

Denne fil er downloadet fra
Danmarks Tekniske Kulturarv
www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på *www.tekniskkulturarv.dk/about*

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

TB

TB

C. Jacobsen.

Dansk Roesukker-
industri

TB Gl. 1913

21499

~~179~~
—



~~664 12~~

~~664 12~~

P

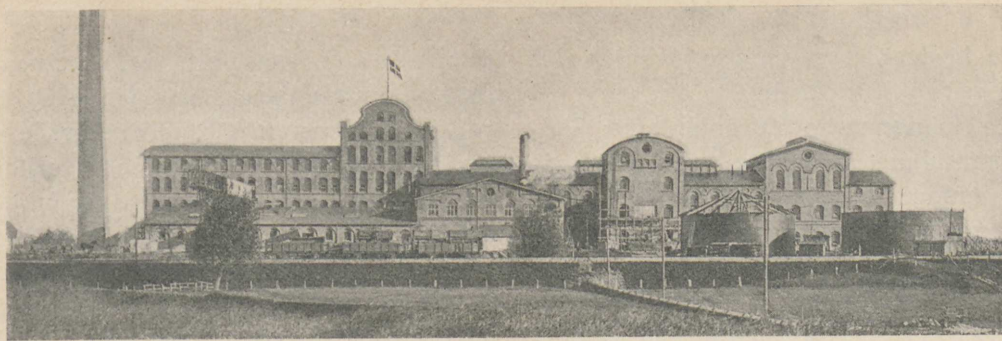
TB Gl.

664.1

DANMARKS
TEKNISKE BIBLIOTEK

TEKNIŠKE BIBLIOTEK
DANMARKS

179/



Figur 1. Moderne dansk Roesukkerfabrik (Sakskøbing.)

DANSK ROESUKKERINDUSTRI.

AF LABORATORIEFORSTANDER, CAND. POLYT. CARL JACOBSEN.

EN af de interessanteste Forskydninger indenfor Verdensindustrien, som den nyere Tid har været Vidne til, er den stadig fortsatte Vandring af Produktionsstederne for en Række vigtige Varer bort fra Troperne og hen imod de tempererede Egne. Efter oprindeligt udelukkende at have været kendte som Frembringelser af den yppige tropiske Vegetation, har man i Europa med den moderne Tekniks Hjælp søgt at fremstille dem i Landet selv. Man har herved først og fremmest stræbt efter at frigøre sig for den stadigt rindende Strøm af Guld, der som Betaling for dem er flydt ud af Landet, senere — naar den indenlandske Fremstilling har naaet et tilstrækkeligt Omfang — har Maalet været ogsaa at naa til en Eksport, for saaledes ikke alene at befri Handelsbalancens Udgiftsside for dem, men endogsaa at faa dem flyttet helt over paa dens Indtægtsside.

De Veje, man her har søgt at naa frem ad, har alt efter det enkelte Stofs Natur været af forskellig Art. I nogle Tilfælde har det været muligt rent syntetisk at fremstille Varen af hjemlige Affaldsstoffer; den kunstige Indigos Fremstilling af Destillationsprodukter af Gasværkernes Stenkulstjære kan tjene som Eksempel derpaa. I andre har man maattet nøjes med af hjemlige Vækster at udvinde de Stoffer, som man oprindeligt mente kun fandtes i tropisk forekommende, idet man

søger at erstatte Tropernes abnormt gunstige Vækstbetingelser med kunstigt skabte, f. Eks. ved rationel Gødning og intensiv Bearbejdning af Jorden, saavel som ved metodisk Udvalgelse af særlig egnede Varieteter. Saaledes er det, at det har været muligt under et aarhundredelængt, ihærdigt Arbejde i Sukkerroen at skabe Sukkerrøret en saa farlig Konkurrent. Men hvilke Veje, man end har gaaet, den stærkeste Forbundsfølge har de europæiske Stater haft i de mægtige Hjælpemidler, moderne naturvidenskabelige Forskninger har stillet til Teknikens Raadighed, og i det Korps af teknisk skoledede Arbejdsledere og Arbejdere, som staar rede til at føre Forskningens Resultater ud i Praxis. Dog maa det paa den anden Side ikke glemmes, at ogsaa Tropeindustriene har ladet sig befrugte af moderne Teknik; navnlig har de kolonialinteresserede europæiske Stater i talrige Tilfælde været i Stand til at virke fornyende paa ældgamle Industrier, ved at lade dem gennemarbejde af deres paa europæiske Højskoler uddannede Ingeniører. Ved den ringe Arbejds løn, som i Reglen endnu vil tilfredsstille i disse Egne, er Tropeindustrien stærkt begunstiget fremfor den europæiske; til Gengæld har den i Reglen at regne med større Transportudgifter for den færdige Vare og med højere Priser paa vigtige Hjælpstoffer, i første Række paa Kul og paa Maskiner, ligesom ogsaa en-

kelte Steder Tilgangen paa Arbejdskraft kan være utilstrækkelig.

De mangeartede Forhold, som Slutningsresultatet saaledes vil være afhængig af, sammen med de store Kræfter, som træder i Kamp med hinanden, giver disse industrielle Brydninger en særlig dramatisk Karakter; for de Landsdele, hvis Interesser særlig berøres deraf, kan Afgørelsen meget vel komme til at betyde et Spørgsmaal om Liv eller Død. I flere Tilfælde er Kampen allerede definitivt afgjort med Europas Sejr; dette er saaledes Tilfældet med Indigofabrikationen, som nu saa godt som udelukkende finder Sted i de store tyske kemiske Fabrikker, medens udstrakte Landstrækninger i Bengalen og paa Java, som tidligere havde sin Hovedindtægt deraf, er forarmede og affolkede. I andre er man ikke kommet længere end til, at det netop begynder at blive muligt at skimte Konturerne af kommende Tidens Kampe; for Kautschukfremstillingens Vedkommende er man netop naaet hertil, idet selve den kunstige Fremstilling af dette Stof efter det Arbejde, som navnlig i de senere Aar er anvendt derpaa, maa siges at være en løst Opgave; tilbage staar egentligt kun at finde tilstrækkeligt billige Raamaterialer og udarbejde i Detailler den rent fabrikatoriske Side af Problemet, for at europæisk, syntetiseret Kautschuk kan træde frem som Konkurrent til den tropevundne. Hvad endelig angaar Sukkeret, er dette et Eksempel paa, at Kampen kan være uafgjort: til Trods for, at Roesukkeret har været i Stand til for sig at erobre en stadig stigende Andel i Verdensforbruget, har det dog langt fra evnet at lægge Rørsukkerfremstillingen øde; og saa denne har endog i de seneste Aar haft Fremgang at notere, selv om denne forholdsmæssig har været langt mindre betydelig end Konkurrentens. Hvad her det endelige Resultat vil blive, synes i Øjeblikket at være umuligt at afgøre; sandsynligst er det vel, at i dette Tilfælde den

skitserede Vandring bort fra Troperne vil standse omtrent paa Halvvejen, idet der varigt etableres en Tilstand, hvor begge Produktionssteder i nogenlunde lige store Mængder bidrager til Verdensproduktionen. For det danske Samfund har de fleste af disse Forskydninger ikke faaet nogen større Betydning: paa Grund af Forholdenes Natur har den danske Industri som oftest set sig udelukket fra Kapløbet om at bringe over paa egne Hænder Fremstillingen af de fra Troperne indførte Varer, og Udviklingens eneste Resultat har da været, at de nu i Stedet for indkøbes i de nærliggende store Industristater. For Sukkerets Vedkommende er Forholdet derimod et andet og er af væsentlig mere kompliceret Natur. Ikke alene er Danmark igennem sine vestindiske Besiddelser selv interesseret i Rørsukkerets Konkurrenceevne og hele fremtidige Skæbne, men det har endvidere set en Roesukkerindustri vokse op inden for sine Grænser, hvis Produktionscifre — selv om den vel ikke tidligere har været i Stand til at dække Landets forholdsvis meget betydelige Sukkerforbrug — dog allerede længe har haft en saadan Størrelse, at dens Betydning for Landets hele Økonomi har været uomtvistelig. Hertil kommer endvidere, at den nævnte Industri netop i disse Aar undergaar en saa betydelig Udvikling, at den har været i Stand til at paa-begynde en i Forhold til Landets Størrelse ret betydelig Sukkerekспорт, og at saaledes Sukkeret er begyndt at optræde paa Listen over de fra Danmark udførte Landbrugsartikler, dette Begreb taget i sin videste Betydning.

Den Interesse, hvormed som en Følge heraf Sukkerindustrien betragtes i alle industriinteresserede Kredse i Øjeblikket, vil gøre det forklarligt, at en Fremstilling af dansk Roesukkerfabrikations historiske Forudsætninger og nuværende tekniske Standpunkt er valgt som Indledning til en Artikelserie om moderne, danske Industrier.

I.

Det er først i en nyere Tid, at Sukkeret er blevet en Forbrugsartikel for større Dele af Befolkningen; det er først i den nyeste, at det selv for de bredeste Lag er blevet en virkelig Nødvendighedsartikel, der har Karakter af at være et Næringsmiddel og som saadant indgaaende i større Mængder i den daglige Kost. Det har været Aartusinder, inden Sukkeret er naaet saa vidt, og først efter at have gennemløbet en lang Udviklingshistorie, som i mange Henseender afhængig af og tro afspejlende Verdensudviklingens bølgeformige Løb, dog i det store og hele har haft Præg af et Erobringstog, der trinvis har ført Sukkeret frem til stadig større Udbredelse og Betydning.

Egentlig Sukker, taget i den almindelige tekniske Betydning af Ordet, kendte man ikke i Oldtiden; det eneste Sødstof, som da fandt Anvendelse, var Honningen, som vel kemisk set ogsaa maa siges at være en Slags Sukker, men som dog i flere Henseender, navnlig ved at være vanskeligt at bringe over i en fast krystallinsk Form, adskiller sig meget fra, hvad vi i Almindelighed forstaar derved. Sukker i Ordets moderne Forstand synes man først at have lært at kende i Indien, og navnlig da i Bengalen, nogle Aarhundreder før Kristus, og til Europa er det først kommet langt senere. Det Sukker, vi her møder, blev fremstillet af Rør, og det varer over to Tusinde Aar, inden det i Røesukkeret træffer en alvorlig Konkurrent.

Sukkerrøret er en oprindelig vildtvoksende, til Græsserne hørende Plante, hvis Stamforms Udseende og Størrelse man ikke kender, men som i sin nuværende dyrkede Form fra en fælles Rodstok udsender en Del 2—6 m lange og ca. 6 cm tykke, leddede Straa, hvis Marvsubstans er gennemtrængt med Sukkersaft. I Naturen findes vel ogsaa nu vildtvoksende Arter, men ingen af disse synes dog at være den Stamform, hvorfra de nu saa talrige ved Dyrkning frembragte Varieteter er op-

staaet; de vildtvoksende Sorter synes snarere at være forvildede end egentlig oprindelige, af Dyrkning upaavirkede Arter. Evnen til at danne Frø er kun ringe, saa at Dyrkningen i Reglen sker ved Stiklinger; i den nyeste Tid har dog ogsaa Avl af Rørsukkerfrø begyndt at faa nogen Betydning, dog ikke til Udsæd, men kun til Udvikling af nye, forbedrede Varieteter.

Det er vel rimeligst at antage, at de sukkerholdige Stængelstykker, vundne af vildtvoksende Eksemplarer, oprindeligt direkte er blevet anvendt til Nydelsesbrug, og at man først senere har lært at udpresse Saften og gøre Brug af denne, først umiddelbart, uden at underkaste den nogen videre Behandling, senere i inddampet, fast Tilstand. Paa hvilke Tidspunkter disse forskellige Fremskridt har fundet Sted, vides der ikke meget om; kun saa meget synes at være sikkert, at den første Anvendelse i Indien af Sukkerrørsaft næppe har fundet Sted tidligere end Aar 500 før Kristus, og at man først omtrent et Aartusinde senere sammesteds er naaet til en virkelig Fabrikation af egentligt fast Sukker. Den første Gang, man — saa vidt det vides — her i Europa har hørt Tale om Sukkerrøret, er efter Aleksanders Tog til Indien (Aar 327 før Kristus), hvor man skal have truffet Beretninger om, at Indierne fremstillede, uden Biernes Hjælp, af en sivagtig Plante en sød Saft, og at man ved Gæring kunde omdanne denne til en berusende Drik. Omtrent paa samme Tid menes Sukkerrøret fra sit oprindelige Hjemsted i Bengalen at have bredt sig til de omliggende Egne, først til Kina, senere til Sundaøerne. En mere end lokal Betydning fik det dog først, da det omtrent Aar 500 efter Kristus var naaet til Persien, hvor der paa Kysten af det arabiske Hav i Mekrân opstod et vigtigt Centrum for Sukkeravl og Sukkerfabrikation, hvorfra Sukker i fast Form eksporteredes vidt omkring.

Størst Betydning for Udbredelsen af Kendskabet til Sukkeret fik det dog, da

Araberne under de Kampe, som fulgte paa Kalifatets Oprindelse, stiftede Bekendtskab dermed. Sukkerfabrikationen tog i deres Hænder et overordentligt Opsving, ikke alene ved, at de overalt, hvor de naaede hen paa deres vidtstrakte Erobringstog, indførte Dyrkning af Sukkerørret, saa at dette snart bredte sig til Middelhavslandene, navnlig Palæstina, Ægypten, Sicilien og Spanien, men nok saa meget derved, at de oprindelig ganske raa Arbejdsmetoder blev erstattede med mere forfinede, saa at Produktet blev langt bedre, end hvad man tidligere havde kendt. Selve Sukkersaften er, naar den lige er presset ud af Rørene, naturligvis langt fra ren; foruden Sukkeret indeholder den en Del andre organiske Stoffer, Æggehvide-stoffer, Farvestoffer o. l., som, hvis de ikke fjernes forinden Inddampningen, vil gøre Sukkeret mørkt, urent og lidet velsmagende. Indtil nu havde man kun højst mangelfuldt forstaaet at udføre en saadan Rensning, men væsentlige Fremskridt indførtes først, efter at Araberne var naaede til Ægypten og havde indført Sukkerkulturen der. De betydelige kemiske og fabrikatoriske Kundskaber, Ægypterne siden ældgammel Tid raadede over, satte dem let i Stand til ogsaa at virke reformerende paa denne Fabrikation, og ved at udfælde Sæftens Æggehvide-stoffer med Garvesyre el. l., ved at klare Sæften ved Alun, ved rationel Filtrering og lignende Operationer naaede de til at fremstille langt renere Sukkersafter, end man tidligere havde kendt, ligesom de ved Dækningsprocesser af noget nær lignende Art som de, der anvendes i vore moderne Raffinaderier, forstod at fremstille hvide, virkeligt raffinerede Sukkersorter, som taalte at forsendes ad Søvejen uden at fordærves af Fugtighed, og som derfor hurtigt overalt i Middelhavslandene blev en søgt Handelsvare.

Medens saaledes — takket være Arabernes Virksomhed — Brugen af Sukker hurtigt blev almindelig i de af disse er-

hvervede Lande, stod hele det øvrige Europa i denne som i saa mange andre Henseender meget langt tilbage. Her blev Sukkeret langt snarere til at begynde med betragtet som et Medikament, blev som en Følge heraf falbudt i Apotekerne, som jo ogsaa langt længere ned i Tiden blev Hjemstederne for Fabrikationen af Sukkersager, Likører o. l., hvortil det navnlig fandt Anvendelse. En større Betydning, som et i det mindste hos den højerestaaende Del af Befolkningen nogenlunde almindeligt anvendt Nydelsesmiddel, fik det først, efter at Korstogene havde virket til at forøge Kendskabet hos store Dele af Indbyggerne i Europa til orientalske Skikke og Produkter, og efter at den i disse Aarhundreder hurtigt opløstrende Handelsby Venedig var begyndt at optræde som et Forbindelsesled mellem de sukkerproducerende Middelhavslande og Forbrugerne i Mellem- og Nordeuropa. Fra de store Plantager i Syrien og Palæstina og efter Korstogenes Ophør navnlig paa Sicilien og Cypern førte Venetianerne Sukkeret til Hovedstapelpladserne i Tyskland, først Regensburg, senere ogsaa Augsburg og Nürnberg, hvorfra det af indfødte Købmænd førtes vidt omkring.

Vendepunktet i denne Udvikling blev Osmannernes Indtrængen i Europa og deres Erobring af Konstantinopel 1453. Medens Araberne foruden at være et krigsdueligt ogsaa havde været et kulturelskende Folk, der overalt i de erobrede Lande havde forstaaet at faa Kunst, Lærdom og Industri til at blomstre, var de tyrkiske Erobringer altid ledsagede af Udryddelse af al Kultur og af Landenes Ødelæggelse saavel i materiel som i aandelig Henseende. Ogsaa for Sukkerindustriens Vedkommende viste dette sig snart: Ægypten, Syrien, Palæstina hørte op med at kunne regnes til de sukkerproducerende Lande. Men ogsaa i en anden Henseende fik de osmanniske Erobringer af de lilleasiatiske Lande en skæbnsvanger Betydning for Sukkerhandelen. Medens der

nemlig hidtil havde fundet en betydelig Sukkertransport Sted ad Landevejen med Karavaner fra Indien og Persien, over Lilleasiens Havne og videre over Venedig til de mellemeuropæiske Handelsbyer, blev denne nu ganske umuliggjort, hvad der i høj Grad skadede Venedigs Stilling og bidrog til at flytte Sukkerhandelens Tyngdepunkt andetsteds hen. Det blev Lissabon, som blev Venedigs Efterfølger, dels paa Grund af de Sukkerplantager, portugisiske Kolonisorer havde grundet paa Madeira og de nærliggende Øer, og som takket være det gunstige Klima og den billige Arbejdskraft, Negerslaveriets Indførelse stillede til Raadighed, hurtigt naaede en rig Blomstring, dels efter at Opdagelsen af Søvejen til Indien havde aabnet en ny og langt nemmere Forbindelsesvej til Indiens Sukkerrigdomme end den tidligere besværligere Overlandsfart gennem Asien. Og i endnu højere Grad end tidligere blev Lissabon Verdens-Stapelpladsen for Sukker, da kort Tid efter Amerikas Opdagelse 1492 Sukkerrøret var blevet overført til San Domingo og snart efter til Cuba, Mexico og Brasilien og hurtigt viste sig at kunne trives endog særdeles godt der. I de kommende Aar tabte Venedig, der til Trods for sin orientalske Handels Tilbagegang dog havde beholdt en vis Betydning som Mellemled mellem Lissabon og Tyskland, fuldstændig sin Indflydelse paa Sukkerhandelen, idet det blev trængt ud ogsaa af denne sidste Position af Antwerpen og senere af Amsterdam, hvis Handelsdygtighed og bedre Beliggenhed i Forhold til de tyske Floder og til Forbindelsesvejene med Norden gjorde dem langt mere skikkede til denne Handel end Venedig.

Optagelsen af Sukkerdyrkingen i de amerikanske Provinser forøgede i høj Grad Verdensforbruget ved at kaste Sukker ud paa Markedet til billigere Priser end de tidligere. Men det viste sig hurtigt, at hverken Spanien eller Portugal

evnede at fastholde og udvikle de umaadelige Kolonibesiddelser, som de havde erhvervet i de store Opdagelsesrejsers Tid, og saavel i Øst som i Vest, i Indien som i Amerika, blev det Hollænderne, som efter store Kampe i det sekstende Aarhundredes anden Halvdel overtog saa godt som alle Portugals asiatiske Besiddelser og en Del af dets amerikanske. Navnlig Vestindiens Sukkerplantager bragtes, takket være Hollænderne, til en frodig Udvikling, ligesom ogsaa de tidligere anvendte, mere end primitive Fabrikationsmetoder forbedredes. Hvor paa dette Tidspunkt Dyrkingen af Sukkerrøret slog Rod, er den i det hele og store vedblevet at holde sig i de følgende Aarhundreder, selv efter at Hollænderne havde maattet afgive en Del af deres Kolonier og deres Handelsherredømme til England. De Steder, som da siden denne Tid hovedsagelig har haft Betydning som rørsukkerproducerende, er Ostindien og de ostindiske Øer, navnlig Java, endvidere Kina og Japan, de vestindiske Øer, i første Række Cuba, i anden Portorico og Jamaica, de varmeste Dele af det amerikanske Fastland, navnlig Mexico, Brasilien og Argentina, endelig Filipinerne og Mauritius. Den forholdsmæssige Andel, som disse forskellige Lande har haft i den samlede Produktionsmængde, har naturligvis til de forskellige Tider været en højst forskellig, afhængig af vekslende politiske, økonomiske og kulturelle Forhold; ligeledes har den Fordel, som hele Sukkerfremstillingen har bragt dem, været i høj Grad vekslende. I det store og hele har Varens Pris været stadig faldende, hvad der har gjort det mere og mere vanskeligt at skaffe et rimeligt Udbytte af Produktionen, og navnlig i de sidste 30—40 Aar er Sukkerpriserne dalede saa langt ned, at et saadant kun kan fremkomme paa saadanne Steder, hvor de naturlige Forhold, særlig en meget rigelig Nedbør, begunstiger Dyrkingen i særlig Grad.

Denne enorme Prissænkning, som er

indtruffet til Trods for, at Verdensforbruget af Sukker er steget langt stærkere end Rørsukkerproduktionen, skyldes *Roesukkerets* stadig heftigere Konkurrence. Med det nittende Aarhundrede begyndte nemlig en helt ny Epoke i Sukkerets Historie, idet en helt forskellig Produktionsmetode dukkede op. Medens vel allerede tidligere en Optagen af Dyrkning af Sukkerrør paa Steder, hvor man ikke tidligere havde kendt den, og hvor Betingelserne for et stort Udbytte var særlig gode, havde kunnet influere stærkt paa Verdensprisen og derved forvolde de ældre og ugunstigere stillede Produktionssteder store Tab, havde dette dog aldrig faaet saa alvorlige Følge som Opfindelsen af Roesukkerfabrikationen, der med et Slag gjorde Sukkerudvindingen næsten uafhængig af Klimaet og derved syntes at muliggøre, at den fuldstændig kunde flyttes bort fra Troperne. Der skulde dog gaa en Aarrække, inden den nye Industri havde naaet et saadant Omfang, at den kunde siges virkelig at have faaet en for Rørsukkeret farlig Karakter.

At visse Roesorter, navnlig den allerede da almindelig kendte Runkelroe, indeholder Sukker af kemisk set nøjagtig samme Beskaffenhed som det i Sukkerrøret tilstedeværende, er en Opdagelse af den tyske Kemiker *Marggraf*, som fandt ud deraf i Aaret 1747 og offentliggjorde en Meddelelse derom samme Aar i Berlinerakademiets Beretning. Hans oprindelige Metode til Udskillelsen af Sukkeret af Roerne bestod i at udtrække de tørrede og pulveriserede Roeskiver med kogende absolut Alkohol, hvorved Sukkeret gik i Opløsning; ved Henstand af den varme Opløsning udskiltes efterhaanden et krystallinsk Bundfald, som i alle Henseender ikke var til at skelne fra almindeligt Sukker. Han viste ogsaa, at det lod sig udvinde uden Anvendelse af den dyre Alkohol, alene ved at udpresse Saften, klare den ved Kogning med Hønseæggehvide og derpaa inddampe den, indtil Krystal-

lisation indtraadte, men han savnede ganske Evnen til at overføre denne, som det senere skulde vise sig, saa udviklingsrige Opdagelse til Praxis; hans Tanker i Retning af praktisk Udnyttelse af den gik næppe videre end til — som han skriver i sin Meddelelse —, »at den fattige Landbefolkning ved dens Hjælp selv i deres Husholdninger kunde fremstille et Surrogat for det dyre Sukker eller rettere sagt for de slette Siruper, hvormed de i Reglen maatte lade sig nøje«. Det varede derfor mere end et halvt Hundrede Aar, inden der blev gjort et Forsøg paa at grunde en virkelig Fabrikation paa den af *Marggraf* skabte Basis; der gik en endnu længere Aarrække, inden denne Industri blev arbejdet frem til at være en virkelig rentabel.

Det var en anden Berlinerkemiker, *Achard*, som i det attende Aarhundredes sidste Aar tog det Arbejde op at gennemarbejde Roesukkerfremstillingen i alle Enkeltheder, for saaledes at gøre det muligt at føre den over fra Laboratoriet til Fabriken. Han saa straks, at det først og fremmest gjaldt om at faa et Raamateriale, der indeholdt saa meget Sukker som vel muligt, og han gennemførte derfor straks til at begynde med en Række grundige Dyrkningsforsøg for at finde ud af, hvilke Roesorter der indeholdt den største Sukkermængde, og hvorledes Dyrkningen helst skulde foretages. Ogsaa de fabrikatoriske Processer, hvorved Sukkeret blev udskilt af Roerne, blev paany gennemarbejdet, for at finde en Metode, der var forbundet med saa smaa Omkostninger som muligt og dog gav en stor Sukkermængde af en vis Roevægt. I 1799 var han naaet saa vidt, at han kunde overrække Kong Frederik Vilhelm III af Preussen de første 5 kg Sukker, fremstillede af »Sukkerroer«, som man snart gik over til at benævne de til Sukkerfabrikation særlig egnede Sorter. Det maatte jo være øjensynligt for enhver, hvilken overordentlig stor Betydning for Staten en

indenlandsk Sukkerproduktion maatte kunne faa — de Summer, der som Betaling for Sukker stadig, Aar efter Aar, maatte udredes til de koloniejende Magter, var jo saa store, at der ofte var blevet udtrykt en Ængstelse for, at Europas Statter tilsidst maatte blive forarmede derved. Kongen selv blev hurtigt meget interesseret for Achards Virksomhed, og der blev, efter at denne allerede samme Aar ved et Par større Forsøg havde vist, at Metoden allerede nu meget vel lod sig udføre ogsaa i det store, stillet ret rigelige Pengemidler til hans Raadighed. Han købte for disse Penge Godset Cunern i Schlesien, dyrkede Sukkerroer i stor Stil og paabegyndte Bygningen af en Fabrik. Denne var snart fuldført, og i April 1802 tog da her den første Fabrikationskampagne sin Begyndelse.

Som det i Reglen gaar, viste det sig ogsaa hurtigt her, at Fabrikationen havde en Række Børnesygdomme at kæmpe imod. Til Trods for, at Sukkerpriserne netop da var abnormt gunstige for den — Napoleon havde jo netop paa dette Tidspunkt begyndt at gennemføre Fastlandsspærringen for at ødelægge England økonomisk, hvad der naturligvis bragte Sukkerpriserne til at stige voldsomt¹⁾ —, meldte der sig hurtigt økonomiske Vanskeligheder, navnlig forvoldte af, at Sukkerudbyttet kun beløb sig til ca. 3 pCt. af Roevægten, og at Brændselsforbruget til Inddampningen var meget stort, og da Sukkerpriserne efter Napoleons Fald atter faldt til den normale Højde, ophørte Roesukkerfabrikation i Tyskland ganske for en Del Aar.

I Frankrig, hvor Efterretningerne om den nye Industri naturligvis straks var blevet optaget med den allerstørste Interesse, blev navnlig paa Napoleons Initiativ Roesukkerfabrikationen fremmet med alle Midler; holdt den, hvad den syntes at

¹⁾ Raffineret Sukker steg endog til Tider til 3 Mk. pr. Pd., medens den sædvanlige Pris ellers omtrent var 60—80 Pf. pr. Pd.

love, vilde den jo ved at gøre Fastlandet ganske uafhængigt af Sukkertilførsel udefra være egnet til at rette et saare føleligt Slag mod England med dets store Koloni- og Handelsinteresser. Det lykkedes da ogsaa inden faa Aar at stampe en betydelig Roesukkerproduktion frem i Frankrig, ganske vist kun ved at give Industrien en Række Fordele, derimellem betydelige Skattelettelser. Da efter Napoleonperiodens Ophør det indenlandske Sukker blev gjort ligestillet med det udenlandske i Retning af Afgifter, gik vel en hel Del af de nyoprettede Fabriker til Grunde, men en snart efter indført Toldbeskyttelse bragte hurtigt den franske Roesukkerindustri paa Fode igen. I en Række af Aar blev den nu den førende, indtil Tyskland omtrent ved Aaret 1820 modtog tilbage igen fra Frankrig og forsynet med franske Forbedringer denne i sin Oprindelse tyske Industri, og takket være en klog Toldpolitik, en energisk Udvikling af Roekulturen og en med tysk Grundighed og videnskabelig Forstaaelse foretagen Indtrængen i Fabrikationsteknikens Enkeltheder atter førte den tyske Roesukkerfabrikation frem til at være Verdens ledende, hvad den siden er vedblevet at være. Dog var der utallige Vanskeligheder at overvinde, inden den selv i Tyskland kunde siges at være blevet en økonomisk ansvarlig Industri, der, uden at understøttes af Staten, kunde staa paa egne Ben; selv saa sent som i 1850, da den dog allerede forlængst var naaet frem til et teknisk set ret højt Standpunkt, karakteriserer *Knapp* den i sin bekendte »Chemische Technologie« som værende »en prangende Drivhusvækst, fremelsket ved store Ofre paa Samfundets Bekostning«. Men den Understøttelse, som ydedes den igennem den store Toldbeskyttelse, var saa virkningsfuld, at dens Produktionscifre stadig steg; det lykkedes kort efter 1870 at naa det store Maal at gøre Tyskland uafhængigt af Sukkertilførsel udefra, idet da den indenlandske Produktion fuldstændig dæk-

kede Forbruget. Og man lod sig ikke nøje hermed; da Indlandsprisen paa Grund af store Afgifter til Staten var høj, og Sukkerforbruget derfor ikke kunde stige saa stærkt, at det blot tilnærmelsesvis kunde absorbere det ved Produktionens Forcing fremkomne og stadig stigende Produktionsoverskud, gik man snart over til at forsøge en Sukkerekспорт, navnlig over Hamborg, og fra Firsernes Begyndelse optræder da tysk Roesukker paa det internationale Marked som Konkurrent til Rørsukkeret. Kampen førtes navnlig paa det engelske Marked, idet England fra gammel Tid paa Grund af Befolkningens Velstand og særlige Levemaade altid har været en stor Sukkerkonsument; nogen indenlandsk Fabrikation af Sukker var der ikke at kæmpe imod, idet de fra Tid til anden foretagne spæde Forsøg paa at udvikle en indenlandsk Roesukkerfabrikation endnu aldrig har været fulgte af noget Held. Da man nu fra flere af de andre europæiske Staters Side — thi ogsaa Frankrig og Østrig-Ungarn var om trent paa denne Tid naaet frem til at være sukkerekporterende — ved betydelige, dulgte eller aabenbare, Eksportpræmier understøttede den hjemlige Sukkerekспорт, blev det hurtigt muligt næsten ganske at uddrive Rørsukkeret fra det engelske Marked; fra 1880 til 1890 gik Englands Import af Rørsukker ned til næsten en Femtedel af, hvad det var ved dette Tidsrums Begyndelse. Men samtidig sank Sukkerpriserne rigtignok enormt: medens Hamborgerprisen paa uraffineret tysk Roesukker i 1880 havde været ca. 32 Pf. pr. Pund, var den i 1890 sunket til 17 Pf. og i 1901 endog til 6—7 Pf.

En Følge af denne uhyre Prissænkning var naturligvis, at Forbruget steg overalt; fra 1850 at regne har Verdensproduktionen omtrent fordoblet sig hvert 20de Aar, saa at den nu er omtrent 8 Gange større end da. Dette har naturligvis i høj Grad hjulpet med til at hindre Rørsukkerets Udryddelse, men Rentabiliteten af dets

Fremstilling sank dog for mange Steders Vedkommende til under Nulpunktet. Men ogsaa Roesukkeret mærkede selvfølgelig det uhyre Prisfald haardt; kun ved at tage alle Teknikens Hjælpemidler i Tjeneste og ved at forøge Eksportpræmierne til rent ud urimelige Beløb lykkedes det de førende Eksportstater at vinde med i Kapløbet og bevare de store Værdier, der efterhaanden var blevet anbragte i denne Industri. Tilsidst blev de store Summer, der saaledes maatte udredes til Privatindustrien, dog for svære for Budgetterne at bære; i 1902 blev der i Bryssel mellem de vigtigste Roesukker-eksporterende Stater og England, der jo som Verdens største Kolonialmagt har en vis Interesse i, at Rørsukkerets Position dog ikke skades alt for meget, indgaaet den saakaldte Brysselerkonvention — hvorom mere siden —, hvorved alle Eksportpræmier forsvandt, og hvorved i det hele mere normale Forhold tilvejebragtes paa Sukkermarkedet.

I Øjeblikket deler Rørsukkeret og Roesukkeret Verdensforbrugets omtrent 14 Millioner Tons nogenlunde ligeligt mellem sig; i 1909—10 var Rørsukkerets Andel 55,8 pCt., i 1910—11 49,6 pCt., i 1911—12 56,4 pCt., idet det dog maa erindres, at Produktionscifrene for Rørsukkeret har et temmelig unøjagtigt Præg paa Grund af, at betydelige Dele af Kinas og Indiens Produktion fortæres i Landet selv og vanskeligt kan optages i en international Statistik. Af Lande, som ikke selv frembringer Sukker i større Mængder, men hovedsagelig er henviste til at leve af Import, er England blevet Hovedaftageren for Roesukker, United States for Rørsukkeret. Det vilde være saare forkert at tro, at ikke Rørsukkeret ogsaa havde haft Fremgang at notere; medens den producerede Mængde i Halvfjerdsernes Slutning kun var ca. 2 Millioner Tons, er den altsaa nu steget til at være over 6 Millioner, af hvilken Stigning endda den største Del har fundet Sted i den sidste

halve Snes Aar¹⁾. Men Roesukkeret er ganske vist gaaet endnu stærkere frem; i 1874 var den producerede Mængde kun 1,3 Millioner Tons, i 1910 8 Millioner.

Hvorledes i Fremtiden Chancerne vil komme til at ligge i Kampen mellem Rør- og Roesukker, er som allerede omtalt i Indledningen umuligt at afgøre. Rørsukkeret har Fordelen af billig Arbejdskraft og af stort Sukkerudbytte pr. dyrket Arealenhed — medens 1 Hektar Land dyrket med Rør normalt giver ca. 10 Tons Sukker og i gunstige Tilfælde helt op til 30 Tons, er for Roens Vedkommende det almindelige Udbytte kun ca. 3—5 Tons. Sukkerrør dyrkningens store Afhængighed af Regnmængden har man i de senere Aar med Held bekæmpet ved store kunstige Vandingsanlæg, og amerikansk og europæisk Maskinindustri har med stor Iver kastet sig over at faa de forhen anvendte mere end primitive Stenmøller, hvorpaa Saftens Udpresning af Rørene fandt Sted, ombyttede med fuldt ud moderne kraft- og arbejdssparende Maskinerier. Roesukkeret har derimod foruden de Fordele, som lavere Fragter giver det paa det europæiske Marked, navnlig det for sig, at Roedyrkingen for det europæiske Landbrug foruden den direkte Fortjeneste har faaet en saa eminent kulturfremmende Betydning, at det næppe atter vil opgives den, og at hele Fabrikationstekniken er saa gennemarbejdet og fuldkomment selv i de mindste Detailler som faa andre Fabrikationer.

I det følgende skal nu gives en Fremstilling af Hovedprinciperne i Roedyrkingen og i Roesukkerfabrikation, som den i vor Tid i Reglen finder Sted; tilsidst skal omtales de Forhold, hvorunder den har kunnet udvikle sig her i Landet.

II.

At *Roesukkerfabrikationen begynder paa Roemarken*, var en Sandhed, man

¹⁾ I 1899—1900 var Rørsukkerproduktionen endnu kun naaet til 3 Millioner Tons.

allerede blev klar over omtrent umiddelbart efter, at man overhovedet var begyndt at beskæftige sig med det Problem at nyttiggøre Roernes Sukkerindhold. Og efterhaanden som Kendskabet til de for denne Fabrikation gunstigste Betingelser er steget, har man stadig klarere lært at indse, at kun naar Landbruget er i Stand til at levere et Roemateriale, som i alle Henseender nøje svarer til de Krav, Hensynet til en let, hurtig og billig Fabrikation maa stille, kan denne Industri naa et Højdepunkt af Udvikling. Der er vel faa Omraader, hvor et intensivt Samarbejde mellem Landbrug og Industri har vist sig at være saa nødvendigt — men paa den anden Side vel ogsaa for begge Parter saa udbytterigt — som netop dette.

Vigtigst var det straks til at begynde med at fremskaffe saa sukkerrige Roer som muligt. Allerede *Achard* havde som nævnt sin Opmærksomhed henvendt derpaa, og paa sine Forsøgsmarker dyrkede han alle de forskellige Sorter Foderroer, han kunde faa fat paa, og undersøgte saa saa rationelt, han kunde, hvilken der procentvis havde det største Sukkerindhold. Han fandt, at dette navnlig var Tilfældet med dem, der havde en hvid Skal og en hvid Marvsubstans; han lagde da disse til Grund for sine yderligere Dyrkningsforsøg, og fra disse achardske Urformer nedstammer alle de i Nutiden dyrkede Sorter af Sukkerroer. Men det var rigtignok et efter moderne Anskuelse kun kummerligt Sukkerindhold, de havde, kun nogle faa Procent af Roevægten, medens man nu i brugbare Sorter forlanger gennemsnitlig over 16 pCt. At en saadan Forædling i Tidernes Løb har kunnet finde Sted, skyldes den uafbrudte rationelle Udvalgelse af de mest sukkerrige Sorter og Individuer, man har foretaget under Dyrkingen, idet man kun har anvendt Frøet af saadanne til Udsæd. Navnlig i Tyskland, hvor den indenlandske Sukkerafgift i mange Aar blev betalt efter Roevægt, og hvor det derfor gjaldt om at faa saa me-

get Sukker ud af en given Roemængde som muligt, var man selvfølgelig stærkt foranlediget til at arbejde af alle Kræfter i denne Retning; da det jo naturligvis ogsaa af rent fabrikatoriske Grunde er at foretrække at oparbejde det mindst mulige Roekvantum for at fremstille en vis Sukkermængde, er ogsaa Fabrikerne selv, helt fraset Skatteforholdene, meget interesserede i at faa saa sukkerrige Roer som muligt at fabrikere. Fabrikerne betinger sig derfor altid, at kun Frø, leveret af dem selv, maa anvendes af Dyrkerne til Udsæd. Det faas fra store udenlandske Frøavlingsanstalter, der i Aarenes Løb ved metodisk Arbejde har erhvervet sig speciel Kendskab til denne Avl, som drives efter rent videnskabelige Principer. Sukkerroen er en toaarig Plante, som normalt først i sit andet Vækstaar vil frembringe Frø; ved nu at bore et Stykke ud af hver Roe, hvad der ikke skader Roens Vækstbetingelser, og foretage en Sukkerbestemmelse i Saften, kan man sikre sig, at kun Frø af sukkerrige Roer faar Lov til at indgaa i Salgsvaren. Forædlingen af Sukkerroerne har dog ikke ensidig gaaet i Retning af alene at søge Sukkerindholdet forøget; mindst lige saa vigtigt er det naturligvis — naar da ikke særlige Beskatningsformer skaber særlige Hensyn —, at der pr. Arealenhed avles en stor Roemængde, hvad jo navnlig Landmændene maa være interesserede i, naar de, som det er Tilfældet her i Landet, faar Roerne betalte efter Vægt og ikke tillige efter Sukkerindhold, hvad der, paa Grund af de store praktiske Vanskeligheder, Prøveudtagning og Analysering forvolder, nu næsten overalt er forladt. Ogsaa i denne Henseende søger man derfor at influere paa Stamfrøets Egenskaber ved rationel Udvælgelse. Det samme gælder om en Del mere sekundære Egenskaber, som Modningstidens Indtræffen, Ikke-Sukkerstoffernes Art og Mængde o. s. v.

Et for Roesukkeravlens Fremtid lige saa betydningsfuldt Spørgsmaal som Til-

vejebringelsen af en passende Roesort var at faa afgjort, hvorvidt Dyrkningen af Sukkerroer var knyttet til ganske særlige Betingelser i Retning af Klima og Jordbundsforhold, eller om Roen var saa tilpasningsdygtig, at den ved Tilvænnning kunde bringes til at trives selv under Forhold, der fjernede sig anseligt fra dens oprindelige Dyrkningssteds. Oprindeligt var man mest tilbøjelig til at tro, at Naturen havde sat ret snævre Grænser for Sukkerroedyrkingen; dens senere Udbredelse over meget betydelige Dele af den tempererede Zone har dog vist, at dette ikke er rigtigt. Men selv om den meget vel kan trives under ret forskelligartede Forhold, visse naturlige Grænser vil der naturligvis være, som den ikke kan overskride, naar da ikke Udbyttet skal blive for daarligt. Hvilke disse er, vil en Betragtning af Roens Vækstforhold lære.

Under almindelige Forhold vil der, fra Roefrøet saas og til den fuldt udviklede Roe er blevet skikket til Indhøstning — hvad den er, naar hverken dens Vægt eller dens Sukkerindhold forøges mere —, forløbe omtrent 5—6 Maaneder, en i Forhold til, hvad der ellers er Tilfældet med vore sædvanlige etaarige Kulturplanter, lang Vækstperiode. For at den kan bringes til Ende, inden Nattefrosten bliver for stærk, kræves det, at Foraaret ikke lader vente for længe paa sig, men at der allerede ret tidlig paa Aaret er saa megen Varme i Jorden, at Kimene kan udvikle sig nogenlunde hurtigt og ikke er udsatte for at blive skadede af Nattefrost. Bedst er det, naar Saaningen kan finde Sted i Begyndelsen af April, Høsten i Begyndelsen af Oktober; i Danmark maa jo dog som oftest begge Dele skydes noget bagud. Men ogsaa Vejrforholdene under Roens Vækst har stor Betydning for dens Udvikling. En ikke for lav Temperatur i Jordbund og Luft, forbunden med en rigelig Fugtighedsmængde i Vækstperiodens første Del, hvor navnlig de for Roens senere Trivsel saa vigtige Blade kommer

til Udvikling, stærk Sol, sammen med ringe Nedbør i August og September, hvor Sukkerdannelsen hovedsagelig finder Sted, det er de Vejrforhold, som er særlig gunstige for at faa en god Høst. Og selv om vel Dyrkningen af Roer kan finde Sted i Egne, hvis Klima paa et eller flere Punkter afviger fra, hvad her er opstillet som værende det gunstigste, vil dettes Indflydelse ikke undlade at vise sig, ved at Sukkerprocenten bliver lavere end ellers. De ret betydelige Forskelligheder, som der f. Eks. inden for baade den danske og den svenske Sukkerroedyrkning har vist sig at være mellem det i de forskellige Landsdele beholdte Sukkerudbytte, kan uden Tvivl føres tilbage til Forskellen mellem vedkommende Landsdeles klimatiske Ejendommeligheder.

I Løbet af disse forholdsviis faa Maaneder skal der nu i Roen dannes en ganske overordentlig stor Mængde organisk Stof. Det er klart, at dette kun kan foreløbe paa rette Maade, naar den let og rigelig kan faa tilført de Næringsstoffer, den skal bruge, naar der er nok af Lys og Luft, og naar den omgivende Jordmasse er af en saadan fysisk Beskaffenhed, at Roen under sin fortsatte Vækst let kan skyde den til Side, idet den antager den Form, der er naturlig for den, og uden større Besvær sende sine Rødder ned til de Jordlag, hvor Vand og Næring er rigeligst til Stede. Bedst skikket til Roedyrkingen er en ikke særlig tung Lerjord, ikke for sandet, godt dydbearbejdet og paa Grund af langvarig intensiv Dyrkning i god Gødningsstand. En saadan Jord fandtes i de Egne af Sachsen, navnlig omkring Magdeburg, hvor Roedyrkning allerede tidlig slog særlig godt an, og man troede nu i en Aarrække, at kun paa en Jordbund af netop denne bestemte Beskaffenhed kunde Sukkerroevl med virkelig Fordel drives. Nu er man forlængst kommet bort herfra; man har indset, at selv paa Jorder, der i deres hele Karakter fjerner sig betydeligt fra at være

»Magdeburger Roejord«, lader sig meget vel med stor Fordel dyrke Sukkerroer, naar blot Jorden behandles med Forstaaelse og ved Kunst gives de rette Egenskaber. Ved Tilførsel af Kalk eller Mergel, ved rigelig Anvendelse af kunstige Gødningsstoffer og Staldgødning, ved dybtgaaende Pløjninger danner det moderne rationelle Landbrug selv Jorderne til brugbare Roemarken; det spørger ikke mere, om det er muligt paa en foreliggende Jord at dyrke Roer, det beskæftiger sig kun med, med hvilke Midler den saa let og billigt som muligt kan gøres egnet dertil.

Men Roedyrkerens Omsorg for Roerne er ikke til Ende med Jordens Beredning og Saaningens Udførelse. Saa snart man kan begynde at skimte Rækkerne, der holdes 14—18 Tommer fra hinanden under Saaningen, paabegyndes Radrensningsen for straks at fjerne saa meget som muligt af det spirende Ukrudt og løsne Jorden. Naar Roeplanterne har faaet to Blade, tages fat paa at tynde ud, saa at kun de allerkraftigste Planter, staaende i omtrent $\frac{1}{2}$ Alens Afstand fra hinanden, faar Lov til at udvikle sig. Som altid er det nødvendigt at saa Frøet meget rigeligt og fjerne langt det største Antal Planter. Saa snart dette er gjort, maa der atter tages fat paa Lugningen, saa at Ukrudtet ikke paa Grund af sin hurtigere Udvikling skal hemme Roerne i deres Vækst. Begge disse Arbejder — men dog navnlig det sidste — kræver Anvendelse af en forholdsviis betydelig menneskelig Arbejdskraft: Gang paa Gang maa Roemarken gennearbejdes med Hakke og Lugejern, en uophørlig, skaanselsløs Kamp maa føres mod Ukrudtet, som kun er alt for tilbøjeligt til ganske at tage Magten fra Roespinerne og stjæle al Sol og Næring fra dem; den stadige Bearbejdning af Jordoverfladen med Hakken bidrager desuden ogsaa til at lette Røddernes Indtrængen i Jorden, til at give Fugtighed og Luft uhindret Adgang til dem og til at forhindre, at

efter stærke Regnskyl Jordoverfladen omdannes til en haard, vegetationshindrende Skorpe. Et gammelt Ord siger, »at Sukkeret skal hakkes ind i Roerne«; det gælder derfor om at forcere dette Arbejde saa meget som muligt. Der er saa meget mere Grund hertil, som der kun alt for snart indtræffer det Tidspunkt, da al Bearbejdning af Jorden bliver umulig, nemlig naar Roernes Bladvækst er bleven saa kraftig, at den dækker hele Marken som et grønt Tæppe. Fra nu af, og til Høsten kommer, maa den ikke mere betrædes, idet en Beskadigelse af Bladene, der jo har den vigtige Opgave fra Luften at optage det Kulstof, hvoraf Sukkeret skal dannes, vil sætte Roens Vækst tilbage og formindske Høstudbyttet saavel i Henseende til Roevægt som til Sukkerindhold. Under Vækstperioden at berøve Roerne en Del af deres Blade, for at anvende disse til Foder, er derfor en ren Uskik, som vel brugtes en Del tidligere, men som nu overalt er forladt og ofte forbudt i Dyrkningskontrakterne.

Men ogsaa mod andre Fjender end mod Ukrudtet har Roedyrkeren at staa paa Vagt. Roerne er navnlig i den første Tid af deres Udvikling meget udsatte for Angreb af Sygdomme og Insekter, hvad der ofte kan antage saa ondartet en Karakter, at det nærmer sig til at være en Katastrofe. Mest frygtet i saa Henseende er den saakaldte Roenematode, en lille Haarorm, der er i ret nær Familie med Trikinen. Den findes i Jorden og angriber særlig Roens Rødder; er der tilstrækkelig mange af dem, vil dette bevirke, at Roen gaar til Grunde. Paa Grund af de uhyre Mængder, i hvilke de kan optræde, kan de gøre Marker, som tidligere har baaret store Afgrøder, ganske uskikkede til Roedyrkning; man taler da om, at Jorden er bleven »roetræt«. Deres Udryddelse er meget vanskelig, naar de først een Gang har faaet rigtig fat; bedst er en stærk Kalkning af Jorden eller en Dyrkning af visse »Fangplanter«, som Nematoderne

holder af at bore sig ind i, og som, naar dette er sket, tilintetgøres sammen med Dyrene; ogsaa en stærk Kaligødning menes at gøre nogen Nytte, men en Behandlingsmaade, som sikkert fører til deres fuldstændige Udryddelse, synes endnu ikke at være fundet.

Af alt dette vil det forstaas, hvor store Fordringer Roedyrkingen stiller til Landvæsenet, og at et gunstigt Resultat kun naas i Lande, hvor Landbruget arbejder Haand i Haand med Videnskaben. Paa den anden Side er det en Kendsgerning, at Roedyrkingen i høj Grad har virket fremmende for Landbrugets Udvikling i de Lande, hvor den særlig har fæstet Rod.

Først og fremmest har dette naturligvis været betinget af, at Sukkerroevavl paa Grund af de i Reglen ret høje Priser, der betales for Roerne, og det store Udbytte pr. Arealenhed som oftest vil give en større Indtægt end de fleste andre Afgrøder, hvorom det bedste Vidnesbyrd er Landmændenes stadige Iver efter at faa Roearalerne forøgede. En vigtig Omstændighed for Landmændene er det ogsaa, at Udbetalingen af Godtgørelsen for Roerne i Reglen finder Sted paa behageligere Vilkaar end Landbrugets andre Produkter. Hertil kommer endvidere, at ogsaa de følgende Afgrøder i Sædskiftet i ikke ringe Grad vil komme til at nyde godt af de Værdier, der i Roetiden er tilført denne, Jordens forøgede Gødningsindhold, Rensningen for Ukrudt o. s. v. Men nok saa højt er man vel i Almindelighed tilbøjelig til at vurdere de indirekte Fordele for Landbruget, Dyrkingen af Sukkerroer har medført for dette. I Retning af klart og tydeligt at vise den intensive, dybtgaaende Jordbearbejdningens Værdi, at oplyse om Fordelene ved en stærk, rationelt gennemført Gødning af Jorden, om Betydningen af en organiseret Ukrudtsbekæmpelse, om Værdien af gode Redskaber til Jordens Bearbejdelse har Roedyrkingen gjort et Pionerarbejde iblandt Landmændene, som disse sent vil glemme.

III.

Naar Efteraaret nærmer sig, begynder Roemarken at faa et ændret Udseende. Det frodige, mørkegrønne Dække, som hidindtil har dækket Jordoverfladen, antager en gulgrøn Farve, Roernes yderste Blade visner og hænger ned til Jorden, kun de midterste yngste Blade har endnu et friskt Præg. Omkring Begyndelsen eller Midten af Oktober hører Roernes Vækst op, saavel Vægt som Sukkerindhold har naaet sit Højdepunkt, og Høsten kan nu tage sin Begyndelse. Denne foregaar paa den Maade, at Roerne løftes op fra Jorden, hvori de sidder fast, med en Spade eller en Greb; Roeoptagningsmaskiner — de saakaldte Roeløftere — kan under gunstige Forhold vel lette Arbejdet en Del, men kan endnu ikke siges at være i almindelig Brug. Lige efter Arbejderen, der betjener Spaden eller Løfteren, gaar en Kone, som med en skarp Kniv skærer Toppen af Roen, d. v. s. dens øverste Del, hvor Bladene sidder; her er nemlig Sukkerindholdet saa lille, at det ikke lønner sig at tage det med ved Fabrikationen. Bladene og Toppene bliver liggende paa Marken og pløjes ved næste Pløjning ned i denne eller samles og bruges til Kreaturfoder. Roerne renses overfladisk for det meste vedhængende Jord, hvorpaa de køres til Fabriken, enten straks eller efterhaanden som Fabriken faar Brug for dem, i hvilket sidste Tilfælde de foreløbigt kules ned paa Marken og beskyttes mod Regn, Sol og Frost ved at dækkes med et Lag af Jord eller Straa.

Hermed er Roedyrkeren færdig med sin Del af Arbejdet, Roerne er nu som færdigt Raamateriale afgivet til Fabriken, der samtidigt med Roehøsten er sat i Gang og begynder sin kortvarige, men forceerede Kampagne.

Men inden der paabegyndes en kortfattet Fremstilling af Hovedpunkterne af Fabrikationen, vil det være nyttigt at se noget nærmere paa dette Raamateriales

særlige Natur, for derigennem at faa en bedre Forstaaelse af, hvorledes Fabrikationen nødvendigvis maa forme sig.

Først og fremmest maa det da erindres, at Roen, selv efter at den er fjernet fra sit Voksested, dog vedbliver at være en levende Organisme, hvis Livsfunktioner til Trods for, at Næringsoptagelsen ude fra naturligvis er ophørt, dog delvis fortsættes. Navnlig vedbliver Aandedrættet at finde Sted, thi uden et saadant er en Energifrembringelse udelukket, og med dennes Ophør vilde Døden umiddelbart efter indtræde. Der vil derfor under Roernes Lagring finde en Række Omdannelsesprocesser Sted i den enkelte Roe: disse vil bl. a. have det Resultat, at en Del Sukker omdannes til andre Stoffer, f. Eks. til Kulsyre, hvad der ved længere Tids Lagring vil frembringe en ret anseelig Tilbagegang i Sukkerprocenten, ofte omtrent $\frac{1}{2}$ pCt. pr. Maaned. Det følger altsaa heraf, at det gælder om at faa Roernes Fabrikation gennemført saa hurtigt som muligt, helst i Løbet af et Par Maaneder, og normalt varer da Kampagnen heller ikke længere end fra Midten af Oktober og omtrent til Jul, i hvilken Tid Fabriken er i Gang Dag og Nat. Da Roens Aandedræt foregaar saa meget des stærkere, jo højere Temperaturen er, vil det være forstaaeligt, at man ofte indretter de førnævnte Kuler, i hvilke Roerne opbevares, saaledes, at der kan opstaa nogen Luftveksling i dem, der kan bortskaffe den af Roerne selv frembragte Varme. Paa den anden Side vil en utilstrækkelig Tildækning under Lagringen i Forbindelse med tidlig indtrædende og skarp Vinterfrost kunne bevirke, at Roerne fryser; herved vil ganske vist Aarsagen til Sukkertabet forsvinde, idet Roerne ved Frysningen dør og derved Aandedrættet og de andre Livsfunktioner, der forarsagede Omdannelsen af Sukkeret, vil bringes til at høre op; men til Gengæld vil af samme Grund Roernes Modstandskraft mod Angreb af Bakterier og andre øde-

læggende Organismer være ganske nedbrudt, og en paafølgende Optøning — efterfulgt af nogen Tids Lagring — vil bevirke, at de meget hurtigt vil blive et Bytte for Forraadnelse og blive ubrugelige.

Naar man undersøger et ganske tyndt Snit igennem en Roe under et Mikroskop, vil man let se, at Roen ligesom enhver anden Plantedel er bygget op af Celler, d. v. s. at den kan opløses i et uhyre



Figur 2. Sukkerroe.
(efter Muspratt).

stort Antal Kamre, hvis Vægge er dannet af et træagtigt Stof, og som i sine Hulheder indeslutter en vandig Opløsning. Disse Celler er paa Snittets forskellige Dele af et noget forskelligt Udseende: yderst ude ved Skallen er de faste og uigennemtrængelige og danner den beskyttende Yderhud, længere inde er de fleste derimod mere tyndvægede med større Væskerum, og de danner her et løsere Væv, det saakaldte Parenchym; dette har bl. a. den Opgave at danne det Oplag af Reservenæringsstoffer, som

Planten i det paafølgende Aar, hvor som omtalt normalt Frødannelsen skulde finde Sted, skal leve af, og det er opløst i den i disse Celler indeholdte Væske, at Sukkeret, Plantens vigtigste Reservenæringsstof, findes. Men foruden dette er der naturligvis til Stede i Cellesaften mange andre Stoffer, som Organismen gør Brug af under sine forskellige Livsfunktioner, der er Æggehvide-stoffer, forskellige organiske Syrer, uorganiske Salte og mange andre, som kan sammenfattes under det fælles Navn »Ikke-Sukkerstoffer«. Den Opgave, der foreligger ved Sukkerets Udvinning er da den, først at skille Cellesaften fra Cellevævet, som ikke er sukkerholdigt, dernæst at rense denne Saft saaledes, at saa meget af Ikkesukkerstofferne som muligt bortfjernes, og endelig af den rensede Saft at udvinde Sukkeret. Paa Grund af Roens indviklede organiserede Bygning og den store Mangfoldighed af kemisk set meget forskelligartede Stoffer, som Cellesaften indeholder, er denne Opgave ikke saa let, som man maaske oprindeligt vil tro; det har kostet Generationer af Teknikeres Arbejde at naa til et saadant Herredømme over denne Fabrikation, at den kan gennemføres tilstrækkeligt billigt og sikkert. Men det maa rigtignok ogsaa siges, at faa Industrier nu er naaet til et saa højt teknisk Standpunkt som Roesukkerfabrikationen; i Henseende til stor Produktionsevne i en meget begrænset Tid, til en næsten fuldstændig Udvinning af Hovedproduktet under samtidig Udnyttelse af Raamaterialets øvrige Bestanddele i Form af nyttige Stoffer og endelig i Henseende til en vidtdreven Økonomi i Forbrug af Kul og Damp og menneskelig Arbejdskraft overgaas den næppe af nogen anden. Dette er først og fremmest naaet ved, at hele Apparaturspørgsmaalet i en ganske særlig Grad er bragt til Fuldkommenhed i denne Fabrikation. Talrige Maskinfabriker har gjort Fremstillingen af Apparater og Maskiner til

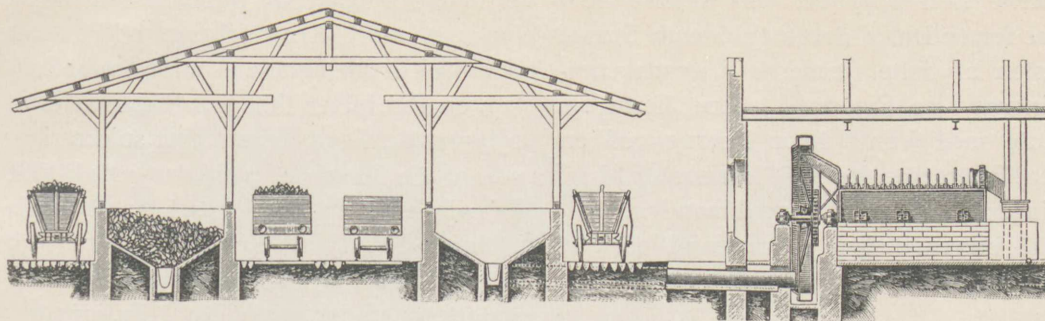


Fig. 3. Aflæsningspladsen for Roer (efter Claassen). Forneden Svømmerenden; tilh. Vadskemaskine.

Roesukkerfabriker til en lønnende Specialitet; de betydelige Værdier, der passerer gennem Sukkerfabriken, de store Tab, som enhver Standsning i Driften vil medføre, og endelig de store Summer, der navnlig paa Brændselsforbrugets Omraade var muligt at indvinde ved at indføre de mest rationelt og økonomisk arbejdende Apparatformer og Arbejdsmetoder, har bevirket, at Sukkerfabrikanterne altid har været usædvanlig lette at faa i Tale angaaende Indførelse af Nykonstruktioner. Paa den anden Side har Erfaringer, gjort indenfor denne Branche, ofte virket befrugtende indenfor andre Industrier, hvor lignende tekniske Opgaver var at løse; navnlig for hele Inddampningsteknikens moderne Udformning har Roesukkerfabrikationen i høj Grad været bestemmende.

Efter hvad der her er forklaret, vil Fabrikationen naturligt falde i tre Hovedaf-

snit: A. Saftudvinding, B. Saftrensning, C. Sukkerudskilning, og denne Inddeling vil da ogsaa blive brugt i det følgende.

A. Saftudvinding.

Inden noget andet kan foretages med Roerne, maa de først udførelse undergaa en grundig Renselsesproces. Naar de ankommer til Fabriken, er de nemlig i Reglen saa tilsmudsede med vedhængende Jord, at Saften vilde blive alt for uren, hvis man ikke straks sørgede for at faa det alermeste bort. En Del fjernes i den saakaldte »Svømmerende« (se Fig. 3), en ofte flere hundrede Meter lang Cementrende, der fra Fabriken er ført ud paa Pladsen ved Siden af denne til et for Tilkørslen bekvemt Sted, og hvori en meget kraftig Vandstrøm dels bevæger Roerne hen til det Rum i Fabriken, hvor Svømmerenden munder ud og hvor Oparbejdelsen af

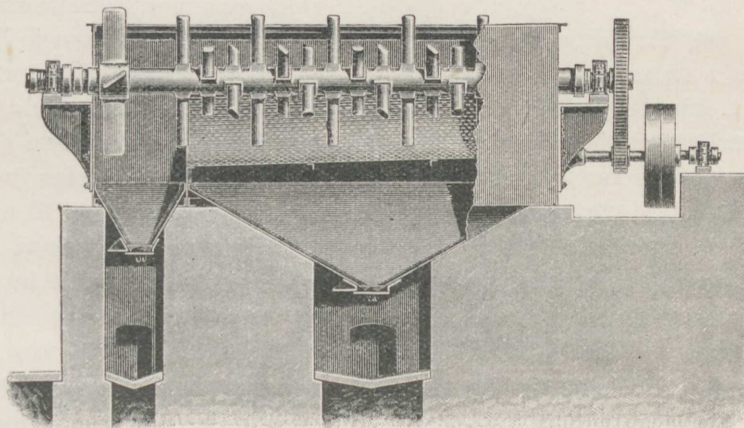


Fig. 4. Roevadskemaskine (efter Claassen).

Roerne skal begynde, dels skyller dem rene for en Del af det løst siddende Snavs. Resten af dette fjernes i Roevadskemas-kinerne (se Figur 4), store Jærntrug, fyldte med Vand, hvor Roerne ved en med Tværarme forsynet horisontal Aksel bringes til at gnide imod hinanden. Til- sidst hæves de ved et Øsehjul eller et andet Apparat op af Vandet, befries ved

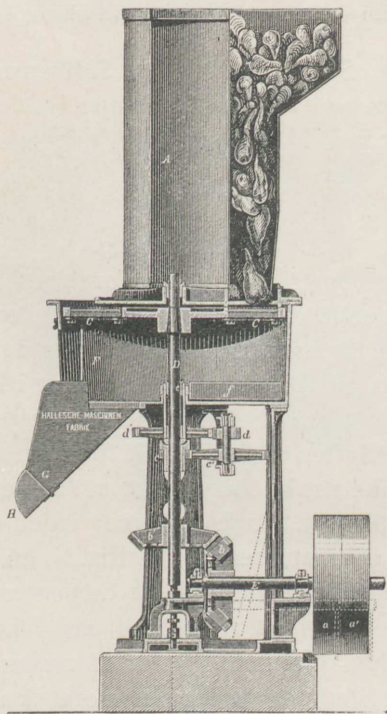


Fig. 5. Roeskæremaskine (efter Claassen).
Knivene er anbragte ved *c*, ved *H* falder de fær-
dige Snitter ud.

at rystes paa en Si for vedhængende Vand og er nu i en saadan Tilstand, at Saftudvindingen kan begynde.

Den mest nærliggende Maade til at faa Sukkersaften ud af de saa overordentlig talrige smaa Cellerum, hvori den som om- talt er indelukket, synes at være at rive Roen paa et Apparat, der virker som et Rivejærn, og derefter presse den dannede Grød paa en saadan Maade, at Saften løber fra. Paa denne Maade gjorde alle- rede *Achard* det, og selv mange Aar deref- ter kendte man ingen anden. Men foruden

at denne indgaaende Sønderdeling med- fører et stort Kraftforbrug, lykkes det ikke paa denne Maade at udpresse al Saf- ten, en Del bliver tilbage i Presseresterne og gør naturligvis disse meget sukkerrige, saa at de bliver et særdeles værdifuldt Kvægfoder, men betyder, set fra et fabri- katorisk Standpunkt, et Tab. Denne Me- tode er derfor overalt forladt og i Reglen erstattet med den saakaldte Diffusionsme- tode.

Denne beror paa den ejendommelige Forandring, de trægtige Vægge i Roens sukkersaftholdige Celler undergaar, naar Cellernes Livsvirksomhed dræbes ved, at de opvarmes til Temperaturer over en halv hundrede Grader, i Reglen til 75— 80 Grader. Medens en saadan Celle tidli- gere, selv om den laa meget længe i Vand, saa godt som intet Sukker afgav til dette, vil Forholdet nu være et helt andet: Cellens Væg er bleven gennemtrængelig for Sukkeret, dette kan, som man siger, »diffundere« igennem den og ud i Van- det. Og ikke alene gennem en enkelt Cellevæg kan dette foregaa: skærer man en langagtig Strimmel ud af en Roe, en saakaldt »Roesnitte«, opvarmer den en vis Tid til ca. 75° og lægger den derpaa i rindende Vand, saa at der ikke udenom kan danne sig en stærk Sukkeropløsning, vil man efter ikke særlig lang Tid finde, at Snitten er næsten sukkerfri, at saa godt som al dens Sukker er vandret ud i Vandet. I Praksis maa man indrette sig paa en no- get anden Maade, da man jo her, for ikke at faa alt for meget Vand at fordampe, maa sørge for, at den vundne Sukkerop- løsning faar en nogenlunde rimelig Styr- kegrad, og man maa derfor anvende en ret begrænset Vandmængde til at lade Suk- keret diffundere ud i. Som altid i Tek- niken i lignende Tilfælde anvender man da det saakaldte »Modstrømsprincip«, idet Roesnitterne behandles med en Række Sukkeropløsninger, som efterhaanden bli- ver svagere og svagere, ja tilsidst anven- des endogsaa rent Vand; de stærkeste

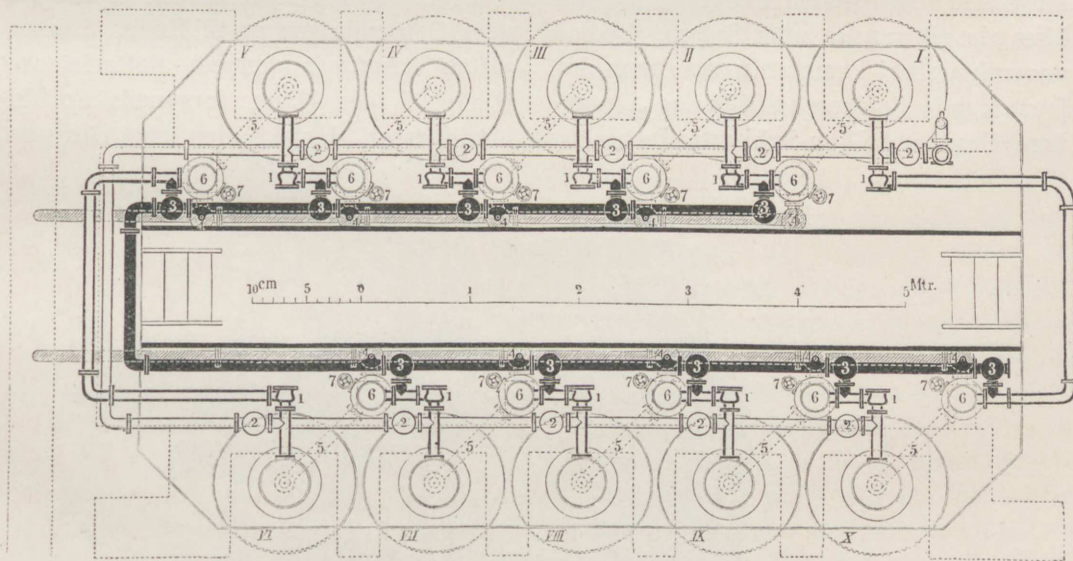
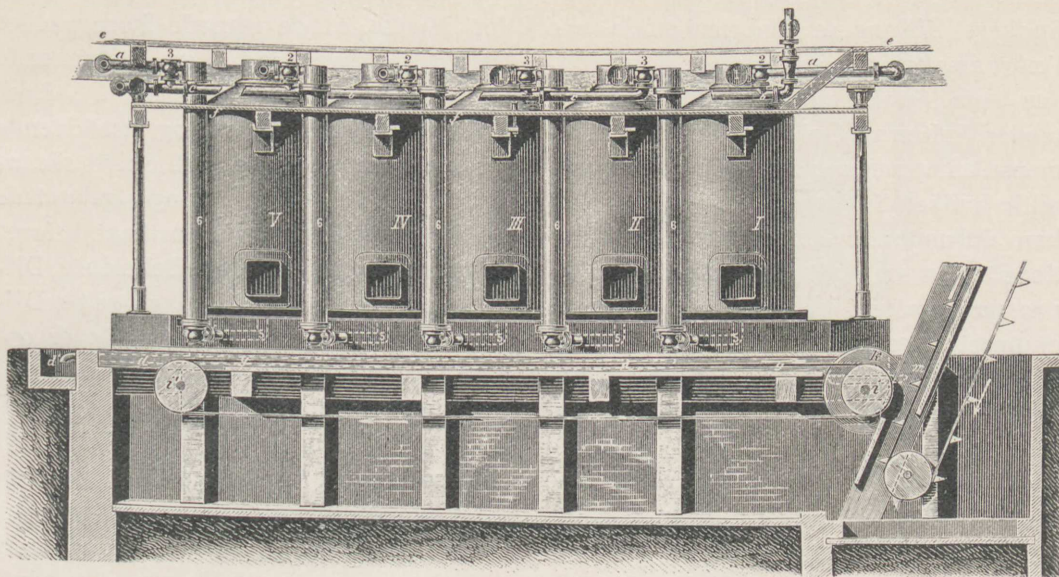


Fig. 6. Diffusionsbatteri i vandret og lodret Billede (efter Muspratt).
 Diffusionsbatteriet bestaar af 10 Diffusorer (I—X) i to Rækker. Transportbaandet, der tilfører Snitterne, ses ikke, ved Baandet *g* og Bægerværket *m* føres de udludede Snitter bort. Vandtilførslen sker gennem det »lyse« Rør med Hanerne 2, den færdige Raasaft gaar bort gennem det »sorte« Rør med Hanerne 3. *C* er Calorisatorerne. Det skraverede Rør med Hanerne 4 bortleder Kondensationsvand.

Sukkeropløsninger bringes i Forbindelse med de sukkerrigeste, endnu upaavirkede Snitter, hvor Tilbøjeligheden til at lade Sukkeret diffundere ud i den omgivende Vædske naturligvis er størst, og efterhaanden som Sukkerindholdet formindskes, møder Snitterne Opløsninger, hvis Sammensætning nærmer sig til det rene Vand, udtil hvilket Sukkeret naturligvis lettest kan diffundere. Gennemføres dette rationelt, kan saa godt som alt Sukkeret — paa nær omtrent $\frac{1}{4}$ pCt. — vindes med et meget ringe Vandforbrug, der vil altsaa af Behandlingen resultere næsten sukkerfri Snitter og en ret stærk Sukkeropløsning, altsaa i denne Henseende et meget gunstigt Resultat. Men desværre vil ikke alene Sukkeret diffundere gennem Cellevæggene; det samme vil være Tilfældet med største Delen af de i Cellesaften tilstedeværende Ikkesukkerstoffer, der, selv om de diffunderer noget langsommere end Sukkeret, dog paa Grund af den ret lange Tid, Diffusionen kræver, i ret stor Mængde vil vandre ud i Saften. Ved at anvende en høj Temperatur kan man dog fremskynde Sukkerets Diffusion i stærkere Grad end Ikke-Sukkerstoffernes og

altsaa i kortere Tid vinde en noget renere Saft.

I Praksis udføres nu dette i Reglen paa den Maade, at de rensede Roer ved et Bægerværk føres ind i en højtstaaende Snitteskæremaskine (se Figur 5), hvor Knive af en særlig Form og fastsiddende paa en roterende, vandret Skive saa at sige høvler Roerne op til lange, trekantede Strimler. Ved et Transportbaand føres Snitterne straks hen til de Beholdere, Diffusørerne (se Figur 7), hvor selve Diffusionsprocessen skal foregaa; de er opstillede i en Række langs med Transportbaandet og danner tilsammen det saakaldte Diffusionsbatteri (se Figur 6). Diffusørerne er rummelige Cylindre, bygget op af Staalplader, foroven og forneden spidser de noget til og er forsynet med Aabninger, der kan lukkes med tætslutende Laag; gennem Aabningen foroven fyldes Beholderen af Transportbaandet med friske Snitter, gennem Aabningen forneden styrtes de afsukrede Snitter ud, naar Behandlingen er til Ende. Sukkersaften strømmer gennem Batteriet ved Hjælp af med Haner forsynede Forbindelsesrør, der fra den ene Diffusørs

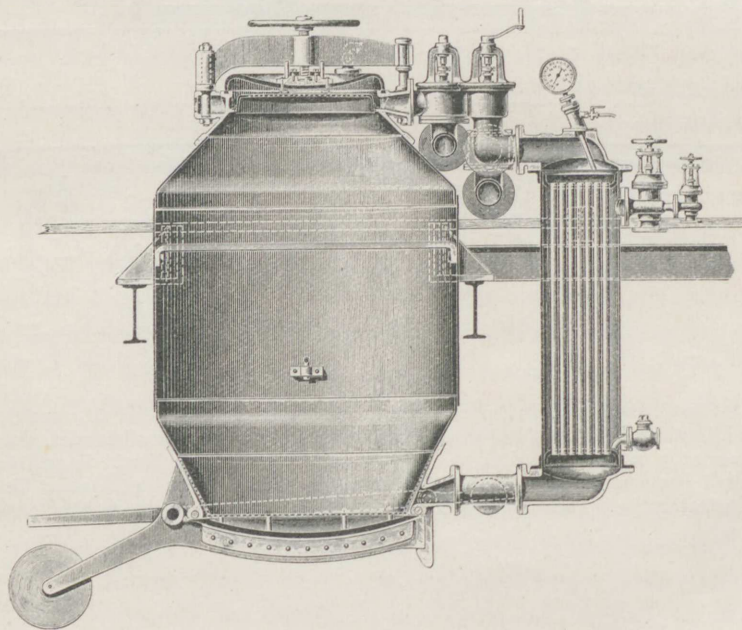


Fig. 7. Diffusør (efter Claassen). Til højre Calorisatoren.

Bund fører til den næstes Top, og Væskestrømmen føres som omtalt en saadan Vej, at de friske Snitter først mødes af den stærke Sukkersaft, medens det sidste Sukker udtrækkes af de næsten færdigbehandlede Snitter med rent Vand. Naar Snitterne i en Diffusør overhovedet ikke kan afgive mere Sukker til den omgivende Væske, bliver Beholderen sat ud af Forbindelse med de andre, Væskestrømmen gaar direkte ind i den næste i Rækken, og Snitterne tømme ud gennem Aabningen forneden; til Gengæld skydes for Enden af Rækken af Diffusører en ny Beholder ind, fyldt med friske Snitter, som den stærke Saft, som nu er næsten lige saa sukkerig som den oprindelige Cellesaft, maa passere først, inden den forlader Batteriet. Saften danner gennem hele Diffusionsbatteriet en sammenhængende Søjle, hvis Bevægelse frem igennem Rækken af Beholderne bevirkes ved, at det rene Vand kommer fra en saa højtliggende Beholder, at der er Trykforskel nok til Stede til at overvinde den betydelige Modstand fra de lange Rørledninger og den store Snitemængde. Den nødvendige Opvarm-

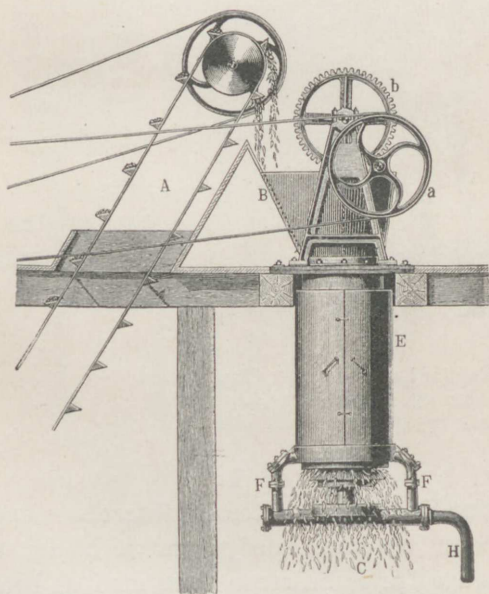


Fig. 8. Snittepresse (efter Claassen).
De vaade Snitter føres til Pressen med Bægerværket A, efter Presningen falder de ud ved C.
Vandet føres bort gennem H.

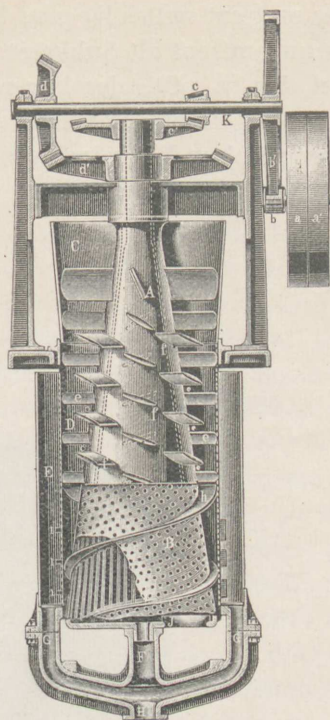


Fig. 9. Snittepresse, gennemskaaret,
(efter Muspratt).

ning af Saften tilvejebringes ved, at der i Forbindelsesrørene mellem Beholderne er indskudt saakaldte »Calorisatorer« (se Figur 7), hvor Væsken ophedes ved at strømme gennem en Række parallelle Rør, hvis Yderflader opvarmes med Damp.

Antallet af Diffusører kan være ret forskelligt, almindeligst anvendes nu Batterier paa 14—16 Beholdere, deres Størrelse kan ogsaa variere meget betydeligt, alt efter Roemængden og den Tid, som det ønskes, at Diffusionen skal være; ofte anvendes Diffusører paa 60—80 Hektoliter, der paa større Fabriker fyldes med Roesnitter i ca. 8—10 Minutter, hver 20. Minut skydes en ny Diffusør ind, og Sukkerudtrækningen af Snitterne vil ialt være ca. 3½ Time. I Reglen anvendes 2 Diffusionsbatterier, opstillet med Beholderne i en lang Række hver paa sin Side af Skæremaskinens Transportbaand, afvekslende fyldes saa en Diffusør i hvert Batteri.

Den Mængde Saft, der vindes ved Diffusionsmetoden, kan i godt arbejdende

Bedrifter omtrent sættes lig med Roevægten. Da nu omtrent alt Sukkeret — kun fradraget den $\frac{1}{4}$ pCt., der bliver tilbage i Snitterne — udvindes, bliver Saftens Sukkerprocent kun lidt mindre end Roer-

blicher noget større end Sukkerindholdet alene vilde kunne give.

De afsukrede Snitter er et Affaldsstof med en betydelig Værdi. Det er et fortræffeligt Fodermiddel, hvis Betydning

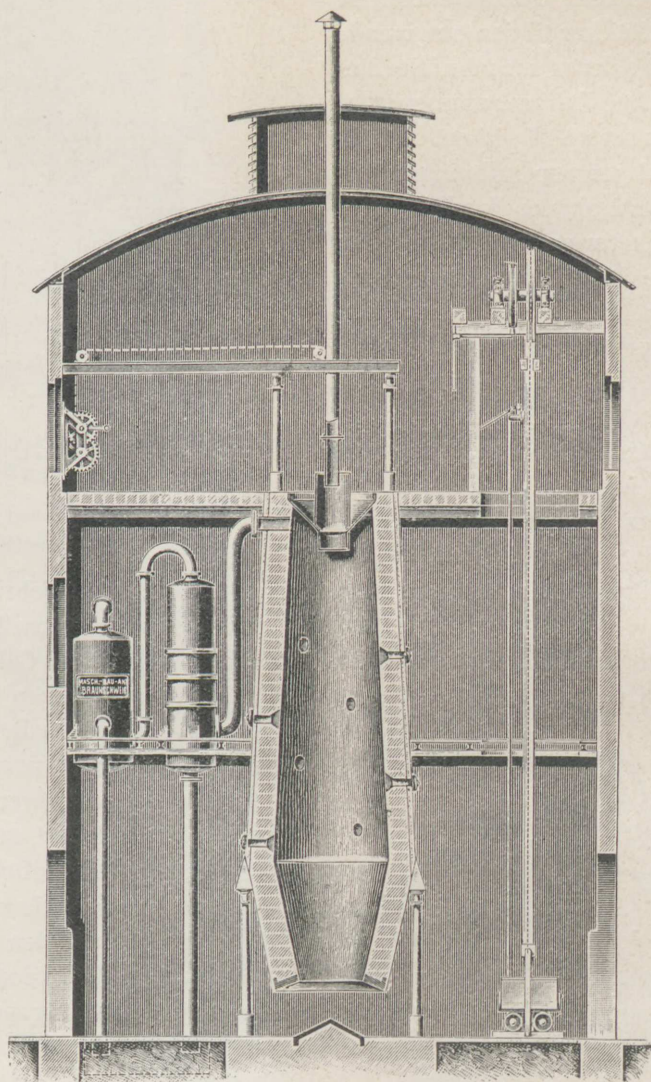


Fig. 10. Kalkovn med Vadskeapparater for Kulsyren (efter Claassen). Til højre Elevator, hvormed Kalksten og Brændsel hejses op til Ovnens Top. Den færdigbrændte Kalk rages ud af Ovnens forneden.

nes: med et Sukkerindhold i disse af ca. 16 pCt. vil Raasaftens Sukkerindhold blive ca. 15 pCt. Men foruden Sukkeret gaar som omtalt en meget væsentlig Del af Roernes opløselige Ikkesukkerstoffer over i Saften, hvis Tørstofprocent altsaa

for Kvægholdet i Roedistrikterne er meget stor, og som Roedyrkerne erholder tilbage fra Fabrikerne, kun mod at betale Fragten. Men i den Form, hvori de direkte kommer fra Diffusionsbatteriet, er de saa dyngvaade, at de drypper af Fug-

tighed — de indeholder kun ca. 6 pCt. Tørstof, Resten er Vand, hvad der gør dem mindre vel egnet til Foderbrug og naturligvis forholdsvis dyre at transportere. Ved at befri dem for omtrent Halvdelen af dette Vandindhold fjernes disse Ulemper; dette kan ske i de saakaldte Snittpresser (se Fig. 8 og 9). Naar Landmændene har modtaget de pressede Snitter, opbevares disse i Gruber i Jorden, godt dækkede mod Vejrligets Paavirkninger; de vil herved undergaa en surGæring, som gør dem særlig letfordøjelige for Kvæget og bidrager til at konservere dem.

Transporten af Roerne til Fabriken og af Affaldet fra Fabriken kræver ikke alene megen Kørsel af Landmanden, men fordrer ogsaa paa saadanne Steder, hvor Roeavlens finder Sted i betydelig Afstand

fra Fabriken, Anlægget af særlige smalsporede Roebaner. Hvis det til en Fabrik knyttede Dyrkningsareal er spredt over et meget stort Opland, vil Anlægget og Driften af disse Baner kunne blive ret besværligt, og man har da — navnlig tidligere — grebet til en anden Udvej. Man foretrækker da nemlig paa passende Steder, beliggende saa centralt for Dyrkningsarealerne som muligt, at anlægge nogle mindre Filialfabriker, de saakaldte Saftstationer, som kun indeholder Roevadskemaskiner, Snittemaskiner og Diffusionsbatterier, altsaa en fuldstændig Indretning til Raasaftudvinding, og hvorfra Saften saa pumpes i Rørledninger til Hovedfabriken, hvor dens Behandling fuldføres. Systemet er navnlig brugt i Frankrig, ogsaa i Danmark er nogle af de ældre Fabriker indrettet paa denne Maade. Man havde oprindeligt tænkt sig at basere disse Fabriker, hvis Roedyrkere var spredt over et meget stort Opland, paa Transport af Roerne med Sporveje, som da ikke kunde tænkes anlagt andre Steder end langs Landevejene, men Myndighederne stillede saa store Fordringer i Retning af Vejenes Vedligeholdelse og navnlig til Snekastningen, at denne Plan maatte forlades, og man var saa nødt til at gribe til Saftstationsprincippet. Dette har selvfølgelig den Fordel at indskrænke Transportudgifterne til et Minimum, og siges i det hele taget at have fungeret ret tilfredsstillende; i sin Udførelse er det dog nok saa kostbart som Anlægget af et Net af Roebaner og synes derfor her i Landet næppe at ville komme mere til Udførelse ved Anlægget af nye Fabriker.

B. Saftrensning.

Som Saften — der kaldes Raasaft — kommer fra Diffusionsbatteriet, er den ikke meget tiltalende at se paa; den er en surt reagerende, mørktfarvet, nærmest mørkegraa Væske, uklar af opslemmede

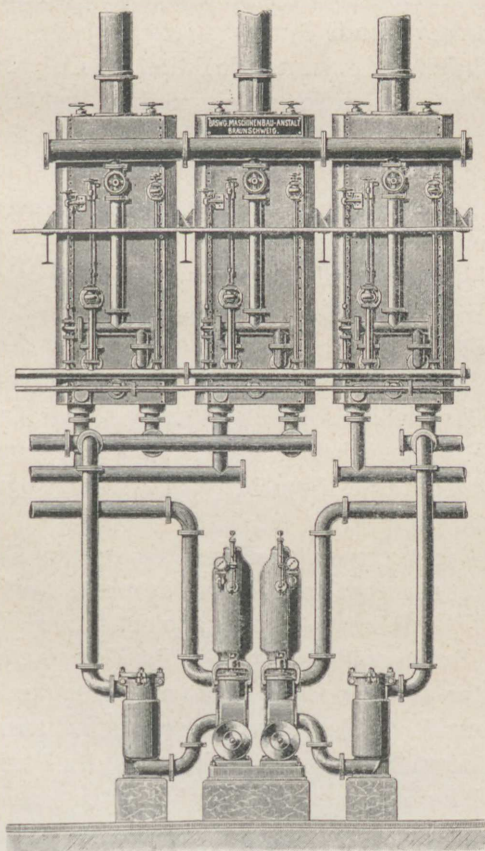


Fig. 11. Saturationsanlæg (efter Claassen). Foroven 3 Saturationspander, forneden Kulsyrepuimperne.

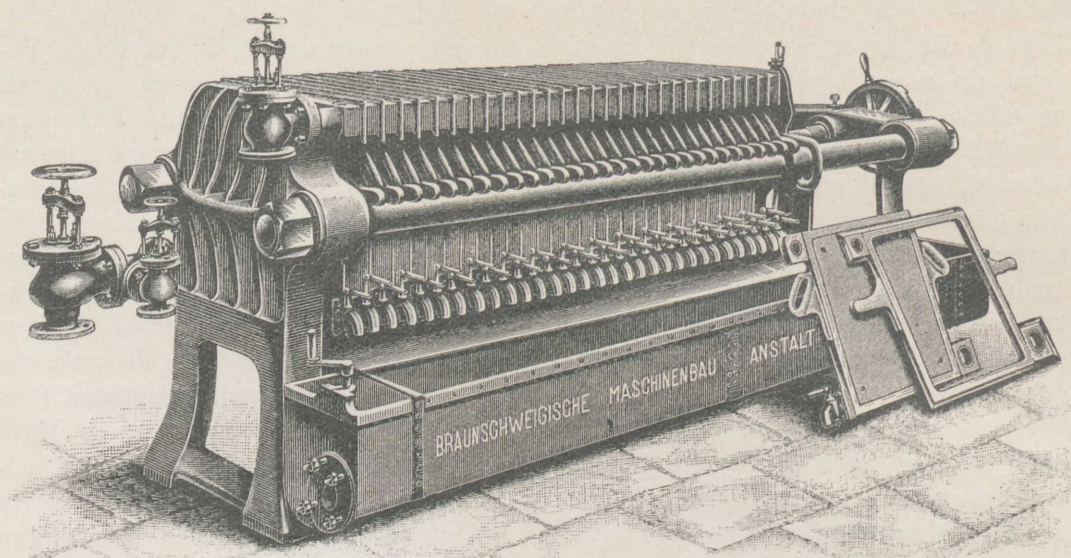


Fig. 12. Filterpresse (efter Claassen). Forneden en Ramme og en Mellemlade.

Partikler af iturevne Snitter. Dens Renhedskvotient er kun ca. 85, d. v. s. af 100 Dele Tørstof — altsaa Sukker + Ikke-sukkerstoffer — er kun de 85 Dele Sukker, Resten Urenheder. Hvis man umiddelbart vilde inddampe denne Væske for at vinde Sukkeret af den, vilde man ikke alene faa et højst urent, vel nærmest ganske uspiseligt Sukker frem, men det vilde ogsaa have mange andre uheldige Egenskaber. Navnlig vilde det være meget vanskeligt eller maaske snarere umuligt at bringe til at krystallisere, men vedblive at danne en Sirup; dette skyldes, at Sukkeret var omdannet til det saakaldte »Invertsukker«, som altid fremkommer, naar en sur Sukkeropløsning koges, og hvis Dannelse er et af de mest frygtede Fænomener inden for Sukkerfabrikationen. Raasaften maa derfor hurtigst muligt renses, d. v. s. dens sure Reaktion maa forandres til en neutral eller maaske snarere til en ganske svag alkalisk, og en saa stor Mængde som muligt af Ikke-Sukkerstofferne maa udskilles.

Det Middel, som nu saa godt som overalt anvendes hertil, er en Tilsætning af brændt Kalk til den forvarmede Raasaft. En saadan vil nemlig bevirke, at en Ræk-

ke Forandringer foregaar med denne; først og fremmest vil den neutralisere tilstedeværende Syrer og ved at opløse sig i Saften gøre dennes Reaktion alkalisk, dernæst vil den forene sig med en Række af de opløste Urenheder til uopløselige Forbindelser, som udfældes, endvidere omdanne andre til mere uskadelige Stoffer; endelig vil den medrive en hel Del af de i Saften omkringsvævende Celledele og lette disses Bundfældning. Der resulterer altsaa af Kalktilsætningen et betydeligt Bundfald, bestaaende dels af de udskilte Urenheder, dels af i Overskud tilsat Kalk. Processen kaldes paa Tysk »Scheidung«, det samme Navn benyttes i Reglen ogsaa paa Dansk.

Rensningen af Raasaften er dog ikke tilendebragt med Kalktilsætningen og de Udskillelser, som er foregaaet derved. Det i Sukkersaften opløste Kalk vilde gøre den for alkalisk, naar den under den paafølgende Inddampning bliver mere koncentreret; tillige er det udskilte Bundfald heller ikke af en saadan Beskaffenhed, at det direkte egner sig til at skilles fra Væsken ved en Filtration. Det gælder derfor om at faa neutraliseret ikke alene den i Væsken opløste, men ogsaa den i opslemmet

Tilstand tilstedestående, i Overskud tilsatte Kalk, som nemlig ellers vilde opløse sig i den efter Neutraliseringsprocessen kalkfri Saft, samt endvidere at faa Slammet overført i en lettere filtrerbar Form. Dette udføres ved at lede Kulsyre til Væsken, hvorved al den tilstedestående Kalk, saavel opløst som uopløst, forbinder sig med Kulsyren og danner den uopløselige kulsyre Kalk, som med det øvrige Bundfald danner en udmærket frafiltrerbar Masse. Tilledningen maa ske med stor Omhu, for at ikke det Punkt skal overskrides, hvor al Kalk er bundet og udskilt; en yderligere Kulsyretilsætning vil nemlig da bevirke, at en Del af de dannede Kalkforbindelser dekomponeres og atter gaar i Opløsning, hvad der nedsætter Saftens Renhedsgrad og gør den mørkfarvet; hellere end at udsætte sig herfor, standser man lidt forinden og lader Saften være lidt alkalisk. Mætningen af Væsken med Kulsyre kaldes »Saturation«,

den efterfølges af en Filtrering for at skille de betydelige Slammasser, som har dannet sig under »Scheidung« og »Saturation«, fra den rensede Saft.

Den paa denne Maade frembragte Rensning af Sukkersaften er en ganske betydelig, omtrent Halvdelen af Urenhederne — og oven i Købet de for den senere Behandling særlig skadelige — er bortskaffet, saa at Renhedskvotienten stiger fra ca. 85 pCt. til 92 pCt. Dette giver sig et meget tydeligt Udtryk i Saftens ændrede Udseende, Saften er nu bleven ganske »blank« og klar, dens Farve er som Vands, kun ganske svagt gullig. Og hvad der navnlig er værd at lægge Mærke til, er, at dette er naaet ved de næsten tænkeligst mest simple og billige Midler. Saavel Kalk som Kulsyre hører nemlig til de mest udbredte og lettest tilgængelige Kemikalier, oven i Købet findes de i Naturen i Forbindelse med hinanden som kulsur Kalk i Form af Kridt eller Kalksten,

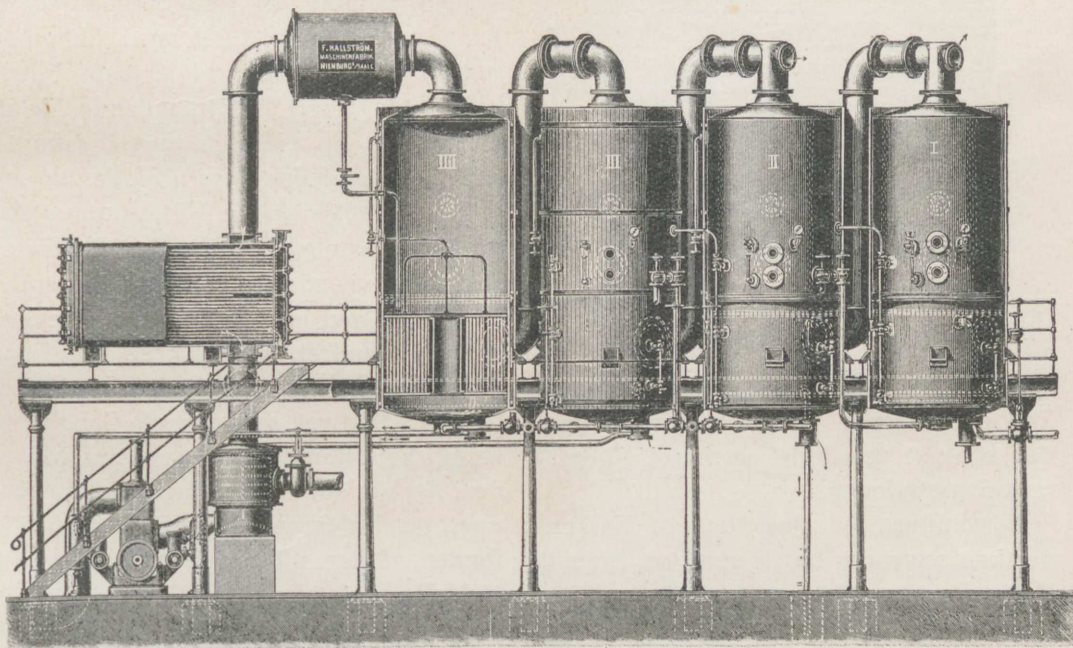


Fig. 13. Firlegemeapparat (efter Claassen).

I det gennemskaaene, fjerde Legeme ses Varmelegemet talrige Rør. Til venstre for III ses en Forvarmer, hvor en Del af Dampens Varme nyttiggøres til Opvarmning af Sukkersaft inden Dampen strømmer til den forneden anbragte Kondensator. Den cylindriske Beholder øverst oppe paa Dampledning fra III er en Saftfraskiller.

og den Proces, som giver os den brændte Kalk, giver ogsaa samtidig den til Saturationen nødvendige Kulsyre. Kalkbrændingen udføres derfor altid paa Sukkerfabriken selv (se Figur 10) ved at opvarme Kalkstenen til Hvidglødhede i en høj, skaktformig Ovn, hvor Kalkstenen styrtes ned i et i Forvejen antændt Baal sammen med Koks; efterhaanden synker den ned igennem Ovn, og som brændt Kalk rages den ud forneden, medens Kul-

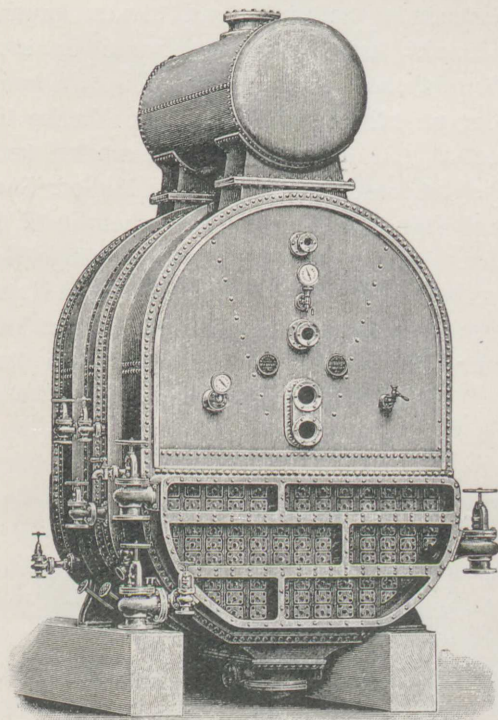


Fig. 14. Sukkerindkogningsapparat (»Vacuum«) (efter Claassen).

syren suges bort gennem Rør foroven. Ved en passende indrettet Pumpe føres den, efter at være kølet og rensat, til Saftrensningstationen.

Tilsætningen til Raasaften af Kalken, der kan anvendes baade som tør, brændt Kalk eller som læsket, saavel som den paafølgende Saturation foretages (se Fig. 11) i store firkantede, aabne Kasser af Jærnplader, der er forsynede med Tilledningsrør for Damp og Kulsyre. Mere ejendommelige er de Apparater, hvori

Slammets Fraskilning fra Saften finder Sted; man anvender hertil de saakaldte Filterpresser, som ikke alene har faaet en overordentlig stor Betydning for Sukkerindustrien, men som ogsaa anvendes meget indenfor en hel Række andre Industrier, hvor faste Stoffer i større Mængder skal skilles fra Væsker.

Filterpresser (se Figur 12) beror som de fleste andre Apparater til Filtrering paa, at en Væskestrøm, hvori der findes svævende en større eller mindre Mængde smaa faste Partikler, ved at støde imod og trænge igennem en porøs Væg, f. Eks. et Stykke Tøj, hvor Aabningerne mellem Vævet's Traade er mindre end Partiklernes Tværsnit, vil afsætte disse paa Væggen. Det er dette Princip, som anvendes ved Filtrering gennem Filtrerpapir, gennem Lærred, gennem Sandlag, gennem porøse Stenplader o. s. v. I Filterpressen anvendes som filtrerende Stof Lærred af Jute eller bedre af Bomuld, der holdes stramt udspændt paa begge Sider af kvadratiske Metalrammer, og Væskestrømmen har en saadan Retning, at Metalrammen efterhaanden vil blive fyldt med Slammet, som ikke kan slippe ud gennem Filterlærredet. Et vist Antal saadanne Metalrammer er nu sammen med indskudte, riflede Metalplader, som adskiller de enkelte, lærredsbeklædte Filterrammer fra hinanden, samlede i en vandret Række og anbragte hvilende paa et Støbejærnsstativ; de presses ved en for Enden af Rækken anbragt vandret, svær Skruer ind imod hinanden, og ved at Skruen, som har sit Gevind i Stativet, drejes nogle Gange omkring, kan Rammerne løsnes fra hinanden, Stykke for Stykke tages ud fra Stativet, og den dannede Slam fjernes. Tilførslen af den ufiltrerede Saft sker ved, at Huller i Metalrandene i de enkelte Filterelementer presses mod hinanden og danner en fortløbende Kanal, hvorfra Væsken gennem Tværhuller i Metalrammerne kan naa ind til det hule Kammer i disse mellem Filterlærredslagene; den

færdigfiltrerede Væske løber ned langs Lærredsvæggens Ydersider og fjernes gennem Haner, der er anbragt ved de riflede Metalpladers nederste Kant. Naturligvis maa Presserne ogsaa være forsynet med Vandtilførsel, saa at Slamkagerne, inden de bortkastes, kan »afsødes« med en Vandstrøm, for at udvinde saa meget som muligt af det Sukker, de endnu maatte indeholde.

Efter Saturationen, som i Reglen foretages i flere Afsnit, hvert efterfulgt af en Filtrering af Saften, er denne, hvis da Arbejdet er udført med den fornødne Omhu, tilstrækkelig ren til, at Sukkerudskillelsen af den kan finde Sted. I ældre Tid, da man endnu ikke havde det rette Kendskab til, hvorledes Kalkrensningen skulde ledes for at give det bedste Resultat, var det nødvendigt efter Saturationen at indskyde en Behandling af Væsken med Benkul, d. v. s. Ben, som er forkullede uden Luftens Adgang, og som herved er omdannet til et overordentligt porøst Stof med en ganske særlig Evne til at opsuge organiske Farvestoffer. Dette er dog forlængst et overstaaet Standpunkt, i Nutidens Roesukkerfabriker eksisterer ikke længere Benkulsbehandlingen, i Sukkerraffinaderierne har det derimod i de fleste Tilfælde ikke været muligt at gøre sig fri for den. Derimod er en Behandling af Saften med Svovlsyrling, fremstillet ved i særlige Ovne at brænde Svovl i en Luftstrøm, endnu meget brugelig, og synes at medføre saa store Fordele — f. Eks. i Retning af at formindske Indholdet af Kalksalte —, at den kan dække de deraf foraarsagede Meromkostninger.

C. Sukkerudskilning.

Af den fra Filterpresserne kommende saakaldte »Tyndsagt« gælder det om at udvinde den størst mulige Mængde Sukker i en saadan Renhedsgrad og ydre Form, som de foreliggende Forhold gør mest ønskelig. Dette maa naturligvis ske ved at fjerne Vandet ved Varmens Hjælp,

og Sukkerudskilningen er da først og fremmest en Fordampningsproces i stor Stil. Det er nemlig meget store Vandmængder, det her gælder om at bortskaffe, hvad en simpel Regning let vil vise. Oprindeligt blev der ved Diffusionsarbejdet pr. 100 kg Roer vundet omtrent 110 kg Raasaft, ved Rensningen, navnlig ved Udsødningen i Filterpresserne, er dennes Rumfang blevet endnu mere forøget, saa at der kan regnes at tilgaa Fordampningsstationen ca. 140 kg Tyndsagt, med et Sukkerindhold af ca. 11 pCt. og en Renhedsgrad af ca. 92. Er Fabriken i Stand til at oparbejde ca. 600,000 kg Roer pr. Dag — hvad der ikke er saa særlig meget — vil disse altsaa give ca. 840,000 kg Tyndsagt med et Tørstofindhold af ca. 100,000 kg. Vandindholdet er altsaa ca. 740,000 kg eller omtrent 740 Kubikmeter, hvoraf langt den største Del skal dampes væk. Pr. Minut skal altsaa fordampes omtrent 500 Liter Vand, hvad der forholdsvis er en meget betydelig Mængde; der er i det hele taget faa Industrier, i hvilke der er saa store Fordampningsarbejder at yde som det, der finder Sted i Sukkerfabrikerne, og det vil være let at forstaa, hvor overordentlig stor Betydning for hele Fabrikens Rentabilitet det vil have, at denne Del af Fabrikationen er ordnet under saa stort Hensyn til Brændselsøkonomi som vel muligt.

Det vilde dog nu imidlertid være en stor Fejl, om man betragtede Sukkerudskilningen udelukkende som en ren og skær Fordampningsproces. Som nævnt findes der endnu i Saften en ikke ringe Mængde Ikkesukkerstoffer — ca. 8 pCt. af Tørstoffet —, og dette er tilstrækkeligt til, at det Sukker, der vilde vindes ved en fuldstændig Inddampning til Tørhed, vilde faa en meget ringe Salgsværdi og være meget vanskeligt for Raffinaderierne at omdanne til fint hvidt Sukker. Principet for Sukkerudskilningen gaar nu tværtimod ud paa kun at berøve Saften en saa stor Del af dens Vandindhold, at en

Dannelse af Sukkerkrystaller vil finde Sted, og saa lade disse — uden at de indeluttes noget videre af Urenhederne — vokse sig større og større, indtil det meste af Sukkeret ad denne Vej er udskilt som Krystaller, der nu ad mekanisk Vej skilles fra den tilbageblevne, meget urene Sirup. For at dette kan ske, er det nødvendigt at lade Inddampningsprocessen foregaa under ganske særlige Forsigtighedsregler, navnlig dens sidste Del, hvor Krystaldannelsen er paabegyndt og skal fortsættes. Af denne Grund har det vist sig at være praktisk at dele Inddampningen i to Trin, som hver foregaa i sit Apparat; det første, der omdanner Tyndsafften til den mere sirupsagtige »Tyksaft«, kaldes for »Fordampningen«, det andet, der overfører Tyksaften til den krystalfyldte »Fyldmasse«, kaldes for »Indkogningen«. I Fordampningsapparatet er alle Midler anvendt, for saa hurtigt som muligt at faa Hovedmængden af Vandet fordampet paa den mest økonomiske Maade, i Indkogningsapparatet har dette Hensyn maattet træde noget i anden Række, her gælder det mere om at have fuldt ud Herredømmet over Fordampningshastigheden, for at kunne faa Krystaldannelse og -tilvækst til at foregaa netop i det rette Tempo og paa rette Maade.

Til at begynde med foretog man naturligvis Inddampningen i aabne Gryder, der stod i et almindeligt Ildsted. Denne primitive Arbejdsmaade havde dog mange iøjnefaldende Mangler; først og fremmest var Brændselsforbruget meget stort, idet Udnyttelsen af Brændslets Varmeindhold var saa slet som vel muligt; endvidere blev Sukkersaften, navnlig naar den paa Grund af Inddampningen begyndte at blive noget tykflydende, meget let overhedet, hvorved den blev branket og altsaa gav et mindre godt Sukker. Et stort Fremskridt var det derfor, da man gik over til at anvende Damp til Opvarmningen, først og fremmest Returdamp fra Dampmaskinerne, ikke alene i Henseende til

Økonomi, idet naturligvis Brændslet langt bedre kan udnyttes under de i denne Henseende saa rationelt som muligt konstruerede Dampkedler, end under de simple Kogepander, hvor andre Hensyn træder hindrende i Vejen herfor, men ogsaa ved, at Overhedningen forsvandt, idet Dampens Temperatur var saa lav, at en saadan ikke kunde indtræde. Det næste Skridt var at udnytte til Saftinddampning de overordentlig store Varmemængder, som indeholdtes i de uhyre Mængder Damp, der fra den i de aabne Kar kogende Saft undveg til Luften. Dette skete ved at lade Fordampningen foregaa i et lukket Kar, hvorfra saa Dampen fra den kogende Saft ledtes hen til Dampkappen i et andet Fordampningsapparat, for saaledes her at faa Lejlighed til at afgive sin Varme og opvarme den heri værende Saft. Da imidlertid Saftdampen — hvis Fordampningen finder Sted under Atmosfærens Tryk — ikke kan faa en højere Temperatur end 100°, vil den dog ikke være tilstrækkelig varm til, at den kan faa Saften i Fordamper Nr. 2 til at koge, saafremt ogsaa denne er underkastet Atmosfærens Tryk; hvis derimod Luften er fortyndet over Saften, hvorved dennes Kogepunkt jo bringes til at synke, vil det være muligt at tilvejebringe en virkelig stærk Kogning ogsaa her. Til Trods for dens noget lavere Temperatur, vil nu naturligvis ogsaa den i Fordamper Nr. 2 udviklede Saftdamp indeholde anseelige Varmemængder, og det vil derfor meget vel være muligt ogsaa at anvende den til Fordampning ved at lade den strømme ind i Dampkappen i en tredje Fordamper, kun at der her maa frembringes et særligt stærkt Vacuum, for at Kogning kan indtræde. Ja, man kan gaa endnu videre ad denne Vej og anvende endnu flere Fordampere, bygge »Flerlegemeapparater«, som de almindeligt kaldes, med fire eller flere Fordampere, indtil seks »Legemer« har man anvendt, almindeligst er vel nok nu Flerlegemeapparater (se Fig. 13). Man

taler om at arbejde med f. Eks. »triple effet« eller »quadruple effet«, alt efter som der anvendes tre eller fire Fordampere i Flerlegemeapparatet.

Den Brændselsbesparelse, der vindes ved at anvende disse Apparater, og altsaa

Gange saa godt som i det enkelte Fordampningslegeme, og at Brændselsforbruget altsaa bliver sat ned til omtrent en Fjerdedel. Det er navnlig gennem Anvendelsen af Flerlegemeapparatet, at det har været muligt for Sukkerfabrikerne at

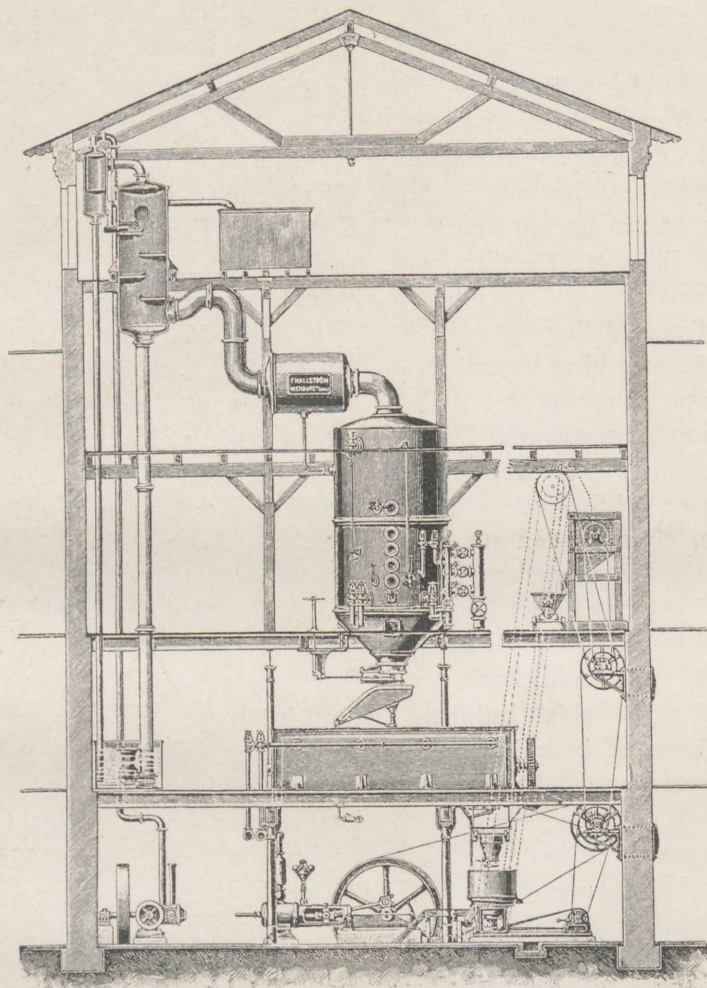


Fig. 15. Indkogningsstationen paa en moderne Sukkerfabrik (efter Claassen). I Midten »Vacuum« med Saffraskiller og (til venstre) Kondensator; under »Vacuumet« »Maischeren«; i nederste Etage Centrifuge, Dampmaskine, Luftpumpe o. s. v.

udnytte de Varmemængder, Dampene ellers vilde føre unyttig bort, er ganske overordentlig stor. Tilnærmelsesvis kan der regnes, at den Vandmængde, der kan fordampes af Saften med en vis Mængde Kedeldamp, er ligefrem proportional med Antallet af Legemerne, at altsaa i Flerlegemeapparatet Dampen udnyttes fire

faa aflastet deres Driftsbudgetter for langt den største Del af de forholdsvis uhyre Udgifter til Kul, som havde sin store Andel i, at det oprindeligt var saa vanskeligt at faa Fabrikationen til at svare sig. Medens man ved Midten af forrige Aarhundrede endnu regnede med et Kulforbrug af omtrent 50 pCt. af Roevægten, er dette

nu blevet formindsket til omtrent 6—7 pCt.; da den af en vis Roevægt udvundet Sukkermængde jo nu er langt større end da, er Kulforbruget pr. kg Sukker altsaa aftaget endnu langt stærkere.

Men ogsaa i en helt anden Retning har denne Arbejdsmaade medført Fordele. Det formindskede Tryk i Fordampningsapparaterne har som omtalt den Virkning, at Saftens Afdampning sker ved væsentligt lavere Temperaturer end dem, der ellers maatte anvendes. Nu taaler imidlertid Sukkersaften, der som omtalt ved Saturationen endnu har en noget alkalisk Reaktion, ikke en Kogning ved højere Temperatur i længere Tid, uden at undergaa en vis Sønderdeling, og Sukkretabene herved vil altsaa blive des mindre, jo lavere de Temperaturer er, ved hvilke Afdampningen kan gennemføres. Da nu Saften taaler den høje Temperatur des daarligere, jo mere tykflydende den er, lader man Saften efterhaanden strømme igennem alle Fordampningslegemerne, idet Tyndsaften træder ind i det Legeme, hvor Fordampningen sker ved Kedeldamp, eventuelt ved Returdamp fra Dampmaskinerne, og den sidste Inddampning sker i det Legeme, hvor Vacuumet er størst og Temperaturen i Safrummet altsaa lavest.

I Indkogningsapparatet, hvor Tyksaften som omtalt skal berøves saa meget af det fra Inddampningen tilbageblevne Vand, at en Krystallisation af Sukkeret begynder, gør nu et lignende Forhold sig gældende. Ogsaa her skal Temperaturen holdes saa lavt som muligt — hvad der paa Grund af den forholdsvis meget længere Tid, Indkogningen varer, her er særligt vigtigt — og man er som en Følge heraf tvunget til ogsaa at lade denne Proces foregaa under formindsket Tryk. Apparatet (se Fig. 14) gøres derimod kun enkeltvirkende, idet en Anvendelse af Flerlegemeprincippet her umuliggøres af Hensynet til den nøje Overvaagen af hele Indkogningens Forløb, som er nødvendig

for at faa Krystallisationen til at forløbe paa rette Maade.

Fuldt ud at kunne beherske Forløbet af Indkogningen i Vacuumet er med Rette regnet for at være et af de vigtigste Punkter i hele Roesukkerfabrikationen. Det gælder navnlig om at lede Damptilførslen paa en saadan Maade, at der under Begyndelsen af Indkogningen sker en rigelig Dannelse af veludviklede Sukkerkrystaller i et passende Antal, og at disse under Arbejdets videre Gang, hvor der, efterhaanden som Massen svinder paa Grund af Fordampningen, stadig maa trækkes yderligere Tyksaft ind i Vacuum'et, kun faar Lov til at vokse i Størrelse, men ikke i Antal. Kun paa denne Maade faas nemlig et stort Udbytte af virkeligt godt »første Produkt«, det vil sige af et Krystalsukker, som vel er meget langt fra at være rent og hvidt — dertil indeholder det for mange Urenheder —, men som dog hovedsagelig har disse sidende som et Lag klæbrigt Sirup uden paa de igennem deres hele Masse ret rene Sukkerkrystaller, som danner Stoffets Hovedbestanddel. Et saadant Raasukker kan dels meget let ved en ren Overfladebehandling overføres til et langt renere Konsumsukker, Farin eller Puddersukker, som finder god Afsætning, navnlig i de bredere Lag af Befolkningen, dels er det et udmærket Raamateriale for »Raffinaderierne«, hvori det danner Grundlaget for Fremstillingen af de fine hvide Sukkersorter, som Melis og Topsukker.

Det er af den største Betydning for en Fabriks Rentabilitet, at den størst mulige Mængde af det i Tyksaften tilstedeværende Sukker direkte udskilles som et godt »første Produkt« med de nævnte Egenskaber, men det er ingenlunde nogen nem Operation, den kræver tværtimod saare megen Øvelse og Haandelag; i Almindelighed regnes det for at være nærved at være en Kunst, og den Kogemester, som har vist, at han fuldt ud behersker den,

er sin Fabrik en overmaade nyttig Mand, som den kun ugerne giver Slip paa.

Naar Krystaludskillelsen i Fyldmassen ved den Temperatur, hvormed der arbejdes i Vacuum'et, har naaet sit Maximum, og Apparatet samtidig er blevet helt fyldt, tømmes hele Indholdet ud gennem et Mandehul i Bunden. Fyldmassen faar nu Lov til at henstaa nogen Tid i en saakaldet »Maischer« (se Fig. 15), en Beholder, forsynet med Røreapparat, hvor den afkøles og hvor Krystaldannelsen fortsættes; derpaa bliver den centrifugeret, hvorved den tykke Sirup, som jo indeholder langt den største Mængde af Tyndsafte's Urenheder opløst, slynges væk fra Sukkerkrystallerne, der dog som nævnt vil blive ved med at være overtrukne med et Sirupslag, mere eller mindre tykt, alt efter Omstændighederne, hvorunder Centrifugeringen foretages. De anvendte Centrifuger (se Fig. 16) bestaar af cylindriske aabne Tromler af Jærnblik, hvis lodrette Sidevægge er forsynede med et stort Antal fine Huller, og som er anbragte centrerede paa en lodret staaende Aksel, der ved et Remtræk eller paa anden Maade kan bringes til at rotere med stor Hurtighed. Sukkerkrystallerne lægger sig herved i et Lag op imod Tromlen, der indvendig er beklædt med et fint Messingvæv, der kun lader Sirupen passere igennem; ved at lade Tromlen løbe i kortere eller længere Tid kan den tilbageblevne Sirupmængde varieres noget efter de Fordringer, som stilles til Raasukkeret. Ogsaa ved at variere Temperaturen, ved hvilken Fraslyngningen finder Sted, kan man influere noget paa Siruplagets Tykkelse, idet Sirupens Letflydenhed stiger stærkt med Temperaturen. Vil man dog fjerne saa godt som hele Siruplaget, for saaledes direkte at fremstille et virkeligt Konsumsukker, maa man opløse den sidste Rest af Sirupen ved at oversprøjt Sukkerlaget i Centrifugen med en Regn af Vand eller Sukkeropløsning, ofte under Tilledning af Damp, som afvadsker Si-

rupen, idet den omdanner den til en tynd Opløsning, som let og fuldstændig kan slynges fra. Ved denne Operation bliver altsaa Fyldmassen skilt i Raasukker, henholdsvis Konsumsukker, som kun endnu skal underkastes en Tørring og en Sigtning, inden det kan emballeres og bortsendes (se Fig. 17), og en ret uren Sirup, som dog endnu indeholder ret betydelige Sukkermængder, der ved Indkogning, Afkøling til almindelig Temperatur og Henstand i længere Tid til Krystallisation delvis kan vindes i ganske vist temmelig uren Tilstand som saakaldte »Efterprodukter«. Den fra disse bortcentrifugerede Sirup, som indeholder saa store Mængder Urenheder — Renhedskvotienten er kun ca. 60 — at den ikke kan bringes til at udkrystallisere mere Sukker, er den saakaldte »Melasse«, en grøngraa, ildelugtende, tjæreagtig Masse, som hovedsagelig finder Anvendelse til Kvægfoder, f. Eks. blandet med Roesnitter. Under særlige Beskatningsformer — som f. Eks. har været anvendte i Sverige og Tyskland — kan det betale sig at udvinde ogsaa Melassens Sukkerindhold, hvad der dog maa ske ved ret udviklede kemiske Metoder.

Det Raasukker, som for de fleste Roesukkerfabriker Verden over er Hovedproduktet, som er Sukkerhandelens Standardvare og Basis for Terminshandelens Prisberegning, er det saakaldte »Roesukker første Produkt, Rendement 88 pCt.« Med »Rendementet« forstaas det Udbytte, som Varen vil give i raffineret Sukker ved at underkastes en Raffineringsproces: naar Rendementet er 88 pCt., vil altsaa 100 kg Raasukker give 88 kg raffineret Sukker. Sukkerindholdet er dog noget højere end de 88 pCt., men Indholdet af Ikkesukkerstoffer, deriblandt Asken, vil bevirke, at en Del af Sukkeret under Raffineringen overføres til Melasse og derved gaar tabt. Selve den egentlige Raffinaderivirksomhed er en selvstændig Industri af et vældigt Omfang, den er rent

fabrikatorisk set i Reglen adskilt fra Roesukkerfabrikationen, den skal derfor ikke behandles i denne Artikel.

Men Fremstilling af egentligt Eksportsukker har væsentligst kun i den allersidste Tid, hvor Fabrikernes Produktion anseligt overskrider Landets Forbrug, faaet Interesse for den danske Roesukkerindustri, i Reglen har man bestræbt sig for at fremstille sukkerrigere Sorter, der er bedre egnede saavel for direkte Konsum som for Raffinering. Først og fremmest til Brug i de indenlandske Raffinaderier et Raffinaderisukker, der slutter sig saa nær som muligt til de af disse opstillede Fordringer, dets Sukkerindhold er ca. 96 pCt. Dernæst det saakaldte danske Puddersukker, ogsaa benævnet »Dansk Farin«, et ret lystfarvet Konsumsukker, som, lavere beskattet og billigere at fremstille end de raffinerede Sorter, navnlig ved høje Sukkerpriser er en meget stærkt efterspurgt Vare; dog vender Forbruget sig gennemgaaende mere og mere bort fra de mørkere Sorter og til de lysere, raffinerede. Det fremstilles paa den før beskrevne Maade ved »Dækning« i selve Centrifugen, dets Sukkerindhold er omtrent 99,8 pCt. med kun 0,2 pCt. Urenheder. Endvidere fremstilles en Del Efterprodukter med et meget lavt Sukkerindhold — kun ca. 82—83 pCt. og et dertil svarende stort Indhold af Urenheder; de eksporteres for største Delen, i Reglen til England.

IV.

I det foregaaende er beskrevet, ad hvilke Veje Roesukkerfabrikationen er naaet frem til sin nuværende Stilling i Verdensproduktionen af Sukkeret, og med hvilke tekniske Midler den forsvarer denne Stilling. Tilbage staar at omtale noget nærmere, hvorledes den Del af dens Udviklingshistorie er forløbet, som særlig angaar Danmark, hvor langt den er naaet frem her og hvilken Betydning for Lan-

det denne Industri allerede har faaet og i Fremtiden vil antages at kunne faa.

Den første Begyndelse til en Sukkerproduktion her i Landet gaar som i Tyskland tilbage til Napoleonskrigenes Tid, idet der i 1812 blev sat en Roesukkerfabrik i Gang paa Langeland, naturligvis foranlediget af den urimelige Højde, Kontinentalspærringen havde faaet Sukkerpriserne til at stige det. Men det gik her paa samme Maade som de fleste andre Steder; da Napoleons Fald og Kontinentalspærringens Ophør atter havde tilvebragt normale Sukkerpriser, var Grunden slaaet væk under Fødderne paa den nye Industri, og den langlandske Fabrik gik fallit. Og en lang Aarrække gik hen, inden man atter turde tænke paa at beskæftige sig med Spørgsmaalet om en indenlandsk Sukkerfabrikation.

Det var først i Tredsernes Slutning, at Interessen for Sukkerroedyrkingen atter begyndte at blive vakt. Fra Udlandet, hvor Roesukkerindustrien, som skildret i det foregaaende, i de mellemliggende Aar var vokset sig stadig stærkere, kom der mange Efterretninger om, hvor stor Betydning Avlen af Sukkerroer havde faaet andre Steder for Landbruget, og da den samtidige store Fremgang paa saa mange Punkter indenfor det danske Landbrug gjorde det sandsynligt, at dette vilde være i Stand til at fyldestgøre de Fordringer, som Dyrkingen af Sukkerroer vilde komme til at stille til det, begyndte en Del større Landmænd at beskæftige sig med Tanken og at tage en ivrig Diskussion op derom i de landøkonomiske Tidsskrifter. Rundt om i Landet paatænkte Anlægget af Sukkerfabriker, og omkring 1870 førte dette til, at de bekendte initiativrige Landmænd *Brødrene Frederiksen* grundlagde Fabriken »Lolland« — den nuværende »Højbygaard Sukkerfabrik«. Fabriken var tænkt at skulle forarbejde Roer dels fra Grundlæggernes egne Gaarde, dels fra de omkringboende Land-

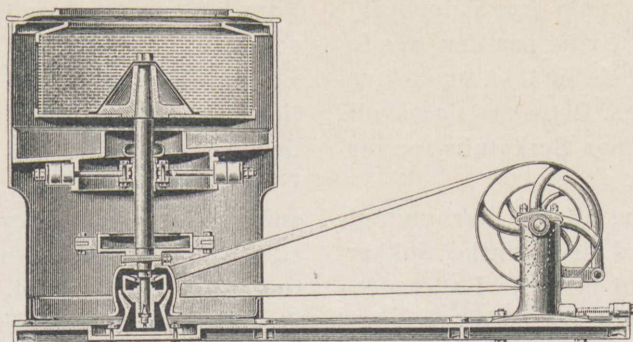


Fig. 16. Centrifuge (efter Claassen).

mænds, men den Støtte, de havde ventet at faa fra disse, udeblev, og efter at have mistet deres Formuer, maatte de overlade Fabriken til et Konsortium, som nogle Aar efter afstod den til »De danske Sukkerfabriker«.

Dette Aktieselskab, der blev stiftet af Privatbankens Direktør, *C. F. Tietgen*, i Forbindelse med en Del Godsejere paa et Møde i Bankens Lokaler den 20. April 1872, havde til Formaal at søge skabt en virkelig betydelig dansk Roesukkerindustri ved straks fra Begyndelsen af at bygge den op paa et saa solidt økonomisk Grundlag som vel muligt. Forudseende de store Vanskeligheder, som et saadant Foretagende sikkert vilde faa at kæmpe imod, skabte *Tietgen* det et godt Rygstød ved paa gunstige Betingelser at lade Selskabet erhverve Landets to største Sukkerraffinaderier, nemlig »Raffinaderiet Phønix« og »Helsingørgadens Sukkerraffinaderi«, idet Overskudet fra den rentable og rigeligt toldbeskyttede Raffinaderivirksomhed forventes at ville kunne bære de Tab, Roesukkerfabrikationen maatte ventes at komme til at give i første Omgang. Det skulde snart vise sig, hvilket klogt Træk af en Mesterhaand dette var; i en Række af Aar efter Grundlæggelsen var »De danske Sukkerfabriker« i Stand til at give sine Aktionærer et rigtigt godt Udbytte, samtidig med, at de paa alle Maader konsoliderede deres Stilling, og det til Trods for, at de næsten paa alle

Punkter havde Modstand at kæmpe med.

Først og fremmest skabte det Vanskeligheder, at Sagen vakte saa ringe Interesse iblandt Landmændene, idet disses Delta-gelse jo var ganske nødvendig for at faa tegnet saa store Roearer, at disse kunde bære en Fabrik, og helst saa gunstigt beliggende i Forhold til hinanden, at Transportomkostningerne for Roerne til Fabriken ikke blev for store. Til Trods for, at der ved Selskabets Stiftelse i særlig Grad var sørget for, at Roedyrkerne paa en meget lempelig Maade kunde blive Medejere i Selskabet og faa Indflydelse paa dettes Styrelse, idet man haabede paa denne Maade at faa dem knyttet nærmere til Sagen, var det ikke muligt noget Sted i Landet at faa tegnet blot filnærmeelsesvis saa store Arealer, at en Fabrik blev muligjort. Man maatte da slaa ind paa en anden Vej, idet man ved Køb og Forpagtning af Landejendomme paa Fyn, der ved de paa Selskabets Initiativ rundt om i Landet anstillede Dyrkningsforsøg syntes at have vist at have de bedste Betingelser for Avlen, selv skabte det fornødne Grundlag for Anlægget af en Fabrik i Odense, der da i December 1873 under Navn af »Sukkerkogeriet Odense« begyndte sin Virksomhed. Det gik dog selv nu kun langsomt fremad, Roearererne var kun smaa, Roerne daarlige og sukkerfattige, Sukkerudbyttet var kun ringe og Fabrikationsomkostningerne som en Følge heraf forholdsvis meget betydelige.

Og hertil kom, at man fra Statens Side nærmest saa med Uvilje paa den nye Industri, og kun stillede sig lidet imødekommende over for den. Dette gav sig navnlig et tydeligt Udslag paa Beskatningsområdet.

I det syttende og attende Aarhundrede havde Maalet med den danske Sukkertoldpolitik været at beskytte Raffinaderivirkensomheden, hvad der udførtes ved at lægge en Told paa raffineret Sukker, der var saa stor, at den virkede som et rent og skært Forbud mod Indførsel, og til Tider endog afløstes af et saadant. I 1797 indførtes ved Siden af Raffinaderibeskyttelsen en Raasukkertold, hvis Betydning for Landets Toldindtægter efterhaanden blev meget stor, i 1862 udgjorde den samlede Sukkertold 3 Mill. Kr. eller omtrent 25 pCt. af Landets samlede Toldindtægter, i 1876 var den endog steget til 5 Millioner af en samlet Toldindtægt paa 20½ Mill. Kr. Tolden var stadig størst for Kandis og for hvidt raffineret Sukker, mindre for de noget mørkere Konsumsukkere og mindst for de mørkeste, som næsten kun indførtes til Raffinaderibrug. Af Hensyn til de vigtige fiskale Interesser, som saaledes var knyttet til Sukkeret, var det forstaaeligt, at Regeringen maatte se med nogen Betænkelighed paa den nyopdukkende Fremstilling inden for Landets Grænser af en saa vigtig toldpligtig Vare, og samtidig med de første Roesukkerfabrikkers Aabning i 1873 blev det da ved en særlig Lov fastsat, at der for al indenlandsk Sukker skulde erlægges en Afgift til Staten. Dennes Størrelse fastsattes saaledes, at Afgiften af det indenlandske Sukker og Tolden af det indførte Sukker af samme Art meget nær skulde falde sammen, hvad der dog faktisk kom til at virke som en Overbeskatning af den hjemlige Produktion, idet for det første Roesukkeret under Raffineringen gav et mindre Udbytte end Rørsukkeret, og der jo dernæst yderligere maatte erlægges en betydelig Told af Maskiner og af de til

Fabrikationen nødvendige Hjælpstoffer, som Kul, Presselærred o. l. Først ved Lovens Revision i 1877 stilledes Fabrikationen noget gunstigere i denne Henseende, idet ved denne Lov Afgiften for det i Indlandet fremstillede, ret mørke Raasukker, som til at begynde med var det eneste, Fabrikationen leverede, ansattes til omtrent $\frac{3}{4}$ Øre pr. Pd. mindre end Tolden paa de mørke Kolonialfariner — Muscovados —, det til Raffinaderibrug havde at konkurrere med.

Dette gennemførtes som sagt i 1877, og omtrent samtidigt kan det regnes, at Sukkerfabriken »Odense«s værste Aar var overvundne; Stemningen vendte sig nu iblandt Landmændene, og Lysten til at tage fat paa Roedyrkingen begyndte at blive større; medens der i Aarene 1873—77 kun var blevet dyrket gennemsnitlig c. 800 Tønder Land med Roer, var dette i 1880 allerede steget til 2580 Tdr. Samme Aar var det, at »Højbygaard Sukkerfabrik« købtes, og nu paabegyndtes Anlægget af nye Fabriker Slag i Slag; i 1881 byggedes den store, prægtige Fabrik i Nakskov, med de senere gennemførte, gentagne Udvidelser en af Nordeuropas største Roesukkerfabriker, i 1883 kom hertil Fabrikerne i Stege og Assens. Og uafhængig af »De danske Sukkerfabriker« anlagdes — navnlig ved Gehejmekonferentsraad *Tesdorfs* Initiativ — Andelsfabriken »Nykøbing« i Nykøbing paa Falster i 1884.

I Løbet af forholdsvis faa Aar var der saaledes i Danmark bygget en Række Fabriker, hvis Produktionsevne fuldt udnyttet var tilstrækkelig stor til, at Landets daværende Forbrug af Sukker vilde kunne fremstilles i Landet selv. Straks at give Fabrikationen et saadant Omfang var dog af mange Aarsager ganske umuligt, der maatte gaas langt, langt forsigtigere til Værks, og det var først omkring 1890, at Fabrikerne naaede op til at fremstille omtrent Halvdelen af Landets sam-

lede Forbrug. Det viste sig snart, at den saa hurtigt oparbejdede Roesukkerindustri endnu var saare langt fjernet fra at være kommet ind i et absolut sikkert Spor. Aarsagen hertil laa først og fremmest i, at Sukkerpriserne samtidig faldt ustandselig; medens »De danske Sukkerfabriker« i 1872 ved Begyndelsen af deres Virksomhed havde kunnet notere for stødt Melis ca. 48 Øre pr. Pd., var Prisen i 1875 faldet til ca. 42 Øre, i 1880 til ca. 40, i 1885 til ca. 32 og i 1890 til ca. 30 Øre. Da Betalingen for Roerne paa Grund af, at Roekontrakterne var afsluttede for længere Perioder, ikke sank til nærmelsesvis saa hurtigt, og da Roebetalingen paa dette Tidspunkt endnu ikke var bragt til at være afhængig af Øjeblikkets Sukkerpriser, undlod denne Værdisænkning af det af Roerne udvundne Produkt naturligvis ikke at have meget ugunstige Følger for Fabrikernes Rentabilitet; for »De danske Sukkerfabriker«s Vedkommende sank saaledes Udbyttet, der fra 1874 til 1884 havde holdt sig oppe paa omtrent 10 pCt. af Aktiekapitalen, i 1885 til at være Nul, hvor det holdt sig i flere Aar, for da først ganske langsomt at vandre op mod den tidligere Størrelse.

I disse Aar viste det sig atter, hvor overordentligt klogt det havde været at knytte Raffinaderivirksomhed og Roesukkerfabrikation sammen, hvorved samme Firma kom til at beherske Varen fra dens Oprindelse og til den i brugsfærdig Stand vandrede ud til Detaillisterne. Ikke alene gav den betydelige Handelsvirksomhed, som naturlig udviklede sig heraf, en god Avance, men selve Raffinaderivirksomheden holdt sig stadig som en lønnende Industri, navnlig ved den Toldbeskyttelse, den var begunstiget med, idet efter Toldloven af 1877 Tolden paa raffineret hvidt Sukker oversteg Raasukkertolden med lidt over 4 Øre pr. Pd. Selve Fabrikationsavancen paa Raffinaderivirksomheden lykkedes det ogsaa at hæve ved at

modernisere Tekniken og foretage en Koncentration af Driften, idet i 1888 Raffinaderiet »Phønix« nedlagdes, og hele Virksomheden samledes paa det i høj Grad udvidede »Helsingørgadens Sukkeraffinaderi«.

Men heller ikke den tekniske Udvikling af selve Raasukkerfabrikerne blev forsumt i disse Aar, alle Forbedringer, som kunde tænkes at nedsætte Udgifterne ved Driften eller at forøge Fabrikernes Ydeevne, blev prøvede og indførte. Saaledes fik Arbejdsmaaden efterhaanden det Præg, som i forrige Afsnit er beskrevet, Benkulsbehandlingen af Saften forsvandt, Flerlegemeapparater indførtes overalt, Kulforbruget bragtes ned til en Brøkdæl af den oprindelige Størrelse. Men ikke alene i Retning af at gøre Produktionen billigere, ogsaa for at udvide den arbejdedes med største Dygtighed. Fabrikernes første Opgave havde naturligvis været at fremstille Raffinaderiernes Behov af Raasukker, men efter at denne var løst tilfredsstillende, blev der endnu tilbage at søge fremstillet et ikke for mørkt Konsumsukker, som kunde tage Konkurrencen op med de forskellige Sorter »Puddersukker«, som forbruges i stor Udstrækning Landet over til Madlavning o. lign., og som da udgjorde omtrent Halvdelen af Landets Sukkerimport. En Del deraf udgjordes af Kolonialpuddersukkeret, som altid har haft et stort Publikum paa Grund af den ejendommelige, aromatiske Smag — forårsaget af vedhængende Rørsukkermelasse, som i største Mængde sætning til Roemelassen har en behagelig Lugt og Smag —, men Hovedmængden leveredes dog af de langt lysere, saakaldte »skotske Fariner«, hovedsagelig Efterprodukter fra de store skotske Raffinaderier. Det lykkedes nu efter mange Forsøg direkte paa selve Roesukkerfabriken, ved en særlig Arbejdsmaade (omtrent som beskrevet S. 121) at fremstille en Vare, det saakaldte »danske Puddersukker«, som ved sin smukke Farve og ensartede Kva-

litet skabte sig en stor Udbredelse, og siden 1885 i stedse stigende Grad har evnet at fordrive de indførte Fariner fra det danske Marked. Dette fik ikke alene en stor Betydning for Fabrikerne ved at øge Produktionsomraadet, men hele denne Del af Fabrikationen blev i ganske særlig Grad lønnende, idet paa Grund af en Uoverensstemmelse mellem Toldlov og Afgiftslov de indførte Fariner fortoldedes som raffineret Sukker, medens Afgiften af det »danske Puddersukker« ikke var større end det almindelige Raasukkers, hvad der gav det en Beskyttelse af ca. 4 Øre pr. Pd. Ved Sukkerloven af 1891, hvorved baade Told og Afgift for alle de forskellige Sukkersorter nedsattes betydeligt, blev dette Forhold ikke forandret, først ved Toldloven af 1908, hvorved i det hele taget Sukkerbeskatningen stilledes paa et mere rationelt Grundlag end tidligere, bragtes det ud af Verden. I Øjeblikket er den Toldbeskyttelse, den danske Sukkerindustri nyder paa raffineret Sukker og meget lyst Konsumsukker 2,15 Øre, for Fariner 1,25 Øre pr. Pd.

Siden de for den danske Sukkerindustri saa vanskelige Aar ved Firsernes Midte — hvor »De danske Sukkerfabriker«s Aktier som bekendt en Overgang var sunket til 35 pCt. —, er den undergaaet en Udvikling, som kendes af alle, og som har ført den fremad til stadig stigende Omfang og Prosperitet. Fabrikerne Antal er steget noget, i 1897 oprettedes en Fabrik i Maribo af et Selskab, som i 1898 lod den overgaa til »De danske Sukkerfabriker«, i 1910 anlagde det sidstnævnte Aktieselskab en ny Fabrik i Saks-købing (se Fig. 1), i 1912 byggede »Sukkerfabriken Vestsjælland« en Fabrik i Gjørlev. Men i langt stærkere Grad end Fabrikerne Antal voksede Produktionens Størrelse, idet denne beløb sig til:

i 1875: c.	1,3 Mill. kg,
i 1880: c.	1,9 —
i 1885: c.	12,5 —
i 1890: c.	19,6 —

i 1895: c.	30,8 Mill. kg
i 1900: c.	36,7 —
i 1905: c.	45,3 —
i 1910: c.	66,9 —
i 1911: c.	95,0 —
i 1912: c.	152,0 —

som man ser, en meget betydelig Fremgang, navnlig i de allerseneste Aar.

Denne betydelige Udvikling af Fabrikationen vilde have været ganske umulig, hvis ikke samtidig Landets Forbrug af Sukker havde været i saa stærk Stigning; medens i 1875 Sukkerforbruget pr. Individ kun var ca. 14 kg, et Tal, der i 1890 kun var naaet op til ca. 17,0 kg, er det i 1900 allerede steget til over 27 kg, og er nu (1911) oppe paa over 38,4 kg. Danmark er derved kommet meget langt op imellem de mest sukkerkonsumerende Lande, som følgende Oversigt over nogle europæiske Staters Sukkerforbrug viser:

England	1910	39,4 kg
Danmark	1910	36,8 —
Sverige	1909	26,4 —
Tyskland	1909—1910	19,5 —
Holland	1908—1909	19,0 —
Frankrig	1909	17,1 —
Østrig-Ungarn	1908—1909	11,1 —
Rusland	1909—1910	8,5 —
Italien	1909—1910	4,5 —

Sukkerforbruget i Danmark har herved overskredet 100 Mill. kg pr. Aar, hvad Fabrikerne Produktion dog nu naar op over med omtrent Halvdelen.

En ganske nødvendig Betingelse for, at hele denne Udvikling har kunnet forløbe saa lykkeligt, har været, at Forholdet mellem Roedyrkerne og Fabrikerne er blevet ordnet paa en for alle Parter tilfredstillende Maade. Omtrent siden Aaret 1888 foregaar nemlig Roernes Betaling paa en saadan Maade, at den er afhængig af den øjeblikkelige Sukkerpris. Hver Fredag i Tiden $\frac{1}{9}$ — $\frac{31}{12}$ telegraferer fra London en edsvoren Mægler Dagens Londonerpris for »88 Rend. Roesukker fob Hamburg« til Nakskov, og heraf bestemmes saa Roernes saakaldte »Grund-

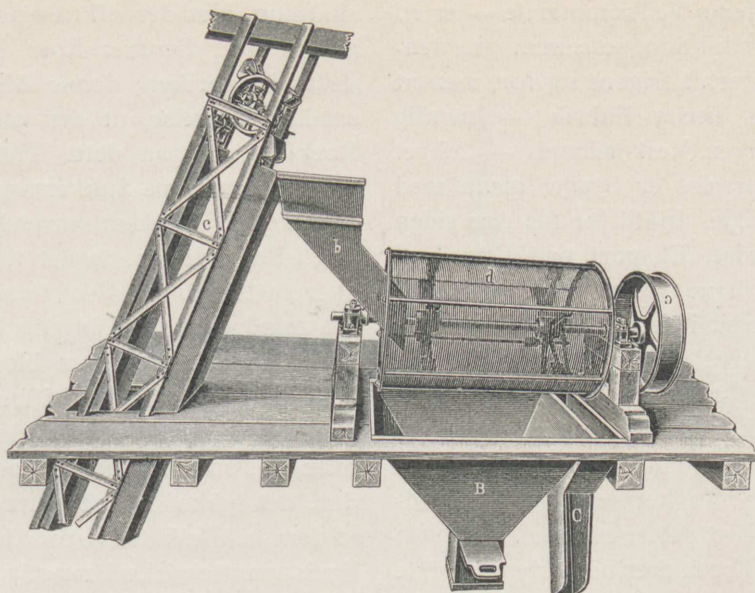


Fig. 17. Sitromle for det færdige Sukker (efter Muspratt).
Sukkeret kommer med Bægerværket *e* ind ved *b*; det siede Sukker falder ned i *B*, Klumperne ud ved *c*.

pris«, der i Ører pr. Centner Roer er lig med $4 \times$ Gennemsnits-Londonerpris i Shilling + 25¹⁾. Men hertil kommer endvidere den saakaldte »Tantième«, idet Sukkerfabrikernes samlede Udbytte — efter at Aktiekapitalen er forrentet med 5 pCt. — deles i to Halvdele, hvoraf den ene gaar til Bestyrelsens og Direktionens Tantième, til Afskrivninger og til Aktionærerne, den anden fordeles mellem Roedyrkerne i Forhold til den leverede Roemængde. I 1911 har Betalingen pr. Centner Roer været i Gennemsnit: $91 + 35,36 = 126,36$ Øre, hvilket med en forarbejdet Roemængde af 767,106 Tons giver, at det danske Landbrug som Betaling for Sukkerroer alt i alt har modtaget 19,386,300 Kr., hvortil kommer det gratis tilbageleverede Affald, hvis Værdi omtrent kan sættes til 10—15 Øre pr. Centner Roer, altsaa i 1911 mellem 1,5 og 2 Mill. Kr. Det maa dog bemærkes, at Sukkerprisen i Sept.—Decbr. 1911 var ualmindelig høj, i 1912 var Grundprisen kun 66 Øre.

¹⁾ Er f. Eks. Londonerprisen 9 sh. 2 d, saa bliver Grundprisen $4 \times 9,25 + 25 = 62$ Øre.

Hele dette Arrangement synes, som det vel ogsaa indrømmes overalt, i sjælden Grad at være præget af Klogskab og Vidsyn; det skaber en Solidaritet imellem de to Parter, idet den gør begge interesserede i Roesukkerindustriens Trivsel, lader dem hjælpes at bære daarlige Tidens Tab og lader samtidig gunstige Tidens Gevinst komme begge til Gode.

Den danske Roesukkerindustri naaede altsaa i Aarene 1911—1912 det første store Maal: Landets fuldstændige Forsyning med Sukker, vundet ved dansk industriel Foretagsomhed af et i dansk Jord vokset Raaproduct — et smukt Resultat af 40 Aars dygtigt ledet teknisk og merkantilt Arbejde.

V.

Men dansk Roesukkerfabrikation har netop i de seneste Aar gjort et vigtigt Skridt videre, idet den, som berørt i det foregaaende, fra nu af maa tælles imellem Landets eksporterende Industrier. Dette Vendepunkt i dens Historie accentueres i særlig Grad ved, at det ikke alene — som Tilfældet er det for »De danske

Sukkerfabriker«s Vedkommende — er en Overskudsproduktion, som man paa denne Maade søger at frigøre sig for, men at endogsaa en særlig Fabrik — nemlig »Sukkerfabriken Vestsjælland« — af ret betydelig Størrelse er bygget alene med Eksport for Øje. Indtil for faa Aar siden vilde en saadan Eksport paa Grund af Toldforhold have været en Umulighed; de Forandringer i de vigtigste europæiske Staters Sukkerpolitik, som har muliggjort den, er af en saa betydningsfuld Natur, at de ikke kan forbigaaes her. Men de bunders saa dybt i den Maade, de europæiske Staters Sukkerbeskatning har udviklet sig paa, at det er nødvendigt at gaa tilbage til Roesukkerindustriens første Tid for at forstaa Udviklingens sidste, ejendommelige Faser.

Paa det Tidspunkt, da Roesukkerindustrien begyndte at arbejde sig frem til en større Betydning, var rundt omkring i de paagældende europæiske Stater Kolonialsukkeret belagt med en i Reglen ret stor Told. Man var naturligvis i Staternes Finansdepartementer ikke længe om at faa Øjnene op for, at en indenlandsk Sukkerproduktion, saa ønskelig den end ellers kunde være, ved at bringe en saa vigtig Finanstold til at sygne hen, vilde unddrage Staten en alt for stor Indtægtskilde, og man saa sig derfor meget snart nødsaget til at paalægge Roesukkerindustrien en passende Afgift til Staten. I Stedet for nu at paalægge denne som en Fabrikateller Produktskat, d. v. s. at lade det i Fabriken fremstillede Sukker bære en Afgift, som svarede til den Told, et Sukker af samme Renhedsgrad maatte erlægge, naar det indførtes fra Udlandet, valgte man at anvende en Række andre, mere indirekte Beskatningssystemer, som for moderne Øjne synes at være ret kunstige, men som bedre svarede til Tidens hele toldtekniske Standpunkt. I Tyskland, hvor en saadan Afgift blev indført i 1840 i de Stater, det tyske Toldforbund da omfattede, valgte man en ren Materialbe-

skatning, idet der afkrævedes en vis Afgift af hver Centner Roer, der forarbejdedes i Fabriken; denne Afgift gaves en saadan Størrelse, at den af det nævnte Roekvantum paa dette Tidspunkt sædvanligt udvundne Sukkermængde kom til at bære en til Tolden svarende Belastning, dog i Begyndelsen, da det var nødvendigt at fremelske Industrien, forsætligt en meget mindre, saa at følgelig Roesukkerfabrikationen herigennem blev en bevidst beskyttet Industri. Afgiften var altsaa ganske uafhængig af saavel den Sukkermængde, som fandtes i Roerne, som af den, det lykkedes Fabrikerne at udvinde af dem, en Beskatningsmaade, som naturligvis maatte virke i mægtig Grad ansporende paa Dyrkerne til at søge at fremelske saa sukkerholdige Roer som muligt, og paa Fabrikanterne til at stræbe efter at faa Fabrikationstekniken udviklet til den størst mulige Fuldkommenhed. Det virkelige Rendement steg derfor hurtigt til at være langt større end den ved Afgiftens Fastsættelse antagne — det saakaldte »legale Rendement« — og selv om Staten, for at bringe nogen Overensstemmelse tilveje derimellem og for ikke at lade denne skjulte Toldbeskyttelse svulme alt for meget op, fra Tid til anden satte Afgiften noget til Vejrs, maatte den dog af Hensyn til de forholdsvis smaa og mindre rationelt arbejdende Fabriker fare frem med Varsomhed, saa at for Hovedparten af Fabrikerne det virkelige Rendement altid holdt sig betydeligt over det legale. Hele denne Beskatningsmaade, som bestod i Tyskland fra 1840 til 1891, da den afløstes af en Fabrikatskat, havde saaledes en for Industrien i høj Grad fremmende Karakter; den er et næsten klassisk Eksempel paa, hvorledes Staten ved Valget af en bestemt Beskatningsmaade kan ægge en Industri til at stræbe efter den størst mulige tekniske Fuldkommenhed, uden dog at lede den ind paa saadanne tekniske Absurditeter, som f. Eks. den i Rusland og i Østrig-Ungarn

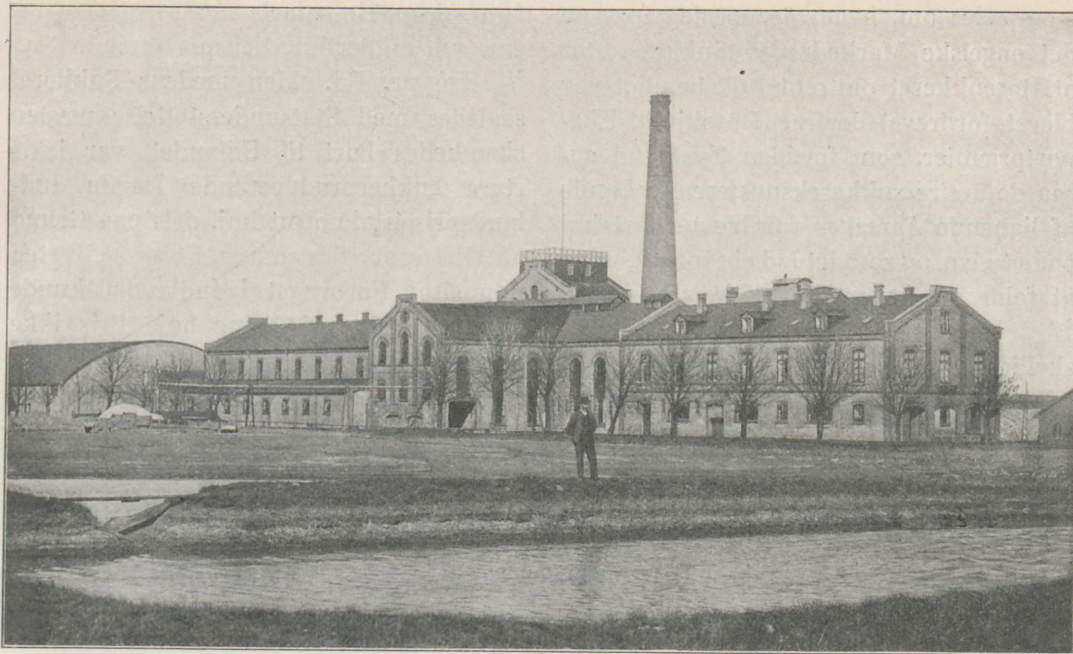


Fig. 18. Ældre dansk Roesukkerfabrik (Højbygaard).

anvendte Karrumsbeskatning nødvendigvis maatte føre til.

Det var naturligvis kun Statens Mening igennem denne Afgift at beskatte det i Indlandet forbrugte Sukker; da nu, som tidligere omtalt, i Midten af Halvfjerdserne Tysklands Produktion var naaet til at overstige det indenlandske Forbrug, og en Eksport derfor maatte tilstræbes for at absorbere Overskudet, var det rimeligt, at Fabriken ved Udførelsen af en vis Sukkermængde fik en Udførselsgodtgørelse, som svarede til den Afgift, der var erlagt af de til Fremstillingen anvendte Roer. Til Grund for Beregningen af Udførselsgodtgørelsen lagdes det Sukkerudbytte, som paa det paagældende Tidspunkt antoges at være det almindeligste, og saa længe det virkelige Udbytte svarede til dette nye »legale Rendement«, vilde Fabrikanten altsaa faa nøjagtigt det samme tilbage ved Udførselen af Sukkeret, som der var betalt i Afgift for den dertil anvendte Roemængde. Men det samme gjorde sig nu gældende her, som før omtaltes ved Materials-katten: det virkelige Rendement løb hurtigt fra det legale med den

Virkning, at Eksportøren fik et større Beløb udbetalt, end der var erlagt i Afgift, og der opstod paa denne Maade en dulgt, men ikke desto mindre saare betydningsfuld Eksportpræmie. Fabrikanten hjalp den til, at han med Fordel kunde kaste Sukkeret ud paa Verdensmarkedet til Priser, som i og for sig alene ikke vilde kunne have givet ham nogen Fortjeneste, for Staten fik den derimod den ubehagelige Følge, at de betydelige Beløb, Sukkerskatten tidligere havde indbragt, begyndte at smuldre bort i en betænkelig Grad. Til den Beskyttelse, som Staten fra gammel Tid havde givet til Sukkerfabrikationen, var altsaa nu kommet en særlig Understøttelse for den Del af Produktionen, som gik til Udlandet, en Understøttelse, som, saa længe den holdtes inden for rimelige Grænser, kunde have en vis Berettigelse ved at fremme en betydningsfuld Industri, men som snart skulde antage et saadant Omfang, at rent ud utaaelige Tilstande indtraadte.

Aarsagen hertil laa i den forbitrede Kamp mellem de roesukkerproducerende Lande, der omtrent fra Aaret 1880 ud-

kæmpedes om, hvem der skulde forsyne det engelske Marked med Sukker, efter at Rørsukkeret omtrent fuldstændigt var blevet fordrevet derfra. De skjulte Eksportpræmier, som foruden Tyskland og saa de andre sukkereksporterende Lande af lignende Aarsager var blevne ført ind paa at give, og som let lod sig forøge, uden at falde alt for meget i Øjnene, blev et af de vigtigste Midler, hvormed de forskellige Lande søgte at stille deres respektive Sukkerindustrier saa gunstigt som muligt i denne Kamp, og takket være dette stadige Kapløb sank naturligvis Verdenspriserne paa Sukker ustandseligt; de lave Raasukkerpriser fra Aarhundredets første Aar paa helt ned til 6 Pf. pr. Pd. menes sikkert at have været 4—5 Pf. under Produktionsomkostningerne. For England var hele dette Forhold saare behageligt, det fik den uhyre Sukkermængde, det konsumerer, til Priser, som ellers vilde have været ganske umulige at naa ned til, den engelske Sylltetøjs-, Biskuit- og Chokoladeindustri tog i disse Aar et enormt Opsving; til Gengæld ødelagdes naturligvis enhver Chance for en indenlandsk, engelsk Roesukkerindustri. Men for Kontinentalmagterne blev det en dyrere og dyrere Fornøjelse saaledes at levere England billigt Sukker; i Østrig gik i enkelte Aar næsten hele Sukkerskatten med til Eksportpræmien, i Tyskland var i 1888 Told + Afgift 120 Mill. Mark, men heraf betaltes de 106 Mill. Mk. tilbage i Udførselsgodtgørelse. Og selv efter at efterhaanden Materials-katten var blevet afløst af en Fabrikatbeskatning, og derved de skjulte Eksportpræmier umuliggjorte, traadte aabne Eksportpræmier blot i deres Sted, idet den enkelte Stat, for ikke at se sin Roesukkerindustri lagt øde, var nødt til at fortsætte med at støtte den paa den vante Vis. Selv her i Danmark, hvor, som i forrige Afsnit omtalt, i Firsernes Midte Sukkerindustrien var saa langt nede som aldrig før, saa man sig nødsaget til i Tidsrummet fra 1ste April

1887 til 31te Marts 1888 at bevilge den en midlertidig Eksportpræmie paa $\frac{3}{4}$ Øre pr. Pd. Men medens Sukkeret saaledes med Statsunderstøttelse næsten skænkedes bort til Udlandet, var i de store sukkerproducerende Lande Indlandsprisen abnormt høj, dels paa Grund af Afgifterne, dels som en Følge af Karteldannelse; Forbruget i Indlandet kunde som en Følge af denne høje Pris ikke komme til at udvikle sig som ønskeligt, hvad der jo ellers vilde have kunnet bewirke, at et forøget Indlandskonsum havde gjort den under saa ugunstige Forhold foregaaende Eksport overflødig.

De store Tab, som denne saa fordærlige Udvikling forvoldte de i særlig Grad interesserede Lande, havde naturligvis ofte faaet det Ønske til at opstaa ved en Række Aftaler Landene imellem at søge at komme bort fra hele dette System. Allerede i 1887 og i 1898 havde man ved Konferencer, henholdsvis i London og i Bryssel, søgt at komme til en Overenskomst, hvorved Sukkerhandelen kunde befries fra Eksportpræmiernes Aag, men det lykkedes ikke at bringe Enighed tilveje mellem de hinanden saa modstridende Interesser. Bedre gik det, efter at den belgiske Regering i 1901 havde indbudt til en ny Konference i Bryssel, idet det lykkedes her at faa de deltagende Magter til at afslutte den saakaldte Brysselerkonvention, der underskrevs den 5. Marts 1902, og i Løbet af 1903 ratificeredes af Frankrig, Tyskland, Østrig-Ungarn, Italien, Holland, Belgien, England og Sverige-Norge.

Brysselerkonventionens Hovedindhold var, at de deltagende Stater forpligtede sig til at afskaffe alle direkte eller indirekte Præmier, som Sukkerroedyrkningen eller Sukkerudførslen havde nydt godt af, og til ikke at indføre saadanne Præmier saa længe Konventionen maatte komme til at gælde. Endvidere maatte de ikke paalægge en større »Overtold« — d. v. s. Forskellen mellem Tolden paa uden-

landsk og Afgiften paa indenlandsk Sukker — end 6 Frcs. pr. 100 kg (= 4,2 Øre pr. kg) for raffineret Sukker og 5,50 Frcs. (= 3,85 Øre) for andet Sukker. Ved Indførsel af Sukker fra et præmiebetalende Land, som ikke havde sluttet sig til Konventionen, skulde dette paalægges en særlig Afgift, som ikke maatte være mindre end det Beløb, vedkommende Land be-

landsprisen aftog betydeligt, saaledes faldt den i Tyskland 35 pCt., hvad der naturligvis medførte, at Hjemmeforbrugt steg ganske betydeligt, saa at de sukkerproducerende Lande blev mindre interesserede i Eksport end tidligere. Verdensprisen for Sukker steg derimod, England fik ikke mere sit Sukker saa billigt som før, men dets Kolonier nød godt af,



Fig. 19. Interiør fra en moderne dansk Røesukkerfabrik.

talte i Præmie. En Forskel i Tolden paa Rørsukker og Røesukker maatte ikke finde Sted.

Konsekvenserne heraf viste sig snart at være meget betydelige. Først og fremmest for de tidligere præmiegivende Lande, idet de sparede de uhyre Beløb, Præmierne havde beløbet sig til. Samtidig foretoges der saadanne Reguleringer af deres Sukkertarifer, som kunde bringe disse i Overensstemmelse med Konventionens Regler, hvad der førte til, at Ind-

at Rørsukkerets Stilling paa Grund af de gennemgaaende højere Sukkerpriser nu er blevet væsentligt bedre end før. Konventionens vigtigste Følge var dog maa-ske, at Forholdene paa Sukkermarkedet fik en langt stabilere Karakter end tidligere, de store Prisfluktuationer er vel ikke forsvundne, men Aarsagen er nu kun den normale, at Forholdet mellem Tilbud og Efterspørgsel ved denne som ved alle andre Varer er vekslende, den uberegnelige Karakter, som Tolddispositioner og Kar-

telaftaler tidligere gav Forholdet, er nu forsvunden, og Prisen kan kun rent momentant synke ned under Produktionsomkostningerne.

Disse Fordele var saa øjensynlige, at Konventionen, der kun gælder for 5 Aar ad Gangen, i August 1907 forlængedes til 1. September 1913, samtidig sluttede Rusland sig paa visse særlige Betingelser til Konventionen. I Marts 1912 er den atter forlænget for yderligere fem Aar, til 1. September 1918. Dog har England og Italien anmeldt at ville udtræde fra 1. September 1913. For Italien, hvis Sukkerproduktion nu overstiger Konsumet, vil dette sikkert have til Følge, at det med et Præmiesystems Hjælp vil kunne eksportere sin Overskudsproduktion. For England, hvor Begejstringen for Brysselerkonventionen i Følge Sagens Natur aldrig har været stor, vil Fordelen være, at det kommer til at staa langt mere frit end før, det vil som i tidligere Tid kunne optræde som Modtager af præmiebelagt Sukker eller vil kunne søge at forøge sin indenlandske Roesukkerproduktion eller understøtte Importen af Koloniernes Rørsukker.

For Danmark fik Sukkerkonventionens Indgaaelse en lignende stor Betydning som for de andre sukkerproducerende Lande. Den almindelige Stigning, som fandt Sted i Sukkerpriserne, var naturligvis til stor Gavn for Industrien, de mere rolige Forhold paa Sukkermarkedet ligeledes. Men størst Betydning fik den for Udsigterne for en dansk Eksport.

Nogen større Eksport af Roesukker fra Danmark har der i tidligere Tid med de forholdsvis ringere Produktionscifre naturligvis ikke kunnet være Tale om; der udførtes dog et meget mørkt Efterprodukt i nogen større Mængde, i 1896 stigende til ca. 6 Mill. kg, men efterhaanden faldt dette dog delvis bort paa Grund af større Hjemmeforbrug. Da Brysselerkonventionen var traadt i Kraft i 1902, hørte Eksporten dog saa godt som helt op, idet vor

Beskyttelse saavel paa raffineret som paa uraffineret Sukker da var større end de før angivne Beløb, og der derfor blev paalagt dansk Sukker en Straffepremie i alle til Konventionen hørende Lande. Ved Fornyelsen af Konventionen i 1908 havde dog England forbeholdt sig Ret til at undlade at paalægge Straffetold, og Udførselen til England begyndte atter, i 1911 var den steget til ca. 5,7 Mill. kg.

Toldloven af 1908 forandrede dette Forhold i høj Grad, idet Beskyttelsen nu blev saa lav, at den ikke oversteg den af Konventionen tilladte »Overtold«. Den faste, internationale Kommission i Bryssel, som vaager over, at Konventionens Bestemmelser følges, har i sit Møde den 27. Oktober 1911 fastslaaet, at de danske Love kun giver det raffinerede Sukker en Overtold paa 5,98 Frcs. — tilladeligt er 6 Frcs. — og Roesukker 3,47 Frcs. — tilladeligt er 5,50 Frcs. —, som Følge af hvilket den i 1903 paalagde Straftold ophævedes. Herved er dansk Sukker blevet ganske ligestillet paa Verdensmarkedet med Sukker fra alle Konventionslandene, og fra i Aar at regne er jo da ogsaa paabegyndt en Eksport i stor Stil, idet ca. 52 Mill. kg Sukker — til en Værdi af omtrent 10 Mill. Kr. — er blevet udført.

Om denne Eksport vil vedvare at kunne finde Sted til lønnende Priser, er et Spørgsmaal, som næppe lader sig besvare i Øjeblikket; dertil er det alt for afhængigt af, hvorledes en stor Mængde Forhold vil udvikle sig her og i Udlandet. Sukkerkonventionens Bevarelse vil naturligvis være af største Betydning herfor, og det kan ikke nægtes, at Mulighederne for, at Konventionen kan bryde, er rykket nærmere siden England er udtraadt; ogsaa Ruslands særlige Stilling giver i denne Henseende Anledning til en Del Bekymring. Paa den anden Side synes de europæiske sukkerproducerende Lande at være saa tilfredse ved at være sluppet væk fra hele Præmiesystemet, at

man ikke ret vel kan tænke sig, at det tidligere Anarki skulde vende tilbage. Men størst Garanti for en rolig Udvikling paa hele Sukkeromraadet giver dog maaske den stærke Forøgelse i Forbruget, som overalt synes at finde Sted, et Forbrug

pr. Individ over hele Europa af lignende Størrelse som det, der for Øjeblikket finder Sted i England eller Danmark, vil for lange Tider udelukke enhver Overproduktion med alle de deraf følgende uheldige Konsekvenser.

Foruden Encyklopædier, Tidsskriftartikler o. l. er der under Udarbejdelsen af denne Afhandling af større Specialarbejder særlig benyttet: F. Stohmann: Handbuch der Zuckerrfabrikation (1893); A. Stift und W. Greddinger: »Der Zuckerrübenbau und die Fabrikation des Rübenzuckers (1910); H. Claassen: Die Zuckerrfabrikation (1905); Rümplers Afhandling om Sukker i Muspratts Chemie, 4de Oplag, 10de Bind (1905—06); W. Greiner: Verdampfen und Verkochen (1912); L. V. Birch: Sukkerets Historie (1909); endvidere den af »De danske Sukkerfabriker« til Udstillingen

i 1888 udarbejdede Redegørelse, de af »Svenska Sockerfabriksaktiebolaget« i 1912 udgivne: Anteckningar om Sveriges Sockerindustri, samt Betænkningen fra »Folketingsudvalget af 10. Januar 1912 angaaende Forslag til Beslutning om Overvejelse af Spørgsmaalet om Statens Overtagelse af Sukkerfabrikationen m. m.« Forfatteren er under sit Arbejde paa forskellige Maader blevet virksomt understøttet af Direktør for »De danske Sukkerfabriker«, Konferentsraad Gammeltoft og fhv. Direktør, cand. polyt. W. Millinge, for hvilken Hjælp han ogsaa her udtaler sin bedste Tak.

