

Iskald handel og varme farger

En undersøkelse av overgangen fra naturis og naturligfarge til kunstig produsert is og syntetisk farge.

Kristian Toreskaas



Masteroppgave ved IAHK

UNIVERSITETET I OSLO

Vår 2016

Iskald handel og varme farger

En undersøkelse av overgangen fra naturis og naturligfarge til kunstig produsert is og syntetisk farge.

Copyright Kristian Toreskaas

2016

Iskald handel og varme farger

Kristian Toreskaas

<http://www.duo.uio.no>

Trykk: Reprosentralen, Universitetet i Oslo

Sammendrag

Denne oppgaven tar for seg en periode der to naturprodukter fikk en nye og kunstig produsert konkurrent. Jeg har i oppgaven sett på utviklingen og innføringen av kunstig produsert is og syntetisk fargestoffer i siste halvdel av 1800-tallet

Forord

Denne masteroppgaven markerer slutten på min tid som student ved lektorprogrammet her på Universitetet i Oslo. Å skrive denne masteroppgaven har vært interessant og morsomt, men tidvis også vært frustrerende og utfordrende. Jeg har lært en masse om is, farger og å arbeide med historie på en annen måte enn tidligere. Jeg har også lært en masse om meg selv og om det å jobbe med ett så stort prosjekt som en masteroppgave er. Så selv om dette kanskje ikke er det jeg kommer til å bruke mest tid på å undervise elevene mine sitter jeg igjen med stor lærdom av dette arbeidet.

Det er mange som fortjener en takk etter et slikt prosjekt, veileder Finn Erhard Johannessen fortjener en takk for å ha dyttet meg i riktig retning. En stor takk til alle med studenter på Helga Engs hus for gode vennskap, hyggelige lunsjpauser, faglige diskusjoner og en flott studiehverdag. Mine gode kollegaer på Fjellsrud ungdomsskole må også takkes for oppmuntring og tilrettelegging.

Den største takken går til min kjæreste Hege Kivle, som også rakk å bli min kone iløpet av arbeidet med denne oppgaven. Takk for at du har oppmuntret og støttet meg gjennom arbeidet, og for at du lyser opp hverdagen min.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	1
	Definisjoner, teori og metode.....	2
	Tidligere forskning på feltet.....	3
	Tematikk og problemstilling.....	7
2	Bruk av naturis	8
	Bruk av naturis i fiskerinæringen	10
	Bruk av naturis i bryggerinæringen	12
	Sammenfatning	16
	Annen bruk av naturis på slutten av 1800-tallet.....	17
	Sammenfatning	20
3	Den norske eksporten av naturis	22
	Fordelaktig klima og nærhet til markedet.....	22
	Is og plank	24
	Stjålet teknologi	25
	Sammenfatning	26
4	Fremveksten av kunstig produsert is.....	28
	Møtet mellom kunstig og naturlig produsert is	36
	London.....	39
	Lisboa.....	42
	Oversikt over behov for norsk naturis i Tyskland og Storbritannia 1885 og 1895	44
	Sammenfatning	48
5	Produksjon av syntetisk farge.....	52
	Oppdagelsen av syntetisk fargestoff	53
	Framveksten av syntetisk fargeindustri.....	57
	Fremveksten av syntetisk fargeindustri i Tyskland.....	59
	Fordelene med syntetiskfarge	62
	Møte mellom naturlig farge og syntetisk farge.....	63
6	Sammenligning av kunstig produsert is og syntetisk farge	68
7	Avslutning	72
	Litteraturliste.....	74

Word did not find any entries for your table of contents.

1 Innledning

Grunnen til at akkurat dette ble tema for min masteroppgave er som så mange andre ting i livet, en lang rekke tilfeldigheter. Den opprinnelige planen var å undersøke et rederi i Arendal over en lengre periode på slutten av 1700-tallet. Dette var listet opp som forslag på hjemmesidene til *Norsk Maritimt museum* og som Arendalitt i Oslo lokket det lokale aspektet. Da jeg skulle undersøke regnskapet til rederiet var det Per Norseng som møtte meg der og han anbefalte meg å heller se til naturis og bruken av den. Derifra gikk turen til veileder Finn Erhard Johannessen, og videre inn i "den siste istid". Det har vært en krevende reise med en nysgjerrighet som har sendt meg inn i rotete arkiver etter norske bryggerier, gamle bryggerimanualer og til kjemibøker.

Overganger fra en gammel til en ny og mer moderne teknologi finner sted hele tiden. Utvikling fører til at nye og forbedrede utgaver eller helt nye løsninger for samme oppgave utkonkurrer gammel teknologi. Vi ser det i dag kanskje aller tydeligst på IT-teknologi hvor utviklingen går så hurtig at man merker at det som var ny teknologi for noen år eller måneder er foreldet i dag.

I denne oppgaven skal jeg se nærmere på overgangen fra naturis til kunstig produsert is. Is spilte en liten, men viktig del av utviklingen av det moderne samfunnet overalt i verden. Dette høres ganske så svulstig ut, men på siste halvdel av 1800-tallet vokste de store byene frem som følge av den industrielle revolusjon og urbaniseringen som fulgte. Grunnen til at is, både naturlig og kunstig produsert, spiller en rolle her, er at is var den eneste måten man hadde for å holde temperaturen lav. På den måten kunne man transportere fersk mat inn til byene uten at den ble så fort fordervet. Dette var bare en av bruksområdene for isen og jeg vil senere i oppgaven trekke frem noe av de viktige bruksområdene for isen. For Norge ble dette en stor eksportartikkel, men det ble et relativt kortvarig eksporteventyr. Jeg vil i denne oppgaven se på overgangen var med på å sette en stopper for den norske eksporten, fremveksten og overgangen til kunstig produsert is og mekanisk kjøling. For å

sammenligne denne overgangen vil jeg se på hvordan denne overgangen var, og hvilke likheter vi kan se med et annet produkt som gikk fra å være et naturprodukt til å være et syntetisk produkt. Den industrien jeg vil sammenligne med er den syntetisk fargeindustrien.

Definisjoner, teori og metode

For å undersøke møtet mellom ny og gammel teknologi må en skille mellom de ulike formene for is som vi kommer til å møte i denne oppgaven. Selve sluttproduktet som når ut til kundene var nokså like, det var fryst vann som ble solgt. Det var selvsagt noen forskjeller på produktene, noe jeg vil komme nærmere tilbake til senere i oppgaven. Når jeg bruker begrepet naturis i denne oppgaven så er det snakk om is som ble produsert naturlig av utendørstemperaturen uten påvirkning av mennesker. Det ble anlagt en rekke kunstige dammer der forholdene ble lagt til rette for produksjon av is, dette går også inn under naturis. Den kunstig produserte isen er på sin side produsert ved at man på ulike måter senker temperaturen på vannet slik at det produseres is. Jeg vil ta for meg de ulike teknikkene for å produsere is senere i denne oppgaven. Et annet begrep vi støter på i denne oppgaven er mekanisk kjøling, som er maskiner som kjøler ned luften. Mekanisk kjøling konkurrerte dermed med isen på noen områder, men var ikke en direkte konkurrent. Innenfor fargeindustrien er det lettere å holde de ulike begrepene fra hverandre da sluttproduktet også er forskjellig og man omtaler det vanligvis som naturlig farge og syntetisk farge.

Mye av historiefaget dreier seg rundt spørsmålet aktører og strukturer også denne oppgaven vil komme inn på dette temaet. Den nye teknologien som jeg vil undersøke er det fremtredende aktører som står bak, men som Jan Eivind Myhre skriver så begrenses aktørene av strukturene, ingen handlinger skjer i et tomrom og disse strukturene vil jeg også komme inn på når jeg forsøker å

forklare handlingene.¹ Jeg må også ha i bakhodet at for de aller fleste strukturene som påvirket mine fokusområder er menneskeskapte strukturer. Ved at det er handler om hvordan samfunnet og kulturene er som de er dette i stor grad styrt av mennesker over lang tid. Men også naturgitte forhold vil spille inn i denne oppgaven siden det også omhandler naturlige resurser og hvordan for eksempel klima spiller inn. Det er viktig å ha med begge momentene, vi må se de handlende aktørene, men også se strukturene i samfunnet.² Eksempler jeg vil støtte på i denne oppgaven er trolig ulike bedriftskulturer i ulike land og andre faktorer som ligger til rette for vekst og utvikling.

Tidligere forskning på feltet

Denne oppgaven vil i større grad støtte seg til sekundærlitteratur og tidligere forskning for å kunne belyse og sammenligne naturisnæringen med andre næringer som har stått ovenfor et skifte til syntetisk produksjon. Skildringer fra samtiden vil også være viktige for å forstå hvordan den nye teknologien ble tatt imot. Her er aviser, tidsskrifter og bransje blader en viktig kilde til informasjon fra samtiden. En viktig kilde som viser hvordan iseksportørene møtte utfordringene fra ny teknologi er brevene fra Isforeningen til Indredepartementet. Indredepartementet var det departementet som jobbet med eksportnæringene og hadde blant annet Handels og Konsulatkontoret som en del av sitt virke. Isforeningne på sin side var en forening for norske eksportører og produsenter av naturis. Disse brevene er samlet på riksarkivet og gir et viktig bilde av hvordan eksportørene så på utviklingen og hvordan foreningen søkte hjelp av norske myndigheter i møte med kunstig produsert is.

Selve iseksporten foregikk i en ganske begrenset tidsperiode i hovedsak fra 1840 og frem til 1. verdenskrig, men den fikk stor betydning for de

¹ Jan Eivind Myhre, *Historie : En Introduksjon Til Grunnlagsproblemer* (Oslo: Pax, 2014). 165

² Knut Kjeldstadli, *Fortida Er Ikke Hva Den En Gang Var : En Innføring I Historiefaget*, 2. utg. utg. (Oslo: Universitetsforlaget, 1999).34-35

lokalsamfunn som tok del i handelen, og etterlot seg mange synlige spor. For eksempel navn på vann og dammer og rester av isrenner og ishus som ble brukt til transportering og lagring av isen. Det kan være noe av grunnen til at dette fenomenet er ganske godt behandlet av lokale historielag, og fått en god del plass i en rekke kystbyers historiebøker. Det er særlig kystbyene på Østlandet og Sørlandet som sto for det aller meste av eksporten. Av Statistisk Sentralbyrå sine årbøker kan man se at det er strekningen mellom Drøbak og Risør som sto for det aller meste, med Drøbak, Kragerø og Christiania som de aller viktigste byene for eksporten av naturis. Felles for disse byene er at det var havner som var tidlig isfrie og på den tiden da eksporten var stor hadde disse områdene kalde vintre. Det blir også trukket frem av en rekke historikere om eksporten av naturis og dens tette bånd til handelen med trelast. Det er flere grunner til dette båndet. Handel med trelast hadde skapt gode handelsforbindelser mellom norske og utenlandske handelsfolk. De samme skutene som fraktet trelast var også velegnede til å frakte natur is. Sagmugg som er et biprodukt fra sagbrukene var et meget godt middel for å skille isblokkene fra hverandre og isolere for varmen.

Det er skrevet en del om isdriften og eksporten av naturis fra Norge i perioden som ofte omtales som den siste istid. Av masteroppgaver har Bodil Blain sin *Melting Markets* fra London School of Economics and Political Science for seg den norske iseksporten til Storbritannias vekst og fall gjennom perioden 1850-1920.³ Det er særlig de økonomiske forhold som beskrives i denne avhandlingen og de lokale forholdene blir i mindre grad belyst. De lokale forholdene står absolutt i fokus i Ida Vesseltun sin masteroppgave fra UiO der hun i *Det er verre for han som holder i andre enden av saga!* undersøker isdriften og forholdene for isarbeiderne på Vollen i Asker. Her får en innblikk i hverdagen til isarbeiderne både på arbeid og utenfor sesong.⁴

³ Bodil Bjerkvik Blain, "Melting Markets: The Rise and Decline of the Anglo-Norwegian Ice Trade, 1850-1920" (London School of Economics and Political Science, 2006).

⁴ Ida Vesseltun, ""Det Er Verre for Han Som Holder I Den Andre Enden Av Saga!": Isarbeid Og Isarbeidere I Vollen Og Bjerkås," (Oslo: I. Vesseltun, 1994).

Som nevnt blir isdriften beskrevet i mange lokalhistorieverk, og av dem har jeg særlig fokusert på de som omhandler området rundt Kragerø. Dette valget har jeg tatt på bakgrunn av at mange av kildene jeg tar i bruk har sine røtter i dette området. Samt at det var et kraftsentrum for naturiseksporten og at isforeningen sto sterkt i dette området. Av bøker som gir ett godt bilde av Kragerø og området rundt på siste halvdel av 1800-tallet vil jeg trekke frem jubileumsskriftet fra 1916 og *Kragerøs sjøfartshistorie 1850-ca 1900*.⁵

Forsknings- og formidlings-prosjektet "The Last Ice Age", er et prosjekt hvor flere museer i inn og utland samarbeider om forskningen på isdrift og iseksport, hvor også norske historikere og museum har bidratt. Historikeren Gøthe Gøthesen ga i 1986 ut boken *Med is og plank i Nordsjøfart* der han undersøker de økonomiske aspektene ved handelen med trelast og naturis.⁶ Av nyere norsk litteratur om temaet er *Den norske iseksporten- The Frozen Water Trade* av Syvertsen og Weihe. De har med sine ulike bakgrunner som henholdsvis økonom og kulturforsker har de skrevet en bok som sier litt om alt som har med is å gjøre. Alt fra fiskeoppskrifter og ballastblomster til hele reisen isen gjør, fra den blir høstet til dens endestasjon.⁷ En annen bok som tar for seg handelen med fryst vann er *The frozen water trade: how ice from New England lakes kept the world cool* av journalisten Gavin Weightman. Han forteller på en underholdene og populærvitenskapelig måte om hvordan Fredric "The Ice King" Tudor opparbeidet seg til å bli nettopp en is-konge som leverte is på flere kontinenter. Tudor får også æren for å ha vært den viktigste pioneren innenfor alle leddene rundt isdriften, fra høsting til markedsføring og salg, dog ikke uten en rekke mislykkede forsøk.⁸ Som hans første sending som gikk fra Boston til den karibiske øya Martinique så tidlig som i 1806, der han returnerte med

⁵Einar Pedersen, "Kragerøs Sjøfartshistorie 1850 - Ca 1900," (Oslo: E. Pedersen, 1932). Og Haagen Krog Steffens, "Kragerø By's Historie, 1666-1916 : Jubilæumsskrift," (Kristiania: Grøndahl, 1916).

⁶ Gøthe Gøthesen, *Med Is Og Plank I Nordsjøfart* (Oslo: Grøndahl, 1986).

⁷ Hans-Jørgen Wallin Weihe og Carsten Syvertsen, *Den Norske Iseksporten* (Stavanger: Hertervig akademisk, 2012).

⁸ Gavin Weightman, *The Frozen Water Trade: How Ice from New England Lakes Kept the World Cool* (London: HarperCollins Publishers, 2002).

sukker og tap på 2500 dollar.⁹ En bok som går i dybden om overgangen fra naturis til mekaniskkjøling i bryggerinæringen er Mikael Hårds *Machines are Frozen Spirit*. Av oversiktslitteratur over "kjølingens" historie finner vi blant annet hos Roger Thévenot og Jonathan Rees. Hvor Thévenot tar for seg kjølingens historie i hele verden fra antikken til i dag, mens historikeren Rees konsentrerer seg om Amerikas historie fra naturis til dagens kjøleskap.¹⁰

For å få et sammenligningsgrunnlag for møte mellom en ny og syntetisk måte å produsere en vare på og den tradisjonelle har valget falt på den syntetiske fargeindustrien. Denne industrien vokste frem på omtrent samme tid som kunstige produksjon av is og som vi skal se har den flere likhetstrekk med den kunstige produksjonen. Av litteratur som tar opp fremveksten av syntetisk produksjon av fargestoffer er boken til John J. Beer et godt verk som tar for seg overgangen og fremveksten av syntetisk farge i Tyskland.¹¹ Johann Peter Murmann beskriver utviklingen med tanke på utvikling, innovasjon innenfor fargeindustrien i sin *Knowledge and Competitive Advantage* fra 2003.¹² En annen historiker som har arbeidet med dette temaet er Alexander Engel som i sin artikkel fokuserer på hvordan naturlige fargestoffer holdt stand lenger enn en tidligere har trodd.¹³

⁹ Jonathan Rees, *Refrigeration Nation : A History of Ice, Appliances, and Enterprise in America*, Studies in Industry and Society (Baltimore: The Johns Hopkins university press, 2013). 15-16

¹⁰ Ibid.

¹¹ John Joseph Beer, *The Emergence of the German Dye Industry*, vol. 44, University of Illinois Studies in the Social Sciences (Urbana: the University of Illinois Press, 1959).

¹² Johann Peter Murmann, *Knowledge and Competitive Advantage : The Coevolution of Firms, Technology, and National Institutions*, Cambridge Studies in the Emergence of Global Enterprise (Cambridge: Cambridge University Press, 2003).

¹³ Alexander Engel, "Colouring Markets: The Industrial Transformation of the Dyestuff Business Revisited," *Business History* 54, no. 1 (2012).

Tematikk og problemstilling

Som indikert i innledning vil denne oppgaven se nærmere på fremveksten av kunstig produsert is og om den utkonkurrerte dem som produserte og eksporterte naturlig is. Jeg vil så sammenligne dette med hvordan det foregikk med fremveksten av produksjon av syntetisk fargestoffer og om de utkonkurrerte naturlig fargestoffer i tiden opp til utbruddet av 1. Verdenskrig. Problemstillingen min blir således:

Hvordan påvirket innføringen av et kunstig produkt det eksisterende naturproduktet?

For å svare på dette vil jeg starte med å se på hvordan markedet for naturis vokste frem og hvordan norsk naturis ble en viktig eksportartikkel. Videre vil jeg ta for meg fremveksten og utviklingen av kunstig produksjon av is og hvordan den kunstige og naturlige isen konkurrerte side om side i flere år. Jeg vil så vise hvordan syntetisk produksjon av farge vokste frem og hvordan de konkurrerte med hverandre.

2 Bruk av naturis

Som så mange andre nyvinninger og trender kom også den utstrakte bruken av naturis fra USA. Det var der det kommersielle markedet for is ble dannet, og det spredde seg fra Main og til resten av verden. For Norge skulle særlig England bli en viktig handelspartner for naturis eksportørene. Importen av naturis til England gikk i første omgang fra USA og både Gøthesen og Weightman trekker frem Hittinger & co. i 1842 som de første som prøvde seg på å selge amerikansk naturis i England. Dette forsøket gikk heller dårlig, da britene ikke satte pris på de kalde drinkene med isbiter som de ble forsøkt overtalt med. Men forsøket skulle vise seg å bli starten på noe stort for eksportørene som kom etter, og spesielt for de norske iseksportørene.¹⁴ Handelen med norsk is har en enda lenger historie og Morgenbladet kunne i 1822 skrive om "kagebageren" William Leftwich fra London som hentet norsk naturis som han forsøkte å selge der. Den første forsendelsen ble dog ingen stor suksess, da mye hadde tint bort på veien mellom Norge og England.¹⁵ Selv om dette ses på som starten for "den siste istid", er det å lagre is og snø for å bruke til kjøling noe som er mye eldre. Den aller eldste skildringen av det å lagre is for å bruke om sommeren har vi fra et kinesisk dikt datert 1100 f.kr. Det er også beretninger om hvordan de privilegerte i gamle Rom fikk sin snø fra Alpene.¹⁶ Det finnes også en rekke andre eksempler på hvordan is og snø ble brukt i andre gamle kulturer. Men det er derimot rimelig trygt å anta at dette var et produkt forbeholdt de aller mest velstående. Her i Norge kjenner vi til bygging av en iskjeller på storgården Åker i 1757 som den tidligste sikre beretningen om det å legge til rette for lagring av is. Weihe og Syvertsen mener at mange av disse tidlige iskjellere senere ble

¹⁴ Gøthesen, *Med Is Og Plank I Nordsjøfart*. 116.

Weightman, *The Frozen Water Trade: How Ice from New England Lakes Kept the World Cool*.

¹⁵ Blain, "Melting Markets: The Rise and Decline of the Anglo-Norwegian Ice Trade, 1850-1920," 2; Gøthesen, *Med Is Og Plank I Nordsjøfart*, 118 #19; Christian Hintze Holm, "Vekst Og Forandring : Frogn Og Drøbak Fra Ca 1825 Til Århundreskiftet," (Drøbak: Frogn kommune, 1996). 215.

¹⁶ Roger Thévenot, *A History of Refrigeration Throughout the World* (Paris: International Institute of Refrigeration, 1979).23

konvertert til potetlagere og på den måten har overlevd som lagringsplass rundt på mange storgårder.¹⁷

Bruk av is hadde sine naturlige utfordringer da isen ble dannet på vinteren, men det store behovet for is var størst på sommeren. Man måtte således lagre naturisen frem til de varme månedene som utgjorde en trussel for lagring av matvarene. Dette ble gjort ved hjelp av ishus der store isblokker ble stuet sammen, isolert med sagmugg mellom og lagret frem til det skulle ut på markedet i utlandet og her hjemme.

Det var først på midten av 1800-tallet at lagringen og salg av naturis skulle ta seg alvorlig opp. I takt med urbaniseringen i tiden etter den industrielle revolusjonen, var det et enormt behov for mat til den økende befolkningen i storbyene. Og som eneste form for temperaturkontroll ble naturisen en viktig brikke for å sikre matforsyningen til storbyene. Dette sammen med bedre kommunikasjon med de matvareproduserende områdene rundt storbyene og da særlig etter utbyggingen av jernbanenettet i en rekke land på 1800-tallet gjorde leveringen av matvarer til den voksende befolkningen i byene lettere.

Som tidligere nevnt i oppgaven var bruken av naturis det eneste kjølemiddelet frem til kjøleteknologien ble såpass utbredt at den utkonkurrerte den naturlige isen. Man kan på mange måter si at naturisen var en viktig brikke på veien mot det vi ser på som et moderne samfunn. I takt med fremveksten av industri og urbanisering vokste også behovet for kjøling, både til bruk i industrien, men også til kjøling av ferske matvarer. Om man ser litt stort på det gjorde isen sammen med jernbanen det mulig å forsyne den voksende befolkningen i storbyene med fersk mat fra matproduserende områder.

Jeg vil videre se på noen av de viktigste bruksområdene som naturisen hadde på siste halvdel av 1800-tallet. Jeg har valgt meg ut fiskerinæringen og bryggerinæringen av den grunn at dette var to store mottagere av naturis. Det

¹⁷ Weihe og Syvertsen, *Den Norske Iseksporten*.30-31

var også to næringer som fikk stor betydning i overgangen fra naturis til mekanisk kjøling og maskiner for kunstig produksjon av is, som vi skal se nærmere på senere i oppgaven.

Bruk av naturis i fiskerinæringen

Fisk og andre matvarer fra havet er de eneste råvarene som ikke tar skade av direkte kontakt med is. Selv i dag finner vi fiskedisker fylt med knust is og fersk fisk pakkes fortsatt i kasser med knust is for å holde temperaturen nede og fisken fersk. Dette gjøres ikke bare fordi det skal se mer naturlig ut, men av den enkle grunn at fisken holder seg fersk nesten dobbelt så lenge på is enn om den var i kjøleskap.¹⁸

Fisk i seg selv er en matvare som er ekstremt følsomt ovenfor temperaturer, og den blir fort dårlig og i verstefall uspiselig og farlig i varmt vær. Naturisen ble et viktig alternativ til de ulike konserveringsmetoder som var, og fortsatt tas i bruk for fisk, om ikke lenger med konservering som hovedformål, men som variasjon og tradisjon. Fisk har i lang tid blitt konservert ved salting, sylting, tørking, røyking og en rekke andre mer eller mindre delikate og effektive metoder for å hindre farlig bakterievekst. Men med fisken lagt på is kunne man holde fisken fersk i flere dager og få transportert fisken på is fra fiskebyene langs kysten og inn til storbyene. Et annet alternativ var raske seilbåter som *Kuttere* som ble lastet med is og seilte ut til fiskerne for å legge fisken på is allerede ute på fiskebanken. Deretter kunne de seile rett til de store markedene med den ferske fisken lagt på is. Dette førte ikke bare til økt tilgang på fersk fisk i storbyene, men gjorde det også mulig for fiskerne å fiske lengre ut fra kysten uten å være bekymret for om fisken råtnet under dekk på vei inn til land.¹⁹

Historikeren R.G. Davids gjør det klart hvor viktig den norske naturisen var for fiskerinæringen og for befolkningen som helhet når han skriver at ved hjelp av

¹⁸ Ibid.219

¹⁹ R. G. David, "The Ice Trade and the Northern Economy, 1840-1914," *Northern History* 36, no. 1 (2000). 122-23

norsk naturis kunne en få ut billig fersk fisk til den voksende arbeiderklassen i Storbritannia.²⁰ Ikke bare langs kysten, men også til de store industribyene i innlandet, og da særlig i form som den erkebritiske retten *Fish and chips* som preget den britiske kostholdet fra midten av 1800-tallet.²¹

Hvor viktig den norske naturisen var for fiskerinæringen i Storbritannia kan vi tydelig se av importstatistikken hvor typiske fiskebyer som Grimsby og Hull importerte store mengder norsk naturis. Viktigheten av stabil tilgang på is til fiskeriene ser vi også av at det i disse byene tidlig ble bygget opp fabrikker til produksjon av kunstig is. Man ser også en nedgang i importen av naturis til byer etter at de hadde fått sin egen isfabrikk. Et godt eksempel på dette har vi fra Grimsby der en rekke fiskere og fiskehandlere gikk sammen og opprettet The Grate Grimsby Ice Company som både skulle importere og produsere is til fiskerne.²² De hadde over 100 damp og seiltrålere og således flere iskuttere som forsynte disse med is ute på havet.²³

Selv om denne formen for fiske av de fleste ble godt tatt imot var det noen som var skeptiske til det å legge fisken på is. I den medisinske journalen *The Lancet* 1889 gikk legen Lawrence-Hamilton hardt ut mot hvordan fisken ble behandlet fra sjøen og på veien til forbrukeren. I hans artikkel *Ice Spoils Fish* er det ikke bare isen i seg selv han mener er det største problemet, men at fisken blir kastet på is uten at den "bløgges", noe han påpeker at hadde vært utenkelig for en slakter som vil få ut innvoller så fort dyret er dødt. Videre mener han at fisken ved uheldige omstendigheter kan bruke så mye som 10 dager fra den er fisket til den er hos kunden, og at på den tiden har fisken lagt i en suppe av udelikate og ureinslige ting samtidig som den blir knust av vekten over seg. Han er rett og slett veldig kritisk til hele prosessen og mener at isen også bidrar til å gjøre det verre som han skriver her.

²⁰ Ibid. 124

²¹ Weihe og Syvertsen, *Den Norske Iseksporten*. 128-29

²² David, "The Ice Trade and the Northern Economy, 1840-1914." 115-21

²³ Gøthesen, *Med Is Og Plank I Nordsjøfart*. 149

Where fish is preserved on ice it appears to me that the ice only favours putrefaction by furnishing a constant supply of moisture, carrying with it the putrefactive bacteria derived from its foul and filthy surroundings, so that this iced fish remains covered with fresh solutions of filth pregnant with putrefactive bacteria²⁴

Men dette var nok ikke den gjengse oppfatningen blant folket. Den norske isen hadde gitt en stor del av befolkningen i Europa muligheten til å spise fersk fisk som i de aller fleste tilfeller var trygt å spise. Også her hjemme i Norge ble isen brukt til å holde fisken fersk. Spesielt viktig ble det etter at bergensbanen knyttet de store fiskefeltene på Vestlandet sammen med Oslo og resten av Europa. Men også fersk fisk på is ble seilt direkte fra fiskefeltene på Vestlandet til Storbritannia og videre til resten av Europa. Men isen ble også brukt mer lokalt for å ise ned sild på Vestlandet, eller fersk makrell fra Sørlandet på veien inn til hovedstaden.

Bruk av naturis i bryggerinæringen

Sammen med fiskerinæringen var det bryggerinæringen som var endestopp for mye av den norske naturisen som ble sanket inn og eksportert. Her skal vi nå se nærmere på bakgrunnen til hvorfor naturis og kulde spilte en så stor rolle for bryggeriene.

På 1800-tallet forandret produksjonen av øl seg drastisk. Fra å være dominert av overgjæret øl der selve gjæringsprosessen gikk raskt og voldsomt på relativt høye temperaturer, til å bli produsert ved undergjæring. Undergjæring er en metode som de Bayerske munkene har fått æren for å ha utviklet.²⁵ Forskjellen ved disse metodene ligger i navnet som beskriver hvordan gjæren virker i vørteren, om den flyter opp til toppen eller synker til bunnen. En annen ting som skulle få betydning var at den undergjærede typen i motsetning til den

²⁴ J. Lawrence-Hamilton, "Ice Spoils Fish," *The Lancet* 134, no. 3447 (1889).615

²⁵ J. E. Thausing et al., *The Theory and Practice of the Preparation of Malt and the Fabrication of Beer: With Especial Reference to the Vienna Process of Brewing* (H.C. Baird & Company, 1882).

overgjærende trengte å ha det kaldt gjennom gjæringen.²⁶ Det som gjæren gjør i produksjonen av øl er at gjærsoppen omdanner sukkeret i vørteren, og omdanner den til alkohol og karbondioksid. Og på samme måte som ved bruk av gjær ved baking er det viktig å skape gode vekstforhold for gjæren. Problemet til ølbryggerne er at vørteren på samme måte som den er et godt sted for ølgjæren å jobbe, er den også et meget godt vekstmiljø for bakterier. Bakterier ønsker også på samme måte som gjæren å spise på sukkeret som ble trukket ut av maltet og over i vørteren. Kunsten for bryggeren var å kjøle ned vørteren så raskt som mulig uten at bakterier fikk etablere seg, for så å tilsette gjær ved riktig temperatur. Det å kjøle ned vørteren ble gjort på forskjellige måter på ulike bryggerier, men felles for de aller fleste var at is var involvert, og at man helst skulle overføre kulden uten å være i direkte kontakt med vørteren.²⁷

Det undergjærede ølet hadde flere fordeler sammenlignet med det tradisjonelle overgjærede ølet, både på smak, men viktigst av alt på holdbarheten. Ved produksjon av overgjæret øl satt man igjen med et produkt som i bestefall var godt noen få uker, og veldig utsatt for transport. Det var ikke uten utfordringer å produsere den nye typen øl, for det undergjærede ølet krevde lave temperaturer under gjæring og lagring, helt ned mot noen få grader Celsius. Det er her behovet for temperaturkontroll og is kommer inn. Det skal være nevnt at også før produksjonen av undergjæret øl var det behov for is i bryggerinæringen, men ikke på samme nivå som etter introduksjonen av undergjæret øl. Det var også uvanlig at øl ble produsert i de varmeste månedene. I Bayern var det sågar forbudt å brygge øl om sommeren helt frem til 1850.²⁸ Selv i Storbritannia der man holdt seg til mer hardføre ølstiler, som

²⁶ Axel Holst og Nils Vogt, *Schous Bryggeri : Mindeskraft Til Hundreårsjubilæet 1921* (Kristiania: Bryggeriet, 1921).121-123

²⁷ Olav Sopp, *Om Øllet Og Dets Udvikling Fra Oldtid Til Nutid* (Kristiania1900).

²⁸ Mikael Hård, *Machines Are Frozen Spirit: The Scientification of Refrigeration and Brewing in the 19th Century : A Weberian Interpretation* (Frankfurt am Main: Campus, 1994). 198

porter og ale som ikke krever like kald gjæring som undergjæret øl, ble det en stopp i bryggingen mellom juni og september.²⁹

Som nevnt skapte den nye øltypen et stort behov for is til bryggerinæringen, som trengte store mengder is både til hurtig nedkjøling av vørteren og til gjærings og lagringskjeller. Hård forteller i sin bok at ett bryggeri hadde som tommelfingerregel at en trengte en halvliter is for å produsere en halvliter undergjæret øl.³⁰ Når det er snakk om slike mengder is sier det seg selv at det å sikre tilgangen av is ble en viktig del av bryggerienes hverdag. For å se litt nærmere på hvordan man ordnet dette i Norge er Schous Bryggeri, som var det første bryggeri til å produsere undergjæret Bayersk øl i Norge ett godt eksempel å se nærmere på. Christian Schou hadde allerede i 1838 begynt forberedelsene for å brygge Bayersk øl i sitt bryggeri, men ikke før på våren 1843 var Bayersk øl fra Schous bryggeri på markedet. Ølet ble meget godt tatt i mot også blant politikere og andre som jobbet mot det store brennevinskonsumet. Som så på dette lyse og friske øllet som noe som kunne konkurrere mot brennevin.³¹

Som nevnt startet Schous produksjonen og salg av undergjæret øl i 1843, men i god tid før det hadde han startet planleggingen av noen voldsomme kjellere til lagring av ølet. På 1850-tallet fikk Schous avtale med slottet om å få bruke isen fra slottsparken til sine kjellere. Dette ble etter hvert for lite og i 1873 anla Schous en stor isdam ovenfor Botanisk hage på Tøyen. på den måten sikret han seg god og nær tilgang på naturis.³² Et annet hovedstadsbryggeri, Ringnes leide rettighetene til å hente sin is fra Svartkulp, mens Frydenlund hentet sin is fra Smestaddammen.³³

²⁹ E. M. Sigsworth, "Science and the Brewing Industry, 1850-1900," *The Economic History Review* 17, no. 3 (1965).536

³⁰ Hård, *Machines Are Frozen Spirit: The Scientification of Refrigeration and Brewing in the 19th Century : A Weberian Interpretation*.200

³¹ Axel Holst og Nils Vogt, *Schous Bryggeri: Mindeskraft Til Hundreårsjubelæet 1921* (Kristiania: Bryggeriet, 1921). 8-10

³² *Schous Bryggeri : Mindeskraft Til Hundreårsjubelæet 1921*.14

³³ Jan Eivind Myhre, *Hovedstaden Christiania : Fra 1814 Til 1900* (Oslo: Cappelen, 1990).415

I startfasen av Bayersk ølproduksjon hos Schous bryggeri ble vørteren først avkjølt i store grunne jernkummer der temperaturen ble tatt ned til rundt 55°C før den ble avkjølt videre. Deretter ble den plassert i lagringskjelleren hvor svømmebakker ble tatt i bruk for å holde temperaturen ned. Dette var beholdere laget av metall fylt med is som fløt oppi gjæringsfatene.³⁴ Dette sammen med mye is i lagringskjelleren bidro til å holde temperaturen nede, men det var arbeidskrevende og vanskelig å holde temperaturen nøyaktig. Mye is som smelter skaper også et rått og fuktig miljø, noe som ikke er en fordel når en ønsker å holde noe så rent som mulig for å forhindre ødelagt øl.

Det var ikke bare bruken av undergjære som var nytt på 1800-tallet, i 1876 ga Louis Pasteur ut *Études sur la bière*, som forklarte hvordan gjæren jobbet og hva som gjør at øl blir dårlig. Dette var en stor oppdagelse og mot slutten av 1800-tallet var det ikke uvanlig at perioden før Pasteur bare ble omtalt som bryggerinæringens "dark ages".³⁵ Det førte til at hygiene ble enda viktigere for bryggerne for nå var det ikke bare antagelser om hva som sto bak ødeleggelsen av ølet, men vitenskapen. I en av de store bryggerimanualene fra slutten av 1800-tallet kan vi se at etter Pasteurs oppdagelser, at det å kjøle ned vørteren var det mest kritiske, og at denne prosessen er et "nødvendig onde" i produksjonen av øl. Det er særlig i varmt vær at det tar lang tid å kjøle vørteren ned til luft temperatur, og at det er denne delen som er farlig for at øllet får en infeksjon. For å unngå det Pasteur omtaler som "disease-ferments" bør man kjøle ned den kokende vørteren under lokk med kobberslanger fylt med en iskald lake av vann og salt som sirkulerer gjennom den varme vørteren.³⁶ I manualen kommer det frem at en bra "cooling apparatus" skal kjøle hurtig ned uten å bruke for mye is og være enkel og rengjøre. For is er en verdifull ting for

³⁴ Holst og Vogt, *Schous Bryggeri : Mindeskrift Til Hundredaarsjubilæet 1921*. 216

³⁵ Sigsworth, "Science and the Brewing Industry, 1850-1900." 537

³⁶ Thausing et al., *The Theory and Practice of the Preparation of Malt and the Fabrication of Beer: With Especial Reference to the Vienna Process of Brewing*. 1882. 480

bryggeren ” *which he procures at a grate expens and stores in expensive storingrooms*”.³⁷

Fordelene med mekanisk kjøling kommer tydelig frem når en ser at selv i Norge der tilgangen på naturis var god og prisene relativt lave går bryggeriene over til andre kjølemetoder. For allerede på slutten av 1880-tallet hadde noen av bryggeriene gått over til mekanisk kjøling av sine gjærings og lagringskjellere. Schous bryggeri installerte sitt fryseanlegg i 1888 med det argument at det å ha fullstendig kontroll over temperaturen er så viktig for å forhindre dårlig produkt. Og at de med mekanisk kjøling nyter fordelene av tørre vegger og gulv som tidligere skapte problemer med mugg.³⁸

Sammenfatning

Det er altså ikke tilfeldig at mange av de store bryggeriene vi har i dag vokste frem nettopp på midten og slutten av 1800-tallet. Man fikk bedre kjennskap til prosessene som lå bak, en ny gjærtype som produserte et mer holdbart og lagringsdyktig øl, og for store bryggeri som produserte for en større gruppe mennesker ble med det en mulighet. For Norges del var tilgangen på is ganske grei, men på resten av kontinentet var det ikke alltid like lett å skaffe til veie tilstrekkelige mengder is. Tyskland er ett godt eksempel på dette som i de årene hjemmeproduksjonen av is feilet som følge av en mild vinter, og ble desperate etter å få kjøpt naturis fra utlandet. Hård peker på dette som en av de aller viktigste pådriverne for utvikling av kjøleteknologien, den voksende bryggerinæringen kunne ikke lenger være avhengig av naturis som var dyrt og som det kunne være vanskelig å få tak i. Jeg velger også å se Norges relativt store eksport av øl til utlandet i perioden 1870-1890 som noe som ble muliggjort av rikelig tilgang på naturis. For uten naturis eller mekanisk kjøling

³⁷ Ibid. 481

³⁸ Holst og Vogt, *Schous Bryggeri: Mindeskrift Til Hundredaarsjubilæet 1921*.155

var produksjonen av undergjæret øl umulig, særlig i varmere land som sto for mye av importen av norsk eksport øl.³⁹

Annen bruk av naturis på slutten av 1800-tallet

Nå har vi sett nærmere på to næringer som åpenbart hadde og fortsatt har behov for kjøling. Det var også en rekke andre næringer og forbrukere som hadde behov for kjøling. I likhet med fisk er meieriprodukter ømfintlig og lettfordervelig om de oppbevares for varmt for lenge. Mye av isen ble brukt til dette formålet og som ett eksempel på dette kan det nevnes at da det var bryggeristreik i august 1917 og leveringen av is til meieriene fra bryggeriene opphørte. Det tok ikke mer en to dager før Oslo proviantråd gjorde en henstilling om å få gjenopptatt isleveringen.⁴⁰ Da dette er fra en periode da alle bryggeriene hadde investert i mekanisk kjøling forteller dette oss at bryggeriene fortsatt fungerte som isdistributør noe som ikke er så unaturlig da bryggeriene hadde et stort distribusjonsnett og ølkjørere var en naturlig del av gatebildet. For gårdbrukere var det lenge naturlig å bruke is til kjøling av melken, særlig for småbruk der det ikke var økonomi i å investere i kjøleanlegg. Weihe og Syvertsen trekker frem Soug gård på Ringerike som brukte is til melkekjøling til langt ut på 1950-tallet.⁴¹

Fiskerienes og meierienes bruk av is føyer seg inn i rekken av varer som på grunn av økende marked i storbyene måtte fraktes og holdes friskt fra produsentene på landsbygda til sluttbrukerne i byene. Dette utviklet seg videre til å bli det vi kjenner som en kjølekjede, der produktet holdes kaldt helt fra produsenten til vi som forbrukere tilbereder maten i våre hjem. For å dekke dette behovet for mat var det flere faktorer enn is som spilte inn, men ofte var is involvert.

³⁹ Siri Aanstad, "A Small, Global Adventure: Mapping Norwegian Beer Exports in the 19th Century," *Journal of the Brewery History Society* 131(2009).

⁴⁰ Lausen Dahl, *Lundetangens Bryggeri Gjennom Nitti År: 1854-1944 : Med Forhistorie Og Trekk Vedrørende Ølet Og Bryggerinæringen* (Skien: Bryggeriet, 1943).³⁴

⁴¹ Weihe og Syvertsen, *Den Norske Iseksporten*.199

Det er vanskelig for oss å forstå hvor eksplosiv denne befolkningsveksten var i Storbritannia, men fra 1750-1850 var det en tredobling av folketallet der til 30 millioner, og det meste av denne veksten fant sted i storbyene.⁴² I 1901 hadde dette tallet økt til 37 millioner bare i England, og med opp mot 70% som byborgere. Da er det ikke rart at man i England var oppriktig redd for at man ikke skulle ha tilstrekkelig med mat for alle.⁴³ Det ble da viktig å bygge opp gode kommunikasjonsveier til storbyene. 1840-tallet var også den perioden der jernbaneutbyggingen var på den mest ekstreme i England.⁴⁴ Også her ble is tatt i bruk, jernbanevogner med naturis som kjøling gjorde det mulig å sende matvarer over større avstander. Det beste eksemplet på dette er fremveksten av de store slakteriene i Chicago i Amerika hvor en nå kunne slakte får så å sende kjøttet i avkjølte jernbanevogner til New York, en mye mer økonomisk transport enn levende dyr. I motsetning til fisk som bør legges rett på isen er dette uheldig for kjøtt. Så for at denne transporten skulle foregå best mulig måtte det utvikles kjølevogner som holdt lufttemperaturen nede i vognene og infrastrukturen for påfyll av is måtte opprettes.⁴⁵

Om man i dag spør noen om hva is ble brukt til er isbiter til å kjøle drikke det de fleste svarer, ikke så rart siden den handelen med is vi har i dag er poser med små isbiter. Den norske isen som ble eksportert på slutten av 1800-tallet ble også brukt til dette, og til en slik bruk var det viktig at isen var av den beste kvalitet, både i klarhet og i renhet. Som vi skal se senere i oppgaven skulle renheten til naturisen få en betydning for handelen. Om dette går det en historie fra en av de aller største iseksportørene Søren Parr, der det visstnok sto et skilt til sine isskjærere at de ikke måtte spytte på isen da den skulle i drinkene til Engelske Lorder.⁴⁶ Denne tanken om norsk naturis som eksklusivt kjølemiddel i

⁴² R. R. Palmer, *A History of the Modern World : [2] : Since 1815*, 10th [international] ed. utg. (Boston, Mass: McGraw-Hill, 2007).439

⁴³ Derek J. Oddy, "The Growth of Britain'S Refrigerated Meat Trade 1880-1939 " *The Mariner's Mirror* 93:3(2007).

⁴⁴ Palmer, *A History of the Modern World : [2] : Since 1815*.

⁴⁵ Rees, *Refrigeration Nation : A History of Ice, Appliances, and Enterprise in America*.88-89

⁴⁶ Holm, "Vekst Og Forandring : Frogn Og Drøbak Fra Ca 1825 Til Århundreskiftet."228

finere drinker har man tydeligvis ikke gått helt bort i fra når en nå i 2015 diskuterer å hente ut is fra Svartisen for salg i utlandet.⁴⁷

Det var nok bare en veldig liten del av den eksporterte naturisen som havnet i drinkglass, men mye av isen havnet i folks hjem. For vanlige mennesker kunne også være sluttbrukere av naturis, ved at de brukte is i sitt isskap. Isskap er en direkte forløper for vårt elektriske kjøleskap, med et eget rom der en liten isblokk kjølte ned et større rom med matvarer. Isen måtte smelte i skapet for å ha noen effekt og man trengte ofte påfyll av is. Derfor var det vanlig med isabonnement hvor en fikk is levert hjem flere ganger i uken eller oftere. Dette var en næring som varte til langt ut på 1900-tallet, mye på grunn av at prisene på moderne elektriske kjøleskap var utrolig høye. I 1922 kostet et elektrisk kjøleskap nesten dobbelt så mye som en T-Ford dette er med på å forklare hvorfor personlige kjøleskap ikke ble vanlig før etter andre verdenskrig.⁴⁸

Restauranter var også gode kunder av naturishandlerne og i Storbritannia var det særlig Italienske innvandrere som brukte is til å lage desserter først, og disse var viktige i dette markedet. Italienske innvandrere i Storbritannia var på 1840-tallet over 200 000 i antall og mange av disse jobbet i restaurant og hotellbransjen. Her kan vi trekke frem Carlo Gatti som en av de store isimportørene som også drev med iskrem.⁴⁹

⁴⁷ Nrk.no, "Isbiter Fra Denne Breen Kan Ende Opp På Restauranter over Hele Verden," <http://www.nrk.no/nordland/isbiter-fra-denne-breen-kan-ende-opp-pa-restauranter-over-hele-verden-1.12218199>.

⁴⁸ Kostas Gavroglu, *History of Artificial Cold, Scientific, Technological and Cultural Issues*, vol. v.299, Boston Studies in the Philosophy and History of Science (Dordrecht: Springer, 2013). 13

⁴⁹ Blain, "Melting Markets: The Rise and Decline of the Anglo-Norwegian Ice Trade, 1850-1920." 21

Sammenfatning

Naturisen fikk fort en rekke ulike bruksområder og man kan grovt dele dem inn i tre ulike grupper. Den ene gruppa var forbrukeren som skulle holde matvarene i sitt eget hjem kjølige og mer holdbare. Industrien var en annen gruppe og vi har sett på hvor viktig naturisen var for bryggerinæringen. Også for andre industrier var isen viktig, eksempler på det er innenfor fremstillingen og lagring av parafin og sprengstoff. Den siste gruppen er transportnæringen hvor isen ble viktig for å holde varer ferske på turen fra markedet til der forbrukerne er. Det kan være som vist innenfor fiskerinæringen, men også meieri og kjøttbransjen hadde stort behov for kjøling.

3 Den norske eksporten av naturis

Når en ser på eventyret som iseksporten var for en rekke norske kystbyer er det interessant å se på de mange faktorene som lå til rette for denne eksporten her i Norge. Jeg velger å ta med dette i oppgaven da den norske naturisen spilte en så viktig rolle i å forsyne Europa og særlig Storbritannia med naturis.

Fordelaktig klima og nærhet til markedet

Den første og mest i øyefallene fordelene Norge hadde som naturisprodusent er vinterklimaet som på den tiden ga kalde og relativt tørre vintre. Dette er noe som er nødvendig for å produsere klar og holdbar is. Når en i tillegg langs kysten på Sør og Østlandet har en topografi med mange vann i relativ nærhet til sjøen blir det tydelig at forholdene ligger godt til rette for naturisproduksjon. Den klare og harde isen som ble produsert i Norge var spesielt etterspurt til restauranter, barer og hos iskremprodusentene. Denne etterspørselen skulle også fortsette etter at den maskinproduserte isens inntog. Det tok lang tid før den kunne måle seg med den norske klarheten. Det var ikke uten innsats fra arbeiderne at isen ble klar, snø som falt på isen måtte fjernes for å hindre en porøs og uklar is og for å hindre snøens isolerende effekt.⁵⁰

Som tidligere vist gikk mye av eksporten av is tidlig på året, da isen gikk rett fra høstingen og om bord på skipene for eksport til utlandet. Dette hadde sine naturlige fordeler ved at man ikke hadde behov for lagring i ishus, som var en utgift å bygge, man var også mindre sårbar for smelting. En annen fordel for levering på våren var ledig tonnasje og mange skip som skulle ut i verden etter vinteropplag, og istedenfor å reise i ballast fra sine hjemmehavner kunne en ta med is som "nyttelast".⁵¹ På en annen side kunne man ved å holde igjen is tjene gode penger på å selge den senere på sommeren, men her er det flere faktorer som spiller inn. En av de viktigste faktorene er temperaturen. Tore Ouren

⁵⁰Gøthesen, *Med Is Og Plank I Nordsjøfart*.126-128

⁵¹ Pedersen, "Kragerøs Sjøfartshistorie 1850 - Ca 1900."10 -

undersøkte i sin tid denne sammenhengen og hans undersøkelser viser at etter noen år med utskiping utelukkende i de første vårmånedene, så gikk eksportørene over til levering gjennom sommeren og ut på høsten. Av det tallmaterialet ser det ut som at mot slutten av iseventyret ble så mye som rundt 70% av den samlede iseksporten sendt ut mellom mai og desember. Man kan også se at i år med høye temperaturer og lite egenprodusert is i Storbritannia ble en større del av isen levert tidlig på året for å dekke det umiddelbare behovet for is.⁵² Det aller beste klimaet for de norske iseksportørene var relativt milde vintre og en dertil varm sommer. Det betydde en dårlig ishøst i Europa som resulterte i en stor etterspørsel etter is i Europa og da særlig Tyskland. Dette kom da i tillegg til hovedmarkedet i Storbritannia.⁵³ Årene 1898, 1906 og 1910 er eksempler på år der mye av eksporten også gikk til det tyske markedet som ikke ble dekket av sin egenproduksjon av naturis, og måtte i tillegg til norsk is også importere mindre mengder fra Østerrike-Ungarn og Russland i disse årene.⁵⁴

Som vi har sett på tidligere i oppgaven ble Europa introdusert til isens muligheter av Amerikanske iseksportører som først seilte is fra Nord-Amerika over til Storbritannia. Det åpenbare problemet for disse Amerikanske ishandlerne er den lange overfarten over Atlanterhavet og den uunngåelige smeltningen på seilassen. Selv om det allerede på 1820-tallet hadde vært noe sporadisk ishandel mellom Norge og Storbritannia er det først etter at markedet blir skapt gjennom 40-årene at handelen med naturis over Nordsjøen tar seg opp og den norske naturisen overtar markedet i Storbritannia. En viktig årsak til dette er at avstanden fra de norske byene med isproduksjon er vesentlig kortere enn fra de amerikanske til markedene i Europa.

⁵² Tore Ouren, "The Impact of Air Temperature on Old Norwegian Ice Exporting," *Norsk Geografisk Tidsskrift* 45(1991).25-27

⁵³ Weihe og Syvertsen, *Den Norske Iseksporten*.

⁵⁴ Ouren, "The Impact of Air Temperature on Old Norwegian Ice Exporting."

Is og plank

Det er ikke uten grunn at Gøthesen ga sin bok navnet *Med is og plank i Nordsjøfart*. Det var en tett kobling mellom handel med is og med trevarer. Denne fordelaktige symbiosen er gjeldene på flere nivåer som jeg nå vil se nærmere på. Handel med trelast til utlandet var noe man hadde drevet på med i Norge i flere hundre år, og på den måten hadde man opparbeidet seg gode kontakter i utlandet, disse ble viktig da den norske eksporten av naturis tok seg opp fra 1840-tallet. For det var ofte de samme personene som sto bak både eksporten av is og av plank, og som jeg har vært inne på tidligere var det ofte at han også var grunneier og reder i tillegg til eksportør. Når også de samme båtene med det samme mannskapet leverte varene til havnene i Europa er det ikke rart at det ble tette bånd mellom disse næringen. Norge hadde på denne tiden en handelsflåte som passet denne eksporten bra og var den tredje største målt i tonnasje i 1870. Flåten besto av en stor andel mindre seilskuter i tre. Disse passet godt både til transport av is og trelast. Dette gjorde kombinasjonsfrakten mulig der man kunne frakte det markedet ville ha, eller sågar begge deler.⁵⁵ Fordelene med treskutene var at de isolerte isen bedre en skuter i metall, og på en vanlig overfart England i greit vær var det vanlig med en 5-10% smelting.⁵⁶ Det er også et poeng at mens mye annen handel foregikk på oppkjøpernes sitt skip, viser tall fra Kragerø at i 1887 ble så mye som 90% av islastene fraktet ut på lokale skip. Om man ser på en annen vare som mineral og steinindustrien gikk det meste på fremmed kjøp⁵⁷ Da etterspørselen etter naturis var så stor, og skipstrafikken likeså gikk skipene ofte i ballast på vei tilbake fra Storbritannia, særlig var dette tilfellet på sommeren. I de kaldere månedene var det derimot ikke uvanlig at det var kull som ble med på returen til Norge.

Det å skjære is var en arbeidskrevende jobb og når vi kan lese at over 1000 mennesker var involvert på det meste i Kragerødistriktet og at store deler av den lokale flåten lå i vinteropplag på samme tid er det ikke vanskelig å tenke

⁵⁵ Weihe og Syvertsen, *Den Norske Iseksporten*. 71

⁵⁶ Gøthesen, *Med Is Og Plank I Nordsjøfart*.144

⁵⁷ Pedersen, "Kragerøs Sjøfartshistorie 1850 - Ca 1900." 45

seg at sjøfolk tok del i arbeidet med å høste is.⁵⁸ Også for husmenn, skogsarbeidere, gårdsarbeidere og andre var isskjæring en kjærkommen biinntekt i en periode der det tradisjonelt var minst å gjøre. Denne biinntekten kunne gjøre forskjellen mellom et være eller ikke være for mange, og om man ser på statistikken over utvandrere er det ofte en lavere prosentvis utvandring fra steder der det var stor iseksport, som Nesodden er et godt eksempel på.⁵⁹

Sagmugg fra sagbrukene fikk en viktig rolle i naturiseksporten. Dette biproduktet ble brukt både som isolasjon i veggene på ishusene og mellom blokkene for å forhindre sammenfrysning. Denne sagmuggen måtte være så tørr som mulig for å kunne ta opp smeltevannet fra isen. Når sagmuggen ble brukt i skipene derimot var det viktig at den ikke svellet for mye da dette kunne forskyve lasten.⁶⁰ Mangelen på sagmugg trekkes frem av Weihe og Syvertsen som en av faktorene for at de kontinentale aktørene ikke lyktes i Storbritannia og at de andre landene som både hadde riktig klima og tilgang på sagmugg slik som østersjølandene slet med mangel på isfrie havner for å få isen ut på markedet.⁶¹

Stjålet teknologi

Som nevnt hadde den moderne handelen med is sitt utspring i Amerika, der det raskt ble utviklet en rekke redskaper tilpasset ishøstingen og det tok ikke lang tid før kopier laget av lokale smeder var i bruk på norske vann og isdammer.⁶² Det er særlig Amerikaneren Nathaniel Weyth som får æren for å ha funnet opp mange av redskapene for å kutte, sage, håndtere og ikke minst standardisere størrelsen på blokkene. Det å få en standard størrelse gir en mye lettere transport og lagring enn metodene en tidligere hadde brukt. For ved hjelp av en isplog kunne en skjære seg ned i isen på en rett linje og en kunne på den måten

⁵⁸ Ibid. 48

⁵⁹ Ola Teige, "Den Siste Istid," i *Museum* (NRK P2, 2012).

⁶⁰ Weihe og Syvertsen, *Den Norske Iseksporten*. 78

⁶¹ Ibid.42

⁶² Teige, "Den Siste Istid."

lage rutenett med samme avstand mellom sporene.⁶³ Teige forteller at allerede i 1820-årene ble mange av redskapene som ble funnet opp i Amerika gjort tilgjengelig i Norge. At utstyret allerede var utviklet og relativt effektive ga de norske produsentene av naturis fordeler.⁶⁴

Sammenfatning

I dette kapitlet har vi sett på hvordan en rekke forhold lå til rette for at Norge lyktes så bra som eksportør av naturis. I det som skulle bli det største markedet kom de på mange måter til "dekket bord", der markedet allerede var skapt av amerikanere, og Norge kunne ta i bruk de redskapene og teknologien de hadde utviklet. Med Norges geografiske nærhet, store handelsflåte, rikelig med arbeidskraft og kalde klima ble det fort Norge som fikk tilnærmet monopol på de britiske øyer. Dermed overtok de et marked som var i enorm vekst som følge av en eksplosiv befolkningsvekst og ny teknologi som trengte kjøling.

⁶³ Weihe og Syvertsen, *Den Norske Iseksporten*.34-35

⁶⁴Teige, "Den Siste Istid."

4 Fremveksten av kunstig produsert is.

1800-tallet var et århundre med en rekke store vitenskapelige oppdagelser og teknologiske nyvinninger. Også innenfor kunstig produksjon av is og kulde var 1800-tallet en periode med stor utvikling og mot slutten av 1800-tallet kan vi se at dette har vokst seg til å bli en viktig industri. Men det var en lang utvikling som lå bak industrialiseringen av kunstig produsert is og jeg vil i dette kapitlet se på hva som drev denne utviklingen og hvordan utviklingen fant sted. Da dette er en masteroppgave i historie vil jeg ikke gå veldig i dybden omkring det tekniske som ligger bak. For oppgaven er det heller ikke det teknologiske som er det viktigste, men på hvilken måte utviklingen gikk og hvor effektiv den etter verdt ble. Det blir også viktig å se hvilken effekt denne teknologien og utviklingen av kunstig produsert is hadde å si for det naturlige produktet.

Historikeren Roger Thévenot starter sin beretning om kunstig kjøling allerede i år 1755. Det var året da den skotske professoren William Cullen klarte å produsere en liten isklump ved hjelp av fordampning av væske.⁶⁵ Etter denne spede starten på midten av 1700-tallet får forskere en større forståelse for hva temperatur egentlig er og teorien om varme utveksling. En av dem som skulle få mest betydning i denne vitenskapen var Sadi Carnot som i 1824 publiserte boken *Reflexions on the Motive Power of Fire*. I denne boken beskriver Carnot hvordan man mest effektivt kan utnytte varmeenergi til arbeid i en perfekt maskin. Grunnen til at jeg her trekker frem Carnot sirkel er at den skulle spille en viktig rolle i utviklingen av mekanisk kjøling og kunstig produksjon av is. Ved

⁶⁵ Roger Thévenot, *A History of Refrigeration Throughout the World* (Paris: International Institute of Refrigeration, 1979).

at sirkelen snus vil arbeidet man leverer inn, kjøle ned i motsetning til den originale sirkelen hvor varmen produserer arbeid.⁶⁶

Blant de tidligste maskinene, rundt 1875, som produserte is, kan vi dele dem inn i fire ulike grupper etter hvordan de fungerte. Det var maskiner som brukte gasser som ble flytende ved komprimering, og som tok i bruk den kulden som ble skapt når væsken fordamper. Et typisk eksempel på denne typen maskiner er Perkins dietyleter maskin som også regnes som den aller første som kunne produsere en større mengde i 1834.⁶⁷ En annen type kjølemaskiner tar i bruk komprimert luft som så får lov til å utvide seg og sammen med en saltlake produserte den litt is i 1844. Denne familien av kjølemaskiner er det John Gorrie som regnes som opphavsmannen bak.⁶⁸ Gorrie som jobbet som lege i Florida var misfornøyd med tilgangen og den høye prisen som var på naturis som han brukte i behandlingen av pasienter. Han fikk kjennskap til hvordan luft som utvider seg får en kjølede effekt i 1842, og i 1844 gikk han ut i en lokal avis og presenterte sin maskin.⁶⁹ Den tredje gruppen av ismaskiner er maskiner som tar i bruk fordamping av vann i lavt trykk, dette var den metoden Cullen brukte da han produserte is allerede i 1755. Dette er en type som en fort gikk bort i fra, da den var lite effektiv. Den siste gruppen og den som skulle få størst utbredelse og betydning for den tidlige fremveksten av kunstig produsert is var maskinen som Ferdinand Carrè patenterte i 1859. Denne maskinen fungerte ved at en ammoniakk løsning ble varmet opp under trykk for så å fordampe og til slutt kjøle ned en saltlake.⁷⁰ Denne maskinen bruker varmeenergi til å produsere kulde og i starten brukte maskinen mye kull for å produsere is, rundt tre ganger så mye kull som ferdig is.

⁶⁶ Ibid. 33

⁶⁷ Ibid. 36

⁶⁸ Ibid. 43-44

⁶⁹ Mikael Hård, *Machines Are Frozen Spirit: The Scientification of Refrigeration and Brewing in the 19th Century : A Weberian Interpretation* (Frankfurt am Main: Campus, 1994). 56-58

⁷⁰ Ibid. 64-66

Teknologihistorikeren Mikael Hård har i sin bok sett på vitenskapens rolle i utviklingen av kjøling og da særlig forbindelsene med bryggerinæringen. Her er det særlig rollen som Carl von Linde har, og hans tette samarbeid med bryggerinæringen. Også Thévenot trekker frem Linde som en pioner i hvordan han anvender vitenskapen om termodynamikk og da særlig termodynamikkens andre hovedsetning som vi kan spore tilbake til Carnot. Det Linde gjorde i to vitenskapelige artikler i 1870 og 1871 var å bruke denne hovedsetningen til å beregne potensialet i de ulike familietyper som ble brukt til å produsere kulde.⁷¹

Thévenot mener at da en kom til 1875 gikk vi over i en ny periode med tanke på produksjon av kulde og av kunstig produsert is. Hård på sin side setter skillet ved 1870 i sin bok. Men felles for begge er at de mener at man på denne tiden hadde forstått kunnskapen som ligger bak produksjon av kulde og man hadde utviklet de grunntypene og prinsippene som man også bruker i kjøleindustrien i dag.⁷² Av bruksområder for kunstig produsert is og mekanisk kjøling trekkes det frem tre ulike typer bruk som var mest aktuelt. Produksjon av is er en av dem, her blir bruksområdene det samme som vi har sett naturisen har dekket tidligere i oppgaven. Transport av kjøtt over lengre avstander på skip og innenfor bryggerinæringen er de to andre bruksområdene som trekkes frem som hadde brukt for den nye teknologien.⁷³

Dette var altså situasjonen i 1875, og vi skal se videre hvordan det vokste frem en industri som produserte maskiner til produksjon av is og mekanisk kjøling. Jeg velger å ha fokus på Carl von Linde sine maskiner i denne oppgaven da den viste seg å skulle bli en av de ledene maskinene og hans tette bånd med bryggerinæringen er en interessant kobling. Han hadde som nevnt tidligere i oppgaven analysert de ulike typene av maskiner for produksjon av is for å se

⁷¹ Thévenot, *A History of Refrigeration Throughout the World*. 49

⁷² Ibid. Hård, *Machines Are Frozen Spirit: The Scientification of Refrigeration and Brewing in the 19th Century : A Weberian Interpretation*.

⁷³ Thévenot, *A History of Refrigeration Throughout the World*. 53

hvordan potensiale de ulike maskinene hadde. Resultatet hadde han presentert i artiklene i 1870 og 1871. Det han her kom frem til var at den potensielle virkningsgraden til de ulike maskinene. Han mener her at det er Siebe Bros. sin is-produserende maskin (1862) som er den som har størst potensiale. Denne maskinen brukte dietyleter som virkemiddel til å produsere is og var stor av størrelse, men hadde også en kapasitet på 3 tonn i døgnet drevet av en dampmaskin på femten hestekrefter.⁷⁴ Det Linde oppdager i sine utregninger er at denne typen kompresjons kjølemaskiner hadde potensialet til å være opp mot 95% av maksimal utnyttelse av tilført energi, og at dette ville gi 93,7 kg is per hestekrafttime⁷⁵ Dette forutsatt at det ble brukt et annet kjølemiddel enn dietyleter. Og at det ble gjort en del forbedringer på maskinen, for maskinen på denne tiden produserte ikke mer enn 9 kg is per hestekrafttime.⁷⁶

Linde tar derfor utgangspunkt i Siebe Bros. sin maskin da han går i gang med å utvikle sin egen. Det første han gjør er å undersøke teoretisk om det å bytte kjølevæske fra dietyleter til dimethyleter, som i teorien er en mer effektivt og som ikke er like farlig som dietyleter. Et annet problem som måtte løses var problemer med lekkasjer. Dette var både farlig for arbeidere, og førte til reparasjoner av maskineriet, noe som var et vanlig problem for denne typen ismaskiner.⁷⁷ Linde sin løsning på problemet med lekkasjer var å utvikle en metode som brukte kvikksølv som tettemiddel.⁷⁸

Dette arbeidet med å bruke vitenskap for å undersøke og beregne eksisterende maskiner for produksjon av is og kulde, som Linde gjorde rundt 1870 er viktig av flere grunner. Her trekker han inn vitenskapelige modeller og analyserer teknologien med et vitenskapelig blikk. Før han starter å utvikle sin egen is produserende maskin gjør han også utregninger som beregner det økonomiske

⁷⁴ Hård, *Machines Are Frozen Spirit: The Scientification of Refrigeration and Brewing in the 19th Century : A Weberian Interpretation*. 62

⁷⁵ Hestekrafttime er en lite brukt måleenhet og tilsvarer ca 0,7355 kWh

⁷⁶ Hård, *Machines Are Frozen Spirit: The Scientification of Refrigeration and Brewing in the 19th Century : A Weberian Interpretation*. 89-90

⁷⁷ Ibid.62

⁷⁸ Ibid.94

aspektet. Slik som hvor mye is han får produsert kunstig per kilo kull og hvordan det stiller seg til prisene på naturis.

Det var først da ølbryggere tok kontakt med Linde at han gjorde skifte fra ideer til innovasjon og oppfinnelse. Det var særlig to bryggerier som oppfordret og støttet han i utviklingen, det var *Spatenbrauerei* og *Die Dreherschen Brauereien*.⁷⁹ Den som presset mest på for å få Linde med til å designe en imaskin for kunstig produksjon av is var i første omgang direktøren i sistnevnte bryggeri, August Deiglmayr som også hadde fått med seg en maskinprodusent. For at han skulle gå med på dette prosjektet satte Linde som krav at han kunne arbeide med prosjektet i sin hjemby München. Og det var på denne måten at også Spatenbrauerei og direktøren der, Sedlmayer ble en del av dette prosjektet. Hård trekker frem Sedlmayer og Deiglmayr som katalysatorer for Linde sin dreining fra papir til praktisk utforming av maskineri.⁸⁰

Det er også disse to bryggeriene som i 1877 får installert Linde sin nyutviklede kjølesystem som kjøler ned vørteren etter kokingen og for å holde lave temperaturer i gjæringskarene. Men veien fram til det var lang for Linde, med flere prototyper og tilbake steg. Den første prototypen som ble installert i Spaten bryggeriet var over fire tonn tung og ikke så effektiv til å produsere is som de håpet på. Det var ikke helt uten risiko heller, som en arbeider på bryggeriet beskriver;

An explosion occurred through the carelessness of a workman, who one evening had gone into the ice-machine room with a light in order to retrieve some forgotten tools. This incident was apparently the actual reason for cancelling all further experiments with (dimethyl) ether.⁸¹

Så da neste prototype sto klar hadde Linde gått bort fra eter og gått for ammoniakk, en risikabel ting å gjøre da ammoniakk er enda mer eksplosivt og giftig. Prototype nummer to ble levert til bryggeriet i 1875 og fungerte såpass bra at en i full størrelse ble bestilt. Den klarte å produsere ett tonn is per 70kg

⁷⁹ Ibid. 129

⁸⁰ Ibid.

⁸¹ Christian Weymar, i *ibid.* 134

kull, noe som fikk en rekke personer i miljøet rundt Linde til å tro at han nå kunne matche naturis. For å nyttiggjøre seg oppfinnelsen maksimalt går Linde, Sedlmayr og direktøren i Augsburg Machine Co. Heinrich Buz sammen og danner et syndikat for produksjon og salg av hans maskin.⁸²

Kort tid etter dannelsen av syndikatet reklamerer de for maskiner for produksjon av is og kulde i en rekke ulike størrelser, og interessen er stor og bestillingene kommer inn høsten 1876. Den første maskinen blir installert i Dreher bryggeriet høsten 1877, fire år etter at de sammen hadde startet utviklingen av en is og kjøle maskin til bryggeriet.⁸³

Linde sin is produserende maskin ble raskt populær og etter noen små endringer på den som ble installert i Dreher bryggeriet, hadde en iløpet av 1877 kommet frem til en særdeles velfungerende maskin. Det viser også salget, for allerede i 1881 var det instalert 750 Linde maskiner i 445 ulike bryggerier. Thévenot beskriver videre at den varme vinteren i 1883-84 førte til ett rush av bryggerier til Linde som alle ønsket egne maskiner for kunstig produksjon av is. Det var stor mangel på naturis og de bryggeriene som ikke hadde eget kjølesystem så virkelig fordelene av det.⁸⁴

Men det var ikke bare bryggerinæringen som fikk nytte av Linde sin forbedrede is produserende maskin;

*By the end of the nineteenth century the Linde Company had sold about 2,600 such machines: 1,406 were used in breweries, 403 for cooling land stores for meat and provisions, 204 for cooling ships' holds for transportation of meat and food, 220 for ice-making, 73 in dairies for butter making, 64 in chemical factories, 15 in sugar refi ning, 15 in candle making, the rest for various purposes.*⁸⁵

⁸² Ibid. 136-137

⁸³ Ibid. 137

⁸⁴ Thévenot, *A History of Refrigeration Throughout the World*. 77

⁸⁵ Gavroglu, *History of Artificial Cold, Scientific, Technological and Cultural Issues*, v.299. 13

Av dette kan se at av Linde sin maskin gikk 220 til produksjon av is, det er nærliggende å tro at dette er is for salg til privat personer, men også for eksempel til fiskerinæringen.

Som tidligere vist var norsk naturis viktig i Storbritannia og her var det ikke bryggeriene som var pådriver for innføring av maskiner til produksjon av is. Jeg har sett på fiskerinæringen som en næring som hadde og fortsatt har bruk for is til transport og oppbevaring av fersk fisk. Og i Storbritannia var det denne næringen som først tok i bruk kunstig produsert is. Etter den dårlige isvinteren i 1898 ble det i den viktige fiskebyen Grimsby installert en maskin for produksjon av is. Dette var den første av sitt slag i Storbritannia og hadde en kapasitet på 300 tonn i døgnet. Suksessen med denne gjorde at man utvidet kapasiteten og i 1907 var kapasiteten doblet til 600 tonn i døgnet.⁸⁶

Vi kan se betydningen dette fikk for importen av naturis fra Norge av statistikken over mengdene som ble importert til Grimsby. I 1901 ble det importert 68 380 tonn med naturis, mens det året etter bare ble importert 23 340 tonn. Maskiner for kunstig produksjon av is spredde seg og ikke bare innenfor fiskerinæringen, men også innenfor annet bruk som jeg tidligere i oppgaven har verdt innom. Så om vi ser listen til *Ice and Cold Storage Traders Directory* i 1901 er det registrert 103 kjølelagre og fabrikker til produksjon av is i Storbritannia. Hele 23 av dem var lokalisert i London.⁸⁷

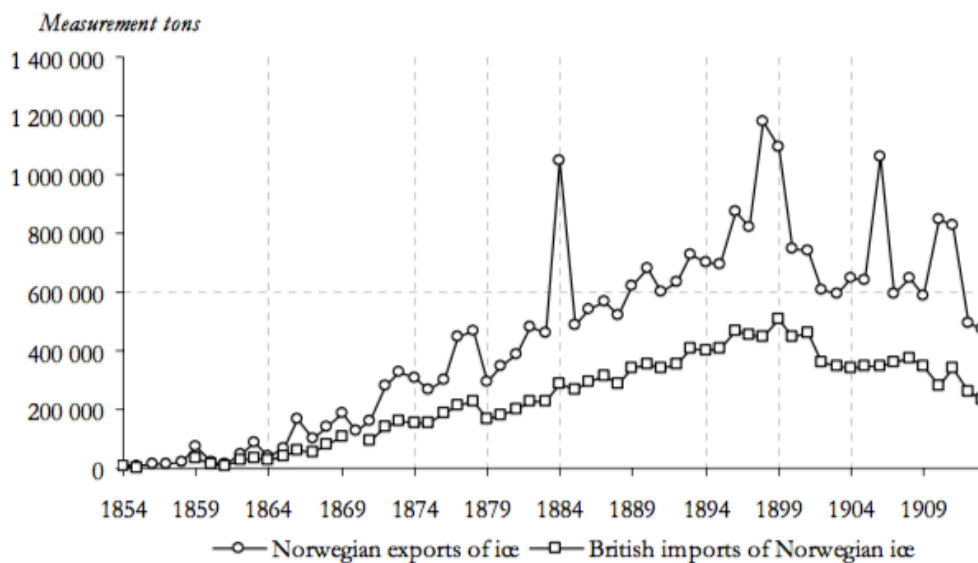
For selv om det i 1901 var over hundre kjølelagre og fabrikker til kunstig produksjon av is i Storbritannia ble det ikke en bråstopp av importen av norsk naturis. Syvertsen og Weihe legger frem at i London 1911 var et behov for rundt

⁸⁶ Thévenot, *A History of Refrigeration Throughout the World*. 74

⁸⁷ Bodil Bjerkvik Blain, "Melting Markets: The Rise and Decline of the Anglo-Norwegian Ice Trade, 1850-1920" (London School of Economics and Political Science, 2006). 27-28

2000 tonn is per dag, men blant produsentene av kunstig produsert is var det en kapasitet på rundt rundt 500 tonn og at resten av isen ble levert fra Norge.⁸⁸

Ser vi på hele Storbritannia legger Thèvenot frem at det i 1907 ble produsert 600 000 tonn med kunstig produsert is.⁸⁹ Under er en tabell som viser hvor mye naturis som ble importert til Storbritannia over en periode fra 1854 til starten av 1. Verdenskrig.



Source: *Statistiske oversikter 1948*, Utgitt and Statistisk Sentralbyrå (Oslo, 1949), table 121, p. 209; National Archives, CUST4, 49-94; *Cold Storage* (July 1903), p. 228; *Cold Storage* (January 1915), p. 5.

Som vi ser av tabellen over er det ikke noen bråstopp av importen av naturis fra Norge til Storbritannia etter at det begynte å voksen opp kunstig produsert is og mekanisk kjøling.⁹⁰

Men det som er klart er at det skulle vokse frem en spenning og frykt blant de norske eksportørene av naturis da de så hvordan den kunstige produserte isen

⁸⁸ Carsten Martin Syvertsen og Hans-Jørgen Wallin Weihe, "The Rise and Fall of the Anglo-Norwegian Natural Ice Trade (1850-1914)," *Beta* 26 ER, no. 01 (2012). 84

⁸⁹ Thèvenot, *A History of Refrigeration Throughout the World*. 195

⁹⁰ Blain, "Melting Markets: The Rise and Decline of the Anglo-Norwegian Ice Trade, 1850-1920." 14

vokste frem. Jeg vil i videre i oppgaven se på hvordan disse like produktene som konkurrerte på det samme markedet klarte seg og hvordan produsentene av den naturlige varianten reagerte.

Møtet mellom kunstig og naturlig produsert is

Da maskinene som produserte is ble bedre og kom seg inn på markeder som tidligere hadde blitt forsynt med naturis ble produsentene og eksportørene av naturis naturlig nok bekymret for sin egen næring. Man kan si at det var naturisen som banet vei for den kunstige produksjonen av is ved å skape et marked for is og gjøre forbrukere avhenge av isens kjølede egenskaper. Og som vist tidligere i oppgaven var det særlig bryggerinæringen og fiskenæringen som var de viktigste forbrukerne av naturis. Deres avhengighet til en trygg og regelmessig tilgang på is virket som et insentiv for investorer og vitenskapsmenn, for å utvikle og produsere maskiner for produksjon av is og mekanisk kulde.

Jeg har tidligere i oppgaven nevnt Isforeningen og de kildene vi har etter denne foreningen er med på å danne et bilde av hvordan eksportører og produsenter av naturis i Norge så på innføringen av kunstig produsert is. Det første sporet vi har etter denne foreningen er fra et brev til indredepartementet i 1893, men det er tydelig av dette brevet ikke er første gang det har vært kontakt mellom dem.

Den første referansen jeg har funnet til Isforeningen i media er fra Morgenbladet. I Morgenbladet 23. januar 1894 står det om et møte i Isforeningen som ble holdt i Brevik der ca 40 "isfolk" var samlet under ledelse av Konsul Larsen. Her kan man lese hva foreningen har fått Indredepartementet til å hjelpe til med. Tonen i artikkelen bærer preg av hvor takknemlig foreningen er for det Departementet har gjort, men ikke uten at det er oppfordringer for hva mer som kan gjøres. Da denne artikkelen gir en enkelt og

tydelig fremstilling av hva Isforeningen hadde fått igjennom allerede i 1894 velger jeg å se nærmere på noe av den.

*Ukentlige telegrafiske rapporter fra Konsulatene i London, Grimsby og Hull om isimporten på disse steder. Å få statistiske meddelelser over iseksporten fra Norge hver fjortende dag. Daglige temperaturmeddelelser fra de viktigste punkter i Nord-Europa. Det antas at det snart vil bli tilveiebragt månedlige importlister fra havnene i Storbritannia og Irland samt på kysten av Holland for de siste 24 måneder.*⁹¹

Av andre interessante saker som ble tatt opp på møte og i avisartikkelen var at de ønsket å få daglige rapporter med importliste og temperaturer for London, Glasgow og Liverpool. Altså er foreningen av den oppfatning at det vil være nyttig å få temperaturreporter daglig fra tre ulike steder i Storbritannia. En annen sak som det kommer frem av artikkelen er at det diskuteres "minimumsprisen for i år", men her ble det ikke tatt noen bindende beslutning blant medlemmene i foreningen.⁹² Det sendes så en takk til Statsraad Thorne for hans hjelp og samarbeid, Morgenbladet på sin side har også fått svar fra Statsråden som ønsker foreningen videre fremgang.⁹³

Jeg har vært inne på tanken om Isforeningen egentlig var en lokal forening og på den måten egentlig ikke hadde så mange iseksportører med seg, riktignok var Telemark et særdeles viktig området for iseksporten. Men det var fortsatt viktige områder langs begge sider av Oslofjorden, som eksporterte mer. Ser man på gjennomslagene foreningen får og hvordan det innhentes informasjon fra alle iseksporterende områder, mener jeg at det er grunn til å tro at foreningen er for hele landet. Hvordan den ble styrt, vet man dessverre lite om. Men noe mer vet man om lederen for foreningen som var Harald Larsen med virke i Kragerø. I *Kragerø By's Historie* blir han nevnt som en av de ledene iseksportørene i Kragerø sammen med Thomas M. Wiborg, A. O. Lindvig og S. Wiborg.⁹⁴ I samme bok blir også de største skatteyterne i området listet opp

⁹¹"Ismøde I Brevik," *Morgenbladet*, 23.01 1894.

⁹² Ibid.

⁹³ Ibid.

⁹⁴ Steffens, "Kragerø By's Historie, 1666-1916 : Jubilæumsskrift." 331

også her kan vi se at Harald Larsen i årene 1885 og 1891 har en solid inntekt og formue, både til Kragerø, men også til Bamle og Sandøkedal. Dette da hans bedrift har interesser i disse områdene og at han således har blitt skattlagt gjennom sin bedrift.⁹⁵ I folketellingen fra 1885 bor han fortsatt i Kragerø og hans yrke er oppført som "iseksport, skipsreder og agentur", noe som var en typisk sammensetning blant iseksportørene. Det var vanlig at man både var reder for skuta, og som eksportør av isen eller annen last ombord noe som ga flere bein og stå på. I arkivet etter indredepartementet er det også fra 1885 at vi finner det første brevet fra Larsen. Dette var tydelig før hans stilling som formann av isforeningen, men allerede da var han opptatt av å bedre informasjonsflyten fra havnene i utlandet til iseksportørene. Han anmoder i brevet om å få konsulater og handelskontor til å informere om ishandelen.⁹⁶ Av folketellingen i 1910 kan vi derimot lese at han og familien har flyttet til Uranienborg i Oslo og at han nå er oppført som foretningsmand, montinindustri. Dette stemmer godt med det som det som opplyses på NRK sitt fylkesleksikonet for Sogn og Fjordane der Konsul Harald Larsen i 1905-1906 skaffet seg fallrettighetene på fossene i Høyangerfjorden. Det fortelles videre at da skipsfarten gikk over til damp solgte han seg ut og innvisiterte noe av formuen sin i fossekjøp. Den opprinnelige planen til Larsen var å ta i bruk en svensk patent til stålproduksjon, men da 1. Verdenskrig kom solgte han fallrettighetene og eiendommene på høyanger til Norsk Aluminium CO for 1,8 millioner.⁹⁷ Men i denne sammenhengen er det hans rolle som leder for Isforeningen og som iseksportør som er av interesse.

Han var gjennom sitt virke som leder av Isforeningen i mye kontakt med Indredepartementet og han forsøker å få myndighetene til å hjelpe eksportørene av naturis ved at konsulatene skal bidra med informasjon som ville være nyttig for eksportørene. Og som vi skal se senere i oppgaven også

⁹⁵ Ibid. 290-293

⁹⁶ Riksarkivet, "Indredepartementet, Handels- Og Konsulatkontoret C - Ra/S-2981/Eda/L0046/0001." Nr. 3637-85 Harald Larsen 3.7.85

⁹⁷ "Harald Larsen ", NRK Fylkesleksikon, Sogn og Fjordane http://www.nrk.no/sf/leksikon/index.php/Harald_Larsen.

med ekspertuttalelse for å frikjenne den norske naturisen fra angrepene som den ble utsatt for.

For naturisen ble etter hvert møte motstand på markedene i Europa og mye av grunnen til dette var at den utstrakte bruken av naturis, fra mer eller mindre rene og sikre steder skulle etter en tid true markedet for den norske naturisen. Ryktene om sykdommer som ble spredt av naturisen fant veien over Atlanterhavet der det i Amerika hadde forekommet flere tilfeller av sykdomsutbrudd, ved at is ble hentet fra skitne elver og vann. Dette var ikke bare rykter som gikk og det fikk mye spalteplass i internasjonale vitenskapelige journaler. Dette førte til at man i urbane områder måtte flytte produksjonen lengre unna byene, noe som for Norges del ikke var noe stort problem.⁹⁸ Jeg velger meg ut to tilfeller der den norske naturisen blir snakket ned for sin renhet. Tilfellene er hentet fra Lisboa og fra London og vil vise noen av utfordringene naturisen sto ovenfor. Jeg vil også se på hvordan Indredepartementet og iseksportørene reagerte på dette for å vise hvordan de som arbeidet med naturisen møtte motstanden.

London

Sommeren 1893 publiserte det anerkjente medisinske tidsskriftet *The Lancet* en artikkel der de hadde undersøkt renheten på isblokker kjøpt i London. Over tre sider legges det fram en grundig undersøkelse av seks blokker med is. Fem av isblokkene er av naturis importert fra Norge, og en er kunstig fremstilt isblokk fra en isfabrikk i London. Det ble utført både kjemiske og bakteriologiske undersøkelser av isen og smeltevannet, og mens den norske isen får skryt for både utseende og kjemisk sammensetning gikk det ikke like bra på den bakteriologiske undersøkelsen. Da smeltevannet fra isen ble plassert

⁹⁸ Weihe og Syvertsen, *Den Norske Iseksporten*.162

i petriskåler med vekstmedium vokste det opp bakteriekolonier i smeltevannet fra isblokkene som var importert fra Norge.⁹⁹

Dette fikk Generalkonsulen i London med seg og den 15. August 1893 sendte han brev og hele artikkelen til Indredepartementet i Norge, og opplyser her om at leserne i London nå rådes til ikke å bruke norsk is direkte i mat og drikke. Videre er Generalkonsulen bekymret at dette vil få uheldige konsekvenser for handelen med naturis i det desidert største markedet til de norske eksportørene. Han henstiller Indredepartementet å undersøke om det er noe som kan gjøres for å svekke den ufordelaktige dommen. Og han ber dem om å undersøke om det som er av bakterier i den norske naturisen er skadelig for mennesker.¹⁰⁰ Dette tok Indredepartementet alvorlig og den 21. August 1893 sendte Indredepartementet en skrivelse til det medisinske fakultet ved Universitetet i Oslo om de kunne undersøke og finne noe fordelaktig for den norske naturisen. Det ble også understreket at dette kunne være av stor betydning for den norske naturiseksporten, og at det burde publiseres i anerkjent tidsskrift, helst i det *The Lancet*.¹⁰¹ Fra statskjemikeren Lars Henrik Benjamin Schmelk kom svaret på trykk i *The Lancet* den 16. september 1893. Her avfeier han bildet om "the immense ice-fields of Norway" som ble skapt i den opprinnelige artikkelen, og forklarer at den norske naturisen blir produsert i relativt små vann og dammer langs kysten, langt fra storbyens urensligheter. Han beroliger leserne med at naturisen fra Norge er produsert med vann som ikke inneholder skadelige bakterier, men at det alltid vil være noe bakterier. Schmelk poengterer også at selv om kunstig produsert is kan produseres på tilfredsstillende måte i rene omstendigheter, kan også den produseres uten å være ren og bakteriefri.¹⁰²

⁹⁹ "The Lancet Special Analytical Sanitary Commission on the Character and Quality of the Ice-Supply of London," *The Lancet* 142, no. 3648 (1893).269-272

¹⁰⁰ Riksarkivet, "Indredepartementet, Handels- Og Konsulatkontoret C - Ra/S-2981/Eda/L0046/0001." Gjenpart uten nr. Generalkonsulatet i London 15.8.93

¹⁰¹ Ibid. Gjenpart uten nr. Indredepartementet 21.8.93

¹⁰² L. Schmelk, "Norwegian Ice," *The Lancet* 142, no. 3655 (1893).

For Isforeningen kan vi se av brev fra Konsul Larsen at han ble involvert av indredepartementet og at han fikk tilsendt både Generalkonsulen sitt brev og The Lancet av departementet på et tidlig tidspunkt. Larsen ytrer også den ytterste bekymring på vegne av naturiseksporten og ser på dette som den beste reklame for kunstig is. Han forteller at han skal samle Isforeningen og kommer tilbake til Indredepartementet for å diskutere videre plan.¹⁰³

Her ser vi altså hvordan Indredepartementet går inn og hjelper norske isekportørene, og det settes i gang snarlig etter at den kritiske artikkelen sto på trykk og tilsvar var på plass relativt kort tid etter. Det at Indredepartementet anmoder fagfolk ganske direkte om å forsvare naturisen ser jeg på som et tegn på at dette er noe som ble tatt alvorlig.

Også noen år senere blir den norske naturisen angrepet for sin urenhet. Assistant Medical Officer Dr. W.H. Hammer ved London Country Council, har fått i oppdrag å rapportere om alle aspektene ved is industrien, både naturlig og kunstig produsert. Han fokuserer på den naturlige isen fra Norge og er spesielt opptatt av hvordan den blir behandlet og lagret. Det han kommer frem til er at selv om isen kan være trygg og ren ved ankomst, så er det fare for at den blir skitnet til under håndtering og lagring. Han er videre kritisk til at den bare blir skyllet for å se ren ut før den går ut til kunden. Han konkluderer med at han støtter den kunstig produserte isen;

Having in view the nature of the risk involved in consuming natural ice, and the demonstrated insufficiency of the supposed safeguarding circumstances, the reasonable course would appear to be to abandon the use of such ice for consumption or for purposes which it is brought into direct contact with foodstuffs. Under such conditions ice made from absolutely pure and preferably from distilled water should be used.¹⁰⁴

¹⁰³ Riksarkivet, "Indredepartementet, Handels- Og Konsulatkontoret C - Ra/S-2981/Eda/L0046/0001." Nr. 6743-93. Larsen 2.9.93

¹⁰⁴ Robert David, "The Demise of the Anglo-Norwegian Ice Trade," *Business History* 37, no. 3 (1995). 57-58

Dr. Hammer sin konklusjon var ikke heldig for den norske eksporten av naturis, men som vi skal se skulle det fortsatt eksporteres flere hundre tusen tonn norsk is til Storbritannia.

Lisboa

Lisboa i Portugal var ikke noe veldig stort marked for den norske iseksporten. I 1885 skrev konsulen der til Indredepartementet at det bare var en isimportør og at mye av isen som brukes kommer fra byens eneste isfabrikk og denne kunstige produserte isen selges for rundt 4 øre, han mener videre at det er lite trolig at importen av norsk blokkis kommer til å øke.¹⁰⁵ Men av statistikken ser vi at selv med en moderne isfabrikk i byen var det behov for norsk naturis i årene etter 1885. For i mai 1894 blir Konsul Larsen gjort oppmerksom på en fare for levering av norsk naturis til Portugal. Han har via sin representant der fått brev om at den Portugisiske regjeringen muligens vil forby norsk naturis i den nærmeste fremtid. Dette på bakgrunn av at den norske naturisen er uren og inneholder menneskefarlige basiller.¹⁰⁶ Det er over en stor helside i et supplement til den portugisiske avisen *Novidad* den 12. Mai 1894 at man spør seg *O GELO NATURAL eo GELO ARTIFICIAL*. Naturis eller kunstig is var spørsmålet og denne artikkelen var meget kritisk til den norske naturisen.¹⁰⁷

Man får et tydelig innblikk i frustrasjonen og bekymringen til Konsul Larsen i brevet han sendte direkte til Kammerherre Fritz Rustad som jobbet i Indredepartementet på den tiden. Det er tydelig at disse har en mer uformell tone enn i andre brev fra Konsul Larsen til Idredepartementet, og det er flere eksempler i arkivsamlingsen at Larsen sender direkte til Rustad med saker som angår iseksporten. Men i dette brevet på 4 sider er det den voldsomme striden mellom den kunstige og naturlige isen som han fokuserer på. I lys av det som skjer i Lisboa mener Konsul Larsen at industrien bak den kunstige isen har en plan for å få naturisen bort fra markedet. Larsen mener at deres mål er først å få

¹⁰⁵ Ibid. Nr. 1552-85. Svenske og Norske konsulat Lisboa 12.3.85

¹⁰⁶ Ibid. Nr. 3008-94 Larsen 21.5-94

¹⁰⁷ Ibid. Nr. 3456-94 Oversettelse av *Novidad* fra 12.5.94

naturisen forbudt i land som er mindre viktige for naturiseksportørene, for så å bruke det som argument i andre land. Dette tror han er for å unngå stor motstand fra importører og eksportører som hadde reagert kraftigere andre steder. Og her har Larsen rett i noe, for som vi så av konsulatberetningen fra 1885 var det bare en naturisimportør i Lisboa, men allerede da en stor og moderne fabrikk for produksjon av is, men at det skulle gå uten reaksjoner skjedde ikke.¹⁰⁸

Igjen henstilles indredepartementet om å innhente informasjon fra det medisinske fagmiljøet for å demtere påstandene fra den portugisiske avisen. Videre mener Konsul Larsen at det fra medisinsk hold kan påstås at norsk naturis er fri for bakterier som skader mennesker. Særlig sykdommen kolera er noe som ikke finnes i norsk naturis. Dette mener han er fordi opprinnelses vannene er så landlige og rene. Dette er et argument Konsul Larsen også tar opp i den offisielle skrivelsen til Indredepartementet den 21. Mai 1894 om samme sak.¹⁰⁹ Frykten for kolera var noe som gikk for fullt i 1893 da ryktene om "kolera-is" gikk og som fikk Larsen til å måtte innhente medisinsk informasjon. I Belgia måtte de norske eksportørene kunne dokumentere opprinnelses vannet til den norske naturisen de solgte der.¹¹⁰ Av brevet til Kammerherren kommer det frem at i havnene på Østersjøen allerede er påvist kolera og at "kolera-is" trolig er årsaken til sykdomsutbruddet der.¹¹¹

Det som Konsul Larsen ønsker i brevene både til Kammerherren og til Indredepartementet foruten et svar til den portugisiske avisartikkelen, er at man skal komme de stygge ryktene i forkjøpet. At medisinsk informasjon skal innhentes og spres i alle havner fra Lisboa i sør og opp til Tyskland i nord. Informasjon om Norges rene naturis skal være på flygeblader og i konsulatene, så alle får med seg at sykdommer som kolera og skadelige bakterier ikke er noe

¹⁰⁸ Ibid. Unr. Privat. Larsen 11.6.94

¹⁰⁹ Ibid. Nr. 3008. Larsen 21.5.94

¹¹⁰ Holm, "Vekst Og Forandring : Frogn Og Drøbak Fra Ca 1825 Til Århundreskiftet."255

¹¹¹ Riksarkivet, "Indredepartementet, Handels- Og Konsulatkontoret C - Ra/S-2981/Eda/L0046/0001."Unr. Privat Larsen 11.6.94

som føres med norsk naturis og at den kan nytes uten fare for sunnheten. Han mener at det er viktig å komme skikkelig på banen for å vise at slike forsøk fra produsentene av kunstig produsert is blir møtt med motsvar, selv på små og ubetydelige markeder, og på den måten hindre at de skulle forsøke seg på andre steder.¹¹²

Det som viste seg var at forfatteren av artikkelen i Novidad var en lege som hadde store eierinteresser i produksjonen av kunstig is og nok ikke hadde helt belegg for sine påstander om at regjeringen skulle forby norsk naturis. Denne beskjeden kunne det Svenske utenriksdepartementet oversende Indredepartementet og den største faren kunne avblåses.¹¹³

Det som er interessant å se her, er hvordan alle instanser ser på artikkelen som en trussel og reagerer raskt. Oversettelse ordnes raskt, og fagfolk involveres for å utforme et svar. Det er for meg tydelig at Indredepartementet tar dette på alvor. I denne situasjonen får vi ikke se om de hadde satt i gang med de ganske drastiske og krevende forslagene som Konsul Larsen fremmet.

Oversikt over behov for norsk naturis i Tyskland og Storbritannia 1885 og 1895

En annen god kilde til informasjon om møte mellom naturis og kunstig is kan vi finne i årsberetningene fra de svenske og norske Konsulene rundt i verden. Jeg velger å fokusere på årsberetningene i 1885 og for 1895, da dette er en tiårs periode det ble opprettet mange fabrikker for produksjon av is og kunstig kjøling.

Foranledningen for innberetningene i 1885 var at Magistraten i Brevik og Langesund anmodet om å få opplysninger fra konsulene om hvordan det var med is og med særlig fokus på *"Hensyn til Spørqsmaalet om Betydningen af*

¹¹² Ibid.Unr. Privat Larsen 11.6.93

¹¹³ Ibid. Nr. 3246

Tilvirkningen af kunstig is samt Anvendelsen af afkjølt Luft under Konkurrancen med den naturlige is.¹¹⁴ Her rapporterer konsulene i detalj om hvordan situasjonen er i deres området. Tyskland har fått mye oppmerksomhet i delen om utvikling og forbedringen av teknologien og fra Konsulen i Hamburg kan vi lese at det er anlagt ca. 300 fabrikker for produksjon av is. Det er ikke godt å si hvor velinformert Konsulen er og om det menes fabrikker for utsalg av is og at ismaskiner i bryggeriene ikke er med i opptellingen. Videre beskrives den kunstig produserte isen som renere enn den naturlige isen, men det trekkes frem at den kunstig produserte ikke er like klar og gjennomiktig som naturisen. Det avsluttes med *"Enhver større Iskonsument stræber hen til Maal at kunne indrette sig selv en Isfabrikk."*¹¹⁵

Tilsvarende innberetninger er det også fra Lübeck, Bremen, Stettin. Hvor det i alle byene finnes ismaskiner i noen av bryggeriene og at ved kalde vintre så var de selvforsynte med naturis. Det er også tydelig at konsulene har fått i oppdrag å inhente informasjon om produksjons metoder, kostnader og egenskaper på den kunstig produserte isen i sine byer. For alle er opptatt av mengder produsert is og priser i sine områder og hvorvidt de mener at norsk naturis kan konkurrere med den kunstige i dette området.

Innrapporteringene vi har sett på her er to år etter det dårlige is året i Tyskland 1883-1884, noe som førte til en stor eksport av naturis fra Norge. Den førte også til at en rekke bryggerier og andre med behov for is gikk til innkjøp av eget produksjonsanlegg for is.¹¹⁶

Storbritannia har også blitt undersøkt i oppgaven og fra de forenede Rigers Konsuler i Storbritannia kan vi se at det ikke er stor konkurranse på denne tiden. Konsulen i London mener riktig nok at det er tendenser på at det kan øke men som han skriver;

¹¹⁴ De forenede Rigers Konsuler, *Udrag Af Indberetninger Fra De Forenede Rigers Konsuler Angaaende Handelen Med Is M. M.* (1885). 1

¹¹⁵ Ibid. 5-6

¹¹⁶ Tore Ouren, "The Impact of Air Temperature on Old Norwegian Ice Exporting," *Norsk Geografisk Tidsskrift* 45(1991). 30

Anskaffelse af de nødvendige Maskiner udkræver et betydelig Kapitalutlæg, Anvendelse af til dels kostbare Kemikalier, den forholdsvis høje Arbejdslønn, Slitage paa Maskinerne og den naturlige Is's Prisbillighet er alt Faktorer, der har lagt væsentlige Hindringer i Veien for at Tilvirkningen af kunstig Is tilden nuværende tid har opnaaet at blive nogen farlig Konkurrent for den naturlige is.(..)¹¹⁷

Videre mener Konsulen i London at det må en epokegjørende oppfinnelse til før den kunstig produserte isen kan konkurrere med naturisen. Han ser riktig nok en del fordeler for kunstig produksjon av is, men mener at det ikke kan konkurrere på pris. Og at de norske eksportørene ikke har noen grunn til å frykte markedet i London med det første, da det også meldes om en økning av forbruket på 10% årlig.

En annen som ikke ser noe fare for den norske naturis næringen er

Visekonsulen i Grimsby. Han melder inn følgende til indredepartementet;

(..)Visekonsulen tror at Isfabrikation aldrig vil spille nogen fremtrædende Rolle i Humberhavnenes Istrafik. Kunstig Is er antagelig ikke så varik som naturlig og Maskinerne er meget kostbare (..)¹¹⁸

Denne Visekonsulen i Grimsby er heller ikke helt heldig i sine spådommer om det kommer til å bli et økt forbruk av is i Storbritannia. Han mener også at is aldri vil bli en nødvendighet for middelklassen og at som en luksus artikkel ikke har så stor betydning.¹¹⁹

Så situasjonen i 1886 er relativt ulikt i Storbritannia og Tyskland, det er tydelig at Tyskland har kommet lengre med tanke på kunstig produksjon av is.

Når en ser på tilsvarende innrapportering fra Konsulene i 1896 så er det ikke like stort fokus på hvordan den kunstige produksjonen av is foregår, men heller om det er utsikter for salg av norsk naturis der.

¹¹⁷ Konsuler, *Udrag Af Indberetninger Fra De Forenede Rigers Konsuler Angaaende Handelen Med Is M. M. 13*

¹¹⁸ Ibid. 17

¹¹⁹ Ibid.

I 1886 var det i liten grad snakk om noe kunstig produksjon av is i Storbritannia, i beretningen fra 1896 har man også der fått øynene opp for dette. Konsulen i London skriver i sin rapport;

Af større Betydning og Indflytelse paa Ispriserne er derimod den tiltagene Anvendelse af Fryserum eller Refrigerator-Aperater i Dampskibe og Magasiner ligesom ogsaa den voksende Fabrikation av kunstig is¹²⁰

Så nå spiller kunstig produksjon av is en større rolle også i Storbritannia, men det fremheves av Konsulen at det trolig ikke påvirker den norske naturisen da bruksområdene er ulike. Han skriver videre at kunstig produsert is ikke har noen betydelig utstrekning i fiskerinæringen, og forklarer det med at dette behovet blir dekket med norsk naturis. Og at kunstig produsert is i kystbyer hvor levering av norsk naturis er uproblematisk ikke vil kunne konkurrere. Han mener videre at i byer og innlandsområder er saken litt annerledes og forholdene ligger til rette for konkurranse fra kunstig produsert is.¹²¹

Ser vi til innrapporteringene fra konsulene i Tyskland er det i 1896 ingen som skriver at det er stort behov i sitt område. Fra de 14 byene med områdene rundt som rapporterte inn til Indredepartementet var det kun noen få som tror at det er behov for naturis fra Norge påfølgende sommer.

Den vanligste begrunnelsen er at det er samlet inn tilstrekkelig gjennom en kald vinter og at det kunstig produseres is hos de store forbrukerne som bryggerier, slaktere osv. Ofte rapporteres det om en ikke siden den dårlige vinteren 1884 har vært behov for import av naturis fra Norge.

Jeg har tidligere i oppgaven vist til året 1898 som toppåret for norsk eksport av norsk naturis, og at en stor del av eksporten det året gikk til Tyskland. Så det er

¹²⁰ Indre Departementet for det, *Beretninger Om Handel Og Skibsfart : Uddrag Af Aarsberetninger Fra De Forenede Rigers Konsuler For*, Beretninger Om Handel Og Skibsfart :Uddrag Af Aarsberetninger Fra De Forenede Rigers Konsuler For ... (Kristiania: I kommisjon hos Aschehoug, 1896). 225

¹²¹ Ibid.225-226

tydelig at de i Tyskland fortsatt var avhengige av en kombinasjon av kunstig produsert is og naturis enten fra nærområdet eller importert fra Norge. Dette stemmer også godt med funnene til Ouren som viser hvordan eksporten til Tyskland var over 150 000 register tonn i årene 1884, 1898, 1906, 1910. Dette var år som vinteren i Tyskland var mild og hjemmeproduksjonen av naturis sviktet.¹²²

Sammenfatning

Også i Amerika ble produsentene av naturis presset av den nye teknologien og angrep fra produsenter av kunstig is. Der hadde man også større grunn til å være bekymret for helsen, da mye av naturisen var høstet på vann og elver med tvilsom vannkvalitet. Selgere av kunstig is brukte dette skamløst i reklame for eget produkt, med hodeskaller og, "We do not handel lake ice".¹²³

I USA var det også en forening for produsentene av naturis, og denne foreningen manet bokstavelig til kamp med en pamflett 1913 med undertittelen "A Call to Arms". Her advares de som handler med naturlig produsert is at snart vil kunstig is komme å ødelegge bedriften deres. Dette viste seg å være en sannhet med modifikasjoner. Naturisen i USA var billigere enn den kunstige og ble derfor foretrukket av de som trengte mye og som ikke skulle være i direkte kontakt med mat i lang tid etter dette.¹²⁴

For å oppsummere var innføringen av kunstig produsert is og mekanisk kjøling en konkurrent for naturlig produsert is. Innføringen av den nye teknologien tok relativt lang tid da det krevde store investeringer i dyrt maskineri. Det ble en periode med både naturlig produsert is og kunstig produsert is, men økning i forbruket av is var med på å holde etterspørselen etter noe naturis vedlike frem

¹²² Ouren, "The Impact of Air Temperature on Old Norwegian Ice Exporting."29-30

¹²³ Rees, *Refrigeration Nation : A History of Ice, Appliances, and Enterprise in America*. 59

¹²⁴ Ibid.69-70

til 1. Verdenskrig. Det var allikevel enn jevn nedgang i eksporten av naturis til Storbritannia og det siste året før 1. Verdenskrig ble det importert 47% av det som ble importert rekordåret 1899.¹²⁵

Denne nedgangen er det grunn til å tro at den kunstige produksjonen av is og innføringen av mekanisk kjøling står bak. Den kunstige industrien har en rekke fordeler ovenfor naturisen. Den kan produseres året rundt uavhengig av temperaturen. Etter gjentatte skrivelser om urenheter sykdomsfremkallende bakterier i isen var nok også en del av forbrukerne skeptiske til naturisen fra Norge. Den kunstige kunne produseres med destillert vann helt uten noen sykdomsfremmede bakterier. Det var heller ikke til fordel for isen at mange av storforbrukere av naturis hadde gått over til mekanisk kjøling, slik som for eksempel mange bryggerier.

1. Verdenskrig satte en stopper for eksporten av naturis og kundene fant andre leverandører eller installerte egne kjøle- eller is-anlegg. I Norge var det mange av dem som jobbet innenfor naturis næringen som fant annet arbeid under krigen og naturis eksporten kom seg aldri opp på tilsvarende nivå som før krigen. Krigen hadde gitt den kunstige produksjonen av is i Storbritannia drømmeforhold for å totalt overta markedet som tidligere begge hadde dekket. Det var helt uten konkurranse fra norsk naturis gjennom hele krigen. Og som avisa *The Fish Trades Gazette* kommenterte det i 1915 hvor de skriver

*How the Norwegians must curse the war1 (the ice industry) is likely to receive its deathblow*¹²⁶

Dette ble slutten for naturis som en viktig handelsvare. Men bruken av naturis hadde banet veien for en stor industri som har vært og fortsatt er utrolig viktig for en stor del av verdens befolkning. Med innføring av mekanisk kjøling har verden blitt mindre i den forstand at for eksempel matvarer blir transportert fra andre siden av jorda. Det har forandret matvanene til folk og vært med på å

¹²⁵ David, "The Demise of the Anglo-Norwegian Ice Trade."65

¹²⁶ Fish Trades Gazette Vol. 32 (24.04.1915) i ibid. 65-66

forme det du finner i frysedisken i din nærbutikk. Og uten kjøleindustrien hadde den urbaniseringen vi har sett rundt om i verden vært umulig. For å forsyne store byer må en kunne frakte matvarer inn uten at disse ble fordervet. Her var naturis først ute både til kjøling på skip og i jernbanevogner.

5 Produksjon av syntetisk farge

Som nevnt innledningsvis i oppgaven ønsker jeg å sammenligne introduksjonen og møte mellom en ny og en gammel metode å produsere et produkt på. Her mener jeg at den kjemiske fargeindustrien som vokste frem på siste halvdel av 1800-tallet vil gi et fornuftig sammenligningsgrunnlag. Det er flere årsaker til at dette er hensiktsmessig. Som jeg har vist av gjennomgangen av naturis og kunstig produsert is var is noe som gikk fra å være et naturprodukt til å bli et produkt som blir produsert kunstig. Dette finner vi også igjen i fargeindustrien. Farge var frem til 1856 noe man måtte utvinne fra naturlige kilder som planter, dyr og mineraler. Jeg vil i denne delen ta for meg fremveksten av den kunstige fargeindustrien for så i neste kapittel sammenligne denne industrien med industrien som produserte is kunstig.

I likhet med bruk av naturis er også bruken av naturlige fargestoffer en meget gammel tradisjon. I over 10000 år har mennesker tatt i bruk fargestoffer fra mineraler, planter og dyr for å farge klær, lage kunstverk eller farge seg selv. Det finnes hundrevis av fargestoffer fra naturen, men bare 24 av disse er blitt viktige kommersielt, noen av fargene særdeles viktig. Et godt eksempel på dette er fargen purpur som ble naturlig fremstilt fra en liten kjertel på en snegle og for å produsere ett gram purpur farge trengte man 12000 snegler.¹²⁷ Dette gjorde stoffet til det dyreste fargestoffet og var derfor forbeholdt konger og adelsfolk. En annen kjent farge er indigo, dette naturlige fargestoffet spredde seg fra India og til Europa og ble meget populært. Grunnen til at farger som ligger i det blå spekteret har fått noe kongelig over seg er at det fra naturens side er få organismer som produserer denne fargen. Det er mer vanlig med farger som er mer gule og røde. Farger på klærne var en effektiv måte å vise til andre at man var en del av overklassen. De naturlige fargestoffene var ikke bare fra små snegler eller fra områder langt borte. De mer vanlige naturlige fargene som ikke bare de aller rikest i Europa fikk tak i, ble utvunnet og produsert i

¹²⁷ Beer, *The Emergence of the German Dye Industry*, 44.

kaldere klima. Av disse fargene var det blant annet rødfargen fra planten krapp og farge fra ulike fargetre som ble utvunnet i Europa.¹²⁸

Oppdagelsen av syntetisk fargestoff

Den første oppdagelsen av kunstige produsert syntetisk fargestoffer oppsto ved at en ung kjemiker forsøkte å produsere ett annet syntetisk stoff som skulle ta over for naturlig kinin som man utviklet fra kinabarken. Kinin var på den tiden brukt for å holde tropesykdommen malaria unna og var derfor dyrt. William Perkin var kjemikerassistent og hadde fått i oppdrag å forsøke å produsere kinin fra tjære, det klarte han ikke, men han ble sittende igjen med ett fargestoff. Perkin var student ved *Royal College of Chemistry* og det var professor August Wilhelm Hofmann som hadde satt sin student til å arbeide med tjære. Tjære var et biprodukt fra industrien og ble produsert ved at da en destillerte kull for å produsere gass, ble det også igjen tjære. Tjæren hadde en lenge trodd at kunne få en nyttig rolle i industrien, men det er først ved oppdagelsen til Perkin at det skulle få en av sine betydninger. Før Hofmann var med på å starte opp *Royal College of Chemistry* hadde han jobbet som assistent for professor Justus Von Liebig ved universitetet i Giessen. Der jobbet han med å analysere innholdet i oljer fra kull. Professor Liebig hadde allerede i 1844 uttalt at:

*Tomrrow or the day after tomorrow, we believe, a process will be discovered by which the magnificent dyestuff of the madder plant or the soothing quinine or morphine will be made from coal-tar.*¹²⁹

Denne kunnskapen og ideen om at det kunne utvinnes noe nyttig fra tjæren tok Hofmann med seg til London og det skal vise seg at Liebig får rett i flere av sine spådommer.¹³⁰

¹²⁸ Murmann, *Knowledge and Competitive Advantage : The Coevolution of Firms, Technology, and National Institutions*. 241

¹²⁹ Justus Liebig "Chemische Briefe" 1844 i *ibid.* 32

¹³⁰ Beer, *The Emergence of the German Dye Industry*, 44. 1959 9-15

Studentene som studerte under Hofmann gir han mye av æren for oppdagelsene, og Beer har samlet uttalelser og beskrivelser av han fra Perkin og andre som studerte under ham. Her kommer det frem hvor fremragende Hofman var i arbeidet med å motivere og veilede sine studenter. Som Perkins skrev i minnesforelesningen han holdt for sin læremester i 1896:

Hofmann had a marvellous power of stimulating his students and of imparting to them his own enthusiasm; he took the strongest personal interest in their work, visiting three or four times in the week even those who were going through the reactions, while those engaged in research work were seen daily by him, and if anything of special interest went on, more than once in the day. His power of directing research was also remarkable; with the aid of a few watch glasses, glass rod, and a small gas flame he would make a number of experiments, and from the information thus gained tell his students how to proceed with their work.¹³¹

Som vi ser av sitatet over var Hofmann en rettleder for sine studenter og han hadde også tatt med seg arbeidsformer fra universitetene i Tyskland til Storbritannia. Studenter fikk store arbeidsmengder, men også som sitatet viser tett oppfølging. Det var også vanlig at studenten fikk mulighet til å utføre forskingsarbeid ved siden av. Det var slik William Perkin skulle gjøre sin oppdagelse påsken 1856.

Det fargestoffet som William Perkin utvant fra tjærestoffet anilin skulle bli startskuddet for en stor industri. Han hadde ved en tilfældighet klart å produsere en lilla farge i sitt sparsommelige laboratorium. Selve oppdagelsen av fargestoffet overrasket nok ikke Hofmann eller andre som arbeidet med tjære, da det allerede var beskrevet at det kunne dannes ulike farger når stoffer fra tjære reagerte med ulike stoffer. Men til forskjell fra de tidligere tok Perkin fargen videre og forsøkte å farge ulike stoffer med det lilla fargestoffet han hadde utvunnet. Det viste seg og være et godt fargestoff, og etter litt videreutvikling sendte Perkin en prøve til herrene Pullar i Perth som drev med

¹³¹ W. H. Perkin, "The Origin of the Coal-Tar Colour Industry, and the Contributions of Hofmann and His Pupils," *Journal of the Chemical Society, Transactions* 69(1896). S. 601

farging av klær og spesielt silke. Svaret fra Pullar fikk Perkin sommeren samme år og var meget positivt som vi kan lese av svaret;

If your discovery does not make the goods too expensive, it is decidedly one of the most valuable that has come out for a very long time. This colour is one which has been very much wanted in all classes of goods, and could not be obtained fast on silks, and only at great expense on cotton yarns. I enclose you pattern of the best lilac we have on cotton-it is dyed only by our house in the United Kingdom, but even this is not quite fast, and does not stand the tests that yours does, and fades by exposure to air. On silk the colour has always been fugitive: it is done with cudbear or archil, and then blued to shade.¹³²

Her ser vi hvordan etterspørselen etter farge var og for Perkin blir utfordringen å videreutvikle oppfinnelsen sin fra små former i reagensrør til større produksjon for salg til tekstilindustrien. Perkins fikk patentert metoden for framstilling av fargen allerede i august samme år, men det er flere utfordringer som må løses før fargen virkelig blir bra for farging av tekstiler. Særlig farging av bomull med denne fargen viste seg å være vanskelig. Det å få fargen til å sette seg i stoffet var ikke mulig på samme måte som silke.¹³³ Men dette fant både Perkin og fargereren Pullar en løsning på ved å tilsette metalloksid og tannin som gjorde at fargen beit seg fast i stoffet. Familien til William Perkin velger å støtte sønnen, og faren G. F. Perkin oppretter firmaet Perkins and Sons hvor også William sin bror Thomas blir med i familiebedriften. William avslutter studiene for å satse på oppfinnelsen sin og setter sin lit til det ambisiøse prosjektet, han har en fremgangsmåte, men mangler maskinene og det er vanskelig å skaffe investorer til prosjektet, og det ender med at faren satser helle sin formue i bedriften.¹³⁴

Ved at han avslutter sin akademiske karriere for å satse på sin egen oppdagelse gjør at han således går fra å være en oppfinner til å bli en entreprenør. Det betyr derimot ikke at han slutter å forske videre, men at det nå er forskning med

¹³² Ibid. s. 604

¹³³ På engelsk brukes *mordant* fra fransk å bite om et hjelpestoff som får fargen til å sette seg i stoffet.

¹³⁴ Beer, *The Emergence of the German Dye Industry*, 44.

formål å tjene bedriften han driver sammen med sin far og bror. Det er nok en utfordring å ha fokus både på drift og innovasjon.

Det var ikke bare det å bygge en fabrikk som var en utfordrende jobb for familien. Det var også en ganske krevende jobb å få rensset ut det viktige tjærestoffet anilin fra tjæren, det trengtes store mengder kjemikalier som det ikke var noen som produserte i de mengdene som trengtes for produksjonen av syntetisk farge.¹³⁵

Vi ser videre at opprettelsen av fabrikk for den kunstige produksjonen av farge gikk raskt, særlig for en familie som ikke hadde noen erfaring med det å drive eller starte opp en fabrikk. For allerede i 1857 sto fabrikk ferdig i London. Herfra solgte Perkin og sønner den kunstige lilla fargen som hadde fått navnet *Mauve* til fargere både i Storbritannia og rundt i Europa. Denne fargen utkonkurrerte raskt mange av de naturlige fargene som befant seg rundt det lilla spekteret, og ble raskt populær og ettertraktet handelsvare. Særlig ble fargen populær i de høyere samfunnslag i Frankrike.¹³⁶

Mauve fikk en relativt kort levetid som den eneste syntetiske fargen på markedet, og ble etter verdt møtt med konkurranse fra andre syntetiske farger. Både fra det samme miljøet rundt Professor Hofmann, men også fra kjemikere i andre land. Andre farger ble fort mer populær og allerede den andre fargen man klarte å fremstille syntetisk, en rødfarge som også ble produsert med anelin, den samme base som Mauve, ble veldig ettertraktet. Markedet etterspurte i større grad røde tekstiler og dermed ble det røde fargestoffet mer populært enn Perkins lilla.¹³⁷

¹³⁵ Perkin, "The Origin of the Coal-Tar Colour Industry, and the Contributions of Hofmann and His Pupils." 608

¹³⁶ Murmann, *Knowledge and Competitive Advantage : The Coevolution of Firms, Technology, and National Institutions*. 22, 25 og Perkin, "The Origin of the Coal-Tar Colour Industry, and the Contributions of Hofmann and His Pupils." 608-609

¹³⁷ Murmann, *Knowledge and Competitive Advantage : The Coevolution of Firms, Technology, and National Institutions*. 245

Framveksten av syntetisk fargeindustri

Vi kan si at da William Perkin fant opp og startet å produsere syntetisk fargestoffer til bruk i industrien satt han i gang et race for å forbedre og finne opp nye syntetiske farger. Anilin ble etter at Perkins metode ble kjent gjenstand for vitenskapelige forsøk og uvitenskapelig prøving og testing av kjemikere og andre som ønsket å oppnå det samme som Perkin. Jeg har allerede trukket fram en syntetisk rødfarge som neste farge som ble produsert syntetisk.¹³⁸ Denne fargen fikk navnet *fuchin* etter blomsten som har en tilsvarende farge. Fremstillingsmetoden for denne fargen fant Professor Hofmann og franskmannen Verguin uavhengig av hverandre i 1858. I likhet med Perkin var det med tjærestoffet anilin som utgangspunkt, men for å få en rødfarge ble det brukt arsenikksyre for å oksidert blandingen og få den rødlige fargen.¹³⁹

Denne fargen som straks ble patentert av Verguin i Frankrike ble satt i produksjon i Lyon og ble en etterspurt farge i Europa og som nevnt var rødt en mer anvendelig farge. Etter dette ble det en rekke steder rundt i Europa funnet måter å få flere syntetiske farger ut av tjæren. Flere bedrifter kom til og det var særlig de britiske og franske bedriftene som var dominerende det første tiåret etter Perkins oppdagelse. I disse landene var det stort fokus på innovasjon og å fremstille nye farger og forbedre metodene man brukte.¹⁴⁰ Og i de åtte første årene etter Perkins oppdagelse var Storbritannia og Frankrike dominerende produsenter av syntetisk farge.¹⁴¹

Det er flere grunner til at det er i nettopp Storbritannia og Frankrike mye av innovasjonen foregår i startfasen. En av årsakene var at i disse landene var det et godt utbygd patentvern for oppfinnere og i så måte var det lønnsomt for bedriftene å legge ressurser i å finne og patentere nye metoder for produksjon. I

¹³⁸ Beer, *The Emergence of the German Dye Industry*, 44. 27

¹³⁹ Perkin, "The Origin of the Coal-Tar Colour Industry, and the Contributions of Hofmann and His Pupils." 609

¹⁴⁰ Ibid.

¹⁴¹ Murmann, *Knowledge and Competitive Advantage : The Coevolution of Firms, Technology, and National Institutions*.32-33

Tyskland derimot var det mangel på et patentvesen som fungerte godt frem til 1877, seks år etter samlingen av de tyske statene.¹⁴² Dette gjorde at tyske kjemikere, som det var en del av, kunne starte opp firmaer som kopierte fremgangsmåtene og produktene fra britiske og franske produsenter av syntetiske fargestoffer. Og det skjedde fort i Tyskland, allerede i 1870 hadde Tyskland 50% av det globale markedet av syntetisk farge. Og i 1900 hadde denne andelen steget til hele 85% av det globale markedet.¹⁴³

Dette kom overraskende på de fleste, selv den tyske professoren Hofmann hadde trodd at Storbritannia skulle bli den ledene aktøren på markedet, han uttalte i 1863;

*At no distant date... (England will be) the greatest colour producing country in the world; nay, bet the strangest revolutions, she may, ere long, send her coal-derived blues to indigo-growing India, her tar-distilled crimson to cochineal producing Mexico and her fossil substitutes for quercitron and safflower to China and Japan, and the other countries whence these articles are now derived.*¹⁴⁴

Det er flere årsaker til at man hadde troen på at Storbritannia skulle forbli den ledene produsenten og eksportøren av syntetiske farger. En rekke faktorer lå til rette for det, jeg vil fortsette med å se på noen av disse. Storbritannia var i 1850 den ledene industrinasjonen i verden og hadde i perioden etter den industrielle revolusjonen fått en stor produksjon og eksportnæring. Også innenfor næringer som var tilknyttet fargeindustrien var Storbritannia store. For eksempel hadde Storbritannia verdens største tekstilindustri i 1852. På råvaresiden var det god tilgang til tjære fra den store kullindustrien i Storbritannia. Så både på tilbud- og etterspørsel siden lå alt til rette for at Storbritannia skulle forbli den ledene

¹⁴² Ibid. 38

¹⁴³ Ibid. 32-33

¹⁴⁴ A. W. Hofmann, "Researches on the Colouring Matters Derived from Coal-Tar.--I. On Aniline-Blue," *Proceedings of the Royal Society of London* 13(1863). Og Murmann, *Knowledge and Competitive Advantage : The Coevolution of Firms, Technology, and National Institutions*. 32

eksportøren av syntetisk produsert farge i verden.¹⁴⁵ Storbritannia hadde også en sterk økonomi på denne tiden. Historikeren Beer trekker frem at den gode økonomien ikke utelukkende var positiv. Han mener at den store rikdommen og en rekke valgmuligheter for investering i andre markeder som de hadde større kunnskaper om, og hvor de hadde større forståelse av risikoen og potensialet som lå i investeringene. I så måte ble britiske investorer stående på sidelinjen da investorer i andre land og da spesielt i Tyskland investerte i fargeindustrien.¹⁴⁶

Fremveksten av syntetisk fargeindustri i Tyskland

Om vi sammenligner med det landet som skal vise seg å ta over rollen som den ledene produsenten av syntetisk farge ser man at Tyskland i 1859 produserte en sjettedel av det kullet som ble utvunnet i Storbritannia, og Tyskland måtte sågar også importere tjære fra Storbritannia til sin egen produksjon. På etterspørsel siden var det heller ikke gitt at Tyskland skulle utvikle seg til å bli den ledene nasjonen. I 1852 var kapasiteten til bomullsspinneriene i Storbritannia 23 ganger større enn i Tyskland.¹⁴⁷

Vi skal videre se nærmere på hvorfor Tyskland ble den desidert størst aktøren innenfor produksjonen av syntetisk farge. Som vist hadde Storbritannia en rekke fordeler som Tyskland ikke hadde, men det er også en noen forutsetninger som gjør at Tyskland fikk den positive utviklingen av sin syntetisk fargeindustri. Der hvor man i Storbritannia var motvillige til å investere i en næring som baserte seg stort på teknologiske og vitenskapelige oppdagelser, var man i Tyskland positive og villige til å investere.¹⁴⁸ Det var

¹⁴⁵ *Knowledge and Competitive Advantage : The Coevolution of Firms, Technology, and National Institutions.* 34

¹⁴⁶ Beer, *The Emergence of the German Dye Industry*, 44. 44

¹⁴⁷ Murmann, *Knowledge and Competitive Advantage : The Coevolution of Firms, Technology, and National Institutions.* 34

¹⁴⁸ Beer, *The Emergence of the German Dye Industry*, 44. 44-45

også lettere å starte opp med produksjon i Tyskland da det dårlige patentsystemet i landet gjorde det mulig å kopiere fremgangsmåter og produkter fra andre firmaer. Det var på ingen måte noe nytt at tyske produsenter kopierte britiske og franske produkter i sin egen industri og det finnes en rekke eksempler på dette innfor ulike industrier.¹⁴⁹

Fordelene med å komme inn og kopiere deler eller all teknologi sier seg nesten selv. Man kan ta i bruk det andre som har investert av ressurser og tid til utvikling og forskning og selv slippe utgifter til utvikling. Og uten et strengt patentvesen vokste det frem et stort antall firmaer som produserte syntetisk farge i Tyskland, i mye større grad enn i land som Storbritannia og Frankrike med strengt patentvesen. I disse landene med strengt patentvern havnet mange av de ny oppstartede bedriftene i dyre rettsaker for å få avgjort patentspørsmål. Noe som nok også var med på å skremme bort potensielle investorer fra den nye industrien.¹⁵⁰

Blant de tyske statene skiller Preussen seg ut ved å oppfordre til bruk av ny teknologi og industrialisering i sitt området. De brukte flere metoder for å skape vekst i sitt område, blant annet investerte staten egne midler i prosjekter som andre forretningsmenn syntes var for risikabelt. Dette sammen med at de satset på utdanning innenfor teknologiske fag og at de sendte unge studenter og andre ut for å komme tilbake med kunnskap om den nyeste teknologien som var rundt i Europa. Men selv om Preussen var en pådriver for innovasjon var det ikke i dette området at den syntetiske fargeindustrien skulle etablere seg.

Den første tyske produsenten av syntetisk farge var bedriften som Friederich Bayer og Johann Weskott etablerte 1863 i Elberfed som ligger i Ruhr-området. Nesten alle de tyske produsentene av syntetisk farge etablerte seg i dette området og særlig langs Rhinen. Beer begrunner dette med at Rhinen fungerte som en god transportvei, og at produksjon av syntetisk farge krevde en del

¹⁴⁹ Ibid. 51

¹⁵⁰ Murmann, *Knowledge and Competitive Advantage : The Coevolution of Firms, Technology, and National Institutions*. 89-90

råstoffer som var tilgjengelig i området. Det ferdige produktet er også enklere å transportere enn råstoffet som tar større plass og derfor var det ikke så viktig å ha produksjonen i umiddelbar nærhet til forbrukeren. Det krever også en stor mengde av de ulike råstoffene til å produsere et resultat som ikke var så stort i volum, og som var lett å transportere.¹⁵¹

Området rundt Rhinen i Tyskland ble dermed, og er fortsatt, et kraftsenter for kjemiskindustri med en rekke bedrifter som produserte syntetisk farge i perioden etter at Bayer & Co. etablerte seg i 1863. For disse bedriftene som startet med å kopiere andres metoder ble det raskt viktig å forbedre metodene for å ha mulighet til å overleve konkurransen med den opprinnelige produsenten og andre som kopierte.¹⁵² Dette ble gjort i en rekke bedrifter og det var som nevnt mange tyske kjemikere med god utdannelse som tok arbeid i den nye næringen. Tyske bedrifter gikk, som Murmann beskriver det fra å være "*imitators of dye to innovators of new products*".¹⁵³ Dette var med på å gjøre at de tyske bedriftene allerede i 1870 årene hadde en større markedsandel enn britene. For å avslutte avsnittet om patentsystemet kan man si at da Tyskland fikk et velfungerende patentvesen i 1877, var det på et gunstig tidspunkt for den tyske industrien. Den var også annerledes enn den britiske som gikk på at en fikk patent på en metode, den tyske fikk man patent på metoden det ble produsert på. Dermed fungerte patentloven som et insentiv for å utvikle nye "veier" til samme produkt. Vi kan se at i perioden etter opprettelsen av patentlovgivingen opprettet alle de syv største produsentene av syntetisk farge i Tyskland egne store laboratorier til forskning og utvikling.¹⁵⁴

Flere historikere deriblant Beer ser denne opprettelsen av egne forskningsavdelinger i store bedrifter som noe som skulle få stor betydning

¹⁵¹ Beer, *The Emergence of the German Dye Industry*, 44. 52-53

¹⁵² Ibid. 55

¹⁵³ Murmann, *Knowledge and Competitive Advantage : The Coevolution of Firms, Technology, and National Institutions*. 90

¹⁵⁴ Ibid. 91

også utenfor den syntetiske fargeindustrien. Det ble et forbilde for flere næringer ved å være den første som med så stor suksess opprettet dette.¹⁵⁵

Med dette på plass mener Murmann at de tyske produsentene av syntetisk farge utmanøvrerte de britiske produsentene på innovasjon og dermed ble ledene på de store markedene. Videre mener han at de britene ble presset ut i nisjemarkedene og at forandringen i patentsystemet i Tyskland var helt nødvendig for at den tyske fargeindustrien skulle oppnå sin sterke markedsposisjon.¹⁵⁶

Fordelene med syntetiskfarge

En av fordelene som syntetiske fargestoffer hadde og har ovenfor naturlige fargestoffer, og en av grunnene til at overgangen fra naturlig til syntetisk farger gikk så fort, er at de syntetiske fargene holder seg bedre. Klær som slites, vaskes og utsettes for sollys vil etter en tid miste fargen sin, men den syntetiske fargen satt seg bedre i stoffene og ble derfor mer populært enn de naturlige fargestoffene. For tekstilprodusentene var også det at med en syntetisk farge var en sikret den samme nyansen på fargene så lenge oppskriften ble fulgt, dette var en stor fordel. De naturlige fargene kunne ha forskjellige nyanser fra sesong til sesong noe som kunne skape problemer for tekstilindustrien.¹⁵⁷

En viktig følge av arbeidet med tjærestoffene utført av kjemikere på leting etter nye farger og en større forståelse for råstoffet finner vi i andre kjemiske industrier. Det går såpass langt bort fra temaet for denne oppgaven, men det er verdt å nevne at mange av dagens store legemiddelkonsern og andre kjemiske

¹⁵⁵ Beer, *The Emergence of the German Dye Industry*, 44. 70

¹⁵⁶ Murmann, *Knowledge and Competitive Advantage : The Coevolution of Firms, Technology, and National Institutions*. 91

¹⁵⁷ Ibid. 245

bedrifter startet opp som produsenter av syntetiske farger på 1800-tallet. Eksempler på store firmaer som har sitt utspring i fargeindustrien er Bayer og BASF (Badische Anilin- und Soda-Fabrik).¹⁵⁸

Møte mellom naturlig farge og syntetisk farge

Jeg har i dette kapitlet tatt for meg hvordan den syntetiske fargeindustrien vokste frem i Europa, fra starten på et lite laboratorium i London til at tyske bedrifter satt med kontroll over nesten all fargeproduksjon i verden. Men hva så med den naturlige fargen? Den tyske historikeren Alexander Engel har sett på hvordan den naturlige fargen klarte seg i perioden etter at syntetiske fargestoffer kom på markedet. For selv om den nye teknologien hadde sine klare fordeler, ble også produksjonen av naturlige farger forbedret på 1800-tallet. Engel er uenig med Murmann som skriver "*.. by World War 1 synthtic dyes would virtually replace natural dyes*"¹⁵⁹. Engel mener at Murmann ikke har belegg for å si noe slikt og at naturlige fargestoffer holdt stand på markedet lengre enn tidligere antatt.¹⁶⁰ Han mener at mye av grunnen til dette er at det har vært for stort fokus på det han betegner som de blendene og eksklusive fargene og for lite på det vanlig folk brukte. Som i stor grad var klær av ull farget med farge utvunnet fra ulike fargetre eller andre enkle varianter fra naturlige fargestoffer. For å sette de ulike naturlige fargestoffene litt i perspektiv var det ti ganger så dyrt å farge med naturlig indigo og karmin (fargen fra cochinealusa) som det var å farge med farge fra fargetre.¹⁶¹

Prisene på det Engel betegner som "premium dyes" som for eksempel indigo var ikke så ulik mellom den naturlige varianten og den syntetiske fargen. Han

¹⁵⁸ Beer, *The Emergence of the German Dye Industry*, 44. 43

¹⁵⁹ Murmann, *Knowledge and Competitive Advantage : The Coevolution of Firms, Technology, and National Institutions*. 25

¹⁶⁰Engel, "Colouring Markets: The Industrial Transformation of the Dyestuff Business Revisited."

¹⁶¹ Ibid. 17

trekker frem hvordan *The London India Office* undersøkte prisdifferansen i 1904 og at de ikke kom frem til noen stor pris forskjell;

The testing of indigo has been the subject of a very large number of investigations by experts during the last twenty years, and the general result has been to show that the relative values of the Bengal product and of indigotin (synthetic indigo) are approximately as 60:100 and the market prices (which may be taken as representing the opinion of practical dyers on this point) of the two products bear this out.¹⁶²

Men allikevel utkonkurrerte syntetisk indigo totalt den naturlig produserte indigoen på bare ti år, uten at det var noen stor prisforskjell. Engel mener at en av årsaken til at syntetisk farge klarte å utkonkurrere naturlig farge var måten bedriftene var bygget opp og jobbet på. Spesielt siden det at kjemiske bedrifter kuttet ut mellommannen, og sto for både produksjon, salg og distribusjon. For produsentene av naturlig farge var det vanlig å bruke uavhengige handelsmenn som sto for salg og distribusjon.¹⁶³ Beer trekker frem at en av fordelene dette gir for produsentene av syntetisk farge er tett kontakt med kundene, som igjen kan gi fordeler ved at en kan spisse produktet etter det kunden ønsker. Dette mener han var hovedvåpenet for den nye industrien.¹⁶⁴

Informasjonen fra sluttbrukeren og om markedet blir altså trukket frem som viktig for at syntetisk farge fikk en så sterk posisjon så raskt. Et annet eksempel på dette som Engel trekker frem er hvordan produsenter av naturlig indigo i India går sammen og oppretter en interesseorganisasjon for å påvirke myndighetene i Europa. De så det også som nødvendig med egne salgsgenter i Europa som både skulle fremme salget av deres produkt, men også innhente informasjon om den syntetiske fargeindustrien. Indiske indigo produsenter var bekymret om produsentene av syntetisk farge produserte syntetisk indigo (indigotin) med tap for å få dem ut av markedet.¹⁶⁵

¹⁶² Ibid. 21-22

¹⁶³ Ibid. 23

¹⁶⁴ Beer, *The Emergence of the German Dye Industry*, 44. 94

¹⁶⁵ Engel, "Colouring Markets: The Industrial Transformation of the Dyestuff Business Revisited." 23-24

Men det som er Engel sitt viktigste argument for at premium fargene fra naturlige fargestoffer ble utkonkurrert så raskt av den syntetiske fargeindustrien, er hvordan de forandret hva markedet ønsket seg. De klarte å få kjøperne av syntetisk farge til å binde seg til dem, ved hjelp av den kunnskapen de som produsenter satt med om farging. Det gjorde dem avhengige av deres varer.¹⁶⁶ Også Beer trekker frem det at de tyske bedriftene hadde selgere og markedsførere med mye kunnskap som nærmest fungerte som konsulenter for kundene. De gjennomførte også kurs for kundene der opplæring i bedriftens produkter ble gitt.¹⁶⁷

Til tross for jobben den syntetiske fargeindustrien legger ned i å skape et avhengighets forhold mellom dem selv og bedrifter som farger er det fortsatt bruk av naturlige fargestoffer helt frem 1913. Vi ser av tabellene under hvordan den syntetiske farge industrien tok større og større markedsandeler fra de naturlige fargestoffene, men vi ser også hvordan de mindre eksklusive naturlige fargestoffene holder stand lengre enn de mer eksklusive.¹⁶⁸

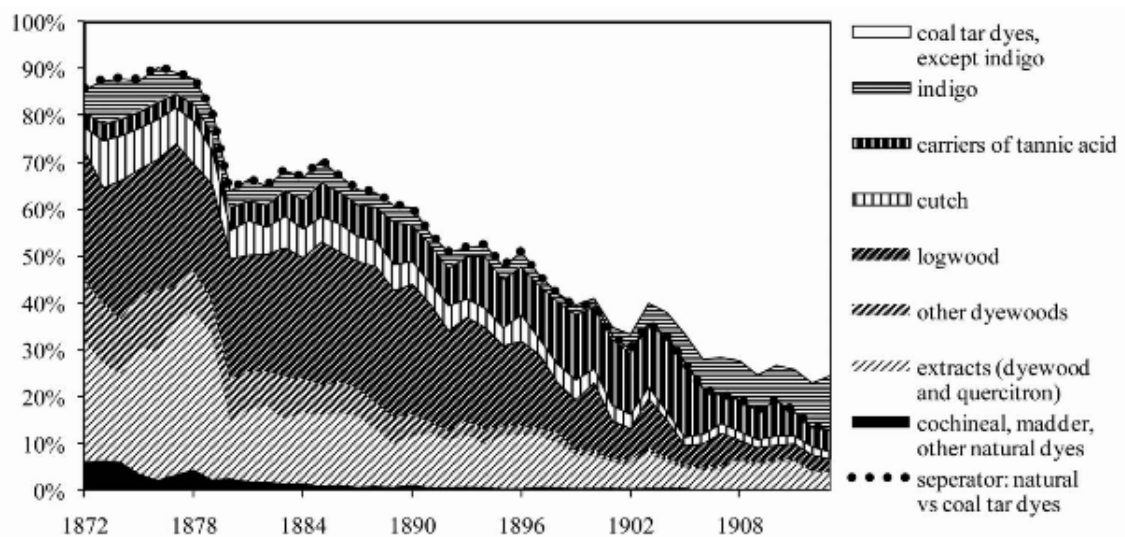


Figure 4. Yield-based ('technological') market shares of dyes in Germany, 1872–1913.

¹⁶⁶ Ibid. 24

¹⁶⁷ Jochen Streb, Jacek Wallusch, og Shuxi Yin, "Knowledge Spill-over from New to Old Industries: The Case of German Synthetic Dyes and Textiles (1878–1913)," *Explorations in Economic History* 44, no. 2 (2007).

¹⁶⁸ Engel, "Colouring Markets: The Industrial Transformation of the Dyestuff Business Revisited." 19

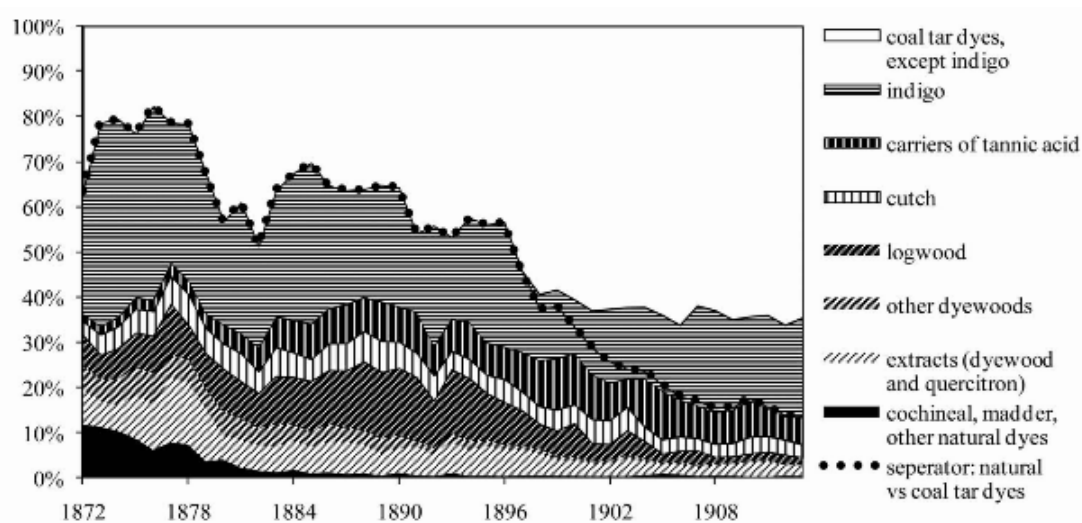


Figure 3. Value-based ('commercial') market shares of dyes in Germany, 1872–1913.

Det er også verdt å merke seg at noen av de naturlige fargestoffene fortsatt er i bruk i noen næringer. Eksempler på dette er blant annet at naturlig indigo brukes i noen grad til farging og trykking på klær. Et annet og mer brukt naturlig fargestoff er karmin fra lus, dette er et vanlig fargestoff i kosmetikk, godteri og i matvarer som syltetøy for å få en holdbar rødfarge.¹⁶⁹

¹⁶⁹ Hans Olav Hevrøy, "Rødfargen I Dette Syltetøyet Kommer Fra Lus," Nrk, <http://www.nrk.no/livsstil/rod-fargen-i-dette-syltetoyet-kommer-fra-lus-1.12899481>.

6 Sammenligning av kunstig produsert is og syntetisk farge

Som jeg har vist i teksten har jeg gått igjennom fremveksten av både kunstig produsert is og produksjonen av syntetisk farge. Jeg vil videre i dette kapittelet undersøke hvilke likheter og ulikheter vi kan se av innføringen av disse produktene som er produsert av en ny teknologi.

Begge de to produktene jeg har sett på i denne oppgave ble tidligere fremstilt fra naturens side, enten ved kalde temperaturer på vann eller fra ulike naturlige planter, dyr og mineraler. Om man ser på sluttproduktet er det for isen sin del et bortimot identisk produkt og her er det bare tilvirkningen som er kunstig. Is er is og det er fryst vann. For den syntetiske fargeindustrien blir sluttproduktet noe annerledes både i produktet og veldig annerledes i måten det ble produsert på. Dette er også grunnen til at jeg har fokusert på litt ulike aspekter ved den syntetiske fargeindustrien og ved kunstig produksjonen av is. For ved kunstig produksjon av is er det en industri som utvikler og produserer maskiner som går ut til forbrukere av is. Fremveksten av denne industrien blir da avgjørende for de som produserer og eksporterer den naturlige varen. Innenfor den syntetiske fargeindustrien er det et nytt salgsprodukt som går ut direkte til kjøperen. Jeg mener likevel at det er nyttig å sammenligne disse to industriene.

Jeg har valgt å fokusere en del på to personer i denne oppgaven, Carl von Linde og William Perkin. Det er alltid et spørsmål om hvor mye man skal vektlegge enkeltpersoner når det er snakk om ny teknologi i et historisk perspektiv. Det finnes mange eksempler på at store oppfinnelser har blitt gjort av flere personer uavhengige av hverandre. Det er nok ganske sikkert at både kunstig fargestoffer og kjøling fra andre kilder enn naturis hadde blitt oppfunnet selv uten disse to sin innsats. For det var som vist mye forskning på både kjøleteknologi, og på muligheten for å utvinne noe fornuftig fra tjæren.

Struktur-aktør spørsmålet blir da relevant, men jeg mener at det som er interessant er hvordan ingen av disse vitenskapsmennene gikk bevisst inn for å produsere noe selv. Perkin var på leting etter syntetisk kinin, men fant syntetisk farge. Linde fattet interesse for mekanisk kjøling gjennom en konkurranse for å finne metoder for å lagre parafin. For begge ble dette inngangen for noe stort.

Der hvor Perkin var en av de aller første som klarte å få ut fargestoffer av tjærestoffet anilin og den første som så verdien i det var Linde en videreutvikler. Som vist var det allerede flere forskjellige maskiner som kunne produsere is og kulde før Linde utviklet dem videre. Man kan si at Linde gjorde det samme som konkurrentene til Perkin. Og på samme måte som Perkin ble utkonkurrert av den tyske syntetiske fargeindustrien, gjorde Linde det vanskelig for andre produsenter av maskiner for produksjon av is og kulde.

Begge disse hovedpersonene i denne oppgaven hadde en solid utdanning etter den tyske modellen og det var denne bakgrunnen som ledet dem til deres oppdagelser. Vi må heller ikke glemme menneske rundt som støttet økonomisk og var med på å starte opp bedriftene. For Linde var det aktører innen bryggerinæringen som kom til han for å løse ett problem de hadde der. Hård mener i sin bok at det ikke er noen tegn på at Linde hadde arbeidet videre med produksjon av is om ikke disse fra bryggerinæringen hadde kontaktet han og betalt for utviklingen. For Perkin sitt vedkommende var han så heldig å ha en far med tilstrekkelig midler, og stor nok tro på oppdagelsen til sin sønn at han ønsket å investere i prosjektet.

Om vi ser videre på historien til bedriftene stiftet av Linde og Perkin utviklet de seg i ulike retninger. Perkins bedrift ble etter en tid et offer for den voldsomme fremveksten av den tyske syntetiske fargeindustrien og solgte fabrikken til BS&S på 1870-tallet.¹⁷⁰ For Linde og han sitt firma gikk det vesentlig bedre, det fortsatte og utvikle seg innenfor flere retninger, blant annet sørget Linde for flere viktige oppfinnelser innenfor komprimering av gasser. Linde gruppen har i

¹⁷⁰ Murmann, *Knowledge and Competitive Advantage : The Coevolution of Firms, Technology, and National Institutions*. 127

dag over 50 000 arbeidere innenfor gass, helse og kjøleanlegg. Jeg har til en viss grad påpekt at de tyske bedriftene var dyktige til å drive profesjonelt og satse på forsknings- og utviklingsarbeid, dette kan være en forklaring på hvorfor det gikk så bra med Lindes bedrift.

Det er nok ikke tilfeldig at begge næringene jeg har sett på vokste frem nettopp denne perioden fra midten av 1800-tallet. En periode da vitenskapen trakk inn i næringslivet i stor grad. Dette var ikke bare tilfellet i fargeindustrien og kjøleindustrien, jeg har nevnt bryggerinæringen hvor en oppdaget vitenskapen som ligger bak omdannelsen av sukkerstoffer til alkohol. Innenfor en rekke områder fant man nå forklaringene bak ting man tidligere aksepterte som at slik var det bare.

Om man ser på hvordan det gikk med det naturlig produserte produktet etter innføringen av et syntetisk produsert alternativ er det ikke noe automatikk at kundene hoppet direkte over på det nye produktet. Jeg har gjennom oppgaven vist hvordan de naturlige produktene også beholdt sin rolle etter innføring av ny teknologi. For naturisen sin del, og særlig for den norske eksporten av naturis var økningen av forbruket av is så stort at eksporten må betegnes for relativt jevn frem til 1. Verdenskrig. 1. Verdenskrig satte en effektiv stopper for den norske eksporten av naturis og i det viktigste markedet førte nordsjøblokaden til at kundene fant andre, og da i stor grad kunstig produserte alternativ til den norske naturisen. I Tyskland var en kommet lengre i utbyggingen av kunstig produsert is, men man var fortsatt avhengig av egenproduksjon av naturis. I år hvor egenproduksjonen sviktet var man avhengig av å kunne importere norsk naturis. Så også her figurerte både det naturlig alternativet ved siden av den kunstig produserte isen.

En annen likhet mellom den syntetiske fargen og den kunstige produserte isen var frykten. Mange utalte det som skremmende og at noen andre enn gud kunne produsere is. Da John Gorrie's utviklet sin maskin var han så redd for å støte noen at han publiserte under pseudonym og det ble skrevet i avisen at "*there is*

a crank, down i (..) Florida, that thinks that he can make ice by his machine as good as God Almighty”¹⁷¹

En frykten kan man også finne hos en del av befolkningen som var redde for den kunstige produserte isen med tanke på at den var blitt tilvirket med farlige stoffer. I annonser og beskrivelser av maskiner for kunstig produksjon av is er produsentene nøye med å påpeke at de giftige stoffene ikke smitter over på isen og at det er lukkede systemer. Men man kan forstå skepsisen folk hadde til is tilvirket med giftstoffer som ammoniakk og eter.

Innenfor syntetisk farge var det mange fargere som også holdt fast på de naturlige fargestoffene i lang tid, mange av gammel vane og nostalgi. I begynnelsen da de syntetiske fargene kom på markedet var det ikke alltid at de var bedre og mer slite sterke enn de naturlige fargene.

Produsentene av naturproduktene har også det til felles at de danner foreninger for å støtte sitt eget produkt. Vi kan se av gjennomgangen av Isforeningen i Norge at det er en bekymring og at de søker og får hjelp fra myndighetene da de trengte det. Også naturis aktørene i USA gikk sammen for å stå sterkere mot produsentene av kunstig produsert is. Noe av det samme så vi da de indiske produsentene av naturlig indigo gikk sammen for å undersøke hva de kunne gjøre for å beholde markedet sitt.

¹⁷¹ Thévenot, *A History of Refrigeration Throughout the World*.68

7 Avslutning

I denne oppgaven har jeg sett på hvordan to ulike naturprodukter opplevde å få en konkurrent i et kunstig fremstilt produkt på siste halvdel og frem til 1. Verdenskrig. Jeg har sett på hvordan naturproduktet banet vei og dannet et marked som det kunstige produserte alternativet beveget seg inn i og konkurrerte med naturproduktet. Jeg har videre sett på hvordan forholdene lå til rette for innføringen og jeg har undersøkt nærmere noen sentrale aktører i fremveksten av den nye teknologien. Disse aktørene spilte en rolle i utviklingen, men må også sees i sammenheng med den tiden og de strukturene som var til stede i denne tidsperioden og i de aktuelle landene.

Dette var en periode der en rekke bedrifter som vi i dag ser på som store startet opp, og det er ikke uten grunn at 1870-årene omtales som *Gründerjahre* i Tyskland. I løpet av perioden 1870-1873 ble det startet opp over 857 nye bedrifter i Tyskland og flere av disse innenfor næringene jeg har sett på i oppgaven.¹⁷² Dette var en bevisst, og vellykket politikk som ble gjennomført etter samlingen av Tyskland og skapte god rammer for å fortsette veksten som var i landet.

Som vist i foregående kapittel er det en rekke likheter mellom hvordan disse heller ulike produktene ble utviklet og innført på ett marked som var dekket av et naturprodukt. Dette mener jeg vi i stor grad kan tilegne hvordan samfunnet var på denne tiden. Det var en periode preget av videre industrialisering og urbanisering i Europa og Nord-Amerika. Både kjøling og fargestoffer var produkter som den voksende industrien trengte, og da det kom nye og bedre produkter på dette var markedene for det meste åpne for det.

Innføring av produktene produsert med ny teknologi avsluttet den store næringen som drev med naturproduktene. Som vist skjedde ikke overgangen veldig brått fra naturprodukt til kunstig produsert, men for mange måtte en

¹⁷² In Encyclopædia Britannica, "Germany from 1871 to 1918," i *Germany* (2016).

finne annet arbeid. For naturis næringen i Norge var det for arbeiderne stort sett sesongbetont arbeidet, så for dem ble nok ikke overgangen for brå. Men det er klart at det også var mange som hadde investert i utbyggingen av ishus, damanlegg og annet som mistet store deler av eksportgrunnlaget i krigen og den dårlige eksporten i tiden som fulgte.

For begge naturproduktene tok til slutt det kunstig produserte alternativet helt over, med unntak av noen nisjer. De kunstige produserte varene hadde en høyere kvalitet og lavere pris, og etter en relativ lang periode med begge alternativene forsvant markedet for naturproduktene.

Litteraturliste

- Blain, Bodil Bjerkvik. "Melting markets: the rise and decline of the Anglo-Norwegian ice trade, 1850-1920." London School of Economics and Political Science, 2006.
- Dahl, Lausen. *Lundetangens bryggeri gjennom nitti år: 1854-1944 : med forhistorie og trekk vedrørende ølet og bryggerinæringen*. Skien: Bryggeriet, 1943.
- David, R. G. "The Ice Trade and the Northern Economy, 1840–1914." *Northern History* 36, no. 1 (2000): 113-27.
- Departementet for det, Indre. *Beretninger om Handel og Skibsfart : Uddrag af Aarsberetninger fra de forenede Rigers Konsuler for*. Beretninger om Handel og Skibsfart :Uddrag af Aarsberetninger fra de forenede Rigers Konsuler for ... Kristiania: I kommisjon hos Aschehoug, 1896.
- Gøthesen, Gøthe. *Med is og plank i Nordsjøfart*. Oslo: Grøndahl, 1986.
- "Harald Larsen ". NRK Fylkesleksikon, Sogn og Fjordane
http://www.nrk.no/sf/leksikon/index.php/Harald_Larsen.
- Holm, Christian Hintze. "Vekst og forandring : Frogn og Drøbak fra ca 1825 til århundreskiftet." redigert Drøbak: Frogn kommune, 1996.
- Holst, Axel, og Nils Vogt. *Schous bryggeri : mindeskrift til hundreårsjubilæet 1921*. Kristiania: Bryggeriet, 1921.
- . *Schous bryggeri: mindeskrift til hundreårsjubilæet 1921*. Kristiania: Bryggeriet, 1921.
- Hård, Mikael. *Machines are frozen spirit: the scientification of refrigeration and brewing in the 19th century : a Weberian interpretation*. Frankfurt am Main: Campus, 1994.
- "Ismøde i Brevik." *Morgenbladet*, 23.01 1894.
- Kjeldstadli, Knut. *Fortida er ikke hva den en gang var : en innføring i historiefaget*. 2. utg. utg. Oslo: Universitetsforlaget, 1999.
- "THE LANCET Special Analytical Sanitary Commission ON THE CHARACTER AND QUALITY OF THE ICE-SUPPLY OF LONDON." *The Lancet* 142, no. 3648 (7/29/ 1893): 269-72.

- Lawrence-Hamilton, J. "ICE SPOILS FISH." *The Lancet* 134, no. 3447 (9/21/1889): 614-16.
- Myhre, Jan Eivind. *Hovedstaden Christiania : fra 1814 til 1900*. Oslo: Cappelen, 1990.
- Oddy, Derek J. "The Growth of Britain's Refrigerated Meat Trade 1880-1939 ". *The Mariner's Mirror* 93:3 (2007): 269-80.
- Ouren, Tore. "The impact of air temperature on old Norwegian ice exporting." *Norsk Geografisk Tidsskrift* 45 (1991): 25-33.
- Palmer, R. R. *A history of the modern world : [2] : Since 1815*. 10th [international] ed. utg. Boston, Mass: McGraw-Hill, 2007.
- Pedersen, Einar. "Kragerøs sjøfartshistorie 1850 - ca 1900." Oslo: E. Pedersen, 1932.
- Rees, Jonathan. *Refrigeration nation : a history of ice, appliances, and enterprise in America*. Studies in industry and society. Baltimore: The Johns Hopkins university press, 2013.
- Riksarkivet. "Indredepartementet, Handels- og konsulatkontoret C - RA/S-2981/Eda/L0046/0001."
- Schmelk, L. "NORWEGIAN ICE." *The Lancet* 142, no. 3655 (9/16/ 1893): 719.
- Sigsworth, E. M. "Science and the Brewing Industry, 1850-1900." *The Economic History Review* 17, no. 3 (1965): 536-50.
- Sopp, Olav. *Om øllet og dets utvikling fra oldtid til nutid*. Kristiania 1900.
- Steffens, Haagen Krog. "Kragerø By's Historie, 1666-1916 : Jubilæumsskrift." redigert Kristiania: Grøndahl, 1916.
- Teige, Ola. "Den siste istid." I *Museum*: NRK P2, 2012.
- Thausing, J. E., W. T. Brannt, A. Schwarz, og A. H. Bauer. *The Theory and Practice of the Preparation of Malt and the Fabrication of Beer: With Especial Reference to the Vienna Process of Brewing*. H.C. Baird & Company, 1882.
- Thévenot, Roger. *A history of refrigeration throughout the world*. Paris: International Institute of Refrigeration, 1979.
- Vesseltun, Ida. ""Det er verre for han som holder i den andre enden av saga!": isarbeid og isarbeidere i Vollen og Bjerkås." Oslo: I. Vesseltun, 1994.
- Weightman, Gavin. *The frozen water trade: how ice from New England lakes kept the world cool*. London: HarperCollins Publishers, 2002.

- Weihe, Hans-Jørgen Wallin, og Carsten Syvertsen. *Den norske iseksporten*. Stavanger: Hertervig akademisk, 2012.
- Aanstad, Siri. "A small, global adventure: mapping Norwegian beer exports in the 19th century." *Journal of the Brewery History Society* 131 (2009): 29-50.
- Beer, John Joseph. *The emergence of the German dye industry*. University of Illinois studies in the social sciences. Vol. 44, Urbana: the University of Illinois Press, 1959.
- Engel, Alexander. "Colouring markets: The industrial transformation of the dyestuff business revisited." *Business History* 54, no. 1 (2012): 10-29.
- Garfield, Simon. *Mauve : how one man invented a colour that changed the world*. London: Faber and Faber, 2000.
- Hevrøy, Hans Olav. "Rødfargen i dette syltetøyet kommer fra lus." Nrk, <http://www.nrk.no/livsstil/rod-fargen-i-dette-syltetoyet-kommer-fra-lus-1.12899481>.
- Hofmann, A. W. "Researches on the Colouring Matters Derived from Coal-Tar.-- II. On Aniline-Blue." *Proceedings of the Royal Society of London* 13 (1863): 9-14.
- Myhre, Jan Eivind. *Historie : en introduksjon til grunnlagsproblemer*. Oslo: Pax, 2014.
- Nrk.no. "Isbiter fra denne breen kan ende opp på restauranter over hele verden." <http://www.nrk.no/nordland/isbiter-fra-denne-breen-kan-ende-opp-pa-restauranter-over-hele-verden-1.12218199>.
- Perkin, W. H. "The origin of the coal-tar colour industry, and the contributions of Hofmann and his pupils." *Journal of the Chemical Society, Transactions* 69 (1896): 596-637.
- Storli, Espen. "Hva ville egentlig Venstre med konsulatsaken?". *Historisk tidsskrift* 86, no. 02 (2007).
- Streb, Jochen, Jacek Wallusch, og Shuxi Yin. "Knowledge spill-over from new to old industries: The case of German synthetic dyes and textiles (1878–1913)." *Explorations in Economic History* 44, no. 2 (4// 2007): 203-23.

Travis, Anthony S. "Science's Powerful Companion: A. W. Hofmann's Investigation of Aniline Red and Its Derivatives." *The British Journal for the History of Science* 25, no. 1 (1992): 27-44.

Germany. (2016). In *Encyclopædia Britannica*. Retrieved from <http://global.britannica.com/place/Germany/Germany-from-1871-to-1918>