

## Om Udkilning af Fløde fra Mælk ved Centrifugalkraft.

---

Vi have haft den Fornøjelse at modtage følgende Skrivelse fra fhv. Mechanikus Winstrup, og maa udtale Haabet om, at denne indsigtsfulde Konstruktør og Mechaniker vedblivende vil støtte de Bestræbelser, der allerede for nogle Aar siden paabegyndtes her i Landet for ved mekanisk Kraft at udfille Fløden af Mælken. Red.

---

Hr. Redaktør.

De vil maasse erindre, at da vi og de andre Dommere ved Mejemastinprøven 1874, efter endt Arbejde i Marken, vare samlede hin behagelige Aften hos Hr. Godsejer Valentiner paa Gjeddesdal, kom Talen iblandt andet paa Udfilning af Fløde fra Mælk ved Hjælp af Centrifugalkraft, hvorom der anførtes at være gjort et Forsøg her i Landet, men at dette var faldet uheldig ud, hvorved Sagen siden var bleven staaende. Ved nøjere at eftertænke denne Sag, fandt jeg, at den maatte kunne udføres, naar den iværksattes paa tilbørlig Maade, og jeg besluttede derfor at gjøre Forsøg med en Maskine omtrent som en af de Centrifugaltørremaskiner, af hvilke jeg i min forhenværende Praxis havde udført adskillige

til forskjelligt Brug, og som nu forfærdigedes af min forrige Værkfører, Hr. Mechanikus Wendt paa Vesterbro.

Det gif imidlertid ikke hurtig med at faa disse Forsøg iværksatte, thi dels havde jeg først at bygge mit nuværende Hus færdigt og indrette mig i samme, og dels havde jeg forskjellige andre Ting, som optog min Tid, saa at jeg ikke fik en Maskine istand, hvormed der kunde foretages noget Forsøg, før i Foraaret 1876. Maskinen bestod af en Kobbercylinder, indvendig fortinnet, af 24 Tommer Diameter, flad Bund, 9 Tommer Højde i Siden med en  $4\frac{3}{4}$  Tomme bred indadbojet Kant foroven, hvorved Abningen foroven indskrænkedes til  $14\frac{1}{2}$  Tomme Diameter. Cylinderen var fastet koncentrisk om en staaende Arel, som formedelst et Haandsving og et Par Forslagsaxler med Skruehjul og Skrue kunde sætte Cylinderen i hurtigt Omløb, saaledes at den bevægede sig 20,4 Gange, for hver Gang Svinget gjorde en Omdrejning. For at faa Mælken til at følge med Cylinderen, naar denne fattes i Bevægelse, var tværs paa Samlingen mellem Bunden og den cylindriske Side indvendig fastlodet et Par diametralt overfor hinanden og radiært stillede triangulære Binger af forfinnet Kobberplade. Hver Binge rakte 4 Tommer ind paa Bunden og 4 Tommer op ad Siden, hvorved de erholdt tilstrækkelig Størrelse til at føre Mælken med, og dog ikke staa i Vejen for den efterfølgende Skumning, naar Alt var kommet til Ro. Cylinderen var beregnet til Svingning af 40 Potter Mælk, men det viste sig at være vanskeligt for mig at erholde saamegen fød Mælk paa engang, hvorfor jeg hjemme hos mig selv har maattet nøjes med at gjøre Forsøgene med 30 Potter ad Gangen.

Naar Fløde udskilles af Mælk ved rolig Henstand, saa er den Kraft, som driver den op til Mælkens Overflade, fremstillet ved Forskjellen imellem Flødens Vægt og Vægten af et ligesaa stort Volumen af den omgivende Mælk, som Fløden udfylder. Udskilles den ved Centrifugalkraft, er den drivende Kraft fremstillet ved den samme Vægtdifferenti, men multipliceret

med Forholdet mellem Centrifugalkraften og Tyngden. Da man med Væthed kan faa Centrifugalkraften til at blive over hundrede Gange Tyngden, faa syntes deraf at fremgaa, at man istedetfor at bruge fra 12 til 24 Timer til at faa Fløden udfilt, maatte kunne faa det til at ske paa et Kvarters Tid; De efterfølgende Forsøg ville nærmere vise, hvad der opnaaes.

Det første Forsøg gjordes den 2den Maj 1876 med 30 Potter Mælk, hvoraf de 4 Potter vare Morgenmælk og de 26 Potter Middagsmælk. Mælkens Temperatur var  $20^{\circ}$  R. ved Begyndelsen af Forsøget og  $13^{\circ}$  ved Slutningen af samme; der svingedes fra Kl. 1 og 2 Minutter til Kl. 1 og 32 Minutter, altsaa 30 Minutter, med en Hastighed af 19 Omgange pr. Minut af Svinget, som er 387 Omgange pr. Minut af Cylinderen; derefter fattes Skruenhjulet ud af Indgribning med dens Axel, og Cylinderen med den deriværende Mælk løb frit med aftagende Hastighed i 17 Minutter, hvorefter den standsede af sig selv, og Fløden afflummedes paa sædvanlig Maade med en Ske, hvorved erholdes 2,23 Pbd. Fløde. Der svingedes igjen nogle Minutter, men Tiden er ikke optegnet, og derved erholdtes 0,95 Pbd. Fløde, hvorpaa Mælken stod rolig i Cylinderen til næste Formiddag Kl. 10, da der afflummedes 2,95 Pbd. Fløde, og derefter var ingen Fløde mere tilstede i Mælken. Den samlede Flødemængde var saaledes 6,13 Pbd. eller 10,22 Procent af Mælkens Vægt, naar denne sættes til 60 Pbd., og af Fløden vare cirka 52 Procent erholdte ved Svingning og 48 Procent ved Henstand. Efter endt Skumning tappedes Mælken ud af Cylinderen ved en Hævert af fortinne Blikrør.

Ved dette Forsøg viste Maskinen sig at være noget for svag i sin underste Del og for let i det Hele, saa den ikke ydede tilstrækkelig Modstand til at staa fast paa Gulvet ved sin egen Vægt, hvorfor jeg forsynede den med en stærkere og vægtigere Underdel, og den gjordes tillige højere, hvorved den blev bekvemmere til Brug. Derefter foretoges det andet Forsøg den 6te Juni næstefter, ligeledes med 30 Potter Mælk.

Jeg havde faaet Mælken leveret om Eftermiddagen Kl. 2, men var forhindret fra at foretage noget Forsøg med den før Kl. 5. Da Maskinen nu stod fastere, prøvedes Flødeaffættningen med Hensyn til hurtigere Omdrejning og kortere Tid; den fattes igang Kl. 5 og 12 Minutter og svingedes til 5—14 Minutter, altsaa ikkun 2 Minutter med 30 Omgange af Svinget eller 612 Omgange pr. Minut af Cylinderen, hvorefter den løb frit i 18 Minutter, da den standsede af sig selv. Den herved udfilte Fløde beløb sig til 1,875 Pd.; Temperaturen var ved Begyndelsen af Forsøget 15° R. og ved Enden af samme 13°. Derefter svingedes igjen fra Kl. 6 og 20 Minutter til Kl. 6 og 28 Minutter, er 8 Minutter, med 32 Omgange pr. Minut af Svinget eller 653 Omgange pr. Minut af Cylinderen, og herved indvandedes endvidere 2,175 Pd. Fløde; Temperaturen = 13°. Derefter foretoges endnu en kort Svingning, men uden Observation, hvorved beholdtes 1,325 Pd. Fløde, hvorefter Mælken overlodes til Stilstand Natten over og skummedes næste Morgen Kl. 8<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, da den gav 2,555 Pd. Fløde; derefter blev igjen svinget og skummet tynd Fløde, som vejede 1,350 Pd., hvorefter der ikke beholdtes mere Fløde. Den samlede Flødemængde udgjorde saaledes 9,280 Pd. eller 15,47 Procent af Mælkens Vægt regnet til 60 Pd.

Den store Forskjel i Flødemængde, som disse to Forsøg udbviste, foranledigede mig til at henvende mig til Hr. Gods-ejer Valentiner om Tilladelse til i hans Mejeri at prøve Maskinen for at faa en paalidelig Sammenligning imellem dens Arbejde og Flødeaffættningen i et vel indrettet Mejeri. Hr. Valentiners Svar var yderst imødekommende, hvorfor jeg flyttede Maskinen ud til Gjeddesdal, og der foretoges den 19de Juli 1876 om Eftermiddagen Kl. 6 et Forsøg med 40 Potter Mælk, efter Vægt 80 Pd., som svingedes i 30 Minutter med en Hastighed af 30 Omgange pr. Minut af Svinget eller 612 Omgange pr. Minut af Cylinderen, hvorefter den løb frit i 18 Minutter, da den standsede, og Fløden paa Over-

fladen af Mælken affkummedes, men under denne Stumning fandtes en Del Fløde at have sat sig fast paa Cylindrens Bund, hvorfor Mælken tappedes ud med den Hævert, jeg ellers havde brugt til at tømme Cylindren med; den i Alt af denne Svingning indsamlede Fløde udgjorde 8,20 Pbd. Derefter henfattes Mælken til Flødeaffætning paa sædvanlig Maade i Mejeriet og stummedes den næste Morgen Kl. 7, hvorved der fremkom 4,20 Pbd. Fløde, som tilsammen med den forud erholdte udgjorde 12,40 Pbd. eller 15,50 Procent af Mælken, hvilket netop var det samme, som jeg havde fundet ved det sidste Forsøg hjemme, saa i den Retning kunde jeg være veltilfreds med de hos mig selv foretagne Forsøg; men Sagttagelsen af, at en Del af Fløden satte sig paa Bunden af Cylindren, var meget vigtig, thi den viste, at naar Fløden ved Udsvingningen var skilt fra Mælken og stod som en lodret Bæg paa dennes indre Overflade, saa fæstede den sig paa Bunden med sin Underkant, hvorfor Fløden ved den paafølgende Formforandring af Mælken, idet den overgik fra lodret til vandret Stilling, blev brækket itu af Mælken, og for en Del under denne Bevægelse maatte blive opløst og blandet med Mælken, saa det var muligt, at maaste hele Flødemængden kunde have været udskilt af Mælken, medens det Hele var i fuld Fart, men atter tabtes under den derpaa følgende aftagende Bevægelse. Under flige Forhold var Maskinen ikke praktisk, og der maatte derfor tænkes over, hvorledes Fløden kunde stilles fra Mælken, medens Maskinen var i Bevægelse; men førend jeg i saa Henseende gjorde nogen Forandring ved Maskinen, fandt jeg det passende at gennemgaa de nu udførte Forsøg og se, hvorledes den ved Svingningen udbundne Flødemængde stod i Forhold til det anvendte Arbejde, og derved kom jeg til det ganske interessante Resultat, at Flødemængden i Procent af Mælkemængden forholder sig som Produktet af den udviklede Centrifugalkraft og den anvendte Tid, hvoraf endvidere fremgik, at den hele Flødemængde i sidste Forsøg med den foranførte Hastighed ikke

kunde have været affat i kortere Tid end en Time. Der var altsaa Rimelighed for, at naar denne Tid anvendtes, og tillige Maskinen indrettedes til at stille Fløden fra Mælken uden, at nogen Sammenblanding fandt Sted, maatte al Fløden kunne stilles fra ved Svingning alene, uden nogen videre Henstand af Mælken.

Maskinen var flyttet hjem igjen og blev nu forandret paa den Maade, at der udenom Cylinderen blev sat en faststaaende Zinkbakke af 26 Tommer Diameter, saa at Cylinderen frit kunde dreje sig inden i samme med en Tomme Spillerum rundt om sig. Samme Bakke var forsynet med en skraatliggende Bund med et Afløbsrør ved den laveste Side, og selve Cylinderen blev i sin Underkant forsynet med fire smaa Metalventiler, som efter Behag kunde aabnes og lukkes samtidig ved Hjælp af en Vægstang, der virkede paa et Hjulster omkring Axlen, hvilket kunde stydes op og ned ad denne; til dette Hjulster indgik Trækstængerne til Ventilerne, som derved bevægedes. For at forhindre enhver ombredende Bevægelse af Mælken med Hensyn til Cylinderen, suppleredes de to forhen omtalte Binger med et Par i diametralt Plan staaende Binger, som udfyldte et lodret Gjennemsnit af Cylinderen og som et Skillerum delte den i to Halvdele; disse Binger vare til at udtage. Virkningen heraf var nu følgende: Naar Mælken kom i Cylinderen, vare Ventilerne lukkede, og Svingningen kunde foregaa med den Hastighed og i den Tid, som behøvedes, for at al Fløde kunde være affat, hvorefter Ventilerne alle kunde aabnes samtidig lidt eller meget og Mælken strømme ud igjennem dem og optages af den omstaaende Bakke, hvorfra den igjennem Afløbsrøret kunde løbe ud i et underfat Kar, (i hvilken Anledning Foden til Maskinen var bleven forhøjet 12 Tommer), medens Fløden blev tilbage i Cylinderen, efterat Ventilerne atter vare lukkede, og kunde da enten tappes ud paa lignende Maade eller tages op med en Ste, hvis rette skulde vise sig hensigtsmæssigere.

Da jeg nu skulde prøve Maskinen med disse Forandringer,

som jeg efter Tid og Lejlighed for største Delen selv har maattet udføre, viste det sig, at Vanskeligheden ved at faa Mælk var voxet, saa Mælk ikke kunde faaes i nærmeste Omegn, men for at faa et Forsøg istand, fik jeg igjennem Bekjendtskab samlet 30 Potter Mælk fra et Sted en Mils Vej herfra. Denne Mælk blev mig leveret den 4de April sidstleden og havde en Temperatur af  $14^{\circ}$  R.; den svingedes en Time fra Kl. 10 og 8 Minutter til Kl. 11 og 8 Minutter Formiddag, med en Cylinderhastighed af 708 Omgange pr. Minut, hvorefter Mælken under fortsat Omdrejning fratappedes igjennem Ventilerne og kom ud igjennem det omtalte Rør med aldeles blaa Farve som afflummet Mælk; senere blev Mælken lidt hvidere i Farve og stærkt stummende, hvorfor Ventilerne lukkedes, og Cylinderen tillodes at løbe frit, til den standsede af sig selv, og Fløden med en Skæ derefter optoges af Cylinderen. Den leverede Mælk indeholdt ikke megen Fløde, i Alt 3,355 Pd. eller kun 5,59 Procent, men denne Fløde var saa usædvanlig fed og stiv, at den ikke kunde udtappes igjennem Ventilerne og derefter ikke koges, før den var opblandet med omtrent  $\frac{1}{4}$  af sit Volumen Mælk og var endda af Konsistens som ualmindelig god Fløde. Den fratappede Mælk henstod til næste Dags Formiddag Kl.  $11\frac{3}{4}$ , da den havde en Varme af  $6\frac{1}{4}^{\circ}$  R., men havde til den Tid ikke affat nogen Fløde og affatte heller ingen senere.

Under dette Forsøg stete ingen Sammenblanding mellem Mælken og den udstilte Fløde, men denne bevægede sig under Udtapningen som en samlet lodret Bæg ud imod Cylinderens Omkreds, idet den mellemstaaende Mælk tappedes ud igjennem Ventilerne. Forsøget godtgjorde saaledes, at hele Flødemængden kunde stilles fra Mælken ved Svingning alene uden senere Henstand. Den stærkere Konsistens af Fløden i dette sidste Forsøg fremfor i de tidligere, som forresten alle udmærkede sig ved at afgive solid Fløde, hidrører fra den større Centrifugalkraft, der er udviklet af den større Omdrejningshastighed. Centrifugalkraften, hvormed Fløden i dette Forsøg er bleven affat,

har været 136 Gange Tyngden, medens den i intet af de foregaaende Forsøg har været højere end 116 Gange Tyngden; Svingningstiden kunde mulig ogsaa have været kortere, men da alt dette og mere ere Spørgsmaal, som kun kunne besvares igjennem videre gaaende Forsøg, saa træffer det sig heldigt, at Hr. Docent Fjord vil optage dette Slags Forsøg imellem sine andre Mejeriforsøg, hvorfor jeg ogsaa har kunnet have den Fornøjelse at overlade ham Maskinen til hans videre kyndige Afbenyttelse.

Rahbeks Alle 27, den 8de Maj 1878.

Erbødigt

P. S. Winstrup.