 0,5 och 1,2 meter. Apparaterna användes för rengöring av stål- och metalldelar av allehanda slag inom verkstadsindustrin, men också för elektronisk utrustning.<sup>46</sup>

Enklare arbetsmiljömässiga skyddsregler arbetades fram. Men när tillverkningen av PVC startade vid Stockviksverken 1945, skrev den yrkeshygieniska avdelning vid Statens institut för folkhälsan att giftverkan hos vinylklorid var mycket ringa och att det var ett av de minst giftiga kolvätena, som dessutom rekommenderats som narkosmedel.<sup>47</sup> Följaktligen vidtogs inga skyddsåtgärder för att skydda Stockviksarbetarna från det gasformiga klorerade kolväta.

På den tiden blandade vi massan i öppna kärl och gaserna var så starka att en del bara somnade. Vi bar ut dem och körde dem till lasarettet i Sundsvall, men där viste man inte något om vinylklorid.<sup>48</sup>

Att bolagen ändå försökte ta ansvar för sin personal är dock tydligt. Eka beslutade exempelvis 1945 att köpa in en skärmbildsfotograferingsapparat för 20 000 kronor för att undersöka de anställdas lungor.<sup>49</sup> Åren 1946–1948 studerades arbetsmiljöförhållandena vid två klor-alkalifabriker av Statens institut för folkhäl-

---

<sup>43</sup> *Teknisk Tidskrift* (1942), den 12 september, s. 70–72 & 75–78.

<sup>44</sup> *Teknisk Tidskrift* (1942), den 12 september, s. 77.

<sup>45</sup> *Basebladet* (2002), nr 1, s. 9.

<sup>46</sup> *Uddeholmaren* (1955), nr 1, s. 16.

<sup>47</sup> *Fabriksarbetaren* (1974), nr 10–11, s. 7 & 16–19.

<sup>48</sup> Stockviksverkens huvudskyddsombud i: *Ibid*, s. 18.

<sup>49</sup> Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden fr.o.m. 1/11 1942 t.o.m. 16/11 1945, protokoll fört vid sammanträde med styrelsen för Elektrokemiska aktiebolaget den 14 mars 1945 i Göteborg, § 16.

san. Totalt undersöktes 91 arbetare och samtliga visade sig ha mätbara kvicksilverhalter i urinen. Flera klagade över besvär som trötthet, minnesförlust och sömnproblem. Vidare led 17 av darrhänthet och inflammatoriska förändringar i munhålan. För några var darrningarna så kraftiga att blodprov inte kunde tas i armvecket. I sju fall diagnosticerades kronisk kvicksilverförgiftning. Eftersom darrningarna avtog efter omplacering ansågs diagnosen styrkt.<sup>50</sup>

En av de granskade anläggningarna var Skoghall. Undersökningen visade att 8 av 45 man hade höga kvicksilverhalter i kroppen. Som primär källa till förgiftningen pekades fabriken äldsta elektrolysceller ut. Dessa var gjorda i betong och endast täckta av skifferlock. Beslut fattades därför om att snarast stoppa de 212 äldre cellerna. Bygge av ny cellsal startade samma år och 1949 hade alla gamla celler tagits ur drift.<sup>51</sup>

Förr satt cellskötare och knackade bort betong ur gamla celler. Kvicksilvret stänkte och rann mellan deras fingrar. Och inte hände det något med dem. Flera är över 80 år nu. Men sådant är väl inte att rekommendera.<sup>52</sup>

I syndikalistiska *Arbetaren* restes dock kritik mot det dåliga arbetarskyddet i Skoghall.<sup>53</sup> Bland annat skrevs, något överdrivet, att luften var ”mättad av giftiga gaser” och att arbetsplatsen gick under benämningen ”luffarhotellet”, eftersom arbetarna endast stannade kortare tider. Personal som drabbades av klorförgiftning erbjöds dessutom endast att ”lukta på alkohol” och någon timmes vila. Trots vissa brister i arbetsmiljö skall det klargöras att personalomsättningen varit mycket låg vid den elektrokemiska fabriken i Skoghall, liksom vid andra svenska klor-alkalifabriker.<sup>54</sup>

Det skall också påpekas att man alltsedan 1950-talet mätt kvicksilverhalten i urinen hos samtliga arbetare vid de svenska klor-alkalifabrikerna. Exempelvis rapporterades det i början av 1970-talet från fabriken i Östrand att inga fall av kvicksilverförgiftning påträffats.<sup>55</sup> Likaså har spirometristudier gjorts angående arbetarnas lungkapacitet. Anmärkningsvärt nog visade dessa att klogasexponerade arbetare hade bättre lungor än kontrollgrupperna.<sup>56</sup>

---

<sup>50</sup> *Nordisk hygienisk tidskrift* (1951), nr 1–2, s. 240–249.

<sup>51</sup> *Basebladet* (2000), nr 3, s. 6–7.

<sup>52</sup> Citat av förman Karl-Andersson i Uddeholms personaltidning: *Lusten* (1978), nr 1, s. 15.

<sup>53</sup> *Arbetaren* (1946), den 9 & 12 november.

<sup>54</sup> Elektrokemiska fabriken (2010), s. 4; Ekvall, Göran & Arvonen, Jouko & Nyström, Harry, *Organisation och innovation: En studie av fyra divisioner vid Eka Kemi i Bobus* (Lund, 1987), s. 16; Eriksson (1989), s. 81.

<sup>55</sup> *SCA-tidningen* (1973), nr 7, s. 4.

<sup>56</sup> Elektrokemiska fabriken (2010), s. 60–61.

## 6.2.2 Framväxten av en svensk miljölagstiftning

Hälsovårdsstadgan utgjorde det första statliga och mer övergripande försöket att hantera det industriella föroreningsproblemet.<sup>57</sup>

I 1874 års hälsovårdsstadga fick de i städerna obligatoriska hälsovårdsnämnderna, liksom kommunalnämnderna i landskommunerna, i uppdrag att tillse att det fanns tjänligt dricksvatten och att fabriker drevs så att de inte var hälsovådliga, för vare sig arbetare eller för allmänheten.<sup>58</sup> I städerna skulle dessutom nya anläggningar förhandskontrolleras av hälsovårdsnämnderna.

Med 1880 års vattenrättsförordning infördes en generell lagstiftning mot vattenföroreningar. Lagen var vagt formulerad, men länsstyrelserna fick rätt att ingripa vid allvarliga utsläpp. Reglerna för vattenföroreningar skärptes sedan något i 1919 års hälsovårdsstadga. Bland annat fick sulfatfabriker inte längre anläggas i städer och dylika industrier blev tillståndspliktiga även i landskommuner.

År 1937 inrättades Fisketillsynsmyndigheten som skulle tillse att skada på fisk inte uppstod. Den nya myndigheten fick rätt att inspektera industrier och ge råd och anvisningar, för att motverka skadliga utsläpp. Vidare fick vissa industrier anmälningsplikt för större utvidgningar eller förändringar av sin verksamhet. Om tillräckliga reningsåtgärder inte vidtogs kunde verksamheten förbjudas. Fisketillsynsmyndigheten kunde dock inte ställa högre krav än vad som ansågs rimligt för företagen.

I 1942 års vattenlag skärptes reglerna för industrierna ytterligare. Likaså infördes vattendomstolar och ett koncessionssystem. Enligt detta kunde dels företag söka tillstånd för existerande verksamhet, dels infördes ett visst förprövnings-tvång, bland annat för kemiska massafabriker. Miljölagstiftningen skärptes sedan något under de följande åren, men det stora steget inom svensk miljövard togs först vid 1960-talets mitt. År 1965 beslutade riksdagen att slå samman flera statliga miljövardande myndigheter till Statens naturvårdsverk, vilket inrättades 1967. Två år senare infördes också miljöskyddslagen och med den fick Sverige en sammanhållen lagstiftning på miljöområdet. Samtidigt inrättades Koncessionsnämnden för miljöskydd som skulle sköta tillståndsprövning av miljöskadliga verksamheter.

Fram till mitten av 1960-talet fick miljölagstiftningen relativt liten betydelse för den svenska klor-alkaliindustrins verksamhet. Detta innebar ändå inte att miljöfrågorna var betydelselösa. Den goda vattenkvaliteten i Göta älv hade exempelvis varit ett viktigt argument vid Ekas flytt till Bohus 1925. Vattnet höll då en sådan kvalitet att det efter filtrering kunde användas i klor-alkalielektrolysen.<sup>59</sup>

---

<sup>57</sup> Söderholm (2005), s. 47.

<sup>58</sup> Framställningen bygger på: Ibid, s. 46–56.

<sup>59</sup> Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden 1953, 1954, 1955, kvartalsöversikt 3:e kvartalet 1954, daterad den 9 november 1954.



Tjugo år senare konstaterade bolaget att det inkommande vattnet inte längre var lika rent och att det inte längre dög ens som kylvatten, utan föregående rening. Eka investerade därför i ett reningsverk för långsamfiltrering.<sup>60</sup>

Älvsvattnet fortsatte dock att försämras samtidigt som kraven på Ekas produkter höjdes. Vid tillverkning av kvalitetsalkali övergick Eka därför till användning av destillerat vatten. Eftersom älvsvattnet åstadkom en *”obehaglig skumning i alkali-cellernas sekundärdel”* installerades en större vattenreningsanläggning av jonbytartyp i mitten av 1950-talet.<sup>61</sup> Även Uddeholm installerade en reningsanläggning för ingående fabriksvatten under 1950-talet. Bolaget hade bland annat problem med igenväxning i vattenledningarna. Vidare hystes farhågor att vattnet försämrats sedan samhället börjat släppa ut kloakvatten i Klarälven 1955.<sup>62</sup>

Den elektrokemiska fabriken i Skoghall stod dock för stora egna utsläpp till Klarälven. En undersökning av de avlopp som bedömdes *”som farliga ur vattenföroreningsynpunkt”* visade bland annat att över 90 ton kresol och klorerade kresoler samt knappt 30 ton svavelväte och knappt 40 ton saltsyra släpptes ut årligen. Undersökningen inkluderade dock inte själva klor-alkaliproduktionen utan endast tillverkning av vissa kemiska produkter.

I KG Meullers manuskript om Ekas historia omnämns att bolaget fick besök från Statens Vatteninspektion i oktober 1964. Denna myndighet hade i mitten av 1950-talet övertagit Fisketillsynsmyndighetens centrala tillsynsansvar. Från Statens Vatteninspektion deltog byrådirektör Arne Hansson och hans närmaste medhjälpare civilingenjör Thomas Rahm. Syftet med besöket var att de skulle underrätta sig om Ekas produktion och kvaliteten på avloppsvattnet. Mueller menar att detta besök kom att initiera ett omfattande miljövårdsarbete, där utsläpp till både vatten och luft kom att undersökas. Mycket kraft lades också ned på att utveckla egna analysmetoder, med vilka man kunde mäta låga halter av exempelvis kvicksilver i vatten och luft.<sup>63</sup>

### 6.2.3 Kvicksilverfrågan växer

Kvicksilver är ett av de allra farligaste miljögifterna och utgör ett hot både mot miljön och människors hälsa. Det är en lättflyktig metall som kan spridas över långa avstånd i atmosfären. Kvicksilver kan inte brytas ned utan anrikas i mark, vatten och levande organismer. Ju mer kvicksilver som tillförs till samhället, desto mer ökar halterna i miljön. Det är

---

<sup>60</sup> Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden fr.o.m. 1/11 1942 t.o.m. 16/11 1945, protokoll hållet vid sammanträde med styrelsen för Elektrokemiska Aktiebolaget i Göteborg den 8 augusti 1945, § 2, samt kvartalsöversikt 2:dra kvartalet 1945, s. 3.

<sup>61</sup> Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden 1953, 1954, 1955, protokoll fört vid sammanträde med Elektrokemiska Aktiebolaget den 19 november 1954 i Stockholm, § 1, samt kvartalsöversikt 3:e kvartalet 1954, daterad den 9 november 1954.

<sup>62</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken, låda 15, volym 10, diskussion beträffande analys av Elektrokemiska fabriksvatten, daterad den 9 januari 1956.

<sup>63</sup> Mueller (1977), s. 39–40.

därför av stor vikt att användningen och utsläppen av kvicksilver minskas.<sup>64</sup>

Rachel Carsons *Silent Spring* från 1962 pekas ofta ut som startpunkt eller katalysator för den moderna miljö rörelsen.<sup>65</sup> Carson kritiserade det senaste kvartssekllets ohämmade användning av kemiska bekämpningsmedel, vilka hon benämnde som *biocider* eller livsdödare. Den svenska utgåvan *Tyst vår* gavs ut 1963 och bidrog bland annat till inrättandet av 1964 års naturresursutredning. Syftet med denna var att utreda de faktorer som kunde påverka naturresursernas bevarande och utnyttjande. Nedsmutsningsproblemen och inte minst utsläpp av biocider såsom bly- och kvicksilverföreningar kom att inta en central roll.<sup>66</sup>

Vid 1960-talets mitt uppmättes höga halter av kvicksilver i fisk och fågel. Samtidigt konstaterades viss kvicksilverförgiftning i marker, sjöar och vattendrag. Av den svenska kvicksilverförbrukningen på 140 ton per år kunde 25 ton hänföras till tandvård, 5 ton till betning av utsäden, 20 ton till massa- och pappersindustrin. De senare använde kvicksilver som konserveringsmedel vid exportslipier och för slembekämpning i rörledningssystem i främst i tidningspappersbruk. Vidare skattades klor-alkaliindustrins kvicksilverförluster till cirka fyra procent, vilket skulle motsvara 30 ton per år. Resterande 60 ton saknade förklaring.<sup>67</sup>

Redan i oktober 1964 träffade Klorbolaget företrädare för Isotoptekniska laboratoriet (ITL) vid KTH. ITL var ledande på analyser av kvicksilverutsläpp och ville inleda samarbete med någon eller några företrädare för klor-alkaliindustrin.<sup>68</sup> Klorbolagets teknikerkommitté var välvilligt inställda och såg gärna att anläggningen i Skutskär studerades, under förutsättning att Stora Kopparberg godtog detta.<sup>69</sup>

Teknikerkommittén ändrade dock inställning då de insåg att kvicksilverfrågan var av ”*väsentlig betydelse*” för hela den svenska klor-alkaliindustrin.<sup>70</sup> Istället förordade de en intern arbetsgrupp som kunde utarbeta ett mer omfattande kontroll- och forskningsprogram, med syfte att studera samtliga fabriksanläggningar. Efter godkännande från Klorbolagets styrelse utsågs chefsingenjörerna Sven Nord i Skoghall och Rolf Brännland i Domsjö samt Klorbolagets VD Tore Bergström att planlägga interna undersökningar samt att hålla kontakter med

---

<sup>64</sup> Kemikalieinspektionen, *Kvicksilver: Utredning om ett generellt nationellt förbud: Rapport från ett regeringsuppdrag* (Solna, 2004), s. 8.

<sup>65</sup> Carson, Rachel, *Silent Spring* (Boston, 1962).

<sup>66</sup> 1964 års naturresursutredning, *Kvicksilverfrågan i Sverige: Sammanställning från informationskonferensen rörande kvicksilver anordnad den 8 september 1965 av 1964 års naturresursutredning* (Stockholm, 1965); SOU 1967:43, *Miljövärdhetsforskning: Betänkande: Del 1*.

<sup>67</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F6:2, anteckningar från sammanträde om kvicksilver i naturen på Statens Växtskyddsanstalt, daterat den 13 oktober 1964.

<sup>68</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F4:4, teknikerkommittén den 16 oktober 1964.

<sup>69</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F4:4, teknikerkommittén den 27 oktober 1964.

<sup>70</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F4:4, teknikerkommittén den 27 november 1964.

naturresursutredningen, ITL och övriga ifrågavarande organ. Program för mätning vid respektive fabrik skulle starta omedelbart.<sup>71</sup>

Den 11 januari 1965 deltog Klorbolagets arbetsgrupp i informella överläggningar med naturresursutredningen. Med på mötet var även representanter från ITL samt massa- och pappersindustrin. Gruppen informerade om Klorbolagets pågående undersökning. Bergström hävdade att branschens kvicksilverförluster inte uppgick till mer än 12–16 ton per år. Att klor-alkaliindustrins inköp uppgick till hela 55 ton förklarade han med ökat inventarium på grund av stegrad tillverkningskapacitet. Vid denna tidpunkt uppgick branschens kvicksilverinventarium till cirka 600 ton och tillverkningskapaciteten till 250 000 ton. Övergång till diafragmametoden diskuterades, men bedömdes ej som realistisk.<sup>72</sup>

I maj 1965 träffades representanter för samtliga nordiska klor-alkalitillverkare för en gemensam kongress i Sandöfjorden vid norska Porsgrunn. Här diskuterades bland annat transport- och materialfrågor, men också frågan om kvicksilverutsläpp. Borregaards representant uppskattade kvicksilverförlusterna till mellan 100 och 200 gram per ton natriumhydroxid. Underlag visade att man i fåglar mätt upp kvicksilverhalter på 20–40 miljondelar. För fasaner, vilka troligtvis ätit kvicksilverbetat utsäde, hade till och med nivåer på 240 miljondelar konstaterats. Vissa norska representanter ifrågasatte dock huruvida den mänskliga organismen kunde skadas av kvicksilvret från klor-alkalifabrikerna och om man verkligen kunde blir matförgiftad vid så låga halter.<sup>73</sup>

#### 6.2.4 De första kvicksilverundersökningarna

Klorbolagets interna kvicksilverundersökning blev klar i mars 1966.<sup>74</sup> I denna konstaterades mycket stora skillnader mellan anläggningarna. Man lyckades också kartlägga kvicksilverförluster motsvarande 50 gram kvicksilver per tillverkat ton klor. Samtidigt uppskattades de totala förlusterna till 100–200 gram per ton klor. Skillnaden antogs bero på spill, men skulle undersökas närmare.

Resultaten skulle icke publiceras eller på annat sätt utelämnas utanför klorindustrins krets, utan hållas i beredskap i avvaktan på ev. framtida allmänna diskussioner.<sup>75</sup>

De kartlagda siffrorna korrigerades senare till 32 gram. Bland annat antogs 11 gram hamna i spolvatten, 8 gram i ventilationsluft och 7 gram i vätgasen.<sup>76</sup> Utifrån inköpsstatistik konstaterades dock att de faktiska förlusterna uppgått till

---

<sup>71</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F4:4, teknikerkommittén den 10 februari 1965.

<sup>72</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F6:2–3, minnesanteckningar från informell överläggning om kvicksilverförekomster i vatten den 11 januari 1965 på IVA.

<sup>73</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F4:4, reserapport från 3:e nordiska klorkongressen i Sandöfjorden den 13–14 maj 1965, daterad av Rolf Brännland den 29 maj 1965.

<sup>74</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F4:2, teknikerkommittén den 3 mars 1966.

<sup>75</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F4:2, teknikerkommittén den 26 september 1966, § 2.

<sup>76</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F4:4, teknikerkommittén den 29 november 1966.

100–150 gram per ton klor, med ett medelvärde på 130 gram. Differensen ansågs läcka ned i byggnader och jord. Där antogs det ligga kvar i metallisk form utan att förorena vattendrag. Mest problematiska ansågs därför de 11 gram som avgick med spolvattnet, då det kvicksilvret kunde omvandlas till organiska föroreningar och förgifta fisken.<sup>77</sup>

Då klorindustrin var angelägen att snarast få adekvata åtgärder till stånd vände sig dess branschorganisation AB Svenska Klorfabrikanter i november 1966 till Institutet för Vatten- och Luftvårdsforskning [IVL] med begäran om bistånd dels i en förnyad utredning och dels planeringen av lämpliga tekniska åtgärder.<sup>78</sup>

IVL hade bildats samma år och blev omgående en ledande forskningsorganisation på miljöområdet. Verksamheten finansierades med stöd från staten och industriernas branschorganisationer.<sup>79</sup> I januari 1967 presenterades Klorbolagets interna utredning för Statens Vatteninspektion. Förutom Klorbolagets arbetsgrupp deltog docent Hans Bouveng och direktör Leif Bruneau från IVL. På mötet redogjordes även över genomförda och planerade åtgärder för att minska kvicksilverförlusterna. Vatteninspektionens byrådirektör konstaterade:

att kvicksilverfrågan är långt ifrån utredd och att man ser med ganska stort allvar på utsläppen från klor-alkaliindustrin. Man fordrar därför att skäligen åtgärder vidtas för att utsläppen minskas.<sup>80</sup>

Arbetet med IVL:s utredning leddes av Bouveng, som till stor del utgick från Klorbolagets undersökning.<sup>81</sup> Bouveng påpekade också att inköpsstatistiken pekade på verkliga kvicksilverförluster i storleksordningen 100–150 gram per ton klor. Vidare ställde han upp riktvärden för en medelfabrik vid tiden för utredningen. Enligt dessa avgick 30–40 gram kvicksilver till vattendrag, 5–10 gram till vätgas, 15–25 gram till ventilationsluft och cirka 5 gram till luten. Totalt redovisades alltså 55–80 gram. Bouveng framhöll dock att genomförda åtgärder redan kunde ha reducerat värdena. Samtidigt påpekade han att ökningar tillkom i samband med rengöring av celler och vid driftstörningar, liksom vid icke mätbara förluster.

Rapporten lämnades till Naturvårdsverket i december 1967 och väckte omedelbart starka reaktioner. *Dagens Nyheter* införde en ledare med rubriken ”*Landets farligaste industri?*”.<sup>82</sup> På kort sikt ville ledarskribenten att klorproducenterna skulle

---

<sup>77</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F6:2, teknikerkommittén den 2 december 1966.

<sup>78</sup> Bouveng, Hans O, *Utsläpp av kvicksilver i samband med tillverkning av klor och natronlut: IVL B 27* (Stockholm, 1967), s. 2.

<sup>79</sup> Bergquist, Ann-Kristin & Söderholm, Kristina, *Miljöforskning i statens och industrins tjänst: Institutet för vatten och luftvårdsforskning (IVL) 1960-tal till 1980-tal* (Umeå, 2010).

<sup>80</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F6:2–3, anteckningar från sammanträde med representanter från Vatteninspektionen och Klorindustrin den 27 januari 1967, s. 4.

<sup>81</sup> Bouveng (1967), s. 17.

<sup>82</sup> *Dagens Nyheter* (1967), den 10 december.

tvingas söka vattendomar och sänka sina utsläpp. På längre sikt förordades en övergång till kvicksilverfri teknik, alternativt kvicksilvertäta fabriker.

Kloralkaliindustrin anses idag ha god lönsamhet – i själva verket går den med katastrofal förlust: dess vinster kan aldrig reparera ens en bråkdel av de skador den vållar.<sup>83</sup>

Bouvang gick själv i svaromål och försvarade såväl branschen som den kvicksilverbaserade tillverkningstekniken. Vidare menade han att Naturvårdsverket och branschen i samråd försökte attackera problemet på ett konstruktivt sätt och därför undanbad han sig aggressiv och affektladdad debatt.<sup>84</sup> Bouvang möttes dock av kritik från civilingenjör Per Hagbarth som förordade en konvertering till diafragmaceller. Vidare menade Hagbarth att branschen hade en exceptionellt god lönsamhet och att denna säkert skulle bestå även efter en konvertering.<sup>85</sup> Naturvårdsverket förordade också att industrin skulle genomföra de åtgärder som Bouvang föreslagit.

Utsläpp av den storleksordning som angetts i utredningen, 30–40 g Hg/ton klor i vatten och 15–25 g Hg/ton klor i luften måste bedömas som mycket allvarlig ur miljösynpunkt, särskilt med de kunskaper som nu föreligger beträffande kvicksilvers upptagning och anrikning i fisk.<sup>86</sup>

Från industrins sida framhölls därför att utsläppen redan reducerats till 30 gram i vatten och 5 gram i luft bland annat genom införande av noggranna instruktioner för kvicksilverhantering, nya rutiner och anordningar för rengöring av celler, vätgaskylning, avledning av klorkondensat, luftfilter och montering av avskiljare i avlopp.<sup>87</sup>

### 6.2.5 Kvicksilverdiskussionens direkta konsekvenser

Med anledning av vissa uppgifter i dagspressen om kvicksilverutsläpp från kloralkaliindustrin lämnade herr Waller en redogörelse för förhållandena i detta hänseende beträffande kloralkalifabriken i Skoghall. Av denna redogörelse framgick att några kvicksilverutsläpp av betydelse icke förekom i Skoghall men att likväl vissa åtgärder för att ytterligare begränsa förekommande utsläpp skulle vidtagas.<sup>88</sup>

---

<sup>83</sup> Ibid.

<sup>84</sup> *Dagens Nyheter* (1967), den 28 december.

<sup>85</sup> Sannolikt hade Hagbarth stort intresse av en konvertering, då han representerade en västtysk utrustningsleverantör av diafragmateknik: *Dagens Nyheter* (1968), den 17 januari; Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F6:2, minnesanteckningar från Klorbolagets sammanträde med teknikerkommitté fredagen den 19 januari 1968 i Stockholm.

<sup>86</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F6:2, brev från Statens naturvårdsverk till Mo och Domsjö Aktiebolag, daterat den 4 januari 1968.

<sup>87</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F6:2, anteckningar från sammanträde med Klorbolagets teknikerkommitté fredagen den 17 januari 1968 i Stockholm & brev från Mo och Domsjö till Statens naturvårdsverk, daterat den 29 januari 1968.

<sup>88</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms Aktiebolag, protokoll från Uddeholms Aktiebolags styrelsesammanträde den 15 mars 1967, § 19.

Det är frestande att raljera över Uddeholms aningslöshet. Hur kunde Skoghallverkens disponent Arne Waller, på Uddeholms styrelsesammanträde i mars 1967, påstå att några kvicksilverutsläpp av betydelse inte förekom? Senare har företaget tillstått att dess årliga kvicksilverutsläpp uppgick till hela 3 000 kilo till vatten och drygt 2 000 ton till luft till och med 1967.<sup>89</sup> Wallers argument kan säkert delvis förklaras av bristande kännedom. Han kan också ha förlitat sig på att överingenjör Nord och hans kollegor redan vidtagit tillräckliga åtgärder.

Ungefär samtidigt diskuterade Ekas styrelse *"kvicksilverhysteriet, som nu gripit svenska folket"*. Direktör Carl-Otto Fredriksson förtäljde att Eka kalkylerat för utsläpp motsvarande 110 gram per ton klor fram till 1966 och att dessa hade sänkts till 90 gram 1967. Fredriksson redovisade också flera åtgärder som redan vidtagits och han menade därför att utsläppen eventuellt redan nått 35 gram per ton klor.<sup>90</sup>

Vid denna tidpunkt var Uddeholm och Eka landets i särklass största klorproducenter med kapaciteter på 77 000 respektive 60 000 ton klor per år. Vid ett kapacitetsutnyttjande på 90 procent och en utsläppsnivå på 90 gram per ton skulle dessa två fabriker släppa ut drygt 11 ton kvicksilver per år. Naturvårdsverket har dock räknat med att den svenska klor-alkaliindustrin släppte ut cirka 30 ton kvicksilver 1967, vilket motsvarade 120 gram per ton klor.<sup>91</sup>

Givetvis kan utsläppsnivåerna diskuteras, men eftersom Klorbolaget själva kom fram till nivån 130 gram per ton klor i slutet av 1966 kan vi med stor säkerhet hävda att denna siffra stämmer ganska väl fram till 1965/1966. Således torde branschens kvicksilverutsläpp uppgå till knappt 30 ton 1965 och 1966. Likaså är det rimligt att anta att utsläppsnivåerna började sänkas något redan vid denna tidpunkt. Klor-alkaliindustrin vidtog således egna åtgärder cirka två år innan Vattenvårdsinspektionen började ställa krav på branschen. Samtidigt är det viktigt att påpeka att det fanns starka ekonomiska incitament för att minska kvicksilverförlusterna.

Kvicksilver är mycket dyrt, och man bör göra allt för att ta tillvara det kvicksilver som av olika anledningar försvinner ur cellerna. [...] En grann övervakning och ett väl tillvaratagande av kvicksilvret kan spara många tusen kronor årligen.<sup>92</sup>

I mars 1967 fattade Eka beslut om ytterligare åtgärder för att öka återvinningen av kvicksilver ur lut, kvävgas och spolvatten. Investeringen uppgick till 334 000

---

<sup>89</sup> Wettström, Rune, "Sanering av kvicksilverbaserade klor/alkali-fabriken i Skoghall" i Länsstyrelsen Värmlands län, *Miljö tillståndet i Värmlands län: rapport 2004:12* (Karlstad, 2004), s. 77.

<sup>90</sup> Eka Chemicals arkiv, bolagsstämmor och styrelsesammanträden fr.o.m. 1965, kvartalsöversikt 4:e kvartalet 1966, daterad 8 mars 1967.

<sup>91</sup> Statens naturvårdsverk, Tekniska Avdelningen, Industribyrå 1, *Miljöproblem vid svensk klor-alkali-industri*, daterad den 24 september 1976 (opublicerad rapport).

<sup>92</sup> Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall, låda 15, volym 100, *Klor-alkalikurs II*, utarbetad vid Korsnäs aktiebolags personalavdelning 1959.

kronor och beräknades reducera förlusterna av kvicksilver med 1 000 kilo per år, vilket innebar en årlig besparing på 70 000 kronor.<sup>93</sup> Såväl miljömässiga, som ekonomiska intressen låg bakom investeringen.

Liksom Eka kom även de övriga klorproducenterna att vidta omfattande åtgärder för att komma till rätta med utsläppsproblematiken. Vårvintern 1968 godtog dessutom samtliga tillverkare att låta sina vattenutsläpp prövas av vattendomstolen.<sup>94</sup> På grund av skillnader i ålder och storlek på fabriker kom villkoren i vattendomarna att variera. Eka som samtidigt ökade sin kapacitet till 90 000 ton klor ålades exempelvis att inte släppa ut mer än 50 kilo kvicksilver till vatten per år. Tack vare ett 75-procentigt statsbidrag byggde Eka ett helt nytt avloppsnät i början av 1970-talet. Avlopp från samtliga fabriksenheter kopplades samman för vidare transport till Ryaverkens reningsanläggning. Totalkostnaden för projektet uppgick till 5,2 miljoner kronor.<sup>95</sup>

Utsläppen kom också att sänkas dramatiskt. Trots att branschens klorproduktion steg från 250 000 till 390 000 ton mellan 1967 och 1975 konstaterade Naturvårdsverket att utsläppen sjönk från 30 000 kilo till 2 900 kilo under samma period. Utsläppen till vatten reducerades med 99 procent från cirka 15 000 kilo till 140 kilo.<sup>96</sup> För 2001 har branschens kvicksilverutsläpp skattats till 6,1 kilo till vatten och 60,6 kilo till luft.<sup>97</sup> På 34 år minskade således totalutsläppen med 99,8 procent.

Det är dock viktigt att komma ihåg att branschen sammantaget bidragit med mycket stora kvicksilverutsläpp. John Svidén har i sin studie skattat den svenska klor-alkaliindustrins totala utsläpp till cirka 440 ton för perioden 1897 fram till 2000. Av detta avgick knappt 220 ton till vatten, cirka 200 ton till luft och cirka 20 ton till natronluten.<sup>98</sup> Tidigare hade Thomas Lavander på Naturvårdsverket skattat branschens utsläpp till 200–400 ton till luft.<sup>99</sup>

En stor andel av utsläppen till vatten hamnade i Vänern eftersom det var dit Uddeholms avlopp leddes. År 1968 svartlistades Kattfjorden väster om Skoghall för fiske. Genomsnittshalten av kvicksilver i gädda låg då på 1,3–1,5 milligram

---

<sup>93</sup> Eka Chemicals arkiv, bolagsstämmor och styrelsesammanträden fr.o.m. 1965, styrelseprotokoll den 14 mars 1967, § 3 (537).

<sup>94</sup> Värmlandsarkiv, Uddeholms Aktiebolag, protokoll från Uddeholms Aktiebolags styrelsesammanträde den 5 februari 1968, § 6.

<sup>95</sup> Eka Chemicals arkiv, styrelseprotokoll fr.o.m. 4/3 1971–6/12-1974, protokoll fört vid sammanträde med styrelsen för Elektrokemiska Aktiebolaget i Stockholm den 8 december 1971, § 7 & relation till protokoll fört vid sammanträde med styrelsen för Elektrokemiska Aktiebolaget i Iggesund den 4 september 1972.

<sup>96</sup> Statens naturvårdsverk, Tekniska Avdelningen, Industribyrå 1, *Miljöproblem vid svensk klor-alkali-industri*, daterad den 24 september 1976 (opublicerad rapport), s. 2–4.

<sup>97</sup> Se tabell 6.5 i avsnitt 6.7.1.

<sup>98</sup> Svidén (2003), s. 192.

<sup>99</sup> Statens naturvårdsverk, *Utsläpp av kvicksilver till luft i Sverige 1860–1987*, opublicerad rapport av Thomas Levander, daterad den 14 april 1989, s. 16.

per kilo kött. Det svenska gränsvärdet låg på 1,0 milligram medan flertalet andra länder, däribland Finland, Tyskland och USA, hade ett gränsvärde på 0,5 milligram. Det höga svenska gränsvärdet motiverades av att endast en liten andel av de svenska sjöarna hade klarat ett gränsvärde på 0,5 milligram. I ett försök att rättfärdiggöra det höga gränsvärdet kombinerades detta med en uppmaning att endast äta insjöfisk en gång per vecka.<sup>100</sup>

Kring 1970 betraktades Vänern som en av världens mest kvicksilverförgiftade sjöar. Ett prov utanför fabriken i slutet av 1960-talet visade sig senare ha världens högst uppmätta halt av kvicksilver. Gäddpest var vanligt och en stor andel av fiskarna var angripna av bölder. Tack vare en ökad medvetenhet och relativt enkla åtgärder som bättre skötsel, översyn, tätning av celler och en ny reningsanläggning, kunde Uddeholms kvicksilverutsläpp till vatten sänkas från 3 000 kilo 1968 till cirka 22 kilo 1975.<sup>101</sup>

Utsläppen av miljögifter till Vänern har minskat avsevärt jämfört med för trettio år sedan och Vänern har blivit mycket renare. Vänern lider fortfarande av några gamla synder. Halterna av kvicksilver, dioxin och PCB i flera fiskarter är fortfarande förhöjda och för dem gäller kostrekommendationer.<sup>102</sup>

Nämnda miljögifter tillförs numera Vänern främst från mark och sjöbotten som tidigare blivit förorenad av utsläpp från exempelvis klor-alkaliindustri, stål- och metallverk, massa- och pappersindustri, träimpregnering, äldre byggnadsmaterial och kondensatorer.<sup>103</sup> Trots minskade utsläpp stiger dock kvicksilverhalterna generellt i svensk insjöfisk enligt svenska miljöforskare.<sup>104</sup> Detta förklaras av luftnedfall som ökar kvicksilverhalter i markens övre skikt, vilket i sin tur medför ökat läckage till vattensystemen. Merparten av kvicksilvernedfallet över Sverige kommer med långväga lufttransporter. De vanligaste källorna är kolförbränning, smält- och anrikningsverk, krematorier och avfallsförbränning.<sup>105</sup>

### 6.2.6 Nordiskt samarbete och svenska klorolyckor

Det första mötet med representanter från samtliga nordiska klor-alkaliproducenter hölls i Stockholm den 29 augusti 1957. Bakgrunden var en tågursparning i

---

<sup>100</sup> Hesselstedt & Lunnemmar (1991), s. 212–213; Statens naturvårdsverk, *Vänern: En naturresurs* (Solna, 1978).

<sup>101</sup> Ibid, s. 212–214.

<sup>102</sup> Vänerns vattenvårdsförbund, *Hur mår Vänern?: Vattenvårdsplan för Vänern: Bakgrundsdokument 1* (Mariestad, 2006), s. 17.

<sup>103</sup> Ibid.

<sup>104</sup> Åkerblom, Stefan & Johansson, Kjell, *Kvicksilver i svensk insjöfisk: Variationer i tid och rum: Rapport 2008:8 Institutionen för miljöanalys, SLU* (Uppsala, 2008).

<sup>105</sup> Kemikalieinspektionen (2004), s. 25.



västmanländska Skrikbo utanför Fagersta den 9 juli 1957.<sup>106</sup> Olyckan kom att initiera ett omfattande säkerhetsarbete för såväl transporter som vid fabrikerna. Järnvägsvagnarna, speciellt de äldre från början av 1930-talet, kom att undersökas grundligt och nya ventiler konstruerades. Vid klor-alkalifabrikerna inrättades gasskyddsrum och nya rutiner för larmgivning, samtidigt som katastrofberedskapen höjdes.<sup>107</sup>

Säkerhetsfrågan kom att utgöra en stående punkt på de nordiska klorkongresserna. Andra frågor som behandlades gällde bland annat transporter, utrustning och miljö. Kongressernas program ger också en god indikation på olika frågors aktualitetsvärde. I slutet av 1960-talet tog kvicksilverdiskussionen stort utrymme, och under 1970- och 1980-talen diskuterades processval och celltyper, liksom klorems framtida roll som blekkemikalie. Kongresserna alternerade mellan länderna och hölls i närheten av någon eller några klor-alkalifabriker, dit studiebesök gjordes.<sup>108</sup>

#### Ventilbyte på skadad klorvagn vid tågolyckan i Skrikbo 1957



Källa: Akzo Nobel (2006), s. 21.

<sup>106</sup> Tågsetet bestod av 52 vagnar, varav 2 klorvagnar och ytterligare 22 godsvagnar spårade ur. Drygt åtta ton klor läckte ut och åtta personer fick föras till sjukhus för vård: Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F4:4, protokoll fört vid konferens i Stockholm med klortekniker från de nordiska ländernas klorindustrier samt med representanter från Norges Statsbaner och Kungl. Järnvägsstyrelsen den 29 augusti 1957; Klorbolagets arkiv, Klorolyckor/övriga, sammanställning över klorolyckor.

<sup>107</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F1:22, 2.e Nordiske klorkongres, København den 28–29 april 1960.

<sup>108</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F1:22; Klorbolagets arkiv, Klorolyckor/övriga & Klorolyckor Sverige II.

Det kan konstateras att Sverige varit skonat från större klorolyckor. Enstaka olyckor har dock skett inom fabriksområdena. Den 28 december 1948 omkom en arbetare vid Eka i Bohus i samband med fyllning av en 50-kilos klorflaska. Kvar i flaskan fanns mindre mängd organisk vätska som reagerade med den flytande kloren, varvid hela flaskan exploderade.<sup>109</sup> Den 16 december 1983 skedde ytterligare en dödsolycka. Denna gång var det ett larmsystem som inte fungerade, vilket fick till följd att en person avled i samband med tömning av en klorvagn i Östrand.<sup>110</sup>

Vid flera tillfällen har mindre klorgasutsläpp skett från svenska klor-alkalianläggningar. I några av dessa fall har närliggande fastigheter behövt evakueras.<sup>111</sup> De vanligaste tillbudena inom fabriker har dock varit att vätgas reagerat med syr- eller klorgas. Vid enstaka tillfällen har detta resulterat i knallgas- eller klorknallgasexplosioner med mer omfattande materiella skador.<sup>112</sup>

Tågolyckan i Skrikbo var inte den första svenska urspårningen av klorvagnar. Den 23 september 1951 spårade ett tåg ut vid jämtländska Ragunda. Klorvagnen var täckt med brädklädsel för att skydda cisternen mot solljus. Brädklädseln brann upp utan att klorcisternen tog skada. Klorbolagets teknikerkommitté ansåg att föreskrivit solskydd var olämpligt och rekommenderade därför järnvägsstyrelsen att avskaffa gällande bestämmelse, vilket också gjordes. Vidare konstaterades att ventilerna utsatts för stora påfrestningar utan att bräckage uppstått. Ventilerna hade konstruerats i hejarsmide enligt Klorbolagets direktiv och inte som tidigare i gjutjärn eller stålgiutods.

Kommittén konstaterade med tillfredsställelse att samarbetet mellan fabrikanterna lett till en åtgärd, som i det angivna fallet av allt att döma förhindrat en olycka av väsentligt större omfattning.<sup>113</sup>

En betydligt allvarligare tågolycka inträffade den 2 augusti 1968 vid Karlsborgs Bruk i Norrbotten. Vid rangering av tre klorvagnar inne på fabriksområdet föll en klaffbro, för transport av stockar, ned på den skyddshuv som skyddade klorvagnens ventiler. Av vagnens 23 ton klor förgasades 4,8 ton. Tack vare gynnsammast möjliga vindriktning spreds klorgasen över fabriksgårdens vedplan och

---

<sup>109</sup> Meuller (1977), s. 61–62.

<sup>110</sup> Klorbolagets arkiv, Klorolyckor/övriga & Klorolyckor Sverige II; *Sundsvalls Tidning* (1983), den 17 december; *Dagbladet Nya Sambället* (1983), den 17 december.

<sup>111</sup> Exempelvis utrymdes en hel skola jämte SCA:s klor-alkalifabrik i Östrand 1979: *Sundsvalls Tidning* (1983), den 17 december.

<sup>112</sup> *Nya Norrland* (1962), den 10 september.

<sup>113</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F4:4, protokoll för vid sammanträde med teknikerkommittén torsdagen den 15 november 1951 på Klorbolagets kontor, Jakobs torg 3, Stockholm, § 5.

inte över närliggande blekeri eller bostadsbebyggelse.<sup>114</sup> I Stenungsund skedde ett större klorutsläpp inne på fabriksområdet den 5 augusti 1969. Vid lossning av tre 26-tons klorvagnar från Eka uppstod avbrott på en vätskeslang varvid två ton flytande klor läckte ut.<sup>115</sup>

Ytterligare två allvarliga incidenter bör nämnas, trots att inga personskador uppstod. År 1953 släptes tio ton klor ut från en lagercistern vid Ströms Bruk, orsaken var en felaktig ventil.<sup>116</sup> Den 28 februari 2005 spårade ett tågset med tolv klorvagnar ur i Ledsgård norr om Kungsbacka. Godståget, som totalt var lastat med 780 ton klor, kom från Bohus och var, efter lokbyte vid Sävenäs rangerbangård i Göteborg, på väg till Rotterdam. I samband med möte med norrgående persontåg skulle ekipaget köra in på skyddsspår, men eftersom bromsarna inte tog tillräckligt körde loket genom stickspårets stoppbock.<sup>117</sup>

Kritik riktades senare mot lokföraren som inte vidtagit föreskrivna kontroller. Trots omfattande skador på vagnarna läckte ingen klor ut. Räddningsarbetet pågick i 16 dagar, varav 14 dagar åtgick för att läkta de fyra mest skadade vagnarna. Tre av vagnarna läktades genom att klor överfördes i vätskefas genom kopparrör till tomma vagnar. Vagnen närmast loket var mest skadad och tömdes istället genom överföring av gasformig klor till tankbilar med lut, varvid hypoklorit bildades.<sup>118</sup>

### 6.2.7 Internationella klorolyckor och europeiskt samarbete

Även om Sverige skonats från allvarliga klorolyckor skall det påpekas att flera större olyckor inträffat utomlands.<sup>119</sup> Exempelvis omkom 60 personer efter att 24 ton klor läckt ut från en klortank i rumänska Zarnesti 1939. Tidigare hade mellan 19 och 40 personer mist livet vid ett 25-tons klorläckage i franska St Auban 1926. I finska Raumo dog 19 personer efter ett 30-tons klorutsläpp 1947 och i Mexikanska Montana omkom ett 20-tal personer vid en tågolycka 1981.

---

<sup>114</sup> Trots detta gasskadades 14 personer så allvarligt att de fick föras till sjukhuset i Kalix. Tretton av dessa utskrevs efter en till tre nätter, men en person fick remiteras till Bodens sjukhus. Den senare vårdades sammanlagt åtta veckor på sjukhus och var fortfarande sjukskriven ett halvår efter olyckan: Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F1:22, referat från 5. Nordiska Klorkongressen i Kungälv och Stenungsund den 26 och den 27 maj 1970.

<sup>115</sup> Vid olyckstillfället var det i princip vindstilla och därför fördes gasmolnet mycket sakta mot samhället. Sammanlagt fick 35 personer uppsöka Kungälvs lasarett, vilket alla utom en fick lämna samma dag. Den svårast skadade fick kvarstanna tre dagar och var därefter sjukskriven i en och en halv månad: Ibid.

<sup>116</sup> Klorbolagets arkiv, Klorolyckor/övriga, sammanställning över klorolyckor.

<sup>117</sup> Eftersom vagnarnas TOM/LAST-handtag felaktigt var ställt i läge ”TOM” var tågets bromsförmåga väsentligt försämrade.

<sup>118</sup> Statens haverikommission, *Rapport RJ 2007:2 : Olycka med tåg 5525 – påkörning av stoppblock med påföljande urspårning – i Ledsgård, N län den 28 februari 2005* (Stockholm, 2007).

<sup>119</sup> Mannan, Sam, *Lee's loss Prevention in the Process Industries: Hazard Identification, Assessments and Control* (Oxford, 2005), s. 18/61–62 & appendix 1; Vilain, Jacques, "The Nature Chemical Hazards, their Accident Potential and Consequences" i Bourdeu, Philippe & Green, Gareth (red.), *Methods for Assessing and Reducing Injury from Chemical Accidents* (Chichester, 1989), s. 264.

Vid det tillfället släpptes mellan 90 och 150 ton klor ut. Vid en tågolycka i Florida 1978 avled sju eller åtta personer efter att 25 ton klor läckt ut.

Två av de mest dramatiska klorolyckorna utspelade sig i Nordamerika under 1970-talet. Vid en fabrik i Baton Rouge i Louisiana exploderade en tank med 90 ton klor 1976 och i kanadensiska Mississauga spårade ett godståg med 106 vagnar ur 1979. Flertalet av vagnarna innehöll farliga kemiska ämnen eller petrokemiska produkter. Vid olyckan skedde en omfattande explosion som följdes av en utdragen brand. Vidare släppte 70 ton klor ut från den enda medföljande klorvagnen. Ett moln av klorgas spreds mot bebyggelse varvid över 200 000 personer fick evakueras. Dessbättre krävde Mississaugaolyckan inga dödsoffer. Detsamma gällde för olyckan i Baton Rouge där cirka 10 000 personer evakuerades.<sup>120</sup> Den senaste allvarliga klorolyckan skedde i amerikanska Graniteville 2005. Vid en tågekollision brast en klorvagn varvid 90 ton klor spreds över samhället. Nio personer dog av klorförgiftning och drygt 5 000 fick evakueras i flera dagar.<sup>121</sup>

Som tydligt framgår finns ett stort behov av säkerhetsarbete. Detta var också ett centralt skäl till bildandet av *Bureau International Technique du Chlore* (BITC) år 1953. Initialt bestod detta nätverk av klorproducenter i Beneluxländerna, Frankrike, Italien, Storbritannien och Västtyskland. Senare tillkom ytterligare medlemsländer, däribland Sverige. År 1991 bytte organisationen namn till *Euro Chlor*. Vid den tidpunkten representerades 59 produktionsenheter från 14 länder.<sup>122</sup>

Liksom i det nordiska samarbetet hölls regelbundna konferenser för medlemmarna. Som nyttillträdd medlem och representant för den nordiska klorindustrin fick Sverige stå som värd för evenemanget 1974. För planering och genomförande ansvarade Klorbolaget. På initiativ av Tore Bergström infördes även ett mer omfattande socialt program. Även 1984 fick Klorbolaget stå som värd för kongressen. Vid båda dessa tillfällen hölls kongresserna i Stockholm.<sup>123</sup>

---

<sup>120</sup> Ibid; *Ny Teknik* (1985), nr 32.

<sup>121</sup> National Transportation Safety Board, *Collision of Norfolk Southern Freight Train 192 With Standing Norfolk Southern Local Train P22 With Subsequent Hazardous Materials Release at Graniteville, South Carolina January 6, 2005: Railroad Accident Report: NTSB/RAR-05/04* (Washington, 2006).

<sup>122</sup> Euro Chlor, *Chlorine Chemistry the Socio-Political Shift: About Transparency, Credibility, Having a Good Story and getting it Accepted* (Brüssel, 2009).

<sup>123</sup> Vid 1984 års kongress deltog 69 deltagare från 12 länder. Vid sidan om föredrag bjöds även på digert socialt program, inkluderat cocktailmottagning på livrustkammaren, utflykt till Millesgården och Vaxholm samt avslutande galamiddag med musikunderhållning på Operakällaren. Under de 69 klorherrarnas möte arrangerades dessutom "damutflykt" till Drottningholm, för medföljande hustrur. Damerna begåvades också med varsin svensk glasvas med ängsblommor. Däremot sparade Klorbolaget in på tidigare obligatoriska slipsar till herrarna: Klorbolagets arkiv, BITC-kongresser i Stockholm 1974 och 1984, diverse dokument; Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F4:6, protokoll fört vid sammanträde med Svenska Klorfabrikanters styrelse onsdagen den 30 november 1983 på bolagets kontor, § 5.

## 6.2.8 Kritik mot säkerhetsriskerna

Trots att Sverige förskonats från allvarliga klorolyckor har den svenska kloralkaliindustrin ifrågasatts av säkerhetsskäl. År 1973 angreps branschens bristande katastrofberedskap av såväl brandförsvaret som av Naturvårdsverket. Byrådirektör Schalin på Naturvårdsverket menade att det var tur att några dödsfall inte inträffat de senaste åren, då beredskapen vid de svenska klorlagren varit mycket dålig. I *Dagens Nyheter* påstods dessutom att klor var lika farligt som kärnkraftsspill. Från Klorbolagets sida menade man att beredskapen var god och att det fanns rutiner vid eventuella olyckor. Däremot konstaterade man brister i lagstiftningen när det gällde ansvar för katastrofberedskap och transporter.<sup>124</sup>

I samarbete med SJ byggde Klorbolaget också upp en landsomfattande räddningsorganisation. Sverige delades in i sex beredskapszoner och i varje zon inrättades en särskild hjälpgrupp. Varje hjälpgrupp bestod av ett tiotal personer och hade ständig beredskap att rycka ut. Grupperna hade bilar och räddningsutrustning till eget förfogande, men också möjlighet att rekvirera helikoptrar från flygvapnet.<sup>125</sup>

Säkerhetsfrågorna aktualiserades sedan än mer efter Sevesokatastrofen vid La Roce-fabriken i norra Italien 1976.<sup>126</sup> De fyra baskemikalierna klor, svaveldioxid, ammoniak och vinylklorid ansågs utgöra de största riskkemikalierna. Vid den aktuella tidpunkten producerades klor vid åtta svenska anläggningar. Vinylklorid framställdes bara i Stenungsund, men transporterades även till Stockvik. Svaveldioxid producerades vid Bolidens fabriker i Skellefteå och Helsingborg, medan ammoniak framställdes av Supra i Kvarntorp och Köping.<sup>127</sup> Totalproduktionen av de fyra baskemikalierna uppgick till cirka 830 000 ton, varav nära 400 000 ton fraktades på väg eller järnväg. Största delen av dessa transporter utgjordes av klortransporter till massabruk. Enligt *Veckans Affärer* levererades ”i genomsnitt 200 järnvägsvagnar på 50–60 ton per dygn” till de svenska massabruken i mitten av 1970-talet.<sup>128</sup> Uppgiften är dock överdriven. År 1974 levererades 157 000 ton klor med järnväg, vilket snarare motsvarade 100–150 vagnar á 25 ton klor per

---

<sup>124</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F4:2, protokoll fört vid sammanträde med teknikerkommittén den 5 november 1973, vid SCA, Östrandgården Timrå, § 1.

<sup>125</sup> *Veckans Affärer* (1976), den 19 augusti, s. 18.

<sup>126</sup> Den 10 juli 1976 släpptes flera kilo dioxin ut från en mindre fabriksanläggning i Seveso. Hundratals personer drabbades av hudinflammationen klorakne och många graviditeter avbröts. Vidare dog tusentals djur och tiotusentals kom att avlivas.

<sup>127</sup> Sedan 1956 framställdes även mindre kvantiteter ammoniak av Eka i Bohus. Ammoniaken såldes främst till Svenska Salpeterverken i Köping, vilka använde denna för tillverkning av konstgödsel: Eka Chemicals arkiv, handlingar rörande styrelsesammanträden 1953, 1954, 1955, protokoll fört vid sammanträde med Elektrokemiska Aktiebolaget den 23 november 1953 i Stockholm, § 3, samt kvartalsöversikt 3:e kvartalet 1953, daterad den 12 november 1953; Meuller (1977), s. 43–44.

<sup>128</sup> *Veckans Affärer* (1976), den 19 augusti, s. 18–19.

vecka. Utöver detta levererades cirka 58 000 ton klor med lastbil.<sup>129</sup> Samtidigt är det viktigt att påpeka att hälften av den inhemska klorproduktionen användes internt hos respektive producent.

Från myndighetshåll togs riskerna på stort allvar. I september 1979 genomfördes exempelvis en stor katastrofövning utanför Kalmar. Vid denna fingerades en tågurspårning med totalläckage från en 55-tons klorvagn. Trots att en sådan olycka aldrig skett i Sverige och att myndigheterna bedömde risken för detta som väldigt liten, konstaterades att en dylik olycka i tätbebyggt område skulle kunna kräva uppemot tusen dödsoffer vid ogynnsamma vindförhållanden. Vidare poängterades att omfattande transporter skedde genom tätbefolkade områden. Exempelvis levererades årligen 13 000 ton klor från Bohus via väg och järnväg till Mönsterås.<sup>130</sup>

Efter tågolyckan i Kungsbacka 2005 genomförde Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) en utredning om beredskapen vid dylika olyckor.<sup>131</sup> FOI målade också upp olika scenarier om vad som kunde inträffa vid ett klorkläckage. I det värsta scenariot släpptes 65 ton klor ut inom en minut. Därefter skulle en nordnordostlig vind föra ett gasmoln över Kungsbacka på 15 minuter. En sådan tänkt olycka skulle kunnat medföra 50–100 dödsfall, 1 500 svårt skadade och 2 000 lindrigt skadade. Vidare konstaterade FOI att det krävdes omfattande planerings-, utbildnings- och övningsverksamhet för att minimera skadeutfall vid en eventuell olycka.

### **6.3 Ökad kapacitet – med ny eller gammal teknik?**

#### **6.3.1 Beprövad teknik i Bohus och Stenungsund**

Som tidigare nämnts minskade kvicksilverutsläppen från de svenska kloralkalifabrikerna dramatiskt mellan 1966 och 1975. Till stor del förklaras detta av nya rutiner och enklare processförbättringar. Samtidigt är det viktigt att påpeka, att utvecklingen sammanföll med omfattande investeringar och utbyggnad av ny tillverkningskapacitet. Störst investeringar gjordes i Bohus och Stenungsund. I mars 1969 fattade Eka beslut att öka sin klorkapacitet från 60 000 till 90 000 ton och senare samma år tog Fosfatbolaget sin klor-alkalifabrik i Stenungsund i drift. Kapaciteten i denna ökades 1971 från 45 000 till 77 000 ton och till 90 000 ton 1974.

---

<sup>129</sup> Cirka hälften av lastbilstransporterna avsåg MoDos leveranser mellan Domsjö och närliggande Hörnefors. Exempel på mer långväga lastbilstransporter var Uddeholms leveranser till Munksjö, Ekas till Klippan och SCA:s till Hörnefors: Klorbolagets arkiv, Klor- beskrivning/publicerat, *Kloralkaliindustrins utveckling i Sverige*, daterad den 20 mars 1975 av Tommy Ranbäck.

<sup>130</sup> *Expressen* (1979), den 18 november; *Svenska Dagbladet* (1980), den 5 mars.

<sup>131</sup> Totalförsvarets forskningsstiftelse, *Tågurspårningen i Kungsbacka 2005-02-28: En utvärdering av beredskapen om det som inte hände ändå hänt* (Umeå, 2007).

**Tabell 6.2 Kvicksilverutsläpp från svenska klor-alkalifabriker 1976**

Bolag	Kapacitet (ton)	Produktion (ton)	Utsläpp (kg)	Relativa utsläpp (g/ton)
Eka	100 000	80 200	304	3,8
KemaNord	90 000	90 300	194	2,1
Uddeholm	77 000	72 100	811	11,3
MoDo	53 000	33 700	376	11,2
Stora Kopparberg	45 000	36 800	488	13,3
Korsnäs	45 000	34 900	262	7,5
SCA	38 000	31 600	114	3,6
Ncb	15 000	12 300	62	5,1
<i>Totalt</i>	<i>463 000</i>	<i>391 900</i>	<i>2 611</i>	<i>6,7</i>

Källa: Statens naturvårdsverk, Tekniska avdelningen, Industribyrå 1: *Förluster av kvicksilver från klor-alkaliindustrin 1976*, daterad den 19 september 1977 (opublicerad rapport).

I *tabell 6.2* framgår också att Eka och KemaNord tillsammans med SCA hade de lägsta relativa kvicksilverutsläppen 1976. Enligt Naturvårdsverket var de västsvenska anläggningarna också landets enda två moderna klor-alkalifabriker. Högst relativa utsläpp hade anläggningarna i Skutskär, Uddeholm och Domsjö. Gemensamt för dessa var att de var gamla och att de bestod av ett stort antal celler, vilket fördyrade produktionen och försvårade miljövårdande åtgärder. SCA:s fabrik i Östrand var också gammal, men denna genomgick en omfattande modernisering 1970–1972. Bland annat ersattes 80 celler från 1946 med 20 nya.<sup>132</sup>

Bakom Ekas utbyggnad fanns två tungt vägande skäl. För det första var bolagets anläggning ålderstigen. Planer hade länge funnits för en modernisering, men investeringen hade skjutits på framtiden.<sup>133</sup> En ny anläggning skulle dock rationalisera produktionen markant. Med dess dåvarande kapacitet på 60 000 ton räknade Eka med en tillverkningskostnad på 425 kronor för ett ton klor och motsvarande mängd natriumhydroxid. Vid en utbyggnad till 90 000 ton skulle kostnaden sjunka till 340 kronor. Det andra motivet till utbyggnad var oro för minskade marknadsandelar. I och för sig planerade Södra för en ny massafabrik i närbelägna Värö, men samtidigt räknade Eka med att även Fosfatbolaget, Uddeholm och Stora Kopparberg skulle öka sina kapaciteter.<sup>134</sup>

<sup>132</sup> *SCA-tidningen* (1972), nr 9, s. 2.

<sup>133</sup> Eka Chemicals arkiv, bolagsstämmor och styrelsesammanträden fr.o.m 1965, protokoll fört vid sammanträde med styrelsen för Elektrokemiska Aktiebolaget den 7 september 1966 i Iggesund, § 4.

<sup>134</sup> Eka Chemicals arkiv, styrelseprotokoll fr.o.m. 12/3-1968–3/12-1970, protokoll för vid styrelsesammanträde med styrelsen för Elektrokemiska Aktiebolaget den 9 december 1968, inklusive översikt av verksamheten till styrelsesammanträde den 9 december 1968, daterad den 4 december 1968.

## Cellsal N hos Eka med kvicksilverceller



Anm.: Bilden är tagen under 1990-talet efter att cellerna byggts om och utrustats med flexibla lock och ett nytt elektrodinställningssystem som anpassats efter titanelektroder (se avsnitt 6.1.5).

Källa: Eka Chemicals.

För att trygga avsättningen ville Eka därför ha garantier från Södra att dessa inte skulle uppföra någon egen klor-alkalifabrik före 1974. Södra gick dock bara med på att inte starta någon anläggning före 1973. Men samtidigt lovade de att Värö-fabriken skulle hämta sina leveranser från Klorbolaget även under 1973. Dessa löften räckte för att Ekas styrelse i mars 1969 skulle avsätta 30 miljoner kronor för planerad utbyggnad. Av beloppet avsåg 22 miljoner utrustning från den tyska huvudleverantören Uhde.<sup>135</sup>

Vid samma tidpunkt som Ekas nya anläggning togs i drift avvecklades Klor-alkalifabriken vid Ströms Bruk. Som tidigare nämnts var denna landets i särklass minsta. Trots detta var kvicksilverutsläppen betydande och det enklaste sättet att komma till rätta med dessa problem var helt sonika en nedläggning 1972.<sup>136</sup> Eftersom ägarna Iggesund även förfogade över Eka i Bohus blev koncernens produktionsbortfall marginellt.

Liksom Eka hade Fosfatbolaget tyska Uhde som huvudleverantör till sin klor-alkalifabrik. Båda bolagen valde också den beprövade kvicksilvermetoden. Vid projekteringen av Stenungsundsanläggningen diskuterades även diafragrammetoden, men ekonomi och lutkvalitet gjorde att valet föll på kvicksilvermetoden. Hälsovårdsnämnden i Stenungsund satte dock som gräns att kvicksilverutsläp-

<sup>135</sup> Eka Chemicals arkiv, styrelseprotokoll fr.o.m. 12/3-1968–3/12-1970, protokoll för vid styrelsesammanträde med styrelsen för Elektrokemiska Aktiebolaget den 7 mars 1969, § 3.

<sup>136</sup> Valeur (2007), s. 63.



pen till luft inte fick uppgå till mer än elva gram per timme, vilket motsvarade knappt 100 kilo per år.<sup>137</sup>

Dessvärre kom kvicksilverutsläppen att uppgå till ungefär det dubbla under några år i början av 1970-talet. Nivåerna var inte högre än andra jämförbara klor-alkalifabriker, men Stenungssundsanläggningen var den enda som ålagts restriktioner om utsläpp till luft. Trots att åtal väcktes mot fabrikschefen Sven Wejdling undkom man vite. Däremot föreskrevs bolaget att pröva hela verksamheten hos koncessionsnämnden.<sup>138</sup> Ur *tabell 6.2* framgår också att de sammantagna relativa utsläppen från Stenungssundsanläggningen var betydligt lägre än för övriga fabriker.

### 6.3.2 Diafragmafabriken i Gävle

Stora Kopparbergs klor-alkalifabrik i Skutskär tillhörde landets miljömässigt sämsta i mitten av 1970-talet. Dess relativa kvicksilverutsläpp var exempelvis mer än sex gånger så höga som KemaNords (se *tabell 6.2*). Redan i slutet av 1960-talet fanns planer för en större utbyggnad i Skutskär. Men år 1970 startade Stora Kopparberg istället överläggningar med Korsnäs om att uppföra en gemensam klor-alkalifabrik. Även Korsnäs var i stort behov av att förnya sin anläggning.<sup>139</sup>

I november 1971 fanns konkreta planer på ett gemensamt aktiebolag, där Stora Kopparberg och Korsnäs skulle äga 50 procent vardera. Det nya bolaget ämnade uppföra en helt ny klor-alkalifabrik, sannolikt jämte Korsnäs dåvarande anläggning på Långharen strax norr om Gävle. Här kunde tomtområde enkelt avskiljas och dessutom låg platsen nära kaj och hamnområde. Lämplig tidpunkt för uppstart av den nya fabriken ansågs vara våren 1975.<sup>140</sup>

Under vårvintern 1972 riktade bolagen in sig på att uppföra en diafragmafabrik. Dessa avsåg också att lägga ned fabriken i Skutskär när den nya stod klar, trots att tillstånd fanns att driva den till 1976 års utgång. Korsnäs gamla fabrik skulle däremot införlivas i det nya bolaget och drivas fram till 1982 års utgång, då dess tillstånd gick ut. Södra hade dessutom visat intresse för att arrendera den gamla fabriken under denna period.<sup>141</sup> Kapacitetsnivåer mellan 53 000 och 95 000 ton klor diskuterades. Förutom arrende av den gamla fabriken diskutera-

---

<sup>137</sup> Ineos Chlorvinyls, Miljöavdelningen, utdrag ur protokoll fört vid sammanträde med Stenungssunds hälsovårdsnämnd den 31 oktober 1968, § 245.

<sup>138</sup> Ansökan lämnades in den 29 september 1972: Ineos Chlorvinyls, Miljöavdelningen, beslut av koncessionsnämnden för miljöskydd, daterat den 8 mars 1974.

<sup>139</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F1:23, *Erfarenheter från Diacells nya fabrik*, föredrag av Holger Wallin, hållit vid den nordiska klorkongressen i Uleåborg den 28 augusti 1978.

<sup>140</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Direktionens arkiv, Stora Enso, volym F74, anteckningar från Stora Kopparbergs och Korsnäs-Marmas diskussion rörande samarbetsformer för gemensam kloralkalitillverkning och -försäljning den 10 november 1971.

<sup>141</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Direktionens arkiv, Stora Enso, volym F74, anteckningar inför diskussioner om klor-alkali-fabrik, daterad av Erik Sundblad den 27 mars 1972.

des även arrende av uppemot 65 000 ton i den nya fabriken.<sup>142</sup> I september 1972 meddelade dock Södra att de hellre satsade på en egen klor-alkalifabrik i Mörrum, då detta skulle bli betydligt gynnsammare ekonomiskt. Stora Kopparberg och Korsnäs övergav dock inte tanken på arrende, utan inledde istället diskussioner med KemaNord under hösten 1972. Även dessa blev resultatlösa.<sup>143</sup>

Från senhösten 1972 var Stora Kopparberg och Korsnäs helt inställda på att uppföra en gemensam klor-alkalifabrik med kapacitet på 65 000 ton klor. Planen var alltså att lägga ned fabriken i Skutskär som hade kapacitet på 45 000 ton klor. Korsnäs anläggning, som hade kapacitet på 37 000 ton klor, skulle fortsätta att drivas fram till dess tillstånd löpte ut 1982. Vid behov skulle kapaciteten då kunna höjas i den nya fabriken. Kostnaden för den nya anläggningen beräknades till 83 miljoner kronor. Eftersom investeringen sågs som en miljövårdssatsning sökte bolagen statsbidrag motsvarande 25 procent av kostnaden.<sup>144</sup> Naturvårdsverket menade dock att de miljövårdande åtgärderna endast uppgick till 20 miljoner och att staten bara borde ge fem miljoner i bidrag.<sup>145</sup> Bolagen drev ärendet vidare och i maj 1975 beslutade slutligen regeringen att bidrag skulle ges om totalt tio miljoner kronor.<sup>146</sup>

Det gemensamma bolaget fick namnet *Diacell AB*. Formellt fattades utbyggnadsbeslutet i april 1975, strax efter att bolaget fått tydliga signaler om att statsbidrag skulle utgå. Därefter tog det drygt två år innan anläggningen stod klar i juli 1977. Från Diacells sida var man mycket nöjda med den nya fabriken. Den var också enkel att sköta, full kapacitet erhöles exempelvis redan efter fem timmars drift. Försommaren 1978 inträffade dock ett sex veckors driftstopp efter en vätgasexplosion.<sup>147</sup> Eftersom norska Saugbruksforeningen lagt ned sin anläggning i Halden blev Diacells diafragmafabrik i Gävle den enda kvicksilverfria klor-alkalifabriken i Norden. Totalkostnaden för anläggningen har i efter-

---

<sup>142</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Direktionens arkiv, Stora Enso, volym F74, internt meddelande daterat den 31 maj 1972 & brev till disponent Erik Sundblad från Lennart Schotte, daterat den 28 september 1972.

<sup>143</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Direktionens arkiv, Stora Enso, volym F74, brev till direktör Ove Sundberg vid KemaNord från Erik Sundblad, daterat den 3 oktober 1972 & anteckningar beträffande klorfabriken, daterade den 22 december 1972.

<sup>144</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Direktionens arkiv, Stora Enso, volym F74, skrivelse till Statens naturvårdsverk, daterad den 15 december 1972.

<sup>145</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Direktionens arkiv, Stora Enso, volym F74, skrivelse från Statens naturvårdsverk till Konungen, daterad den 8 februari 1973.

<sup>146</sup> Arkivcentrum i Dalarna, Direktionens arkiv, Stora Enso, volym F74, regeringsbeslut daterat den 7 maj 1975.

<sup>147</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F1:23, *Erfarenheter från Diacells nya fabrik*, föredrag av Holger Wallin, hållit vid den nordiska klorkongressen i Uleåborg den 28 augusti 1978; Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F1:5, besöksrapport daterad den 29 juni 1978.

hand angetts till 180 miljoner kronor.<sup>148</sup> Leverantören Uhde ansågs dock ha lämnat ett lågt paketpris för att få en skandinavisk referensanläggning.<sup>149</sup>

Diacell hade räknat med fortsatt stark klorefterfrågan, men istället kom den inhemska klorförbrukningen att dala markant under flera års tid. Diskussioner fördes därför om att arrendera ut kapacitet till MoDo. Deras klorbehov skattades till cirka 20 000 ton, vilket torde kunna kombineras med Korsnäs och Stora Kopparbergs egenförbrukning på 40 000–50 000 ton.<sup>150</sup> Något avtal om samarbete med MoDo ingicks aldrig. Däremot avvecklades den gamla klor-alkalifabriken planenligt vid årsskiftet 1982/83.<sup>151</sup>

### 6.3.3 Södras Mörrumsplaner

År 1957 ingick Södra avtal med belgiska Solvay.<sup>152</sup> Trots detta tecknades löpande kontrakt med Klorbolaget redan året därpå, det vill säga strax innan massafabriken i Mönsterås startade. Som skäl angav Södra ”att man ville trygga en säker försörjning med klor”.<sup>153</sup> Klorbolaget kom därför att fungera som huvudleverantör till Södras massafabriker i såväl Mönsterås som Mörrum. Mindre kvantiteter köptes dock från Västtyskland och Norge.

Samtidigt ansåg Södra att koncernens behov var tillräckligt stora för att motivera en egen klor-alkalifabrik redan vid Mörrumsfabrikens tillkomst 1962. De höga elpriserna i södra Sverige medförde att en lokalisering endast torde vara aktuell i Norrland.<sup>154</sup> I samband med projekteringen av massafabriken i Värö i slutet av 1960-talet började man dock överväga en egen klor-alkalifabrik i Mörrum. Oaktat klorpris skulle en lokalisering till Mörrum vara att föredra framför Klorbolagsleveranser från Eka, då de totala transportererna därmed skulle minska.

Sommaren 1969 lämnade Södra in en ansökan till vattendomstolen om tillstånd att få uppföra en klor-alkalifabrik med kapacitet på 45 000 ton klor. Trots att kvicksilverutsläppen till Mörrumsån skulle stanna på för tiden måttliga åtta kilo väcktes stor kritik från bland andra den nybildade *Blekingebygdens miljövårdsgrupp*. Ansökan bifölls ändå av vattendomstolen sommaren 1971.<sup>155</sup> Den starka miljökritiken gjorde dock att Södra var måttligt intresserade av att driva projek-

---

<sup>148</sup> *Ny Teknik* (1977), nr 35 den 6 oktober; *Korsnäs-Marma personaltidning* (1977), nr 4, s. 3.

<sup>149</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F1:5, besöksrapport daterad den 29 juni 1978.

<sup>150</sup> Ibid.

<sup>151</sup> *Korsnäs-Marma personaltidning* (1982), nr 2, s. 11.

<sup>152</sup> Formellt sett var det Skogsägarnas Cellulosa AB som ingick avtal med Klorbolaget 1957. Eftersom dessa liksom huvudägaren Skogsägarnas Industri AB senare kom att fusioneras till en gemensam koncern, refereras konsekvent till Södra: Domsjö Klor AB:s arkiv, volym E1:38, *Några synpunkter på Klorbolagets historia*, av Bengt Salomonson, daterad den 17 april 1985.

<sup>153</sup> Riksarkivet, Näringsfrihetsombudsmannen, huvudarkivet, volym F1:121, minnesanteckning från telefonsamtal med inköpschefen Salling, Skogsägarnas Cellulosa AB, Mönsterås, daterade den 22 augusti 1962.

<sup>154</sup> Ibid.

<sup>155</sup> *Svenska Dagbladet* (1971), den 1 juli; Karlsson, I. (2006), s. 139.

tet vidare. Detta förklarar också bolagets arrendeförhandlingar med Stora Kopparberg och Korsnäs 1972.<sup>156</sup>

Istället inriktade bolaget sig på att teckna nytt kontrakt med Klorbolaget. Södras förhållande till klorkartellen var dock tvehåget. Vid NO:s granskning 1971 lovprisade Södra Klorbolagets transportsystem, liksom deras goda leveranssäkerhet. Vidare såg Södra inga större problem med prisbildningen.

Vi skulle istället vilja karaktärisera situationen som ett naturligt och samhällsnyttigt oligopol.<sup>157</sup>

Samtidigt fick NO ett helt annat svar vid en telefonintervju med Södras överingenjör en månad senare. Denne framhöll istället tre skäl för att uppföra en kloralkalifabrik i Mörrum. För det första fanns det stora integrationsfördelar med egen tillverkning av klor och alkali. För det andra medförde ”Klorbolagets monopolställning” att bolaget skulle kunna sänka sina årliga kostnader från 17 till 10 miljoner vid tillverkning i egen regi.<sup>158</sup> För det tredje framhölls transporttekniska fördelar med tillverkning i Mörrum.

Ytterligare ett skäl till etablering är, att transport av klor och alkali ställer stora krav på transportmedlet eftersom kemikalierna är synnerligen miljöfarliga [snarare hälsofarliga]. Detta leder till höga transportkostnader. Enbart till Mörrum transporteras ca 60 ton klor per dygn från Göteborg. Ännu har inga allvarliga olyckor inträffat under transport. Import från Västtyskland är inte möjlig på grund av det faromoment som föreligger i och med att kemikalierna måste transporteras med färja. Vid dåligt väder vågar inte skepparna färja över tankvagnarna. Import försvåras också av det förhållandet att enbart smärre kvantiteter kan lagras vid bruket (3 á 4 dygns behov).<sup>159</sup>

Sannolikt kan Södras kluvna hållning till Klorbolaget delvis förklaras som rent förhandlingsspel. Utifall att nya kontrakt skulle ingås gällde det att få så bra pris som möjligt. Om bolaget istället skulle starta egen produktion av klor och lut gällde det att ha en god relation med Klorbolaget för att kunna inlemmas i samarbetet.

Även från Klorbolagets sida var man mycket mån om att behålla sin största kund och därför erbjöds Södra betydligt bättre villkor i det nya kontrakt som ingicks 1971. Två år senare förlängdes detta också för att gälla fram till 1978.<sup>160</sup>

---

<sup>156</sup> Se föregående avsnitt.

<sup>157</sup> Riksarkivet, Näringsfrihetsombudsmannen, huvudarkivet, volym F1:353, brev från Skogsägarnas Industri AB till Näringsfrihetsombudsmannen, daterat den 9 april 1971.

<sup>158</sup> Riksarkivet, Näringsfrihetsombudsmannen, huvudarkivet, volym F1:353, minnesanteckningar från telefonsamtal med tekniske chefen vid Mörrums Bruk (som ingår i Skogsägarnas Industri AB) överingenjör Sixten Örn, daterade den 10 maj 1971.

<sup>159</sup> Ibid.

<sup>160</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym E1:38, *Några synpunkter på Klorbolagets historia*, av Bengt Salomonson, daterad den 17 april 1985.

Ett annat argument mot Mörrumsfabriken var att skogsägarorganisationen främst ville investera i det råvaruförbrukande ledet och inte i kringindustrier. Samtidigt ökade koncernens klorbehov något vid köpet av Klippans finpappersbruk 1976.

#### 6.3.4 Membranteknik i Skoghall

I början av 1970-talet uppgick klorkapaciteten i Skoghall till 77 000 ton. Anläggningen bestod då av hela 229 celler, varav 52 större och nyare samt 177 mindre och äldre. Rent kapacitetsmässigt stod de nya cellerna för 30 000 ton och de äldre för 47 000 ton. I syfte att modernisera anläggningen och för att komma till rätta med de stora kvicksilverutsläppen utarbetades ett omfattande utbyggnadsförslag. Enligt detta skulle de nya cellerna moderniseras och de gamla ersättas med 40 nya. Sammantaget skulle klorkapaciteten ökas till 100 000 ton och anläggningen skulle även klara Naturvårdsverkets föreslagna gränsvärde på maximalt 180 kilo kvicksilver per år till luft och 50 kilo till vatten. Ansökan godtogs av vattendomstolen 1971 och av koncessionsnämnden 1974.<sup>161</sup>

Beslutet överklagades dock av miljökympen Hugo Hassel och Vänerns fiskareförbund, som yrkade att bolaget skulle gå över till en kvicksilverfri tillverkningsmetod. Under remisstiden fick dessa även med sig Naturvårdsverket och länsstyrelsen i Värmlands län. Efter överläggningar förklarade sig Uddeholm villiga att övergå till en kvicksilverfri tillverkningsmetod. Sommaren 1975 ändrade därför regeringen koncessionsnämndens beslut och föreskrev bolaget att övergå till kvicksilverfri process senast vid utgången av 1980.<sup>162</sup> Likaså skulle Uddeholm uppföra en provanläggning av membrantyp (se *avsnitt 2.1.7*), med en klorkapacitet på 20 000 ton, senast 1977.

Trots att tekniken låg i sin linda hade Uddeholm viss beredskap. Redan i augusti 1974 hade representanter från företaget besökt Nordamerika för att studera Du Ponts nyutvecklade membran och under vårvintern 1975 skickades den japansktalande bergsingenjören Håkan Öhrner till Japan.<sup>163</sup> Därefter åkte flera representanter till såväl Japan som USA och Kanada. Bolaget kände också till Hookers fabrik i Kanada och Asahi Chemicals i Nobeoka.<sup>164</sup>

Uddeholm valde dock att köpa membranceller av amerikanska Diamond Shamrock. Företaget var en av världens ledande tillverkare av diaframaceller och skulle just starta sin försöksanläggning i Muscle Shoals. Anläggningen som togs i drift i januari 1978 blev därmed den första i Europa och den sjätte i värl-

---

<sup>161</sup> Länsstyrelsen i Värmlands län, naturvårdsenheten, 1761-10, volym E1E:56, beslut av koncessionsnämnden för miljöskydd, daterat den 27 juni 1974.

<sup>162</sup> Länsstyrelsen i Värmlands län, naturvårdsenheten, 1761-10, volym E1E:58, regeringsbeslut daterat den 18 juni 1975.

<sup>163</sup> *Lusten* (1975), nr 1, s. 9.

<sup>164</sup> *Lusten* (1976), nr 1, s. 23.

den.<sup>165</sup> Driften kantades dock av flera ”barnsjukdomar”. Exempelvis hade man stora problem med läckströmmar och korrosion i cellerna. Samtidigt var energiförbrukningen 15 procent lägre än förväntat och livslängden på membranen längre. Den mest begränsande faktorn var istället packningarna i cellelementen.<sup>166</sup>

År 1978 köpte Billerud upp Uddeholms skogsdivision. Därmed tvingades Billerud också att överta kemidivisionen, som inkluderade klor-alkalifabriken i Skoghall. Åren 1978–1983 hette koncernen *Billerud Uddeholm*, men 1983 kortades namnet till *Billerud*.<sup>167</sup> Trots att membrancellerna krånglade mycket ökade bolagets totala kapacitet, vilket även gav högre andelar i Klorbolagets leveranser. Bolagets dåvarande produktionschef, Berry Englund, menade också att de statliga bidragen och de ökade klorleveranserna gjorde 1977 års investering till en ”*bra affär*”.<sup>168</sup>

Våren 1979 anhöll Billerud Uddeholm ändå om anstånd för den fortsatta konverteringen till utgången av 1986. Som skäl angavs bolagets besvärliga ekonomiska situation.<sup>169</sup> Koncessionsnämnden hänsköt frågan till regeringen som godtog att etapp två genomfördes senast vid 1983 års utgång och den avslutande etappen vid 1988 års utgång.<sup>170</sup>

Den andra utbyggnadsetappen genomfördes med helt nya celler från brittiska ICI. Storleksmässig var dessa mindre och lättare än de gamla membrancellerna från Diamond Shamrock. Tack vare mindre materialåtgång var de nya cellerna också billigare. Eftersom lut från membrancellerna endast höll 32-procentig koncentration återfördes lut till kvarvarande kvicksilvercellers sekundärceller. På så sätt kunde natriumhydroxidkoncentrationen höjas till 45 procent.<sup>171</sup> Även de äldre membrancellerna ersattes successivt med ICI-celler, då de förra var förknäpade med stora underhållsproblem.

---

<sup>165</sup> I *Basebladet* har anläggningen presenterats som Europas första och världens tredje membranfabrik. Som framgick i *avsnitt 2.1.7* uppfördes dock tre nordamerikanska och tre japanska membranläggningar med kapaciteter mellan 7 000 och 40 000 ton åren 1975 till 1977. I Yarimes bok om teknikval i den västeuropeiska och den japanska klor-alkaliindustrin anges Skoghallsanläggningen och Akzo Nobels fabrik i nederländska Botlek som de första membranfabrikerna i Europa. Startåren för båda anges till 1983. Yarime har således inte inkluderat Uddeholms första membranläggning från 1977. Eventuellt kan Yarimes klassificering motiveras med att 1983 var det år då merparten av produktionen i Skoghall framställdes enligt membrantekniken. Trots att denna var en försöksanläggning bör den ändå klassas som en fullvärdig kommersiell fabrik då dess klorkapacitet uppgick till cirka 20 000 ton: *Basebladet* (2002), nr 1, s. 9; Yarime (2003), s. 313; Yarime (2009), s. 376.

<sup>166</sup> Elektrokemiska fabriken (2010), s. 20.

<sup>167</sup> Hesselstedt & Lunnemar (1991), s. 236–237; Elektrokemiska fabriken (2010), s. 5 & 39.

<sup>168</sup> Elektrokemiska fabriken (2010), s. 91.

<sup>169</sup> Se även *avsnitt 6.4.5*.

<sup>170</sup> Länsstyrelsen i Värmlands län, naturvårdsenheten, 1761-10, volym E1E:159, regeringsbeslut daterat den 20 november 1980.

<sup>171</sup> Länsstyrelsen i Värmlands län, naturvårdsenheten, 1761-10, volym E1E:258, anmälan från Billerud, daterad den 22 april 1983.

Efter den andra utbyggnadsetappen uppgick klorkapaciteten till 75 000 i membrancellerna och till 32 000 ton i kvicksilvercellerna. Billerud konstaterade att de därmed investerat cirka 100 miljoner kronor i membrananläggningen och att de fått 12,4 miljoner i statsbidrag. Samtidigt menade de att motsvarande kostnad stannat på 50 miljoner om de istället fortsatt använda kvicksilverteknik och kompletterat denna med lämplig miljövårdsutrustning. Bolaget ansåg att de investerat mer än konkurrenterna och anhöll därför i mars 1985 om att slippa genomföra den tredje etappen.<sup>172</sup>

Varken koncessionsnämnd eller regering gav gehör för Billeruds önskemål varvid bolaget tvingades fullfölja konverteringen 1989. Myndigheternas hållning kan tyckas kallsinnig och orättvis, men det skall påpekas att Sverige anslutit sig till de internationella Helsingfors- och Pariskonventionerna. Enligt den förra skulle bästa teknik för att minska kvicksilverutsläpp användas efter 1986 och enligt den senare skulle kvicksilverfri teknik uppmuntras närhelst nyanläggning ägde rum.<sup>173</sup> Det skall också påpekas att Billeruds driftkostnader minskade vid en övergång till membrantechnik. Att bara presentera rena investeringskostnader gav således en något skev bild.

Även vid 1989 års utbyggnad köptes celler från brittiska ICI. Till viss del skedde betalningen i form av klorleveranser till ICI i Tyskland. Detta var mycket lyckosamt då den svenska klormarknaden var ytterst ansträngd i början av 1990-talet.<sup>174</sup>

### 6.3.5 Ändrade planer i Stenungsund

Efter att klor-alkalifabriken i Stenungsund byggts ut i en tredje etapp 1974 bestod denna av 62 kvicksilverceller med en sammanlagd kapacitet på 90 000 ton. Bolaget förutsåg dock att klorbehovet skulle öka framöver och önskade en fortsatt utbyggnad. Redan i en koncessionsansökan hösten 1972 redogjorde KemaNord för behovet av en framtida utbyggnad till 84 kvicksilverceller med en årskapacitet av 125 000 ton. Denna plan blev dock kraftigt ifrågasatt av miljöskäl. I en tidningsintervju strax före jul 1974 tillkännagav därför plastdivisionens chef Olle Blomqvist att KemaNord istället skulle satsa på diafragmametoden.

Visst har vi påverkats av miljödebatten. [...] Myndigheter och opinion har inte varit övertygade om att en utbyggnad av företaget med kvicksilvermetoden är riktigt och det har vi tagit konsekvenserna av. [...] Om vi skall sikta på fortsatt expansion i kemisk industri måste vi också följa med de miljökrav som finns idag.<sup>175</sup>

---

<sup>172</sup> Länsstyrelsen i Värmlands län, naturvårdsenheten, 1761-10, volym E1E:260, beslut av koncessionsnämnden för miljöskydd, daterat den 20 december 1985.

<sup>173</sup> Länsstyrelsen i Värmlands län, naturvårdsenheten, 1761-10, volym E1E:345, yttrande från statens naturvårdsverk, daterat den 28 april 1986.

<sup>174</sup> Elektrokemiska fabriken (2010), s. 91.

<sup>175</sup> Direktör Olle Blomqvist i *Göteborgs-Posten* (1974), den 8 december.

Drygt ett år tidigare hade Sven Wejdling inofficiellt diskuterat bolagets framtida klorförsörjning med representanter för civil- och industridepartementen. Vid denna diskussion framkom också att industridepartementet hellre såg en större utbyggnad enligt diafragmametoden än en mindre med kvicksilvermetoden. Detta även om en utbyggnad enligt diafragmametoden skulle resultera i ett kloröverskott som KemaNord sedan skulle sälja till externa kunder, med omfattande klortransporter som följd.<sup>176</sup>

Bolaget kom dock att ändra sina utbyggnadsplaner ytterligare en gång. När ansökningshandlingarna väl skickades in till regeringen sommaren 1977 förordade man åter en utbyggnad enligt just kvicksilvermetoden. I handlingarna bilades dock en noggrann redogörelse över fyra olika alternativ för att tillgodose anläggningens klorbehov. Det förordade alternativet innebar att den befintliga fabriken skulle byggas ut från 90 000 till 140 000 årston för en kostnad av 60 miljoner kronor. Eftersom det totala klorbehovet prognostiserades till 160 000 ton skulle externa inköp om 20 000 ton krävas vid full produktion.

Alternativ två och tre innebar byggnation av en helt ny klor-alkalifabrik enligt diafragma- respektive membranmetoden. Kapaciteten på dessa skulle vara 70 000 årston och kostnaden uppskattades till 225 miljoner kronor. Alternativ fyra innebar att klorbehovet om 70 000 årston skulle köpas av externa leverantörer.<sup>177</sup> Alternativ fyra skulle ge en betydligt lägre kostnad räknat per ton klor än alternativ två och tre. Det rådde dock stor osäkerhet huruvida erforderliga mängder klor fanns tillgängliga på marknaden. Förutom höga kostnader var KemaNord skeptiska till att satsa på diafragmametoden, då den enligt senare års rön rörande asbests skulle innebära stora hälsomässiga risker. Membrantekniken ansågs fortfarande befinna sig på utvecklingsstadiet, vilket ansågs innebära en stor teknisk och ekonomisk risk.<sup>178</sup>

KemaNord avstod dock från att redovisa ett femte och mera rimligt alternativ, nämligen import av dikloretan (EDC). Denna produkt fanns tillgänglig på den internationella marknaden och skulle kunna transporteras relativt riskfritt via båt direkt till bolagets terminal i Stenungssund. Wejdling hade också valt att inte nämna detta alternativ i sina inofficiella kontakter med departementen hösten 1973.

---

<sup>176</sup> Ineos Chlorvinyls, Miljöavdelningen, brev från Sven Wejdling till Olle Blomqvist, daterat den 5 oktober 1973.

<sup>177</sup> Länsstyrelsen i Västra Götalands län, miljöskydds dossiéer Stenungssund, Hydro Plast AB, volym F6a:999, bilaga II till ansökan enligt 136a§ byggnadslagen, juli 1977.

<sup>178</sup> Ibid.



Möjligheten att lösa dem [problemen med klorförsörjning] genom en import av dikloretan nämnde jag inte då detta alternativ kunde förefalla alltför lockande även för framtiden för departementen.<sup>179</sup>

Att delvis ordna klorförsörjningen med inköp av EDC skulle i och för sig ha försämrat bolagets ekonomiska marginaler. Att man bedrev integrerad produktion av klor, EDC, vinylklorid och PVC var en avgörande faktor bakom verksamhetens kostnadseffektivitet och en av de stora komparativa fördelarna gentemot andra PVC-tillverkare. Det är dock tydligt att KemaNord avsiktligt valde att undanhålla information till myndigheterna, vilka saknade tillräcklig teknisk kompetens och branschkunskap för att upptäcka detta.

Flera remissinstanser, däribland koncessionsnämnden och Naturvårdsverket, motsatte sig utbyggnaden då den skulle leda till ökade utsläpp av kvicksilver. Trots detta godkände regeringen planerna. Regeringen ansåg att en nyanläggning med kvicksilverbaserad teknik inte skulle kunna godtas från miljösynpunkt, men ansåg samtidigt att KemaNobels begränsade utbyggnad kunde godtas, eftersom den befintliga produktionslinjen då skulle kunna utnyttjas effektivare.<sup>180</sup>

Beslutet föregicks av massiv kritik från fackliga företrädare vid flera konkurrerande klor-alkalifabrikanter (Billerud, Eka, Korsnäs och SCA). Speciellt Billerud var kritiska, eftersom de redan 1975 lovat att överge sin kvicksilverbaserade tillverkning under första halvan av 1980-talet. De konkurrerande klortillverkarna var även oroliga för att KemaNobel skulle börja sälja klor på den svenska marknaden istället för att bygga ut sin vinylkloridfabrik. KemaNobel å sin sida hävdade att det krävdes klartecken för ökad klorproduktion innan de kunde fatta beslut om utbyggnad av sin redan lovgivna vinylkloridfabrik. Vidare hävdade de att de hellre föredrog sälja EDC på världsmarknaden än klor till svenska konsumenter.<sup>181</sup> KemaNobels tidigare refererade erbjudande om deltagande i sitt planerade EDC-projekt kan eventuellt också ses som ett försök att blidka de andra klortillverkarna (se *avsnitt 6.1.4*).

## 6.4 Klordiskussionen

### 6.4.1 Obalans initierar norrländsk omstrukturering

Mellan rekordåret 1974 och bottenåret 1982 sjönk den svenska klorproduktionen från 419 000 till 275 000 ton. Samtidigt steg den svenska klorkapaciteten från 426 000 ton till 464 000 ton, fördelat enligt *tabell 6.3*. Kapacitetsutnyttjande nådde därmed en rekordlåg nivå på knappt 60 procent 1982.

---

<sup>179</sup> Ineos Chlorvinyls, Miljöavdelningen, brev från Sven Wejdling till Olle Blomqvist, daterat den 5 oktober 1973.

<sup>180</sup> Länsstyrelsen i Västra Götalands län, miljöskydds dossiéer Stenungsund, Hydro Plast AB, volym F6a:997, regeringsbeslut daterat den 9 april 1981.

<sup>181</sup> Ineos Chlorvinyls, Miljöavdelningen, skrivelse från KemaNobel AB till bostadsdepartementet, daterad den 12 juli 1978.

**Tabell 6.3 Klorkapacitet vid svenska klor-alkalifabriker 1982 (ton)**

Bolag	Ort	Kapacitet
Eka	Bohus	100 000
KemaNord	Stenungsund	95 000
Uddeholm	Skoghall	100 000
MoDo	Domsjö	33 000
Diacell	Gävle	85 000
SCA	Östrand	38 000
Ncb	Köpmanholmen	13 000
<i>Totalt</i>		<i>464 000</i>

Källa: Elysören (1983), nr 1, s. 3.

De svenska klorfabrikanterna lider av en besvärande överkapacitet som på sikt måste leda till strukturomvandling av branschen. Orsaken till den stora överkapaciteten är att massaindustrin på grund av hårda miljökrav i blekerier har tvingats gå över till andra blekmedel.<sup>182</sup>

Under 1970-talet genomförde den svenska massaindustrin ett stort antal miljöförbättrande åtgärder. Bland annat ökades återvinningen av kokkemikalier och utlöst vedsubstans. Utsläppen av fiber och syreförbrukande ämnen sjönk också markant. Vidare lades flera miljömässigt bristfälliga sulfatfabriker ned och i början av 1970-talet infördes syrgasblekning vid sulfatmassafabrikerna Aspa, Gruvön och Husum.<sup>183</sup>

Syrgassteg blev sedan standard för alla nyuppförda blekerier och 1980 blektes drygt en tredjedel av den svenska bleksulfatmassan med syrgas. Metoden fungerade som förblekning och kombinerades därför med efterföljande klordioxid- och klorsteg. Införandet av syrgasblekning medförde också att blekeriernas klorförbrukning och ligninutsläpp kunde halveras under 1970-talet. I slutet av 1970-talet övergick miljöarbetet till att alltmer fokusera på utsläpp av svårnedbrytbara ämnen, såsom klorerade organiska föreningar. Till stor del härrörde dessa från blekeriernas avlopp.<sup>184</sup>

Massaindustrins minskade klorförbrukning resulterade i en djup kris för den svenska klor-alkaliindustrin, vilken huvudsakligen byggts upp för att förse de svenska massabruken med blekkemikalier. Dessutom fanns tydliga tendenser till att förbrukningen skulle fortsätta minska framgent. Problemen gällde såväl branschen i stort som enskilda producenter. Exempelvis kom SCA:s klorbehov att sjunka drastiskt efter att bolaget i oktober 1979 fattat beslut om omfattande investeringar vid anläggningen i Östrand. Kapaciteten i sulfatmassafabriken

<sup>182</sup> Elysören (1983), nr 1, s. 3.

<sup>183</sup> Valeur (2000), s. 256–257; Stolpe m.fl. (2009), s. 428; Jerkeman, Per, *Papper och massa i Södermanland, Västmanland och Närke: Från handpappersbruk till processindustri* (Stockholm, 2010), s. 216–218; se även avsnitt 2.2.4.

<sup>184</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F1:23, *Föredrag om miljövänlig blekning*, av Stig Larsson från Iggesund, hållit vid nordisk klorkongress hos Diacell i Gävle den 28 maj 1980.

skulle höjas från 180 000 till 280 000 ton och samtidigt skulle kontinuerlig kokning och syrgasblekning införas.<sup>185</sup>

Vid samma tidpunkt fattade MoDo och Ncb beslut att utreda möjligheterna för ett eventuellt samarbete. Framförallt ville de optimera det pågående struktureringsarbetet och hitta bra utvecklingsalternativ för massafabrikerna i Köpmanholmen och Domsjö. Vidare gällde det att utreda kostnaderna för miljövårdsåtgärder vid dessa anläggningar, samt att se över virkesförsörjningen.<sup>186</sup> Sommaren 1981 fattade Ncb:s styrelse dock beslut om nedläggning av sin sulfatmassafabrik i Köpmanholmen.<sup>187</sup> Direkt efter detta meddelade en spekulant att den var intresserad av att överta klor-alkalifabriken.<sup>188</sup> Sannolikt rörde det sig om ASSI som hade stora behov av både klor och natronlut.<sup>189</sup> Under hösten förde Ncb sedan resultatlösa förhandlingar dels enskilt med ASSI, dels gemensamt med ASSI och MoDo.<sup>190</sup>

Samtidigt konstaterades att klor-alkalifabriken i Köpmanholmen kunde drivas vidare som en självständig enhet. Ncb behövde dock genomföra investeringar på 2,5 miljoner kronor, vilket motsvarade den beräknade årliga avkastningen. Därmed kunde även 25 arbetstillfällen räddas.<sup>191</sup> Ncb räknade endast med att utnyttja 7 500 ton av anläggningens klorkapacitet på 13 000 ton. Merparten skulle levereras till sulfatmassabruket i Vallvik, vilket var koncernens enda kvarvarande kloranvändare. Tack vare låga kapitalkostnader och gynnsam prissättning på klor och alkali gick enheten ändå med vinst.<sup>192</sup> Omstruktureringen av de norrländska klor-alkalifabrikerna fortgick dock.

Mo och Domsjö AB (MoDo) och Svenska Cellulosa AB (SCA) har gemensamt bedömt att det vore önskvärt att åstadkomma en sanering av klor-alkali-industrin i Norrland. Efterfrågan på klor är betydligt mindre än produktionskapaciteten och parternas fabriker i Domsjö resp Östrand har under senaste åren gått med begränsad produktion.<sup>193</sup>

---

<sup>185</sup> Valeur (1997), s. 283–284 & 297; *Ö-nytt* (1980), nr 3, s. 3–5; *Ö-nytt* (1981), nr 2, s. 4–5.

<sup>186</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym E1:4, *Gemensamt projekt MoDo – Ncb*, daterad den 24 januari 1980.

<sup>187</sup> Landsarkivet i Härnösand, Ncb, styrelseprotokoll 1979–1985, styrelseprotokoll för sammanträde den 3 juni 1981, §7.

<sup>188</sup> Landsarkivet i Härnösand, Ncb, styrelseprotokoll 1979–1985, styrelseprotokoll för sammanträde den 23 juni 1981, §9.

<sup>189</sup> I ASSI:s kontrakt med Klorbolaget för 1988 angavs den nominella klorkvantiteten till 12 000 ton för Karlsborgs Bruk, vidare fanns kontrakt på sammantaget 23 000 ton natriumhydroxid till bruken i Karlsborg, Frövi och Piteå: Svenska Klorfabrikanter AB, verksamhetsberättelse för 1988.

<sup>190</sup> Landsarkivet i Härnösand, Ncb, styrelseprotokoll 1979–1985, styrelseprotokoll för sammanträde den 20 oktober 1981, §9.

<sup>191</sup> Ibid.

<sup>192</sup> Landsarkivet i Härnösand, Ncb, styrelseprotokoll 1979–1985, styrelseprotokoll för sammanträde den 8 december 1982, §11; *Ncb-nytt* (1982), nr 8, s. 8.

<sup>193</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F1:14, *Klor 83: Utredning om klor-alkalifabrikerna i Domsjö och Östrand*, daterad november 1982, s. 5.

I april 1982 tecknade MoDo och SCA en avsiktsförklaring om att samordna sina klor-alkaliverksamheter. Intentionen var att behålla en av fabrikerna och lägga ned den andra. Industrins Processkonsult AB (IPK) uppdrogs att utreda vilken fabrik som hade bäst bärighet. I rapporten, som presenterades i november 1982, gjordes bedömningen att den årliga vinsten skulle bli cirka fem miljoner högre om parterna valde att driva fabriken i Domsjö. Vidare menade IPK att en konvertering till membranmetoden skulle kosta 160 miljoner kronor och att detta inte var ekonomiskt motiverat. Däremot skulle en av de existerande fabrikerna kunna drivas i 5–10 år utan större investeringar.<sup>194</sup>

Samordningen skedde genom bildande av ett gemensamt hälftenägt bolag med namnet *Domsjö Klor AB*. I enlighet med IPK:s rekommendation lades kloralkalifabriken i Östrand ned i slutet av mars 1983 och det nya bolaget trädde i kraft den 1 april 1983. Från Klorbolagets sida välkomnades beslutet då det förbättrade övriga delägares avsättningsmöjligheter. Därav utbetalade dessa också kreditnotor för natronlutleveranser om sammanlagt 8,5 miljoner kronor till Domsjö Klor.<sup>195</sup> Eftersom anläggningarna vid Ströms Bruk och Skutskär lagts ned 1972 respektive 1977 återstod därmed endast tre klor-alkalifabriker längs norrlandskusten.

#### 6.4.2 Dioxinlarm och krav på klorsnålt papper

Hösten 1985 hittade Naturvårdsverkets amerikanska motsvarighet, Environmental Protection Agency (EPA), dioxiner i fisk fångad nedströms amerikanska massabruk. Dioxiner är en typ av högklorerade kolväten som kan vara mycket giftiga och cancerogena. Sedan tidigare var det känt att dioxin kunde bildas vid förbränning av klorhaltigt organsikt avfall. På relativt kort tid kunde dock forskare i såväl USA som Sverige konstatera mätbara dioxinhalter i blekeriavlopp från kemiska massafabriker. Vidare fann man dioxin i krabbor fiskade utanför Värö.<sup>196</sup>

Eftersom svensk massaindustri studerat utsläpp av svårnedbrytbara ämnen i över 15 års tid fanns en god beredskap för att ta sig an problemen. Knut Kringstad vid träforskningsinstitutets träkemiska avdelning lyckades också utarbeta metoder för att eliminera dioxinbildningen vid blekning av pappersmassa. Forskningsresultaten fick stor internationell uppmärksamhet sommaren 1988. Under 1970- och 1980-talen utvecklades även modifierad kontinuerlig kokning, som möjliggjorde ett utnyttjande av Kringstads forskningsresultat. Genom

---

<sup>194</sup> Ibid, s. 5–60.

<sup>195</sup> Enligt avtal undertecknat i december 1982 skulle kreditnoterna uppgå till 7,5 miljoner. När sedan nedläggningen av Östrand tidigarelades med tre månader höjdes beloppet till 8,5 miljoner: Ineos Chlorvinyls arkiv: avtal, avtal daterat december 1982 & avtal daterat mars 1983.

<sup>196</sup> Rappe, Christoffer, m fl, "Overview on Environmental Fate of Chlorinated Dioxins and Dibenzofurans: Sources, Levels and Isomeric Pattern in Various Matrices" i *Chemosphere* 16 (1987), nr 8/9, s. 1603–1618; Skogsindustriernas forskningsstiftelse (2007), s. 13–14.

långtgående kokning och en längre driven delignifieringsprocess kunde en större del av de utlösta substanserna tas tillvara i sulfatkokkeriets slutna återvinningssystem istället för i blekeriet. På detta sätt kunde även klormängden minskas i blekeriet.<sup>197</sup>

I medierna kom dioxinproblematiken alltmer att sammankopplas med diskussioner kring klorblekning. Från 1980-talets mitt skapade klorfrågan ett stort engagemang från miljöorganisationer som Miljöförbundet och Svenska naturskyddsföreningen.<sup>198</sup> Nämnade organisationer utarbetade miljökrav på papper, där de angav gränsvärden för hur stora klorutsläpp som fick ske vid tillverkning därav. Vidare överlämnade organisationerna listor på godkända produkter till kommuner, landsting och andra organisationer.

Miljöförbundets och Naturskyddsföreningens konsumentupplysande arbete kom också att bana väg för miljömärkning av papper och andra produkter. Organisationerna erbjöds 1989 att delta i det nya nordiska miljömärkningssystemet *Svanen*. Naturskyddsföreningen lämnade dock samarbetet efter tre år för att istället satsa på sin egen miljömärkning *Bra Miljöval*.<sup>199</sup>

Miljöförbundet lyckades övertala ett antal svenska kommuner, och senare även kommunförbundet, att ställa krav på klorsnåla och klorfria papper. De stora papperstillverkarna hävdade envist att kraven var för högt ställda. Men det lilla bohuslänska bruket Munkedal lyckades framställa ett papper som innehöll mindre än 25 procent klorblekt massa och fick därför en stor order från 40 svenska kommuner 1985. Munkedals klorsnåla *Munken Panda Copy* kom också att bli en stor kommersiell framgång när det lanserades 1987. Ett år senare marknadsförde alla större papperstillverkare snarlika produkter.<sup>200</sup>

Under andra halvan av 1980-talet startade även Greenpeace kampanjer för att minska användningen av klor. Dessa riktade sig i ett första skede mot industrier som använde eller tillverkade klorföreningar, det vill säga massabruk och PVC-industrin. Först i ett senare skede började Greenpeace vända sig mot slutkonsumenterna. Organisationen arbetade i hög utsträckning genom aktioner och kampanjer. Exempelvis drevs en uppmärksam kampanj mot Värö Bruk 1987. Bland annat genomfördes presskonferenser med yrkesfiskare och massut-

---

<sup>197</sup> Ibid, s. 7–11; Skogsindustrierna, *Vad händer nu med klorblekningen?: Sju experter lägger ut kursen* (Danderyd, 1989), s. 14–17.

<sup>198</sup> Boström, Magnus, *Den organiserade miljörelsen: Fallstudier av Svenska naturskyddsföreningen, Världsnaturfonden WWF, Miljöförbundet jordens vänner, Greenpeace och Det naturliga steget* (Stockholm, 1999), s. 24 & 102.

<sup>199</sup> Ibid, s. 24.

<sup>200</sup> Cerin (2006), s. 214; Bryntse, Göran, *Papperet och miljön* (Kumla, 1988), s. 20–21; Ladberg, Gunilla & Bryntse, Göran & Johansson, Birgitta, *Det klorfria pappret: Miljörelsens största framgång?* i Johansson, Mikael & Falkner, Kajsa & Pettersson, Ingrid (red.), *Värld att förändra: Om miljö och utveckling* (Göteborg, 1992), s. 144–147.

skick av informationsmaterial, men också affektartade aktioner som att dumpa 500 kilo död fisk utanför bruket.<sup>201</sup>

I slutet av 1980-talet slutade flera svenska papperstillverkare att använda klorblekt massa. Exempelvis rapporterade Holmen Hygiene att de övergått till CTMP-massa som blekts med väteperoxid 1988.<sup>202</sup>

Hittills har vi använt en mycket liten inblandning av klorblekt massa i våra blöjor och dambindor. Vi är övertygade om att detta är en konstruerad debatt, men hellre än att ge sig in i den avstår vi från klorblekt massa.<sup>203</sup>

Samtidigt påpekade Holmen Hygiene att det var märkligt att debatten uppstod i Sverige, då endast små mängder klorblekt massa användes i svenska produkter. Den andra marknadsledande blöjtillverkaren Mölnlycke hade övergått till peroxidblekt CTMP-massa redan i slutet av 1970-talet.

Det är tydligt att den svenska klor-alkaliindustrin drev sin verksamhet i stark motvind under 1980-talet. Å ena sidan fanns en stark realism där aktörerna förutsåg en fortsatt minskad efterfrågan och ett stort behov av strukturrationalisering. Å andra sidan fanns en vilja att strida för klor. Exempelvis startade Klorbolaget 1985 en forskningsstiftelse som i första hand skulle verka för fortsatt användning av klor inom massaindustrin.<sup>204</sup> Vidare fortsatte branschens företrädare propagera för klor. Bland annat höll Sixten Regestad från Domsjö Klor ett tal vid Svenska pappers- och cellulosaingenjörsföreningens massasektions höstmöte 1984. I detta pläderade han för oförändrad eller helst ökad användning av klor.

Och sanningen är, mina damer och herrar, att klor är ett utomordentligt bra delignifieringsmedel; jag skulle till och med vilja påstå att klor är det mest effektiva vi har när det gäller att fullfölja kokets ligninutlösning ned till de nivåer som behövs för en bra och ekonomisk slutblekning till avsedd ljushetsnivå och goda styrkeegenskaper.<sup>205</sup>

Samtidigt som Regestad såg stora fördelar med klor som blekkemikalie var han väl medveten om dess brister. Exempelvis var det svårt att konstruera slutna system och därmed minska kemikalieförbrukning och utsläpp av syreförbrukande substanser. Detta eftersom kloridhalten då skulle bli hög, vilket skulle ge problem med korrosion. Regestad förordade därför satsningar på extern reningsutrustning. Bland annat lyfte han fram jonbyttarmetoden som installerats i

---

<sup>201</sup> Boström (1999), s. 127–129.

<sup>202</sup> CTMP-massa är en kemisk termomekanisk massa som framställs av kemiskt förbehandlad barrved genom uppvärmning och mekanisk sönderdelning i raffinörer.

<sup>203</sup> Holmen Hygienes informationschef Göran Berger i: *Dagens Industri* (1988), den 11 februari.

<sup>204</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym A:1, protokoll från styrelsesammanträde med Domsjö Klor AB den 24 maj 1985, § 91.

<sup>205</sup> Klorbolagets arkiv, blekning (miljövänlig), *Klor som blekmedel, föredrag av Sixten Olof Regestad från Domsjö klor*, SPCI:s massasektions höstmöte i Husum den 24 oktober 1984.

Skoghall och membranfiltrering vilken man gjorde försök med i Iggesund. Kring den senare metoden, liksom till fryskoncentrering, hystes stark tilltro.<sup>206</sup>

### 6.4.3 Miljöavgifter på klor?

Under andra halvan av 1980-talet accentuerades den svenska miljödebatten. Detta gällde inte minst i valrörelsen inför 1988 års riksdagsval, som har betecknats som ett miljöval och var också det första där miljöpartiet valdes in i Sveriges riksdag. Före valet aviserade miljöminister Birgitta Dahl skärpta krav på sulfatfabrikernas massablekerier och i regeringsförklaringen utlovades miljöavgifter på klor 1989.<sup>207</sup>

I april 1989 lade den statliga miljöavgiftsutredningen fram ett konkret förslag om att införa miljöavgifter.<sup>208</sup> Dessa skulle uppgå till fem kronor per kilo tillfört klor, en krona per kilo klordioxid och sju kronor per kilo hypokloritjoner. Samtidigt utredde Kemikalieinspektionen hur mycket dioxin och andra klororganiska föreningar som det fanns i olika pappersprodukter. Myndigheten hade en tydlig målsättning att få bort all onödig klorblekning.<sup>209</sup> Från regerings- och myndighetshåll var således fokus inte att avskaffa klor som blekkemikalie utan att minimera utsläppen av klorerat organiskt material.

Skogsindustrins utsläpp av klorerat material, uttryckta som 'totalt organiskt klor', TOCl, är för närvarande (1989) ca 13 000 ton per år. Utsläppen kan t.ex. jämföras med de samlade TOCl-utsläppen till vatten från Sveriges kemiska industri som uppskattas till 20 ton/år.<sup>210</sup>

I regeringens miljömål från 1988 angavs att utsläppsnivån från sulfatblekerierna skulle minska till 1,5 kilo per ton blekt massa före 1992 och att dessa på sikt i stort sett skulle kunna elimineras.<sup>211</sup> Enligt Naturvårdsverkets prognoser skulle skogsindustrins TOCl-utsläpp minska till 8 000 ton 1992, till 3 000 ton år 2000 och till 600 ton 2010.<sup>212</sup> Detta skulle uppnås dels genom skärpta koncessionskrav, dels genom miljöavgifter på klorhaltiga blekmedel.

Förslaget om miljöavgift på klor fick dock motta massiv kritik från industrins företrädare. Skogsindustriernas branschorganisation menade att avgifter inte skulle leda till någon förbättring av miljösituationen vid de 19 fabriker (15 sulfat- och 4 sulfitmassafabriker) som använde klorhaltiga blekmedel och att koncessionssystemet var ett mycket bättre instrument.<sup>213</sup> Vidare framhöll de att plane-

---

<sup>206</sup> Ibid.

<sup>207</sup> Regeringens proposition 1987/88:85, *Om miljöpolitiken inför 1990-talet*, Riksdagens protokoll 1988/89:2, § 52.

<sup>208</sup> SOU 1989:21, s. 69.

<sup>209</sup> *Västerbottens-Kuriren* (1988), den 25 augusti.

<sup>210</sup> SOU 1989:21, s. 70.

<sup>211</sup> Regeringens proposition 1987/88:85.

<sup>212</sup> SOU 1989:21, s. 93.

<sup>213</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym A1:4, skogsindustriernas remissvar till miljö- och energidepartementet, daterat den 30 juni 1989.

rade miljöinvesteringar vid de 19 anläggningarna uppgick till hela fyra miljarder för perioden 1989–1992. Miljöavgifter skulle dock försvåra möjligheterna att genomföra dessa investeringar. Om miljöavgifter ändå skulle införas, önskade skogsindustrierna istället att dessa borde baseras på faktiska utsläpp av adsorberbart organiskt bunden halogen (AOX).<sup>214</sup> Även klor-alkaliindustrin var kritiska mot det ensidiga fokuset på TOCl.

Resultaten från omfattande forskningsprojekt liksom erfarenheter från praktiska produktionsförhållanden visar entydigt att det inte råder något fast förhållande mellan insats av elementär klor och bildande av klorerade organiska föreningar, mätta som TOCl eller enligt den numera standardiserade och enklare AOX-metoden. En fortsatt sänkning av TOCl i utgående avloppsvatten kan därför med säkerhet påräknas som resultat av pågående utvecklingsarbete inom det interna processtekniska området.<sup>215</sup>

Klor-alkaliindustrin vidhöll också klorems fördelar som blekkemikali. Klor pekades ut som det bästa och billigaste alternativet för att fullfölja delignifieringen av massan efter kokning och syrgasbehandling, och innan slutblekning. Samtidigt konstaterades att ett införande av miljöavgifter torde resultera i minskad klorblekning och ytterligare nedläggning av norrländska klortillverkare, vilka var helt inriktade mot massablekning. Detta skulle förvärra klor-alkalibalansen och brist på natriumhydroxid kunde tänkas uppstå. Dessutom skulle Neste Oxos verksamhet i Domsjö äventyras, då de inte längre skulle kunna erhålla vätgas från Domsjö Klor.<sup>216</sup> Från klor-alkaliindustrin påpekades också att den föreslagna miljöavgiften på klor var orimligt hög, då den motsvarade 400 procent av klorems produktionsvärde.<sup>217</sup>

Trots att miljöavgifter utlovats redan till 1989, sköts miljöpropositionen fram ända till början av 1991. Regeringen tog också intryck av kritiken och slopade kravet på miljöavgifter för klorhaltiga blekmedel. Dessutom konstaterades att i stort sett alla sulfatblekerier skulle begränsa sina TOCl-utsläpp till 1,5 kilo per ton redan vid 1992 års utgång. Motsvarande siffra för sulfitlekerierna uppgick till 1,0 kilo per ton. Vidare hade regeringen anslutit sig till den internationella Pariskonventionen enligt vilken massfabriker som berör Nordsjön inte skulle släppa ut mer än 1,0 kilo organiskt bundet klor per ton massa mätt som AOX. Även om konventionen endast gällde anläggningarna vid Väneren och Västkusten avsåg regeringen verka för harmoniserade villkor.<sup>218</sup>

---

<sup>214</sup> Halogen är en samlingsbeteckning på grundämnen i periodiska systemets grupp 17. Förutom klor ingår fluor, brom, jod och astat, vilka alla är giftiga i sin grundämnesform.

<sup>215</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym A1:4, Domsjö Klor AB:s remissvar till miljö- och energidepartementet, daterat den 28 juni 1989.

<sup>216</sup> Ibid.

<sup>217</sup> Svenska Klorfabrikanter AB, verksamhetsberättelse för 1988.

<sup>218</sup> Regeringens proposition 1990/91:90, *En god livsmiljö*, s. 211–218.



#### 6.4.4 Slutet för klorblekningen

Under 1930-talet användes ca 90 kg klor för att bleka ett ton [sulfat]massa. Idag [1989] används 25 kg eller mindre. Lövvvedsmassa är mer lättblekt och fodrar därför mindre blekmedel. Syrgas kan idag ersätta hälften av klorbehovet, men har sämre selektivitet än klor. Genom olika åtgärder i de alkaliska extraktionsstegen kan man ytterligare minska behovet av klorhaltiga blekmedel, vanligen med hjälp av syrgas eller väteperoxid.<sup>219</sup>

Trots att miljöavgifterna aldrig infördes fortsatte massaindustrin att minska sin användning av klor. Bakom detta kan tre skäl utkristaliseras. För det första skärptes utsläppskraven på massablekerierna successivt i förhandlingarna med koncessionsnämnden. För det andra fanns det tekniska och miljömässiga fördelar med en ökad användning av syrgas, klordioxid och av alternativa blekkemikalier som väteperoxid och ozon. För det tredje växte en stark opinion fram emot klorblekta papper.

Som redan framkommit varierade åsikterna om de olika blekkemikaliernas för- och nackdelar något. Allmänt ansågs klordioxidens fördelar gentemot klor vara dess höga oxidationsförmåga samt en lägre bildning av miljöstörande och högklorerade ämnen. Energiförbrukningen var dock dubbelt så hög vid framställning av klordioxid som vid tillverkning av klor.<sup>220</sup> Eftersom klordioxid i regel framställdes ur klorat kunde tillverkningen ge upphov till kloratutsläpp som i sin tur visade sig skada blåstång.<sup>221</sup>

I Sverige framställdes klorat bland annat i Eka Nobels anläggningar i Stockvik och Trollhättan. Bolaget Eka Nobel hade bildats efter att Iggesund sålt dotterbolaget Eka i Bohus till Nobel Industrier 1986. Organisatoriskt slogs anläggningen i Bohus samman med KemaNobels blekkemidivision som redan innan samgåendet var störst i världen på klorat och klordioxid.<sup>222</sup> Samtidigt var Eka i Bohus ledande på väteperoxid i Skandinavien.<sup>223</sup>

Nobel Industrier hade i sin tur bildats efter att Bofors köpt upp KemaNobel 1984. Arkitekten bakom detta köp var finansmannen Erik Penser som via sitt holdingbolag Yggdrasil lyckades tillskansa sig stora aktieposter i Bofors och KemaNobel. Strax efter att KemaNobel sålt sin petrokemiska verksamhet till

---

<sup>219</sup> Ingenjörsvetenskapsakademien (1989), s. 12.

<sup>220</sup> Rent definitionsmässigt innehåller klordioxid ingen elementär klor. När saltsyra används som reduktionsmedel bildas dock klorgas som biprodukt. Klordioxiden är också mycket instabil och kan därför sönderfalla vid uppvärmning, högt tryck eller om den utsätts för ultraviolett ljus: Ingenjörsvetenskapsakademien (1989), s. 12–13; se även *avsnitt 2.2.4*.

<sup>221</sup> Klorbolagets arkiv, blekning (miljövänlig), *Klor som blekmedel*, föredrag av Sixten Olof Regestad från Domsjö klor, vid SPCI:s massasektions höstmöte i Husum den 24 oktober 1984; Bryntse (1988), s. 37.

<sup>222</sup> *Elysören* (1986), nr 5, s. 12–13; *Elysören* (1985), nr 7, s. 6–7.

<sup>223</sup> *Syntesen* (1990), nr 6, s. 6.

Norsk Hydro fick Bofors köpa Wallenbergssfärens andel i KemaNobel. Det nybildade Nobel Industrier utgjorde Sveriges största kemikoncern med över 18 000 anställda och en omsättning på cirka tio miljarder kronor. Företaget fortsatte sedan att växa genom köp av bland andra Eka, Berol, danska Sadolin & Holmblad och brittiska Crown Berger.<sup>224</sup>

Den 24 april 1990 presenterade Eka Nobel ett nytt egenutvecklat bleksystem som de benämnde Lignox (se *avsnitt 2.2.4*).<sup>225</sup> Systemet hade utvecklats för att uppfylla de krav som Aspa Bruk vid norra Vättern ålagts av koncessionsnämnden. Bruket, som ingick i Munksjökoncernen, hade inlett koncessionsförhandlingar 1985. Tre år senare föreskrevs de att inte släppa ut mer än tre kilo AOX per ton massa samt att senast vid halvårsskiftet 1990 redovisa en metod för att sänka utsläppen till ett halvt kilo per ton massa. Metoden testades med gott resultat i full skala under hösten 1989 och i början av 1990.

Under testkörningarna tog vi även en halvblekt, helt klorfri massa. Marknaden har visat ett klart intresse för papper och främst hygienprodukter baserade på klorfri eller klorfattig massa. Det är en förutsättning för att vi ska kunna få tillbaka den merkostnad som en omställning av produktionen medför.<sup>226</sup>

Under åren 1990–1993 kom samtliga svenska massablekerier övergå till Lignoxsystemet eller andra snarlika bleksystem, vilka blekte med syrgas, väteperoxid och klordioxid. Produkterna marknadsfördes som elementärt klorfria (elemental chlorine free, ECF). Samtidigt fanns ett mindre intresse för så kallade totalt klorfria produkter (total chlorine free, TCF), det vill säga produkter som framställts utan klogas- eller klordioxidlignifiering.<sup>227</sup>

Barrvedsmassa som halvblekts enligt de första stegen i Lignoxsystemet höll en så kallad ISO-ljushet på 70–83 procent, medan den mer lättblekta lövvedsmassan nådde ljusheten 83–86 procent. För att nå full ljushet, ISO 90 procent, krävdes dock slutblekning med exempelvis ozon och väteperoxid. Blekprocesser med ozon är dock processtekniskt svårbemästrade, eftersom ozon lätt angriper cellulosafibern. Därför blev priset på TCF-massa upp till 100 dollar högre per ton än för ECF-massa 1992.<sup>228</sup>

Störst intresse för TCF fanns annars inledningsvis i Tyskland. Den stora mjukpappersproducenten Tengelmann övergick till TCF 1989. Inom loppet av

---

<sup>224</sup> Produktportföljen var dock extremt bred och innefattade allt från Barnängens hudvårdsprodukter till luftvärnssystem och stridsfordonsbeväpning från Bofors: *Syntesen* (1984), nr 3; AkzoNobel (2008), s. 122.

<sup>225</sup> *Ehysören* (1990), nr 4, s. 9–11.

<sup>226</sup> Aspa Bruks fabrikschef Hans Fastén i: *Ehysören* (1990), nr 4, s. 9.

<sup>227</sup> Aspa Bruk TCF-massa EF 70 (Environmental Friendly ISO 70) efterfrågades ursprungligen av en engelsk tepåstillverkare, men blev en stor exportframgång i början av 1990-talet: Jerkeman (2010), s. 218.

<sup>228</sup> Eka Nobel (1993), s. 45–47.

tre månader slutade samtliga mjukpappersproducenter i Tyskland, Österrike och Schweiz att använda ECF, för att istället satsa på TCF eller avsvärtad returmasa. Greenpeace har ofta pekats ut som en drivande kraft bakom övergången till TCF. Organisationen låg också bakom den mycket uppmärksammade tidningen *Das Plagiat* som gavs ut i Tyskland vårvintern 1991. Formmässigt utgjorde den en kopia på *Der Spiegel*, men till skillnad från förlagan var den tryckt på TCF-papper. Tidningen innehöll också artiklar om risker med klorblekning och fördelar med TCF. Vidare omnämndes Aspa Bruk som producerat massan till pappret som den tryckts på.<sup>229</sup>

Moreover, those Swedish firms practicing TCF became a thorn in the side for the rest of the industry, since the former demonstrated that commercial TCF was possible [...] Chlorine bleaching became an international political issue, and the debate over eliminating chlorine rapidly became reframed as whether ECF or TCF was the best replacement.<sup>230</sup>

En av de stora vinnarna vid övergången till ECF var Eka Nobel som tillverkade klorat och väteperoxid. Trots att bolagets kemikalier och processer även användes för framställning av TCF, var de tydliga med att de inte ansåg att det fanns några miljöfördelar med övergång till TCF från ECF. Eka Nobel uttryckte också en stark kritik mot Greenpeace som ensidigt fokuserade på klorföreningarna, trots ytterligare miljörisker som utsläpp av andra syreförbrukande substanser, i form av hartssyror och tungmetaller.<sup>231</sup>

År 1993 gav Eka Nobel dessutom ut en ”*Vitbok om vitt papper*”, där de tydligt tog ställning för ECF.<sup>232</sup> I boken presenterades klorgas som en billig och effektiv blekkemikalie, men samtidigt påpekades att den var svårhanterbar och att den kunde orsaka skador vid utsläpp. Det nämndes också att klor lätt reagerade med andra ämnen och att flera klorföreningar var skadliga för miljön. Klordioxid pekades däremot ut som en effektivare blekkemikalie. Vidare påpekades att klordioxid endast gav upphov till små mängder organiskt klorerat material, vilket för övrigt var lågklorerat och nedbrytbart i naturen.

Det kan tyckas märkligt att Eka Nobel uttryckte sig så kritiskt mot klor. Men det skall framhållas att klor i praktiken redan spelat ut sin roll som blekkemikalie i svensk massaindustri när boken gavs ut. Under första halvan av 1970-talet stod massaindustrin för 70 procent av den svenska klorförbrukningen och år 1975 uppgick branschens kloranvändning till 250 000 ton.<sup>233</sup> Användningen

---

<sup>229</sup> Smith, Adrian & Rajotte, Alain, “When Markets Meet Socio-Politics: The Introducing of Chlorine-Free Bleaching in the Swedish Pulp and Paper Industry” i Coombs, Rod, *Technology and Market: Demand, Users and Innovation* (Chaltenhem, 2001), s. 136.

<sup>230</sup> Ibid, s. 144.

<sup>231</sup> Vannerberg & Widén (1992).

<sup>232</sup> Eka Nobel (1993).

<sup>233</sup> Bergström (1973), s. 19; *Syntesen* (1993), nr 5, s. 11.

upphörde i praktiken helt vid 1993 års utgång. Det året levererades endast 1 963 ton klor till bruken Mönsterås (1 063 ton), Säffle (743 ton), Braviken (148 ton) och Klippan (9 ton).<sup>234</sup>

Svenska konsumenter lät sig till stor del nöjas med ECF-produkter, men i Tyskland steg efterfrågan på TCF. Trots att *Der Spiegels* förlag 1991 hävdade att det var omöjligt att trycka tidningen på TCF, övergick förlaget till ”klorfritt” papper året därpå. Under 1990-talets första hälft införde även tyska myndigheter miljöavgifter, vilka ställdes i direkt relation till mängden av vissa kemikalier i råvaran. Därav kom de tyska papperstillverkarna att ställa högre krav gällande innehåll av kemiska rester i svensk avsalumassa. Detta förklarar också varför avsaluproducenten Södra blev först med att satsa storsakligt på TCF i Sverige. Bolaget införde ozonblekning vid Mönsterås Bruk hösten 1992.<sup>235</sup>

I november 1992 lyckades Södra också tillverka TCF på björkvedsmassa i Mönsterås. Däremot dröjde det till februari 1994 innan bolaget lyckades framställa TCF på barrvedsmassa vid Värö Bruk. Våren 1995 rapporterade Södra att prispremien på den klorfria massan sjunkit från 20 till 10 procent, vilket motsvarade 350–400 kronor per ton massa.

Hösten 1994 inleddes även fullskaleförsök med klorfri blekning vid Vallviks Bruk. Processen, som kombinerade Lignox med perättiksyra, hade utvecklats av Eka Nobel.<sup>236</sup> Trots att flera svenska bruk därefter införde produktion av TCF kom tekniken inte att slå ut ECF. Ett flertal svenska blekerier använder alltjämnt klordioxid medan klogasen avskaffades vid 1993 års utgång.<sup>237</sup>

**Tabell 6.4 Tillverkning av blekta massakvaliteter i världen och Skandinavien 1990–1995 (miljoner ton)**

	Klorblekning		ECF		TCF		Totalt	
	Världen	Skand.	Världen	Skand.	Världen	Skand.	Världen	Skand.
1990	62,7	6,5	3,5	2,3	0,1	0,1	66,3	8,9
1991	58,2	4,7	8,2	4,0	0,4	0,3	66,8	9,0
1992	51,8	2,0	14,9	6,6	1,2	0,6	67,9	9,2
1993	46,8	1,1	20,0	7,7	2,6	1,3	69,4	10,1
1994	40,8	0	25,7	8,5	4,1	2,2	70,6	10,7
1995	36,8	0	31,2	8,3	4,7	2,8	72,7	11,1

Källa: Alliance for the Environmental Technology, *Trends in World Bleached Production: 1990–2005* (2006), appendix.

<sup>234</sup> Svenskt Natron AB, verksamhetsberättelse för 1993.

<sup>235</sup> *Pulp & paper international magazine* (2003), den 1 augusti; *Göteborgs-Posten* (1995), den 25 mars.

<sup>236</sup> *Syntesen* (1996), nr 2, s. 10; Thorén, Anders (red.), *Papper i kretslopp: Möjligheternas material* (Stockholm, 1995), s. 43.

<sup>237</sup> *Ibid*; Skogsindustriernas forskningsstiftelse, *Bokslut: Några lönsamma forskningsresultat* (Stockholm, 2007), s. 7.

Som framgår ur *tabell 6.4* var det inte bara den svenska, utan hela den Skandinaviska massaindustrin som slutade använda elementär klor som blekmedel 1993. Tabellen visar också att den Skandinaviska massaindustrin var världsledande på såväl ECF som TCF under 1990-talets första hälft. Vidare lyckades man öka sin andel på den globala blekmassamarknaden från 13 till 15 procent mellan 1990 och 1995.

#### 6.4.5 Fortsatt omstrukturering i branschen

Förutom miljödiskussionen kring klor kännetecknades 1980- och 1990-talen av en vittgående omstrukturering inom skogs- och kemisektorn. Flera företag slogs samman till större och allt mer internationella enheter. Som redan nämnts köpte exempelvis Billerud upp Uddeholms skogsdivision 1978.

Situationen under 1980-talet kan ses som en maktkamp, där såväl skogsbolagen som storbankerna önskade skapa större enheter. Exempelvis försökte de till SE-banken närstående Billerud och Stora Kopparberg kuppattat köpa upp Iggesund 1981.<sup>238</sup> Året tidigare hade MoDo dock gått in som delägare i Iggesund. Billerud och Stora Kopparberg såg flera samordningsfördelar vid ett uppköp, bland annat genom samordning av Billeruds kemirörelse och Iggesunds dotterbolag Eka. Efter omfattande facklig kritik skrinlade Stora Kopparberg och Billerud sina planer och istället lyckades MoDo stärka sitt ägande i Iggesund. Hösten 1983 sålde de förstnämnda bolagen också sina andelar i Iggesund till MoDo som därmed nådde en 49-procentig aktieandel.

I början av 1980-talet tillskansade sig finansmannen Anders Wall makten i Billerud, men sålde dock sitt aktieinnehav till Stora Kopparberg 1984. Till följd av detta kom Billerudsbruken i Säffle, Grums (Gruvöns Bruk) och Skoghall att införlivas i Storakoncernen.<sup>239</sup> I *avsnitt 6.1.3* redogjordes för Nobelkoncernens försäljning av sin PVC-verksamhet till Norsk Hydro 1983 och i föregående avsnitt omnämndes att Iggesund sålde Eka till Nobelkoncernen 1986. Det nybildade dotterbolaget Eka Nobel försökte året därpå köpa Stora Kopparbergs kemirörelse som inkluderade den elektrokemiska fabriken i Skoghall liksom bolagets 50-procentiga andel i Diacell.<sup>240</sup> Förhandlingar fördes även med Korsnäs om övertagande av deras andel i Diacell. Från Eka Nobels sida menade man att ett koncentrerat ägarskap skulle underlätta en omstrukturering av svensk kloralkaliindustri under 1990-talet.<sup>241</sup>

Från Storas sida önskade man frigöra resurser för att genomföra sammanslagningen med tyska Feldmühle. Vidare ansåg man sig sakna resurser för att ut-

---

<sup>238</sup> *Elysören* (1981), nr 5, s. 1–2; Utterström (1985), s. 440–442.

<sup>239</sup> *Billerud Runt* (1984), nr 8, s. 2–6.

<sup>240</sup> *Elysören* (1987), nr 6, s. 9.

<sup>241</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F4:6, protokoll fört vid sammanträde med försäljningscheferna fredagen den 21 augusti 1987 på Klorbolagets kontor.

veckla sin kemiverksamhet. Nobelkoncernen sågs också som den enda tänkbara svenska köparen. Trots att Eka Nobel och Stora Kopparberg träffade en avsiktsförklaring om försäljning redan 1987, kom det att dröja till 1990 innan köpet verkställdes. Ett av skälen till detta var att NO motsatte sig affären, då det nybildade bolaget skulle få alltför dominerande ställning för blekkemikalier på den svenska marknaden. Marknadsdomstolen ogillade dock NO:s talan varvid försäljningen kunde fullföljas (se även *avsnitt 6.6.4*).<sup>242</sup>

Efter sammanslagningen fick Eka Nobel 2 500 anställda och en omsättning på fyra miljarder kronor. Antalet anställda uppgick till 800 i Bohus och 350 i Skoghäll. Förutom tillverkning i Bohus och Skoghäll bedrev bolaget även produktion av väteperoxid i Alby och Bohus samt av klorat i Alby, Stockvik, Trollhättan och Örnsköldsvik. Dessutom bedrev bolaget omfattande produktion av klorat och väteperoxid runt om i Europa, liksom i Nord- och Sydamerika. Affären inkluderade slutligen hela Stora Kopparbergs kemirörelse utom gruvan i Falun.<sup>243</sup>

Direkt efter att Eka Nobel fått klartecken för sin expansion inledde bolaget förhandlingar med Korsnäs som var delägare i diafragmafabriken utanför Gävle. Dessförinnan hade Diacell försökt sälja sin fabrik till det östtyska kemihandelsbolaget Chemie-export-import. Dessa var dock inte intresserade av att äga svenska fabriker, men tecknade gärna fortsatta kontrakt med Klorbolaget.<sup>244</sup> Slutligen fattade Diacells styrelse beslut om att anläggningen skulle läggas ned i december 1990.<sup>245</sup>

Tidigare samma år hade även Domsjö Klor fattat beslut om nedläggning vid 1991 års utgång. Beslutet föregicks dock av resultatlösa diskussioner med Ncb om ett eventuellt klorsamarbete. Vidare hade Domsjö Klor försökt överta leveranserna till Iggesund från Eka. De senare bolagen var dock så hårt bundna med varandra, att MoDo inte kunde hävda någon rätt till internleveranser, trots att de var majoritetsägare i Iggesund.<sup>246</sup>

Vid Domsjö Klors avvecklingsbeslut i maj 1990 konstaterades att kapacitetsutnyttjandet torde hamna på 55 procent 1990, vilket räckte för att verksamheten skulle bära sig. Klorbehovet skulle dock minska drastiskt de kommande åren. Dessutom fick Domsjö Klor löfte om nedläggningsersättning från Klorbolaget. Denna motsvarade 900 kronor per ton förbrukat klor hos SCA och MoDo under 1992 och 1993. Vidare skulle bolaget tilldelas en extra pott om tre miljoner

---

<sup>242</sup> Marknadsdomstolen, *Dom 1990:25*, beslut daterat den 27 november 1990.

<sup>243</sup> *Ehlysören* (1990), nr 5, s. 15; *Ehlysören* (1990), s. 3–12.

<sup>244</sup> Salomonson, Bengt, *Minnesanteckningar från sammanträffande med Chemie-Export-Import i Stockholm*, den 24 maj 1989 (privat kopia).

<sup>245</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym A1:4, brev till Svenska Klorfabrikanter från Korsnäs (Diacell AB), daterat den 10 december 1990; *Elektrokemiska fabriken* (2010), s. 22.

<sup>246</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym A1:4, styrelseprotokoll med Domsjö Klor AB, den 6 november 1989, § 230.

om fabriken stängdes redan 1991.<sup>247</sup> Efter löfte om bidrag på ytterligare 1,5 miljoner tidigare lades avvecklingen till halvårsskiftet 1991.<sup>248</sup> Nedläggningen medförde även att Neste Oxo i Örnsköldsvik tvingades stoppa sin tillverkning av butanol, då de inte längre kunde erhålla vätgas från Domsjö Klor.<sup>249</sup> Sommaren 1991 var Ncb:s anläggning i Köpmanholmen därmed den enda kvarvarande klor-alkalifabriken i Norrland.

Med sina 25 anställda och en omsättning på 27,3 miljoner kronor är Ncb Forss [klor-alkalifabriken i Köpmanholmen] den i särklass minsta enheten i Ncb-koncernen. Andelen av koncernens totala försäljning uppgår endast till 0,2 %. Men Ncb Forss är ett bra exempel på att man inte behöver vara störst och vackrast för att vara bäst! Ty tittar man på räntabiliteten på sysselsatt kapital, så vinner lilla Forss med sina 32,2 % med hästlängder vad beträffar avkastning före jättarna i koncernen.<sup>250</sup>

År 1988 och 1989 redovisade klor-alkalifabriken i Köpmanholmen vinster på fem respektive fyra miljoner kronor, 1990 redovisades ett nollresultat och 1991 uppgick vinsten till fyra miljoner.<sup>251</sup> De goda resultaten förklaras dels av låga kapitalkostnader, dels av hög prisbild på klor och natronlut. I oktober 1991 slutade dock den enda kvarvarande klorkunden Vallviks Bruk att använda klor. Men istället för att lägga ned produktionen valde Ncb att investera 1,5 miljoner kronor för att kunna börja tillverka järnklorid.<sup>252</sup>

De tänkta kunderna utgjordes av norrländska kommuner vilka behövde järnklorid till reningsanläggningar i vattenreningsverk och simhallar. Bolaget räknade med att årligen tillverka 5 000 ton klor, vilken skulle förädlas till 10 500 ton saltsyra, varav drygt hälften skulle åtgå för tillverkning av 8 000 ton järnklorid och knappt hälften säljas vidare. Verksamheten gav dock aldrig önskat resultat och Ncb lyckades ej heller hitta andra lämpliga klorbaserade produkter att tillverka. För verksamhetsåret 1992 redovisades en förlust på tre miljoner kronor. I samband med att staten fusionerade sina skogsintressen till ASSI fattades därför beslut om att anläggningen skulle läggas ned i februari 1994.<sup>253</sup>

Våren 1994 fanns därför bara tre svenska klor-alkalifabriker kvar: Bohus, Stenungsund och Skoghall. Dessa skilde sig också från de nedlagda fabriker längs norrlanskusten då de hade fått en tydlig inriktning mot den petrokemiska industrin i Steungsund, alternativt som producenter av specialkemikalier. Den

---

<sup>247</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym A1:4, styrelseprotokoll med Domsjö Klor AB, den 21 maj 1990, § 247.

<sup>248</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym A1:4, styrelseprotokoll med Domsjö Klor AB, den 19 mars 1991, § 280.

<sup>249</sup> *Örnsköldsviks Allehanda* (1991), den 23 april.

<sup>250</sup> *Ncb-nytt* (1989), nr 1, s. 18.

<sup>251</sup> *Ncb-nytt* (1991), nr 1, s. 14; *Ncb-nytt* (1992), nr s. 13.

<sup>252</sup> *Ncb-nytt* (1992), nr 1, s. 8–9.

<sup>253</sup> *Ncb-nytt* (1993), nr 1, s. 8; *AssiDomän-Bladet* (1994), nr 1, s. 3.

totala svenska klorkapaciteten hade också sjunkit med en tredjedel sedan början av 1980-talet då nivån var som högst. Hydro Plasts kapacitet i Stenungsund uppgick till 112 000 ton medan Eka Nobel hade kapacitet för 100 000 ton i Bohus och 85 000 ton i Skoghall.<sup>254</sup>

## 6.5 PVC-diskussioner

### 6.5.1 Vinylkloridlarmet 1974

År 1974 kom PVC att hamna i det massmediala ljuset. Rubriker som *plastdöd*, *giftfabriken* och *cancerfabriken* blev vardagsmat i den dittills största svenska arbetsmiljödebatten. Bakgrunden var att man vid BF Goodrichs PVC-fabrik i Louisville Kentucky konstaterat att 55 av 271 testade arbetare uppvisat leverskador och att fyra personer avlidit i den ovanliga levercancertypen angiosarkom.<sup>255</sup> Dessa rön slog ner som en bomb inom såväl svensk som internationell PVC-industri. KemaNord begärde omgående en undersökning som visade att två arbetare vid Stockviksfabriken avlidit i cancer, men ej av den aktuella typen. Efter att expertis omprövat resultaten konstaterades dock under hösten 1974 att båda arbetarna haft just angiosarkom. Inkubationstiden för sjukdomen kunde vara upp till 20 år och senare kom tragiskt nog ytterligare två före detta Stockviksarbetare att avlida i angiosarkom.<sup>256</sup>

Orsaken till dessa leverskador var att arbetarna inandats vinylklorid (VCM). Efter omfattande överläggningar mellan KemaNord, Arbetsmarknadsdepartementet, Arbetarskyddsstyrelsen, Yrkesinspektionen och fackliga organisationer sänktes det så kallade hygieniska gränsvärdet, räknat som genomsnittskoncentration för en åttatimmars arbetsdag, för VCM från 500 ppm (miljondelar), till 20 ppm i april 1974 och sedan till 1 ppm från januari 1975. Sett ur ett internationellt perspektiv fick Sverige och USA därmed de strängaste gränsvärdena. Från industrins sida rådde stor tveksamhet till huruvida det var möjligt att nedbringa halterna till en så låg nivå. Bland annat refererades till en amerikansk undersökning som beräknat kostnaderna för en radikal sänkning av VCM-halterna till 50 miljoner dollar. Trots att dessa siffror var kraftigt överdrivna, krävdes betydande investeringar för att komma tillrätta med problemen. Framförallt rörde det sig om ökad inkapsling av processerna, förbättrad ventilation i fabrikslokalerna och förbättrad mätutrustning.<sup>257</sup>

Efter fackliga krav stoppades driften i den äldsta fabriksavdelningen i Stockvik under några veckors tid. I den aktuella avdelningen hade halter på 1 500 ppm

---

<sup>254</sup> Ineos Chlorvinyls arkiv, Svenskt Natron 1993, *Situationen på den svenska natronlutmarknaden*, daterad den 15 september 1993.

<sup>255</sup> *Business Week* (1974), den 23 februari, s. 100–101; *Fabriksarbetaren* (1974), nr 9, s. 11.

<sup>256</sup> Blomqvist (1987), s. 47–49.

<sup>257</sup> *Syntesen* (1974), nr 3, s. 18–19; *Fabriksarbetaren* (1974), nr 10–11, s. 19; *Fabriksarbetaren* (1974), nr 16, s. 3; *Kemisk Tidskrift* (1976), nr 4, s. 23.



mätts upp i samband med tappning av VCM.<sup>258</sup> För KemaNords del uppgick de sammanlagda kostnaderna till cirka 20 miljoner kronor vartill ökade driftskostnader tillkom om cirka en miljon kronor årligen. Halterna nedbringades också från en medelnivå på 50 ppm i början av 1974 till en nivå på 0,2–0,5 ppm under tredje kvartalet 1976. Redan i december 1975 konstaterades att samtliga avdelningar i Stockvik och Stenungsund klarade det nya gränsvärdet 1,0 ppm.<sup>259</sup>

I jubileumsskriften för KemaNords PVC-rörelse skriver Olle Blomqvist, som var chef för KemaNords plastdivision under första delen av 1970-talet, att ”ingen hade anat faran” med VCM.<sup>260</sup> Faktum är dock att det fanns personer som anade faran och företag som minimerat halterna av VCM redan i slutet av 1950-talet. I efterhand har flera hemligstämplade dokument från den amerikanska PVC-industrin publicerats.<sup>261</sup> I dessa framkommer dels att man kände till problemen, dels att man avsiktligt höll tyst om detta. Vid ett möte mellan flera amerikanska tillverkare i Cincinnati Ohio den 6–7 juni 1966 konstaterades exempelvis att:

There is no question but that skin lesions, absorption of bone of the terminal joints of the hands, and circulatory changes can occur in workers associated with the polymerization of PVC.<sup>262</sup>

Vidare kan man tycka att Fosfatbolaget och ansvariga myndigheter borde känt till de risker som dokumenterats hos klorerade lösningsmedel redan under 1930- och 1940-talen.<sup>263</sup> Förutom fortsatta studier om vinylkloridens hälsorisker kom även det närbesläktade lösningsmedlet trikloretylen att undersökas närmare. I början av 1980-talet visade studier att såväl vinylklorid som trikloretylen omvandlades i kroppen till produkter som kunde bindas till DNA och att båda ämnena kunde vara cancerogena.<sup>264</sup>

När det gäller vinylkloridlarmet är det uppenbart att arbetarna under lång tid utsattes för mycket stora medicinska risker. Flera personer fick också betala ett mycket högt pris för detta. Ur ett strikt branschperspektiv kan man också konstatera att materialet PVC fick utstå väldigt mycket negativ kritik. Vidare krävdes stora ekonomiska resurser för att komma tillrätta med problemen. Det är dock svårt att påvisa en minskad efterfrågan på PVC som material. Däremot kom larmet att påskynda strukturrationaliseringen av branschen.<sup>265</sup>

---

<sup>258</sup> *Syntesen* (1974), nr 4, s. 4–10; *Fabriksarbetaren* (1974), nr 17, s. 4–5.

<sup>259</sup> Den årliga omsättningen uppgick till vid denna tidpunkt till 330 miljoner kronor: KemaNord AB, årsredovisning 1975, s. 10; *Syntesen* (1976), nr 1, s. 5; *Syntesen* (1976), nr 4, s. 12–13.

<sup>260</sup> Blomqvist (1987), s. 48.

<sup>261</sup> *Business Week* (1974), den 23 februari, s. 101; [www.pbs.org/tradesecrets/program/vinyl.html](http://www.pbs.org/tradesecrets/program/vinyl.html).

<sup>262</sup> Summary of meeting Cincinnati, Ohio: June 6 & 7, 1966, [www.pbs.org/tradesecrets/docs/pdf/BOB\\_20010215\\_162533a.pdf](http://www.pbs.org/tradesecrets/docs/pdf/BOB_20010215_162533a.pdf).

<sup>263</sup> Se *avsnitt 6.2.1*.

<sup>264</sup> Arbetarskyddsfonden, *Undersökningar av vinylklorids och trikloretylens bindning till DNA: Arbetarskyddsfondens rapporter 1981: Sammanfattning 429* (Stockholm, 1981).

<sup>265</sup> KemaNord AB, årsredovisning 1975, s. 10.

### 6.5.2 Cancerrisk med plastfilm kring ost?

Nästa mediala larm om faran med PVC kom i början av 1980-talet. Bakgrunden var att Livsmedelsverket genomfört en undersökning av den mjukgjorda PVC-film som användes vid förpackning av ost i butiker. Sedan början av 1970-talet var det känt att mjukgörare kunde migrera eller vandra från plast in i livsmedel. Internationella långtidsstudier hade också visat att den vanligaste PVC-mjukgöraren, di-2-etylhexylftalat (DEHP), kunde ge upphov till ökad frekvens av tumörer på möss och råttor. Livsmedelsverkets undersökning fokuserade istället på di-2-etylhexyladipat (DEHA) som var den vanligaste mjukgöraren i livsmedelssammanhang.<sup>266</sup>

I studien testades ett 30-tal PVC-filmer där de flesta innehöll DEHA. Samtliga filmer var utlandstillverkade, då det inte fanns någon svensk tillverkare av dylika filmer. Livsmedelsverket visade att en relativt hög halt av mjukgörarna migrerade från plastfilmen till osten redan efter 30 minuter i rumstemperatur, vilket kan jämföras med transporttiden från butik till hemmet. Vidare visade undersökningen att mjukgörarna inte trängde så djupt in i osten och att migrationen var högre för feta ostsorter. Livsmedelsverket såg ingen direkt hälsorisk för konsumenterna, men fann det otillfredsställande att livsmedel förorenades i så hög grad. Man förordade därför att handeln inte skulle använda plastfilm från vilken en så kraftig migration skedde. Studien refererades dock med sensationsrubriker av dagspressen.<sup>267</sup>

Farlig plast vid packning av ost [...] Kasta bort plastfilmen som ni får ostbiten inslagen i vid affärens ostdisk och ersätt den så fort ni kommer hem med hushållsplast i rulle, plastpåse eller liknande.<sup>268</sup>

Hushållsfilm och plastpåsar var tillverkade av polyeten och innehöll sålunda vare sig DEHP eller DEHA. Den frivilliga sammanslutningen av tillverkare, försäljare och användare av livsmedelsförpackningar, *Normpack*, införde också hösten 1984 en temporär norm där maximal migrering fastställdes och där märkningskrav på plastfilm infördes. Vid en uppföljningsstudie 1987 konstaterades dock att 30 procent av osten fortfarande var inslagen i olämplig film. Orsaken bakom detta skulle dels vara att butikspersonalen ansåg dessa mer lätthanterliga då de klubbade bättre än alternativa filmer, dels att försäljarna av plastfilm pratade bort riskerna.<sup>269</sup> Enligt en annan studie använde hela 211 av 215 undersökta butiker rätt typ av film i slutet av 1987.<sup>270</sup>

Oron för farlig plastfilm hängde dock kvar i flera år. I ett inslag från radions ekoredaktion i oktober 1996 varnades återigen för den plast som butikerna an-

---

<sup>266</sup> *Vår Föda* (1982), nr 9–10, s. 470–482.

<sup>267</sup> *Ibid*; *Vår Föda* (1984), nr 6–7, s. 279–288.

<sup>268</sup> *Svenska Dagbladet* (1983), den 26 januari.

<sup>269</sup> *Packmarknaden* (1987), nr 3, s. 24.

<sup>270</sup> *Ibid*, nr 11, s. 21.

vände för paketering av kött och ost. Bakgrunden till detta larm var att en konsumentorganisation i Uppsala konstaterat att 90 procent av dessa plastfilmer var tillverkade av PVC, istället för av mer miljövänlig polyeten. Livsmedelsverket skickade dock omgående ut en dementi, där det framkom att plastfilm som kommer i kontakt med livsmedel ej innehåller farliga mjukgörare.<sup>271</sup>

### 6.5.3 Dioxinbildning vid förbränning

Under stora delar av 1980-talet debatterades PVC flitigt även på den europeiska kontinenten. Fokus i dessa diskussioner låg i regel på förbränning av PVC-förpackningar. Studier hade nämligen visat att dioxin kunde bildas vid förbränning av PVC. Redan i mitten av 1980-talet framfördes krav på generella förbud av PVC-förpackningar i flera europeiska storstäder. I Danmark och Schweiz beslöt man också att PVC-användningen skulle minska med hänvisning till just dioxinbildning. Vissa tyska städer gick ännu längre och förbjöd även användning av PVC i byggprodukter.<sup>272</sup>

Att denna diskussion knappt fördes i Sverige skall nog främst förklaras av att PVC utgjorde ett ovanligare förpackningsmaterial än på kontinenten. Viktmässigt stod PVC-förpackningarna för mindre än en halv procent av de svenska hushållssoporna i mitten av 1980-talet. När Naturvårdsverkets avfallsberedning diskuterade PVC 1988 föreslog man ej heller några konkreta åtgärder för att minimera PVC-avfallet.<sup>273</sup>

Vi är ganska hovsamma mot PVC-plasterna. Vi anser inte att klormängderna från avfalls-PVC är så alarmerande vid sidan om alla andra klorlaster i avfallet. Men självfallet innebär neutraliseringen av klorets förbränningsprodukter alltid en kostnad för samhället, och den vill vi minska. Plastbranschen tycks dock sköta substitutionen på egen hand. Tendensen är fullständigt klar att allt fler PVC-förpackningar byts ut mot andra plaster.<sup>274</sup>

Naturvårdsverket fick utstå från kritik för utredningen. I ett långt inlägg i radios konsumenteko den 1 november 1988 rapporterades nämligen att vanliga bordsmargarinförpackningar utgjorde hushållens största miljöbov och att dessa orsakade stora klorutsläpp med risk för dioxinbildning.<sup>275</sup> Miljöforskare och konsumenter rasade, medan byrådirektör Modig inte ens vågade svara på grundläggande frågor om margarinförpackningar av PVC. I inlägget hävdades även att

---

<sup>271</sup> *Fri Köpenskap* (1996), den 18 oktober.

<sup>272</sup> *Packmarknaden* (1986), nr 3, s. 78–80; *Packmarknaden* (1988), nr 3, s. 44–45; *Packmarknaden* (1988), nr 9, s. 40.

<sup>273</sup> Statens naturvårdsverk, *Anfallet och miljön* (Solna 1988); *Plastforum* (1988), nr 10, s. 8–13; *Packmarknaden* (1988), nr 12, s. 21; *Packmarknaden* (1990), nr 9, s. 19.

<sup>274</sup> Rapportens huvudförfattare Staffan Modig i: *Plastforum* (1988), nr 10, s. 10.

<sup>275</sup> Tesch, Clars & Torell, Linus & Hertzman, Eva, *Kampanjer i medierna: En studie kring begreppet kampanj-journalistik: Examensarbete i massmediekunskap vid Journalisthögskolan i Stockholm* (Stockholm, 1989).

en avvecklingsplan för PVC funnits med i utkastet till rapporten, men detta dementerades senare av Naturvårdsverket.

Radioinslaget kom att utgöra startskottet på en lång och mycket intensiv debatt om PVC-förpackningar. Från miljödepartementet och miljöminister Birgitta Dahl riktades kritik mot naturvårdsveket för att de inte föreslog några åtgärder för att minska PVC-användningen. Likaså kom ledarskribenter och politiker från båda blocken att rikta kritik mot såväl Naturvårdsverket som förpackningsindustrin. Dessutom framträdde upprörda konsumenter som inte ville bli förgiftade av "giftbyttorna".

För industrin var frågan om PVC-förpackningar ytterst känslig. Exempelvis vägrade alla tillfrågade förpackningsföretag liksom branschorganisationen *Packforsk* att delta när tidningen *Plastforum* bjöd in till rundabordssamtal om PVC-förpackningar.<sup>276</sup> Att branschen signalerade dubbla budskap är tydligt. Å ena sidan hävdade man att PVC var ett förträffligt förpackningsmaterial inte minst för förvaring av livsmedel. Å andra sidan kom man att snabbt substituera med alternativa och dyrare material.

När Pack Forsk Konsult utredde konsekvenserna av ett eventuellt förbud av PVC-förpackningar hävdade man att det skulle ta minst två år att ta fram lämpliga ersättningsmaterial.<sup>277</sup> Företagen PLM och Åkerlund & Rausing lovade dock redan i maj 1989 miljöministern att avveckla de debatterade förpackningarna senast till halvårsskiftet 1990. Från miljödepartementet gjordes tolkningen att överenskommelsen gällde samtliga PVC-förpackningar och hela branschen. Branschen hävdade å sin sida att överenskommelsen bara gällde de två företagen och just margarinbyttor. Trots detta utgick förpackningsindustrin från att ett generellt PVC-förbud skulle införas.<sup>278</sup>

I efterhand kan konstateras att margarinbyttdebatten kom att påskynda utfasningen av PVC-förpackningar.<sup>279</sup> Huruvida miljön blev en vinnare är dock oklart. PVC-förpackningarna ersattes i regel av flerskiktsförpackningar, vilka var tillverkade av olika plastkvaliteter, ibland i kombination med papper. Därmed ökade materialåtgång och energiförbrukning, samtidigt som återvinning försvå-

---

<sup>276</sup> Däremot ställde representanter för Norsk Hydro, naturvårds- och konsumentverket upp liksom ledande forskare inom plast- och avfallsområdet: *Plastforum* (1989), nr 5, s. 28–32.

<sup>277</sup> *Packmarknaden* (1989), nr 10, s. 69–70.

<sup>278</sup> *Packmarknaden* (1989), nr 6, s. 17; *Packmarknaden* (1989), nr 7–8, s. 22; *Packmarknaden* (1990), nr 3, s. 19.

<sup>279</sup> Debatten bidrog också till ett ökat misstroende för journalister hos handläggare på Naturvårdsverket: Tesch m.fl. (1989), s. 17.

rades. Just återvinningsaspekten har varit viktig i de sällsynta fall där man valt att satsa på livsmedelsförpackningar av PVC.<sup>280</sup>

Riskerna med förbränning av PVC är också begränsade i Sverige. Söpförbränningsanläggningarna här är utrustade med adekvat reningsutrustning, såsom salt-syrareduktion. Samtidigt sker förbränningen under sådana former att dioxinbildning minimeras. Eftersom PVC-förpackningarna stod för en låg andel av plastförpackningarna utgjorde förbränning av PVC-förpackningar således inte något större miljöproblem i Sverige.

De stora förpackningsföretagen kunde i de allra flesta fall relativt enkelt substituera PVC med andra material.<sup>281</sup> Att offra PVC, vilket man i praktiken gjorde, var därför inte speciellt dramatiskt för deras del. För PVC-tillverkaren Norsk Hydro Plast var offret dock mer kännbart. Samtidigt utgjorde förpackningar ett relativt litet segment, motsvarande knappt tio procent av bolagets PVC-produktion. Dessutom var utvecklingskostnaderna höga eftersom livsmedelsförpackningar omgärdades av flera restriktioner. Däremot var Norsk Hydro Plast mycket oroliga för ett ytterligare ökat tryck mot materialet PVC.

Jag tror att debattläget i Sverige gör att PVC inte har någon framtid som förpackningsmaterial. Därför är det viktigt att vi har den här diskussionen så att argumenten blir klara, annars kan vi förlora PVC på områden som är ännu viktigare. Förlorarna i det här är konsumenterna, miljön står neutral, segrare är vissa förpackningsindustrier som kan få ut mer påkostade produkter och få folk att betala för det.<sup>282</sup>

#### 6.5.4 PVC-plastens roll i kretsloppssamhället

Under första halvan av 1990-talet kom trycket mot PVC att öka än mer. Nu gällde det inte bara förpackningar utan alla former av PVC. Initialt fördes kampen främst av Greenpeace, som genom uppmärksammade aktioner lyckades väcka medialt intresse. I november 1992 spärrade de av Hydro Plasts hamn och kedjade fast en av sina gummibåtar i ett fartyg som höll på att lasta natronlut. Syftet med aktionen var att tvinga fram en omprövning av företagets tillstånd att öka produktionen samt att tvinga fram en oberoende utredning av företagets miljöpåverkan. Greenpeace hade också tidigare markerat att de inte kunde se någon acceptabel användning av PVC.<sup>283</sup> Samtidigt aviserade centerpartisten

---

<sup>280</sup> Exempelvis byggde den brittiska affärskedjan Marks & Spencer upp ett omfattande återvinningsprogram för vissa glasklara förpackningar i PVC. Eftersom affärskedjan ansåg att PVC var det mest miljövänliga alternativet krävde man att samtliga leverantörer skulle gå över till PVC i de aktuella typerna av förpackningar: *Packmarknaden* (1991), nr 9, s. 41.

<sup>281</sup> Undantaget var tätningspackningen i kapsyler på 33-centiliter returflaskor. I dessa kom PVC att användas fram till hösten 1993. Därmed utgjorde en miljöprisad returförpackning den troligtvis största källan till PVC i hushållsavfallet under drygt två års tid: *Plastforum* (1993), nr 7–8, s. 33.

<sup>282</sup> Magnus Rönmark, teknisk chef vid Norsk Hydro Plast: *Plastforum* (1989), nr 5, s. 32.

<sup>283</sup> Affärsdata, TT den 17 november 1992; Affärsdata, TT den 18 november 1992; *Plastforum* (1992), nr 1–2, s. 14.

Lennart Daléus att miljö- och naturresursdepartementet funderade på att lägga fram förslag på avveckling av PVC.<sup>284</sup>

Det är värt att påminna sig att PVC haft en solid utveckling under de senaste 20 åren, trots all kritik och miljödebatter. Men nu kan det verka som om vi på allvar närmar oss skärselden.<sup>285</sup>

Hydro Plast å sin sida gick dock till tydligt motangrepp. Genom helsidesannonser i dagspress samt brev till riksdagsmän och kommuner presenterade de budskapet att PVC hör hemma i kretsloppet och att materialet mycket väl kan återvinnas. Likaså gav man ut en drygt 200 sidor tjock vitbok om PVC och miljö.<sup>286</sup> För att boken inte skulle betraktas som en partsinlagd anlitades månghövdad internationell expertis. I medierna förde parterna en känslomässigt laddad agitation. Medan Greenpeace hänvisade till dioxinbildning och använde bilder på sälungar använde Hydro Plast bilder på barn med leukemi, vilka riskerade att bli utan livsnödvändiga blodtransfusionspåsar.<sup>287</sup>

Våren 1993 godkändes den borgerliga regeringens kretsloppsproposition. Denna innebar dels att producentansvar för papper och förpackningar infördes, dels en uttalad intention att öka återvinningen av flera olika varor, däribland plast. När det gäller PVC ville riksdagen dock att användningen av kortlivade produkter skulle upphöra, att farliga tillsatser skulle bytas ut samt att en plan för att undvika miljöpåverkan av PVC skulle utarbetas. För att arbeta vidare med dessa frågor tillsattes en kretsloppsdelegation med Daléus som ordförande.<sup>288</sup>

När Kretsloppsdelegationen presenterade sitt arbete i juni 1994 rådde delade meningar om vad man egentligen kommit fram till. Daléus menade att delegationen konstaterat att PVC inte hörde hemma i kretsloppssamhället, medan Hydro Plast hävdade att man fått klartecken för fortsatt användning. Delegationen föreslog att den mjukgjorda PVC som fanns på marknaden och styv PVC med farliga tillsatser skulle avvecklas snarast, dock senast år 2000. Fokus lades därmed på additiven i plasterna och då speciellt mjukgörare (ftalater och klorparaffiner) och stabilisatorer (organiska tennföreningar och bly). När det gällde produkter som handbestruken väv, belagd plåt och kortlivade produkter för exempelvis kontor och fritid föreslogs dock en snabb avveckling.<sup>289</sup> PVC-förespråkarnas tolkning var således att man gett klartecken för fortsatt produktutveckling med ofarliga additiv.

---

<sup>284</sup> Daléus blev sedermera generalsekreterare för Greenpeace Norden. *Plastforum* (1992), nr 12, s. 22.

<sup>285</sup> Hydro Plasts marknadschef Lars Kildahl i augusti 1993: *Plastforum* (1993), nr 10, s. 44.

<sup>286</sup> Hydro Plast, *PVC och miljö* (Stenungsund, 1992).

<sup>287</sup> *Plastforum* (1993), nr 10, s. 44; *Svenska Dagbladet* (1992), den 13 december; *Svenska Dagbladet* (1993), den 11 januari; *Veckans Affärer* (1994), den 6 juni.

<sup>288</sup> Jordbruksutskottet JoU 1992/93:14, *Riktlinjer för kretsloppsanpassad samhällsutveckling*; Riksdagens protokoll 1992/93:116 § 3.

<sup>289</sup> Kretsloppsdelegationen (1994); Affärsdata, TT den 8 juni 1994; *Plastforum* (1994), nr 7–8, s. 20.

Delegationens arbete fick dock motta omfattande kritik. Att branschens företrädare och fackförbund var kritiska förvånar inte. Mer överraskande är däremot Naturvårdsverkets kritik. Verket menade att något generellt förbud mot mjukgjord PVC ej behövdes och att man borde ge industrin mer tid att utveckla alternativa additiv. Hydro Plast valde också att sammanställa samtliga remissvar i en bok.<sup>290</sup> Tidigare hade företaget anlitat PR-byrån Wildellgruppen. Denna hade, genom att utnyttja offentlighetsprincipen, tagit fram bakgrundsinformation om tjänstemännen i Kretsloppsdelegationen, i syfte att ifrågasätta delegationens kompetens.<sup>291</sup>

Den ny tillträdde socialdemokratiska regeringen lät sedan ärendet ligga några månader innan miljöminister Anna Lindh uppdrog åt Kemikalieinspektionen och Naturvårdsverket att utreda vissa frågor rörande PVC och dess additiv. Själv hamnade Lindh på kollisionkurs med branschen när hon i en radiointervju med Ulf Elfving uppmanade till köpbojkott av PVC. Uttalandet tonades sedan ned av regeringens pressektariat som menade att Lindh feltolkats.

Och sedan skulle jag vilja säga att sedan har vi allihop ett ansvar för att helt enkelt inte köpa produkter med PVC, tycker jag. Och det tycker jag att kommuner och andra uppköpare ska ställa som ett krav när de handlar varor. Jag tycker att byggindustrin och bilindustrin skall ställa det kravet när de gör upphandlingar att man inte vill ha PVC-produkter. [...] ...för vi kan ju inte förbjuda PVC från och med i morgon [...] ...men däremot så kan man från och med i morgon vägra köpa varor som innehåller PVC.<sup>292</sup>

Därefter kom kampen mot PVC successivt att mattas av. Naturvårdsverket såg inga skäl för avveckling eller förbud i sin rapport.<sup>293</sup> Vidare ställde man sig positiv till återvinning av PVC. Kemikalieinspektionen ville se en omedelbar minskning av mjukgöraren DEHP men förordade endast fortsatt utredning och frivillig avveckling av övriga miljöfarliga additiv.<sup>294</sup> Detta låg också i linje med de förslag som presenterades i Kemikommitténs utredning sommaren 1997. Enligt denna skulle skadliga ämnen som kadmium, bly och kvicksilver avvecklas, fast dock utan förbud.<sup>295</sup> Det är således tydligt att det i svensk miljöpolitik skedde en tydlig förskjutning, från allmänna principdiskussioner till mer renodlade detaljdiskussioner, under senare delen av 1990-talet.

---

<sup>290</sup> Hydro Plast, *Remissvaren på Kretsloppsdelegationens PVC-plan: Samtliga remissvar på SOU 1994:104* (Stenungsund 1995).

<sup>291</sup> Affärsdata, TT den 8 juni 1994.

<sup>292</sup> Anna Lindh i radioprogrammet Fem i tre i Z-radio den 22 februari 1995: *Plastforum* (1995), nr 12, s. 44–45.

<sup>293</sup> Naturvårdsverket, *Vad ska vi göra med PVC-anfallet?: Redovisning av ett regeringsuppdrag* (Stockholm, 1996).

<sup>294</sup> Kemikalieinspektionen (1996).

<sup>295</sup> SOU 1997:84, *En hållbar kemikaliepolitik: betänkande av Kemikommittén*.

Trots att PVC-industrin kunde skönja en ljusare framtid, bävade man fortfarande för ett generellt förbud. Branschen drog dock en lättnadens suck när den socialdemokratiska regeringen presenterade sin omfattande miljöproposition våren 1998.<sup>296</sup> Enligt denna överlämnades en stor del av miljöanpassningsansvaret till industrin. Branschen skulle själva ansvara för att fasa ut användningen av bly, organiska tennföreningar, klorparaffiner och ftalater. För flera av dessa ämnen sattes tidsramar, vilka sedan i stor utsträckning togs bort eller mildrades i utskotts- och riksdagsbehandlingen. När det gäller mjukgörare i leksaker för barn under tre år fattades dock ett tydligt förbud.<sup>297</sup>

Frivillighet i miljöarbetet är en tradition i vårt land sedan 20 år tillbaka, eftersom det visat sig att dialog med olika intressen ger bra resultat. I andra länder har man avtal mellan industri och regering, men vi har inte det rättsystemet i Sverige utan får antingen arbeta för att uppmuntra frivilliga åtaganden eller förbud. [...] Vad beträffar mjukgöraren DEHP, som varit på tapeten ganska länge, ser vi att det finns vissa branscher som försöker hitta alternativa material och andra, t ex leksaksbranschen, som inte tycker att det är något problem och att de inte behöver göra något.<sup>298</sup>

Eftersom PVC-leksaker uteslutande producerades utomlands innebar 1998 års miljöproposition fortsatt grönt ljus för svensk PVC-industri. Hydro Plast kunde fortsätta tillverka PVC och den bearbetande industrin, med exempelvis golvtillverkare som Forbo-Forshaga och Tarkett, kunde alltjämnt använda PVC. Där emot kom Sveriges enda tillverkare av mjukgörare, Neste Oxo, att drabbas desto hårdare. Företaget som sedan 2002 ingår i Perstorpkoncernen har också justerat sin inriktning och satsar numera främst på aldehyder.<sup>299</sup>

## 6.6 Klorbolagets nya roll

### 6.6.1 Ökad utrikeshandel

Alltsedan 1950-talets mitt har Sverige behövt idka en betydande handel med natronlut och klor för att balansera den inhemska produktionen med efterfrågan. Till övervägande del har denna handel skett genom Klorbolaget. I slutet av 1950-talet började dock belgiska Solvay och finska Oulu Oy exportera klor och natronlut till Södras och ASSI:s fabriker.<sup>300</sup>

---

<sup>296</sup> Regeringens proposition 1997/98:145, *Svenska miljömål: Miljöpolitik för ett hållbart Sverige, PVC-forum* (1998), nr 2, s. 3–6.

<sup>297</sup> Miljö- och jordbruksutskottets betänkande 1998/99: MJU6, *Miljöpolitiken*; Riksdagens protokoll 1998/99:87 §6.

<sup>298</sup> Miljöpropositionens medförfattare departementsråd Judith Melin i: *PVC-forum* (1998), nr 2, s. 3–4.

<sup>299</sup> Berglund (2010), s. 318–323.

<sup>300</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym E1:38, *Några synpunkter på Klorbolagets historia*, av Bengt Salomonson, daterad den 17 april 1985.



Från 1967 levererade Solvay dessutom natronlut till Boliden (före detta Reymersholm) i Helsingborg. Luten avlämnades med tankbåt till en lagercistern på Bolidens fabriksområde. Klorbolaget befarade därför att Solvay skulle komma att avsätta överskottslut i Sverige. Som motåtgärd började Klorbolaget därför sälja lut från en cistern i belgiska Antwerpen. Meningen var initialt att luten skulle leveras med tankbåt från Eka i Bohus. Klorbolaget kom dock omgående att inleda ett mångårigt samarbete med tyska Hüls, som skickade natronlut med pråmar från sin fabrik i nordtyska Marl.<sup>301</sup>

Klorbolaget upplevde konkurrensen med Solvay som ytterst besvärande. Parterna slöt dock fred i belgiska Verviers sommaren 1970.<sup>302</sup> I princip innebar överenskommelse att bolagen skulle respektera varandras marknader och undvika onödigt konkurrens. Solvays försäljning till Boliden, liksom Klorbolagets försäljning i Antwerpen fick fortgå i dåvarande former. Vid svenska under- eller överskott av lut skulle Klorbolaget dessutom i första hand vända sig till Solvay. Avtalet om vapenvilla bekräftades endast med handslag, men likväl uttalades att det hade tre månaders uppsägningstid.<sup>303</sup>

Under andra halvan av 1970-talet ingick Klorbolaget även skeppningssamarbete med Boliden. De senare levererade svavelsyra från Rönnskärsverken och södra Finland till den europeiska kontinenten. Klorbolaget i sin tur levererade natronlut från kontinenten till sina kunder längs Sveriges östkust. För ändamålet användes två tankpråmar á 4 000 ton. Att växelvis frakta alkalier och svavelsyra medförde ej skada på någondera vara.<sup>304</sup>

Som framgick i *diagram 6.2* steg Sveriges importnetto av natriumhydroxid från 10 000 ton 1976 till 132 000 ton 1981. Till viss del skedde denna import utanför Klorbolagets regi. År 1980 lyckades Klorbolaget dock teckna egna importavtal med västtyska Hüls, engelska ICI och det östtyska kemihandelsbolaget. Därmed erhöll Klorbolaget en än mer dominerande roll på den svenska marknaden. Bland de större konkurrenterna kan ändå nämnas holländska Akzo och Tessenderlo samt Boliden Intertrade och Norsk Hydro, men även amerikanska Dow.<sup>305</sup>

År 1986 startade piteåbon Bo Wiklund företaget Wibax, vilket bland annat kom att idka import och försäljning av natronlut. Luten importerades främst

---

<sup>301</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F4:4, protokoll för vid sammanträde med teknikerkommittén den 10 maj 1967, § 2.

<sup>302</sup> Stora Kopperbergs Bergslags AB:s arkiv, styrelseprotokoll, relation till sammanträde den 11 augusti 1970, s. 7.

<sup>303</sup> Salomonson, Bengt, *Minnesanteckningar från diskussion med Solvay i Verviers den 7 juli 1970* (privat kopia).

<sup>304</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym E1:38, *Några synpunkter på Klorbolagets historia*, av Bengt Salomonson, daterad den 17 april 1985; Salomonson, Bengt, *Minnesanteckningar från besök av Boliden den 20 december 1974* (privat kopia).

<sup>305</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym E1:38, *Några synpunkter på Klorbolagets historia*, av Bengt Salomonson, daterad den 17 april 1985.

från den europeiska kontinenten och Finland. Initialt skedde försäljningen i norra Sverige men företaget vidgade senare såväl sortiment som avsättningsområde.<sup>306</sup>

Klorbolagets alkaliförsäljning i Antwerpen fortgick fram till 1989. Trots att handeln var relativt liten, cirka 10 000 ton natriumhydroxid per år, gav den årliga överskott. Klorbolaget värdesatte också kontakten med den kontinentala natronlutmarknaden. Detta dels för att kunna teckna egna importavtal, dels för att kunna observera belgiska och holländska aktörer, vilka bland annat levererade alkali till Boliden. Leveranserna från Hüls ströps dock efter att bolaget lagt ned sin diafragmafabrik i Marl 1988. För att upprätthålla handeln behövde Klorbolaget därför leverera natronlut från Eka under 1988–1989.<sup>307</sup>

På klorsidan skedde utrikeshandeln uteslutande som export till DDR, men också i mindre skala till andra östeuropeiska länder såsom Polen och Tjeckoslovakien. Detta förklaras främst av bristande efterfrågan från utlandet. Transporter av klor var dessutom kostsamma och förenade med vissa säkerhetsrisker. Vidare hade Klorbolaget ingen möjlighet att erbjuda sjötransporter av klor, då bolaget sakande lagringskapacitet.

I slutet av 1970-talet fanns dock planer på att uppföra ett klorlager för 1 250 ton vid Ekas anläggning i Bohus.<sup>308</sup> Klorbolaget förde förhandlingar med amerikanska Du Pont om att ingå ett sexårigt leveransavtal där klor skulle fraktas med spanskt specialfartyg från Bohus till Irland. Kostnaden för cisternbygget skattades till tolv miljoner kronor och inkalkylerades i försäljningspriset. I sista stund avböjde Du Pont, då de ansåg att arrangemanget var alltför riskfyllt.

### 6.6.2 DDR-exporten ökar och upphör

Klorbolagets export till DDR kom att öka kraftigt från och med 1973, då bolaget tecknade nya långtidskontrakt.<sup>309</sup> Åren 1973–1978 varierade den svenska klolexporten mellan 26 000 och 50 000 ton. Hela 97 procent av denna gick till just DDR. Året därpå öppnades en ny klor-alkalifabrik i Schkopau med en årlig klorkapacitet på 200 000 ton, vilket fick till följd att de svenska leveranserna minskade något.<sup>310</sup> Trots att klolexporten sjönk kom DDR alltjämt att utgöra en viktig handelspartner.

---

<sup>306</sup> *Norbottens-Kuriren* (2010), den 9 november 2010; Intervju med Bo Wiklund.

<sup>307</sup> Klorbolagets arkiv, protokoll försäljningscheferna, protokoll fört vid sammanträde med försäljningscheferna den 21 augusti 1987, § 5 & protokoll fört vid sammanträde med försäljningscheferna den 10 maj 1989, § 4; Svenska Klorfabrikanter AB, verksamhetsberättelse för 1989.

<sup>308</sup> Eka Chemicals arkiv, styrelseprotokoll fr.o.m. 13/3 1978 - 11/12 1978, protokoll fört vid sammanträde med styrelsen för Elektrokemiska Aktiebolaget i Stockholm den 9 maj 1978, § 7 & relation daterad den 25 augusti 1978.

<sup>309</sup> Stora Kopparbergs Bergslags AB:s arkiv, styrelseprotokoll, relation till sammanträde den 5 och 6 mars 1973.

<sup>310</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F4:5, protokoll fört vid sammanträde med försäljningschefer onsdagen den 22 november 1978, § 1.

I början av 1980-talet började Klorbolaget importera mer betydande kvantiteter natriumhydroxid från DDR. Precis som klorexporten bidrog detta till förbättrad klor-alkalibalans i Sverige. Under senare delen av 1980-talet ökade Klorbolagets klorexport till DDR åter till nivåer över 30 000 ton.

Som motprestation krävde östtyskarna dock även att få köpa natronlut till sina rayonfabriker. Den svenska luten hade hög kvalitet och lämpade sig därför för framställning av rayon. Under senare delen av 1980-talet inleddes omfattande förhandlingar om nya utökade långtidskontrakt. Klorbolaget räknade med att årligen få leverera mellan 80 000 och 100 000 ton klor till Buna-Werke.<sup>311</sup> Denna försäljning var givetvis varmt välkommen av den svenska klor-alkaliindustrin, inte minst med tanke på massaindustrins vikande efterfrågan på klor.

Förutsättningarna kom dock att förändras drastiskt. I februari 1990 skedde en större explosion i ett acetylenverksverk i Buna. På grund av detta stoppades hela anläggningen under ett par månaders tid. Samtidigt påbörjades en miljögranskning och sanering med hjälp från Västtyskland. Anläggningarna i Buna och Bitterfeld erhöll exempelvis vardera 150–200 miljoner D-mark för omedelbara miljöåtgärder. Likaså stoppades all acetylenbaserad produktion och istället övergick man till eten som huvudsaklig råvarubas.<sup>312</sup>

Av miljö- och hälsoskäl stoppades även tillverkningen av klorerade lösningsmedel, liksom produktionen i en äldre kvicksilverbaserad klor-alkalianläggning i Buna, under första halvåret 1990. Behovet av tillskottsklor minskades dessutom efter att 80-talet ryska klorvagnar levererats till DDR våren 1990, utan förvarning eller beställning.<sup>313</sup>

Klorbolaget fick dock signaler om att deras försäljning till Buna-Werke skulle kunna återgå till normala nivåer från den 1 juni 1990. Det prognostiserade tillskottsbehovet sänktes emellertid från över 100 000 ton per år till 50 000–60 000 ton, varav Klorbolaget räknade med att få leverera 30 000–40 000 ton. I slutet av 1993 skulle en ny klorfabrik á 60 000 ton stå klar i Buna och därför var det oklart om något behov skulle föreligga därefter.<sup>314</sup> I mitten av maj 1990 framgick dock att omstruktureringar och nedläggningar vid Buna-Werke kom att påskyndas av den snabba återföreningen och den gemensamma valutaunionen. Istället för ett större långtidskontrakt skulle klorexporten till DDR komma att upphöra helt från halvårsskiftet 1990.<sup>315</sup>

---

<sup>311</sup> Klorbolagets arkiv, protokoll försäljningscheferna, protokoll fört vid sammanträde med försäljningscheferna den 21 mars 1990, § 2.

<sup>312</sup> Salomonson, Bengt, *Minnesanteckningar från besök i Leipzig den 15 mars 1990* (privat kopia).

<sup>313</sup> Ibid; Domsjö Klor AB:s arkiv, volym F4:6, protokoll fört vid sammanträde med AB Svenska Klorfabrikanters styrelse onsdagen den 25 april 1990 på Klorbolagets kontor, § 3.

<sup>314</sup> Ibid; Klorbolagets arkiv, protokoll försäljningscheferna, protokoll fört vid sammanträde med försäljningscheferna den 10 maj 1990, § 3.

<sup>315</sup> Klorbolagets arkiv, protokoll försäljningscheferna, protokoll fört vid sammanträde med försäljningscheferna den 28 maj 1990, § 1.

Bortfallet av DDR-exporten kom också att utgöra en av de sista spikarna i kistan för Domsjö klor. Det huvudsakliga skälet till nedläggning i Domsjö var givetvis massindustrins minskade klorförbrukning, men bolagsledningen hänvisade även till de minskade exportmöjligheterna och att något annat exportland av betydelse inte fanns än DDR.<sup>316</sup> Det senare bekräftas också av Klorbolagets egen exportstatistik som visar att deras utlandsförsäljning av klor sjönk till 6 400 ton 1991 och till 900 ton 1992.<sup>317</sup>

Betydelsen av klolexporten till DDR skall inte undervärderas. Prisnivån var mycket hög och var en starkt bidragande orsak till Klorbolagets lönsamhet under 1970- och 1980-talen. Enligt muntliga källor är det också tveksamt om organisationen kvarlevt in på 1980-talet utan DDR-exporten. Att DDR tecknade kontrakt med just Klorbolaget förklaras av att Sverige sågs som en neutral politisk part. Representanter från Klorbolaget och DDR träffades också regelbundet för att diskutera kontrakt och planlägga leveranser. Det senare försvårades av många och långvariga driftavbrott hos den Östtyska industrin.

Vid överläggningar och förhandlingar med DDR deltog Klorbolagets verkställande direktör och ofta även försäljningschefen. Från DDR:s sida deltog representanter dels från Bunawerke, dels från kemihandelsbolaget Chemie-exportimport. Under en lång period representerades Bunawerke av frau Anita Weber och frau Lehmann medan handelsbolaget representerades av frau Kroll. Vidare övervakades mötena av en eller flera politruker (Politoffiziere). Likaså deltog i regel Gunnar B Jansson och Tommy Ranbäck från tradingbolaget Firma Gunnar B Jansson. Ranbäck var väl insatt både i klor-alkaliindustrin och i DDR-handeln, då han tjänstgjort som försäljningschef på Klorbolaget från 1963 fram till sin övergång till Firma Gunnar B Jansson 1976.

De östtyska representanterna besökte Sverige cirka fyra gånger per år. Likaså gjorde svenskarna besök i DDR, cirka två gånger per år. Mötena i DDR skedde antingen i Berlin eller vid Leipzigmässan. Däremot släpptes de svenska representanterna aldrig in i Buna-Werke. Någon politisk kritik mot att Klorbolaget gjorde affärer med en kommunistdiktatur förekom inte.<sup>318</sup>

Med tanke på att Klorbolaget ständigt hänvisade till branschens speciella logistikproblem kan det tyckas märkligt att stora kvantiteter klor fick transporteras från Sverige till södra DDR. Denna klor levererades i regel från Bohus via järnväg till Trelleborg. Där färjades den till Sazznits för att sedan vidaretransporteras till Schkopau. Sammantaget cirka 100 mil, varav 14 mil med båt.

---

<sup>316</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym A1:4, styrelseprotokoll med Domsjö Klor AB, den 21 maj 1990, § 247.

<sup>317</sup> Svenskt Natron AB, verksamhetsberättelse för 1992.

<sup>318</sup> Intervju med Bengt Salomonson.

En viktig förklaring till varför detta var möjligt, medan exempelvis Södra ansåg det vara omöjligt att importera sitt klorbehov från Västtyskland, var att de svenska leveranserna endast utgjorde tillskottsleveranser till den östtyska kemiindustrin. Denna ställde inte heller samma krav vad gällde punktlighet och leveranssäkerhet som svenska massabruk. Samtidigt var avsättningen osäker, vilket dock kompenserades med höga priser. Vidare kan påpekas att betalningen skedde i svensk valuta och att några motköpsaffärer ej genomfördes. Detta var annars vanligt förekommande i det svensk-östtyska handelsutbytet.

### 6.6.3 Nya kloravtal och namnbyte till Svenskt Natron

Klorbolagets arbete reglerades genom avtal, vilka omförhandlades av bolagets delägare med några års mellanrum. I *avsnitt 5.4.7* och *avsnitt 5.4.8* redogjordes för det så kallade 70/30-systemet som syftade till att straffa delägare med högt lutbud och främja balanserade utbud. Trots stor alkalibrist kom systemet att behållas från 1962 fram till 1970. År 1971 infördes ett nytt avtal som istället kom att gynna Fosfatbolaget, men också Uddeholm, vilka både hade stora överskott av natronlut. För att dämpa branschens utbyggnadstakt skärptes också bestraffningen av tillverkningskapacitet som tillkommit efter detta avtalets undertecknande.<sup>319</sup> I praktiken innebar detta att delägarnas kvoter i hög grad beräknades utifrån den gamla kapacitetsnivån utan att hänsyn togs för nybyggd kapacitet.

År 1972 infördes ett nytt kvoteringsförfarande som istället byggde på anbud avgivna årsvis, kvartalsvis och månadsvis av delägarna.<sup>320</sup> I samband med konjunktursvängningar visade sig systemet dock ge kraftiga svängningar i klorkvoterna för vissa delägare. För att eliminera detta infördes 1975 ett nytt upplägg där delägarna även skulle ange utbud för de kommande två och tre åren. Flerårsutbudena skulle också tillräknas högre vikt vid beräkning av tillverkningskvoter. Då inte heller detta system visade sig fungera speciellt bra utarbetades ett helt ny kvoteringsförfarande, där delägarnas verkliga egenförbrukning och utbud av klor utgjorde grund för klorkvoterna.<sup>321</sup>

Det nya Klorbolagsavtalet gällde ursprungligen från den 1 januari 1979 fram till 1981 års utgång. Samtliga delägare blev nöjda med avtalet, varvid detta kom att förlängas med ett år i taget fram till 1989 års utgång. Slutligen sade Billerud upp kontraktet med hänvisning till den minskade klorförbrukningen inom massaindustrin. Från och med 1990 infördes därför ett förenklat kvoteringsförfarande.

---

<sup>319</sup> Eka Chemicals arkiv, styrelseprotokoll fr.o.m. 12/3-1968 – 3/12-1970, relation till sammanträde med Elektrokemiska Aktiebolaget den 7 september 1970, daterad den 24 augusti 1970.

<sup>320</sup> Klorbolagets arkiv, kloralkaliavtal, avtal AB Svenska Klorfabrikanter, för perioden 1972–1974, daterat september och oktober 1971.

<sup>321</sup> Klorbolagets arkiv, kloralkaliavtal, avtal AB Svenska Klorfabrikanter, för perioden 1976–1978, daterat september och oktober 1975; Ineos Chlorvinyls arkiv, avtal, klor-alkaliavtal för perioden 1979–1981, daterat september 1978; Domsjö Klor AB:s arkiv, volym E1:38, *Några synpunkter på Klorbolagets historia*, av Bengt Salomonson, daterad den 17 april 1985.

rande med fasta årskvoter, vilka fastställdes utifrån tillgänglig kapacitet samt beräknad försäljning och förbrukning.<sup>322</sup>

Att kvottilldelningen kunde förenklas vid 1990-talets ingång förklaras först och främst med klorens alltmer marginella betydelse. Under lång tid hade försäljning av klor utgjort ryggraden i Klorbolagets verksamhet. Men år 1990 uppgick bolagets klorförsäljning endast till 39 000 ton, medan försäljningen av natriumhydroxid uppgick till hela 213 000 ton. Värdemässigt stod klore för 42 miljoner kronor och natronlutet för hela 397 miljoner.<sup>323</sup> Eftersom behoven av natronlut kvarstod på tidigare nivå samtidigt som den inhemska produktionen av klor och alkali minskade behövde Klorbolaget därför öka sitt importåtagande.

Mellan 1989 och 1991 sjönk Klorbolagets försäljning av inhemskt producerad natriumhydroxid från 175 000 ton till 121 1000 ton. Samtidigt ökade försäljningen av importerad vara från 40 700 ton till 115 300 ton.<sup>324</sup> Den sammanlagda svenska importen av natronlut ökade också från 56 300 ton natriumhydroxid till 128 900 ton.<sup>325</sup> Klorbolaget stod således för huvuddelen av den svenska importen av natronlut. För att bättre spegla bolagets verksamhet bytte Klorbolaget namn vid årsskiftet 1991/1992.<sup>326</sup> Det formella namnet *AB Svenska Klorfabrikanter* ersattes med *Svenskt Natron AB*. Namnet hade tidigare använts av Klorbolagets systerbolag, som skötte försäljning av alkali 1954–1956 (se *avsnitt 5.4.4*). Svenskt Natron var dessutom registrerat som en passiv bifirma till *AB Svenska Klorfabrikanter*.

#### 6.6.4 Näringsfrihetsombudsmannens granskning 1988

Som tidigare nämnts kontrollerades Klorbolagets verksamhet regelbundet av de svenska konkurrensmyndigheterna.<sup>327</sup> Kartellsamarbetet prövades av NO 1962, 1971–1972 och 1987–1988. I den sista granskningen konstaterades att Klorbolagets priser för klor och natriumhydroxid stigit med 117 respektive 111 procent mellan 1977 och 1986. Under samma period steg producentprisindex för den kemiska industrin med 124 procent.<sup>328</sup>

NO har inhämtat synpunkter på samarbetet inom Klorbolaget från bolagets åtta största kunder. Inget av de tillfrågade företagen har redovisat

---

<sup>322</sup> Svenska Klorfabrikanter AB, verksamhetsberättelse för 1989; Klorbolagets arkiv, kloralkaliavtal, avtal AB Svenska Klorfabrikanter, för perioden 1990–1992, daterat december 1989 och januari 1990.

<sup>323</sup> Svenska Klorfabrikanter AB, verksamhetsberättelse för 1990.

<sup>324</sup> Svenska Klorfabrikanter AB, verksamhetsberättelse för 1990; Svenskt Natron AB, verksamhetsberättelse för 1992.

<sup>325</sup> SOS, *Handel 1989–1991*.

<sup>326</sup> Klorbolagets arkiv, protokoll försäljningscheferna, protokoll fört vid sammanträde med försäljningscheferna den 26 november 1991 på Klorbolagets kontor, § 5.

<sup>327</sup> Se exempelvis *avsnitt 4.4.5*, *avsnitt 5.2.4* och *avsnitt 5.4.9*.

<sup>328</sup> Domsjö Klor AB:s arkiv, volym E1:38, Näringsfrihetsombudsmannen, beslut daterat den 7 mars 1988.

några uppgifter som tyder på att detta samarbete medfört några påtagligt negativa effekter för köparsidan. Vissa av företagen har uttryckt en allmän oro över att vara hänvisad till en enda leverantör. Flertalet har dock redovisat övervägande positiva omdömen om Klorbolaget som samarbetspartner och har därvid särskilt understrukit Klorbolagets goda service och höga leveranssäkerhet.<sup>329</sup>

Från NO:s sida fann man inte heller någon anledning att ingripa. Trots att kartellsamarbetet medförde principiella betänkligheter såg NO effektivitetsfördelar med det samordnade transportsystemet. Vidare framhölls att kunderna var nöjda och att prisutvecklingen var långsammare än kemisektorn som helhet. NO påpekade dock att kloranvändningen minskat och att den torde fortsätta minska framgent. NO påpekade därför att de kunde få anledning att ompröva Klorbolagssamarbetet ifall den minskade klorförbrukningen skulle leda till *"betydande strukturförändringar"* i tillverkningsledet.<sup>330</sup>

Som nämndes i *avsnitt 6.4.5* motsatte sig NO Eka Nobels köp av Stora Kemi 1990. NO menade att Eka Nobel skulle få en alltför dominerande ställning på den svenska marknaden för blekkemikalier. Genom köpet skulle bolaget tillskansa sig en 92-procentig andel på den svenska kloratmarknaden och sedan tidigare hade Eka Nobel en 97-procentig andel av den svenska väteperoxidmarknaden. Vidare beräknades den traditionella klorblekningen upphöra vid 1993 års ingång. Trots detta lämnade Marknadsdomstolen NO:s yrkande utan bifall.

Marknadsdomstolen motiverade sin dom med att den största delen av Eka Nobels försäljning skedde utomlands och att det fanns potential för utländsk konkurrens.<sup>331</sup> Skillnaden i internationalisering mellan klormarknaden och marknaderna för klorat (klordioxid) och väteperoxid är därför viktiga att framhålla. Den svenska klorproduktionen användes främst inom landets gränser samtidigt som den utländska konkurrensen var svag.

### 6.6.5 EG-anpassad konkurrenslagstiftningen stoppar kartellen

Som framgick i *avsnitt 1.2.2* infördes en ny EG-anpassad konkurrenslagstiftning i Sverige den 1 juli 1993. Tidigare hade den svenska lagstiftningen byggts på missbruksprincipen, men nu övergick man till den inom EG gängse förbudsprincipen. Enligt den senare var konkurrensbegränsade avtal principiellt förbjudna, men undantag kunde medges. Från Svenskt Natrons sida menade man att ett generellt förbud mot samverkan kraftigt skulle begränsa förutsättningarna *"för ett*

---

<sup>329</sup> Ibid, s. 3.

<sup>330</sup> Ibid, s. 4.

<sup>331</sup> Marknadsdomstolen, *Dom 1990:25*, beslut daterat den 27 november 1990.

*kostnadseffektivt försörjningsupplägg för större industriella förbrukare av natronlut i Sverige*”.<sup>332</sup>

Svenskt Natron var också inriktade på att lämna in en dispensansökan för att få sin verksamhet godkänd. I denna avsåg man att argumentera utifrån det faktum att avvecklingen av klorblekning medfört att branschen rensat ut prisreglerings- och kvoteringsförfarandena för klor.<sup>333</sup> Framgent skulle bolaget därför bara samarbeta kring försäljning och distribution av natronlut. Prissättningen på natronlut styrdes i stort av den internationella marknaden och därför kunde inte delägarna eliminera konkurrensen på den svenska marknaden. Vidare gällde det att visa att de logistiska effektivitetsvinsterna kom bolagets kunder tillhanda. Eventuellt skulle Svenskt Natron även påpeka att deras kunder i stor utsträckning utgjordes av storföretag, vilka bolaget i viss utsträckning kunde sägas representera gentemot de stora producenterna och exportörerna av natronlut på kontinenten.<sup>334</sup>

Hösten 1992 bestod Svenskt Natron fortfarande av tre delägare: Hydro Plast, Eka Nobel och Ncb. Men i praktiken hade Ncb lämnat samarbetet vid halvårsskiftet och därför skulle Hydro Plast överta deras aktieandel. Som ett steg i anpassningen till den nya lagstiftningen förändrade Svenskt Natron sina leveranskontrakt. Tidigare hade dessa varit utformade som exklusiva behovskontrakt, det vill säga avtal mellan två parter, där den ena åtog sig att köpa en viss vara inkom från den andra parten. Från den 1 januari 1993 övergick man istället till icke-exklusiva leveranskontrakt.<sup>335</sup>

Dispensmöjligheterna i den nya konkurrenslagen blev mycket begränsade. Därför enades Hydro Plast och Eka Nobel om att de senare skulle försälja sina aktier i Svenskt Natron till Hydro Plast. Samtidigt skulle Hydro Plast avstå sin kvot av Svenskt Natrons klorleveranser till svenska kunder från den 1 januari 1993.<sup>336</sup> I praktiken innebar detta att Svenskt Natron köpte knappt 2 000 ton klor av Eka Nobel under 1993. Leveranserna skedde dock som tidigare direkt från Bohus eller Skoghall. Efter aktieöverlåtelsen den 1 maj 1993 utgjorde Svenskt Natron därmed ett helägt dotterbolag till Hydro Plast.<sup>337</sup>

---

<sup>332</sup> Ineos Chlorvinyls arkiv, Svenskt Natron 1993, *Svenskt Natrons position på den svenska marknaden*, daterad den 8 september 1992.

<sup>333</sup> Ineos Chlorvinyls arkiv, Svenskt Natron 1992, protokoll fört med delägarna den 22 oktober 1992 på Svenskt Natrons kontor, § 3; Ineos Chlorvinyls arkiv, Svenskt Natron 1993, besök hos Anders Stenlund på Industriförbundet den 9 september 1992.

<sup>334</sup> Ineos Chlorvinyls arkiv, Svenskt Natron 1993, besök hos Anders Stenlund på Industriförbundet den 9 september 1992.

<sup>335</sup> Ineos Chlorvinyls arkiv, Svenskt Natron 1992, protokoll fört med delägarna den 22 oktober 1992 på Svenskt Natrons kontor, § 4 & 6.

<sup>336</sup> Ineos Chlorvinyls arkiv, Svenskt Natron 1993, brev från Hydro Plast AB till Eka Nobel Skoghall AB, daterat den 19 januari 1993.

<sup>337</sup> Svenskt Natron AB, verksamhetsberättelse för 1993.



Att verksamheten överläts till Hydro Plast och inte till Eka Nobel kan förklaras av flera skäl. För det första stod de förstnämnda för cirka två tredjedelar av bolagets lutleveranser.<sup>338</sup> Dessutom hade Eka Nobel redan tidigare börjat teckna egna försäljningsavtal för natronlut. Bland annat hade de ingått avtal med Stora Kopparberg, vilket väckt ont blod på Norsk Hydros huvudkontor i Oslo.<sup>339</sup> Vidare hade Eka Nobel sedan mycket lång tid tillbaka en egen säljorganisation för bland annat alkali i specialkvaliteter. De stora nackdelarna med att lämna samarbetet var annars Eka Nobels begränsade lagringsmöjligheter av alkali. Dessutom hade bolagets membranlut från Skoghall vissa marknadsmässiga begränsningar på grund av sin låga koncentration.

Paradoxalt nog innebar det stoppade kartellsamarbetet inget automatiskt friköp från diskussioner om otillbörlig konkurrens. Svenskt Natron erhöll nämligen en så dominerande position på den svenska marknaden att den kunde tilldra sig Konkurrensverkets kritiska intresse. Till skillnad från NO väntades inte Konkurrensverket se lika positivt på samverksansvinster.<sup>340</sup>

## 6.7 Epilog

### 6.7.1 Svensk klor-alkaliindustri 1994–2010

För svensk klor-alkaliindustri har perioden efter 1993 främst präglats av fortsatt ökad internationalisering och diskussioner om ett eventuellt förbud mot kvicksilvermetoden. För Eka Nobels del ökades internationaliseringen 1994, då moderbolaget gick samman med holländska Akzo.

In 1994, Akzo took one of the most important steps in its history. It merged its coatings and chemicals business with those of Nobel Industries, swiftly integrating them to create a new global organization named Akzo Nobel. For a merger which is frequently regarded as a textbook example of success integration, the starting position was inauspicious: Nobel Industries was deeply in debt, and the Swedish government – which owned 65 percent of the company's shares – wished to divest its shareholding as quickly as possible.<sup>341</sup>

Bakgrunden till statens stora ägarandel i Nobelkoncernen var den så kallade Penseraffären. Som nämndes i *avsnitt 6.4.4* låg finansmannen Erik Penser bakom bildandet av Nobel Industrier 1984. Pengers holdingbolag Yggdrasil och Nobel Industrier utgjorde också de huvudsakliga ägarna i Pengers finansbolag Gamlestaden. Tills stor del byggde Penser upp sitt imperium genom storlån hos bland

---

<sup>338</sup> Ineos Chlorvinyls arkiv, Svenskt Natron 1993, förslag på informationsbrev till Svenskt Natrons kunder och aktieägare, daterat den 6 april 1993.

<sup>339</sup> Ineos Chlorvinyls arkiv, Svenskt Natron 1992, fax till S. Wejdling, S. Grundén och J Heber från Ø Lydersen, daterat den 2 november 1992.

<sup>340</sup> Ineos Chlorvinyls arkiv, Svenskt Natron 1993, samtal med advokat Mathias André, advokatbyrån lagerlöf och Leman, daterat den 19 mars 1993.

<sup>341</sup> AkzoNobel (2008), s. 251.

andra Nordbanken och SE-banken. Under den ekonomiska krisen i början av 1990-talet växte dock kreditförluster och skulder dramatiskt, vilket fick till följd att Penser i augusti 1991 tvingades överlämna alla sina tillgångar till statliga Nordbanken.<sup>342</sup> I samband med samgåendet med Akzo sålde den svenska staten sedan Nobelaktier för 5,9 miljarder kronor.<sup>343</sup>

Förutom de svenska anläggningarna i Bohus och Skoghall drev Akzo Nobel klor-alkalifabriker i holländska Delfzijl, Hengelo och Botlek (Rotterdam). Bolaget förfogade även över en betydande PVC-kapacitet, delvis genom samarbeten med Shell i Rotterdam.<sup>344</sup> De svenska anläggningarna fortsatte drivas som enskilda enheter under de nya namnen *Eka Chemicals* respektive *Akzo Nobel Base Chemicals*. Klor-alkalifabriken i Uleåborg införlivades i Eka Chemicals 1997.<sup>345</sup>

Under senare delen av 1900-talet utvecklades kvicksilverfrågan till en alltmer internationell angelägenhet. År 1972 ingicks Oslokonventionen, enligt vilken dumpning av farliga ämnen, däribland kvicksilver, skulle förbjudas i Nordatlanten. Vid Pariskonventionen två år senare inkluderas landbaserade källor i dumpningsförbudet.<sup>346</sup>

Sommaren 1990 fattade Pariskonventionen även beslut om regler för klor-alkalifabriker.<sup>347</sup> Gränsen för tillåtna kvicksilverutsläpp till luft sattes till två gram kvicksilver per ton klor, mätt som tillverkningskapacitet. Villkoren började gälla 1997, men för de anläggningar som skulle konverteras till kvicksilverfri teknik före år 2000 godtogs dock större utsläpp fram till konverteringen. Vidare gavs en allmän rekommendation att kvicksilvermetoden skulle fasas ut så snabbt som möjligt och att målet var att utfasningen skulle vara klar före 2010. Sverige anslöt sig till konventionen utan att fatta något formellt beslut om kvicksilverförbud för klor-alkaliindustrin.<sup>348</sup>

---

<sup>342</sup> Händelseförloppet har skildrats detaljerat i: Reinius, Ulla, *Stålbadet: Finanskrisen, Penserkeraschen och Nordbankens rekonstruktion* (Stockholm, 1996). Enligt Yggdrasils VD Lars Thulin skrev Reinius dock boken på uppdrag av Nordbanken och därför menade han att den skulle betraktas som "en osaklig partinlaga från Nordbanken": *Svenska Dagbladet* (1996), den 25 november, s. 47.

<sup>343</sup> Vid statens övertagande två år tidigare var dessa dock bara värderade till 1,6 miljarder. Erik Penser valde därför att stämma Nordea på 3,4 miljarder kronor vilket skulle utgöra skillnaden mellan bolagets värde och de skulder som aktierna tidigare satts i pant för. Efter nio års behandling fick Penser slutligen avslag av de svenska rättsinstanserna. Penser vände sig då till Europadomstolen som i maj 2006 beslutade att inte ta upp fallet: *Affärsvärlden* (2006), nr 40, s. 11.

<sup>344</sup> *Syntesen* (1994), nr 1, s. 4.

<sup>345</sup> *Chemical Week* (1998), den 18 februari, s. 26.

<sup>346</sup> Yarime (2003), s. 215–216.

<sup>347</sup> Paris Convention, *Parcom Decision 90/3 of 14 June 1990 on Reducing Atmospheric Emission from Existing Chlor-Alkali Plants* (1990).

<sup>348</sup> Regeringens proposition 1997/98:145, avsnitt 6.4.4.

**Tabell 6.5 Kvicksilverutsläpp från svenska klor-alkalifabriker 2001**

Bolag	Ort	Kapacitet (ton)	Utsläpp till luft (kg)	Utsläpp till vatten (kg)	Totala utsläpp (kg)
Eka Chemicals	Bohus	100 000	29,0	4,6	33,6
Hydro Polymers	Stenungsund	112 000	16,6	0	16,6
Akzo Nobel Base Chemical	Skoghall	85 000	15,0	1,5	16,5
<i>Totalt</i>		<i>297 000</i>	<i>60,6</i>	<i>6,1</i>	<i>66,7</i>

Källa: Oceana, *Poison Plants: Chlorine Factories are Major Global Source of Mercury* (2005), s. 54.

Av de tre svenska klor-alkalifabrikerna användes kvicksilver i Bohus och Stenungsund, medan Skoghallsfabriken var helt konverterad till den miljövänligare membrantekniken sedan 1989. Som framgår ur *tabell 6.5* släppte de svenska anläggningarna ut knappt 67 kilo kvicksilver 2001. En fjärdedel av dessa utsläpp härrörde dessutom från läckage från Skoghallsfabriken som redan slutat använda kvicksilver. Uppgiften att Hydro Polymers inte skulle ha släppt ut något kvicksilver alls till vatten är dock orimlig. Under senare år har dessa utsläpp legat strax under ett kilo.<sup>349</sup>

Statistiken i tabellen är hämtad ur en rapport från miljöorganisationen *Oceana*. I rapporten redovisades kvicksilverutsläpp från de nio amerikanska klor-alkalifabriker som fortfarande använde kvicksilver 2001, samt från 43 europeiska anläggningar. De genomsnittliga utsläppen från de amerikanska anläggningarna uppgick till 778 kilo kvicksilver. Med undantag av Ineos anläggning i Runcorn var det inga europeiska fabriker som nådde dylika nivåer. Snittet låg på 90 kilo och de svenska anläggningarna hamnade först på positionerna 32, 38 och 39 i listan över europeiska fabriker.<sup>350</sup> Utsläppen av kvicksilver till luft från dessa motsvarade mellan 0,15 och 0,29 gram per ton klor, vilket kan jämföras med det internationella gränsvärdet 2,0 gram per ton.

År 2007 publicerade även Oslo-Pariskommissionen en rapport med statistik från medlemsländernas 34 kvicksilverbaserade klor-alkalifabriker. Enligt denna hade samtliga anläggningar totalutsläpp som understeg 1,8 gram kvicksilver per ton kapacitet klor. Lägst värden rapporterades från Stenungsund (0,167 gram per ton) och Bohus (0,186 gram per ton) följt av Akzo Nobels fabrik i Hengelo (0,615 gram per ton).<sup>351</sup> Rent utsläppsmässigt var de svenska kvicksilverbaserade klor-alkalifabrikerna således betydligt bättre än de utländska.

### 6.7.2 Akzo Nobel lägger ned i Bohus och Skoghall

Trots att Stenungsundsanläggningen hade mycket låga utsläpp av kvicksilver avsåg Hydro Polymers att följa Oslo-Pariskommissionens rekommendation och

<sup>349</sup> Ineos Chlorvinyls, *Extern miljöredovisning enligt EMAS: Ineos Sverige AB 2009* (Stenungsund, 2009), s. 26.

<sup>350</sup> Oceana (2005), s. 15 & 19.

<sup>351</sup> Ospar Commission, *Mercury Losses from the Chlor-Alkali Industry in 2005* (2007).

konvertera sin anläggning i Stenungsund före 2010.<sup>352</sup> Eka Chemicals var dock mer tveksamma kring hur man skulle agera vid ett eventuellt förbud.

Men ska vi göra en sådan jätteinvestering som det innebär att byta produktionsmetod så måste vi veta att våra kunder är beredda att betala ett högre pris för det klor de köper från oss.<sup>353</sup>

Att Eka Chemicals tvekade om att konvertera fabriken i Bohus är inte konstigt. Hela deras klorproduktion levererades till Hydro Polymers i Stenungsund. Eftersom även dessa avsåg konvertera sin anläggning var det ytterst tveksamt hurvida Hydro Polymers skulle vilja köpa dyr klor av Eka Chemicals efter att de själva uppfört en ny fabrik. Vid nybyggnad torde det vara mer fördelaktigt att bygga en större anläggning i egen regi i Stenungsund. Dessutom hade Norsk Hydro aviserat önskemål om att sälja sin petrokemiska division och därför fanns inga garantier för att en ny ägare skulle vilja köpa klor av Akzo Nobel framgent. Vid förfrågan från Kemikalieinspektionen 2004 uppgav Eka Chemicals också att bolaget, av marknadsskäl, tänkte lägga ned klor-alkalitillverkningen i Bohus före 2010.<sup>354</sup>

Ett annat skäl till Eka Chemicals pessimism var att Norsk Hydro våren 2003 fattade beslut att bygga en ny klor-alkalifabrik i norska Rafnes. En ny membranfabrik skulle uppföras jämte diafragmafabriken från 1978. Genom ett årligt klor-tillskott på 120 000 ton skulle Norsk Hydro därmed inte längre behöva importera klor, vilket till stor del skett genom EDC-leveranser från Stenungsund. I början av 2005 fattade Norsk Hydro även beslut om att konvertera sin diafragmafabrik i Rafnes till membranmetoden. Som skäl angavs ökade miljökrav, sänkta tillverkningskostnader och högre produktkvalité. Totalt uppgick investeringarna i Rafnes till 1,7 miljarder norska kronor.<sup>355</sup> Som konsekvens av dessa utbyggnader slutade Hydro Polymers köpa klor från Eka Chemicals 2005. Redan hösten 2004 fattade Akzo Nobel beslut om att lägga ned klor-alkaliproduktion i Bohus följande höst.<sup>356</sup>

Sedan tillverkningen av klorerade lösningsmedel stoppats 1986 och efter att klorblekningen upphört i början av 1990-talet användes kloren från Skoghall i allt högre grad för tillverkning av monoklorättiksyra (MCA). Denna mellanprodukt utnyttjades bland annat vid tillverkning av CMC (karboxymetylcellulosa) och vid pappersbetrykning, men också inom gruv- och läkemedelsindustrin.

År 1990 önskade den världsledande CMC-tillverkaren Metsä Serla att köpa Eka Nobels CMC-fabrik i Skoghall. Trots att produkten var viktig för Eka Nobel valde man att avyttra verksamheten 1991. Därmed fick bolaget in nytt kapital

---

<sup>352</sup> *Göteborgs-Posten* (1996), den 27 augusti, s. 10; Kemikalieinspektionen (2004), s. 73.

<sup>353</sup> Eka Chemicals verkställande direktör Jan Svärd i: *Göteborgs-Posten* (2000), den 18 september, s. 11.

<sup>354</sup> Kemikalieinspektionen (2004), s. 73.

<sup>355</sup> Hydro, annual report 2004, s. 8.

<sup>356</sup> *Göteborgs-Posten* (2004), den 15 september, s. 38.

som kunde investeras i en helt ny MCA-fabrik 1993. Samtidigt tecknade man kontrakt om MCA-leveranser till Metsä Serlas CMC-fabriker i Finland, Holland och Skoghall. Den nya MCA-processen utvecklades av bolagets egna ingenjörer och kom senare att exporteras till Kina.<sup>357</sup>

Den senaste storinvesteringen i svensk klor-alkaliindustri skedde i Skoghall 1999. Sommaren 1998 beslutade Akzo Nobel att investera 212 miljoner kronor för att bland annat byta ut membrancellerna från ICI till tredje generationens celler från Uhde. Vidare byttes även utrustning för elförsörjning och lutindunstning. Den stora fördelen med de nya cellerna var att elförbrukningen kunde minskas från 3 360 till 2 566 kilowattimmar per ton klor. Vidare garanterade Uhde att membranlivslängden skulle ökas till minst fyra år, vilket minskade personalbehovet. Trots ökade krav på saltrening kalkylerade Akzo Nobel med minskade driftkostnader på 35 miljoner kronor per år. Genom investeringen 1999 integrerades MCA-fabriken och klorfabriken också mer med varandra.<sup>358</sup>

Kring millenniumskiftet utgjorde Akzo Nobel, med MCA-fabriker i Skoghall och i holländska Hengelo, den största aktören på världsmarknaden för MCA. Förutsättningarna för Akzo Nobels verksamhet kom dock att ändras efter en stor explosion i ett fyrverkerilager i holländska Enschede den 13 maj 2000. Olyckan som medförde 23 dödsfall och 400 förstörda hus, kom att initiera en genomgripande diskussion om industrisäkerhet i Holland. Mot löfte att sluta transportera klor i Holland och att lägga ned MCA-fabriken i Hengelo fick Akzo Nobel motsvarande 65 miljoner euro av den holländska staten för att bygga en ny fabrik för tillverkning av klor, alkali och MCA i Delfzijl i norra Holland.<sup>359</sup>

Marknaden för MCA i Norden och övriga Europa försvagades dock under 2000-talet. Bland annat lades CMC-tillverkningen i Skoghall ned i december 2007.<sup>360</sup> För att öka kloravsättningen investerades också i en anläggning för tillverkning av järnklorid i Skoghall 2005. Vid konjunkturedgången 2008–2009 beslutade Akzo Nobel att koncentrera sin MCA-tillverkning till fabriken i Delfzijl och att lägga ned all produktion i Skoghall. Beslutet tillkännagavs i september 2009 och sommaren 2010 stoppades klor-alkaliproduktionen. Produktionen av monoklorättiksyrens natriumsalt NaMCA fortgick fram till den 15 november 2010. Därmed avslutades en 92-årig industriepok på Anholmen i Skoghall.<sup>361</sup>

---

<sup>357</sup> Elektrokemiska fabriken (2010), s. 22; *Basebladet* (1999), nr 1, s. 10–11; *Staffin Skoghall* (2010), nr 2, s. 14–20.

<sup>358</sup> *Basebladet* (1999), nr 1, s. 10–11; *Ny Teknik* (2001), den 11 april.

<sup>359</sup> *Chemical Week* (2006), den 22 november, s. 25.

<sup>360</sup> Efter Metsä Serlas övertagande 1991 drevs CMC-verksamheten under namnen Noviant och CP Kelco: *European Chemical News* (1997), volym 68, nr 1784, s. 37; *Värmlands Folkeblad* (2007), den 28 december, s. 10.

<sup>361</sup> *Nya Wermlands-Tidningen* (2009), den 17 september, s. 4–5; *Nya Wermlands-Tidningen* (2010), den 27 oktober, s. 12.

### 6.7.3 Ineos tar över i Stenungsund

Trots att PVC-fabriken i Stenungsund var mycket lönsam för ägaren Norsk Hydro hade verksamheten omgärdats av rykten och osäkerhet. År 1997 deklarerade moderbolagets ledning att PVC inte längre utgjorde något kärnområde och att verksamheten var till salu.<sup>362</sup> Året därpå tecknades också en avsiktsförklaring med holländska EVC om att slå samman bolagens petrokemiska verksamheter.<sup>363</sup> Fusionen skulle göra bolaget till en av världens fyra största producenter av PVC. På grund av skilda strategier förverkligades affären aldrig. Trots att verksamheten alltså var till salu fortsatte moderbolaget investera i sin PVC-verksamhet. Norsk Hydro lyckades dessutom öka sin andel på den europeiska marknaden från cirka fyra procent 1984 till cirka tio procent 2003.

Hydro Polymers is still noncore but there is less urgency for our parent to divest us now that the operation is on course to becoming Europe's most competitive PVC business.<sup>364</sup>

Förutom besluten 2003 och 2005 om att investera i klor-alkalianläggningen i Rafnes fanns även planer för att bygga en helt ny klor-alkalifabrik i Stenungsund. Den nya anläggningen skulle uppföras enligt membranmetoden och få en kapacitet på 330 000 ton klor. Därmed skulle hela EDC-kapaciteten kunna utnyttjas i Stenungsund, liksom den tidigare gjort när klorleveranser erhöles från Bohus. Den tänkta samarbetspartnern drog sig dock ur projektet 2007 med hänvisning till ökade investeringskostnader och en allt osäkrare EDC-marknad. De planerade tillståndsförhandlingarna lades därför på is och istället valde Hydro Polymers att rikta in sig på en mindre membranfabrik.<sup>365</sup>

Det främsta skälet till det avbrutna klorsamarbetet var dock snarast att Norsk Hydro äntligen hittat en intresserad köpare av sin PVC-verksamhet. Spekulanter var det relativt anonyma brittiska företaget Ineos. Företaget grundades av britten Jim Ratcliffe 1998 och har alltsedan dess växt genom uppköp av kemiska industrier från företag som BP, Solvay, Degussa, Dow, ICI, BASF och Hoeschst. Våren 2007 utgjorde Ineos världens tredje största kemiföretag med 68 fabriker i 17 länder. Totalt sysselsatte bolaget 15 000 personer och omsatte knappt 250 miljarder svenska kronor.<sup>366</sup>

I början av maj 2007 skapade Norsk Hydro ett nytt dotterbolag Kerling ASA. Tanken var att dotterbolaget skulle introduceras på Oslobörsen, men några veckor senare beslutade bolagsledningen att istället sälja den petrokemiska verksamheten till Ineos för 5,5 miljarder norska kronor. Eftersom Ineos skulle få en

---

<sup>362</sup> *Chemical Week* (2003), den 30 juli, s. 47.

<sup>363</sup> *Göteborgs-Posten* (1998), den 16 juli, s. 32.

<sup>364</sup> *Chemical Week* (2003), den 30 juli, s. 47.

<sup>365</sup> *Kemivärlden Biotech med Kemisk Tidskrift* (2007), nr 10, oktober, s. 7.

<sup>366</sup> *Svenska Dagbladet* (2007), den 22 maj, s. 12; *Sunday Times* (2008), den 27 april, s. 8; *The Telegraph* (2007), den 12 augusti.

mycket dominerande ställning, framförallt på den brittiska PVC-marknaden, ville inte Europakommissionen godkänna affären innan EU:s konkurrensmyndigheter utrett frågan. Uppgårelsen som gjorde Ineos till Europas största producent av PVC godkändes dock i februari 2008.<sup>367</sup> Samtidigt kvarstod osäkerheten kring klor-alkalifabrikens framtid.

Om Ineos inte vill betala för en ny kloranläggning så kommer vi bli tvungna att importera EDC till PVC-tillverkningen, och det skulle minska vår konkurrenskraft rejält.<sup>368</sup>

I Stenungsund hystes alltså en svag förhoppning om att kunna fortsätta driva den kvicksilverbaserade klor-alkalifabriken. Möjligheten till detta minimerades dock när Sveriges riksdag i januari 2009 fattade beslut om totalförbud för användning av kvicksilver. Klor-alkaliindustrin fick dock specialvillkor och rätt att använda och släppa ut kvicksilver fram till den 31 december 2013.<sup>369</sup> Strax efter att den nya lagen fastställts erhöll Ineos också tillstånd av miljödomstolen att tillverka 135 000 ton klor och 150 000 ton natriumhydroxid i en ombyggd klor-alkalifabrik med membranteknik.

Att investera i Stenungsund var dock inte självklart för Ineos. År 2010 drev bolaget fyra europeiska klor-alkalifabriker. Fabriken i brittiska Runcorn var klart störst med en klorkapacitet på 677 000 ton, följt av norska Rafnes med 260 000 ton, tyska Wilhelmshaven med 149 000 ton klor och Stenungsund med 120 000 ton. Liksom i Stenungsund var fabriken i Wilhelmshaven helt kvicksilverbaserad.<sup>370</sup> I Runcorn hade Ineos redan tvingats genomföra vittgående investeringar eftersom anläggningen var i betydligt sämre skick än Ineos insett när de köpte fabriken från ICI.<sup>371</sup> Av kapaciteten i Runcorn utgjorde 400 000 ton av membranceller och 277 000 ton av kvicksilverceller 2010. I syfte att slippa konvertera samtliga tre kvicksilverenheter övervägde Ineos därför att öka kapaciteten vid en eller två av anläggningarna. För Stenungsunds del utarbetades därför en ny plan där kapaciteten skulle ökas till 230 000 ton klor. EDC skulle sedan fraktas med båt till Ineos systemanläggningar.

Ineos koncernledning har ännu inte fattat beslut om hur man skall gå vidare och därför för Ineos i Stenungsund diskussioner med svenska myndigheter om att få förlängd dispens för kvicksilverfabriken i ytterligare två år.<sup>372</sup> Trots anläggningens mycket låga kvicksilverutsläpp är det dock tveksamt om ytterligare dispens kommer att medges.

---

<sup>367</sup> Berglund (2010), s. 368; *Kemivärlden Biotech med Kemisk Tidskrift* (2008), nr 3, mars, s. 7.

<sup>368</sup> Hydro Polymers VD Lars Josefsson i: *Kemivärlden Biotech med Kemisk Tidskrift* (2007), nr 10, oktober, s. 7.

<sup>369</sup> Svensk författningssamling 2009:14.s

<sup>370</sup> Euro Chlor, *Chlorine Industry Review: 2009–2010* (Bryssel, 2010), s. 43.

<sup>371</sup> *Chemical Week* (2001), den 7 november, s. 19.

<sup>372</sup> *Dagens Industri* (2010), den 13 december, s. 12.

Sommaren 2011 kungjordes dessutom att Ineos köpt upp konkurrenten Tessenderlo hela europeiska PVC-verksamhet. Därmed ökades koncernens kapacitet med 400 000 ton klor, 550 000 ton vinylklorid och 480 000 ton PVC.<sup>373</sup> Å ena sidan innebar detta ett nettotillskott på klor, men å andra sidan inkluderades även flera väl integrerade klorförbrukande sidointustrier. Då klor-alkalifabriken i belgiska Tessenderlo endast till viss del konverterats från kvicksilver- till membranmetoden, kvarstår således frågorna om och vid vilken eller vilka klor-alkalifabriker Ineos kommer att investera framgent.

Det som främst talar för en framtida investering i Stenungsund är dels närheten till lutkunder, dels förhoppningar om låga framtida elpriser i Skandinavien. Kostnaden för en större klor-alkalifabrik i Stenungsund beräknas till 1,7 miljarder kronor, jämfört med en mindre som kostnadsberäknats till 800 miljoner kronor.<sup>374</sup>

---

<sup>373</sup> Chemical Week (2011), den 20/27 juni, s. 15.

<sup>374</sup> *Dagens Industri* (2010), den 13 december, s. 12.



# 7 AVSLUTNING

## 7.1 En sammanfattande balansakt i tre delar

### 7.1.1 Etableringsfasen

Grovt sett kan den svenska klor-alkaliindustrins utveckling delas in i tre faser. Etableringsfasen startade i och med tillkomsten av Eka i Bengtsfors 1895 och pågick fram till andra världskriget. Under denna period uppfördes sammanlagt sju svenska klor-alkalifabriker, men det faktiska antalet uppgick dock aldrig samtidigt till mer än fyra på grund av nedläggningar av äldre anläggningar.

Produktionen ökade kontinuerligt, men var ändå mycket småskalig. Varorna användes i första hand inom egen industriell verksamhet eller hos närbelägna avnämare. Från första stund utgjorde klor en viktig blekkemikalie för pappersmassa, men också till viss del för textilier. Alkalit i sin tur användes främst som tvätt- och rengöringsmedel eller som insatsvara vid tillverkning av dessa. Svensk alkali höll hög kvalitet varvid mindre kvantiteter av såväl natrium- som kaliumhydroxid kom att exporteras redan under 1900-talets första år.

Under 1920- och 1930-talen utvecklades massaindustrin till den i särklass viktigaste avnämaren av såväl klor som alkali. Orsaken bakom detta var dels ökad produktion av viskosmassa, dels införande av flerstegsblekning. Lokaliseringen av flera tidiga klor-alkalifabriker i nordvästra Vänerregionen kom också att bidra till den starka utvecklingen av blek- och viskosmassa i detta område.

Under branschens expansionsfas rådde underskott av klor och alkali i Sverige. Följaktligen importerades stora kvantiteter, framförallt från Tyskland och Storbritannien. Eftersom alkali var lättare att lagra och transportera än klor, var den utländska konkurrensen betydligt hårdare för alkali. Denna konkurrens hade också en viss dämpande effekt på utbyggnaden av den svenska klor-alkaliindustrin fram till 1930-talet. Anläggningen i Hudiksvall lades exempelvis ned efter prisdumpning från tyska leverantörer av kaliumhydroxid.

Eftersom den tyska klor-alkaliindustrin till stor del baserades på diafragmametoden, hade importluten i regel sämre kvalitet än den svenska, som i större utsträckning framställdes enligt kvicksilvermetoden. Vid tillverkning av konstsilke och senare även av rayon ställdes stora krav på att luten skulle vara ren från saltrester och därför steg efterfrågan på inhemsk lut markant under 1930-talet. Samtidigt ökade den utländska konkurrensen på klorsidan, då den kemiska industrin i Tyskland uppvisade stora kloröverskott.

Den ökade alkaliefterfrågan från konstsilkes- och rayonproducenterna resulterade i en snedvridning av den svenska klor-alkalibalansen. Eftersom luten blev lättare att avsätta, kom tillverkningen i högre grad att rättas av efterfrågan på

klor. Detta mönster har sedan hållit i sig fram till dags dato. Produktionen från den svenska klor-alkaliindustrin har till stor del anpassats efter klorens marknadsbehov, medan eventuella under- eller överskott av alkali kompenseras med utrikeshandel. För att få lönsamhet i verksamheten krävdes dock att både klor och alkali försålades till acceptabla priser. Trots att underskottet av klor och alkali uppvägdes med import under hela etableringsfasen, fanns det således starka skäl för de svenska klor-alkalitillverkarna att söka skapa balans i avsättningen.

### 7.1.2 Expansionsfasen

Den andra fasen i den svenska klor-alkaliindustrins utveckling inleddes under andra världskriget och pågick fram till början av 1970-talet. Liksom i föregående fas kännetecknades utvecklingen av kontinuerligt ökad produktion. Fem nya fabriksanläggningar tillkom, utan att någon av de fyra äldre nedlades. Under kriget etablerades även Klorbolaget som sedan fungerade som ett branschgemensamt försäljningsbolag fram till 1993.

Inom ekonomisk-historisk forskning betraktas krig ofta som parantetiska perioder utan större strukturell betydelse. För den svenska klor-alkaliindustrin utgjorde andra världskriget dock en betydelsefull och avgörande formeringsperiod. När utrikeshandeln i det närmaste upphörde våren 1940, ställdes den svenska industrin inför stora prövningar. Tidigare framgångsrika exportindustrier såsom papper och massa tvingades till stora neddragningar, samtidigt som krav ställdes på självförsörjning av förut importerade varor. Likaså uppstod brist på såväl råvaror som bränsle.

I början av kriget rådde kloröverskott, på grund av omfattande import av billig tysk klor. När importen ströps, ökade behovet av inhemsk vara. Samtidigt innebar den minskade utrikeshandeln att produktionen av blekta massakvaliteter sjönk. Under kriget ökade även tillverkningen av konstfiber, främst i form av rayon (cellul). Då framställningen av rayon krävde stora kvantiteter natronlut, kom klor-alkalibalansen att försämrats avsevärt under krigets senare del. Eftersom obalansen i avsättningen inte kunde justeras med utrikeshandel, tvingades de svenska klor-alkaliproducenterna att vidta drastiska åtgärder för att hantera kloröverskottet. Eka och Uddeholm valde exempelvis att framställa vägsalt i form av kalciumklorid, men även förintning förekom i mindre skala. Vägsaltsproduktionen gav i princip inget ekonomiskt överskott utan fungerade främst som *förintningsmetod* för överskottsklor.

Efter kriget ökade kloravsättningen, med följd att tillverkningen av kalciumklorid lades ned. Utbyggnadstakten var dock så hög att branschen för första gången fick samtida överskott av klor och lut 1948. Denna klorkris var likväl relativt snabbt övergången och fram till slutet av 1950-talet rådde tämligen god balans mellan produktion och inhemsk efterfrågan på klor och alkali. Vid denna

tid fick kloridoxiden sitt genombrott som blekkemikalie. Ett stort antal sulfatblekerier uppfördes, varav flera för björkvedsmassa. För klor-alkaliindustrin innebar detta dels att klor fick konkurrens som blekmedel, dels kraftigt ökad förbrukning av alkali. Det senare eftersom de nya blekerierna arbetade med flera bleksteg mellan vilka massan alkalibehandlades. Införandet av kloridoxidblekning innebar således en kraftig och permanent snedvridning av den svenska klor-alkalibalansen. Sedan 1961 har Sverige alltid haft nettoimport av natriumhydroxid.

Den försämrade balansen komparerades till viss del av ökad klorförbrukning vid framställning av PVC. Fosfatbolaget startade produktion av PVC i Stenungsvik 1945, och under 1960-talet kom produktionen att expandera kraftigt. Detta gällde speciellt efter Fosfatbolagets etablering inom det petrokemiska komplexet i Stenungsvik 1967.

### 7.1.3 Avvecklingsfasen

Den tredje fasen i den svenska klor-alkaliindustrins utveckling startade omkring 1970. Kännetecknande för denna var miljöfrågornas ökade betydelse. Redan i slutet av 1960-talet belystes branschens stora utsläpp av kvicksilver. Alternativa tillverkningsprocesser har därför diskuterats alltsedan dess. Under 1970-talet började syrgasblekning införas inom massaindustrin. Denna följdes sedan av andra alternativa blekmetoder under 1980- och 1990-talen. Med stort stöd av miljörelsen och under politiskt hot om legislativa åtgärder fasades klorgas ut som blekkemikalie under senare delen av 1980-talet och början av 1990-talet.

Att massaindustrin på kort tid slutade använda klor innebar dels en markant nedgång i den svenska klorförbrukningen, dels en fortsatt snedvridning av den svenska klor-alkalibalansen. Efter Berlinmurens fall upphörde den alltsedan 1950-talet relativt omfattande klolexporten till Östtyskland. Som en följd av massaindustrins ”klorstopp” och ”exportstoppet” till Östtyskland lades ett stort antal svenska klor-alkalifabriker ned, och i mitten av 1990-talet återstod endast tre fabriker.

Den dåliga balansen mellan efterfrågan på klor och alkali innebar att Sverige behövde importera stora kvantiteter natronlut. Kloren användes i sin tur främst för framställning av PVC i Stenungsvik. Viss klolexport förekom dock, i första hand till petrokemiska systeranläggningar i Norge. Till stor del kunde denna försäljning ske efter att klor vidareförädlats till dikloretan (EDC).

Branschens omfattande omstrukturering inverkar även på Klorbolagets verksamhet. Handeln med klor marginaliserades i början av 1990-talet och bolaget kom därför främst att fungera som ett handels- och distributionsbolag för natronlut. På grund av den ändrade inriktningen bytte Klorbolaget namn till Svenskt Natron 1992. Drygt ett år senare överlät Eka Nobel sin andel i bolaget,

som därmed blev ett helägt dotterbolag till Hydro Plast. Eka Nobel fusionerades med holländska Akzo till Akzo Nobel 1994.

År 2005 och 2010 lade Akzo Nobel ned sina klor-alkalifabriker i Bohus respektive Skoghall. En av orsakerna bakom detta var att de inte längre lyckades teckna kontrakt om klorförsäljning till den petrokemiska industrin i Stenungsund. Andra skäl var att koncernen ville koncentrera sin klorproduktion till färre och mer integrerade anläggningar och därmed begränsa sina klortransporter. I dagsläget (2011) finns således endast en svensk klor-alkalifabrik kvar. Vad som händer med denna efter 2013 års utgång, då användning av kvicksilver förbjuds, är dock mycket osäkert.

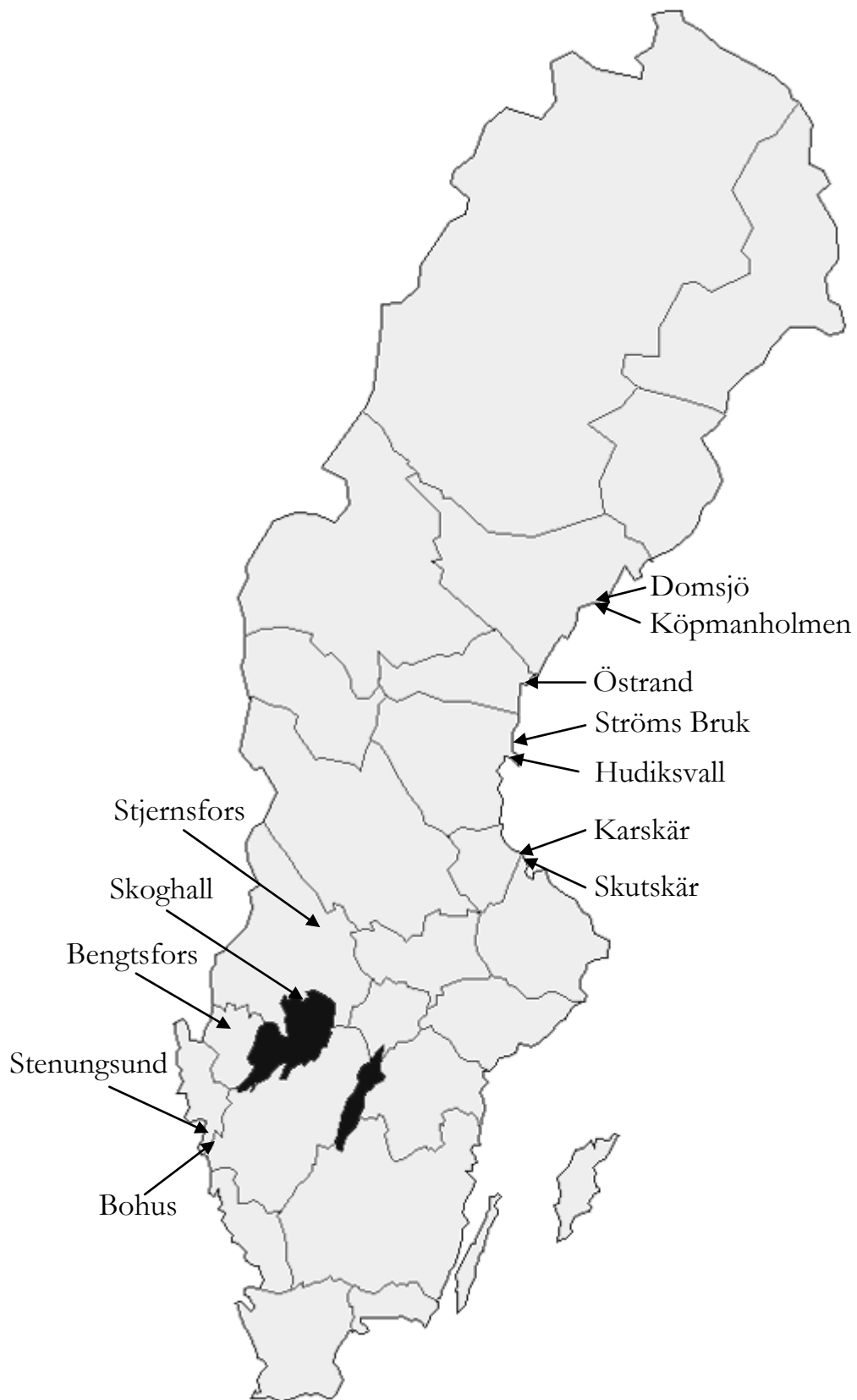
#### 7.1.4 Ägarstrukturens utveckling

Den över tid förändrade inriktningen på svensk klor-alkaliindustri syns tydligt på ägarsidan. Skogsindustrin var den dominerande ägaren från början. Åtta av de tolv svenska klor-alkalianläggningarna uppfördes av skogsbolag (se *tabell 7.1*). Anläggningarna i Bengtsfors, Hudiksvall, Bohus och Stenungsund startades däremot som kemiska industrier. För de tre förstnämnda utgjorde alkali den värdemässigt viktigaste varan. Fabrikerna i Bengtsfors och Hudiksvall lades också ned före det att alkalit fått ökad användning inom massaindustrin. Från det att Eka såldes till Iggesund fram till Fosfatbolagets etablering i Stenungsund 1969 ägdes samtliga klor-alkalifabriker av skogsbolag.

Den starka relationen till massaindustrin på såväl ägar- som utbudssidan är också unik för Sverige. Bara i Finland och eventuellt även Kanada kan en lika tydlig inriktning mot massaindustrin skönjas. Den norska klor-alkaliindustrin har däremot haft en tydligare inriktning mot kemisk industri alltsedan andra världskriget. Likaså hade den finska klor-alkaliindustrin en stark koppling till internationella kemikoncerner. Ett annat särdrag för den svenska klor-alkaliindustrin var att en stor andel av den framställda klore försålde vidare. I USA och på den europeiska kontinenten användes klore främst vid egna kemifabriker.

Flera av de svenska skogsbolagen har dock en lång tradition inom kemiområdet. Stora Kopparberg bedrev exempelvis tillverkning av svavelsyra i Falun redan vid 1800-talets mitt och 1909 startade bolaget tillverkning av sulfitsprit vid Skutskärsverken. Senare igångsatte även Uddeholm och MoDo tillverkning av sprit vid sulfitfabrikerna i Skoghall och Domsjö. Nämnda tre bolag bedrev även en mer omfattande kemisk tillverkning, där klor utgjorde ett viktigt delområde. Eftersom tillverkningen främst baserades på sprit och acetylen var den organisk-kemisk till sin natur. Eka hade däremot ett tydligt fokus mot den oorganiska kemien.

## De svenska klor-alkalifabrikernas lokalisering



**Tabell 7.1 Sammanställning över de svenska klor-alkalifabrikerna**

Anläggning	Namn/ägare	Driftår
Bengtstors	Eka	1897–1925
Stjernstors	Stjerner Uddeholm	1916 1916–1918
Hudiksvall	Edgrens kemiska fabriker Barnängens kemiska fabriker AB Elektro-Alkali	1916–1917 1917–1923 1924–1927
Skoghall	Uddeholm Billerud Uddeholm Billerud (fristående koncern) Billerud (del av Stora-koncernen) Skoghall Kemi (Stora Kemi) Eka Nobel Skoghall Akzo Nobel Base Chemicals Akzo Nobel Industrial Chemicals	1918–1978 1978–1983 1983–1984 1985–1989 1989–1990 1990–1994 1994–2008 2009–2010
Bohus	Elektrokemiska AB Elektrokemiska AB (Iggesund ägare) Eka AB (Iggesund ägare) Eka Nobel Eka Chemicals	1925–1951 1951–1978 1979–1985 1986–1993 1994–2005
Skutskär	Stora Kopparberg Diacell (Korsnäs & Stora Kopparberg)	1932–1976 1976–1977
Domsjö	MoDo Domsjö klor (MoDo & SCA)	1936–1983 1983–1990
Östrand	SCA	1946–1983
Karskär (Korsnäs)	Korsnäs Diacell (Korsnäs & Stora Kopparberg) Diacell (Korsnäs & Eka Nobel)	1957–1976 1976–1990 1990
Ströms Bruk	Ströms Bruks AB Ström-Ljusne AB Iggesund	1958–1965 1965–1967 1967–1972
Köpmanholmen	Forss Ncb	1964–1965 1965–1994
Stenungsund	Fosfatbolaget KemaNord KemaNobel Norsk Hydro Plast Hydro Plast Hydro Polymers Ineos Sverige AB	1969–1970 1970–1977 1977–1984 1984–1990 1990–1997 1997–2008 2008–

Under 1980-talet och början av 1990-talet avyttrade flera av skogsbolagen sina kemiska tillverkningar. Som ett led i denna utveckling sålde Iggesund Eka till Nobelkoncernen 1986. Bolaget, som fick namnet Eka Nobel, köpte fyra år senare Stora Kopparbergs kemidivision som sedan 1989 innefattade klor-alkalifabriken i Skoghall. I och med det hamnade hela den svenska klor-alkaliindustrin inom kemisektorn. På klorsidan hade branschen därmed övergått från att ha

varit i det närmaste helt inriktad mot massaindustrin till en tydlig orientering mot kemisektorn. Trots förändrad ägarstruktur fortsatte branschen att leverera merparten av alkalit till massaindustrin. Således kan man hävda, att den svenska klor-alkaliindustrin alltjämt har kvar en tydlig koppling till massaindustrin.

## 7.2 Slutsatser

### 7.2.1 Den svenska klor-alkalibalansen

Som framgått i föregående kapitel har förutsättningarna för den svenska klor-alkalibalansen ändrats genom historien. Endast i undantagsfall har produktionen av klor och alkali harmoniserat med konsumtionen. Klor-alkaliindustrin har därför vidtagit olika åtgärder för att söka skapa avsättningsbalans för sin produktion av klor och alkali. Dessa åtgärder har sedan i sin tur påverkat klor-alkalibalansen.

Sammanfattningsvis kan konstateras att Sverige hade betydande underskott av såväl klor som alkali fram till andra världskriget. På grund av avspärningar tvingades Sverige balansera inhemsk produktion och konsumtion under kriget. Från krigsslutet fram till 1957 rådde också relativt god balans i efterfrågan av klor och alkali. Likaså var balansen mellan produktion och konsumtion god. I regel förelåg mindre överskott av alkali och balans på klorsidan, men åren 1948 och 1958 uppstod samtida överskott. Alltsedan 1961 har Sverige dock haft stort underskott av alkali. På klorsidan har situationen i regel kännetecknats mindre av kloröverskott. Stundtals har överskotten varit så höga att klorproduktionen begränsats, men under långa perioder har överskotten kunnat exporteras.

I *tabell 7.2* ges en sammanfattande presentation över några betydelsefulla händelser för förändringen av den svenska klor-alkalibalansen. Tillverkningen av viskosmassa inleddes redan 1917 men fick större betydelse först under 1920- och 1930-talen. Likaså kom inte klordioxidblekning och PVC-tillverkningen att få någon mer avgörande betydelse förrän under 1950- respektive 1960-talet. De flerstegiga blekmetoderna innebar ökad förbrukning av både klor och alkali under 1930- och 1940-talen. Därefter har flerstegsblekningen snarare minskat klorförbrukningen till förmån för andra blekkemikalier.

Enligt referenser från tidigt 1950-tal förekom klorförintning dels genom inblandning i massafabrikernas avfallslutar, dels genom tillverkning av saltsyra som sedan släptes ut i älvvattnet. Med undantag av anläggningarna i Bengtsfors, Bohus, Hudiksvall och Stenungsund var de svenska klor-alkalifabrikerna samlokaliserade med massafabriker. Därför är det troligt att inblandning i avfallslut var den vanligaste klorförintningsmetoden. Även Uddeholm förintade klor genom utsläpp av saltsyra under många år. Sannolikt förekom detta även vid MoDos fabrik som också hade utrustning för framställning av saltsyra.

**Tabell 7.2 Betydande händelser för den svenska klor-alkalibalansen**

Händelse	Tidsperiod	Betydelse	Referens
Tillverkning av viskosmassa	1917–	ökad klorförbrukning (ökad alkaliförbrukning)	<i>avsnitt 3.4.4</i>
Stort tyskt kloröverskott	1922–1940	ökad import av klor	<i>avsnitt 3.4.6</i>
Tillverkning av vattenglas & metasilikat	1927–2005	ökad alkaliförbrukning	<i>avsnitt 4.3.1</i>
Tillverkning av saltsyra & metallklorider	1932–2010	ökad klorförbrukning	<i>avsnitt 3.4.3</i>
Flerstegsblekning (sulfatmassa)	1932–	ökad alkaliförbrukning (ökad klorförbrukning)	<i>avsnitt 3.4.7</i>
Tillverkning av tri- och perkloretylen (klorbaserade lösningsmedel)	1933–1986	ökad klorförbrukning	<i>avsnitt 3.4.5</i>
Avspärningen under andra världskriget	1940–1945	minskad klorförbrukning	<i>avsnitt 4.1.2</i>
Klorförintning genom inblandning i massafabrikernas avfallslut	*	förintning av klor	<i>avsnitt 5.2.2</i>
Klorförintning genom utsläpp av saltsyra i vatten	1932–*	förintning av klor	<i>avsnitt 5.2.2</i>
Tillverkning av kalciumklorid (vägsalt)	1941–1951	(förintning av klor)	<i>avsnitt 4.2.3</i>
Tillverkning av monoklorättiksyra och karboxymetylcellulosa (CMC)	1942–2010	ökad klorförbrukning	<i>avsnitt 4.3.4</i>
Tillverkning av rayonfiber	1943–2003	ökad alkaliförbrukning	<i>avsnitt 4.2.2</i>
Tillverkning av PVC	1945–	ökad klorförbrukning	<i>avsnitt 5.5.1</i> <i>avsnitt 5.5.6</i>
Klordinoxidblekning	1946–	ökad alkaliförbrukning (minskad klorförbrukning)	<i>avsnitt 5.3.2</i>
Nedprioritering av rayonindustrin	1948	minskad alkaliförbrukning	<i>avsnitt 5.2.1</i>
Överföring (ersättning av natriumsulfat i sulfatmassafabriker)	1948–1959	förintning av alkali	<i>avsnitt 5.2.2</i> <i>avsnitt 5.3.4</i>
Klolexport till DDR	1958–1990	export av klor	<i>avsnitt 5.4.6</i> <i>avsnitt 6.6.2</i>
Storskalig import av natronlut	1963–	import av alkali	<i>avsnitt 6.6.1</i>
Syrgasblekning	1970–	minskad klorförbrukning	<i>avsnitt 6.4.1</i>
Export av EDC	1978–	ökad klorförbrukning	<i>avsnitt 6.1.4</i>
Klordindebiteringen	1985–1993	slutet för klor som blekemikalie	<i>avsnitt 6.4.2</i> <i>avsnitt 6.4.4</i>

Anm. \*: Uppgift saknas.



Förintning av alkali genom överföring blev vanligt i slutet av 1940-talet. Från 1959 torde metoden ha spelat ut sin roll eftersom Sverige då fick underskott av alkali. Det är dock belagt att flera massatillverkare fortsatte använda natronlut som ersättning för natriumsulfat, trots kraftiga prishöjningar på lut.<sup>1</sup> När det gäller tillverkning av trikloretylen och rayonfiber är det viktigt att påpeka att dess betydelse för den svenska klor-alkalibalansen minskade under senare delen av 1970-talet.

### 7.2.2 Balansproblem hos enskilda producenter

I hög grad var det upp till de enskilda producenterna att skapa balans i den egna avsättningen. Eka och Uddeholm, som länge utgjorde de i särklass största tillverkarna, startade därför produktion av ett stort antal klor- och alkaliförbrukande varor. Exempel på klorsidan var trikloretylen, perkloretylen, metallklorider, monoklorättiksyra, karboxymetylcellulosa (CMC) och DDT. På alkalisidan kan såpa, soda, vattenglas och metasilikat nämnas.

Ovan nämnda varor kan alla klassificeras som *vidareförädlade produkter*, vilka dels bidrog till att förbättra klor-alkalibalansen, dels bidrog till ett förbättrat ekonomiskt utbyte. Samtidigt bedrevs även tillverkning av *ersättningsprodukter*, vilka i princip endast bidrog till att upprätthålla balansen. Den tydligaste ersättningsprodukten var kalciumklorid, men under 1980-talet och början av 1990-talet fungerade även trikloretylen, metallklorider och saltsyra som klorbaserade ersättningsprodukter. Gränsdragningen mellan vidareförädlade produkter och ersättningsprodukter är således flytande. Stundtals har en vara fungerat som vidareförädlad produkt och stundtals som ersättningsprodukt.

En tredje kategori av varor som framställts av klor och alkali är de *beredskapsprodukter* som tillverkades under världskrigen. Bland dessa fanns dels tillfälliga varor, vilka tidigare importerats, dels surrogat för produkter som inte kunde importeras eller tillverkas i Sverige. De flesta beredskapsprodukterna framställdes endast under krigen och en kort tid därefter. Men tillverkningen av exempelvis metasilikat i Bohus och CMC i Skoghall kom att fortgå under många år.

När det gäller klor-alkalifabriken i Stenungsund, som sedan sin start 1969 utgjort en av landets tre största anläggningar, har något balansproblem aldrig förelagat. Detta eftersom bolaget själva använt all sin klor, alternativt sålt den vidare, ofta till andra anläggningar inom koncernen, i form av flytande klor eller i form av EDC. Stundtals har EDC-exporten varit mycket lukrativ, men under perioder har vidareförädlingen till EDC snarare fungerat som en klorbaserad ersättningsprodukt. Alkalit var i regel enkelt att avsätta tack vare stark inhemsk efterfrågan.

---

<sup>1</sup> Eka Chemicals arkiv, Handlingar rörande styrelsesammanträden 1956, 1957, 1958, 1959, kvartalsöversikt 3:e kvartalet 1959.

Av de mellanstora klor-alkalifabrikerna bedrev både MoDo och Stora Kopparberg viss kemisk tillverkning som bidrog till förbättrad intern avsättningsbalans. MoDo, liksom SCA och Korsnäs, tillverkade även vattenfri alkali, så kallad kaustiksoda. Det är dock tydligt att det var de mellanstora anläggningarna som hade svårast att skapa balans i avsättningen mellan klor och alkali. Vid de två minsta anläggningarna, Ströms Bruk och Köpmanholmen, var kapaciteten till stor del anpassad efter eget eller koncernernas behov. Fabriken i Strömsbruk lades dessutom ned innan syrgasblekningens genombrott och därför kom balansproblematiken i princip inte att drabba Ströms Bruk. Eftersom Ncb var sena med att anamma de nya blekmetoderna kom Köpmanholmen att klara sig relativt bra fram till början av 1990-talet.

Då alkali är enklare att lagra och transportera än klor har alkaliöverskott alltid varit lättare att hantera än kloröverskott. Alkali har även kunnat vidareförädlas till vattenfria och kemiskt rena kvaliteter. Det är också viktigt att påpeka att alkali i form av hydroxid till viss del kan substitueras av alkali i form av soda och vice versa. Eftersom soda framställs utan samtida tillverkning av klor finns inget absolut krav på global balans mellan å ena sidan klor och å andra sidan alkali i form av kalium- eller natriumhydroxid. Dessa alternativa metoder för framställning av soda eller hydroxid har dock haft ringa kommersiell betydelse de senaste decennierna.

Vidare finns alternativa tillverkningsmetoder där klor kan framställas utan samtida produktion av alkali. Med undantag av Reymersholms produktion av klorkalk 1917–1921 har detta inte förekommit i industriell skala i Sverige. Globalt har de elektrolytiska processerna dessutom erhållit en alltmer dominerande roll under efterkrigstiden.

### 7.2.3 Kartellen som lösning på balansproblemet

Balansproblemet och klorkartellen utgör två centrala teman i denna studie. Det finns också en tydlig sammanlänkning mellan dessa teman. Redan vid Klorbolagets utvidgning 1949 anfördes klor-alkalibalansen som ett viktigt argument för kartellens verksamhet. Någon närmare förklaring till denna koppling redovisades aldrig, men sannolikt ansåg man att förutsättningarna för balans förbättrades tack vare utvidgningen. Likaså hävdade Klorbolaget att leveranssäkerheten ökade när flera leverantörer stod bakom åtagandena.

De flesta kunderna godtog Klorbolagets argumentation, men det skall påpekas att ett fåtal köpare hellre tecknade avtal med enskilda leverantörer, för att inte riskera att indirekt drabbas av eventuella produktionsstörningar hos en annan leverantör. Trots att samarbetet potentiellt kunde drabba vissa köpare negativt, fanns det tydliga fördelar med ett samarbete mellan leverantörer, inte minst när det gällde balans mellan totalt utbud och total efterfrågan av exempelvis klor.

Detta eftersom mindre variationer hos enskilda intressenter till viss del kunde balansera ut varandra.

Huruvida samarbetet i praktiken ledde till förbättrad balans mellan klor och alkali är dock mer tveksamt. Givetvis kunde mindre kortsiktiga variationer balanseras mot varandra. Samtidigt skall poängteras, att svängningarna i klor-alkalibalansen ofta var långsammare och av mer strukturell art. Detta gällde såväl vid införandet av nya massablekningsmetoder såsom klordioxid- och syrgasblekning, som vid expansionen av PVC-tillverkningen. I de första fallen skedde en allmän övergång mot ökad alkaliförbrukning och i det senare fallet en förskjutning mot ökad klorförbrukning. Det senare exemplet kan dock användas som argument för att klor-alkalibalansen förbättras vid samarbete. Detta eftersom klor-alkalifabriken i Stenungsund alltid har bidragit till att förbättra den inhemska obalansen mellan efterfrågan på klor och alkali.

För att hantera de långsiktiga eller strukturella obalanserna mellan klor och alkali har det inte räckt med ett gemensamt försäljnings-samarbete. Klorbolaget har därför vidtagit flera åtgärder som syftat till att skapa balans och dämpa konsekvenserna av obalanser. För det första har man försökt *reglera marknaden*. På utbudssidan lades mycket kraft på att skapa ett fördelningssystem som gynnade de företag som hade stort utbud av den vara som för stunden hade högst efterfrågan. Likaså försökte man reglera efterfrågan genom att höja priserna på lätt-sålda varor och sänka eller bibehålla priserna på överskottsvaror. Dessutom införde Klorbolaget differentierade taxor, för att kunna sälja överskotts-kvantiteter till lägre pris.

Den andra typen av åtgärder som Klorbolaget gjorde för att hantera obalanser var att *samordna överföring och förintning*. Vid överföring av alkali substituerades natriumsulfat med natriumhydroxid vid sulfatmassafabrikerna. Klor har i sin tur överförs till kalciumklorid och saltsyra samt i mindre utsträckning till hypoklorit. Undantaget saltsyra och hypoklorit gav de ifrågavarande metoderna inget nämnvärt ekonomiskt överskott, utan fungerade snarare som förintningsmetoder. Vid kloröverskott har även mindre kvantiteter förintats genom inblandning i massafabrikernas avfallslutar. För att samordna ovan nämnda aktiviteter införde Klorbolaget en clearingfond, ur vilken delägarna kunde kompenseras utifall att de genomförde överföring eller export till priser understigande av Klorbolaget fastställt garantipris.

En tredje typ av åtgärd som Klorbolaget utförde var att bedriva *utrikeshandel*. Detta gällde såväl köp vid underskott, som försäljning vid överskott. I huvudsak har klor exporterats, medan alkali importerats. Under åren 1958–1990 bedrevs omfattande försäljning av klor till Östtyskland, med gynnsamt ekonomiskt utbyte. Men klor har även exporterats till exempelvis Finland, Västtyskland, Danmark, Norge, Polen, Tjeckoslovakien och Liberia. Den övriga klorexporten var

dock inte lika lukrativ som den till DDR, vilket motiverade införandet av clearingfonden.

På alkalisidan bedrev Klorbolaget främst import, men även export till mycket varierande priser. Konkurrensen på den svenska lutmarknaden var stundtals hård, då flera europeiska aktörer, liksom senare den svenska importfirman Wibax, bedrev aktiv försäljning i Sverige. Detta gällde speciellt i perioder med stora utländska alkaliöverskott. På klorsidan var konkurrensen inte lika stark på grund av dels höga transportkostnader, dels Klorbolagets prispolitik, där försäljningspriserna till stor del anpassades efter importpriserna.

Kartellen löste inte problemet med obalanser, däremot dämpade den konsekvenserna av problemet. Gemensam utrikeshandel och samordning av överföring och förintning gjorde att dylika åtgärder kunde minimeras. Vid fri konkurrens hade Klorbolagets delägare tvingats sköta nämnda aktiviteter i egen regi, med ökade kostnader som följd. Även marknadsregleringar såsom fördelningssystem och prispolitik bidrog till att förbättra balansen. Sannolikt hade prisvariationerna varit större under fri konkurrens och därför är det tveksamt huruvida den nationella klor-alkalibalansen gynnades av Klorbolagets regleringar.

#### 7.2.4 Kartellens roll för struktur- och teknikutvecklingen

Från Klorbolagets sida hävdades att de genom samarbetet kunde anpassa utbudet efter marknadens behov. I själva verket hade bolagets delägare stora problem med att skriva avtal som möjliggjorde denna anpassning och i praktiken blev det ofta tvärtom. Samtliga delägare önskade så stora kvoter som möjligt, speciellt i tider med lågt kapacitetsutnyttjande. Vid flera tillfällen byggde därför delägare ut sina anläggningar med syfte att öka sin andel i Klorbolagets totala försäljning, trots att branschen hade överkapacitet.

När Klorbolaget bildades gällde det att hitta fungerande fördelningssystem där respektive delägare tilldelades bestämda kvoter av klor och senare även av alkali. Efterhand förändrades ersättningssystemet så att olika taxor tillämpades beroende på om leveranserna avsåg normal- eller överskottskvoter. Likaså infördes system där nytillkommen kapacitet särbehandlades vid tilldelning av kvoter. I princip innebar detta att delägarnas klorkvoter beräknades utifrån den kapacitetsnivå respektive fabrik hade vid det tillfälle samarbetsavtal ingicks. Under de följande åren togs sålunda ingen hänsyn till nytillkommen kapacitet vid tilldelning av försäljningskvoter.

Ett klassiskt argument mot karteller är att de bidrar till att gamla tekniska lösningar bibehålls och att den existerande industristrukturen konserveras. Flera karteller har också lagts ned när nya tekniska lösningar införts. När det gäller klorkartellen var så inte fallet. Från det att Klorbolaget startade 1944 pågick en kontinuerlig expansion fram till första halvan av 1970-talet. Det fanns också en

tydlig konkurrens mellan delägarna, inte minst när det gällde tilldelning av försäljningskvoter.

Särbehandling av ny kapacitet är egentligen den enda tydliga åtgärden som Klorbolaget vidtog för att bromsa utbyggnaden före 1980-talet. I samband med genombrottet för syrgasblekning förde Klorbolaget viss kamp med syfte att bibehålla klorblekningens roll inom massaindustrin, bland annat inrättades en forskningsstiftelse för detta ändamål 1985. Efterhand som klorförbrukningen sjönk, ändrade dock Klorbolaget sin strategi. Exempelvis uppmuntrades såväl sammanslagningarna som nedläggningarna av klor-alkalifabrikerna längs norrlandskusten.

Eftersom Klorbolagets försäljningspriser även låg till grund för den interna prissättningen hos respektive delägare, medförde kartellsamarbetet sannolikt att klor-alkalianläggningarna erhöll ett bättre ekonomiskt resultat än de fått vid fri konkurrens. Skogsbolagen fick därför en något förvriden bild av lönsamheten vid sina elektrokemiska anläggningar. Eventuellt kan detta ha haft en marginell konserverande effekt på den svenska klor-alkaliindustrins struktur.

Klorbolagssamarbetet kännetecknades också av ett ömsesidigt utbyte av kunskap. Överingenjörerna vid respektive anläggning träffades regelbundet för att diskutera branschgemensamma angelägenheter av teknisk karaktär. Under långa perioder stöttade Klorbolaget även elektrokemisk forskning, främst vid KTH. Kunskapsutbyte skedde också genom deltagande i internationella konferenser och nätverk. Eventuellt kan de positiva erfarenheterna av Klorbolagssamarbetet ha bidragit till att såväl Stora Kopparberg och Korsnäs, som SCA och MoDo slog samman sina klor-alkalirörelser 1976 respektive 1983.

Rent spekulativt kan man fundera över hur branschens utveckling skulle ha sett ut under fri konkurrens. Å ena sidan skulle prisnivåerna troligtvis varit lägre, vilket inte skulle gett samma incitament till utbyggnad. Vid en lägre prisnivå skulle exempelvis klor-alkalifabriken i Köpmanholmen knappast ha uppförts. Å andra sidan skulle en lägre produktionskapacitet bidragit till ökade priser, vilket i sin tur kunde medverkat till etablerandet av nya anläggningar. Likaså är det osäkert huruvida massatillverkare som Billerud, Bergvik och Ala, Kopparfors, Södra och ASSI hade kunnat teckna exklusiva inhemska inköpsavtal för klor utan Klorbolaget.<sup>2</sup>

Om inte Klorbolaget funnits skulle det därför sannolikt ha etablerats ytterligare någon eller några små eller medelstora svenska klor-alkalifabriker under 1950- och 1960-talen. De skärpta miljökraven och den förändrade ägarstrukturen inom massaindustrin under 1970-talet hade troligen även medfört nedläggning för flertalet av dessa. Eventuellt hade en situation med fri konkurrens medfört

---

<sup>2</sup> Med exklusiva inköpsavtal avses avtal mellan två parter, där den ena åtar sig att köpa en viss vara enkom från den andra parten.

offensivare satsningar hos någon enskild intressent, med syfte att tillskansa sig en större marknadsandel. Samtidigt skall poängteras att den stora osäkerheten kring val av tillverkningsteknik under 1970- och 1980-talen motverkade storskaliga och kapitalkrävande investeringar.

År 1962 införde Klorbolaget det så kallade 70/30-systemet som kom att fungera som en strukturbestrafning för de delägare som hade stort alkaliutbud och litet klorutbud. Paradoxalt nog slog detta system mot Uddeholm och senare även mot Fosfatbolaget, vilka båda bidrog till en förbättrad inhemsk klor-alkalibalans. Motivet till systemet var dock att man trodde att det skulle uppstå alkaliöverskott och hård konkurrens från importlut.

Sammanfattningsvis kan konstateras att klorkartellen inte hade någon nämnvärd hämmande effekt på klor-alkaliindustrins strukturomvandling. Fram till 1980-talet genomgick branschen en långvarig expansionsfas präglad av intern konkurrens och successiv teknikutveckling. Den starka kartelliseringen påskyndade utbyggnadstakten och det var först vid syrgasblekningens genombrott som branschens tillbakagång inleddes. I samband med detta genomförde Klorbolaget dock vissa fruktlösa försök att vända utvecklingen och stärka klorems roll som blekkemikalie. Under 1980- och 1990-talen kom Klorbolaget istället att uppmuntra branschens omfattande strukturrationalisering.

### 7.2.5 Kartellisering och avkartellisering

När Eka, MoDo, Stora Kopparberg och Uddeholm 1944 fattade beslut om att bilda ett gemensamt försäljningsbolag för klor betraktades dylika kartellartade samarbeten näppeligen som kontroversiella. Bakom samarbetet fanns flera motiv. Officiellt bildades Klorbolaget för att hantera det kloröverskott som stundtals rådde på den svenska marknaden. Kloröverskottet initierade också de samtal som fördes mellan de svenska klortillverkarna och som resulterade i ett samarbetsavtal i februari 1943. Detta avtal låg sedan till grund för Klorbolagets bildande i november året därpå.

En annan bidragande faktor bakom Klorbolagets tillkomst var det samarbete som drevs med IG Farbens försäljningsorganisationen Verteilungsstelle für Chlorkalk (Verteilungsstelle). Redan 1941 tecknade Stora Kopparberg avtal med Verteilungsstelles svenska agent om att bolaget skulle leverera klor till Verteilungsstelles svenska kunder. Två år senare ingicks liknande avtal mellan Verteilungsstelle och de då fyra svenska klorproducenterna.

De fyra svenska tillverkarnas samarbete kan därför dels ses som ett sätt att hantera kloröverskottet, dels ett sätt att stärka sin position gentemot Verteilungsstelle. Det är också tydligt att man även ville stärka sin position på den inhemska marknaden. För det första försökte Klorbolaget, genom gemensam prisbildning, att begränsa priskonkurrensen mellan de fyra producenterna. Vida-

re försökte man förhindra etableringen av nya inhemska aktörer. Verktygen för det senare var dels en aktiv prispolitik, dels en expansiv utbyggnad.

Att Klorbolaget fungerade som en kartell sågs initialt inte som något större problem vare sig hos delägarna eller hos kunder och myndigheter. Detta kan förklaras dels av att karteller var väldigt vanliga vid denna tidpunkt, dels av det faktum att marknaderna för klor och alkali sedan tidigare ändå reglerats av pris-kontrollnämnden. Senare har även argumentet att Klorbolaget skulle kunna optimera logistiken så att kostsamma och riskfyllda transporter kunde minimeras framförts. Trots bränslebrist var detta dock av helt underordnad betydelse under Klorbolagets första år. Merparten av försäljningen skedde ändå, utanför Klorbolagets regi, till relativt närbelägna skyddskunder.

Redan innan Klorbolaget bildades höll samarbetet på att kantra, då MoDo och Stora Kopparberg inte var beredda att teckna långtidskontrakt. De båda ville inte binda upp sin kapacitet, då de befarade framtida klorbrist. Senare kom stor oenighet att råda kring frågor rörande fördelning av kvoter för såväl klor som alkali. Stora Kopparberg var också kritiska mot en utvidgning av Klorbolagets verksamhet och ställde sig därför utanför alkalisamarbetet 1954–1956. I början av 1960-talet var Uddeholm dessutom nära att lämna Klorbolaget, då man hade svårt att acceptera den föreslagna prispolitiken.

Det är dock tydligt, att samarbetet intensifierades i krissituationer. Samtidigt som det var svårare att komma överens när branschens kapacitetsutnyttjande var lågt, blev det då än viktigare att undvika onödig konkurrens. Stora Kopparberg blev exempelvis mer intresserade av samarbete 1957 efter att Korsnäs etablerat sin klor-alkalifabrik, mindre än en mil från Skutskärsverken. Likaså utvecklades det tekniska samarbetet i samband med att gemensamma tekniska problem aktualiserades. Så skedde exempelvis vid 1940-talets föroreningsproblem med grafitelektroder, vid kvicksilverdiskussionen i mitten av 1960-talet och vid klordebatten under senare delen av 1980-talet, men även i samband med större klorolyckor.

Att Klorbolaget försökte driva upp prissättningen på klor och alkali är föga förvånande. Tage Lundéns andra citat i *avsnitt 5.3.6* ger en bra bild av bolagets prispolitik (se s. 175). Enligt denne sattes priserna snarare utifrån rådande importpriser än utifrån faktiska tillverkningskostnader. Samtidigt skall poängteras att det under Klorbolagets första dryga 30 år förelåg permanenta hot om nya klor-alkalifabriker. Mellan 1946 och 1969 uppfördes också fem nya anläggningar. De huvudsakliga skälen till dessa etableringar var att respektive bolags behov av klor och alkali nått en sådan nivå att egna fabriker kunde motiveras ekonomiskt. Undantaget är Ströms Bruk, som främst startade av transporttekniska skäl, då bruket saknade järnvägsförbindelse.

De tre bolag som kan antas varit närmast att starta egna klor-alkalifabriker är Iggesund, Ncb och Södra. Iggesund löste sitt klorförsörjningsproblem genom uppköp av Eka 1951 och för Ncb löstes frågan när bolaget förvärvade Forss 1964. Södra, som hade långt gångna planer på en egen klor-alkalifabrik i Mörum, stoppade sin utbyggnad av två skäl. För det första fick bolaget bra villkor vid förhandlingarna med Klorbolaget och för det andra upplevde bolaget ett massivt miljömotstånd mot den planerade kvicksilverbaserade anläggningen.

NO:s granskningar visade också att Klorbolagets kunder var positivt sinnade till kartellen. Vidare valde de flesta så kallade skyddskunderna att flytta över sina kontrakt till Klorbolaget när dess verksamhet utvidgades 1948. Gentemot NO motiverade Klorbolaget sin existens utifrån de fördelar som transportsystemet innebar. Eftersom avnämarna endast kunde lagra små kvantiteter klor var det av yttersta vikt att säljaren kunde erbjuda punktliga leveranser. Detta trots att köparna inte i förväg kunde garantera önskad förbrukning. Klorbolaget erbjöd således *just-in-time-leveranser* redan under 1940-talet, det vill säga långt innan begreppen *lean production* och *toyotism* infördes.

Likaså möjliggjorde Klorbolagets transportsystem att de totala transportkostnaderna kunde minimeras. Argumenten ägde tveklöst sin riktighet när det gällde klor. I slutet av 1980-talet och i början av 1990-talet bedrev dock Klorbolaget främst försäljning av natronlut, vilken inte alls var lika problematisk att transportera och lagra. Dessutom utgjordes en betydande del av Klorbolagets lutleveranser av importerad vara. Samtidigt bestod luten till hälften av vatten och därför fanns starka företags- och samhällsekonomiska incitament för att optimera transporterna.

Under andra halvan av 1900-talet stod Sverige för drygt en procent av den globala klor-alkaliproduktionen. Det är dock viktigt att poängtera att det ändå rörde sig om relativt små volymer och att merparten av produktionen användes internt hos respektive delägare. Ett av syftena med klorkartellen var därför att skapa en konkurrenskraftig aktör genom samverkan mellan flera mindre aktörer.

Tack vare samarbetet lyckades också den svenska klor-alkaliindustrin, tillskillnad från exempelvis den finska, att hålla stånd mot stora starka europeiska aktörer som tyska IG Farben, belgiska Solvay och brittiska ICI. Under hela Klorbolagets livslängd hade de utländska konkurrenterna relativt begränsat inflytande på den svenska marknaden. Likaså drevs de svenska anläggningarna av "helsvenska" företag fram till dess att Eka Nobel fusionerades med holländska Akzo 1994.

Det är också viktigt att påpeka att det inte var de nya blekmetoderna som stoppade klorkartellen. Däremot utgjorde dessa tillsammans med det allmänt ökade miljöengagemanget ett mycket stort omvandlingstryck, som ledde till en omfattande strukturomvandling av den svenska klor-alkaliindustrin. Mellan 1983



och 1994 nedlades fyra av sju svenska klor-alkalifabriker. Men det som slutligen stoppade kartellen var den förändrade konkurrenslagstiftningen inför EES-avtalets ikraftträdande den 1 januari 1994.

Efter Klorbolagets bildande skärptes kartellagstiftningen successivt i och med nya konkurrenslagar 1946, 1953 och 1982. Lagstiftningen var dock relativt uddlös och kom inte i sak att påverka Klorbolagets verksamhet, mer än när det gäller redovisning av uppgifter gentemot konkurrensmyndigheter. I princip var det först i och med 1993 års konkurrenslag som ett mer regelrätt förbud mot konkurrenshindrande avtal infördes. Initialt var delägarna inriktade på att söka dispens för sin verksamhet, men när lagförslaget offentliggjordes ansågs denna väg alltför svårframkomlig, varvid Eka Nobel överlät sin andel i kartellen till Hydro Plast.

Det kan dock tyckas något motsägelsefullt att den svenska klorkartellen stoppades av den EG-anpassade konkurrenslagstiftningen, samtidigt som den holländska staten i början av 2000-talet kunde betala ut 65 miljoner euro till Akzo Nobel, mot löfte att dessa byggde en ny klor-alkalifabrik i Holland, vilket i förlängningen medförde att den moderna anläggningen i Skoghall tvingades stänga!

### 7.2.6 Klorkartellen i relation till tidigare kartellforskning

Av tidigare forskning framgår att såväl antalet karteller som antalet registrerade avtal i det svenska kartellregistret sjönk efterhand som konkurrenslagstiftningen skärptes. Denna studie visar dock att samarbetet inom den svenska klor-alkaliindustrin intensifierades från det att Klorbolaget inrättades 1944 ända fram till slutet av 1980-talet. Först vid upphörandet av klorblekning kan man börja skönja tendenser till avkartellisering, då prisregleringar och kvoteringsförenden för klor därmed blev överflödiga.

Med en varaktighet på närmare 50 år utgjorde Klorbolaget således en mycket stabil och långlivad kartell. Det skall dock påpekas att verksamheten reglerades genom kartellavtal som omförhandlades med ett eller några års mellanrum. Klorkartellen uppfyller också ett stort antal av de kriterier som tidigare forskning pekat ut som avgörande för stabila karteller. Klorbolaget hade en mycket hög marknadsandel, ett homogent produktutbud och en relativt homogen kundstock, som huvudsakligen bestod av små och medelstora massatillverkare. Medlemmarna själva hade också en relativt likformig struktur och dessutom uppgick de aldrig till mer än nio. Det skall påpekas att någon kundkartell i form av gemensamt inköpsbolag för klor eller alkali aldrig etablerades i Sverige. Exempel på svenska kundkarteller finns annars inom massa- och pappersområdet.

Klorkartellen lyckades dessutom hantera de problem som pekats ut som avgörande för en kartells varaktighet: fusk, stora marknadssvängningar, nyetableringar, förändrade verksamhetsvillkor och stora kunder. Fusk har ofta betraktats

som det största hotet mot kartellsamarbeten. Genom att, som Klorbolaget, bedriva gemensam försäljning och distribution minimerades dock denna risk. Samtidigt kvarstod många möjligheter till fusk och mygel. Det förekom också att Klorbolagets delägare friserade sina uppgifter om exempelvis kapacitet och produktionskostnader. Men det är viktigt att poängtera att samarbetet skedde under mycket stort samförstånd och att fusket aldrig var av sådan omfattning att verksamheten hotades.

Det är också värt att notera att Klorbolaget lyckades hantera såväl en långvarig och starkt ökad efterfrågan, som en snabbt dalande efterfrågan. Likaså bemästrade man de mer cykliska konjunktursvängningarna, vilka dessutom var mer påtagliga för klormarknaden än för alkalimarknaden. När det gäller nyetablering lyckades man i vissa fall att förhindra tillkomst av nya producenter och i de andra fallen att inlemma de nya aktörerna i kartellen. Exempel på förändrade verksamhetsvillkor är dels den förändrade synen på klorblekning, dels den successivt skärpta konkurrenslagstiftningen.

Som nämndes i föregående avsnitt intensifierades kartellsamarbetet i krissituationer. Trots att det då blev svårare att komma överens blev det samtidigt än viktigare att samarbeta. Således hade såväl kraftiga konjunkturedgångar som nyetableringar en stabiliserande effekt på Klorkartellen. Samma sak gällde vid externa chocker som klorolyckor och vid införandet av nya metoder för massa-blekning.

En viktig förklaringsfaktor till Klorbolagets framgång var dess starka inre organisation. Redan i slutet av 1940-talet byggdes en stark och självständig organisation upp. Tore Bergström, som ansvarade för verksamheten fram till mitten av 1970-talet, hade dessutom mycket god branschkunskap, tack vare sin bakgrund från Eka och Uddeholm. Bergström efterträddes av Bengt Salomonson som bidrog med fortsatt kontinuitet.

### 7.2.7 Miljödiskussionernas betydelse för massa- och PVC-industrin

I denna studie har två stora kloranvändare studerats, massaindustrin och PVC-industrin. Gemensamt för dessa branscher är att de involverades i omfattande miljödiskussioner. För den svenska massaindustrin resulterade detta i kraftigt minskad klorförbrukning från 1970-talets början fram till 1993, då branschen slutade använda klor som blekkemikalie. Parallellt med detta nedlades eller avyttrades massaindustrins egna klor-alkalifabriker. Den svenska PVC-industrin har däremot klarat sig mer obemärkt. Tillverkningen av PVC pågår alltjämt i Stenungsund, trots medial kritik.

Även om PVC-industrin inte drabbades lika dramatiskt som massaindustrin av miljödiskussionerna, har dessa haft en avgörande betydelse för branschens utveckling. Den första stora frågan gällde vinylkloridens hälsorisker. I det fallet

vidtogs omfattande åtgärder för att komma tillrätta med problemen. Exempelvis nedbringades vinylkloridskoncentrationen i fabriksluften i de äldsta fabriksdelarna i Fosfatbolagets Stockviksanläggning från 1 500 miljondelar till en halv miljondel mellan 1974 och 1976.

Vinylkloridlarmet 1974 följdes under 1980-talet av mer långvariga diskussioner kring migrering av mjukgörare från PVC till livsmedel och om eventuell dioxinbildning vid förbränning av PVC-förpackningar. Trots att allmänhetens och miljörelsens kritik delvis var svagt underbyggd, kom PVC-förpackningarna att fasas ut från den svenska marknaden. Förpackningarna stod i och för sig för en relativt liten andel av den svenska PVC-industrins produktion, men utfasningen utgjorde ändå ett tydligt bakslag för branschen. Eftersom förpackningsindustrin i flera fall substituerade PVC med plastbelagda flerskiktsförpackningar är det också tveksamt om någon miljövinst kunde påvisas. För konsumenterna innebar reformen dock ökade kostnader.

Från PVC-industrins sida var man samtidigt mycket oroliga för ett eventuellt totalförbud av PVC. Såväl miljöorganisationer som vissa politiker menade att PVC inte hörde hemma i det moderna kretsloppssamhället. Under hela 1990-talet fördes därför en hård argumentation mot PVC. Samtidigt försökte branschen att framhålla de ekonomiska och miljömässiga fördelarna hos PVC.

I slutet av 1990-talet flyttades dock fokus till de farliga tillsatserna och då speciellt tungmetaller och cancerogena mjukgörare. Politikernas hot om totalförbud mattades av och istället åtog sig branschen att frivilligt upphöra med användandet av farliga tillsatser. Under 2000-talet har därför den stora miljöfrågan för svensk PVC-industri gällt användandet av kvicksilver- eller membranmetoden vid tillverkning av klor.

### 7.2.8 Miljörelaterade teknikval i svensk klor-alkaliindustri

Kvicksilvermetoden har haft en dominerande roll inom svensk, liksom i övrig västeuropeisk, klor-alkaliindustri. I samband med att kvicksilvrets hälsorisker uppdagades i mitten av 1960-talet ställdes därför stora åtgärdskrav på branschen. Fosfatbolaget, som stod i begrepp att bygga en helt ny fabrik i Stenungsund, valde ändå den kritiserade processen. Bolaget övervägde dock den alternativa diafragrammetoden, men såväl lutkvalitet som driftekonomi talade för kvicksilvermetoden. När Eka byggde ut sin fabrik några år senare valde de också att fortsätta satsa på kvicksilvermetoden. Tack vare modern reningsteknik blev ändå totalutsläppen från de båda västsvenska fabrikerna betydligt lägre än från de mindre anläggningarna i Skoghall, Domsjö och Skutskär.

Stora Kopparberg och Korsnäs valde istället en helt annan väg, då de satsade på diafragrammetoden. Under företagsnamnet Diacell startade bolagen en gemensam anläggning i Gävle hösten 1977. Enligt Porters, van der Lindes och

Yarimes begreppsapparat klassas Fosfatbolagets och Ekas teknikval som *end-of-pipe technology*, medan Diacells klassas som *clean technology*. Yarime har också visat att det förstnämnda valet var den gängse strategin i Västeuropa under 1970-talet. I Japan, som hade en strängare och mindre flexibel miljölagstiftning, satsade man istället på *clean technology*.

Några månader efter att Diacell startat sin diafragmafabrik driftsatte Uddeholm sina första membranceller i Skoghall. Valet av membranteknik var väldigt djärvt, och anläggningen var den sjätte i världen. Men det är viktigt att påpeka att endast en mindre del av anläggningen konverterades och att den därför kan betraktas som en försöksanläggning. Under andra halvan av 1980-talet konverterades hela anläggningen till membranprocessen. Denna gång satsade man dock på nyare och förbättrad cellteknik. I slutet av 1990-talet ersattes dessa med helt nya och mer energisnåla membranceller.

Även KemaNobel (före detta Fosfatbolaget) planerade för en satsning på kvicksilverfri tillverknings teknik under andra halvan av 1970-talet. Av ekonomiska och kvalitetsmässiga skäl ändrade bolaget strategi. Men först efter ihärdig argumentation, lång myndighetsbehandling och massiv kritik från flera remissinstanser, fick bolaget 1981 klartecken för fortsatt utbyggnad enligt kvicksilvermetoden.

Att Diacell, Uddeholm och KemaNobel valde tre skilda processer vid ungefär samma tidpunkt är anmärkningsvärt. Kritik kan i och för sig riktas mot svenska myndigheter, då kraven som ställdes på företagen varierade stort. Samtidigt kan det faktum att tre olika lösningar valdes också ses som ett bevis på att svensk miljölagstiftning lyckades kombinera starka krav på miljöförbättrande åtgärder med flexibilitet gentemot industrin. Yarime har betonat just vikten av att miljölagstiftningen erbjuder flexibilitet vad gäller såväl uppförande som tidsramar. Detta för att industrin skall investera i den mest lönsamma miljövänliga tekniken. I efterhand kan dock konstateras att den japanska klor-alkaliindustrin liksom Diacell satsade på vad Yarime kallade "*premature choice of an inferior clean technology*".<sup>3</sup>

En annan förklaring till de skilda processvalen är att tillfälligheter, såsom löptider på tidigare erhållna miljötillstånd, ibland haft avgörande betydelse för branschens strukturomvandling. Då Stora Kopparbergs miljötillstånd löpte ut 1977 var bolaget tvingade att uppföra en helt ny anläggning för att kunna upprätthålla sin klor-alkaliproduktion. Eftersom kvicksilvertekniken var starkt ifrågasatt och membrantekniken befann sig i ett tidigt utvecklingsstadium, bedömdes diafragamemetoden som det enda framkomliga alternativet när investeringsbeslutet togs.

---

<sup>3</sup> Yarime (2003), s. 75.

Att Sveriges enda kvarvarande klor-alkalifabrik fortfarande använder kvicksilvermetoden, medan membranfabriken i Skoghall lagts ned, kan felaktigt tolkas som att den förstnämnda tekniken är ekonomiskt överlägsen. Vid sidan om rena miljöskäl talar numera även driftekonomi för membrantekniken, inte minst tack vare lägre energiförbrukning. Det avgörande argumentet för att konvertera Stenungsundsfabriken framgent är givetvis att användningen av kvicksilver förbjuds i Sverige 2013. Samtidigt skall poängteras att de senaste årens kraftigt stegrade energikostnader också är ett tungt vägande skäl för konvertering.

Eftersom konvertering innebär en stor kostnad är det naturligt att försöka driva en befintlig anläggning så länge som möjligt. Studien bekräftar således Yari-mes tes att en kvicksilveranläggnings ålder är en avgörande faktor vid beslut om konvertering till membrantekniken. Sen kan det diskuteras huruvida det är mer miljövänligt att konvertera en modern kvicksilverfabrik, med väl fungerande reningsprocesser och låga utsläpp, än att driva den tills den fysiska livslängden uppnås och först då ersätta den med en helt ny anläggning!

Samtidigt visar Stenungsundsexemplet att en än mer avgörande faktor för konverteringsbeslut är tillgång på kapital. Detta kan tyckas elementärt, men frågor om vid vilken eller vilka anläggningar en koncern skall investera har komplicerats i takt med det ökade internationella ägandet. Samma sak gäller vid beslut om nedläggning av övertalig kapacitet.

### 7.2.9 Drivkrafter för miljöförbättring

Tidigare forskning har förklarat massaindustrins övergång från klorblekning utifrån strängare miljölagstiftning alternativt av ökade krav från miljörorelsen. Denna studie visar dock på brister hos båda förklaringsmodellerna. De avgörande faktorerna var snarare hotet om en strängare miljölagstiftning liksom rent tekniska förutsättningar eller restriktioner. Likaså är det viktigt att betona industrins roll för utvecklingen.

En avgörande förutsättning för att klor förhållandevis enkelt kunde ersättas som blekkemikalie var att det fanns fullgoda alternativa lösningar, genom exempelvis klordioxid, syrgas och väteperoxid. Då alternativa blekmetoder gav upphov till mindre utsläpp och möjliggjorde högre slutenhet i blekerierna, hade dessa sannolikt ändå ersatt den traditionella klorgasblekningen inom överskådlig framtid. Denna typ av argument faller tyvärr alltför ofta bort i den samhällsvetenskapliga debatten. Dylika resonemang är också viktiga förklaringsfaktorer till varför klor och PVC inte fasats ut i den petrokemiska industrin.

Studien visar också på att industrin hade överraskande god framförhållning när det gällde miljöfrågor. Vid kvicksilverdebatten under 1960-talet startade klor-alkaliindustrin egna undersökningar redan 1965. Samma år började branschen även vidta egna åtgärder för att reducera utsläppen av kvicksilver. Först

1967 startade den stora mediala diskussionen kring kvicksilver och först då började myndigheterna ställa krav på branschen när det gällde utsläpp.

Även när det gällde utsläpp från massaindustriernas blekerier under 1970- och 1980-talen fanns det en handlingsberedskap hos industrin. Här var det också tydligt att industrin räknade med strängare villkor framgent och att de därför vidtog åtgärder, alternativt föreslog åtgärder, innan myndigheterna fastställde verksamhetsvillkoren. Detta förfarande förklaras till stor del utifrån miljölagstiftningens utformning, där villkor skulle bestämmas efter koncessionsförhandling.

Från industrins sida var det självklart eftersträvansvärt att nå samförstånd med beslutande myndigheter. I regel fördes koncessionsförhandlingar inför större utbyggnader och därför gällde det att erhålla långsiktiga villkor och på så sätt nå lönsamhet i investeringarna. Från industrins sida fanns dessutom ofta ekonomiska fördelar med att satsa på miljöförbättrande teknik. Eftersom kvicksilver var kostsamt fanns ekonomiska motiv att reducera kvicksilverförlusterna. Likaså efterfrågade marknaden massa och papper som framställts utan eller med låg tillsats av klor. I flera fall ställde marknaden betydligt hårdare krav på industrin än vad myndigheterna gjorde.

Eka Nobels agerande bör också lyftas fram, då företaget bidrog aktivt till klorrens utfasning som blekkemikalie. Trots att bolaget hade stora intressen inom klor-alkaliindustrin valde de att offra kloren för att säkra framtiden för sin klorat- och peroxidtillverkning. Eka Nobel tog exempelvis stark ställning mot klor, men för klordioxid, vilken framställdes genom reduktion av klorat. I början av 1990-talet hade Eka Nobel över 90-procentiga marknadsandelar för såväl väteperoxid som klorat i Sverige.

Den svenska samförståndsmodellen kan tyckas vara godtycklig. Samtidigt visar studien att såväl klor-alkali- som massa- och PVC-industrin genomfört ett stort antal lyckade och miljöförbättrande investeringar alltsedan 1960-talet. Att miljölagstiftning och myndigheter erbjudit en viss flexibilitet när det gäller tidpunkter och val av tekniska lösningar har också varit avgörande för denna positiva utveckling.

## **7.3 Diskussion**

### **7.3.1 Framtida forskning**

En viktig förklaring till klor-alkaliindustrins anonymitet är att den inte riktigt hört hemma vare sig i skogssektorn eller i kemisektorn. Inom båda dessa svenska basnäringar har klor-alkaliindustrin betraktats som en udda fågel. Detta kan även sägas gälla för hela den skogskemiska industrin, vilken är väldigt dåligt belyst i den historiska forskningen. Samtidigt har den skogskemiska industrin stort aktualitetsvärde med tanke på dagens diskussioner om ökad användning av ex-

empelvis biomassa, bioetanol och lignin. Här torde således finnas stort utrymme för framtida studier i teknik- och industrihistoria.

Likaså finns starka skäl att bedriva fördjupad forskning kring svenska efterkrigskarteller. Ingenjör Hedéns citat i *avsnitt 5.4.2* visar exempelvis att Uddeholm även bedrev kartellartade samarbeten på järn- och stålsidan i början av 1950-talet. Vidare finns anledning att närmare granska de karteller som drevs av de nordiska massa- och papperstillverkarna. Även om dylik forskning i första hand är ekonomisk-historisk till sin karaktär, finns ett stort teknik- och industrihistoriskt intresse kring hur dessa karteller påverkat teknikutveckling och strukturomvandlingen inom berörda branscher. Vidare vore det intressant att göra en komparativ studie över den svenska och den norska klorkartellen.<sup>4</sup> Den senare startade några år efter Klorbolaget och skall enligt muntliga källor ha organiserats snarlikt den svenska.

Avslutningsvis kan konstateras att hela den elektrokemiska industrin fått en undanskymd roll i den historiska forskningen. Detta trots att en omfattande elektrokemisk industri etablerades i Sverige kring sekelskiftet 1900 och att svenska kemister som Jöns Jacob Berzelius och Svante Arrhenius gett betydande teoretiska bidrag till det elektrokemiska området. Vid sidan av nyckelprodukterna kaliumklorat, kalciumkarbid och klor/alkali, etablerades även ett stort antal anläggningar för metallurgisk elektrokemi under 1910-talet. Flera av dessa lokaliserades till Trollhättan där tillgången på elkraft var god.<sup>5</sup>

### 7.3.2 Efterord

Den svenska klor-alkaliindustrins historia är mycket fascinerande. Trots avsaknad av råvaran salt byggdes en betydande och konkurrenskraftig industri upp i Sverige. I princip pågick branschens expansion oavbrutet från starten i slutet av 1800-talet fram till mitten av 1970-talet. Klor-alkaliindustrin har också utgjort en viktig leverantör till svenska basnäringar som textilindustrin, massaindustrin och kemisektorn.

Samtidigt har branschen utsatts för en massiv kritik på grund av belagda och antagna miljö- och hälsomässiga risker. Klor-alkaliindustrin har dock vidtagit omfattande åtgärder för att komma tillrätta med problemen. Exempelvis lyckades man sänka kvicksilverutsläppen från en nivå på cirka 30 000 kilo per år i slutet av 1960-talet till cirka 2 600 kilo i mitten av 1970-talet. De årliga kvicksilverutsläppen från landets kvarvarande klorfabrik uppgår till mindre än 20 kilo, varav mindre än ett kilo släpps ut genom avloppsvattnet.

---

<sup>4</sup> För närmare info om norska A/S Klorsalg hänvisas till not 6 på s. 209.

<sup>5</sup> Palmær (1918); Palmær, Wilhelm, ”Den elektrokemiska industien vid Trollhättan” i *Svenska vattenkraftföreningens publikationer 122* (Stockholm, 1920), nr 8; Forsell, Jakob, ”Sveriges elektrokemiska industri och dess kraftförsörjning” i *Svenska vattenkraftföreningens publikationer 223* (Stockholm, 1929), nr 11.

Även om det kan tyckas tragiskt att en spännande epok i svensk industrihistoria går mot sitt slut, finner många att det är glädjande att järnvägsvagnar lastade med klor inte längre fraktas kors och tvärs genom landet. Samtidigt skall påpekas att olycksfrekvensen varit mycket låg inom svensk klor-alkaliindustri. Men med tanke på att ett flertal klorvagnar dagligen rangerades i centrala Göteborg ända fram till nedläggningen av Eka Chemicals klor-alkalifabrik i Bohus 2005, inses att industriepoken ändå inte varit helt riskfri.

Sammanfattningsvis kan därför konstateras att den svenska klor-alkaliindustrins historia karakteriserats av ett antal balansakter. För det första har branschen sökt skapa balans i avsättning mellan klor och alkali. För det andra har det gällt att balansera företags- och samhällsekonomisk nytta med miljö- och hälso-mässiga risker. Ur ett samhällsligt perspektiv har en viktig fråga också varit huruvida klorkartellens fördelar balanserats mot dess konkurrenshämmande effekter. Trots att den svenska industrin visat sig klara av de förstnämnda balansakterna, har klor-alkalitillverkningen i det närmaste överlåtits åt utländska aktörer på senare år. Samtidigt har den svenska lagstiftningen på kartellområdet anpassats till utländska normer och därför har frågan om kartellernas eventuella samhällsnytta strukits från den allmänna dagordningen.

Det kan också konstateras att den svenska klor-alkaliindustrin, genom samverkan i form av en laglig kartell under närmare 50 år lyckades konkurrera på en tuff internationell marknad. Med tanke på att de svenska delägarna till övervägande del bestod av små och medelstora massproducenter måste det betraktas som en bedrift att klorkartellen lyckades tävla med internationellt ledande kemikoncerner, vilka var vana att med tuffa medel tillskansa sig stora marknadsandelar. Således kan konstateras att det ändå ligger ett uns av sanning i nedanstående citat från 1926:

Kartell är samarbete på marknaden, syftande till ordning i stället för anarki.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> *Industria* (1926), nr 24, s. 618.



# BILAGA: STRIDSGASFRAMSTÄLLNING MED STATLIGT STÖD

I *avsnitt 3.4.6* redogjordes för bakgrunden till Sveriges första klorkondenseringsanläggning. Denna togs i drift i Skoghall 1929, men började projekteras redan 1925. Eftersom den svenska staten såg ett intresse i att framgent kunna tillverka stridsgas lämnade Arméförvaltningen ett räntefritt lån till Uddeholm. Att svenska staten engagerade sig för att möjliggöra stridsgastillverkning är givetvis intressant. För att förstå agerandet är det därför på plats med en historisk resumé.

## Kemiska stridsmedel och Genèveprotokollet

Under första världskriget utvecklades den så kallade första generationens kemiska stridsmedel (C-vapen). Dessa bestod av klorgas, fosfengas och senapsgas. Den tyske kemiprofessorn Fritz Haber har pekats ut som den drivande kraften bakom såväl utvecklandet som nyttjandet av dessa gaser. År 1915 framställde Haber fosfengas ur biprodukter från IG Farbens färgämnesframställning. Tre år senare tilldelades Haber Nobelpriset i kemi. Detta fick han dock för sina insatser på konstgödselområdet, där han utvecklat den banbrytande Haber-Boschmetoden för att binda kväve genom framställning av ammoniak.<sup>1</sup>

Första gången den tyska armén använde stridsgas storskaligt var på östfronten.<sup>2</sup> Vid den polska staden Bolimov avfyrades 18 000 gasgranater den 31 januari 1915. Den bromidbaserade tårgasen fick inte önskad effekt, då den starka kylan gjorde att den planerade spridningseffekten uteblev. Vid det andra slaget vid belgiska Ypres den 22 april samma år använde tyskarna istället 200 ton klorgas. Denna gång blev effekten att 8 000 man slogs ut.<sup>3</sup> Såväl klor- som fosfengas

---

<sup>1</sup> Fritz Habers livsöde och gärning är fascinerande. Å ena sidan har den av honom utvecklade metoden för kvävefixering och konstgödselframställning inneburit att miljontals människor inte behövt hungra. Å andra sidan användes hans metod även för framställning av sprängämnen under första världskriget. Utan denna uppfinning hade Tyskland sannolikt tvingats att kapitulera långt tidigare. Likaså medförde Habers agerande när det gäller framställning av C-vapen ett mycket omfattande mänskligt lidande. Habers hustru Clara Immerwahr tog sitt liv 1915, vilket också tolkats som ett fördömande av Habers engagemang för C-vapen. När Hitler kom till makten avgick dock Haber från sin professorstjänst som en protest mot naziregimen. Dessvärre kom flera judiska släktingar till Haber att avrättas i nazisternas koncentrationsläger. Sannolikt dog flera av dessa av insektsmedlet Zyklon B, som hade utvecklats av just Haber: Charles, David, *Master mind: The Rise and Fall of Fritz Haber, the Nobel Laureate Who Launched the Age of Chemical Warfare* (New York, 2005).

<sup>2</sup> Framställningen bygger på: Bring, Ove, *Nedrustningens folkerätt* (Stockholm, 1987), s. 40–51 & 200–205; Agrell, Wilhelm, *Svenska förintelsevapen: Utvecklingen av kemiska och nukleära stridsmedel 1928–1970* (Lund, 2002), s. 90–99.

<sup>3</sup> Antalet döda stannade sannolikt vid drygt 300. Trots att en lång lucka uppstod i de brittiska skyttegravarna lyckades inte tyskarna utnyttja situationen. De var inte beredda på den dramatiska effekten och saknade därför offensiva resurser. Likaså fanns en stor rädsla för kvarvarande giftgas.

angrep lungorna med en kvävande effekt. Skillnaden var att fosfengasen hade en kvardröjande effekt under 24 timmar. I skönlitteraturen förekommer fruktansvärda skildringar över hur fosfengasskadade soldater bitvis spyr ut förbrända lungor i dygnslånga kvävningsanfall.<sup>4</sup>

Vid det tredje slaget mot Ypres den 12 juli 1917 användes senapsgas för första gången. Denna frätande gas slog hårt mot hud och ögon. Därför gav de nyutvecklade skyddsmaskerna ej heller tillräckligt med skydd. Senapsgasen har också beskrivits som tyskarnas mest effektiva C-vapen under första världskriget. Enligt uppgift skall gasen ha slagit ut åtta gånger så många människor som de andra C-vapnen tillsammans.<sup>5</sup> En andra generations C-vapen utvecklades sedan av tyska vetenskapsmän före och under andra världskriget. Exempel på sådana var nervgaserna tabun, sarin och soman. Dessa hade en mycket hög dödlighet även i små koncentrationer.

Även de allierade använde C-vapen under första världskriget. Detta betraktades dock som avskräckande repressalier eller så kallad andrahandsanvändning. Den tyska arméns användning av C-vapen blev däremot kraftigt ifrågasatt efter kriget. Emellertid fanns det enstaka röster som fortfarande framhöll de kemiska stridsvapnens fördelar.<sup>6</sup> En sådan skulle vara att materiella förluster kunde minimeras. Vid en konferens i Genève 1925 betraktade Nationernas Förbund krigsföringen som ett folkrättsbrott och en kränkning av de humanitära grundprinciperna vid krig. Den 17 juni antogs ett protokoll som uttryckligen förbjöd användning av såväl kemiska som bakteriologiska vapen. Till detta så kallade Genèveprotokoll tecknade flera länder reservationer, vilka bland annat framhöll att andrahandsanvändning av det slag som de allierade gjort under kriget måste vara tillåten.

Den allmänna tolkningen av Genèveprotokollet var därför att förstahandsanvändning av B- och C-vapen hade förbjudits, medan andrahandsanvändning var tillåtet. Likaså var produktion av C- och B-vapen eller ingredienser till dessa också tillåtet. Inom ramen för FN:s nedrustningsarbete har sedermera försök gjorts för att även förbjuda tillverkning. Det dröjde dock till 1972 respektive 1993 innan sådana konventioner undertecknades, först för B- och sedan även för C-vapen.

### Planer på tillverkning av svensk senapsgas

I Sverige började gasskyddsfrågor att studeras under 1920-talet. Detta skedde inledningsvis vid sörmländska Åkers Krutbruk, där en gasskyddsavdelning inrättades 1920. Det är ännu inte vederlagt när den svenska militären började intres-

---

<sup>4</sup> Se exempelvis: Remarque, Erich Maria, *På västfronten intet nytt* (Stockholm, 2004), s. 60.

<sup>5</sup> Bring (1987), s. 201.

<sup>6</sup> Meyer, Julius, *Der Gaskampf und die chemischen Kampfstoffe* (Leipzig, 1925).

sera sig för egenanvändning och framställning av stridsgaser. Wilhelm Agrell har visat att sådana planer fanns 1928. Han har även påpekat att omfattande underrättelser om stridsgasutveckling inhämtades från Sovjetunionen 1925, samt att ett betydande forskningsengagemang initierades 1926.<sup>7</sup> Citatet från Uddeholms styrelse, i *avsnitt 3.4.6*, visar dock att det fanns ett engagemang för offensiv användning av stridsgaser hos den svenska militären redan 1925.

År 1926 inleddes forskning kring kemiska stridsmedel vid den medicinsk-kemiska institutionen i Lund och två år senare även vid fysikalisk-kemiska institutionen i Uppsala.<sup>8</sup> Vid Lundainstitutionen inrättades ett gaslaboratorium under ledning av professor Gustaf Ljunggren. Nobelkrut Bofors föreslog 1928 artilleridepartementet att uppföra en anläggning för framställning av senapsgas (dikloretylensulfid). Anläggningen som föreslogs skulle ha en kapacitet om 750 kilo per dygn. Enligt förslaget skulle senapsgasen framställas genom att leda etylen-gas genom svavelklorur. Den senare framställdes med hjälp av klorgas och svavel. Gemensamt för etylen-gas, svavelklorur och klorgas var att alla var svåra att transportera. Nobelkrut föreslog därför att etylen-gasfabriken skulle förläggas i anslutning till senapsgasfabriken som i sin tur skulle förläggas nära ammunitionsfabriken. Svavelklorur borde däremot framställas i närhet av klor-alkalifabriken. Från Åkers Krutbruks sida var man dock kritisk till Nobelkruts föreslag, då den föreslagna metoden inte prövats i laboratorieskala.

Den svenska regeringen ratificerade Genèveprotokollet först 1930. Till detta ställdes dock flera förbehåll. Bland annat att det bara gällde mellan stater som ratificerat protokollet och att andrahandsanvändning var tillåten. Därför såg regeringen det som en självklarhet att Sverige redan i fredstid skulle kunna vidta åtgärder för ett eventuellt tillgripande av C-vapen i krig. Under den kommande femårsperioden kom verksamheten vid gaslaboratoriet i Lund, fysikalisk-kemiska institutionen i Uppsala och gasskyddsavdelningen vid Åkers Krutbruk dock att inriktas mot gasskydd. Först efter Italiens anfall på Abessinien 1935 återupptogs planerna på svenskutvecklad stridsgas på allvar. Under andra halvan av 1930-talet steg oron åter för ett storskaligt gaskrig. Likaså inhämtades omfattande underrättelseinformation, vilken entydigt visade att stormakterna förberedde sig på C-vapenkrig. I Tyskland utvecklades gasammunition, vilket tydligt stred mot Versaillesfördraget. Vidare bedömdes den tyska årliga stridsgasproduktionen vara tio gånger större i slutet av 1930-talet än vad den var 1918.

Detta var i hög grad bidragande orsaker till inrättandet av Försvarsmaktens Kemiska Anstalt (FKA) 1937. Som chef utsågs professor Ljunggren och till FKA överfördes gasskyddslaboratoriet i Lund liksom gasskyddsavdelningen vid Åkers Krutbruk. Detta år återupptogs även planerna på svensk tillverkning av

---

<sup>7</sup> Agrell (2002), s. 100–101.

<sup>8</sup> Framställningen bygger på: Agrell (2002), s. 100–122.

senapsgas. Omgående genomfördes laboratorieförsök och två år senare uppfördes även en försöksanläggning i halvstor skala vid Åkers Krutbruk. Den svenska staten kontaktade, via bulvaner, såväl en amerikansk som en tysk och en italiensk firma, i avsikt att teckna avtal om dylik teknik. I oktober 1939 tecknades slutligen licensavtal med den italienska firman Dinamite Nobel.

FKA ingick också överenskommelse med Uddeholm om att uppföra en produktionsanläggning för etylen och svavelklorur i Skoghall. Planen var annars att själva senapsgasfabriken skulle uppföras vid Bofors i Karlskoga. Inledningsvis hade Uddeholm föreslagit att de själva skulle stå som ägare till anläggningen i Skoghall och att staten skulle ge ett räntefritt lån om 300 000 kronor. Under våren 1940 tecknades istället nya avtal mellan tygdepartementet och Uddeholm respektive Bofors. Enligt de nya avtalen skulle anläggningarna uppföras av nämnda bolag och ägas av tygdepartementet. Uddeholm fick dock rätt att hyra etylen- och svavelkloruranläggningarna för egen produktion.

Innan spaden sattes i jorden behövdes dock ett slutligt beslut från Kungl. Maj:t. FKA anhöll i maj 1940 om att tygdepartementet skulle äska nödvändiga 1,8 miljoner kronor. I juni beslutade överbefälhavare Olof Thörnell dock att tillsvidare inte gå vidare med de föreslagna anläggningarna. Två förklaringar är möjliga till denna nya hållning. För det första hade militären ändrat uppfattning om de kemiska stridsmedlens betydelse. Det nya kriget verkade inte alls få samma karaktär som första världskriget. Första världskriget hade kännetecknats av långa och relativt stillastående fronter. Det nya kriget verkade snarare kännetecknas av hög mobilitet och snabba attacker. Därför såg den svenska militären inte längre något större behov av C-vapen. För det andra hade de svenska exportvägarna stängts av, vilket starkt begränsade råvaruförsörjningen. Därför behövde man nu prioritera vilka varor som den inhemska industrin skulle framställa. Att det fanns flera produkter som var mer högprioriterade än senapsgas är uppenbart.

Hur skall då den svenska statens agerande i Skoghall tolkas? Å ena sidan bröt Sverige inte mot Genèveprotokollet. Någon industriell produktion av stridsgas upptogs aldrig, vilket inte heller hade brutit mot protokollet. Å andra sidan är det anmärkningsvärt att Sverige hade långtgående planer på att anskaffa offensiva C-vapen och att detta helt och hållet gjordes i det tysta.

Hela det offensiva kemvapenprogram som är mycket nära genomförandet i andra världskrigets inledningsskede och som sedan blir föremål för omfattande utredningsarbete och forskning ända fram till slutet av 1960-talet försluts effektivt i total tystnad. De som vet är få och tar en efter en hemligheten med sig i graven.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Agrell (2002), s. 342.

Dörren för svensk stridsgasproduktion stängdes sedan helt, först i och med Sveriges fullständiga ratificering av Genèveprotokollet 1970. Denna sammanföll med ett ökat svenskt strävande efter att få agera som övervakare av ett utvidgat internationellt förbud mot biologiska och kemiska vapen. Från svensk sida leddes detta arbete av Alva Myrdal. Det är högst osäkert om hon överhuvudtaget kände till den svenska militärens tidigare kemvapenprogram.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Myrdal, Alva, *Spelet om nedrustningen* (Stockholm, 1976), s. 289–299 & 325–353.



# SUMMARY

The overall aim of this thesis is to describe the history of the Swedish chlor-alkali industry. The chlor-alkali industry produces chlorine and alkali by electrolytic decomposition of ordinary salt solution (brine). This process generates chlorine and sodium hydroxide (caustic soda) in the fixed ratio of 1 to 1.13. Therefore, the chlor-alkali industry needs to balance its production so that these substances will be supplied in fixed proportions. This problem of balance also complicates the formation of chlorine and alkali.

The Swedish chlor-alkali producers conducted collaboration in form of a mutual cartel between 1944 and 1993. One reason was to manage the problem of balance. Another was to regulate the sale and to form a larger market. Since it is difficult and dangerous to store and transport chlorine, there was also a desire to optimise the logistics. Mercury and asbestos have been widely used in the manufacture of chlorine. Chlorine has also been used to bleach pulp and to manufacture PVC. Hence, industrial production and use of chlorine is associated with multiple environmental problems.

This thesis has focused on three major research questions:

- How has the Swedish chlor-alkali industry acted to create long-term provision balance between chlorine and alkali?
- How significant was the chlorine cartel for the development of the chlor-alkali industry?
- How did the environmental debates affect the structural transformation of the Swedish chlor-alkali industry?

The development of the Swedish chlor-alkali industry can be divided into three phases. The establishing phase started with the enlargement of Eka in Bengtsfors 1895 and lasted until World War II. Seven Swedish chlor-alkali plants were built during this period, but since the older plants were gradually closed down the number of active plants were never more than four. The total production capacity was during this period very small, but steadily increasing. Manufactures were primarily used at the same site or at nearby consumers. Chlorine was primarily used as bleaching chemical for pulp and alkali was used as detergents.

During the 1920s and 1930s, the pulp industry evolved into the most important customer for both chlorine and alkali. The reasons for this were partly the increased production of viscose, partly the introduction of multi-stage bleaching. The location of several chlor-alkali plants in the north-western region of Vänern was important for developing a bleached pulp and viscose pulp industry in this area.

During the industry's expansion phase there was a shortage of chlorine and alkali in Sweden, therefore large quantities were imported, especially from Germany and Great Britain. The alkali was, compared to chlorine, easier to store and transport and consequently import was much more significant for alkali and this also had a negative effect of the expansion of the chlor-alkali industry in Sweden until the 1930s.

Since the German chlor-alkali industry was largely based on the diaphragm process, imported caustic soda were generally of poorer quality compared to the Swedish, which to a greater extent were produced by the mercury process. The manufacturing of artificial silk, and later also of rayon, required high quality caustic soda and therefore the interest of domestic produced caustic soda increased from the beginning of the 1930s. At the same time, the chemical industry in Germany showed large surplus of chlorine, resulting in a tougher foreign competition and a shift of the Swedish chlor-alkali balance. Since caustic soda is easier to store and transport, the manufacturing has at all times largely been governed by the Swedish demand of chlorine.

The second phase of the Swedish chlor-alkali industry's development began during World War II and lasted until the early 1970s. This expansion was characterized by continuously increasing production. Five new factories were established, along with the four older ones. For the Swedish chlor-alkali industry the World War II was an important and crucial formation period. In the beginning of the war there was a surplus of chlorine, due to massive imports of cheap German chlorine, but as imports were cut, the demand for domestic products increased. Simultaneously, the decline in export led to a drop in production of bleached pulp grades.

During the war the production of rayon also increased and since this required large quantities of caustic soda, the chlor-alkali balance shifted significantly during the latter part of the war. When the imbalance in the provision could not be adjusted with external trade, the Swedish chlor-alkali producers were forced to make drastic arrangements to deal with the surplus of chlorine. Eka and Uddeholm, for example, started production of road salt (calcium chloride) and even destruction occurred on a smaller scale.

The Swedish chlorine producers (Eka, MoDo, Stora Kopparberg and Uddeholm) initialised cooperation during World War II and in 1944 they established a mutual sales company, commonly called Klorbolaget (The Chlorine Company). This can partly be seen as a mean to deal with the surplus of chlorine, as well as a mean to strengthen their position against the IG Farben export agency Verteilungsstelle für Chlorkalk. It is also clear that the intention was to strengthen their position in the domestic market. The first action of The Chlorine Company, was to limit price competition between the four producers, by a



joint pricing strategy. Furthermore, attempts were made to prevent the establishment of new competitors. The tools used for the latter were partly an active pricing policy, as well as a generous capacity expansion for already existing companies.

After the war, chlorine provision increased, with the result that the production of calcium chloride was closed. The expansion rate was so high so that the industry received contemporaneous surplus of chlorine and alkali 1948. This crisis was still a relatively rapid transition and in the end of the 1950s there was a fairly good balance between production and demand for chlorine and alkali in Sweden. At this time chlorine dioxide made a breakthrough as bleaching chemical. A large number of kraft bleachery erected, including several of birch pulp. For chlor-alkali industry, this resulted in a significant increase in consumption of alkali, as the new bleaching plants operated with several bleaching stages, between which the pulp was treated with alkali. The introduction of chlorine dioxide bleaching therefore resulted in a significant and permanent shift in the Swedish chlor-alkali balance. Since 1961, Sweden has always had a net import of sodium hydroxide.

The shifted balance was partially offset by an increased chlorine consumption in PVC production. Fosfatbolaget started production of PVC at Stockvik 1945 and after a rapid expansion during the 1960s, a petrochemical complex was established in Stenungsund 1967.

The third phase of the Swedish chlor-alkali industry's development started around 1970. The increasing importance of environmental issues was characteristic of this decommissioning phase. The industry's major releases of mercury were highlighted back in the late 1960s. Alternative manufacturing processes (diaphragm and membrane) has been discussed ever since. Oxygen bleaching was introduced in the paper industry in the 1970s and this was followed by other alternative bleaching methods in the 1980s and 1990s. With great pressure from the non-governmental organisations and political threat of legislative actions, chlorine was phased out as bleaching chemical in the late 1980s and early 1990s.

Pulp industry's behaviour resulted partly in a market decline in the Swedish chlorine consumption, partly in a further distortion of the Swedish chlor-alkali balance. In addition the relatively large chlorine exports to East Germany ended after the fall of Berlin Wall and as a result, a large number of Swedish chlor-alkali plants were forced to shut down, and in the mid-1990s only three factories remained.

The lack of balance between the demand for chlorine and alkali forced the industries in Sweden to import large quantities of caustic soda and in turn, chlorine was used mainly for the production of PVC in Stenungsund. Some chlorine

exports occurred, primarily for production of dichloroethane (EDC) at the petrochemical sister plant in Norway.

In 2005 and 2010, Akzo Nobel closed their chlor-alkali plants in Bohus and Skoghall and one of the reasons for this was that they no longer managed to sign contract for chlorine sales to the petrochemical industry in Stenungsund. Another reason was that the group wanted to concentrate its chlorine production in fewer, more integrated factories and thus limit chlorine transports. Currently (2011), only one Swedish chlor-alkali plant remains.

To a large extent, it was up to the individual producers to maintain balance in their own outlets. Some producers started manufacturing of chlorine- and alkali-based commodities such as the chlorine derivatives trichlorethylene, tetrachlorethylene, metal chlorides, MCA, carboxymethyl cellulose and DDT and products such as soap, soda, water glass and metasilicate derived from alkali. Alkali has also been refined into water-free and chemically pure grades.

The chlor-alkali balance was an important argument for cartel activity already in the 1940s. However, whether cooperation in practice led to improved balance between chlorine and alkali is doubtful. Of course, mild short-term variations could be balanced against each other but at the same time it must be emphasized, that the fluctuations in the chlor-alkali balance often were slower and more structural in nature. This was true for introducing new pulp bleaching methods, such as chlorine dioxide and oxygen bleaching, as well as for the expansion of PVC production.

To address the structural imbalances a joint marketing partnership was not enough. The Chlorine Company therefore adopted several arrangements to improve balance and reduce the impact of imbalances. First, they tried to *regulate the market*. On the supply side, they tried to create distribution systems that favoured the companies with wide range of the product which had the highest demand. Similarly, they tried to regulate demand by raising prices of marketable products and lowering or maintaining the prices of surplus commodities. In addition, The Chlorine Company introduced differentiated tariffs, in order to sell surplus quantities at lower prices.

The second type of arrangements The Chlorine Company did to handle imbalances was to *coordinate transfer and destruction*. In case of alkali transfer, alkali was substituted with sodium hydroxide in kraft pulp mills. Chlorine, in turn, was converted to calcium chloride and hydrochloric acid and to a lesser extent to hypochlorite. Smaller quantities of chlorine was destructed by interference in the pulp mills waste ends.

*Foreign trade* was a third type of arrangement that The Chlorine Company made both as a purchaser and as a seller. In essence, chlorine was exported, while caustic soda was imported. During 1958–1990 substantial sales of chlorine

were made to the East Germany, with favourable financial return. In the case of alkali, The Chlorine Company were mainly an importer but to some extent an exporter to widely varying prices. At times competition in the Swedish caustic soda market was fierce especially in periods of large foreign surplus. On the chlorine side, competition was not as tough, because of high transport costs and The Chlorine Company's pricing policy; prices were largely set after import prices.

The cartel did not solve the balance problem, but dampened the impact of the problem. The variations in price would probably have been greater in free competition and therefore, it is doubtful whether the national chlor-alkali balance benefited from The Chlorine Company's regulations.

The Chlorine Company argued that the cooperation could adjust supply to market needs. In fact, the company's shareholder had big problems writing contracts that enabled adjustment. All owners wanted as much quota as possible, especially in times when production capacity largely exceeded demands. Despite an excess capacity of the industry, co-owners expanded their facilities on several occasions, in order to increase their shares of the total sales of The Chlorine Company.

A classic argument against cartels is that they contribute to maintain old technology and to preserve the existing industrial structure. This was not happening because of the chlorine cartel. From the start of The Chlorine Company in 1944 there was a continuous expansion until the first half of the 1970s. The strong cartelisation accelerated the rate of expansion and it was firstly when the breakthrough of oxygen bleaching that the industry's decline began. Along with that, The Chlorine Company carried out some futile attempts to reverse the trend. But in the 1980s and 1990s The Chlorine Company instead came to encourage the major structural rationalization of the industry.

During The Chlorine Company's first 30 years there were permanent threats of new chlor-alkali plants. Five new facilities were built between 1946 and 1969. The main reason for these establishments was that each company's need for chlorine and alkali reached such a level that own factories could be justified economically.

The Chlorine Company was dependent of support from the Office of the Ombudsman for Free Enterprise (NO) and one of the main arguments used by the company to justify its own existence was benefits in the transport system. Since purchasers only could store small quantities of chlorine, it was essential that sellers could offer fast deliveries on short notice, despite the fact that the buyers left no guaranties for their future need of chlorine. Thus, The Chlorine Company offered just-in-time delivery already during the 1940s. Total transport costs for chlorine in Sweden were also minimized by freight optimisation and in

general, NO's investigations showed that The Chlorine Company's customers were positive-minded of the cartel.

In the second half of the 1900s Sweden produced just above one percent of the global chlor-alkali manufacture. It is important to notice that the volumes were relatively small and that the bulk of production was used internally by respective stakeholder. Consequently, one aim of the cartel was to establish a competitive player by cooperation between several smaller actors.

Cooperation also managed the Swedish, unlike for example the Finnish, chlor-alkali industry to compete with big European players such as German IG Farben, Belgian Solvay and British ICI. In addition, the foreign competitors had relatively low influence on the Swedish market throughout The Chlorine Company's existence.

It is remarkable that it was not the new bleaching methods that stopped the chlorine cartel. However, together with an overall increased environmental concern this generated a huge pressure for change and led to a comprehensive restructuring of the Swedish chlor-alkali industry. Between 1983 and 1994 four out of seven Swedish chlor-alkali plants were shut down. However, the final end of the cartel was the changes in competition laws prior to the EEA Agreement, which was entered on 1 January 1994.

Previous research shows that both the number of cartels and the number of registered contracts in the Swedish cartel register declined as the competition law was tightened. Contrary, this study shows that the cooperation in the Swedish chlor-alkali industry intensified right up to the end of the 1980s. First after the chlorine bleaching ceases, tendencies to decartelisation were observed.

With duration of nearly 50 years The Chlorine Company accounted as a very stable and long-lived cartel. The Chlorine Cartel also corresponds to many of the criteria that previous research has identified as crucial for the stability of cartels. The Chlorine Company had a very high market share, a homogeneous product range and a relatively homogeneous customer base, made up largely of small and medium-sized pulp manufacturers. The members themselves also had a relatively uniform structure. Moreover, they never amounted to more than nine. It should be noted that a customer cartel in the form of joint purchasing company for chlorine or alkali never were established in Sweden. There are otherwise examples of Swedish customer cartels in the pulp and paper sector.

This study investigates two large chlorine users, the pulp industry and the PVC industry. They had in common that they ended up in the extensive environmental debates. For the Swedish pulp industry, this resulted in significantly reduced chlorine consumption, from the early 1970s until 1993 when the industry stopped using chlorine as a bleaching chemical. Simultaneously the pulp industry's chlor-alkali plants were closed down or sold. The Swedish PVC indus-

try, by contrast, fared more unnoticed and despite criticism in media, the PVC is still manufactured at Stenungsund.

The environmental debate has been crucial for the PVC industry. The first major issue was health risks of vinyl chloride. In that case the industry took comprehensive measures to tackle the problem. For example the concentration of vinyl chloride which the workers were allowed to be exposed for decreased from 1 500 to 0,5 parts per million in the oldest part of Fosfatbolaget's plant in Stockvik between 1974 and 1976. The alarm about vinyl chloride in 1974 was in the 1980s followed by a longer discussion concerning the migration of plasticizers from PVC into food and on possible dioxin formation during combustion of PVC packaging. Despite the weak-founded criticism, PVC packaging was phased out from the Swedish market.

Meanwhile, the PVC industry was very worried about a possible ban of PVC. Both non-governmental groups and some politicians argued that the PVC did not belong in the modern recycling society, while the industry still tried to emphasize the economic and environmental benefits of PVC. In the end of the 1990s focus, however, where on the dangerous additives, and especially heavy metals and carcinogenic plasticizers. The politician's threats of ban also slowed down. Instead the industry undertook to voluntarily discontinue the use of hazardous additives. During the 2000s, the major environmental issue for the Swedish PVC industry had instead been the use of mercury and alternative manufacturing techniques for chlorine.

The mercury process had a dominant role in Swedish chlor-alkali industry. There were an urge for a fast response from industry when the mercury's health risks were discovered in the mid-1960s. Fosfatbolaget, which was building a new plant in Stenungsund, nevertheless chose the criticized process. When Eka in Bohus a few years later expanded their factory, they also chose to continue the usage of the mercury process. By using modern treatment technology the total emissions from the two western Swedish factories was significantly lower than those from the smaller plants in Skoghall, Domsjö and Skutskär.

Stora Kopparberg and Korsnäs instead focused on the diaphragm process. The companies started a joint plant through the new subsidiary company named Diacell, in Gävle autumn 1977. A few months after Diacell started their diaphragm plant, Uddeholm brought a smaller membrane plant into operation in Skoghall. The choice of membrane technology was very bold, as the plant was the sixth built in the world and in the second half of the 1980s, they converted the entire plant to the membrane process.

Even KemaNobel (former Fosfatbolaget) planned for the usage of non-mercury manufacturing in their plant in the second half of the 1970s. But after persistent arguments, long authority treatment and massive criticism from sev-

eral commentators, the company received green light for further expansion with the mercury method in 1981.

The fact that Diacell, Uddeholm and KemaNobel chose three different processes at about the same time is remarkable. For certain criticism can be directed against the Swedish authorities, since the posed requirements on the companies varied widely. Meanwhile, the fact that the industry chose three different solutions also can be seen as proof of that the Swedish environmental legislation managed to combine strong demand for environmental improvement with the flexibility to the industry.

Previous research has explained pulp industry's transition from chlorine bleaching by more stringent environmental legislation or by increased requirements from non-governmental organisations. This study shows inadequacies of the two explanatory models. The crucial factors were rather the threat of more uncompromising environmental laws and technical restrictions. Likewise, it is important to emphasize the industry's own role in development.

A crucial precondition for replacement of chlorine as bleaching chemicals was that there were adequate alternative solutions, for example by chlorine dioxide, oxygen and hydrogen peroxide. When alternative bleaching methods gave rise to lower emissions and allowed a more closed cycle in bleaching plants, they probably still would have replaced the traditional chlorine bleaching in the near future.

The study also shows that the industry had a surprisingly good foresight when it came to environmental issues. For example, the chlor-alkali industry started investigations of mercury already in 1965. That same year, the industry began to take action to reduce their emissions. The large focus of mercury in media started first in 1967 and at the same time authorities began making demands on the industry in terms of emissions of mercury.

It was also clear that the industry was prepared for a stricter control of emissions from pulp bleaching industries in the 1970s and 1980s and therefore took action, or proposed actions, before authorities determined the operating conditions.

The industry often had economic benefits of investing in green technologies. Since mercury was expensive, there were economic incentives to reduce mercury losses. Equally, market demand pulp and paper produced without or with low addition of chlorine. In several cases, the market put much tougher demands on industry than the authorities did.

Eka Nobel's behaviour also should be highlighted. Although the company had large interests in the chlor-alkali industry, they chose to sacrifice the chlorine to secure the future of the production of sodium chlorate and hydrogen peroxide. Eka Nobel took a strong stand against chlorine, in favour of chlorine dioxide,

which was produced by reduction of sodium chlorate. Eka Nobel had a more than 90-percent market share for both hydrogen peroxide and chlorate in Sweden in the early 1990s.

The Swedish consensus model may seem arbitrary. Simultaneously the study shows that chlor-alkali, pulp and PVC industry all has undertaken a large number of successful environment improvements since the 1960s. The fact that environmental laws and authorities offered certain flexibility in the timing and in the choice of technology has also been essential to the positive development.





# KÄLL- OCH LITTERATUR- FÖRTECKNING

## Otryckta källor

### Arkiv

Arkivcentrum i Dalarna, Direktionens arkiv, Stora Enso (Falun).

Disponenthandlingar Skutskär

Korrespondens

Utredningar

Arkivcentrum i Dalarna, Skutskärsverkens arkiv (Falun).

Avtal

Korrespondens

Arkivcentrum i Dalarna, Stora Kopparbergs Bergslags AB:s arkiv (Falun)

Årsberättelser

Centrum för näringslivshistoria, Akzo Nobel (Stockholm).

Korrespondens

PM

Utredningar

Domsjö Klor AB:s arkiv (Näringslivsarkiv i Norrland, Härnösand).

Avtal

Disponentberättelser

Foto

Klorkongresser

Korrespondens

Minnesanteckningar

Protokoll Domsjö Klor

Protokoll Klorbolaget försäljningschefer

Protokoll Klorbolagets styrelse

Protokoll Klorbolagets teknikerkommitté

Reserapporter

Skrivelser

Utredningar

Verksamhets- och årsberättelser Klorbolaget

Eka Chemicals arkiv (enskilt arkiv Bohus).

Styrelseberättelser

Styrelsehandlingar

Styrelseprotokoll

Ineos Chlorvinyls arkiv (enskilt arkiv Stenungsund).

Avtal

Korrespondens

Utredningar

Verksamhetsberättelser Klorbolaget

- Verksamhetsberättelser Svenskt Natron
- Årsberättelser Hydro
- Årsberättelser KemaNord AB
- Ineos Chlorvinyls, Miljöavdelningen (Stenungsund).
  - Beslut hälsovårdsnämnden
  - Beslut koncessionsnämnden för miljöskydd
  - Korrespondens
- Klorbolagets arkiv (enskilt arkiv hos Svenskt Natron AB, Stockholm).
  - Avtal
  - Klorolyckor
  - Minnesanteckningar
  - Memorandum
  - Kongresser
  - Korrespondens
  - Protokoll Klorbolaget försäljningschefer
  - Protokoll Klorbolagets styrelse
  - Protokoll Klorbolagets teknikerkommitté
  - Utredningar
  - Verksamhets- och årsberättelser Klorbolaget
- Landsarkivet i Härnösand, Forss AB (Härnösand).
  - Styrelseprotokoll Forss AB
- Landsarkivet i Härnösand, Ncb (Härnösand).
  - Styrelseprotokoll Ncb
- Länsstyrelsen i Värmlands län (Karlstad).
  - Beslut koncessionsnämnden för miljöskydd
  - Beslut regeringen
  - Skrivelser
- Länsstyrelsen i Västra Götalands län (Göteborg).
  - Ansökningar
  - Beslut regeringen
  - Utredningar
- Riksarkivet, Elektrokemiska AB:s arkiv (Vadstena).
  - Prospekt
- Riksarkivet, Näringsfrihetsombudsmannen, huvudarkivet (Stockholm).
  - Beslut
  - Korrespondens
  - Minnesanteckningar
- Riksarkivet, Statens priskontrollnämnd 1940–1956 (Stockholm).
  - Korrespondens
  - Minnesanteckningar
  - PM
- Skånes näringslivsarkiv, Reymersholms gamla industri AB (Helsingborg).
  - PM

- Tekniska museet, Elis Bosaeus samling (Stockholm).  
Handlingar rörande Skutskärs fabriker
- Tekniska musset, Carl Olof Gabrielssons arkiv (Stockholm).  
Handlingar rörande petrokemi
- Tekniska museet, Carl Sahlins bergshistoriska samling (Stockholm).  
Tidningsklipp
- Tekniska museet, Svenska Pappers- och Cellulosaingenjörsföreningens Cellulosa-historiska samling (Stockholm).  
Handlingar rörande Stjerns sulfatfabrik
- Värmlandsarkiv, Elektrokemiska fabriken Skoghall (Karlstad).  
Avtal  
Korrespondens  
Leveransplaner  
PM  
Produktionsstatistik  
Protokoll Klorbolaget försäljningschefer  
Tidningsklipp  
Utredningar
- Värmlandsarkiv, Stjerns Aktiebolag (Karlstad).  
Styrelseprotokoll Stjerns AB
- Värmlandsarkiv, Uddeholms Aktiebolag (Karlstad).  
Bolagsstämmoprotokoll Uddeholms AB  
Kursmaterial  
Minnesanteckningar  
Styrelseprotokoll Uddeholms AB.

### Opublicerade referenser

- Marknadsdomstolen, *Dom 1990:25*, beslut daterat den 27 november 1990.
- Meuller, KG, *Elektrokemiska Aktiebolaget:s 50 år i Bobus* (opublicerat manus från 1977).
- Myrenberg, Staffan, *Meddelande från Sven C:son Lindberg*, daterad den 24 maj 1916 (privat kopia).
- Salomonson, Bengt, *Minnesanteckningar från diskussion med Solway i Verviers den 7 juli 1970* (privat kopia).
- Salomonson, Bengt, *Minnesanteckningar från besök av Boliden den 20 december 1974* (privat kopia).
- Salomonson, Bengt, *Minnesanteckningar från sammanträffande med Chemie-export-import i Stockholm, den 24 maj 1989*, privat kopia.
- Salomonson, Bengt, *Minnesanteckningar från besök i Leipzig den 15 mars 1990* (privat kopia).
- Skogsindustrierna, produktionsstatistik massa och papper.
- Statens naturvårdsverk, Tekniska Avdelningen, Industribyrå 1, *Miljöproblem vid svensk kloralkaliindustri*, daterad 24 september 1976.
- Statens naturvårdsverk, Tekniska avdelningen, Industribyrå 1: *Förluster av kvicksilver från kloralkaliindustrin 1976*, daterad den 19 september 1977.
- Statens naturvårdsverk, *Utsläpp av kvicksilver till luft i Sverige 1860–1987*, opublicerad rapport av Thomas Levander, daterad 14 april 1989.

## Tryckta källor och litteratur

- 1964 års naturresursutredning, *Kvicksilverfrågan i Sverige: Sammanställning från informationskonferensen rörande kvicksilver anordnad den 8 september 1965 av 1964 års naturresursutredning* (Stockholm, 1965).
- Ackerman, Frank & Massey, Rachel, *The Economics of Phasing out PVC* (Somerville, 2003).
- Aftalion, Fred, *A History of the International Chemical Industry* (Philadelphia, 1991).
- Agrell, Wilhelm, *Svenska förintelsevapen: Utvecklingen av kemiska och nukleära stridsmedel 1928–1970* (Lund, 2002).
- Akzo Nobel, *Följ med på en historisk resa: Klorfabriken i Bohus 1925–2005* (Bohus, 2006).
- AkzoNobel, *Tomorrow's Answers Today, the History of AkzoNobel since 1646* (Amsterdam, 2008).
- Aktiebolaget Alf Stigens fabriker, *Förädlad textil* (Sandared, 1951).
- Alliance for the Environmental Technology, *Trends in World Bleached Production: 1990–2005* (2006).
- Althin, Torsten, *Stockholms Superfosfat Fabriks Aktiebolag: 1871–1946: Minnesskrift över Sveriges största elektrokemiska industriföretag vid sjuttiofemårsjubileet 1946* (Stockholm, 1946).
- Althin, Torsten, *Reymersbolmsbolaget: Historik av Torsten Althin: Utgiven 1955 av Reymersbolms gamla industri aktiebolag Hälsingborg* (Stockholm, 1955a).
- Althin, Torsten, *Korsnäsbolaget 1855–1955* (Gävle, 1955b).
- Andersson, Ingvar, *Uddeholms historia: Människor, händelser, huvudlinjer från äldsta tid till 1914* (Stockholm, 1960).
- Andersson, Ingvar, *Skoghall 1914–1943* (Uddeholm, 1983).
- Angel, Gösta, *Elektrokemi: Grunderna av den teoretiska elektrokemin och dess viktigaste tekniska tillämpningar* (Stockholm, 1930).
- Angel, Gösta, *Die Alkalichloridelektrolyse in Diaphragmazellen: Eine theoretische und experimentelle untersuchung* (Stockholm, 1933).
- Arbetsarkivets fonden, *Undersökningar av vinylklorids och trikloretylens bindning till DNA: Arbetsarkivets fondens rapporter 1981: Sammanfattning 429* (Stockholm, 1981).
- Arthur, Brian, "Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-In by Historical Events" i *Economic Journal* 99.394 (1989), s. 116–131.
- Ashbee Ruth, "The Discovery of Chlorine: A Window on the Chemical Revolution" i Chang & Jackson (2007), s. 15–40.
- Barnängens tekniska fabriker, *Det började med bläck...: Utgiven 1943 med anledning av Barnängens 75-åriga verksamhet* (Stockholm, 1943).
- Berglund, Bengt & Caldenby, Claes & Johansson, Lars & Olsson, Kent, *Borås stads historia III: Omstrukturering och anpassning 1920–2000* (Lund, 2005).
- Berglund, Bengt, *Den petrokemiska revolutionen: Svensk petrokemisk industri 1960–2010* (Göteborg, 2010).
- Bergquist, Ann-Kristin & Söderholm, Kristina, *Miljöforskning i statens och industrins tjänst: Institutet för vatten och luftvårdsforskning (IVL) 1960-tal till 1980-tal* (Umeå, 2010).
- Bergström, Tore, "Svensk klorindustri: Profil och framtid" i *Modern Kemi* (1973), nr 1–2, s. 19–20.
- BISOS, Bidrag till Sveriges offentliga statistik, F: *Handel 1890–1910* (Stockholm).
- Blackford, Mansel G & Kerr, K Austin, *BFGoodrich: Tradition and Transformation 1870–1995* (Columbus, 1996).
- Bladh, Mats, "Hughes teori om stora tekniska system" i *Historisk tidskrift* 126:1 (2006), s. 69–90.

- Blomqvist, Olle, *PVC i KemaNord 1944–1984: Ett stycke industrihistoria* (Stockholm, 1987).
- Boström, Magnus, *Den organiserade miljörelsen: Fallstudier av Svenska naturskyddsföreningen, Världsnaturfonden WWF, Miljöförbundet jordens vänner, Greenpeace och Det naturliga steget* (Stockholm, 1999).
- Bosæus, Elis, *Munksjö bruks minnen* (Uppsala, 1953).
- Botha, Noel, "The Outlook for the World Chloralkali Industry" i *Chemistry & Industry* (1995), nr 20, s. 832–835.
- Bouveng, Hans O, *Utsläpp av kvicksilver i samband med tillverkning av klor och natronlut: IVL B 27* (Stockholm, 1967).
- Brems, Hans, *Konkurrens eller samverkan: Ett diskussionsunderlag om kartell- och monopolproblemen* (Stockholm, 1951).
- Bring, Ove, *Nedrustningens folkrätt* (Stockholm, 1987).
- Bryntse, Göran, *Papperet och miljön* (Kumla, 1988).
- Brännland, Rolf, "Klor-alkaliindustrins avvägningsproblem" i *Teknisk Tidskrift* (1955), den 9 augusti, s. 629–632.
- Böök, Fredrik, *Det rika och fattiga Sverige: En sommarresa 1936* (Stockholm, 1936).
- Carlberg, Mats Jr & Scholander, Axel, *Teknisk uppkäftighet: Om veteraner och tekniksprång i massa- och pappersindustrin* (Stockholm, 1989).
- Carlsson, Bo, "100 år med klor" i *Kemisk Tidskrift/Kemivärlden* (1995), nr 6, s. 20–25.
- Carson, Rachel, *Silent Spring* (Boston, 1962).
- Cassel, GE, *Handbok i elektrokemi: Med särskild hänsyn till dess tekniska tillämpning* (Stockholm, 1896).
- Cerin, Pontus, "Bringing Economic Opportunity into Line with Environmental Influence: A Discussion on the Coase Theorem and the Porter and van der Linde Hypothesis" i *Ecological Economics* 56 (2006), s. 209–225.
- Ceruzzi, Paul, "Moore's Law and Technological Determinism: Reflections on the History of Technology" i *Technology and Culture* 46.3 (2005), s. 584–593.
- Chang, Hasok & Jackson, Catherine (red.), *An Element of Controversy: The Life of Chlorine in Science, Medicine, Technology and War* (London, 2007).
- Charles, David, *Master Mind: The Rise and Fall of Fritz Haber, the Nobel Laureate Who Launched the Age of Chemical Warfare* (New York, 2005).
- Clemensson, Gustaf (red.), *En bok om papper: Tillägnad Carl Job. Malmros den 23 december 1944 av Aktiebolaget Klippans Finpappersbruk* (Klippan, 1944).
- Clow, Archibald & Clow, Nan L, *The Chemical Revolution* (London, 1952).
- Coase, Ronald, "The Nature of the Firm" i *Economica* (1937), nr 4, s. 386–405.
- Coase Ronald, "The Problem of Social Cost" i *Journal of Law and Economics* (1960), nr 3, s. 1–44.
- Dahlqvist, Hans, *Fri att konkurrera, skyldig att producera: En ideologisk granskning av SAF 1902–1948* (Växjö, 2006).
- Dahmén, Erik, *Svensk industriell företagarverksamhet: Band 1* (Stockholm, 1950).
- Dahmén, Erik, *Företagsbildningen förr och nu* (Stockholm, 1953).
- Dahmén, "Hur studera industriell utveckling?" i *Teorier och teoretisk tillämpning i företagsforskning*, Lindgren, Håkan & Ullenhag, Kersti (Uppsala, 1985).
- David, Paul, "Clio and the Economics of QWERTY" i *American Economic Review* 75.2 (1985), s. 332–337.
- Douglas, Susan J, "Some Thoughts on the Question 'How Do New Things Happen?'" i *Technology and Culture* 51.2 (2010), s. 293–304.

- Edfast, Stig & Engstedt, Ingrid, *Köpmanbolmen: Sex bilder – tolv dagar* (Bjästa, 1992).
- Eidem I & Lundevall L, *Chlorine – Glimpses from the History: Reprinted from Chlorine Bicentennial Symposium* (Stockholm, 1974).
- Eka Nobel, *En vitbok om vitt papper* (Bohus, 1993).
- Ekheimer, Patrik, *Tidningspapper av returpapper: Den svenska massa- och pappersindustrins omvandling under senare delen av 1900-talet* (Göteborg, 2006).
- Ekström, Gösta, ”Den tekniska spritens historia är historien om Kemetyl” i Schulze, Bertil H (red.), *Spritboken; boken om teknisk sprit* (Stockholm, 1988), s. 84–89.
- Ekvall, Göran & Arvonen, Jouko & Nyström, Harry, *Organisation och innovation: En studie av fyra divisioner vid Eka Kemi i Bohus* (Lund, 1987).
- Elektrokemiska Aktiebolaget Bohus: *Elektrokemiska Aktiebolaget Bohus: 1895–1935* (Malmö, 1936).
- Elektrokemiska AB, *Bohus EKA Sverige 50 år* (Göteborg, 1945).
- Elektrokemiska fabriken, *Elektrokemiska fabriken 1888–2010* (Skoghall, 2010).
- Eriksson, Gösta A, *DDR, Stasi och Sverige* (Uppsala, 2000).
- Eriksson, Olle, *Domsjö klor: Metoder, människor* (Bjästa, 1989).
- Euro Chlor, *Chlorine Chemistry the Socio-Political Shift: About Transparency, Credibility, Having a Good Story and getting it Accepted* (Bryssel, 2009).
- Euro Chlor, *Chlorine Industry Review: 2009–2010* (Bryssel, 2010).
- de Feyter, Cornelis Abraham, *Industrial Policy and Shipbuilding: Changing Structures in the Low Countries 1600–1800* (Utrecht, 1982).
- Forsell, Jakob, ”Sveriges elektrokemiska industri och dess kraftförsörjning” i *Svenska vattenkraftföreningens publikationer 223* (Stockholm, 1929), nr 11.
- Fölster, Stefan & Peltzmanm Sam, “The Social Cost of Regulation and Lack of Competition in Sweden: A Summary” i Freeman, Richard B & Topel, Robert & Swedenborg, Birgitta (red.), *The Welfare State in Transformation: Reforming the Swedish Model* (1997), s. 315–385.
- Gagge, Carl-Magnus, *Strömsbruk: Cellulosafabrik och samhälle* (Gävle, 1993).
- Gauffin, Elisabeth & Spörndly, Rolf, *Okonventionella fodermedel till idisslare: SLU Info rapporter: Husdjur 71* (Uppsala, 1992).
- Glete, Jan, *Asea under hundra år: 1883–1983: En studie i storföretagets organisatoriska, tekniska och ekonomiska utveckling* (Västerås, 1983).
- Glete, Jan, *Ägande och industriell omvandling: Ägargrupper, skogsindustri, verkstadsindustri 1850–1950* (Stockholm, 1987).
- Grossman, Peter, *How Cartels Endure and How They Fail* (Cheltenham, 2004).
- Gummesson, Ola, *Utan kamp ingen seger: Gösta Edström och Södra Skogsägarna* (Växjö, 1993).
- Gustafsson, Karl-Fredrik, *Papper och massa i Småland: Del 1: Kalmar och Kronobergs län* (Stockholm, 2002).
- Gårdlund, Torsten, *Mo och Domsjö intill 1940: Den ekonomiska utvecklingen* (Uppsala, 1951).
- Gårdlund, Torsten, *MoDo 1940–1985* (Örnsköldsvik, 1986).
- Haber, Ludwig Fritz, *The Chemical Industry 1900–1930: International Growth and Technological Change* (Oxford, 1971).
- Hale, Arthur J, *The Applications of Electrolysis in Chemical Industry* (London, 1918).
- Hayfield, PCS, “Development of the Noble Metal/Oxide Coated Titanium Electrode Part II: The Move from Platinum to Ruthenium Oxide Elektrocatalysts” i *Platinum Metals Review* 42.2 (1998), s. 46–55.
- Heaton, Alan (red.), *An Introduction to Industrial Chemistry* (London, 1996).

- Heikkinen, Sakari, *Papper ut i världen: Finska pappersbruksföreningen Finnpapp 1918–1996* (Helsingfors, 2000).
- Hess J, *Entwicklung und stand der elektrischen bleiche: Vortrag gehalten am 13 Oktober 1900 in de Generalversammlung der Skandinaviska Cellulosaförening in Stockholm* (Göteborg 1901).
- Hesselstedt, Jan-Olof & Lunnemar, Mats, *Skoghallstanken: Från Stjernsfors till Skoghall* (1991).
- Hughes, Thomas P., "Technological Momentum in History: Hydrogenation in Germany 1898–1933" i *Past and Present* 44 (1969), Aug, s. 106–132.
- Hughes, Thomas P., "Technological Momentum" i Smith & Marx (1994), s. 101–113.
- Hydro Plast, *PVC och miljö* (Stenungsund, 1992).
- Hydro Plast, *Remissvaren på Kretsloppsdelegationens PVC-plan: Samtliga remissvar på SOU 1994:104* (Stenungsund 1995).
- Hägglöf, Gunnar, *Svensk krigshandelspolitik under andra världskriget* (Stockholm, 1958).
- Industriens utredningsinstitut, *Norrland: Natur, befolkning och näringar* (Stockholm, 1942).
- Industriens utredningsinstitut, *Kemisk industri: Karakteristiska drag, struktur och utvecklingstendenser* (Stockholm, 1955).
- Ineos Chlorvinyls, *Extern miljöredovisning enligt EMAS: Ineos Sverige 2009* (Stenungsund, 2009).
- Ingenjörsvetenskapsakademien, *Den elektrokemiska industrin i Sverige: Rapport från IVAs arbetsgrupp för elektrokemi: IVA-rapport 253* (Stockholm, 1983).
- Ingenjörsvetenskapsakademien, *Klor och klorprodukter: Tillverkning, användning och miljöaspekter* (Stockholm, 1989).
- Jakenberg, Klas-Erik, *Uddebolms aktiebolag 1870–1985: En historisk översikt* (Nykroppa, 1991).
- Jerkeman, Per, *Papper och massa i Södermanland, Västmanland och Närke: Från handpappersbruk till processindustri* (Stockholm, 2010).
- Jonsson, Kurt, *Västsvensk petroleumindustri 1945–2000: Etablering och framväxt* (Göteborg, 2004).
- Jordbruksutskottet JoU 1992/93:14, *Riktlinjer för kretsloppsanpassad samhällsutveckling*.
- Juhlin Danfelt, Herman (red.), *Lantmannens uppslagsbok: Under medverkan av talrika fackmän* (Stockholm, 1923).
- Jörnmark, Jan, *Skogen, staten och kapitalisterna: Skapande förstörelse i svensk basindustri 1810–1950* (Lund, 2004).
- Jörnmark, Jan & Ramberg, Lennart, *Globala förkastningar* (Lund, 2004).
- Karlsson, Birgit, "Nazityskland och svensk skogsindustri" i *En (o)moralisk handel?: Sveriges ekonomiska relationer med Nazityskland* (Stockholm, 2006), s. 117–150.
- Karlsson, Birgit, *Egenintresse eller samhällsintresse: Nazityskland och svensk skogsindustri 1933–1945* (Lund, 2007).
- Karlsson, Ingvar, *Om massa, bräddor och tjärdoft...: Södras industriella historia* (Växjö, 2006).
- Kassberg, Mats, m.fl., *Massa och papper: En grundbok* (Markaryd, 1998).
- Kemikalieinspektionen, *Additiv i PVC: Märkning av PVC: Rapport av ett regeringsuppdrag* (Stockholm, 1996).
- Kemikalieinspektionen, *Kvicksilver: Utredning om ett generellt nationellt förbud: Rapport från ett regeringsuppdrag* (Solna, 2004).
- Kolasky, William, *Coordinated Effects in Merger Review: From Dead Frenchmen to Beautiful Minds and Mavericks* (2002).
- Kretsloppsdelegationen, *PVC – en plan för att undvika miljöpåverkan: Delbetänkande av Kretsloppsdelegationen* (Stockholm, 1994).
- Kylebäck, Hugo, *Konsumentkooperation och industrikarteller: Kooperativa förbundets industriföretag före 1939 med särskild hänsyn till margarin-, kvarn-, gummi- och glödlampsbranschen* (Stockholm, 1974).

- Ladberg, Gunilla & Bryntse, Göran & Johansson, Birgitta, *Det klorfria pappret: Miljörensens största framgång?* i Johannesson, Mikael & Falkner, Kajsa & Pettersson, Ingrid (red.), *Värld att förändra: Om miljö och utveckling* (Göteborg, 1992), s. 144–147.
- Larsson, Ernst, *Villkor och möjligheter för kemisk storindustri i Sverige* (Göteborg, 1908).
- Larsson, Rutger ”Blekning av cellulosa – ändamål och medel” i Clemensson (1944), s. 266–274.
- Lathrop Parsons, Charles, “The Le Sueur Process for the Electrolytic Production of Sodium Hydroxide and Chlorine”, i *Journal of Chemical Society* (1898), s. 868–878.
- Levenstein, Margaret C & Suslow, Valerie Y, “Studies of Cartel Stability: A Comparison of Methodological Approaches” i Grossman (2004), s. 9–52.
- Levenstein, Margaret C & Suslow, Valerie Y, “What Determines Cartel Success” i *Journal of Economic Literature* XLIV (2006), march, s. 43–95.
- Lewcock, Anna, Scott-Kerr, Fiona & Mathieson, Elinor “Chlorine Disinfection and Theories of Disease” i Chang & Jackson (2007), s. 179–219.
- Liljeqvist, Åke, *Bengtsfors Kraft- & industri AB fd Elektrokemiska AB* (Bengtsfors, 1946).
- Linderoth, Anders, ”DDR:s utrikespolitik gentemot Sverige 1954–1972: En kamp för erkännande” i Wegener & Lindreoth (2005), s. 235–262.
- Linneæus, Carl, *Skånska resa: År 1749* (Stockholm, 1975).
- Lundqvist, Torbjörn, *Den stora ölkartellen: Branschorganisering och kartellbildning i bryggeriindustrin 1885–1914* (Uppsala, 1995).
- Lundqvist, Torbjörn, *Socialt kapital och karteller* (Stockholm, 2009).
- Magnusson, Ragnar, *En stråle av ljus: Svenska Rayon AB 1943–1993: Fabriken – bygden – människor – händelser* (Edsvala, 1993).
- Mannan, Sam, *Lee’s Loss Prevention in the Process Industries: Hazard Identification, Assessments and Control* (Oxford, 2005).
- Marcus, M., ”Produktionen av sulfitsprit i Sverige” i *Skandinaviska bankens kvartalsskrift* (1941), juli 1941, s. 62–65.
- Masuda, F.Y., “Recent Developments of the Chlorine Industry in Japan” i *Journal of Applied Electrochemistry* 16 (1986), nr 3, s. 317–331.
- Mattsson, Einar, ”Svensk elektrolytindustri” i *Teknisk Tidskrift* (1962), häfte 33, s. 833–841.
- Meyer, Julius, *Der Gaskampf und die Chemischen Kampfstoffe* (Leipzig, 1925).
- Michelsen, Karl-Erik, *Säbköstä ja Suolasta Syntynyt: Finnish Chemicals Oy: Nokia Chemicals: 1937–1987* (Jyväskylä, 1989).
- Miljö- och jordbruksutskottets betänkande 1998/99: MJU6, *Miljöpolitiken*.
- Misa, Thomas J, “Retrieving Sociotechnical Change from Technological Determinism” i Smith & Marx (1994), s. 115–141.
- Mo och Domsjö, *Skogen ger: En bok om, Mo och Domsjö Aktiebolag* (Stockholm, 1946).
- Mo och Domsjö AB, *Kemiska industrierna, Kemiska produkter* (Stockholm, 1946).
- Muschik, Alexandser, ”I skuggan av Hallsteindoktrinen: Relationerna mellan de tyska staterna och det neutrala Sverige fram till början av 1960-talet” i Wegener & Linderoth (2005), s. 263–284.
- Myrdal, Alva, *Spelet om nedrustningen* (Stockholm, 1976).
- Märald, Erland, *Giftfabriken som sprängdes: BT Kemi-skandalen och miljöbrottsbegreppets etablering* (Stockholm, 2002).



- National Transportation Safety Board, *Collision of Norfolk Southern Freight Train 192 With Standing Norfolk Southern Local Train P22 With Subsequent Hazardous Materials Release at Graniteville, South Carolina January 6, 2005: Railroad Accident Report: NTSB/RAR-05/04* (Washington, 2006).
- Naturvårdsverket, *Vad ska vi göra med PVC-avfallet?: Redovisning av ett regeringsuppdrag* (Stockholm, 1996).
- Nordström, Sven, *MoDo Domsjöfabriken: Sprittillverkningen vid MoDo Domsjöfabriken* (Örnsköldsvik, 1999).
- Norén, Fredrik & Ekendahl, Susanne & Johansson, Ulrika, *Mikroskopiska antropogena partiklar i svenska hav* (Lysekil & Borås, 2009).
- Norsk Hydro, *PVC: Norsk Hydro: 1951–1991* (1991).
- North, Douglas C, *Institutionerna tillväxten och välståndet* (Stockholm, 1993a).
- North, Douglas C & Thomas, Robert Paul, *Västerlandets uppgång: Europas ekonomiska historia 900–1700* (Stockholm, 1993b).
- North, Douglas C, *Some Fundamental Puzzles in Economic History/Development* (Washington, 1995).
- Näslund, Magnus, *Köpmanholmen: Bruksambällets historia* (Örnsköldsvik, 2006).
- O'Brien, Thomas F, Bommaraju, Tilak V & Hine, Fumio, *Handbook of Chlor-Alkali Technology: Volume I: Fundamentals* (New York, 2005)
- Oceana, *Poison Plants: Chlorine Factories are a Major Global Source of Mercury* (2005).
- Ospar Commision, *Mercury Losses from the Chlor-Alkali Industry in 2005* (2007).
- Ottosson, Stellan, *DDR-marknaden* (Stockholm, 1971).
- Palmær, Wilhelm, "Utredning angående möjligheten att använda vattenkraft för elektrokemisk industri: Av professor Wilh. Palmær" i *Svenska vattenkraftsföreningens publikationer 100* (Stockholm, 1918), nr 8, s. 3–63.
- Palmær, Wilhelm, "Den elektrokemiska industien vid Trollhättan" i *Svenska vattenkraftföreningens publikationer 122* (Stockholm, 1920), nr 8.
- Palmqvist, Johan Viktor, *Det gamla bruket: Bilder från folkliv och folkväckelser vid sekelskiftet* (Uddeholm, 2006).
- Paris Convention, *Parcom Decision 90/3 of 14 June 1990 on Reducing Atmospheric Emission from Existing Chlor-Alkali Plants* (1990).
- Peterson, Christer, *Finsk ingenjörskonst och svenskt imperiebyggande: En jämförande studie av finsk och svensk skogsindustri* (Stockholm, 1996).
- Plastinformationsrådet, *Plaster i det uthålliga samhället* (Stockholm, 2000).
- Porter, Michael E. & van der Linde, Claas, "Green and Competitive: Ending the Stalemate" i *Harvard Business Review* 73.5 (1995), s. 120–134.
- Pravitz, Gunnar (red.), *Vem är vem inom handel och industri?: 1944–1945* (Stockholm, 1944).
- Rappe, Christoffer, m fl, "Overview on Environmental Fate of Chlorinated Dioxins and Dibenzofurans: Sources, Levels and Isomeric Pattern in Various Matrices" i *Chemosphere* 16 (1987), nr 8/9, s. 1603–1618.
- Regeringens proposition 1981/82:165, *Med förslag till konkurrenslag*.
- Regeringens proposition 1987/88:85, *Om miljöpolitiken inför 1990-talet*.
- Regeringens proposition 1990/91:90, *En god livsmiljö*.
- Regeringens proposition 1992/93:56, *Ny konkurrenslagstiftning*.
- Regeringens proposition 1997/98:145, *Svenska miljömål: Miljöpolitik för ett hållbart Sverige*.
- Reinius, Ulla, *Stålbadet: Finanskrisen, Penserkraschen och Nordbankens rekonstruktion* (Stockholm, 1996).

- Remarque, Erich Maria, *På västfronten intet nytt* (Stockholm, 2004).
- Reynard, Pierre-Claude, "Unreliable Mills: Maintenance Practices in Early Modern Papermaking" i *Technology and Culture* 40.2 (1999), s. 237–262.
- Riksdagens protokoll 1988/89:2, § 52.
- Riksdagens protokoll 1992/93:116 § 3.
- Riksdagens protokoll 1998/99:87 §6.
- Rosenberg, Nathan, *Den tekniska förändringens ekonomi* (Stockholm, 1997).
- Rusell, Colin A (red.), *Chemistry, Society & Environment: A New History of the British Chemical Industry* (Cambridge, 2000).
- Rydberg, Sven, *Papper i perspektiv: Massa- och pappersindustri i Sverige under hundra år* (Stockholm, 1990)
- Samuelsson, Olle, "Syrgasblekning" i Carlberg & Scholander (1989), s. 44–63.
- Sandberg, Peter, *Kartellen som sprängdes: Svensk bryggeriindustri under institutionell och strukturell omvandling 1945–1975* (Göteborg, 2006).
- Schmittinger, Peter (red.), *Chlorine: Principles and Industrial Practice* (Weinheim, 2000).
- Schumpeter, Joseph, *Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung* (Leipzig 1912).
- Schumpeter, Joseph, *Schumpeter: Om skapande förstörelse och entreprenörskap: Joseph Schumpeter i urval och med inledning av Richard Swedberg* (Stockholm, 1994).
- Schön, Lennart, *En modern svensk ekonomisk historia: Tillväxt och omvandling under två sekel* (Stockholm, 2007), s. 19.
- Sjunnesson, Helen, *Papper av lump: Studier av kontinuitet och förändring i nordisk pappersindustri från 1600-tal till 1900-tal* (Stockholm, 2006).
- Skogsindustrierna, *Miljöinfo från Skogsindustrierna* (Stockholm, 1995).
- Skogsindustrierna, *Skogsindustrin: En faktasamling 2010 års branschstatistik* (Stockholm, 2011).
- Skogsindustriernas forskningsstiftelse, *Bokslut: Några lönsamma forskningsresultat* (Stockholm, 2007).
- Skogsindustriernas samarbetsutskott, *Svensk skogsindustri i omvandling: Utveckling sedan 1950: Band 1: Sågverksindustri, industrier för träbaserade skivmaterial, massa och pappersindustri* (Stockholm, 1971).
- Skogsstyrelsen, *Skogsstatistisk årsbok 2003* (Jönköping, 2003).
- Skutskärsverken, *Skutskärsverken 1894–1988* (Karlstad, 1989).
- Smith, Adrian & Rajotte, Alain, "When Markets Meet Socio-Politics: The Introducing of Chlorine-Free Bleaching in the Swedish Pulp and Paper Industry" i Coombs, Rod, *Technology and Market: Demand, Users and Innovation* (Chaltenhem, 2001), s. 136–155.
- Smith, Merritt Roe & Marx, Leo (red.), *Does Technology Drive History?* (Cambridge Massachusetts, 1994).
- SOS, Sveriges officiella statistik, *Handel: Del 1* (Stockholm).
- SOS, Sveriges officiella statistik, *Industri: Del 2* (Stockholm).
- SOS, Sveriges officiella statistik, *Utrikeshandel: Del 1* (Stockholm).
- SOU 1945:42, *Utredningar angående ekonomisk efterkrigsplanering. 12: Framställningar och utlåtanden från kommissionen för ekonomisk efterkrigsplanering, 5: Betänkande angående övervakning av konkurrensbegränsande företeelser inom näringslivet.*
- SOU 1951:27, *Konkurrensbegränsning: Betänkande med förslag till lag om skydd mot samhällsskadlig konkurrensbegränsning: Betänkande av nyetableringsakunniga: Del 1.*
- SOU1951:28, *Konkurrensbegränsning: Betänkande med förslag till lag om skydd mot samhällsskadlig konkurrensbegränsning: Angivet av nyetableringsakunniga: Del II bilagor* (Stockholm, 1951).

- SOU 1967:43, *Miljövårdsforskning: Betänkande: Del 1*.
- SOU 1978:9, *Ny konkurrensbegränsningslag: Betänkande: Av konkurrensutredningen*.
- SOU 1989:21, *Sätt värde på miljön: Miljöavgifter på svavel och klor: Delbetänkande*.
- SOU 1991:59, *Konkurrens för ökad välfärd: Huvudbetänkande av konkurrenskommittén*.
- SOU 1997:84, *En hållbar kemikaliepolitik: Betänkande av Kemikommittén*.
- SOU 2006:99, *En ny konkurrenslag: Betänkande av utredningen om översyn av konkurrenslagen*.
- Spar, Debora L, "The Power to Persuade and the Success of the International Diamond Cartel" i *The Cooperative Edge: The Internal Politics of International Cartels* (Ithaca, 1994).
- Statens haverikommission, *Rapport RJ 2007:2 : Olycka med tåg 5525 – påkörning av stoppblock med påföljande urspårning – i Ledsgård, N län den 28 februari 2005* (Stockholm, 2007).
- Statens naturvårdsverk, *Vänern: En naturresurs* (Solna, 1978).
- Statens naturvårdsverk, *Avfallet och miljön* (Solna 1988).
- Steen, Frode & Sjørgard, Lars, "Semicollusion in the Norwegian Cement Market" i *European Economic Review* 43.9 (1999), s. 1775–1796.
- Stein, Nicholas, "The De Beers Story: A New Cut on an Old Monopoly" i *Fortune* 143.4 (2001), s. 186–208.
- Stigler, George, "A Theory of Oligopoly" i *Journal of Political Economy* 72.1 (1964), s. 44–61.
- Stjernlöf, Bengt, *Innan tystnaden: Stjernfors bruk och sambälle 1800–1900* (Hammarö, 2002).
- Stolpe, Lennart (red.) & Håkansson, Carl & Källén, Lennart & Olsson, Hasse & Svensson, Alf, *Papper och massa i Värmland: Från handpappersbruk till processindustri* (Stockholm, 2009).
- Stringer, Ruth & Johnston, Paul, *Chlorine and the environment: An Overview of the Chlorine Industry* (London, 2001).
- Ströms bruk, *Företagsnämnden vid Ströms bruks aktiebolag 1948–1958* (Hudiksvall, 1959).
- Sundin, Bo, *Ingenjörvetenskapens tidevarv: Ingenjörsvetenskapsakademien, Pappersmasskontoret, Metallografiska institutet och den teknologiska forskningen i början av 1900-talet* (Umeå, 1981).
- Sundin, Bo, "Från avfall till möjligheter: Etanol i början av 1900-talet" i *Polhem* (2005), nr 2, s. 65–84.
- Sundin, Bo, *Den kupade handen: Människan och tekniken* (Stockholm, 2006).
- Suess, Hans Ulrich, *Pulp Bleaching Today* (Berlin, 2010).
- Svensk författningssamling 1953:603.
- Svensk författningssamling 2009:14.
- Svenska pappersbruksföreningen, *Mole Chartarie Suecane: Svenska pappersbruksföreningens tjugofem-årsskrift, band I* (Stockholm, 1923).
- Svenska pappersindustriarbetarförbundet avdelning 167, *Pappers avdelning 167 50 år* (Timrå, 1980).
- Sveriges handelskalender 1925* (Stockholm, 1925).
- Sveriges handelskalender 1926* (Stockholm, 1926).
- Sveriges industriförbund, *Svenska industrien vid kvartsekelskiftet 1925* (Stockholm, 1926).
- Sveriges industriförbund, *Sveriges industri* (Stockholm, 1948).
- Sveriges industriförbund, *Sveriges industri* (Stockholm, 1967).
- Sveriges industriförbund, *Sveriges industri* (Stockholm 1992).
- Svidén, John, *Kvicksilvrets miljöhistoria: Användning, utsläpp och åtgärder 1800–2000* (Göteborg, 2003).
- Söderholm, Kristina, *Lukten från Örebro Pappersbruk: Föreningens motstånd och teknikval under tidigt 1900-tal* (Luleå, 2001).
- Söderholm, Kristina, *Tekniken som problem och lösning: Föreningens motstånd och teknikval i 1900-talets svenska pappersmassaindustri* (Luleå, 2005).

- Söderquist, Ragnar, "Blekt sulfatmassa" i *Näringsliv och kultur: En samling uppsatser: Denna bok tillägnas Robert Ljunglöf på 60-årsdagen 19.8.1945* (Stockholm, 1945), s. 330–350.
- Tesch, Clars & Torell, Linus & Hertzman, Eva, *Kampanjer i medierna: En studie kring begreppet kampanjjournalistik: Examensarbete i massmediekunskap vid Journalisthögskolan i Stockholm* (Stockholm, 1989).
- Thompson, Richard S, m fl, "Lost at Sea: Where is all the Plastic?", *Science* (2004), volym 304, den 7 maj, s. 838.
- Thorén, Anders (red.), *Papper i kretslopp: Möjligheternas material* (Stockholm, 1995).
- Thornton, Joe, *Pandora's Poison: Chlorine, Health, and a New Environmental Strategy* (Cambridge, 2000).
- Totalförsvarets forskningsstiftelse, *Tågurspårningen i Kungsbacka 2005-02-28: En utvärdering av beredskapen om det som inte hände ändå hänt* (Umeå, 2007).
- Troedsson, Hans & Jerkeman, Per, *Massa och papper i Dalarna och Uppland: Från handpappersbruk till processindustri* (Stockholm, 2008).
- Trolle, Ulf, *Studier i konkurrensfilosofi* (Stockholm, 1963).
- Ulfsparre, Sixten, "Klordioxidblekning" i Carlberg & Scholander (1989), s. 30–42.
- Uppfinningarnas redaktion, *Uppfinningarna av "uppfinningarnas" redaktion: Under medverkan av många fackmän: Vårt klots rikedomar: Band 3* (Malmö, 1925).
- Utterström, Gustaf, *Iggesunds bruks historia 1685–1985: Del II* (Iggesund, 1985).
- Valeur, Christian & Hådén, Ulrika, *Papper och massa i Medelpad & Jämtland: Från handpappersbruk till processindustri* (Stockholm, 1997).
- Valeur Christian, *Papper och massa i Ångermanland: Från handpappersbruk till processindustri* (Köping, 2000).
- Valeur, Christian, "Om att skriva industrihistorik" i *Arkivxet* (2005), nr 3, s. 9–12.
- Valeur, Christian, *Papper och massa i Hälsingland och Gästrikland* (Stockholm, 2007).
- Vannerberg, Nils-Gösta & Widén, Erik, "Myten om klorfritt" i *Syntesen* (1992), nr 5, s. 10.
- Verbanic, Carl J, "Can Chlorine and Caustic Recycle the Good Times?" i *Chemical Business* 12.9 (1990), s. 23–35.
- Vilain, Jacques, "The Nature Chemical Hazards, Their Accident Potential and Consequences" i Bourdeu, Philippe & Green, Gareth (red.), *Methods for Assessing and Reducing Injury from Chemical Accidents* (Chichester, 1989), s. 251–290.
- Vänerns vattenvårdsförbund, *Hur mår Vänern?: Vattenvårdsplan för Vänern: Bakgrundsdokument 1* (Mariestad, 2006).
- Wegener, Friis & Lindreoth, Andreas (red.), *DDR och Norden: Østtysk-nordiske relationer 1949–1989* (Odense, 2005).
- Wettström, Rune, "Sanering av kvicksilverbaserade klor/alkali-fabriken i Skoghall" i Länsstyrelsen Värmlands län, *Miljötilståndet i Värmlands län: Rapport 2004:12* (Karlstad, 2004), s. 77–80.
- Yarime, Masaru, *From End-of-Pipe Technology to Clean Technology: Effects on Environmental Regulation on Technological Change in the Chlor-Alkali Industry in Japan and Western Europe* (Maastricht, 2003).
- Yarime, Masaru, *From End-of-Pipe Technology to Clean Technology: Environmental Policy and Technological Change in the Chlor-Alkali Industry in Japan and Europe* (Saarbrücken, 2009).
- Åhlund, Otto Wilhelms (red.), *Uppfinningarnas bok: Öfversigt af det industriella arbetets utveckling på alla områden: Femte bandet: Det dagliga livets kemi* (Stockholm, 1874).

Åkerblom, Stefan & Johansson, Kjell, *Kvicksilver i svensk insjöfisk: Variationer i tid och rum: Rapport 2008:8 Institutionen för miljöanalys, SLU (Uppsala, 2008).*

Åkerman, Johan, *Ekonomisk teori II: Kausalanalys av det ekonomiska skeendet* (Lund, 1944).

## Tidningar och tidskrifter

*Arbetaren*

*AssiDomän-Bladet*

*Basebladet*

*Billerud Runt*

*Business Week*

*Dagbladet Nya Sambället*

*Dagens Industri*

*Dagens Nyheter*

*Drammens Tidende*

*Elysören*

*European Chemical News*

*Expressen*

*Fabriksarbetaren*

*Fri Köpenskap*

*Göteborgs-Posten*

*Industria*

*Industrial and engineering chemistry*

*Journal of the electrochemical society*

*Kemisk Tidskrift*

*Kemivärlden Biotech med Kemisk Tidskrift*

*Korsnäs-Marma personaltidning*

*Korsnäs personaltidning*

*Lusten*

*Läkartidningen*

*Meddelanden från Elektrokemiska Aktiebolaget Bobus*

*Ncb-nytt*

*Nordisk hygienisk tidskrift*

*Nordisk medicin*

*Norrbottnens-Kuriren*

*Nya Norrland*

*Nya Wermlands-Tidningen*

*Ny Teknik*

*Packmarknaden*

*Papier-Zeitung*

*Plastforum*

*Plast i fokus*

*Pulp & paper international magazine*

*PVC-forum*

*SCA-tidningen*

*Staffin Skoghall*

*Sunday Times*

*Sundsvalls Tidning*

*Svensk Pappersförädlingstidskrift*  
*Svenska Dagbladet*  
*Syntesen*  
*Teknisk Tidskrift*  
*The Telegraph*  
*Uddeholmaren*  
*Veckans Affärer*  
*Vi Uddeholmare*  
*Vår Föda*  
*Värmlands Folkblad*  
*Västerbottens-Kuriren*  
*Ö-nytt*  
*Örnsköldsviks Allehanda*

## **Övrigt**

Elektrokemiska fabriken i Skoghall, DVD utgiven av Teknikarv Media (Karlstad, 2010).

## **Intervjuer**

Per-Inge Holmström, telefonintervju den 17 augusti 2011.

Staffan Myrenberg i Grums den 15 juni 2011.

Tommy Ranbäck, telefonintervju den 4 april 2011.

Bengt Salomonson i Norrala den 30 juni 2011.

Sven Wejdling i Kode den 24 januari 2011 och telefonintervju den 18 juli 2011.

Bo Wiklund, telefonintervju den 24 augusti 2011.

## **Internet**

[electrochem.cwru.edu/encycl/fig/b01/b01-f06b.png](http://electrochem.cwru.edu/encycl/fig/b01/b01-f06b.png).

[electrochem.cwru.edu/encycl/fig/b01/b01-f07b.png](http://electrochem.cwru.edu/encycl/fig/b01/b01-f07b.png).

[www.ad.se](http://www.ad.se) (Affärsdata).

[www.deutsches-chemie-museum.de](http://www.deutsches-chemie-museum.de).

[www.plastinformation.com](http://www.plastinformation.com).

[www.pbs.org/tradesecrets/program/vinyl.html](http://www.pbs.org/tradesecrets/program/vinyl.html) .

[www.pbs.org/tradesecrets/docs/pdf/BOB\\_20010215\\_162533a.pdf](http://www.pbs.org/tradesecrets/docs/pdf/BOB_20010215_162533a.pdf).

[www.scb.se](http://www.scb.se).