

### Forsøg med Centrifuger.

Efter Foredrag i det kgl. Landhusholdningsselskab d. 24de Oktbr. 1883  
af Docent N. J. Fjord.

Vi meddele nedenfor Docent Fjords Foredrag i det kgl. Landhusholdningsselskab afvigte 24de Oktober, hvor han aflagde en trykt Beretning (»18. Beretning. Forsøg paa Mejerivæsenets Omraades), bestaaende af fire Afsnit:

- A. Maalinger af Kraftforbrug for Burmeister & Wains lille og de Lavals Centrifuge, samt
- B. Skumningsforsøg med de samme Centrifuger; de praktiske Forsøg ere udførte paa Vestervig Kloster.
- C. Almindelige Bemærkninger om Centrifuger.
- D. Anvendelse af skummet Mælk fra Centrifuger til Foder for Kalve og Svin.

De to første Afsnit ere en udførlig Beretning om de paa Vestervig Kloster foretagne Kraftmaalinger og Skumningsforsøg med Burmeister & Wains lille og de Lavals Centrifuge, afgivne til det Dommerudvalg, der var nedsat til at bedømme de paa den 15de danske Landmandsforsamling i Aalborg udstillede Centrifuger. Dommerudvalget bestod af: Professor Segelcke (Formand), Docent Fjord (Forsøgsleder), Docent Borch, Proprietair Breinholt til Vestervig Kloster, Godsejer Castenschjold til Borreby og Forpagter Winkel til Dybvad. Afsnittene A. og B. ere

temmelig omfangsrige og støtte sig delvis til matematiske Beregninger, og de formodes derfor ikke i deres Helhed at kunne have Interesse for største Delen af Tidsskriftets Læsere, hvorfor de her kun meddeles i Uddrag. Præsidiets for det kgl. Landhusholdningsselskab har dog ladet tage en Del Aftryk af den fuldstændige Beretning til gratis Omdeling blandt de af Selskabets Medlemmer, som derom henvende sig til Landhusholdningsselskabet, saa længe der haves Exemplarer i Behold.

---

Til Arbejdsprøve i et Mejeri blev der paa den 15de danske Landmandsforsamling i Aalborg i Juni 1883 »antaget« to Centrifuger, nemlig:

1. Burmeister & Wains lille Centrifuge (Nielsen & Petersens Eneret), udstillet af H. C. Petersen & Co. i Kjøbenhavn, og
  2. de Lavals lille Centrifuge, udstillet af Fr. Creutzberg i Kjøbenhavn,
- begge af Klassen:

»Centrifuger, der angives at kunne trækkes af én Hest af almindelig Styrke eller ved endnu mindre Kraft«.

Prøverne bleve foretagne paa Vestervig Kloster, hvor ogsaa de i 1882 udførte Kraftmaalingsforsøg med Burmeister & Wains og de Lavals Centrifuge bleve foretagne (jfr. 17de Beretning).

Centrifugerne vare opgivne at kunne gaa med og taale en Hastighed af henholdsvis 3000 og 7000 Omdrejninger i en Minut, og naar bortsees fra nogle Prøver med et ved en Fejltagelse fremsendt Exemplar af de Lavals Centrifuge, viste denne Angivelse sig at være rigtig, idet Burmeister & Wains Centrifuge strax efter Opstillingen gik »ganske fortrinlig«, endog indtil Hastigheden 3500\*), og

---

\*) Omdrejninger i en Minut vil i det Følgende blive kaldt »Hastighed«.

de Lavals Centrifuge gik »udmærket godt« til Hastigheden 7000, naar bortsees fra en svag Zitren, som formodes altid at være til Stede ved de Lavals Centrifuger.

Der blev udført baade Kraftmaalings- og Skumningsforsøg, saavel ved Hastighederne 3000 og 7000 som ved Hastigheder 20 pCt. lavere, altsaa henholdsvis 2400 og 5600.

Burmeister & Wains Centrifuge var af samme Konstruktion som de, der prøvedes i 1882 (jfr. 17de Beretning), men de Lavals var derimod undergaaet en Del Forandringer. Den »løse Tragt«, der i 1882 sad i Centrifugens Aabning, var borttagen, og den søde Mælk strømmer nu fra Hanen paa Karret lige ned mod Centrifugens Bund og slynges derfra gennem et Rør ud til Siden. I Stedet for den ved denne Tragt fastgjorte Plade er der nu i Centrifugen anbragt en Plade, der tvinger den tilførte søde Mælk til strax at løbe rundt med Centrifugen. Det »lille Hul«, hvorigennem Fløden slyngedes ud, er ombyttet med en Fure, der ikke — som Hullet — kan tilstoppes; endelig var Centrifugen nu forsynet med en »Stramrulle« til Stramning af Remmen mellem Forlagstøjet og Centrifugen, hvorved Hastighedstab, fremkomne ved Glidning af denne Rem, kunne modvirkes. Disse Forandringer maa utvivlsomt alle kaldes Forbedringer, og særlig tillægge vi Stramrullen Betydning saavel over for nøjagtige Forsøg som for sikkert Arbejde i et Mejeri.

Burmeister & Wains Centrifuge rummede omtrent 30 Pd. Mælk, de Lavals 11 Pd.

### A. Kraftmaalingsforsøgene.

Til Udførelse af disse var der blevet anskaffet to nye Kraftmaalere, begge forfærdigede i Borch & Henrichsens Maskinværksted i Kjøbenhavn, nemlig: et Rotationsdynamometer, i det væsentligste konstrueret af Opfinderen af Nielsen & Petersens (Burmeister & Wains) Centrifuge, L. Chr. Nielsen, — og en Krafthammel.

Der blev gjort en dobbelt Række af Kraftmaalinger, idet der blev benyttet dels Dampkraft, dels Hestekraft til at drive Centrifugerne. Ved Forsøgene med Dampkraft benyttedes Rotationsdynamometret som Kraftmaaler; det anbragtes mellem Hovedaxlen i Mejeriet og Centrifugens Forlagstøj og maalte altsaa kun Kraftforbruget for Centrifuge med Forlagstøj og tilhørende Remme. Ved Forsøgene med Hestekraft benyttedes Krafthamlen, der anbragtes umiddelbart bag ved Hesten, mellem denne og Hestegangsarmen; ved disse Forsøg maales foruden Kraftforbruget til Centrifuge med Forlagstøj m. m. tillige Kraftforbruget til Bevægelse af Hestegang med Tandhjul og Axel. Hvert Forsøg varede  $\frac{1}{2}$  Time, og for hvert Minut aflæstes de Tællværker, der tjente til at angive Centrifugens Hastighed, Forlagstøjets Hastighed og Rotationsdynamometrets eller Hestegangsaxelens Hastighed, og Resultatet af hvert Forsøg er fundet ved at tage Gjennemsnittet af alle de enkelte Aflæsninger. — Den forskellige Hastighed af Centrifugerne i de forskellige Forsøgsrækker er tilvejebragt ved Forandring af Remskiver. Navnlige for Hestegangsforsøgenes Vedkommende var dette nødvendigt; thi det vil let forstaaes, at hvis en større Hastighed af Centrifugen skulde have været tilvejebragt ved at lade Hesten gaa hurtigere, maatte der anvendes et Extraarbejde til at sætte Hestegangen med Tandhjul og Axel i stærkere Fart, hvilket Arbejde spares, naar Forøgelsen i Centrifugens Hastighed tilvejebringes ved Forandring af Remskiver. Hestens Hastighed har ved alle de 22 enkelte Forsøg været i Gjennemsnit paa det nærmeste 2.8 Fod i Sekundet og har kun varieret fra 2.77 til 2.85 Fod. — Ogsaa ved Forsøgene med Dampkraft tilvejebragtes Forandringerne i Centrifugernes Hastighed paa denne Maade, skjøndt det her var mindre nødvendigt, da Rotationsdynamometret kun maalte Kraftforbruget til Centrifugen med Forlagstøj; Dynamometrets Hastighed er holdt ved omtrent 180 Omdrejninger i Minutten.

Under Kraftmaalingsforsøgene er der strømmet Vand

i Stedet for Mælk gennem Centrifugerne, men iøvrigt er Tilstømning og Skumning foregaaet paa sædvanlig Maade. Tilstømningen har for den mindste Hastighed, nemlig 2400 for Burmeister & Wains Centrifuge, været sat til 450 Pd. i Timen, og for  $\frac{5}{4}$  Gange saa store Hastigheder, altsaa henholdsvis 3000 og 7000, til 700 Pd. i Timen, idet man er gaaet ud fra, at en Centrifuges Evne til at skimme en større Mælkemængde voxer med Hastighedens Kvadrat, og  $450 \cdot (\frac{5}{4})^2 = 703$  (jfr. 17de Beretning).

Resultaterne af de enkelte Maalinger findes opførte i Tabel I, der er et Uddrag af Tabellerne I, II og III i den fuldstændige Beretning.

Tab. I. (Uddrag af Tabel I, II og III.)

Tilstømning i Tim. omtr.	Hestkraft à 480 Pundfod.									
	Rotationsdynamometer. Dampkraft. Centrifuge og Forlag.				Krafthammel. Hest i Hestegang. Centrifuge-Forlag-Hestegang.					
	450 $\bar{u}$		700 $\bar{u}$		450 $\bar{u}$		700 $\bar{u}$			
Hastighed omtr. . . . .	2400	5600	3000	7000	2400	5600	3000	7000		
Centrifuge. . . . .	B & W	Laval	B & W	Laval	B & W	Laval	B & W	Laval		
1ste Forsøg . . . . .	0.57 <sub>2</sub>	0.75 <sub>4</sub>	0.72 <sub>5</sub>	1.05 <sub>4</sub>	0.66 <sub>6</sub>	0.79 <sub>4</sub>	0.86 <sub>9</sub>	Kunde ikke udføres; Kraftforbrugt beregnet.		
2det — . . . . .	0.53 <sub>5</sub>	0.74 <sub>5</sub>	0.71 <sub>7</sub>	1.03 <sub>9</sub>	0.65 <sub>1</sub>	0.80 <sub>5</sub>	0.86 <sub>4</sub>			
3die — . . . . .	0.53 <sub>2</sub>	0.65 <sub>1</sub>	0.74 <sub>2</sub>	0.97 <sub>6</sub>	0.64 <sub>1</sub>	0.81 <sub>9</sub>	0.86 <sub>4</sub>			
4de — . . . . .	0.50 <sub>6</sub>	0.64 <sub>4</sub>	0.73 <sub>5</sub>	1.00 <sub>5</sub>	0.62 <sub>7</sub>	0.80 <sub>5</sub>	0.85 <sub>1</sub>			
5te — . . . . .	0.55 <sub>1</sub>	0.71 <sub>3</sub>	0.78 <sub>1</sub>	1.04 <sub>0</sub>	0.59 <sub>2</sub>	0.81 <sub>1</sub>	0.90 <sub>1</sub>			
6te — . . . . .	0.51 <sub>8</sub>	0.67 <sub>7</sub>	0.77 <sub>2</sub>	1.04 <sub>1</sub>	0.59 <sub>7</sub>	0.79 <sub>4</sub>	0.89 <sub>3</sub>			
							0.90 <sub>0</sub>			
							0.90 <sub>0</sub>			
							0.87 <sub>4</sub>			
							0.91 <sub>4</sub>			
Gjennem- snit	rettet til plan- mæss. Hastigh.		0.53 <sub>3</sub>	0.69 <sub>8</sub>	0.74 <sub>6</sub>	1.02 <sub>8</sub>	0.62 <sub>9</sub>	0.81 <sub>1</sub>	0.88 <sub>2</sub>	—
	altsaa afrundet		0.53	0.70	0.75	1.03	0.63	0.81	0.88	(1.20)

Kraftforbrugt for de Lavals Centrifuge med Hastighed 7000 blev ikke direkte maalt i Hestegang, da det viste sig, at Centrifugen ved denne Hastighed ikke kunde trækkes af én Hest.

Skjøndt der har været flere Kilder til Svingninger i Kraftforbruget indenfor hver Række, saa vise de enkelte Forsøg dog ikke store Afvigelser fra Gjennemsnitstallene, hvilket i Forbindelse med den Overensstemmelse, der findes ved forskjellige Sammenstillinger af Gjennemsnitstallene, tyder paa, at disse kunne betragtes som tilstrækkelig nøjagtige.

Beregnes saaledes Forholdet mellem de ved de to Kraftmaalere maalte Kraftforbrug for samme Arbejde med en Centrifuge, og angives dette Forhold i pCt. af Krafthamlens Tal, faaes:

Burmeister & Wains Centf.

$$\text{Hasth. 3000. Tilstrm. 700 Pd. : } \frac{0.746}{0.882} \text{ eller 85 pCt.}$$

Burmeister & Wains Centf.

$$\text{Hasth. 2400. Tilstrm. 450 Pd. : } \frac{0.533}{0.629} \text{ eller 85 pCt.}$$

de Lavals Centrifuge

$$\text{Hasth. 5600. Tilstrm. 450 Pd. : } \frac{0.698}{0.811} \text{ eller 86 pCt.}$$

Paa Forhaand er det rimeligt at antage, at dette Forhold bør være konstant — eller meget nær konstant — hvad enten Centrifugen gaer med en større eller en mindre Hastighed, eller Forsøget gjøres med den ene eller den anden Centrifuge; Forholdstallene, 85—85—86 pCt., stemme da ogsaa meget godt overens.

Det bliver nu muligt at beregne det manglende Tal for Kraftforbrug ved de Lavals Centrifuge, idet man gaar ud fra, at Forholdet mellem Kraftforbruget for samme Arbejde, maalt ved de to Kraftmaalere, maa være som

$$100 : \frac{85 + 85 + 86}{3} = 100 : 85.3. \text{ Kraftforbruget, maalt ved Rotationsdynamometret, er 1.026, og altsaa maa det for Krafthamlen antages at være } 1.026 \cdot \frac{100}{85.3} = 1.20.$$

En lige saa slaaende Overensstemmelse mellem Gjen-

nemsnitstallene som ovenfor faaes ogsaa for Burmeister & Wains Centrifuges Vedkommende, naar det beregnes, hvorledes Kraftforbruget er steget med Tilvæksten i Hastighed og Tilstrømning, nemlig:

naar Hastigheden stiger fra 2400 til 3000  
og Tilstrømningen — — 450 Pd. til 700 Pd.,

saa er Kraftforbruget steget:

ved Rotationsdyn. fra 0.533 til 0.746 Hestkraft eller 40 pCt.  
og ved Krafthammel fra 0.629 - 0.882 Hestkraft eller 40 pCt.

Paa Forhaand synes der ligeledes her at være Grund til at antage, at Kraftforbruget maa stige i samme Forhold, — eller meget nær i samme Forhold, — hvad enten det maales med den ene eller den anden af de to Kraftmaalere, og altsaa indeholder Overensstemmelsen — 40 pCt. i begge Tilfælde — ogsaa en Bekræftelse paa, at der haves nøjagtige Gjennemsnitstal. — For den aldeles tilsvarende Stigning i Hastighed og Tilstrømning ved de Lavals Centrifuge findes en Stigning i Kraftforbrug af 47 pCt. mod 40 pCt. ved Burmeister & Wains Centrifuge; deraf kan man dog ikke slutte, at her skulde være indløbet en Fejl; thi de to Centrifuger ere jo væsentlig forskellige i deres Konstruktion og Arbejdsmaade.

Det er ovenfor viist, at Kraftforbruget ved Rotationsdynamometret kun er 85.3 (85—85—86) pCt. af det ved Krafhamlen maalte; heraf følger, at Hestegang med Tandhjul og Axel har brugt i Gjennemsnit 14.7 ( $100 \div 85.3$ ) pCt. eller omtrent  $\frac{1}{7}$  af Hestens hele Arbejde. Det maa dog bemærkes, at Hestegangen i Vestervig med Hensyn til let Gang maa stilles meget højt, saa at Kraftforbruget ved Hestegange, saaledes som de oftest forekomme, rimeligvis vil blive større.

Sammenstilles de to Centrifuger med Hensyn til det maalte Kraftforbrug ved Hastighederne

henholdsvis 2400 og 5600, Tilstrm. 450 Pd.

og 3000—7000, — 700 —

saa faaes, at Kraftforbruget for de Lavals Centrifuge har

været størst, nemlig ved den mindste Hastighed (2400 og 5600) har de Lavals Centrifuge brugt:

for Rotationsdynamometret 31 pCt.	} i Gjennemsnit	30 pCt.
og for Kraftthamlen 29 —		

mere end ved Burmeister & Wains Centrifuge, og ved den største Hastighed (3000 og 7000) har de Lavals Centrifuge brugt

for Rotationsdynamometret 38 pCt.

mere end Burmeister & Wains Centrifuge.

Hvilken Betydning der skal tillægges dette Merforbrug af Kraft ved de Lavals Centrifuge, kan dog først afgjøres, naar det vides, hvor megen Mælk hver af de to Centrifuger ved de forskellige Hastigheder kan skumme lige rent.

Af de udførte Kraftmaalingsforsøg fremgaaer imidlertid, at naar Hastigheden for de Lavals Centrifuge med Tilstrømning 450 Pd. overskrider 5600, maa den betragtes som udgaaet af Klassen: »Centrifuger, der kunne trækkes af én Hest af almindelig Styrke eller ved endnu mindre Kraft«; thi 0.8 Hestkraft (Damphest) maa utvivlsomt kaldes Grænsen for, hvad der kan bydes en almindelig Hest i Hestegang. Burmeister & Wains Centrifuge gaaer ligeledes ud af denne Klasse, naar Hastigheden nærmer sig 3000; men som det fremgaaer af det efterfølgende, vil ej blot Hastigheden af Centrifugen, men ogsaa Mængden af Mælk, der strømmer til Centrifugen, i en kjendelig Grad indvirke paa Kraftforbruget. — Af en fra Fysikken bekjendt Lov, for hvilken der nærmere er gjort Rede i Hovedafhandlingen, kan man finde det Kraftforbrug, der theoretisk vil medgaa til at bringe Vandet (Mælken og Fløden) i og ud af Fart. Ved nogle Forsøg søgte vi ogsaa at bestemme dette Kraftforbrug. I nedenstaaende Tabel II (VI i Hovedafhandlingen) findes de ved Beregning og de ved Forsøg fundne Værdier.

Overensstemmelsen mellem Forsøg og Beregning er saa stor, at det maa være tilladt ad Beregningens Vej at finde, hvor stort Kraftforbruget bliver, naar f. Ex. Tilstrømningen forandres.



Tab. II. (Tab. VI i Afhandlingen.)

				Hestkraft.		
				Beregning.	Forsøg	
					R-dyn.	Krafth.
Burmeister & Wains Centrifuge:						
700	⌘	Tilstømning med Hasth.	3000 . . . . .	0.20	0.20	—
450	—	— — —	3000 . . . . .	0.13	0.14	—
250	—	(700÷450) — — —	3000 . . . . .	0.07	0.06	0.08
450	—	— — —	2400 . . . . .	0.08	0.08	—
de Lavals Centrifuge:						
250	⌘	(700÷450) med Hasth.	5600 . . . . .	0.03 <sub>5</sub>	—	0.04

For Burmeister & Wains Centrifuge, Hastighed 3000  
haves (maalt ved Krafthammel):

Centrifuge og 700 Pd. Vand . . . . . 0.88 Hestkraft  
alene 250 — — (beregnet) 0.07 —

altsaa Centrif. og 450 Pd. Vand . . . . . 0.81 Hestkraft.

Ved en Række af 4 Forsøg med Hastighed 3000 og  
Tilstømning 450 Pd. fandt man ved Burmeister & Wains  
Centrifuge (ligeledes maalt ved Krafthammel) et Kraft-  
forbrug af 0.81 Hestkraft.

For de Lavals Centrifuge, Hastighed 5600 har man (Tab. I)

Centrifuge og 450 Pd. Vand . . . 0.81 Hestkraft.

Heraf fremgaaer altsaa, at Kraftforbruget ved de to  
Centrifuger er ens, naar ved begge Tilstømningen er  
450 Pd., medens Hastigheden ved Burmeister & Wains  
Centrifuge er 3000 og ved de Lavals 5600; og ligeledes,  
at man maa kunne beregne Kraftforbruget med tilstræk-  
kelig Nøjagtighed, naar Hastighed og Tilstømning varieres  
inden for de Grænses, der ere benyttede ved efterfølgende  
Skumningsforsøg. — Der er i Hovedafhandlingen gjort  
Rede for Beregningsmaaden. Det er ligeledes der paa-  
vist, at de her omtalte Kraftmaalingsforsøg stemme godt  
overens med dem, der udførtes i 1882, (jfr. 17de Beretning).

### B. Skumningsforsøg.

Af Mælken til hvert af de efterfølgende Forsøg er  
omtrent  $\frac{1}{3}$  fra Vestervig Kloster, og Resten fra den  $1\frac{1}{2}$

Mil derfra beliggende Hovedgaard Tandrup. Der er stadig kun benyttet Morgenmælk, og Centrifugeringen er foregaaet hurtigst muligt efter Tandrupmælkenes Ankomst til Vestervig. Mælken fra de to Gaarde blev omhyggelig blandet og deltes derefter i to Dele til Behandling, én Del i hver af de to Centrifuger. I hver af de efterfølgende fem Rækker indgaaer Forsøg fra to Dage; den ene Dag er Prøven med Burmeister & Wains Centrifuge udført først, og Prøven med de Lavals sidst, den anden Dag omvendt. Det, der skulde afgjøres ved disse Skumningsforsøg, er, hvor rent enhver Centrifuge for en bestemt Hastighed af Centrifugen og en bestemt Tilstømning af Mælken kunde skumme sin Prøve, og dette kan kun afgjøres nøjagtig ved en kemisk Bestemmelse af den i den skummede Mælk tilbageværende Fedtmængde; jo mindre denne er, desto bedre Rensskummer har Centrifugen været. Der udtoges derfor ved hvert Forsøg Analyseprøver af den skummede Mælk, og disse indsendtes i isafkølede Kasser til Undersøgelse af Forstander Storch og Assistent Sebelien i den kongelige Veterinær- og Landbohøjskoles Laboratorium for landøkonomiske Forsøg. Til Centrifugeringen har der hver Gang været anvendt omtrent 400 Pd. Mælk, altsaa omtrent 200 Pd. til hver Centrifuge. Denne Mælkemængde vil maaske synes temmelig ringe til en Sammenligning mellem to Centrifuger, ved hvilke ordinær Tilstømning har været fra 450 til 700 Pd. i Timen; thi der arbejdes jo paa en noget anden Maade ved Begyndelsen og Slutningen af en Centrifugering, — det er ved Skumning af »første« og »sidste« Indhold, — end i den øvrige Tid; og hertil kommer, at de to Centrifuger, der skulle sammenlignes, udføre Skumningen hver efter sit System, af hvilke det ene (Burmeister & Wains) har forholdsvis let ved at renskumme Centrifugens sidste Indhold, det andet (de Lavals) derimod vanskeligere; men jo mindre Mælkemængde der haves til en Prøve, desto større Betydning vil det faa med Hensyn til Fedtindholdet af al den skummede Mælk, om »første« og »sidste« Indhold er skummet

lige saa godt som den øvrige Mælk. Vi mene imidlertid at være komne godt over denne Vanskelighed ved den Maade, hvorpaa vi have arbejdet og udtaget Analyseprøver; disse udtoges nemlig, dels af en »særlig Prøve«, og dels af »al skummet Mælk«. — Efter at Centrifugen havde naaet fuld Fart, og fuld Tilstrømning var begyndt, arbejdedes der endnu i nogen Tid, før den særlige Prøve tog sin Begyndelse, nemlig saa længe, at der var strømmet ialt omtrent 100 Pd. sød Mælk til Centrifugen; altsaa havde Burmeister & Wains Centrifuge paa dette Tidspunkt tre Gange, de Lavals Centrifuge ni Gange skiftet sit Indhold, og det maa derfor antages, at selv om første Indhold har været mere eller mindre vel skummet, saa vil dette ikke kunne indvirke paa Fedmen af den skummede Mælk, der nu forlader Centrifugen. Den »særlige Prøve« tager derfor sin Begyndelse, der sættes tomme Spande under Mælk- og Fløderør, Tiden noteres, og Centrifugens Tællværk aflæses. Prøven vedvarer, indtil Resten af den søde Mælk er strømmet til Centrifugen paa en lille Del nær, der saa medregnes til »sidste Indhold«. Tilbage er endnu at renskumme Centrifugens sidste Indhold ved Hjælp af skummet Mælk, hvilket er den særlige Prøve uvedkommende. Altsaa indgaaer skummet Mælk fra omtrent 100 Pd. sød Mælk i den særlige Prøve, og det antages, at denne skummede Mælks Fedme lige saa godt vil betegne de to Centrifugers Evne til at renskumme, som hvis Prøven havde omfattet en langt større Mælkemængde, og Centrifugens Hastighed, Mælkens Tilstrømning og pCt. Fløde havde været de samme som nu. Da Analyseprøverne udtoges af skummet Mælk fra den særlige Prøve og af al skummet Mælk blandet, skal den første Prøve altsaa være betegnende for Centrifugens Arbejde i længere Tid under en bestemt Hastighed og Tilstrømning, medens den sidste Prøve viser, hvorledes hele Mælkemængden, i nærværende Tilfælde omtrent 200 Pd., er skummet. (Fedmængden i disse to Prøver kan dog benyttes til en Beregning af, hvorledes al Mælken maatte antages at være renskum-

met, hvis der havde været Mælk nok til f. Ex. en Times eller endnu længere Tids Arbejde.) Af hver Prøve udtoges to Flasker skummet Mælk, den ene bestemt for Forstander Storch, den anden for Assistent Sebelien; der indsendtes altsaa for hver Forsøgsdag følgende Prøver af skummet Mælk: fra

Burmeister & Wains Centrifuge	1 Prøve til Storch og 1 til Sebelien af »særlig Prøve«,
—	— 1 Prøve til Storch og 1 til Sebelien af »al Mælk«,
de Lavals Centrifuge	1 Prøve til Storch og 1 til Sebelien af »særlig Prøve«,
—	— 1 Prøve til Storch og 1 til Sebelien af »al Mælk«.

Hver af de to Herrer fik saaledes fire Flasker med skummet Mælk, stammende fra den samme søde Mælk, men uden nogen som helst Oplysning om Prøvernes Betydning i den enkelte Række, eller hvorledes Prøverne i de to Rækker hørte sammen; Nøglen hertil blev opbevaret af mig og blev dem først meddelt, efter at Resultaterne vare afleverede til mig. I en i Hovedafhandlingen meddelt Tabel er for hver Prøve begges Tal for pCt. Fedt i skummet Mælk opførte. Disse Tal ligge hinanden meget nær, og tilmed kontrollere Tallene for den »særlige Prøve« og for »al Mælk« hinanden indbyrdes.

Mælken fra Tandrup har været befordret til Vester-vig i to isolerede Beholdere, hvorved er undgaaet, at Mælken i nogen kjendelig Grad kunde blive »koldtung«. De centrifugerede Prøvers Varmegrad har nemlig i Gjennemsnit været  $24.5^{\circ}$  C., — højest  $26.4^{\circ}$ , lavest  $22.2^{\circ}$  —, medens f. E. ved Centrifugeforsøgsrækken i Tabel XV i 17de Beretning Mælkens Varmegrad paa Ourupgaard i Juni og Juli 1882 var  $26.2^{\circ}$  C., — højest  $30.3^{\circ}$ , lavest  $22.2^{\circ}$ . Da det nu ikke er selve Kjørselen af Mælken, men Afkølingen under Kjørselen, der kan bevirke en Føringelse i Mælkens Evne til at afgive sin Fløde, saa vil, hvis der har viist sig Tegn til »tung« Mælk, dette ikke — i det mindste ikke i

nogen væsentlig Grad — kunne henføres til Mælkens Transport, men Mælken maa have været, hvad vi kalde »kotung« ved Malkningen. Der viste sig vel enkelte Dage Tegn til, at Mælken var »lidt tung«, men en Sammenligning mellem Fedmen af den skummede Mælk fra Forsøgene i Aar og de tilsvarende paa Ourupgaard i 1882 antyder dog ikke, at Mælken i Aar har været mindre villig til ved Centrifugeringen at afsætte sin Fløde end i Fjor, naar et Par Dage undtages.

Ved Bestemmelsen af den for Skumningsforsøgene valgte Tilstrømning gik jeg ud fra, at det vilde være heldigst for hver Forsøgsrække at vælge en saadan Tilstrømning, at det maatte antages, at en af Centrifugerne vilde efterlade omtrent  $\frac{1}{4}$  pCt. (0.25) Fedt i den skummede Mælk. Da Mælken ved Centrifugeringen kan renskummes til omtrent 0.1 pCt. Fedt, vilde, naar 0.25 pCt. kunde blive Udgangspunktet for en af de to Centrifuger, den anden kunne faa Lejlighed til at vise saa vel en ringere som en større Evne til at renskumme. Til Vejledning for Valget af det rette Udgangspunkt havdes Forsøgene fra 1882, hvorfra der dog ikke kunde drages sikre Slutninger for de Lavals Centrifuge, der, som alt anført, var undergaaet en Del Forandringer. Vi formodede dog, at de to Centrifuger rimeligvis vilde staa hinanden nær i Renskumningsevne, naar Hastighederne vare de ved Kraftmaalingsforsøgene prøvede — enten laveste, altsaa henholdsvis 2400 og 5600, eller højeste, altsaa 3000 og 7000. For imidlertid at faa Klarhed herover, før den endelige Forsøgsplan udarbejdedes, udførtes i Dagene 10de, 11te og 13de August tre foreløbige Forsøg, dog kun med Analyser af »særlig Prøve«. Disse Forsøg viste i Gjennemsnit en Forskjel af 0.04 ( $0.32 \div 0.28$ ) pCt. Fedt i skummet Mælk til Fordel for de Lavals Centrifuge; denne Forskjel er ikke større, end den maatte antages at ville være forsvunden, hvis al den skummede Mælk var bleven analyseret. Der udarbejdedes derefter en Plan for fem Forsøgsrækker med to Dages Forsøg i hver Række og med Analyser baade af »særlig Prøve« og af »al

Mælk«, samt tillige flere Dages Analyse af en Isprøve. Det fremgaaer af de efterfølgende Tabeller III. IV og V, at i Række 1 og 2 er Tilstømningen ens for begge Centrifuger, Kraftforbruget forskjelligt, Renskumningen noget nær ens; i Række 3 og 4 er Tilstømningen og Kraftforbruget ens for begge Centrifuger, Renskumningen forskjellig; i Række 5 er Kraftforbruget ens, Renskumningen noget nær ens, men Tilstømningen forskjellig.

I Hovedafhandlingen er der gjort Rede for, at de smaa Forskjelligheder, der have været i Mælken's Varmegrad, i Afvigelser fra planmæssig Hastighed eller Tilstømning af Mælk til »særlig Prøve«, eller i den tagne Flødemængde (pCt. Fløde), eller i den Tid, der er brugt til Skumning af de ca. 100 Pd. Mælk, før den særlige Prøve begynder, snart ere til Fordel for den ene, snart for den anden Centrifuge, saa at Forskjellighederne forsvinde i Middeltallene. — Derimod er der en Forskjel i den Tid, der er brugt ved de to Centrifuger til Renskumning af »sidste Indhold«, idet Burmeister & Wains Centrifuge har brugt 10 Minuter til Skumning af dette (30 Pd.), medens de Laval's har brugt 6 Minutter til sit (11 Pd.); denne Tidsforskjel staaer imidlertid i nøje Forbindelse med den ordinære Arbejdsmaade med de to Centrifuger; det vilde være urigtigt at forkorte denne Tid for Burm. & W.'s Centrifuge og unyttigt at forlænge den for de Laval's; men heraf følger atter, at der i Virkeligheden er brugt 4 Minutter længere Tid ved hele Arbejdet med Burm. & W.'s Centrifuge end med de Laval's; dog vilde denne Tidsforskjel have været ens, hvad enten der havde været 200 eller f. Ex. 2000 Pd. Mælk at skumme. At der saaledes er brugt fire Minutter længere Tid til Skumningen af den samme Mælkemængde ved Burm. & W.'s end ved de Laval's Centrifuge, maa jo komme den første til Skade, hvis den ikke netop samtidig udrettede et bedre Arbejde eller med andre Ord renskummede sit sidste Indhold bedre end den anden sit. Forholdet mellem de to Centrifugers Arbejde paa dette Punkt kan nærmest betegnes saaledes, at naar begge skumme den »sær-

lige Prøve« til 0.25 pCt. Fedt i skummet Mælk, saa vil »sidste Indhold« efter omhyggelig Skumning være omtrent: ved Burmeister & Wains Centrifuge halvt, men ved de Lavals Centrifuge dobbelt saa fedt.

»Første Indhold« har ved de Lavals Centrifuge utvivlsomt været skummet lige saa rent som den særlige Prøve, men ved Burm. & W.'s derimod renere; naar nu hertil kommer, at Burmeister & Wains Centrifuge rummer omtrent tre Gange saa megen Mælk som de Lavals, saa vil det være indlysende, at medens der i de efterfølgende Forsøg kun har været ringe Forskjel paa Fedtmængden i de to Prøver af skummet Mælk (»særlig Prøve« og »al Mælk«) for de Lavals Centrifuges Vedkommende, saa har ved Burmeister & Wains Centrifuge »al Mælk« vist sig kjendelig magrere end »særlig Prøve«; men selvfølgelig vil denne Forskjel udviskes mere og mere, eftersom der behandles større og større Mælkemængder, hvilket yderligere sees af sidste Kolonne i nedenstaaende Tab. III, IV og V, hvor Fedmen af »al Mælk«, svarende til en Times ordinær Tilstømning (450 Pd. i Tab. III, 700 Pd. i Tab. IV o. s. v.) er beregnet ved Hjælp af de udførte Analyser\*).

Da saaledes den Side 738 omtalte Forskjel i Tid til Skumning af sidste Indhold staaer i nøje Forbindelse med de to Centrifugers Arbejdsmaade, og da der ellers ikke kan paavises nogen Forskjel, der har været til Fordel for en af Centrifugerne, saa maa vi gaa ud fra, at Fedmen

\*) Ved denne Beregning ere vi gaaede ud fra, at hele Prøven har omfattet 200 Pd. og deraf 100 Pd. til særlig Prøve, og at der er taget lige stor Flødeprocent (Afvigelserne herfra ere saa smaa, at den Indflydelse, de ville have paa Beregningen, ikke beløber sig til 0.01 pCt. Fedt). Naar nu som i Tab. III-1 al Mælk: 200 Pd. have givet 0.21 pCt. Fedt, men deraf de 100 Pd. til særlig Prøve have givet 0.25 pCt., saa maa de 100 Pd. »før særlig Prøve« + »sidste Indhold« have givet 0.17. Hvis der nu havde været f. Ex. 450 Pd. Mælk i alt, vilde der til »særlig Prøve« være blevet 350 Pd., og Fedmen af »al Mælk« vilde da være bleven:

$$\frac{350 \cdot 0.25 + 100 \cdot 0.17}{450} = 0.23.$$

af den skummede Mælk har været, hvad den skulde være, et sandt Udtryk for vedkommende Centrifuges Evne til at renskumme, naar den har den for Forsøget bestemte Hastighed, og Tilstrømningen af Mælk er som forudsat. Men dette Udtryk vil tage sig noget forskjellig ud, eftersom man betragter Tallene for pCt. Fedt i skummet Mælk fra den »særlige Prøve« eller fra »al Mælk«. Gjennemsnittene for hver Række findes i Tabellerne III, IV, og V.

Tab. III.

## Eens Tilstrømning, — forskjellig Kraftforbrug.

	pCt. Fedt i skummet Mælk.		
	særlig Prøve.	al Mælk	
		fundet i omtr. 200 Pd.	beregnet for 1 Time.
Række 1 . . . . . 450 Pd. i Timen.			
a. Burm. & W. Hasth. 2400, Kraftf. 0.63	0.25	0.21	0.23
b. de Laval — 5600, — 0.81	0.23	0.23	0.23
Række 2 . . . . . 700 Pd. i Timen.			
a. Burm. & W. Hasth. 3000, Kraftf. 0.88	0.30	0.22	0.28
b. de Laval — 7000, — 1.20	0.29	0.29	0.29

Altsaa kan Forholdet med Hensyn til Renskumningen betegnes saaledes:

ved »den særlige Prøve« har de Lavals Centrifuge Overvægt;

ved »al Mælk« har Burm. & W.'s Centrifuge Overvægt;

ved al Mælk for en Times Tilstrm. staa de hinanden lige;

Derimod er

Kraftforbruget ved Række 1 . . . . . 29 pCt.

— — — 2 . . . . . 36 —

større for de Lavals end for Burm. & W.'s Centrifuge.

I Tab. IV er en absolut Overvægt for Burm. & W.'s Centrifuge, ej blot for »al Mælk«, men ogsaa for »særlig Prøve«, for hvilken den ved begge Centrifuger anvendte



## Tab. IV.

## Ens Tilstrømning, — ens Kraftforbrug.

	pCt. Fedt i skummet Mælk.		
	særlig Prøve.	al Mælk	
		fundet i omtr. 200 Pd.	beregnet for 1 Time.
Række 3 . . . . . 450 Pd. i Timen.			
a. Burm. & W. Hasth. 3000, Kraftf. 0.81	0.14	0.12	0.13
b. de Laval — 5600, — 0.81	0.23	0.27	0.25
Række 4 . . . . . 600 Pd. i Timen.			
a. Burm. & W. Hasth. 2950, Kraftf. 0.83	0.23	0.17	0.21
b. de Laval — 5600, — 0.83	0.33	0.36	0.37

Tid jo er ens, naar Tilstrømningen er ens. Holde vi os til den særlige Prøve alene, da finde vi, at ved »ens Kraftforbrug« har:

de Lavals Centrifuge efterladt

i Række 3 . . .  $\frac{9}{14}$  eller 64 pCt. } mere  
i Række 4 . . .  $\frac{15}{23}$  eller 65 pCt. }

Fedt i den skummede Mælk end Burmeister og Wains. Den virkelige Forskjel af henholdsvis 9 og 15 Kvint Fedt i 100 Pd. skummet Mælk vil svare til  $2\frac{1}{4}$  og  $3\frac{3}{4}$  pCt. større Smørudbytte for Burmeister & Wains end for de Lavals Centrifuge, naar der regnes 25 Pd. Mælk til 1 Pd. Smør, og at 4 Kvint Fedt mere eller mindre i 100 Pd. skummet Mælk vil svare til 4 Kvint Smør mindre eller mere af 100 Pd. sød Mælk.

Af de foregaaende Tabeller kan sluttes, at naar de to Centrifuger arbejde med samme Kraftforbrug og skulle skumme lige rent, da kan der i samme Tid skummes den største Mælkemængde med Burmeister & Wains Centrifuge. For nærmere at undersøge dette blev Planen for Række 5 lagt saaledes, at Tilstrømningen skulde have været 450 Pd. for de Lavals og 600 Pd. for Burmeister & Wains, medens den ved Forsøgets Udførelse er bleven 455 Pd. for de Lavals — altsaa tilstrækkelig nøjagtig, — men kun

565 Pd. for Burmeister & Wains, — altsaa 35 Pd. for lav, og herved er erholdt:

Tab. V.

## Forskjellig Tilstømning, — ens Kraftforbrug.

	pCt. Fedt i skummet Mælk.		
	særlig Prøve.	al Mælk	
		fundet i c. 200 Pd.	beregnet for 1 Time.
Række 5. Kraftf. 0.81 Dphst. for begge.			
a. B. & W. Hasth. 2875, Tilstr. 600 Pd. (565)	0.21	0.17	0.20
b. de Laval. — 5600, — 450 — . . .	0.24	0.25	0.24

Her har altsaa Burmeister & Wains Centrifuge trods den større Mælkemængde skummet renest; men da det kan antages, at en Formindskelse i Tilstømningen af omtrent 3 pCt. kan regnes at ville give 0.01 pCt.\*) mere Fedt i skummet Mælk, og da Forskjellen for den særlige Prøve er 0.03 pCt. til Fordel for Burmeister & Wains Centrifuge, medens Tilstømningen har været 35 Pd. mindre end efter Planen, saa synes heraf at kunne sluttes, at med en Tilstømning af 450 Pd. for de Laval's og 600 Pd. for Burmeister & Wains Centrifuge vilde Rensskumningen ved ens Kraftforbrug være bleven ens for den særlige Prøve. Med denne Antagelse som Grundlag vilde Burmeister & Wains Centrifuge have kunnet skumme omtrent  $\frac{1}{3}$  mere Mælk end de Laval's Centrifuge, naar Kraftforbrug og Rensskumning er ens, medens den i Forsøget kun har skummet  $\frac{1}{4}$  (24 pCt.) mere, men skummet renere.

\*) Af Forsøgene i 1882 synes nemlig at fremgaa, at en Forandring af omtrent 3 pCt. i Tilstømning af Mælk (altsaa  $13\frac{1}{2}$  Pd. ved 450 Pd. Tilstrm.) eller  $1\frac{1}{2}$  pCt. af Hastigheden vil give en Forandring i Fedtmængden af skummet Mælk af 0.01 pCt. (1 Kvint i 100 Pd. skummet Mælk).

En Sammenstilling af de ovenfor meddelte Forsøg med de tilsvarende fra de i 1882 paa Ourupgaard udførte (jfr. 17de Beretning) giver al ønskelig Overensstemmelse. — Ved Forsøgene paa Ourupgaard haves Analyser af al skummet Mælk for en Times Tilstømning; ved enkelte Forsøg med Burmeister & Wains Centrifuge dog ogsaa for en »særlig Prøve«.

Af Forsøgene med omtrent 450 Pd. Tilstømning i 1 Time haves for »al Mælk«

1882, Tab. XIII i 17de Beretn. Burm. & Wains Centrf. Hastighed 2410, Tilstømning 435 Pd.:

April til Juli . . . . . 0.22 pCt.

September . . . . . 0.25 —

Da Tilstømningen har været 15 Pd. for lav, ville disse Analysetal være at forheje med 0,01 for 450 Pd., altsaa:

1882. Hasth. 2400, Tilstrmn. 450 Pd. . . . . 0.25 pCt.

1883. — 2400, — 450 - (Tab. III. 1 a) 0.23 —

For 700 Pd. Tilstømning og Hastighed 3000 haves for Burm. & Wains Centrifuge, »al Mælk«

1882. Tab. XV a i 17de Beretn. 3 Forsøg i Juni 0.28 pCt.

1883. Tab. III (Række 2 a) . . . . . 0.28 —

Derimod har den »særlige Prøve« givet:

1882. Tabel XV b i 17de Beretn. 3 Forsøg i Juli 0.22 pCt.

1883. Tabel III (Række 2 a) . . . . . 0.30 —

I 1882 blev Hastigheden af de Lavals Centrifuge kun maalt ved følgende tre Analyseforsøg, nemlig:

10. Juli: Hast. 5500, Tilstrm. 453 Pd. gav . . . 0.27 pCt.

12. — : — 5500, — 453 - — . . . 0.21 —

(14. — : — 4856, — 431 - — . . . 0.33 —)

Af de to første Forsøg haves altsaa:

1882. Hasth. 5500, Tilstrmn. 450 Pd. . . . . 0.24 pCt.

1883. — 5600, — 450 - i Række 1,

3 og 5 for en Time  $\frac{0.23 + 0.25 + 0.24}{3} = 0.24$  —

Hvis Hastigheden i 1882 havde været 5600 i Stedet for 5500, altsaa 1.8 pCt. højere, antages Fedtmængden i den

skummede Mælk at ville være bleven 0.01 pCt lavere, eller 0.23 pCt.

Sammenholdes altsaa Forsøgene i 1883 med dem fra 1882, ved hvilke Hastigheden kjendes, har de Lavals Centrifuge ikke skummet renere i Aar end i Fjor, men naar desuagtet Forsøgene i Aar have givet et noget bedre Resultat end Gjennemsnittet af alle Forsøg i 1882, ved hvilke Fedtmængden i skummet Mælk var 0.31 pCt. for 450 Pd. Tilstrømning, saa synes Grunden hertil alene at kunne søges i, at der i Fjor fandt et Hastighedstab Sted, medens vi i Aar ved Benyttelsen af Stramrulle have undgaaet et saadant.

---

Som Helhed betragtet forekommer det mig, at der er en saa god indbyrdes Overensstemmelse mellem Rensskumningen i de fem Rækker fra 1883 og mellem disse Rækker og de tilsvarende Forsøg i 1882, at de udførte Forsøg maa ansees for at være tilstrækkelige til at belyse de to Centrifugers Evne til at renskumme i Forhold til hinanden.

---

Om den Skumdannelse, der under Centrifugeringen finder Sted paa skummet Mælk og Fløde, er der gjort neden anførte Forsøg. En Spand, der rummede 56.7 Pund skummet Mælk uden Skum, og en anden, der rummede 11.3 Pd. skumfri Fløde, vejedes ved hver Centrifugering flere Gange fyldt med henholdsvis Mælk og Fløde i den Tilstand, hvori disse bortfløde fra Centrifugen til Spandene. Nogle af Forsøgene ere udførte i Forbindelse med de foregaaende Rækker af Skunningsforsøg, andre særskilt; Varmegraden af den søde Mælk har ved de sidste ligesom ved de første været 24 à 25° C.; Tilstrømningen og pCt. Fløde have været omtrent som ved de foregaaende Rækker. Reduceres Vejningerne til at gjælde for det Rumfang, som 100 Pd. skumfri Mælk og Fløde indtage, faaes:

Tab. VI.

	Hastighed (omtrent).		I et Rumfang til 100 Pd., fandtes Pd.	
	Burm.	Laval.	Burm.	Laval.
<b>A. Skummet Mælk.</b>				
I Forbindelse med				
Forsøgene 10. September	2880	5600	65.4	76.7
— 12. —	3000	5600	64.0	77.1
— 14. —	2950	5580	70.2	75.0
— 15. —	2950	5590	66.8	74.8
Desuden følgende Forsøg:				
19. September	2400	5600	70.2	75.7
20. —	2400	5600	70.5	75.3
21. —	2400	5600	65.3	72.7
22. og 23. —	3000	6500	66.0	72.7
Gjennemsnit . .	.....	.....	67.3	75.0
<b>B. Fløde.</b>				
19. September	2400	5600	82.3	94.7
20. —	2400	5600	91.2	96.5
21. —	2400	5600	77.0	97.3
22. og 23. —	3000	6500	78.8	96.5
Gjennemsnit . .	.....	.....	82.3	96.3

Altsaa er Skumdannelsen størst for Burmeister & Wains Centrifuge; ved den skummede Mælk er Forskjelleu dog ikke stor, ved Fløden derimod forholdsvis større. Det ved Skummet frembragte tomme Rum udgjør i pCt. af hele Rumfanget:

Før skummet Mælk:

ved Burm. & Wains Centrifuge 32.7 pCt.

— de Lavals — 25.0 —

Før Fløde:

ved Burm. & Wains — 17.7 —

— de Lavals — 3.7 —

Idet jeg slutter denne Beretning, maa jeg nævne den ganske fortrinlige Støtte, som vi ved Forsøgenes Udførelse have haft af Ejeren af Vestervig Kloster. Hr. Breinholt har ej alene i sin Egenskab som Dommerudvalgets Repræsentant nøje fulgt de enkelte Forsøg og Udviklingen af

Forsøgsplanen, men han har tillige taget en meget betydelig Del i Forsøgenes Udførelse. Hvad jeg dog særlig maa fremhæve, er, at hans mekaniske Snille og praktiske Blik har hjulpet os over mange Vanskeligheder.

Alle mine praktiske Medarbejdere: Overassistenterne Lunde og Leegaard samt Assistenterne Vestergaard og Pedersen have deltaget i Forsøgene paa Vestervig Kloster; den første, der forestod de i 1882 paa Ourupgaard foretagne Skunningsforsøg med Centrifuger, har ogsaa havt den daglige Ledelse af de i Aar udførte.

---

Resultatet af den nu endte Arbejdsprøve er blevet, at Guldmedaille er tilkjendt Burmeister & Wains lille Centrifuge, udstillet af H. C. Petersen & Co., og at Sølvmedaille er tilkjendt de Lavals lille Centrifuge, udstillet af Fr. Creutzberg.

---

### **C. Almindelige Bemærkninger om Centrifuger og deres Benyttelse.**

De Forsøg, der foran ere gjengivne, ere kun udførte med Centrifuger, der angives at kunne trækkes af én Hest, og for hvis Vedkommende der allerede haves mange Erfaringer i danske Mejerier. Hvorledes stemme nu disse Erfaringer med de udførte Forsøg? Kunne Centrifugerne virkelig trækkes af én Hest? Hvormeget kunne de skumme, og hvor rent?

Herpaa gives der forskellige Svar, og dette kan ikke være andet; thi et bestemt Svar paa saa almindelige Spørgsmaal kan ikke gives. Erfaringerne ere saa forskellige, at en Landmand f. Ex. lader baade Centrifuge og Kjærne trækkes af én Hest, medens en anden spænder to Heste for Centrifugen alene. Det er muligt, at Grunden hertil kan søges i, at forskellige Centrifuger af samme Slags gaa ulige let, men som det vil sees af de Sammen-

stillinger, der foran ere foretagne mellem de Forsøg, der ere udførte i Aar, og de, der udførtes i Fjor, er det ikke meget sandsynligt, at Grunden maa søges heri. Hvis en Centrifuge kommer til at gaa tungt paa Grund af stærk Gnidning i et af Sporene, enten ved selve Centrifugen eller ved Forlagstøjet, vil dette utvivlsomt aabenbare sig ved, at dette Spor bliver varmt; men hvis der ikke viser sig et saadant Tegn til Fejl, saa er der ikke nogen Grund til at antage, at forskellige Centrifuger af samme Konstruktion ved ens Hastighed og ens Tilstømning af Mælk skulde gaa saa ulige let, at dette kan spores ved praktisk Arbejde, og naar dette desuagtet iagttages, saa maa Grunden hertil søges andetsteds.

Det fremgaaer tilstrækkelig tydelig af det Foregaaende, at det simpelthen kan ligge i, at Centrifugerne, paa de Steder, hvorfra Erfaringerne stamme, kunne gaa med ulige Hastighed; holde vi os til Burmeister & Wains Centrifuge, og denne i et Mejeri f. Ex. gaaer med Hastigheden 2000 og i et andet med henimod 3000, og hvert af Stederne med en til Hastigheden svarende Tilstømning af Mælk, saa vil i det første Mejeri, — hvis der haves en nogenlunde let Hestegang, — én Hest kunne trække baade Centrifugen og en mindre Kjerne, men i det sidste vil Hesten under samme Forudsætning have fuldt Arbejde med Centrifugen alene, og hvis Hestegangen gaaer tungt, og der er megen Mælk at behandle, saa at Arbejdet udstrækker sig over længere Tid, vil der maaske endog være Arbejde nok for to Heste. Hertil kommer, at naar der ikke haves Remstrammer mellem Centrifuge og Forlagstøj, eller ogsaa Forlagstøjet ikke lader sig forskyde, saa kan der let finde saa store Hastighedstab Sted, at dette alene kan bevirke forskellige Erfaringer med Hensyn til Kraftforbrug. Ved en af de i Aalborg prøvede Centrifuger, ved hvilken der manglede Remstrammer, og hvor der anvendtes en tynd, let strækkelig Rem, havde saaledes et Hastighedstab af omtrent 30 pCt. Naar der er Tale om saa store Hastigheder som ved Centrifuger, kan man, — særlig naar

man ikke er øvet i at bruge den paagjældende Centrifuge, — ikke skjønde det allermindste, om den ønskede Hastighed haves eller ej, og deraf følger igjen, at man f. Ex. paa Udstillinger overmaade let kan blive skuffet ved, hvad der forevises og paastaaes. Hvis saaledes f. Ex. Hastigheden for Burmeister & Wains lille Centrifuge sættes ned til 1600, vil én Hest kunne trække to saadanne Centrifuger, og det samme vil blive Tilfældet for de Lavals Centrifuge, naar blot Hastigheden sættes ned; men fra en saadan Forestilling at slutte sig til, hvad disse Centrifuger kunne præstere i et Mejeri, vilde jo give et saa falsk Resultat som vel muligt. Men selv om baade Hastighed og Tilstrømning ere ens, vil der desuagtet paa forskjellige Steder utvivlsomt blive gjort saa forskjellige Erfaringer, at en Landmand bruger to Heste, medens en anden bruger én. Naar vi nu se bort fra, at dette kan finde sin Forklaring i, at den første har Mælk til f. Ex. fire Timers Arbejde, den anden derimod kun til én Times Arbejde daglig, og at den sidste derfor kan byde sin Hest strængere Arbejde end den første sin, saa kan Grunden utvivlsomt alene ligge i, at paa det ene Sted arbejdes der med en forholdsvis tung, paa det andet Sted med en let Hestegang. Forsøg herover have vi dog ikke gjort, men ved de Kraftmaalere, vi nu have til vor Raadighed, og med den Erfaring, vi have indvundet ved deres Brug ved Forsøgene i Vestervig, vilde det utvivlsomt være forholdsvis let ved direkte Forsøg at bestemme, hvilken Del af hele Kraftforbruget der ved Anvendelse af forskellige Hestegange maa falde paa Hestegangen og hvilken Del paa Centrifugen. Men Forsøgene i Vestervig have ogsaa viist os, at hvis en Forsøgsleder ikke har god Tid og raader over tilstrækkelig og øvet Medhjælp, vil det være farligt for ham at komme ind paa saadanne Undersøgelser.

Lige saa forskellige som Angivelserne ere med Hensyn til den for en Centrifuge nødvendige Trækkraft, lige saa forskellige lyde de ogsaa om den Mælkemængde, der kan skummes i en Time. Det fremgaaer saavel af de i



Aar som af de i Fjor udførte Forsøg, at Størrelsen af denne Mælkemængde staaer i den nøjeste Forbindelse med saavel Centrifugens Hastighed som, hvor rent der ønskes skummet. Ved vor første længere Centrifugeforsøgsrække, (Rosenfeldt 18<sup>79/80</sup>), hvor vi benyttede en Lefeldts Centrifuge af en nu forældet Konstruktion, indeholdt den skummede Mælk 0.35 pCt. Fedt som Gjennemsnit fra Forsøg i et helt Aar, hvorimod vi nu let kunne skumme saa rent, at der kun er omkring 0.15 pCt. i Mælken. Her i Landet ønske Landmændene, — saa vidt jeg har kunnet erfare, — at nærme sig den sidste Renskunningsgrad, hvorimod det synes, at man i Tyskland — at dømme efter Forsøg og Avertissementer — er tilfreds med en Rensskumning omtrent som førnævnte ved Forsøgene paa Rosenfeldt; men den Mælkemængde, der kan strømme igjennem en Centrifuge, eftersom man fordrer en Rensskumning til 0.15 eller til 0.35 pCt. Fedt i den skummede Mælk, er meget forskjellig. Naar nu hertil kommer, at den Mælkemængde, der for en hestemt Renskunningsgrad kan bydes en Centrifuge, varierer omtrent med Hastighedens Kvadrat, og at den ogsaa er afhængig af, om Mælken kan kaldes normal med Hensyn til Evne til Flødeafsætning, eller den er »kotung« eller »koldtung«, saa vil det kunne forstaaes, at der er meget vide Grænser for, hvad der med Skin af Ret kan paastaaes om, hvad denne eller hin Centrifuge kan præstere; ja saa vide Grænser, at disse Paastande maa betragtes som fuldstændig værdiløse, naar det ikke ved Forsøg er konstateret, hvor rent der skummes, hvor stor Centrifugens Hastighed er, og hvor stort Kraftforbruget. —

I 17de Beretning Tabel XVIII, Side 44 samt Side 51, findes saadanne Angivelser for Burmeister & Wains Centrifugers Vedkommende, og tilsvarende ville af foranstaaende Forsøg let kunne uddrages for de Lavals Centrifuge. Men skal man ved praktisk Arbejde bygge paa disse Tal, maa man have nogenlunde Sikkerhed for, at Centrifugen har den Hastighed, hvortil den efter Forholdet mellem Remskiverne og Hovedaxlens Fart er opstillet; men for at

man kan være sikker derpaa, anse vi det for nødvendigt, at alle Centrifuger, hvad enten de ere store eller smaa, forsynes med Remstrammer, eller ogsaa at der udtænkes andre Midler til, at Remmen under selve Gangen af Centrifugen kan strammes. De Erfaringer, som vi ved vore Forsøg baade i Fjor og i Aar have gjort, ere af den Natur, at vi ikke tage i Betænkning bestemt at tilraade Benyttelsen af Remstrammer ved alle Centrifuger. —

Et Spørgsmaal, der ofte stilles mig, er: Naar vi ville anskaffe Burmeister & Wains Centrifuge, og vi have en saa stor Mælkemængde at behandle, at vi enten skulle have én stor eller to smaa Centrifuger, bør vi saa vælge hin eller disse? Svaret, som herpaa kan gives, er: Der er langt større Fare for, at en stor Centrifuge løber varm, end en lille; den maa derfor passes omhyggeligere med Smørelse end den lille, men paa den anden Side er der under Centrifugeringen mindre Ulejlighed med at passe Tilstømning og Skumning ved én stor end ved to smaa Centrifuger, og ligesaa er efter endt Centrifugering én stor lettere at rense end to smaa. — Kraftforbruget for de store Centrifuger have vi ikke maalt med saa stor Nøjagtighed, at vi bestemt kunne sige, om det er størst for én stor eller for to smaa, naar der skal udføres samme Renskningsarbejde, men Forskjellen er ikke saa stor, at denne kan være bestemmende. Udgifterne til Vedligeholdelse ville efter vort Skjøn blive større ved én stor end ved to smaa Centrifuger. Summen af vore Erfaringer er mere og mere gaaet i Retning af, at to smaa Centrifuger ere at foretrække for én stor, trods det, at den første Anskaffelse af disse er dyrest. —

Jeg finder ingen Anledning til at opfordre til, at man i Aften udtaler sig om, hvilke Erfaringer der er gjorte med Hensyn til Centrifugesmørrets Finhed og Holdbarhed; den med Landmandsforsamlingen i Aalborg forbundne Smørudstilling har jo været en Slags Examen i saa Henseende. — Heller ikke skal jeg opfordre til, at vi komme ind paa Centrifugemælkenes Anvendelse til Ost, og det saa

meget mindre som der rimeligvis i en ikke fjern Fremtid vil blive givet særlig Løjlighed til at komme ind paa en Forhandling herom. — Jeg skal derfor nu gaa over til det sidste Afsnit af mit Foredrag. —

Sluttelig gav Docent Fjord nogle Meddelelser om Indholdet af Fedt, Æggehvitestof og Mælkesukker i skummet Mælk, Kjærnemælk og Valle og en Del fra forskjellige Steder indhentede Udtalelser om den Værdi, Landmænd ifølge deres Erfaring maa tillægge Anvendelsen til Kalve og Svin af centrifugeskummet Mælk i Sammenligning med skummet Mælk fra Bøtter. Disse Meddelelser vare foranledigede ved nogle stærke Paastande, der af prakt. Læge Struckmann (Nykjøbing, Falster) i Sommer bleve fremsatte paa et Lægemøde i Roeskilde om, at centrifugeret Mælk er saa slet, at den ikke duer til Menneskeføde ligesaa lidt som til Kalve og Svin. Hr. Struckmann var ifølge Indbydelse, foranlediget af Docent Fjord, kommen tilstede for at deltage i den ventede Diskussion og faa Løjlighed til at godtgjøre sine Paastande. Efter at have udtalt sig forlod han Mødet og umuliggjorde derved en afsluttende Drøftelse af Sagen; men man vil se, hvor stærke de af Hr. Struckmann mod den centrifugerede Mælk paa Lægemødet i Roeskilde fremførte Anker i Virkeligheden vare, ved at læse nedenstaaende efter den nu foreliggende offentlige Beretning gjengivne Afsnit af hans Indledningsforedrag:

»... Men se vi nu hen til de Familier, der ere saaledes lokaliserede, at de ere henviste alene til Fællesmejerierne for at faa Mælk, da er der ganske sikkert i de sidste fire Aar ikke hos disse nogen Tilbagegang at mærke i Sundhedstilstanden for de voxne Personers Vedkommende, og hvoraf kommer det? Det kommer ganske simpelt deraf, at hvor fortrinligt og idealt et Næringsmiddel Mælk end er, er det dog ikke aldeles uundværligt for Voxne. Tænk paa Sømændene, der i Tusendvis befare Havene og aldrig nyde Mælk, men dog ere udmærkede sunde og kraftige, og naar de efter lange Togter komme i Land, søge de saamænd ikke til Mælke-

fadet eller Mælk overhovedet, det skulde da være i Form af Mælkepusch. Ligeledes nyde Arbejderne i Byerne meget lidt Mælk og ere dog lige saa raske og dygtige som Landarbejderne. Hos Skolebørnene er ej heller i de sidste 4 Aar nogen daarlig Sundhedstilstand at mærke; jeg siger fire Aar, idet nemlig det betegner den Tid, i hvilken Fællesmejerierne og Centrifugerne have grasseret. Enhver af de ældre af os kan vistnok se, hvilken Forskjel der er paa Skolebørnens Udseende for en Menneskealder siden og nu. Naar vi paa vore Rejser møde en Flok Skolebørn, hvor rødmussede, muntre og velklædte se de da ikke ud, selv om det er Smaafolks Børn; der er absolut Fremgang tilstede. Se vi derimod hen til Børnene under fire Aar, som lige fra Fødselen eller efter Afvænningen fra Moderens Bryst hovedsagelig kun have faaet Mælk fra Fællesmejerierne eller rettere sagt Mælk, skummet ved Centrifuge, da opdages snart Skaden hos disse, og her ligger formentlig Tyngdepunktet i Spørgsmaalet; det drejer sig ikke, om de faa et lidt større eller mindre Kvantum Mælk, men om at de faa god eller slet Mælk, og de faa i Virkeligheden slet Mælk, Mælk, der ikke duer til Menneskeføde.

Hvorledes denne Mælk er beskaffen, er det næste Punkt, jeg skal omtale. De Familier, her er Tale om, købe i Regelen nu, ligesom de tidligere have købt, skummet Mælk, men medens de før Fællesmejeriernes Tid fik skummet Bøttemælk, faa de nu kun Mælk skummet ved Centrifuge. De vide imidlertid ikke, at den skummede Mælk, de faa nu, er en Vare af en ganske anden Beskaffenhed end den, de fik tidligere, hvad følgende Oversigt, hvor Fedtprocenten er bestemt ved kemisk Analyse, tydelig udviser\*).

Nymalket Græsmælk indeholder . . . . .	ca. 4	pCt.	Fedt
do. Staldmælk — . . . . .	- 4	pCt.	Fedt
almindelig skummet Bøttemælk fra Græs - 1	—	—	
do. do. do. - Stald	- 0,7	—	—
Mælk fra Græs og skummet ved Centrifuge	- 0,2	—	—
do. - Stald do. - do.	- 0,2	—	—

Som man altsaa seer, indeholder skummet Bøttemælk 1

\*) Hertil fandtes i en Gjengivelse i Berlingske Tidende (for den 28 August) af Hr. Struckmanns Indledningsforedrag tillige føjet følgende Udtalelse: Fedtstoffets Mængde betegner Mælkens større eller mindre Næringsværdi, — og da hele Indledningen uforandret var gjengivet med »Anførselstegn«, maa det antages, at ogsaa dette Referat var godkendt af Indlederen.

pCt. Fedtstof, medens Mælk, skummet ved Centrifuge, kun indeholder 0,2 eller  $\frac{1}{5}$  pCt. Fedt, altsaa kun en Tyvendedel af Fedtstoffet i nymalket Mælk. Lad mig ved et Par Exempler fra Dyrelivet belyse, hvad dette betyder. Giver man en Flok Kalve enten ved Forsøg eller en Fejltagelse i 8 Dage kun Mælk, skummet ved Centrifuge, afmagre de meget hurtigt, saa at man kan føle, se og tælle hvert Ribben i Kroppen paa dem; giver man dem derpaa Blandingsmælk, det vil sige lige Dele nymalket Mælk og Mælk skummet ved Centrifuge, komme de til Kræfter og Fedme i Løbet af en Uge. Ligesaa gaaer det med en Gris. Alene Mælk, skummet ved Centrifuge, afmagrer den til et Skelet, medens Kjørnemælk hurtigt bringer den til Huld, Livlighed og Kræfter igjen. Jeg vil nu spørge: Er Mælk, der er for mager til Kalve og Grise, god nok for Menneskebørn? Paa ingen Maade. Virkningen af slet Næring i de første Leveaar strækker sig ud over hele Livet og rimeligvis ud i flere Slægtled ved daarlig Konstitution og slet Knokkelbygning. Som man seer, er det efter min Opfattelse det kvalitative, det kommer an paa. For Smaabørn gives der i Virkeligheden ingen gode Surrogater for god Mælk, men vel for voxne.

Hvorledes sees nu Virkningen af den ved Centrifugen skummede Mælk hos Børn under fire Aar? Ved et tiltagende Antal Tilfælde af Scrophulose, Anæmi og, hvad der er af særlig Interesse, Rachitis. Jo nærmere man er ved et Fællesmejeri, jo uslere ere Børnene, og jo længere derfra, desto raskere ere de.«

Efter at Spørgsmaalet »om det Skadelige i den mangelfulde Mælkeforsyning for Fattigfolk paa Landet« var blevet indledet bl. a. af Udtalelser som de ovenstaaende, og efterat der havde fundet en Diskussion Sted, stillede 2 Forslag, denne Sag vedrørende, nemlig et af prakt. Læge Struckmann saalydende:

»Mælk, skummet ved Centrifuge, er et i Almindelighed utilstrækkeligt, for Børn ligefrem skadeligt Næringsmiddel, med mindre det bliver iblandet nymalket Mælk i passende Forhold.«  
og et andet Forslag, stillet af Overlæge Schepelern, saalydende:

»En populær, kortfattet Afhandling om Mælkens Betydning som Næringsmiddel udsendes til — saa vidt mu-

ligt — alle Landets Aviser og Sogneraadenes Formænd.

Der udvælges en Komite paa 3 Medlemmer, som har at drage Omsorg for Afhandlingens Affattelse.

Samtidig med Afhandlingen meddeles de forskjellige Forslag, som ere fremkomne paa Lægemødet, med Hensyn til Smaafolks Mælkeforsyning. (Gedehold). (Dr. Struckmann: Forening om Kohold). (Overlæge Schepeleern: Opfordring til Sogneraadene om en Ordning, i Følge hvilken Egnens Gaardmænd efter Tour overtage Udsalget af Mælk). (Dr. Krebs: Udsalg af Mælk henlægges til Forbrugsforeningerne) o. s. v.«

Ved den foretagne Afstemning afgaves der 32 Stemmer for Struckmanns Forslag og 28 Stemmer for Schepeleerns Forslag, saa at altsaa Struckmanns ovennævnte Forslag var at anse som vedtaget.

At en saadan Beslutning af den almindelige danske Lægeforening, støttet til Udtalelser som de ovennævnte og gjengivet i Dagspressen, maatte vække en ikke ringe Bevægelse blandt Landmændene, der mere og mere komme ind paa at benytte Centrifugen, er indlysende, og man maa derfor, ikke blot paa Landbrugets Vegne, men ogsaa af Hensyn til Arbejderbefolkningen, der let vilde skræmmes bort fra Benyttelsen af et i Forhold til Prisen godt Næringsmiddel, være Docent Fjord særdeles taknemmelig for at han benyttede Lejligheden til bestemt og med værdifulde Oplysninger at træde op mod de nævnte Udtalelser.

Som ovenfor berørt blev Diskussionen i Landhus-holdningsselskabet om denne Sag paa en Maade afbrudt ved at Hr. Struckmann forlod Mødet. Senere har Docent Fjord ifølge Anmodning af Formanden for »Selskabet for Sundhedsplejen i Danmark«, Professor Hornemann, holdt et Foredrag i dette Selskab og derved meddelt en stor Mængde Analyser af Mælk samt knyttet Bemærkninger dertil og tillige belyst de Omstændigheder, der have Indflydelse paa, om Fattigfolk paa Landet kunne erholde den nødvendige Mælk; og da dette Foredrag, hvortil der slut-

tede sig et værdifuldt Bidrag om Mælks og andre Fødemidlers Næringsværdi af Professor Panum, hvilket Bidrag er blevet os tilstillet, indeholde Oplysninger af stor Værdi, saa skulle vi allerede i dette Hefte gengive disse Indlæg, der ville yde faste Holdepunkter for en fortsat Diskussion om denne vigtige Sag og bidrage til at holde Forhandlingen paa et sundt og ædrueligt Grundlag. Men der er da ingen Grund til udførligt at gengive Diskussionen i det kgl. Landhusholdningsselskab, saa meget mere som den gennem fyldige Uddrag i Landbrugsbladene og Dagbladene er Almenheden bekendt; og særlig har prakt. Læge Struckmann ladet sine Udtalelser komme til Almenhedens Kundskab i fuldstændig Gjengivelse i »Lollands-Falsters Stiftstidende« for den 27de Oktober og i »Nationaltidende« for 3die November.

Kun skulle vi fra Slutningen af Docent Fjords Foredrag i Landhusholdningsskabet hidsætte nogle Analyser af Kjærnemælk og Valle, eftersom disse ogsaa i anden Retning ville have Interesse og Betydning for Landmændene.

Red.

I omstaaende Tabel IV findes Indholdet i samme Mælk, analyseret baade som sød Mælk og som Kjærnemælk, og i Tabel V. Analyser af Valle.

Fedtmængden i Kjærnemælk i Tabel IV ligger omtrent midt imellem Fedtmængden i Centrifugemælk og Bottemælk, og dette maa utvivlsomt betegnes som det gennemsnitlige; men det maa dog bemærkes, at Fedtmængden i Kjærnemælk kan svinge indenfor meget vide Grænser (jfr. 17de Beretning Tab. IX). Æggehvidestofmængden i Kjærnemælken har ved hver enkelt Kjærning i disse sammenhørende Forsøg været noget mindre end i den tilsvarende søde Mælk og maa altsaa ogsaa antages at være mindre end i den tilsvarende skummede Mælk (jfr. Tab. III), hvilket bliver til Fordel for den skummede Mælk, naar dennes Næringsværdi skal sammenlignes med Kjærnemælkens. — Der er vel en lille Overvægt af Mælke-

Tab. IV.

	Æggehvide- stoffer pCt.		Mælkesukker og Mælkesyre pCt.		Fedt i Kjerne- mælk pCt.
	sød Mælk.	Kjerne- mælk.	sød Mælk.	Kjerne- mælk.	
1880. 24. Januar. Rosenfeldt					
Syrnet Fløde. 1. Centrifuge	} 3.76	3.30	} 4.41	4.69	0.45
2. Isafkøling		3.39		4.62	0.33
3. Bøtter . .		3.42		5.03	0.39
	3.76	3.37	4.41	4.78	0.39
1880. 24. Juni. Ourupgaard					
Syrnet Fløde fra Vandafkøling.	3.48	3.34	4.68	4.70	0.42
1881. 20. Maj. Ourupgaard					
Mælken syrnede og kjærnet	2.98	2.64	4.84	5.03	0.42
Gjennemsnit	3.41	3.12	4.64	4.84	0.41

Tabel V

	I Valle pCt.		
	Fedt.	Ægge- hvidestof.	Mælke- sukker og Mælkesyre.
<b>Ourupgaard 1882—83:</b>			
Bøtter. 16. Oktober . . . . .	0,11	1,09	4,93
— 6. December . . . . .	0,20	1,02	5,06
	0,19	1,03	5,04
Is. 28. Februar . . . . .	0,11	0,92	4,89
	0,10	0,90	4,91
Gjennemsnit (Bøtter og Is) . . .	0,14	0,99	4,97
Centrifuge. 16. Oktober . . . . .	0,07	1,18	4,74
— 6. December . . . . .	0,08	1,02	5,00
	0,05	1,04	4,99
— 28. Februar . . . . .	0,06	0,90	4,92
	0,06	0,84	5,00
Gjennemsnit (Centrifuge) . . .	0,06	1,00	4,93



sukker + Mælkesyre i Kjærnemælken i Sammenligning med den tilsvarende søde Mælk, men da Mælkesyren ikke er særlig bestemt, er der ved disse Analyser intet afgjort om selve Mælkesukkeret har været tilstede i størst Mængde i Kjærnemælken eller i den søde Mælk, men nogen væsentlig Forskjel kan der næppe have været.

I Vallen er, efter Tab. V, Fedtmængden mindre end i centrifugeret skummet Mælk; Æggehvidestoffet er reduceret til mellem  $\frac{1}{3}$  og  $\frac{1}{4}$  af, hvad der findes af samme Stof i skummet Mælk.