

Danish SugarTexts, condensed version

SugarText-DA 1

Når vognmanden kommer til sukkerfabrikken, kører han først op på en vægt. Her bliver lastbilen med roerne vejjet. Når læsset er tømt af, bliver den tomme lastbil vejjet igen [...] Roerne skal vaskes inden de kan bruges. Vasken starter allerede, når roerne bliver skyllet hen mod fabrikken med en vandkanon. Det sidste stykke vej hen til fabrikken skylles roere gennem en rende højt oppe i luften. Her bliver græs og sten rensed fra. Det havner i store bunker under renden [...] Inde i fabrikken havner roerne i en kæmpestor vaskemaskine [...] Vandet fra vaskemaskinen løber ud i bassiner, hvor det bliver rensed, så det kan bruges igen. Når roerne er helt rene bliver de skåret i snitter. Fra snitemaskinen kører de videre ind i den maskine, der trækker sukkeret ud af dem. De snittede roer kører meget langsomt op gennem et langt trug. Samtidig løber der varmt vand ned gennem truget. Vandet vasker sukkeret ud af roerne [...] Fabrikken skal kun bruge det sukkersaft, der kommer ud af maskinen [...] Sukkersaften skal renses, men urenhederne er for små til, at de bare kan sies fra. Derfor bliver der hældt kalk i saften, og den bliver varmet op. Bagefter kommer der kulsyre i [...] kulsyren får kalken og de små urenheder til at hænge sammen som slam, der er lettere at si fra [...] Saften bliver kogt i store beholdere. Når vandet koger væk, bliver saften tykkere og tykkere. Når det meste af vandet er væk, kommer der en lille smule flormelis i beholdere. Sukkersaften stivner til krystaller [...] Der bliver ved med at være lidt saft tilovers. Det bliver kaldt sirup. Siruppen skal koges tre gange, for at der kan komme mere sukker ud af den. Til sidst er der en meget tyk sirup tilbage, som hedder melasse. Det kan ikke betale sig at koge mere sukker ud af melassen, men den kan bruges til at blande i foder [...] Det sidste sirup bliver slynget fra i centrifuger [...] Centrifugerne drejer så hurtigt rundt, at vandet løber fra, inden sukkeret smelter [...] Sukkeret bliver tørret, og nu er det færdigt til at bruge. Det kører på transportbånd op i store siloer.

Nanna Gyldenkærne, Sukker, Danmark 1984

SugarText-DA 2

Roerne bliver læsset af i en betonrende [...] Fra roemagasinet spules roerne ind i saftstationen. Her sorteres sten og ukrudt, fx græs, fra. I den store vaskemaskine bliver roerne renere og renere, efterhånden som de bliver skubbet igennem den [...] De rene roer snittes til fine strimler, der bliver ført ned i diffusionskarret. I det store rør, hvor temperaturen er ca. 70 grader, bliver snitterne langsomt ført opad, mens der langsomt løber vand nedad [...] Nu kaldes sukkeeraften tyndsaff. Roesnitterne falder ud af rørets øverste ende [...] Snitterne bliver ført ud på fabrikspladsen med transport bånd, og her henter landmændene snitterne. Sukkersaften indeholder nogle urenheder [...] ved at blæse kuldioxid igennem saften, bliver den læskede kalk til alm. kalk, der sætter sig uden på urenhederne. Urenhederne bliver herved så store, at de kan filtreres fra i nogle filtre [...] Den største mængde kalkslam sies fra i et tromlefilter, og resten sies fra i posefiltre [...] Den rene sukkeersaft kaldes tyndsaff [...] Vandet skal væk. Det gøres ved at koge tyndsafften [...] Når det meste vand er kogt væk, begynder der at blive dannet sukkerkrystaller. For at det kan ske, skal der tilsættes en lille smule flormelis. Det går meget let,

for der er jo undertryk i kogeapparatet, flormelisen bliver suget ind. Blandingen af vand og sukkerkrystaller kaldes tyksaft [...] Når krystallerne er store nok, kan man si dem fra. Det bliver gjort i centrifugen. I centrifugen bliver krystallerne skyllet med helt rent vand i få sekunder. Sukkerkrystallerne bliver tørret og ført med transportbånd til et tørreri. Det tørrede sukker bliver ført op i sukkerfabrikkens store siloer, hvor det bliver hentet af sukkerbiler.

Ingemann Jensen, Sukker – Dit søde liv, Geografforlaget, Danmark 2000

SugarText-DA 3

På fabrikken bliver roerne aflæsset i nogle store, delvis nedgravede betondepoter. Lastbilerne og traktorvognene kører på broer ind over depoterne og tipper roerne direkte ned i dem. I bunden af depoterne findes nogle forsænkede render [...] samt et system af vandkanoner. Med strålerne fra disse vandkanoner spules roerne ned i renderne, hvor de af vandstrømmen føres frem til hovedrenden og videre til en stor, langsomtløbende centrifugalpumpe, der løfter blandingen af roer, vand og jord [...] op i en hævet rende, som leder blandingen videre til selve fabrikken, idet sten, blade og ukrudt fjernes undervejs. Inde på fabrikken skilles det snavsede vand fra på en rist, hvorfra roerne glider direkte ind i en langstrakt beholder, roevasken. Heri vaskes de med frisk vand, samtidig med at de føres gennem vasken af et kraftigt røreværk. Det vand, der har været brugt til transport og vask af roerne [...] ledes ud i nogle bassiner i nærheden af fabrikken [...] Sukkeret udvindes af roerne ved udtrækning med varmt vand, men for at det kan ske rimeligt hurtigt, skal roerne skæres i tynde strimler. Det foregår i en snitemaskine, hvor roerne ved egen vægt synker ned mod en vandret, roterende skive, hvori der er anbragt et antal knive [...] Selve udtrækningen af sukkeret eller diffusionen, som sukkerfolk kalder den, sker hos os i det såkaldte DDS-diffusionsapparat [...] Roesnitterne tilføres ved den skråliggende beholders laveste ende og føres af transportsneglene under langsom rotation op gennem apparatet i løbet af 60-70 minutter, samtidig med at der føres varmt vand til apparatets øverste ende. Vandet løber af sig selv ned gennem roesnitterne i det skrå apparat, idet sneglevindingerne har åbninger, så vandet kan passere, og undervejs trækker det sukkeret ud af roesnitterne. Apparatet arbejder efter det, man kalder modstrømsprincippet, dvs. at snitter og vand passerer apparatet i modsatte retninger, hvorved man kan få sukkeret udtrukket med den mindst mulige vandmængde. Lige inden snitterne forlader apparatet, ekstraheres de med helt rent vand, hvorved sukkeret udtrækkes så fuldstændigt som muligt, medens det vand, der løber ned gennem apparatet, stadig møder mere og mere sukkerholdige snitter og derved selv får sit sukkerindhold forøget, indtil det forlader apparatets nederste ende som saft med nær samme sukkerindhold som de friske snitter [...] De ekstraherede roesnitter bærer fra gammel tid det lidt uheldige navn roeffald [...] Når affaldet kommer fra diffusionsapparatet er det meget vådt, og noget af vandet må derfor presses fra, inden det kan udleveres til roedyrkerne [...] Saften, der kommer fra diffusionsapparatet, diffusionssaften, er en mørk gråbrun, noget uklar væske [...] på grund af et stort indhold af gærsvampe fra jorden og roerne, vil saften hurtigt gå i gæring. Dette forhindres ved tilsætning af læsket kalk, som dels virker steriliserende og dels udfælder en del af urenhederne. For at få urenhederne udfældet i en form, så de senere let kan filtreres fra, er det vigtigt, at den første del af kalktilsætningen [...] sker langsomt og helt systematisk [...] Den kalkede saft fra forkalkningen ledes til en stor tank, hvor den opholder sig 30-40 minutter [...] Derefter opvarmes den til 85° og føres til nogle store beholdere, hvor den gennemblæses med kulsyreholdig kalkovngas. Denne proces kaldes saturationen. Kulsyren fra kalkovngassen reagerer med den læskede kalk, hvorved der dannes kridt, som udfældes, og samtidig rives en stor del af saftens urenheder med, således at kridt og urenheder sammen kan filtreres fra [...] Ved denne rensning af saften fjernes op mod halvdelen af de fremmedstoffer, der var i saften i diffusionsapparatet, medens resten ender i melassen [...] Inddampning er nødvendig for at få sukkeret til at krystallisere ud [...] Det er meget betydelige vandmængder, der skal koges bort [...] I fordampapparatet løber saften kontinuerligt fra trin til trin. Den tynde saft, der bedst kan tåle de høje temperaturer, føres ind i første trin. Efterhånden

som saften bliver tykkere og tykkere, og derfor skal behandles mere skånsomt, kommer den ind i de senere trin, hvor temperaturen og trykket er lavere. Saften, der føres til apparatet, har ligesom saften fra diffusionen et sukkerindhold på 14-15%, og når den forlader fordampapparatet, er sukkerindholdet ca. 65% [...] Selve krystallisationen af sukkeret sker [...] i kogeapparater [...] Man starter koget ved at føre en mindre mængde af den inddampede saft fra fordampapparatet ind i kogeapparatet og fortsætte inddampningen, indtil sukkerkoncentrationen er blevet 75-80% [...] For at få krystallisationen i gang, fører man derfor lidt flormelis ind i apparatet [...] Når de små flormelispartikler kommer ind i saften i kogeapparatet, begynder de straks at vokse. Derved fjernes sukker fra saften, og det betyder selvfølgelig, at sukkerkoncentrationen i saften ville falde, hvis ikke man stadig holder saften i kog og dermed fjerner vand i takt med krystallisationen af sukkeret. Samtidig fører man ny saft til fra fordampapparatet og dermed mere sukker ind i kogeapparatet [...] [Når] apparatet er blevet fyldt standses kogningen, og blandingen – eller sirup, som det nu kaldes – og sukkerkrystaller lukkes ud af kogeapparatet til videre behandling [...] Blandingen af sirup og krystaller, som kommer fra kogningen, behandles i centrifuger, hvor sukkeret holdes tilbage på et fintmasket net inde i centrifugen, medens siruppen slynges fra [...] Efter at det meste af siruppen er slynget fra, sprøjter man derfor under fortsat centrifugering vand på sukkeret i centrifugen. Derved fjernes den sidste sirup, og sukkeret bliver helt hvidt. Når sukkeret er vasket, og vaskevandet er slynget fra, tømmes det ud af bunden af centrifugen og føres videre til tørringen, der sker i en stor, roterende tromle, hvorigennem der blæses varm luft.

H. Brüniche-Olsen, Sådan laver man sukker, DDS – De Danske Sukkerfabrikker A/S, Danmark 1984

SugarText-DA 4 (VS DA 6)

Når roedyrkeren leverer roerne til fabrikken, skal de først vejes. Derefter tages en prøve fra hvert roelæs for at bestemme roernes renhed og sukkerindhold [...] Derefter tippes roerne ned i et roedepot, hvorfra de føres videre ind til roevasken, hvor jord, sten og snavs skylles væk. [...] Nu bliver roerne skåret i tynde snitter, som føres hen til et såkaldt diffusionsapparat, hvor de bliver gennemskyllet med 70° C varmt vand. På lidt over én time er ca. 98% af alt sukkeret "trukket" ud af roerne. De udvandede roesnitter sorteres fra og bruges til dyrefoder. Når sukkeret er trukket ud af roerne, indeholder den såkaldte råsaft omkring 15% sukker - men også 1-2% urenheder fra roerne, som skal fjernes. Disse fjernes under saftrensningen, som sker trinvis. Først blandes læsket kalk i råsaften, kalken udfælder en del af urenhederne og virker steriliserende. Herefter gennembobles råsaften med kuldioxid, under den såkaldte saturation udfældes kalken i form af små partikler, som samtidigt binder urenhederne til sig, og danner et kalkslam. Råsaften sendes nu gennem store filtre, hvor kalkslammet filtreres fra [...] Tyksaften indeholder for meget vand til at kunne krystallisere. Hertil kræves yderligere fordampning, og derfor pumpes tyksaften nu over i nogle store kogeapparater [...] For at sætte gang i krystalliseringen tilsættes små sukkerkrystaller [...] Indholdet i kogeapparatet er nu en grød af sirup og sukkerkrystaller, kaldet fyldmasse, som pumpes over i store centrifuger. Her slynges den brune sirup væk fra de hvide sukkerkrystaller, som tømmes ud fra bunden af centrifugen. Processen med kogning og centrifugering sker i flere omgange, og den er først færdig, når der ikke længere kan udvindes sukker af fyldmassen. Det, der til sidst er tilbage, er et tyktflydende produkt, som kaldes melasse [...] Når sukkeret kommer ud af centrifugerne, er det stadig lidt fugtigt. Det skal tørres med varm luft, før det transporteres over i store sukkersiloer.

Bager- og Konditor informationsportal, www.bager-kim.dk [2006]

SugarText-DA 5 (VS DA 11)

Når roedyrkerne leverer roerne til fabrikken, bliver læsset først vejjet. Der tages en prøve for at bestemme roernes renhed og sukkerindhold, hvorefter jord, sten og snavs skylles væk under roevasken. Derefter skæres roerne i tynde snitter og føres hen til et diffusionsapparat [...] hvor der anvendes 70°C varmt vand til at trække sukkeret ud af roen. En times tid senere er der kun ca. 0,2% sukker tilbage i roesnitteerne, der nu sorteres fra og anvendes til dyrefoder/roemasse. Det sukker, der er udvundet af roen, indeholder omkring 15% sukker, men også 1-2% urenheder, der skal fjernes. Først iblandes læsket kalk - det udfælder en del urenheder og virker steriliserende. Dernæst tilsættes kuldioxid, og bobleprocessen får kalken til at binde urenheder til sig og synke til bunds. Saften sendes nu gennem store filtre, hvor kalken filtreres fra [...] Tilbage er en væske, som skal inddampes, hvilket sker over flere omgange i fordampningskar og kogeapparater. Til at sætte gang i krystalliseringen anvendes små sukkerkrystaller – flormelis [...] Indholdet fra kogeapparaterne, sirup og sukkerkrystaller pumpes over i store centrifuger, hvor den brune sirup slynges væk fra de hvide sukkerkrystaller, der samler sig i bunden af centrifugen. Processen gentages flere gange og er først færdig, når der ikke længere kan udvindes sukker af siruppen. Tilbage er et tyktflydende produkt, melasse, der anvendes til dyrefoder og som råvare i gær- og spritproduktion. Når sukkeret kommer ud af centrifugen tørres det, før det transporteres over i de store sukkersiloer, som tømmes gradvist efterhånden som sukkeret sælges.

Birgitte Rønnow, Sukker – mere end sødme, Biokemisk Forening. Publikationer:
http://www.biokemi.org/biozoom/2004_1/bz_0104g.htm

SugarText-DA 6 (VS DA 14)

På fabrikken udtages først en prøve af roerne, sukkerindholdet afgør betalingen. Når roerne er spulet med højt vandtryk, svømmes de ind på fabrikken og snittes som pommes frites. Ved 70 grader trækkes sukkeret ud af roesnitteerne. Sukkersaften indeholder 15 procent sukker og renses ved hjælp af læsket kalk og kulsyre. Den lysegule tyndsafte inddampes til tyksafte med 70 procent sukkerindhold. Tyksaften pumpes videre til store kogeapparater. Ved tilsætning af flormelis sætter sukkeret korn og udkrystalliseres. Massen består nu af 40 procent sukkerkrystaller og 60 procent sirup. Sukkermassen er nu én tyk, brun grød, som centrifugeres og deles i hvidt sukker og brun sirup. Til sidst tørres sukkeret og fyldes i silo.

AB COOL leverandør af køle- og klimaanlæg til industri, detail og offentlige institutioner,
Danisco Sugar / Assens Sukkerfabrik, <http://www.abcool.dk/sw267.asp>

SugarText-DA 7 (VS DA 2)

Efter indvejningen tippes roelæsset ned i roedepotet, hvor roerne spules med en vandkanon. På den måde bliver jord og sten skyllet af. Mudderet løber ud i nogle store slambassiner, hvor jord og sten bundfælder [...]. Fra roedepotet føres sukkerroerne ind i roevasken, hvor de sidste rester af jord skylles af. For at udvinde sukkeret fra roerne, bliver de skåret i tynde snitter, og på

et transportbånd føres snitterne hen til et såkaldt ”diffusionsapparat”. I apparatet overskylleres roestykkerne med 70 grader varmt vand, der udtrækker sukkeret. I løbet af 70 til 90 minutter er alt sukkeret vasket ud af roesnitterne, som derefter presses fra til dyrefoder. Det varme sukkervand fra diffusionsapparatet indeholder [...] forskellige urenheder. Urenhederne fjernes ved, at der blandes læsket kalk i sukkersaften. Når saften herefter opvarmes og blandes med kuldioxid, udfældes kalken i form af små partikler. Kalkpartiklerne binder samtidig urenhederne til sig. Kalkpartiklerne og urenhederne fjernes fra saften i nogle store filtre [...]. Den rene sukkersaft løber ud på den ene side af filtret, og på den anden side samles kager af kalkslam [...] Sukkersaften er nu en lysegul væske, som føres til de store fordampe-apparater. Her varmes sukkersaften op, og ved inddampning koges ca. 75% af vandet bort. [...] Tyksaften bliver [...] hældt over i nogle store kogeapparater, hvor saften koges ved atmosfærisk undertryk. [...] Efterhånden som vanddampen ledes bort, dannes der krystaller i saften. Sukkersaften er nu en tyk, brun grød, der pumpes over i store centrifuger. I centrifugerne slynges det brune stof – siruppen – ud af sukkergrøden. Kogningen og centrifugeringen sker i flere omgange. Og til sidst kan man hælde ren, hvid melis ud af centrifugerne [...] Når sukkeret kommer ud af centrifugen, er det endnu lidt fugtigt. Det skal derfor tørres med varm luft, før det transporteres over i store lagersiloer.

Fra Sukkerroe til Sukkerskål [1995] // De Danske Sukkerfabrikker. Danisco

SugarText-DA 8 (VS DA 16)

Når roerne er høstet, transporteres de til sukkerfabrikkerne [...] Når roelæset er blevet vejjet, tippes roerne i et depot. Herfra transporteres roerne til roevasken, hvor sten og grus fjernes [...] For at sukkeret kan udvindes, skæres roerne i snitter, der ligner pommefrites [...] For at få sukkeret ud af roerne overskylleres roesnitterne med 70 grader varmt vand. Når alt sukkeret er udvundet, anvendes den resterende roepulp til fremstilling af bl.a. foder [...] Den varme sukkersaft, råsaften, indeholder nu ca. 15 procent sukker, men samtidig 1-2 procent urenheder (ikkesukker), som fjernes ved hjælp af kalk [...] Sukkersaften er nu lysegul og kaldes tyndsaff. I en fordamper koges vandet væk, så saften bliver tykkere. Nu kalder vi saften for tyksaft. Den indeholder ca. 70 procent sukker [...] Tyksaften pumpes herfra videre til store kogeapparater. Under krystalliseringen dannes små sukkerkrystaller i saften [...] Herefter skal den tykke brune grød, som vi nu kalder fyldmasse, centrifugeres. I centrifugen adskilles det hvide sukker og den brune sirup. Siruppen går tilbage til de store kogeapparater og koges igen, til der ikke kan udvindes mere hvidt sukker [...] Det restprodukt, der er tilbage, når sukkeret er udvundet, kaldes melasse [...] Til sidst tørres sukkeret og fyldes i silo.

Fabriksbrochure Nakskov, Danisco Sugar HR & Communications Oktober 2002
http://www.danisco.fi/cms/resources/file/eb4a7b054f9689e/factory_brochure_nakskov_danish.pdf

SugarText-DA 9 (VS DA 10)

Når roerne kommer til fabrikken, bliver de vejjet med jord og sten, og der udtages en roeprøve [...] Under indsvømningen på vej til roevasken frasorteres sten, roeblade og andet. I roevasken renses roerne for jord idet de gnides mod hinanden og mod stålarmene i vasken. Armene fører

roerne fremad i vasken, og de rene roer transporteres til snitemaskiner, hvor de skæres i stykker. Snitterne føres videre til diffusionstrugene, hvor sukkeret trækkes ud af roesnitte, ved hjælp af vand. [...] Sukkeret findes i roens celsaft. Når cellerne er sprængt ved opvarmning, kan sukkeret vandre eller diffundere ud i det omgivende vand. [...] Råsaften er ikke ren og skal derfor renses. Dette foregår ved hjælp af kalkning. [...] Det brændte kalk læses i en læsketromle til en fin og hvid kalkmælk ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), der går gennem nogle filtre over i forkalkningskarret, hvor det blandes med saften. Kalken bevirker, at urenhederne samles, og den kalkede saft pumpes over i saturationskedlerne, hvor man tilsætter den kulsyre, der blev dannet i kalkovnen. Her i saturationsbeholderne udfældes kalken igen ($\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$) i form af fint slam, og slamsaften sendes derefter gennem filtre. Filtringen gentages, og efter at saften er blevet tilsat svovldioxid SO_2 , har man fået tyndsajt, der indeholder ca. 14% sukker. Tyndsajten pumpes til fordampstationen, hvor saften koncentrerer. Fordampningen foregår i flere trin, og når saften har været gennem hele systemet i fordampapparatet (flerelegemeapparatet), er den blevet til tyksajt, som indeholder ca. 70% sukker. En separator fjerner de sidste urenheder, og tyksajten går derpå videre til kogning. Når saften er tilstrækkelig koncentreret, vil sukkeret udkrystallisere. Processen fremmes ved at tilsætte flormelis (125 g til 50 tons sukkerkog). Den færdigkogte fyldmasse er en grødet blanding af sukkerkorn og sirup. [...] Fyldmassen går derpå til midlertidige opbevaringsbeholdere (maicherne), før den går til centrifugerne. Fra maicherne tappes fyldmassen ned i centrifugerne, hvor det tynde sirup slynges fra. Tilbage bliver det færdige sukker, som tørres og transporteres over i siloerne. Herfra går sukkeret til pakkerierne.

Helle Askgaard & Bodil Støvring, Sukker, produktion, økologi og samfund, Systime, København 1983

SugarText-DA 10 (VS DA 8)

Ved fremstilling af sukker fra sukkerrør og sukkerroer bliver plantematerialet vasket og findelt, sukkeret ekstraheret og den resulterende sukkersajt renses og inddampes, og endelig bliver sukkeret isoleret og tørret [...] I Danmark er vask af sukkerroer et vigtigt indledende trin, og selve ekstraktionen af sukker fra roesnitte foretages i skråtstillede diffusionstrug, hvor snitterne møder vand af stigende temperatur op til 72°C . De Danske Sukkerfabrikker [...] optimerede denne proces, så kun 2% af sukkeret ikke ekstraheres. Den efterfølgende rensning af sukkersajten foregår med læsket kalk, der gør saften basisk, så monosaccharider nedbrydes, og ikke-sukkerbestanddele fældes som calcium salte. Herefter bliver overskuddet af calcium udfældet som calciumcarbonat vha. kulddioxid. For at forhindre maillardreaktion og brun misfarvning tilsættes svovloxyd. Herefter inddampes den såkaldte tyndsajt til tyksajt. Endelig isoleres sukkeret ved udkrystallisation fra tyksajten ved sukkerkogning. Sukkeret isoleres i en meliscentrifuge, idet trinvis gentagelse af de sidste procestrin med modersirup fra centrifugeringen sikrer maksimalt udbytte.

Den Store Danske Encyklopædi: Sukker – Fremstilling

SugarText-DA 11 (VS DA 12)

Roerne aflæsses direkte ned i roedepotet [...] Under aflæsningen til et grubedepot styrtes roerne ned over et mobilt prøvetagningsystem. Gennem en spalte falder et antal roer ned på et transportbånd, der fører roerne videre til et aggregat, der udtager en delprøve på ca. 30 kg, mens resten af roerne fra båndet går ned i roedepotet. [...] Fra roedepotet skal roerne transporteres ind i fabrikken, enten ved tør eller våd transport. Ved tør transport opnår man bl.a. udlugningen og dermed tab af sukker bliver mindre. Til gengæld får man ikke fjernet ret mange lette og tunge urenheder inden vask. [...] Ved våd transport kan roerne spules med (eventuelt fjernstyrede) vandkanoner [...] til fabrikken i et system af svagt hældende svømmerender. [...] Sten og noget grus synker til bunds og udtages i stenfang (med øsehjul eller tromler). Græs, dvs. alle plantedele som ukrudt, roeblade m.v. flyder ovenpå og fiskes af i et græsfang. Afhængig af niveauforskellene i fabriksanlægget glider eller pumpes roerne ind i vasken, over en rist, hvor transportvand med urenheder skilles fra. Det går gennem et (roe)spidsfangeranlæg og renses ved sigtning og flotation, fx i en Robertsigte. Her skilles de letteste dele som græs o.l. fra roer og roedele, der går tilbage i råvaretilførslen, mens sten og grus falder til bunds. Det således rensede transportvand sendes til sedimentation i jordbassiner. Selve roevasken kan efter våd transport bestå af et flerdelt, aflangt, åbent kar, hvori en omrører med vingeformede skovle dels rører rundt i roerne, dels transporterer dem fremad. Skyllervandet strømmer i modstrøm med roerne, og tilbageværende jordpartikler skylles ud gennem sibunde. Med mellemrum tømmes jorden ud gennem bundpropper [...]. Ved hjælp af en kopelevator eller et transportbånd sendes de vaskede roer ind til en puffertank, der kan indeholde roer nok til en halv times drift af snitemaskinerne. [...] [Fra puffertanken] går de rensede roer nu til en eller flere snitemaskiner, enten horisontal- eller tromlesnitemaskiner. I den vertikale snitemaskine [...] synker roerne ved egen vægt ned på en vandret roterende snitteskive med 20-30 knivkasser. [...] [Roesnitteerne ekstraheres herefter for saccharose i DDS-diffusøren.] De friske snitter fyldes i fra oven i apparatets nedre ende [...] og de tages efter udlugning ud ved hjælp af et øsehjul, anbragt i den øvre ende. Øserne er perforerede, således at vandet, som hæfter på roesnitteerne, kan løbe tilbage i truget. Vandet til ekstraktionen tilsættes umiddelbart før øsehjulet, der fjerner de udlugede snitter, som presses. Pressevandet, som indeholder sukker, tilsættes på det sted i truget, hvor sukkerkoncentrationen svarer til pressevandets. Råsaften forlader diffusøren gennem en af skraberne renses si, anbragt i væggen i apparatets lave ende. [...] Resultatet af diffusionen er råsaft og udludede snitter, roeffald. Roeffaldet forlader diffusøren med et tørstofindhold på ca. 6% og med et meget lavt sukkerindhold [...]. [Råsaften] forlader diffusøren som en grå, opaliserende og temmelig viskøs væske med en af roernes sukkerindhold afhængig tørstofkoncentration på 12-17%. [...] [Urenhederne i råsaften fjernes ved kalkning og efterfølgende saturation.] [...] Råsaften sendes ind i den ene ende [af for-kalkeren] og tages ud i den anden, hvor kalken tilsættes. Kalken bevæger sig altså i modstrøm med råsaften [...]. [Herefter] går saften via et overløb videre til den kolde hovedkalkning. [...] Der tilsættes læsket kalk til en alkalitet svarende til 0,5% calciumoxyd. Efter opvarmning i forvarmere til 85 °C [...] følger den varme hovedkalkning under 5-10 minutters henstand efter tilsætning af kalkmælk op til en endelig alkalitet, der svarer til 0,85% calciumoxyd (på roebasis), især for at nedbryde invertsukker. De af urenhederne dannede bundfald kan derpå frafiltreres [...] I første saturationskedel indblæses carbondioxyd til et pH på 10,8 svarende til 0,08% calciumoxyd, er nået, hvorefter første filtrering foretages i store rammefilterpresser, på specialfiltre eller i posefiltre [...]. Den filtrerede saft genopvarmes til 85°C og underkastes i anden saturationskedel en ny saturation. [...] Efter saturationerne går saften til separation af faste stoffer, fx i posefiltre eller tyknere. [...] Den carboniserede saft presses gennem filtrene [...] Vaske- eller skyllesaft fra den ovenfor liggende beholder pumpes [...] ind i filtrene, men altså i modsat retning af før. Filterkagerne falder herved ned i bunden af beholderen og [...] ned i en slambeholder, hydroforen. [Den rensede tyndsaff inddampes herefter til tyksaft og kogeprocessen påbegyndes. Herved dannes en fyldmasse bestående af sukkerkrystaller og en omgivende modersirup. Sukkerkrystallerne adskilles fra modersiruppen ved centrifugering.] Ved en bestemt omdrejningshastighed (ca. 200 omdr. per minut) lukkes fra 500 til 1750 kg fyldmasse ind i tromlen. Med stigende omdrejningshastigheder passerer modersiruppen ud gennem den perforerede tromle, samles i bunden af kappen og løber ud som afsving. [...] Ved melisproduktionen åbnes efter afslyngning af melassen for en dæksaft, der påsprøjtes

sukkerlaget fra dyser i centrifugens indre, således at krystallerne skylles. [...] Efter afslyngning af dæksaften vaskes på samme måde med 65-70 °C varmt vand. Under afslyngning af vandet er omdrejningshastigheden vokset til over 1000 omdr. per minut. Efter centrifugeringens afslutning stødes sukkeret nedenunder af centrifugen. [...] Tørringen af sukkerkrystallerne starter i centrifugerne [...] [og] fortsætter traditionelt i en tørretromle [...]. Det tørrede produkt underkastes efter afkøling ved fald gennem kold luft en sigtning og føres til lagring og eftertørring på silo med luftgennemblæsning.

P. E. Andersen [1998] ”Introduktion til vore levnedsmidler” Bind 4

SugarText-DA 12 (VS DA 15)

Roerne transporteres til fabrikkerne pr. lastbil, jernbane eller på selskabets egne smalsporsbaner. Aflæsningen på fabrikkerne foregår hovedsagligt af mekanisk vej, ligeledes prøvetagning for bestemmelse af smudsprocent og – fra 1958 – sukkerindhold [...] [Herefter vaskes roerne og skæres til snitter.] Til udvinding af sukkersaften benyttes et langt, skrånstillet trug, hvorigennem snitterne transporteres af perforerede sneglevindinger [...] De udludede roesnitter, affaldet, tilhører dyrkerne [...] [Herefter renses og inddampes saften.] Af sukkersaften koges 3 produkter, hvoraf 1. og 2. produkterne efter automatisk dækning med sirup, smeltesaft og vand forlader fabrikken som hvidtsukker. Det 3. og sidste produkt føres tilbage til sukkersaften og indgår således påny i produktionen af 1. og 2. produkterne.

Aktieselskabet De Danske Sukkerfabrikker [1960] ”Dansk sukker – industri og produktion”

SugarText-DA 13 (VS DA 3)

Landmænd leverer roer til fabrikken, hvor de afleveres i et depot. Ved modtagelse bliver vogntoget vejjet og der udtages prøver af indholdet [...] Fra depotet spules roerne via et rendesystem ind i fabrikken, undervejs bliver roerne vasket og renses for jord og sten. Inde i fabrikken føres roerne igennem en snitemaskine, der snitter dem i små aflange V-formede stykker. Dette gøres for at give en stor overflade, hvorved der kan ekstraheres mest muligt sukker fra snitterne. Fra snitemaskinen føres roesnitterne til et ekstraktionsapparat – diffusionsapparat – hvor snitterne føres langsomt igennem modstrømmende varmt vand, som i løbet af 70-90 minutter optager sukkeret fra snitterne [...] Roesnitterne [...] fjernes nu som affald. Den sukkerholdige saft – råsaft – indeholder ca. 15 % sukker, vand og en del urenheder, sidstnævnte udfældes ved tilsætning af læsket kalk og en efterfølgende filtrering [...] [Efter svovling og filtrering inddampes tyndsafte til tyksaft og kogeprocessen påbegyndes]. Koget startes ved at lukke en mindre mængde saft ind i apparatet og inddampe denne ved vakuum og en temperatur på ca. 80°C til et tørstofindhold på 75% -80%. Herefter podes med flormelis, hvorved der dannes krystaller som straks begynder at vokse. I takt med at sukkeret vandrer fra saft til krystaller, tilføres ny saft til apparatet, indtil apparatet er fyldt. Det indeholder nu fyldmasse – en blanding af krystaller og sirup. Fra kogeapparaterne sendes fyldmassen til en buffer - maischen. Adskillelsen af krystaller og den medfølgende sirup foregår i centrifuger, hvor siruppen slynges fra krystallerne. Krystallerne oversprøjtes dernæst med tyndsaff og varmt vand, hvorved de sidste urenheder fjernes og krystallerne - melissen - bliver helt hvid. For at

udvinde så meget af tyksaftens sukker som muligt, udføres flere på hinanden følgende krystallisationer med mellemliggende centrifugeringer.

Mølgaard Nielsen, K. & Dalsgaard Nielsen, J. F. [1992] Metode for modellering, simulering og regulering af større termiske processer anvendt i sukkerproduktion // Ph.D. thesis Afdeling for Proceskontrol, Institut for Elektroniske Systemer. Aalborg Universitetscenter

SugarText-DA 14 (VS DA 7)

Når roedyrkerne leverer roerne til fabrikken, bliver læsset først vejret. Der tages en prøve for at bestemme roernes renhed og sukkerindhold. Derefter tippes roerne af i et depot og føres videre ind til roevasken, hvor jord, sten og snavs skylles væk. Nu skæres roerne i tynde snitter og føres hen til et diffusionsapparat, hvor der anvendes 70° varmt vand til at trække sukkeret ud af roen. En times tid senere er der kun ca. 0, 2 % sukker tilbage i roesnitterne, der nu sorteres fra og anvendes til dyrefoder/roemasse. Det sukker der er udvundet af roen, er en såkaldt råsaft med omkring 15% sukker, men også 1-2% urenheder, der skal fjernes [...] Først blandes læsket kalk i råsaften – det udfælder en del urenheder og virker steriliserende. Dernæst tilsættes kuldioxid, og bobleprocessen får kalken til at binde urenheder til sig og synke til bunds. Saften sendes nu gennem store filtre, hvor kalken filtreres fra. [Saften inddampes herefter til tyksaft og kogeprocessen påbegyndes] Indholdet fra kogeapparaterne, sirup og sukkerkrystaller, kaldet fyldmasse, pumpes over i store centrifuger, hvor den brune sirup slynges væk fra de hvide sukkerkrystaller, der samler sig i bunden af centrifugen. Processen gentages flere gange og er først færdig, når der ikke længere kan udvindes sukker af sirupen [...] Når sukkeret kommer ud af centrifugen er det stadig lidt fugtigt - det skal derfor tørres med varm luft, før det transporteres over i de store sukkersiloer.

Sugar Production, Danisco's web site: <http://www.daniscosugar.com/default.asp?sprak=2>
[tidligere <http://www.daniscosugar.com/dk/sugar/manufact2.asp>]

SugarText-DA 15

Når roerne er blevet leveret til fabrikken, vejes de, hvorefter der udtages stikprøver af læssene [...] Herefter tippes roerne over i et roedepot, hvorfra de bliver ført med transportbånd til roevasken. Her skylles jord, sten og snav af [...] For at kunne trække sukkeret ud skæres roerne i tynde pommes frites-lignende snitter, der overføres til et såkaldt diffusionsapparat. Her overhældes de med 70°C varmt vand. En time senere er der kun 0,2 procent sukker tilbage i roesnitterne, som nu sorteres fra og anvendes til dyrefoder. Det sukker, der er trukket ud af roen, er en såkaldt råsaft, som indeholder cirka 15 procent sukker, men samtidig 1-2 procent urenheder, som skal fjernes [...] Først blandes læsket kalk i råsaften. I denne proces udfældes en del urenheder [...] Herefter tilsættes kuldioxid til råsaften. Under den såkaldte saturation udfældes kalken i form af små partikler, som binder urenhederne til sig og danner kalkslam. Råsaften presses nu ud gennem nogle store filtre, hvor kalkslammet filtreres fra [...] Tilbage er nu en tynd lysegul væske – tyndsafte – som behandles i store fordampeapparater. Inddampningen sker i flere omgange, indtil væsken er tyk og brun og indeholder ca. 70 procent sukker. Nu benævnes den tyksaft. Den tykke saft indeholder stadig for meget vand til, at sukkeret kan udkrystalliseres. Derfor er der brug for yderligere inddampning. Det sker i store kogeapparater [...] For at aktivere krystalliseringen tilsættes små sukkerkrystaller – flormelis

[...] Indholdet i kogeapparatet er nu en grød af sirup og sukkerkrystaller, som benævnes fyldmasse. Fyldmassen pumpes over i store centrifuger, hvor den brune sirup slynges bort fra de hvide sukkerkrystaller, som opsamles i bunden af centrifugen. Kognings- og centrifugeringsprocessen køres flere gange og er ikke færdig, før der ikke kan trækkes mere sukker ud af fyldmassen [...] Når sukkeret kommer ud af centrifugen, er det stadig en smule fugtigt. Det skal derfor tørres, hvilket sker med varm luft, inden det kan overføres til store sukkersiloer.

Danisco Sugar HR & Communications, Fra sol til sukker, København 2003