

47de Beretning

fra

den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles

Laboratorium for landøkonomiske Forsøg.

Forsøg med Pasteuriseringsapparater. 1900.

Udgivet af den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles
Laboratorium for landøkonomiske Forsøg.

Kjøbenhavn.

I Kommission hos Aug. Bang.

Trykt hos J. H. Schultz.

1900.

Indhold.

	Side
Forord.....	3—4.
Ydeevne af de nye Pasteuriseringsapparater	5—16.
Paabrænding i Apparaterne	16—17.
Fortætningsvandets Temperatur og Stand i Apparaterne	17—22.
Varmefladens Minimumsstørrelse	22—26.
Forsøg med Skumdæmpning ved selve Pasteuriseringsapparaterne:	
i Hedelykke Mejeri	26—37.
- Hjørring —	37—41.
- Hatting —	41—42.
Holdbarhed af opvarmet og igjen afkølet skummet Mælk.....	42—50.
Hovedtabeller	51—60.

De Forsøg, som omhandles i nærværende Beretning, danne en Fortsættelse af dem, der findes beskrevne i Forsøgslaboratoriets 43de Beretning, hvilke Forsøg, som det vil erindres, førte til saa betydningsfulde Ændringer og Forbedringer af det almindelig benyttede af N. J. Fjord op-
rindelig konstruerede Pasteuriseringsapparat, at dettes Yde-
evne derved er bleven flere Gange fordoblet. Ved de Forsøg, som ere udførte af Forsøgslaboratoriet i afvigte Sommer, er Apparatet i sin nye Skikkelse bleven nøje gennemprøvet, idet der til Forsøgene er benyttet flere Apparater, fabrikerede efter de i Laboratoriets 43de Beretning givne Anvisninger. Og under disse Forsøg er desforuden den nye Pasteuriseringsapparatype bleven yderligere fuldkommen-
gjort derved, at det er lykkedes at indrette Apparatet til samtidig at være skumdæpende. Da Apparatet, som nu leveres fra flere danske Fabrikanten, med Lethed kan besørge Opvarmningen af selv meget store Mængder Mælk til Varme-
grader nær Kogepunktet, altsaa langt højere end den, hvortil den skummede Mælk og Kjørnemælken, som bliver udleveret fra Mejerierne til Kreaturføde, skulle være opvarmede ifølge § 6 i Lov af 26de Marts 1898 om Foranstaltninger til Bekæmpelse af Tuberkulose hos Hornkvæg, vil de væsentligste af de Vanskeligheder, der hidtil have været til Stede med at overholde denne Lovs Krav nu kunne overvindes ved Anvendelsen af det nye Pasteuriseringsapparat.

Forsøgene ere atter i Aar udførte i Andelsmejeriet „Hedelykke“, hvorfor Forsøgslaboratoriet herved paany bringer dette Mejeri og dets Bestyrer, Hr. S. Pedersen, sin Tak for den store Velvilje og Imødekommenhed, som er bleven viist os der. Foruden i dette Mejeri er der i Aar ogsaa foretaget Forsøg i Hjørring Mejeri (Bestyrer J. P. Valdemar) og i Hatting Mejeri (Bestyrer C. C. Korgaard), og Forsøgslaboratoriet bringer ogsaa disse Herrer sin Tak for den Imødekommenhed, de have viist os og vore Arbejder.

Forsøgene ere udførte af Beregner P. V. F. Petersen og Konstruktør L. C. Nielsen i Forening. Talmaterialet er samlet og beregnet af P. V. F. Petersen, der ogsaa har udarbejdet Beretningen.

Fysikeren Hr. Cand. mag. K. S. Kristensen har, ligesom det var Tilfældet med 43de Beretning, gennemset den Del af Beretningen, som angaar selve Forsøgene med Pasteuriseringsapparaterne.

Forsøgslaboratoriet, Kjøbenhavn i Oktober 1900.

V. Storch.

cnst.

De Forsøg med Pasteuriseringsapparater, der foretoges i Aarene 1897—99, og som ere beskrevne i Laboratoriets 43de Beretning, førte som bekjendt til Konstruktionen af en der nærmere angiven Apparatype, hvis sandsynlige Ydeevne blev beregnet paa Basis af de opnaaede Forsøgsresultater; men da disse vare indvundne ved kortvarige Maximumsforsøg, reducerede vi dem ved denne Beregning delvis efter Skjøn saaledes, at vi mente at være paa den sikre Side over for den Nedgang i Ydeevne, som det maatte antages, at et Apparat vilde undergaa fra Begyndelsen til Slutningen af Skummetiden. Vi udtalte imidlertid lejlighedsvis over for flere Fabrikanter det ønskelige i, at et Apparat af Laboratoriets Type blev prøvet ved direkte Forsøg, og Følgen heraf blev, at der kort efter Udsendelsen af 43de Beretning indløb Tilbud fra flere Fabrikanter om at lave et saadant Apparat og stille det til Raadighed for Forsøg. Vi accepterede de to først indkomne Tilbud, som hidrørte henholdsvis fra Firmaerne Konstantin Hansen & Schrøder i Kolding og Paasch & Larsen, Petersen i Horsens.

De Apparater, vi saaledes modtog, vare forsynede med Drypringe, Pladerører og Lufthane, saaledes som det er angivet i 43de Beretning, og de vare altsaa i Hovedsagen i Overensstemmelse med den af Laboratoriet angivne Type; de mindre Afvigelser, der fandtes i flere Detailler, skjønnes ikke at have haft nogen synderlig Indflydelse paa de Forsøgsresultater, der skulle omtales i det følgende.

Vi modtog disse Apparater i Løbet af forrige Vinter og lod strax det først modtagne opstille til Forsøg i Hedelykke Mejeri. Det viste sig dog snart, at Vintertiden ikke egnede sig for Forsøg af denne Art; thi dels foraarsagede Vejr- og Vejforhold saadanne Uregelmæssigheder i Mæketilførslen til Mejeriet, at planmæssige Forsøg ikke lod sig udføre, og dels var det næsten ikke muligt at skaffe det fornødne Lys til Veje for Iagttagelserne; men hertil kommer, at de Resultater, der opnaas om Vinteren, ikke med Sikkerhed kunne anvendes paa Sommertiden, naar Syrlighed o. l. i Mælken vanskeliggjør dens Opvarmning. Vi indskrænkede os derfor til at opstille det først modtagne Apparat til dagligt Arbejde i Mejeriet og følge dets Præstationer i Løbet af Vinteren, medens vi ventede med de egentlige Forsøg til Sommeren.

Disse Forsøg paabegyndtes derefter i Juni Maaned og fortsattes til 1ste September, og vi bestræbte os for ved disse at faa foretaget saadanne Observationer, at alment gjældende Tal for Ydeevnen af Laboratoriets Apparatype kunde fastsættes.

Af Laboratoriets 43de Beretning vil fremgaa, at det gjælder om at faa Mælkens Temperatur inde i Apparatet til at stige regelmæssig saaledes, at den kommer en vis theoretisk Grænse saa nær som muligt; derved naas ikke alene den størst mulige Varmegjennemstrømning og altsaa ogsaa den størst mulige Ydeevne, men Faren for Paabrænding bliver betydeligt formindsket ved, at Mælkens Temperatur holdes lav i Apparatets nederste Del. Denne theoretisk rigtige Temperaturgrænse kan findes ved en Beregning, der nærmere er angiven i 43de Beretning, og Prøven med Apparaterne kom altsaa bl. a. til at gaa ud paa at undersøge, hvor nær vi ved de nye Apparater kunde komme denne Grænse. For dette Øjemed vare Apparaterne forsynede med Rør, der gik damptæt ind gennem Dampkappen og Mælkebeholderen, og i hvilke der kunde anbringes Thermometre, saaledes som det er omtalt i 43de Beretning. Temperaturforholdene i Apparaterne bleve undersøgte ved Opvarmning af Mælken til forskellige Temperaturer, saaledes som det nærmere vil blive omtalt i det følgende, hvor t_1 angiver Mælkens Temperatur ved Indløbet i Apparatet, $t_2 - t_3 - t_4 - t_5$

Temperaturen paa forskjellige Steder i Apparatet, t_6 Temperaturen ved Varmefladens øverste Rand, og t_7 Udløbstemperaturen.

Dernæst blev selve den opvarmede Mælkemængde bestemt. Ved de kortvarige Maximumsforsøg i 43de Beretning blev dette gjort paa den Maade, at al den Mælk, der var gaaet gennem Apparatet, blev vejjet for hvert Minut; men dette lod sig ikke gjøre ved nærværende Forsøg, hvor Apparaterne vare opstillede til under det daglige Arbejde at tage hele Mejeriets Mælkemængde. For dog at faa nogenlunde paalidelige Tal for den gennemstrømmede Mælkemængde, gik vi frem paa følgende Maade: Naar der ved en eller anden Opvarmning var kommen Ro til Stede saa vel i Mælke- og Damptilgangen som i Temperaturerne, holdt vi en Spand under Udløbet og lod den løbe fuld, medens vi samtidig ved Hjælp af en Kronograf, der nøjagtig angav Femtedel Sekunder, maalte, hvor lang Tid Spandens Fyldning tog, og dette gjentoges ca. hvert 5te Minut. Af det iagttagne Antal Sekunder og det saaledes opsamlede Antal Pd. Mælk lod sig nu let udregne Mælkemængde pr. Time, og at vi paa denne Maade fik ret nøjagtige Maalinger, fremgik af, at Maalinger, der foretoges med korte Mellemrum, stemte godt overens, hvorhos den fundne Mælkemængde kunde kontrolleres ved hele Mejeriets Mælkemængde den paa-gjældende Dag.

Endelig observeredes Rørerens Hastighed, Fortætningsvandets Mængde og Temperatur, Kjedeltrykket m. m.

En Hovedsag ved Prøverne med de nye Apparater var at undersøge Paabrændingen; thi som omtalt i 43de Beretning havde det ikke været muligt tilfredsstillende at belyse dette Forhold ved de tidligere kortvarige Maximumsforsøg, hvorimod det nu, da Apparaterne vare opstillede til praktisk Arbejde i Mejerierne, blev muligt fuldstændig at belyse dette Spørgsmaal.

Prøverne, som udførtes, vare dels almindelige Arbejdsprøver og dels Maximumsprøver. Ved de første blev Mælken fra det Antal Centrifuger, der benyttedes i Mejeriet, opvarmet til 85—90—95° C, og der lededes foruden Spildedampen netop saa megen Kraftdamp til Apparaterne,

at den ønskede Temperatur kunde holdes; under disse Forsøg arbejdede Apparaterne altsaa ikke med fuld Ydeevne. Ved Maximumsforsøgene blev der i Mejeriet anvendt saa stor en Skummekraft, som det var muligt at frembringe, og den fremkomne Mælkemængde blev opvarmet saa højt, det overhovedet var muligt at naa.

I Hovedtabellerne, der findes sidst i Beretningen, er opført de af Forsøgene fremgaaede Tal, ordnede og sammenstillede paa samme Maade som i Hovedtabellerne til 43de Beretning. Hvor der er foretaget Udregninger, vil det dels af 43de Beretning og dels af Bemærkningerne til Hovedtabellerne i nærværende Beretning fremgaa, hvorledes de ere udførte.

Vi ville nu omtale Prøverne med hvert Apparat for sig.

I Hovedtabel 1 findes Tallene fra Prøverne med det af Firmaet Paasch & Larsen, Petersen leverede Apparat, hvilket vi i Fortsættelse af Forsøgene i 43de Beretning ville kalde Apparat VI. Dets Varmeflade var ca. 10 □ Fod, eller nøjagtigere 9741 □ Cm. Dette Apparat var leveret med to Rørere, nemlig en, der i det væsentligste var konstrueret saaledes, som det er angivet i 43de Beretning, og en anden, som var konstrueret af Firmaet, og som adskilte sig fra vor Rører derved, at den kunde skilles fra hinanden under Udtagningen af og atter samles under Anbringelsen i Apparatet, idet hver enkelt Plade var løs og kunde skydes ned over Axlen. Pladerne vare derhos forsynede med „Ben“, der, naar Røreren var samlet, sad saaledes i Forlængelse af hinanden, at de dannede Rørersens lodrette Ribber. Disse Ben vare imidlertid gjorde meget brede, hvorhos de for Styrkens Skyld vare forsynede med Flanger, der stod vinkelret ud fra „Benene“ og altsaa kom til at sidde parallelt med Varmefladen. Da vi vidste, at der i de af Firmaet til praktisk Brug i Mejerierne leverede Apparater fandtes Rørere af denne Slags, tog vi os for at prøve den.

I Tab. I er nu først fra Hovedtabel 1 overført de Tal, der angive Afgivelsen mellem de i Apparat VI iagttagne og de tilsvarende beregnede Temperaturer.

Tabel I. Temperaturfejl i Apparat VI.

	Fundet højere Temperatur end beregnet. C. ^o					Temperatur- forskjellen for lille. pCt.
	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	Middel- tempe- ratur	
Almindelig Plade- rører.						
Opvarmning til 85° C...	0.4	0.4	3.5	3.1	1.5	4.8
— - 90° C...	1.8	1.8	4.0	2.8	2.1	7.6
— - Maximum	2.8	1.8	2.5	1.6	1.8	7.4
Gjennemsnit...	1.7	1.3	3.3	2.5	1.8	6.6
Adskillelig Plade- rører.						
Opvarmning til 85° C...	5.4	2.8	3.7	2.9	3.1	9.9
— - 90° C...	10.2	8.7	6.1	3.0	5.9	21.1
— - Maximum	9.2	7.3	4.6	3.4	5.1	19.2
— - do.	12.6	12.2	7.6	3.2	7.4	26.0
Gjennemsnit...	9.4	7.8	5.5	3.1	5.4	19.1

Af øverste Afsnit af Tab. I ses, at de forskjellige Thermometres Angivelser ikke afvige ret meget fra de theoretisk rigtige Temperaturer, saa at Middeltemperaturen i Apparatet kun bliver 1.8° C for høj, hvilket altsaa vil sige, at Temperaturforholdene i Apparatet meget nær ere, som de bør være for at betinge den størst mulige Ydeevne. Naar Middeltemperaturen er 1.8° C for høj, maa samtidig den for Varmens Gjennemstrømning virksomme Temperaturforskjel være 1,8° C for lille; det Tab i Ydeevne, som herved er fremkaldt, er beregnet i sidste Kolonne af Tab. I, og det ses at være i Gjennemsnit 6.6 pCt.

Af nederste Afsnit af Tab. I fremgaar, at den adskillelige Rører har bevirket større Afvigelser fra de theoretisk rigtige Temperaturer, særlig i Apparatets nederste Del; Middeltemperaturen i Apparatet er her 5.4° C for høj, hvilket betinger et Tab i Pasteuriserings-

evne af 19.1 pCt. Forholdet i Ydeevnen, som fremgaar af de Temperaturforskjelle, der betinges af de to Rørere, bliver altsaa: $(100 \div 19.1) : (100 \div 6.6) = 80.9 : 93.4 = 0.87$, eller med andre Ord: den adskillelige Pladerører har paa Grund af de ved den forårsagede større Temperaturfejl givet 13 pCt. mindre Ydeevne end den almindelige Pladerører.

Grunden til dette for den adskillelige Pladerører ugunstige Resultat ligger i de brede „Ben“ eller Ribber, som danne Rørere's Vinger, og de dermed i Forbindelse staaende for omtalte Flanger. Ved disse Ting hindres den for Opvarmningen heldige Blanding af Mælken i vandret Retning, ved hvilken der stadig skal føres nye Vædske dele ud paa Varmefluden. Smalle Vinger, der skære gennem Mælkelaget, ere derfor at foretrække, og selv om Mælken ved dem først efterhaanden og forholdsvis sent faar Rørere's fulde Hastighed, saa er dette af Hensyn til Mælkens Blanding i vandret Retning kun en yderligere Fordel; thi Hensigten med Om-

Tabel II. Ydeevne af Apparat VI.

	C.°		Opvarmet Pd. Mælk pr. Time	V-E pr. Time pr. ☐ Cm.		Efter Timers Benyttelse
	i Indløbet	i Udløbet		i alt	for 1° Temperatur- forskjel	
Almindelig Pladerører.						
Opvarmning til 85° C.	40.8	85.8	4400	19.1	0.64	3
— - 90° C.	39.6	90.2	4482	21.9	0.86	3 ¹ / ₂
— - Max.	38.7	94.7	4445	24.0	1.06	3
Adskillelig Pladerører.						
Opvarmning til 85° C.	41.5	85.4	4416	18.7	0.66	3
— - 90° C.	42.0	90.2	4445	20.7	0.94	3 ¹ / ₂
— - Max.	42.2	92.0	4275	20.5	0.96	3
— - do.	46.0	88.1	4126	16.8	0.80	4

røringen er ikke netop at faa Mælken til at løbe rundt, men at faa den blandet og bevæget saaledes, at den størst mulige Varmeoverføring opnaas, og den mindst mulige Paabrænding sker*).

I Tab. II er fra Hovedtabel 1 samlet de Tal, der angive Ydeevnen af Tab. VI.

Ved Forsøgene med Apparat VI benyttedes stadig kun 2 Centrifuger, der gav ca. 4400 Pd. skummet Mælk pr. Time. Med denne Mælkemængde kunde Apparatets Maximum af Ydeevne kun prøves, naar Temperaturen sattes højt op. Vi udførte et saadant Maximumsforsøg, og det ses af Tab. II, at vi ved Anvendelse af den almindelige Pladerører naaede at opvarme 4445 Mælk pr. Time fra 38.7 til 94.7° C, og dette foregik henimod Slutningen af Skummetiden, efter at Apparatet forud havde været benyttet i 3 Timer ved 85 å 90° C. Under dette Forsøg gik der i 1 Time gennem 1 □ Cm. af Varmefluden 1.06 V-E**) for 1 Grads Temperaturforskjel. Omregne vi ved Hjælp af Tallene i Hovedtabel 1 i 43de Beretning denne Maximumsydeevne for Opvarmning fra 40 til henholdsvis 85 og 90° C, faas ca. 7800 og 6100 Pd. Mælk pr. Time.

Med den adskillelige Pladerører foretoges et lignende Maximumsforsøg, og det ses af Tab. II, at vi, efter at Apparatet havde været benyttet i 3 Timer, naaede at opvarme 4275 Pd. Mælk fra 42 til 92° C. Dette er en betydelig mindre Ydeevne end for den almindelige Pladerører; men at denne Forskjel ikke alene skyldes de mindre heldige Temperaturforhold i Apparatet, som betinges af den adskillelige Pladerører, fremgaar af, at Varmetallet her kun er 0.96. Og ved at gjentage Maalingen 1 Time senere, var Varmetallet sunket til 0.80. Dette viser, at Varmefluden efterhaanden

*) Naar Rørerens Vinger ere saa brede, at de naa ind gennem Mælkelaget, vil selv en ringe Forskjel i deres Stilling bevirke, at en af dem vil føre saa meget mere Mælk med sig end en anden, at Apparatet under Brugen vil rokke, som om det var „vingetungt“. Dette undgaas fuldstændig ved smalle Vinger, der ikke naa ind gennem Mælkelaget.

**) For Kortheds Skyld ville vi i det følgende ved „Varmetallet“ forstaa det Antal Varme-Enheder (Pund-Grader), som i 1 Time gaar gennem 1 □ Cm. Varmeflade for 1 Grads Temperaturforskjel. Varmetallet udtrykker saaledes Varmefladens Ledningsevne. Divideres det med 7.2, faas Gramcalorier pr. Sekund.

var bleven mindre ledende, og ved at aabne Apparatet efter endt Benyttelse fandtes da ogsaa en Del Paabrænding, som altsaa var Aarsagen til, at Varmetallet og dermed Ydeevnen var gaaet ned.

Ved de almindelige Arbejdsprøver med Opvarmning til 85 og 90° C og med Benyttelse af kun 2 Centrifuger kom Apparat VI ikke paa Maximum af Ydeevne, hvilket da ogsaa gav sig til Kjende ved, at der da flød Vand ud af Lufthanen. Varmefluden kunde altsaa i disse Tilfælde for-
tære mere Damp, end der var nødvendigt for Mælkens Opvarmning, men i saa Tilfælde vil der ophobe sig saa megen Luft inde i Dampkappen (dels ved Udskilning fra Dampen og dels ved Indsugning gjennem Lufthanen), at Varmefludens Ledningsevne indstiller sig efter den Mængde Varme, Dampen afleverer. Det ses da ogsaa, at Varmetallet ved disse Forsøg var langt lavere end ved Maximumsforsøget.

De saaledes med Apparat VI foretagne Forsøg stemme i det hele med, hvad der blev iagttaget under Apparatets daglige Arbejde i Mejeriet fra December til Juni. Apparatet kunde da med Lethed holde Mejeriets Mælk (ca. 4400 Pd. pr. Time) ved 85 à 90° C., men naar den adskillelige Rører anvendtes, fandtes i Reglen nogen Paabrænding, saa at det kunde knibe med at holde denne Temperatur mod Skummetidens Slutning, hvilket derimod ikke var Tilfældet, naar den almindelige Pladerører benyttedes.

Tabel III. Temperaturfejl i Apparat VII.

	Fundet højere Temperatur end beregnet. C. ^o					Temperaturforskjellen for lille. pCt.
	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	Middeltemperatur	
Opvarmning til 85° C...	4.0	1.1	2.7	1.8	2.1	6.6
— - 90° C...	2.0	0.2	1.9	1.3	1.1	4.1
— - 95° C...	1.6	0.1	1.2	1.0	0.8	3.8
— - Maximum	1.7	0.4	2.1	0.8	1.1	4.8
Gjennemsnit ..	2.3	0.5	2.0	1.2	1.3	4.8

I Hovedtabel 2 er opført Tal fra Forsøgene med Apparat VII, som var leveret af Firmaet Konstantin Hansen & Schrøder i Kolding; dette Apparats Varmerflade var ca. 14 □ Fod eller 13620 □ Cm. I Tab. III er samlet de Tal, der angive Afvigelserne mellem de i dette Apparat fundne og for samme beregnede Temperaturer.

Det fremgaar af Tab. III, at Temperaturfejlene i dette Apparat i Hovedsagen ere af samme ringe Størrelse som tidligere angivet for Apparat VI; Tabet i Pasteuriseringssevne paa Grund af disse Temperaturfejl er her i Gjennemsnit 4.8 pCt.

I Tab. IV er dernæst samlet de Tal, der angive Ydeevnen af Apparat VII.

Tabel IV. Ydeevne af Apparat VII.

	C. ^o		Opvarmet Pd. Mælk pr. Time	V-E pr. Time □ Cm.		Efter Timers Benyttelse
	i Indløbet	i Udløbet		i alt	for 1 ^o Temperatur- forskjel	
Med 2 Centrifuger.						
Opvarmning til 85°C.	40.7	85.6	5030	15.6	0.53	2½
— - 90°C.	41.7	90.6	4970	16.8	0.65	2½
— - 95°C.	40.9	95.7	4820	18.2	0.91	2½
Med 3 Centrifuger.						
Opvarmning til Max.	41.3	95.4	6146	22.9	1.06	3½

Hvis Maximumsydeevnen af Apparat VII skulde have været prøvet med 2 Centrifuger, vilde det have været nødvendigt at gaa saa højt op med Temperaturen, at smaa Observationsfejl vilde faa en alt for dominerende Indflydelse; der blev derfor ved disse Forsøg sat 3 Centrifuger i Gang, som gav rigelig 6000 Pd. skummet Mælk pr. Time, og denne Mælkemængde blev nu opvarmet saa højt, som det var muligt at naa. Af Tab. IV ses, at vi naaede at opvarme i Gjenn-

nemsnit 6146 Pd. Mælk fra ca. 41 til 95° C. Omregne vi ogsaa her denne Ydeevne for Opvarmning til 85 og 90° C, faas henholdsvis ca. 10800 og 8450 Pd. pr. Time.

Af Hovedtabel 2 fremgaar for øvrigt, at Maximumsydeevnen af Apparat VII fandtes ikke lidt forskjellig de forskjellige Forsøgsdage. I Gjennemsnit for alle Forsøg er Varmetallet 1.06, men i det enkelte varierer det mellem 1.23 og 0.81. Det sidste Tal fandtes den 18de Juli, efter at Apparatet havde været benyttet i 4 Timer, altsaa lige ved Skummetidens Slutning; en Time tidligere fandtes Tallet 0.97. Dette viser, at Varmefloden denne Dag var gaaet betydeligt ned i Ledningsevne, og ved Aabningen af Apparatet fandtes da ogsaa en Del Paabrænding, medens der de øvrige Dage saa godt som slet ingen Paabrænding havde været. Men Mælken var da ogsaa særlig vanskelig denne Dag; Mejeribestyreren sendte ca. 400 Pd. Mælk tilbage som helt sur, og han betegnede den øvrige Mælk som „omtrent halvsur“ altsammen.

Ved Forsøgene med 2 Centrifuger vise Tallene i Tab. IV, at Apparat VII var langt fra Maximum af Ydeevne, særlig naar Opvarmningen skete ved 85 og 90° C; Varmetallet var da henholdsvis 0.53 og 0.65, og der flød stadig Vand ud af Lufthanen.

Fra den 10de Juli har Apparat VII været opstillet til dagligt Arbejde i Hedelykke, og vi have ofte prøvet, hvor højt vi med dette Apparat kunde opvarme Mælken fra 2 Centrifuger, ca. 4400 Pd. pr. Time; det har viist sig, at vi kunde naa 98 à 99° C.

Den Maximumsydeevne, der er omtalt i det foregaaende, er funden efter 3 à 4 Timers Benyttelse. Vi udførte imidlertid ogsaa med Apparat VII nogle Forsøgsrækker, som skulde tjene til at vise Apparatets Ydeevne ved Begyndelsen og Slutningen af Skummetiden, og de samme Forsøg foretoges i Hjørring Mejeri (Bestyrer J. P. Valdemar) med Apparat VIII, som var leveret af Firmaet „Pasteur“ i Randers, og hvis Varmeflade var ca. 19 □ Fod, 18715 □ Cm.

Disse Forsøg udførtes paa den Maade, at der ved Skummetidens Begyndelse blev sat 3 Centrifuger i Gang, og Mælken fra disse blev opvarmet saa højt, som det var muligt at naa. Saaledes fortsattes ca. 1/2 Time, og naar der ikke længere var

tilstrækkelig Mælk til 3 Centrifuger, benyttedes 2 eller 1 Centrifuge, og Mælken herfra blev holdt paa 85 å 90° C. Mod Skummetidens Slutning opsamledes atter saa megen Mælk i Sødælkskarret, at der paany kunde sættes 3 Centrifuger i Gang, og Mælken fra disse opvarmedes atter til det højest mulige. Tallene for disse Forsøg findes i Hovedtabellerne 3 og 4, hvorfra Gjennemsnitstallene ere overførte i Tab. V.

Tab. V. Maximumsforsøg ved Skummetidens Begyndelse og Slutning.

	C.°		Opvarmet Pd. Mælk pr. Time	V-E pr. Time pr. ☐ Cm.		Nedgang i Var- meledens Led- ningsevne
	i Indløbet	i Udløbet		i alt	for 1° Tempera- turforskjel.	
Apparat VII.						pCt.
Ved Begyndelsen...	38.9	97.9	6170	25.2	1.25	} 11.4
— Slutningen ...	38.5	96.3	5855	23.4	1.12	
Apparat VIII.						
Ved Begyndelsen...	39.4	97.6	8500	24.9	1.25	} 15.2
— Slutningen ...	37.9	95.7	8500	24.7	1.06	

Det fremgaar af Tab. V, at begge Apparater havde en større Ydeevne ved Skummetidens Begyndelse end ved sammes Slutning. For Apparat VII var Svækkelsen i Ydeevne 11.4 pCt., og for Apparat VIII 15.2 pCt. Denne Forskjel for de to Apparater skyldes dog ikke selve Apparaterne, men maa tilskrives Mælken; thi Forsøgene med Apparat VIII bleve udførte paa en langt vanskeligere Tid (sidst i Juli) end de tilsvarende Forsøg med Apparat VII (sidst i August). Det ses da ogsaa, at vi ved disse Forsøg med Apparat VII fandt Varmetallet 1.12, medens Gjennemsnittallet for alle Forsøg med dette Apparat er 1.06. Ved Skumningens Begyndelse var Varmetallet ens for begge

Apparater, nemlig 1.25, hvilket altsaa viser, at den rene Varmeflades Ledningsevne var den samme i begge Tilfælde.

Med Hensyn til Spørgsmaalet om Paabrænding ere Prøverne med de nye Apparater i det hele faldne meget fordelagtig ud, hvilket for øvrigt fremgaar af den i Reglen forholdsvis ringe Svækkelse i Ydeevne, som Apparaterne undergik i Løbet af Skummetiden, selv om Opvarmningen skete ved 97 à 98° C. Grunden hertil er, at man ved Pladerøreren er saa godt som fuldstændig Herre over Temperaturforholdene i Apparatet, saa at Mælken først i Apparatets øverste Del faar sin høje Temperatur. Og naar der f. Ex. ved Prøverne med Apparat VII den 18de Juli virkelig fandtes en kjendelig Paabrænding, viste det sig, at denne kun fandtes i en bred Ring i Apparatets øverste Del, medens der nede i Apparatet ikke var Paabrænding. Men naar Paabrændingen, om den sker, finder Sted paa denne Maade, gjør den i Reglen ikke ret stor Skade; thi en Svækkelse af Varmefladens øverste og mindst virksomme Del vil ikke forringe Ydeevnen i den Grad, som Tilfældet vil være, naar Paabrændingen finder Sted ogsaa forneden i Apparatet; men dette vil netop være Tilfældet, naar Pladerøreren ikke anvendes; thi Temperaturen er da meget nær ens over hele Varmefladen, og Betingelserne for Paabrænding ere da lige „gode“ overalt. Det, vi med Hensyn til Paabrænding særlig frygtede ved den nye Konstruktion af Apparatet, var som nævnt i 43de Beretning, at Drypringene skulde gjøre Varmefladen saa „brændende“, at Paabrænding vanskelig kunde undgaas, hvorhos vi dog paa den anden Side haabede, at dette kunde modvirkes ved at holde Mælkens Temperatur lav i Apparatets nederste Del. Som det fremgaar af det foregaaende, har dette sidste virkelig viist sig at holde Stik endog i den Grad, at Paabrændingen i de nye Apparater har været i høj Grad mindre end i Apparaterne i deres oprindelige Skikkelse, saa at Paabrænding omtrent helt er undgaaet, endog naar Temperaturen er sat op til saadanne Højder, hvor Paabrænding tidligere aldeles ikke kunde undgaas.

Det maa imidlertid udtrykkelig bemærkes, at det dels af nogle direkte udførte Forsøg med et Apparat, hvorpaa der var

sat Drypringe, men ikke anvendt Pladerører, og dels af, hvad der er meddelt fra Folk, som har faaet deres ældre Apparater omlavet, tydeligt fremgaar, at man skal være forsigtig med at paasætte Drypringe, naar Pladerører ikke samtidig kan anvendes; thi derved sker der Paabrænding, hvorved man paa Varmefladens Inderside taber, hvad man vinder ved at fjerne Fortætningsvandet fra Varmefladens Yderside. I 43de Beretning tilraadete vi at udvise Forsigtighed i denne Henseende, men efter de Erfaringer, der nu ere indvundne, ville vi nærmest være tilbøjelige til helt at fraraade Anbringelse af Drypringe, naar Pladerører ikke kan anbringes samtidig. Men hertil kommer, at det overfor Paabrænding har viist sig at have meget stor Betydning, hvorledes Pladerøreren er konstrueret. Den bør have ganske smalle Ribber (ca. $\frac{3}{4}$ Tomme), og den bør overalt (ogsaa paa Bunden af Varmefladen) gaa saa nær til Varmefladen som muligt, jo tættere des bedre.

Som tidligere berørt var det Hensigten ved nærværende Forsøg at anstille Iagttagelser over Fortætningsvandets Mængde og Temperatur. Maalingen af Fortætningsvandets Mængde opgav vi dog, da det strax viste sig, at den til en vis Mængde Fortætningsvand svarende ved forskellige Temperaturer pasteuriserede Mælkemængde ikke lod sig bestemme med nogen tilfredsstillende Grad af Nøj-

Tab. VI. Fortætningsvandets Temperatur.

	Mælken opvarmedes til:			
	85° C.	90° C.	95° C.	Maximum
Apparat VI	95.6	98.0	98.0	98.0
— —	95.6	98.6	—	99.0
— VII	92.1	93.2	95.8	97.6
— —	—	—	—	97.7
— VIII	—	93.0	—	98.4
Gjennemsnit...	94.4	95.7	96.9	98.1

agtighed ved den Arbejdsmaade, vi vare henviste til at følge, naar Apparaterne vare opstillede til dagligt Arbejde i Mejerierne. Vi have derfor ikke medtaget i Hovedtabellerne de faa Iagttagelser der anstilledes; dette Spørgsmaal er da ogsaa fyldig belyst i Laboratoriets 43de Beretning. Iagttagelserne over Fortætningsvandets Temperatur bleve derimod gennemførte, og i Tab. VI er fra Hovedtabellerne samlet Gjennemsnitstallene herfor.

Det fremgaar af Tallene i Tab. VI, at naar et Apparat var paa Maximum af Ydeevne, forlod Fortætningsvandet Vandlaasen med meget nær Dampens Fortætningstemperatur, hvilket altsaa stemmer med, hvad der blev fundet ved Forsøgene i 43de Beretning. Men dernæst ses det ogsaa af Tab. VI, at naar Ydeevnen ikke var Maximum, blev Temperaturen i Fortætningsvandet desto lavere, jo lavere den Temperatur var, ved hvilken Opvarmningen foregik. I dette Tilfælde kan Varmefladen nemlig fortære mere Damp, end der er nødvendigt til den Opvarmning, som finder Sted, og Fortætningsvandet kan da ophobe sig i Bunden af Dampkappen, hvor det efterhaanden vil afkøles. Denne Afkøling vil dog kun komme Mælken til gode, for saa vidt Varmefladen delvis dækkes af Fortætningsvandet; men i Reglen vil dette ikke kunne finde Sted, da Vandet i de fleste Tilfælde bliver kastet ud af Apparatet, før det har naaet Bunden af Varmefladen.

Reglen for Fortætningsvandets Stand i Pasteuriseringsapparatet kan nemlig udtrykkes paa følgende Maade: Vandet vil stille sig saaledes, at den Del af Varmefladen, der ikke er bedækket af Vand, kan fortætte den indstrømmende Dampmængde. Lukker man saa mindre Damp ind, vil Vandet stige (forudsat at Vandlaasens Højde tillader det), og lukkes der mere Damp ind, vil Vandet blive trykket ned, indtil en tilstrækkelig stor Del af Varmefladen er frigjort, og vedbliver man at forøge Damptilstrømningen, vil Vandlaasen tilsidst brydes, hvorved Vandet kastes ud af Apparatet, og Dampen bruser ufortættet bort. Forsøger man nu — uden at formindske Damptilstrømningen — at holde Vandet inde i Apparatet ved at gjøre Vandlaasen høj, maa Trykket i denne kunne holde Ligevægt med Trykket, som vil opstaa i Dampkappen, og vil man trykke Vandet op

paa Varmefloden, voxer Spændingen mere og mere, efterhaanden som mere af Varmefloden dækkes med Vand, saa at Vandlaasen maa gjøres højere og højere, og tænker man sig, at hele Varmefloden bliver dækket med Vand, og der i Kjedlen er et Tryk af 5 Atmosfærer (4 Atmosfærers Overtryk), maa Vandlaasen kunne bære 4 Atmosfærers Tryk, og den maa altsaa have en Højde af ca. 140 Fod; men selv om kun en ringe Del af Varmefloden er bedækket med Vand, maa hertil svare en anelig Højde af Vandlaasen, og Vandstanden i denne maa altsaa være langt højere end Vandstanden i Dampkappen.

Det maa imidlertid ved denne Betragtning ikke overses, at Luftansamlingen i Dampkappen vil bevirke, at selv om en vis Del af Varmefloden i et givet Øjeblik er tilstrækkelig til at fortætte den indstrømmende Dampmængde, vil den ikke være tilstrækkelig dertil i det næste Øjeblik, og da Varmeflodens Evne til at fortætte Damp bliver ringere og ringere, efterhaanden som Luften ophobes, vil Luftansamlingen virke paa samme Maade, som naar der sendes mere og mere Damp ind i Apparatet: Vandlaasen vil brydes, og Vand og Luft vil kastes ud. Det følger heraf, at selv om Vandlaasen er høj nok til at holde Fortætningsvandet i en vis Højde i Apparatet, naar kun, som ovenfor forudsat, luftfri Damp strømmer ind, vil den i Længden ikke kunne gjøre dette, naar Dampen er luftfyldt, med mindre den i alle Tilfælde er saa høj, at den kan modsvare hele Damptrykket, eller med andre Ord, at den er ca. 140 Fod høj. Havde man imidlertid en saa høj Vandlaas, vilde man under Arbejdet efterhaanden nærme sig til, at der blev 4 Atmosfærers Vandtryk i Vandlaasen, 5 Atmosfærers Lufttryk i Dampkappen og 5 Atmosfærers Tryk af Damp i Kjedlen; men Arbejdet vilde lidt efter lidt fuldstændig gaa i Staa.

Den høje Vandlaas kan altsaa ikke bevirke, at Fortætningsvandet dækker en Del af Varmefloden, med mindre denne er meget større, end den behøver at være; men i saa Tilfælde vil Vandet ophobe sig af sig selv, blot Vandlaasen er saa høj, at Vandet overhovedet kan blive derinde. Som omtalt i 43de Beretning har vi anstillet direkte Undersøgelser over Vandstanden i Pasteuriseringsapparaterne ved Hjælp

af en Vandstandsmaaler, men det viste sig stadig, at naar et Apparat arbejdede normalt, stod der aldrig Vand i det, selv om der anbragtes en Vandlaas paa flere Alens Højde; og naar vi ved delvis Lukning af Dampventilen virkelig fik Vandet til at stige i Apparatet, gik Ydeevnen ned til en ren Ubetydelighed, eller med andre Ord: Apparatet arbejdede da kun med en Del af sin Ydeevne; thi den Del af Varmefladen, der er bedækket med Vand, er næsten fuldstændig sat ud af Virksomhed.

Ved at lægge Mærke til, hvorledes Forvarmere virke, faar man Bekræftelse paa det, her er udviklet. Forvarmerne ere under Arbejdet i Reglen langt fra Maximum af Ydeevne, eller med andre Ord: en Del af deres Varmeflade er tilstrækkelig til at fortætte den indstrømmende Dampmængde. Fortætningsvandet kan derfor ophobe sig, men at Vandstanden dog ikke holder sig i Højde med Vandlaasen, fremgaar tydelig af, at Fortætningsvandet udtømmer sig periodisk ofte med store momentane Udstrømninger, der finde Sted, hver Gang Luftansamlingen i Dampkappen er bleven saa stor, at hele Varmefladen tages i Brug til at fortætte Dampen.

Naar man i Praxis ved Konstruktion af høje Vandlaase har stræbt at holde Fortætningsvandet inde i Dampkappen, har Hensigten været at udnytte Fortætningsvandets Varme saaledes, at Mælken fik sin første Opvarmning i Vandbadet i Bunden af Apparatet og først senere kom i Berøring med Dampen, men man har overset, at Fjords Apparat med den aabne Vandlaas slet ikke lod sig anvende hertil, selv om Vandlaasen gjordes meget høj. Det tilstræbte Formaal blev da heller ikke naaet, og det beror kun paa en fejlagtig Vurdering af Fænomenerne, naar det paastaas at være naaet.

Et Spørgsmaal bliver det da ogsaa, om det virkelig er værd at gjøre sig nogen Ulejlighed for at udnytte Fortætningsvandets Varme i selve Pasteuriseringsapparatet; thi i saa Tilfælde maatte det tages under Overvejelse at ændre Apparatets Konstruktion saaledes, at ogsaa dette Formaal kunde naas. — Naar Dampen forlader Kjedlen med 5 Atmosfærers Tryk, indeholder 1 Pd. Damp 652 V-E over 0° C, hvoraf 552 kan regnes at afgives, før og medens Dampen bliver til Vand; de øvrige 100 V-E indeholdes i Fortætningsvandet. Men naar Mælken

strømmer ind i Apparatet med 40 Graders Varme, kan der i hvert Fald ikke udvindes mere end 60 af disse 100 V-E, hvilket udgjør ca. 10 pCt. af hele den Varmemængde, der ligger over 40 Grader; i Virkeligheden vil det overhovedet kun være muligt at udvinde en Del af disse 10 pCt. ved nogen Konstruktion. Dog selv om det kun blev en ringe Varmemængde, der saaledes kunde vindes, vilde det jo være en daglig Besparelse, der nok var værd at tage med, hvis Varmen ikke kunde udvindes paa en langt simplere Maade, nemlig f. Ex. ved at benytte Fortætningsvandet til Forvarmning af Fødevandet, saaledes som det er omtalt i 43de Beretning.

I de oprindelige Fjordske Pasteuriseringsapparater gik Røret, som afleder Fortætningsvandet skraat nedad, og der dannedes ingen Vandlaas; men Hensigten var da ogsaa kun at benytte Spildedamp. Da der senere krævedes en højere Opvarmning, og der blev større Mælkemængder at behandle, blev det nødvendigt tillige at anvende Kraftdamp, og nu indrettedes Vandlaase, som skulde danne en Hindring mod, at ufortættet Damp gik ud af Apparatet. Hvis en Vandlaas imidlertid rettes opad umiddelbart ved Dampkappens Bund, vil heller ikke dette Formaål naas, selv om Vandlaasen er meget høj. Lad os nemlig tænke os, at en saaledes indrettet Vandlaas i et givet Øjeblik er fyldt med Vand, saa at Vandtrykket altsaa holder Ligevægt med Damptrykket i Kappen; naar der da i denne af en eller anden Grund opstaar et forøget Tryk, vil Vandsøjlen i Vandlaasen løftes; men derved bliver den kortere og danner mindre Modstand end før. Dampen faar nu en forøget Overmagt, der vil gjøre Vandsøjlen endnu kortere o. s. v., og Resultatet bliver, at Vandlaasen brydes, hvorved der spildes Damp. At dette i Praxis gaar saaledes til, er let at iagttage.

Dette Forhold ændres — og bedres — imidlertid betydeligt ved at gjøre Vandlaasen dyb med en nedadgaende og en lige saa stor opadgaende Gren. Naar der da opstaar et forøget Tryk i Dampkappen, vil Vandet trykkes nedad i Vandlaasen, men herved vil Modstanden voxe, og der kan ikke ske Gjennembrud, før Vandet har naaet Vandlaasens nederste Punkt. Da nu imidlertid Aarsagen til Forandringer i Trykket i Dampkappen særlig skyldes Luftansamlinger, vil

et Gjennembrud i de aller fleste Tilfælde helt undgaas ved Anbringelse af den Lufthane, der er omtalt i 43de Beretning; thi naar Vandet trykkes ned i Vandlaasen, bliver Lufthanen fri, og den skadelige Luft slipper ud. Det har ved Forsøg viist sig, at et Apparat ved Hjælp af en saadan dyb med Lufthane forsynet Vandlaas kan gøres i den Grad stabilt, at selv om det er i Nærheden af sin Maximumsydeevne, kan det, naar Tilstømningen af Damp og Mælk holdes uforandret, passe sig selv i timevis, uden at der sker noget Gjennembrud af Dampen, hvorved altsaa det med Gjennembruddet forbundne Dampspild undgaas.

Hvis den dybe Vandlaas forsynes med en højt opadgaaende Gren, vil der derved kunne vedligeholdes en lille Spænding i Dampkappen og dermed en højere Temperatur, hvorved vil betinges en noget forøget Pasteuriseringsevne, særlig naar Udløbstemperaturen er meget høj. 2 Fods Højde af den opadgaaende Gren, regnet fra Vandlaasens dybeste Punkt, vil omtrent svare til en Temperatur af $101\frac{1}{2}$ Grad i Dampkappen, 5 Fods Højde til 104 Grader, 10 Fods Højde til 107 Grader o. s. v. Det er imidlertid tvivlsomt, om en saadan højere Temperatur i Dampkappen kan betragtes som en Fordel; thi Faren for Paabrænding bliver derved forøget, hvorhos det heller ikke kan lades ude af Betragtning, at Dampmaskinen derved faar en forøget Modstand. Men Hovedformaålet med den dybe Vandlaas er da ogsaa den Stabilitet under Arbejdet, som derved opnaas. — Den samme forøgede Temperatur i Dampkappen vil selvfølgelig ogsaa naas ved den høje Vandlaas, selv om den ikke har en dybt nedadgaaende Gren, naar blot ikke Vandlaasen bliver brudt; men da dette som før omtalt ikke kan undgaas, vil den almindelige høje Vandlaas i Virkeligheden kun bevirke større Variationer i Temperaturen i Dampkappen og dermed Uro i Mælkens Udløbstemperatur.

Af de udførte Forsøg kan nu angives Minimum af Varmeflade, som er nødvendig for en vis given Opvarmning. Til Belysning heraf er Tabel VII dannet, hvori er samlet de Tal, der angiver Maximumsydeevnen af de 3 Apparater.

Tab. VII. Maximum af Ydeevne henimod Skummetidens Slutning.

	Varmeflades Størrelse □ Fod	C.°		Opvarmet Pd. Mælk pr. Time	V-E pr. Time pr. □ Cm.		Efter Timers Be- nyttelse
		i Indløbet	i Udløbet		i alt	for 10° Tem- peraturfor- skjel	
Apparat VI.....	10	38.7	94.7	4445	24.0	1.06	3
— VII.....	14	41.3	95.4	6146	22.9	1.06	3 ¹ / ₂
— VIII.....	19	37.9	95.7	8500	24.8	1.06	2 ¹ / ₂
Gjennemsnit...	—	39.3	95.3	—	23.9	1.06	3
Theor. beregnet...	—	40.0	95.0	—	23.7	1.00	—

De Tal i Tab. VII, som her særlig have Interesse, lere dem i næstsidste Kolonne, hvoraf fremgaar, at V-E pr. Time pr. □ Cm. for 1 Grads Temperaturforskjel, altsaa Varmetallet, er det samme for tre Apparater, nemlig 1.06, og da dette Tal gjælder for Apparater af meget forskjellig Størrelse (fra 10 til 19 □ Fod), og det er fundet henimod Skummetidens Slutning, er der næppe Tvivl om, at vi ere paa den sikre Side ved at gaa ud fra det som Grundlag. Regne vi altsaa med Varmetallet 1.06 og samtidig erindre, at det Tab i Pasteuriseringsvevne, der foraarsagedes ved Temperaturfejlene i Apparatet, var ca. 6 pCt. (jfr. Tab. I og III), tage vi næppe meget fejl ved for Simpelheds Skyld at regne med hele den theoretiske Temperaturforskjel og samtidig sætte Varmetallet = 1. Det ses da ogsaa af Tab. VII, at den Varmemængde, som i alt er gaaet gennem 1 □ Cm. af Varmefladen, er 23.9, medens der af den theoretiske Beregning i 43de Beretning Side 114 findes 23.7 for Opvarmning fra 40—95° C., naar Varmetallet sættes = 1.

Vi vil nu paa dette Grundlag eksempelvis udregne den Størrelse af Varmeflade, der er nødvendig til Opvarmning af 10,000 Pd. Mælk pr. Time fra 40 til 85° C. Regnes Mælkens Varmefylde lig 1, hvad der yderligere bringer Regningen paa den sikre Side, skal der til den givne Opvarmning anvendes 450,000 V-E. Temperaturforskjellen er (se 43de Be-

retning Side 114) 33,6, altsaa giver: $450000 : 33,6 = 13393$
 $\square$ Cm. = 13,6 $\square$ Fod Varmefladens Størrelse.

Omvendt kan man udregne Maximumsydeevnen af et Apparat af given Størrelse, f. Ex. 8 $\square$ Fod = 7880 $\square$ Cm. $7880 \cdot 33,6 : 45 = 5884$ Pd. Mælk pr. Time fra 40 til 85° C.

For at give et almindeligt Overblik over den nødvendige Størrelse af Varmeflade er Hovedtabel 5 dannet. Heri er under de nys angivne Forudsætninger beregnet Minimumsstørrelsen af Varmeflade for Opvarmning af 1000 Pd. Mælk pr. Time fra 0 til 1 Grad, fra 1 til 2, fra 2 til 3 Grader o. s. v. Vil man nu heraf finde Størrelsen af Varmeflade for Opvarmning fra et Gradedtal til et andet, opsummeres de Tal, der ligge mellem disse Grænser, og det udkomne multipliceres med det Antal Tusinde Pund, der skal opvarmes. Exempelvis ville vi af Hovedtabel 5 søge Størrelsen af den Varmeflade, der skal til for at opvarme 8500 Pd. Mælk pr. Time fra 30 til 95° C. Opsummeres Tallene mellem 30 og 95, faas 2472,4, og naar dette Tal multipliceres med 8,5, faas 21015 $\square$ Cm. eller 21,3 $\square$ Fod.

Ved Brugen af Hovedtabel 5 maa imidlertid erindres, at den kun giver Varmefladens Minimumsstørrelse, hvilket altsaa vil sige, at den Ydeevne, der findes for et Apparat, hvis Størrelse er beregnet af Tabellen, kun kan ventes naaet, naar Apparatet stadig passes af en kyndig Haand. For i Praxis at være paa den sikre Side, maa der derfor regnes med et Tillæg i Varmefladens Størrelse; men hvor stort dette skal være, vil i meget høj Grad bero paa den Akkuratesse, med hvilken Apparatet er lavet, og der kan ikke gives nogen almindelig Regel der for.

Med Hensyn til Akkuratessen skal særlig bemærkes, at Varmefladen maa være saa glat som muligt og fri for Buler, samt at den maa være nøjagtig cirkelrund i vandrette Snit, saa at Rørerens Ribber overalt kan komme meget nær til Varmefladen, jo nærmere desto bedre, hvorhos disse maa være smalle, ogsaa den Del af dem, der følger Bundén. Og det forudsættes naturligvis derhos som en Selvfølge, at Apparatet i det hele er lavet efter Laboratoriets Angivelser.

I 43de Beretning havde vi paa Basis af de tidligere Forsøg beregnet, at det der angivne Apparat, hvis Varme-

flade var 15,000 □ Cm., skulde kunne opvarme 10,000 Pd. Mælk fra 40--85 ° C. ved Skummetidens Begyndelse og 8 à 9,000 Pd. ved Skummetidens Slutning. Som tidligere berørt vare vi komne til dette Resultat ved efter Skjøn at reducere de ved de tidligere Forsøg fundne Tal saaledes, at vi mente at være paa den sikre Side; Reductionen androg ca. 25 pCt. Naar vi nu efter Hovedtabel 5, som jo er udregnet paa Basis af de nu indvundne Forsøgsresultater, udregne Ydeevnen af et Apparat med 15,000 □ Cm. Varmeflade, finde vi ved Skummetidens Slutning 11,200 Pd. pr. Time, eller med andre Ord: Apparatet har ved Skummetidens Slutning udført 12 pCt. mere, end der var angivet som dets sandsynlige Ydeevne ved Skummetidens Begyndelse.

Denne større Ydeevne kan vi kun tilskrive den større Akkuratesse, hvormed de nye Apparater ere lavede i Mod-sætning til de af os under de tidligere Forsøg benyttede ældre Apparater, der vare lavede om saa ofte, at de vare alt andet end akkurate. I denne Forbindelse finde vi Anledning til at bemærke, at vi have bragt i Erfaring, at flere Mejerier, som have faaet deres gamle Apparater omlavede i Overensstemmelse med Laboratoriets Angivelse, ere blevne skuffede af det opnaaede Resultat, og ligeledes, at nye Apparater efter samme System ikke have ydet, hvad der var at vente. Grunden hertil kan meget godt være, at Apparaterne ikke ere lavede med den fornødne Akkuratesse, hvad der for de omlavede Apparater ogsaa kan skyldes en oprindelig uheldig Konstruktion af Varmefladen m. m. Men vi have tillige overbevist os om og paavist over for rette Vedkommende, at selv om et Apparat paastaas at være lavet efter Laboratoriets Angivelse, saa er dette ofte meget langt fra at være Tilfældet. Det er nemlig ikke nok at paasætte Drypringe, Pladerører og Lufthane, det gjælder virkelig ogsaa om, hvorledes disse Ting ere lavede og anbragte. Naar et Apparat er lavet fuldstændig efter Laboratoriets Angivelse, og Arbejdet er udført med den fornødne Omhu, saa vil Apparatet ogsaa kunne præstere det, vi har angivet, derom vil enhver kunne overbevise sig ved at tage de Apparater i Øjesyn, der for Tiden arbejde i Hedelykke og Hjørning Mejerier. Og skjønt disse Apparater i Hovedsagen maa

siges at være lavede efter Laboratoriets Angivelse, og Arbejdet i det hele et ret tilfredsstillende udført, saa kunde det dog være endnu mere akkurat udført, uden at det derfor blev Instrumentmagerarbejde. Der er derfor ingen Tvivl om, at der kan naas endnu længere frem, ved at Arbejdet udføres med stor Akkuratess; ja det er endog ikke urimeligt at antage, at den Ydeevne, der nu i Hovedtabel 5 angives som Maximum, derved kan blive den ordinære Ydeevne.

I Laboratoriets 43de Beretning er meddelt nogle Iagttagelser, som kunde tyde paa, at Pasteuriseringsapparatet i sin ændrede Skikkelse, og navnlig paa Grund af Pladerne, muligvis vilde virke skumdæpende. Disse Iagttagelser blev imidlertid først gjorte, medens vi i Fjor vare i Færd med at afslutte Forsøgene, og da dette tillige fandt Sted paa et Tidspunkt, da Skummet i Mejerierne i Reglen for største Delen begynder at forsvinde af sig selv, fik vi ikke Lejlighed til at beskæftige os yderligere med denne Sag. Ved de Forsøg, som ere udførte i indeværende Sommer, have vi derimod forfulgt de Iagttagelser videre, som vi gjorde i Fjor, og her skal nu gives Meddelelse om, hvad vi ere komne til.

Skummet i Mejerierne dannes tre Steder: i Centrifugerne, i Skummetmælkspumpen og i Pasteuriseringsapparatet (i sin ældre Skikkelse).

Naar den skummede Mælk forlader Alfa-Centrifugen, er den saa gjennempisket med Luft, at den snarere maa betragtes som Skum altsammen end som Mælk med Skum i. Opsamler man nemlig Mælken, som strømmer ud fra Centrifugen, i et højt Glas, findes der i første Øjeblik slet ingen klar Mælk paa Bunden af Glasset, og først efterhaanden danner der sig et Mækelag under Skummet; det er i denne Henseende ligegyldigt, om man fylder Glasset fra hele Mælkestraalen fra Centrifugen, eller om man — ved Hjælp af et snevert Rør — tager Mælk fra forskellige Steder i Straalen, man faar i alle Tilfælde kun Skum i Glasset.

I det Kar, hvori Mælken fra Centrifugerne strømmer ud, vil der ikke kunne danne sig noget Mækelag under Skum-

met, dels fordi der aldrig bliver Ro i dette Kar, og dels fordi Pumpen, som tager Mælken fra Karret, maa være indrettet paa at tage mere, end Centrifugerne levere, da ellers Karret vilde flyde over; men det, Pumpen saaledes tager mere, maa være fri Luft. Foregaar Udstømningen fra Centrifugerne i en Tragt, som fører ind til Pumpen, er det særlig let at iagttage, hvorledes Pumpen suger Luft. Den Luftmængde, som Pumpen saaledes sætter ind i Mælken, forøger naturligvis Skummængden, men der er den Forskjel paa det Skum, der dannes i Centrifugerne, og det, der dannes i de almindelige Stempelpumper, at det første er smaaøjet, mælkefyldt og sejt, saa det vanskeligere lader sig adskille i Mælk og Luft, hvorimod det sidste er mere storøjet og magert og derfor lettere „sætter sig“.

Ved Anbringelse af en Svømmeventil foran Mundingen af Pumpens Sugerør i Udstømningskarret kan det forhindres, at Pumpen tager fri Luft; vi have prøvet dette, og skjønt Ventilen virkede fuldstændig tilfredsstillende, viste dens Anbringelse sig dog uhensigtsmæssig derved, at Skummet flød over Karret. Forholdene nødvendiggjør altsaa, at Pasteuriseringsapparatet maa tage Mælken saaledes, som Centrifugerne og Pumperne levere den, og vil man indrette Apparatet saaledes, at det dræber Skum, maa man regne med, at Mælken er ganske overordentlig skumfyldt, naar den kommer ind i Apparatet.

I Pasteuriseringsapparatet vil Centrifugalkraften, som opstaar ved Rørerens omdrejende Bevægelse, bevirke, at den kompakte Mælk slynges ud mod Varmefloden, medens Skummet ophober sig i Hulrummet, som findes i Apparatets Midte. Er der nu i dette Hulrum ingen Hindring mod Skummets Bevægelse, vil det glide opad og tilsidst slynges ud af Udløbstuden uden at have været i Berøring med Varmefloden. Men der vil tillige dannes en Del Skum i selve Apparatet, hvis dette ikke er indrettet saaledes, som det vil blive beskrevet nedenfor. Naar nemlig Udløbstudens indre Aabning er saa stor, som det hidtil har været Tilfældet, vil der i denne blive standset langt mere Mælk, end der kan strømme ud, men herved fremkommer en Styrting fra Tuden tilbage i Apparatet, og denne Styrting

er med Hensyn til Skumdannelse saa meget farligere, som det er den varmeste Mælk, der styrter ned. Denne Styrtning kan modvirkes ved den Krave, der er anbragt i de paraboloidedeformede Apparater, men den undgaas dog ikke helt derved, ja hvis Rørenes Fart er for stor, kan Kraven endog forøge Styrtningen; foregaar Mælkens Indstrømning gennem en Tragt i Apparatets Laag, vil Rørerens vandrette Rammestykker ved at slaa til den nedstyrtende Mælk ogsaa frembringe Skum i denne, før den opvarmes.

Det er indlysende, at hver af de her omtalte 3 Faktorer til Skumdannelse kan virke mere eller mindre intensivt, og dette er rimeligvis Hovedgrunden til, at Skummængden kan være saa forskjellig i de forskjellige Mejerier. Ere de tre Faktorer ved et uheldigt Sammentræf af Omstændighederne paa Maximum alle tre, opstaar den store Mængde Skum, der kjendes i flere Mejerier, og som ikke alene foraarsager et stort Mælkespild, men ogsaa forvolder Gene ved, at Skummet flyder ud over Mejerigulvet og derved forøger Rengjøringsarbejdet i Mejeriet i høj Grad.

Der er konstrueret forskjellige „Skumdæmpere“, som ved at underkaste Skummet en mekanisk Behandling (Gnidning, Slag o. s. v.) dræbe det. Skum kan imidlertid ogsaa dræbes ved Centrifugalkraft. Henstiller man Mælkeskum i et højt Glas, vil man kunne iagttage, at de mindste og „fedeste“ (d. e. de mest mælkefyldte) Blærer langsomt søge nedad, de større og „magreste“ opad; men samtidig siver der stadig Mælk ned ad Blærerens Vægge, saa at de øverste Blærer blive endnu magrere og efterhaanden gaa itu, de nederste endnu federe; men herved blive disse tilsidst saa mælkefyldte, at de miste Karakteren af Skumblærer for at gaa over til at blive Luftbobler i Mælk; men saadanne kunne frit bevæge sig opad og forlade Mælken. Paa denne Maade danner der sig under Skummet et Mælkelag, som efterhaanden bliver større og større.

En ganske lignende Proces maa Skummet undergaa, naar det underkastes Centrifugalkraft, kun maa den Hastighed, hvormed Processen foregaar, blive større, naar Centrifugalkraften gøres større end Tyngden.

I Pasteuriseringsapparatet er der, medens Mælken løber

rundt, en stor Mængde Centrifugalkraft til Stede, og ethvert Pasteuriseringsapparat virker paa Grund heraf skumdæmpende; men naar dette dog i Reglen ikke mærkedes ved Apparaterne i deres oprindelige Skikkelse, var Grunden dels den, at der samtidig som før omtalt ogsaa i dem foregik Skumdannelse, og dels den, at der ikke ved Apparaterne var foretaget noget, som kunde bevirke, at deres skumdæmpende Evne rigtig kom til Anvendelse. Paa den anden Side har man dog ogsaa Exempler paa Mejerier, hvor der saa godt som ikke findes Skum; her maa det ved et heldigt Sammentræf af Omstændighederne altsaa være saaledes, at Pasteuriseringsapparatet ikke selv danner Skum, samt at den Skummængde, der dannes i Centrifugerne og Pumpen, ikke er større, end at den i det væsentligste kan blive dræbt i Pasteuriseringsapparatet.

Ud fra disse Betragtninger ligger det nær at søge Pasteuriseringsapparatet ændret saaledes, at Skumdannelsen i dette formindskes til det mindst mulige, samt at dets Evne til selv at dræbe Skum fuldt udnyttes. Disse Formaal fremmes allerede ved Pladerne paa Røreren. Naar disse ere til Stede, vil den før omtalte Styrtning af Mælk fra Udløbstuden og tilbage i Apparatet være mindre skadelig, end hvis Mælken kan styrte helt ned til Apparatets Bund, men dernæst vil Pladerne bevirke, at Skummet ikke frit kan bevæge sig opad i Apparatets indre Hulrum, men tvinges til at forblive i Apparatet i længere Tid, hvorved det bliver underkastet mere Centrifugalkraft, end ellers vilde være Tilfældet, hvortil kommer, at den Del af Skummet, der ved den Spænding, som opstaar inde i Plademellemrummene, tvinges udenom Pladerandene, bliver udsat for saa stor en Centrifugalkraft, at det skilles ad i Mælk, som gaar op langs Varmefloden, og Luft, som stiger op gennem Hullerne i Pladerne og forlader Apparatet ad denne Vej.

Som omtalt i 43de Beretning kunde vi da ogsaa allerede i Fjor iagttage, at naar der i Apparatet var anbragt Plader, kom der mindre Skum ud i Udvejningskarret, end naar Pladerne ikke vare til Stede, og den samme iagttagelse fik vi Lejlighed til at gjøre i Hedelykke Mejeri med Apparat VI, medens det fra December til Juni var opstillet til dag-

ligt Arbejde i Mejeriet. Der havde i de tidligere Aar været rigeligt med Skum i Mejeriet, men Skummængden var kjendelig mindre i Aar, og da der i Mejeriet ikke var foretaget nogen Forandring, som kunde antages at have haft Indflydelse paa Skummængden, kunde vi ikke søge Grunden til, at denne var bleven formindsket, andre Steder end i det nye Pasteuriseringsapparat. Dog var der endnu saa meget Skum tilbage, at dette kunde flyde ud over Udvejningskarret, men

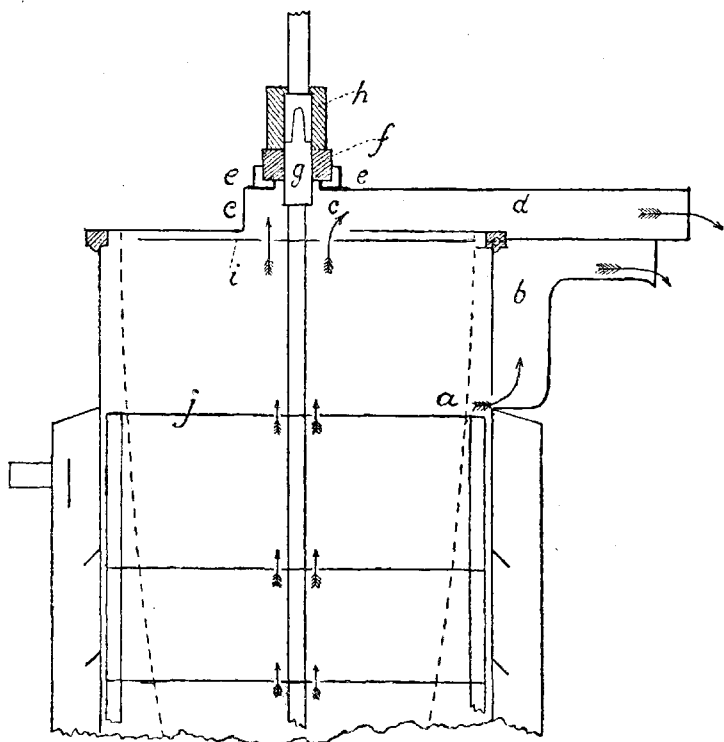


Fig. 1.

det viste sig ogsaa, at dette Skum havde en anden Konsistens end tidligere, idet det var mere magert, saa at selv om det flød ud paa Mejerigulvet, forårsagede det ikke saa stort et Mælketab som ellers, hvorhos det ikke var nær saa sejgt og holdbart, som Skummet havde været i tidligere Aar. Men naar Pasteuriseringsapparatet saaledes i det hele kunde dræbe Skum, laa det jo nær at søge dets skumdræbende Evne

fuldt udnyttet, og vore Bestræbelser kom nu til at gaa ud herpaa.

Den Mængde Skum, et Pasteuriseringsapparat formaar at dræbe, beror først paa Skummet's Tæthed og Seighed, og dernæst paa, hvor stor en Centrifugalkraftmængde der findes i Apparatet, men dette sidste afhænger igjen dels af Apparatets Rumfang og dels af Centrifugalkraftens Størrelse, hvoraf følger, at man først faar udnyttet et Apparats hele skumdræbende Evne, naar hele dets Rumfang er taget i Brug. Dette var ikke Tilfældet med det Pasteuriseringsapparat, der er angivet i Laboratoriets 43de Beretning, ved hvilket der i det hele ikke var taget andet Hensyn til Skumdæmpningen, end der af sig selv frembød sig ved Anbringelsen af Pladerne, eller med andre Ord: kun Rummet mellem Pladerne var udnyttet, medens hele det store Rum i Apparatets øverste Del, mellem øverste Plade og Laaget, ikke var taget i Brug, og hertil kommer, at den før omtalte Styrtning af Mælk fra den brede Udløbstud ikke var ophævet, selv om den ikke kunde naa længere ned i Apparatet end til den øverste Plade.

Der blev nu foretaget de Ændringer, ved Apparat VII, der ere antydede i Fig. 1, og som vare følgende:

1. Der anbragtes en Plade *j* lige under Udløbsaabningen. Denne Plade var aldeles som de, der findes nede i Apparatet, naar undtages, at Hullerne i Nærheden af Midten vare noget større end i de andre Plader.
2. Udløbsaabningen ændredes til en smal vandret Spalte *a* der var 5 Tm. lang, 1 Tm. bred i den Ende, hvor Mælken løb til, og $\frac{1}{4}$ Tm. bred i den Ende, hvor Mælken løb fra. Denne Spalte anbragtes derhos lige over Varmefladens øverste Rand.

Ved disse to Ting forhindredes den førnævnte Styrtning af Mælken ganske, og der tilvejebragtes i det hele saa stor Ro i Apparatets øverste Del som muligt.

3. Den smalle Udløbsaabning blev udvendig paa Apparatet omsluttet med en kandeformet Udløbstud *b*, der loddedes paa Apparatets Side saaledes, at dens øverste Rand netop naaede op i Højde med Laaget. Paa Kandens øverste Del var paaloddet et halvmaaneformet Dække, der hin-

drede den langs Apparatet Side inde i Kande opstigende Mælkestrøm i at sprøjte ovenud og dog samtidig tillod, at Kanden kunde renses indvendig. Da Mælken inde i Apparatet maa stille sig i samme Højde som Kandens Tud, vil Mælkestanden i Apparatet naa Laaget, og Udløbsaabningen vil altsaa være dækket af et Lag Mælk, der vil hindre Skummet i at gaa ud.

4. Paa Røreraxlen blev der tæt under Laaget sat en Plade *i*, hvis Radius dog var ca. $1\frac{1}{2}$ Tom. mindre end de øvrige Pladers, og den havde i Midten 6 Huller af $\frac{1}{2}$ Tommes Diameter.

Det vil indses, at hele Apparatets øverste Del herved kommer til at udgjøre et lukket Rum, hvis Gulv (Pladen *j*), Loft (Pladen *i*) og Vægge (Mælkelaget) rotere, og Skummet, som fylder dette Rum, bliver altsaa deri underkastet Centrifugalkraft. Jo større dette øverste Rum i Apparatet gjøres, og jo større Centrifugalkraft der tilvejebringes, desto større Mængde Skum kan Apparatet dræbe. Theoretisk set er der intet til Hinder for, at Rummet gjøres saa stort, at enhver Skummængde kan dræbes deri; i Praxis vilde det dog næppe være rigtigt af Hensyn til Skumdæmpningen at gjøre Apparatet ret meget større, end det behøver at være af Hensyn til den Opvarmning, som udkræves. Men heraf følger, at der ofte vil blive en Del Skum tilovers, som Apparatet ikke naar at faa dræbt, og der maa derfor indrettes en Reserveudgang for dette Skum, men denne maa dannes saaledes, at det bliver af det magreste Skum, der undslipper, eller med andre Ord: dette Skum maa afledes fra Apparatets Midte.

I denne Hensigt blev Apparatets Laag indrettet saaledes: I Laagets Midte dannedes et Hul, hvis Diameter var ca. 4 Tom., og fra Randen af dette Hul anbragtes en lodret Cylinder *c*, der var 2 Tom. høj. Ovenpaa denne Cylinder anbragtes en uddrejet Metalskaal *e*, i hvis Bund fandtes et Hul, hvis Diameter var $\frac{1}{2}$ Tom. større end Røreraxlens. Randen af Hullet i Skaalen dannedes af en opadgaaende Bræmme, paa hvilken hvilede en tung Ring *f*, i hvis Midte var et uddrejet Hul, hvori Røraxlen *g* passede, men dog ikke tættere, end at Ringen let kunde glide paa Axlen. Naar nu Røreraxlen gik rundt, vilde Ringen *f* glide delvis paa Axlen

og delvis paa Bræmmen i Metalskaalens Bund, men den vilde stadig dække Midteraabningen saaledes, at intet Skum kunde komme op derigjennem. Da nu tillige Ringens Diameter var ca. $\frac{1}{2}$ Tom. mindre end Diameteren af Metalskaalen, kunde Ringen tillade, at Røreren havde „Slag“, hvad der jo ikke godt kan undgaas. Cylinderen *c* løb til den ene Side ud i en vandret firkantet Tud *d*, hvis underste Del var selve Laaget. Denne Tud passede dernæst ned i en Fals i den øverste Del af den kandeformede Udløbstud saaledes, at naar Laaget med Tuden *d* var lagt paa Apparatet, dannede den underste Væg af Tudens ydre Del et Laag helt ud over Kanden. Tuden *d* kunde gøres saa lang som ønskeligt. Røreraxlen var samlet ved Hjælp af Muffen *h*, der hvilede paa Ringen *f*.

Da Apparat VII var blevet indrettet saaledes, virkede det paa følgende Maade: Ud af Tuden *b* kom fuldstændig skumfri Mælk, og naar denne ved Hjælp af en Nedløbsrende blev ført ned i Karret uden Styrtning, stod Mælken fuldstændig blank i Karret. Ud af Tuden *d* stod der stadig en Straale af Em, der hidrørte fra den fra Skummet udskilte Luft, men derhos kom der nu og da en Del Skumklatter ud af denne Tud. Dette Skum var altsaa det, som Apparatet ikke havde magtet at dræbe, men skjønt det til sine Tider syntes at være en ikke ringe Mængde, fyldte det dog grumme lidt i Karret; thi det var saa magert, at det meget snart gik til Grunde af sig selv, efter at det var kommen ud i Luften. Selv i de aller varmeste Dage af Juli og Avgust, da Mælken var syrlig og altsaa meget slem til at danne Skum, var der aldrig mere end ca. 1 Fod Skum i Karret, endog naar der benyttedes 3 Centrifuger.

Hvilken Indflydelse Apparat VII i den her omtalte Skikkelse havde paa Skummængden i Mejeriet, fik vi Lejlighed til at erfare, da vi i Dagene 15de - 19de Juli i andet Øjemed opstillede et Apparat, hvori der intet var foretaget med Hensyn til Skumdæmpning, der var end ikke anbragt Pladerører. I disse Dage væltede Skummet ud over Udvejningskarret og flød hen ad Mejerigulvet. Men da vi den 20de Juli atter opstillede Apparat VII, forsvandt Skummet saa godt som fuldstændig. Aldeles det samme gjentog sig,

da vi den 31te August og 1ste September paany opstillede det ikke skumdæmpende Apparat: Skummængden blev da atter meget stor, men den forsvandt, da Apparat VII igjen blev opstillet den 2den September.

Med Hensyn til Pasteuriseringsapparatets skumdæmpende Evne spiller Rørerens Hastighed en meget stor Rolle; thi jo større Hastighed, desto større Centrifugalkraft og desto mindre Skum. Ved de ovenfor omtalte Forsøg med Apparat VII var Hastigheden 280 Omdrejninger pr. Minut. Dette er en noget større Hastighed end angivet i 43de Beretning, men i denne Henseende træffer det sig saa heldigt, at hvad der er godt for Skumdæmpningen, er ogsaa godt for Opvarmningen; thi jo større Hastighed desto mindre Paabrænding. Hastigheden 280 for et Apparat af 14 □ Fods Størrelse er dog heller ingeniørstørrelse, end Apparatet godt kan taale den, naar det da ellers er lavet nogenlunde akkurat, og det er jo en Selvfølge, at jo nøjagtigere og mere akkurat Apparaterne laves, desto bedre ville de kunne taale en for Skumdæmpningen passende Hastighed.

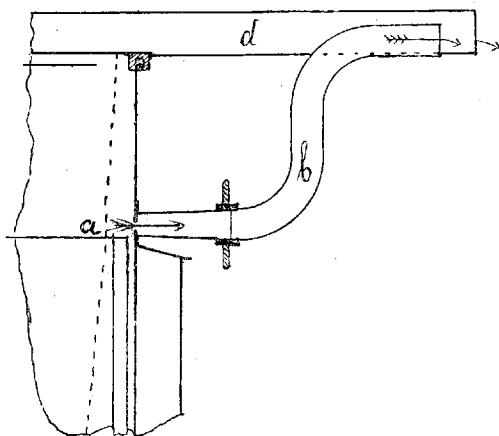


Fig. 2.

Ogsaa med Apparat VI blev der foretaget Skumdæmpningsforsøg, under hvilke dette Apparat var ændret i Hovedsagen som nys omtalt for Apparat VII; dog var den oprinde-

lige Udløbstud bibeholdt, men dennes indre Aabning var lukket med en Plade, i hvilken en lignende smal Spalte var skaaret som før omtalt, hvorhos der paa Udløbstudens ydre Ende var sat en opadbøjet Tud, der ragede op i Højde med Apparatets Laag. Den firkantede Tud paa Laaget ragede her frit ud over Karret og kunde vendes hen i den Retning, man ønskede (se Fig. 2.).

Under de her omtalte Forsøg med Skumdæmpning anstillede vi tillige Iagttagelser over Mælkens Skumindhold ved at bestemme Vægten af et vist Rumfang Mælk. Vi benyttede dertil en Kande med en indsnevret Hals, der kunde fyldes til et bestemt Mærke. Denne Kande fyldtes nu:

Tab. VIII. Vejninger af Mælk til Bestemmelse af dens Skumfyldthed før, under og efter Pasteuriseringen.

	Vægt af skumfri Mælk	Vægt af Mælk fra							
		Centrifugerne	Pumpen	Hænerne i Thermometerrørene					Udløbet af Apparatet
				t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆	
Apparat VI:									
25de Juni	1.00	0.72	0.69	0.91	0.96	0.97	0.98	0.98	0.92
29de —	1.00	0.69	0.67	0.88	0.95	0.97	0.96	0.96	0.94
30te —	1.00	0.72	0.69	0.91	0.95	0.97	0.98	0.98	0.96
3die Juli	1.00	0.70	0.54	0.91	0.95	0.97	0.98	0.98	0.95
Gjennemsnit...	1.00	0.71	0.65	0.90	0.95	0.97	0.98	0.98	0.94
Apparat VII:									
10de Juli	1.00	0.70	0.66	0.86	0.96	0.98	0.98	0.98	0.97
11te —	1.00	0.75	0.65	0.89	0.96	0.97	0.98	0.98	0.97
21de —	1.00	0.67	0.46	—	—	—	—	—	0.96
22de —	1.00	0.76	0.72	—	—	—	—	—	0.98
Gjennemsnit...	1.00	0.72	0.62	0.88	0.96	0.97	0.98	0.98	0.97

1. med Mælk direkte fra Centrifugernes Udstrømning,
2. med Mælk fra Udtapningshanen foran Pasteuriseringsapparatet, altsaa mellem dette og Pumpen,
3. med Mælk, der under Pasteuriseringen blev udtappet af selve Apparatet i forskellige Højder gennem Haner, der vare anbragte i Thermometerrørene,
4. med Mælk fra Udløbstuden og
5. med skumfri Mælk fra Udvejningskarret.

I Tab. VIII er samlet Tallene fra disse Mælkevejninger, omregnede saaledes, at den skumfri Mælks Vægt er sat lig 1.

Det ses nu af Tab. VIII, at samme Rumfang Mælk efter Centrifugeringen kun vejede $\frac{7}{10}$ af det, det vejede før Centrifugeringen, eller med andre Ord: 7 Rumdele Mælk førte 3 Rumdele Luft med sig ud af Centrifugen; denne Luft forbliver i Mælken og danner Skum. I Pumpen tilsættes yderligere Luft til Mælken; thi det ses, at Vægten af Mælken, efter at denne havde passeret Pumpen, kun var ca. $\frac{2}{3}$ af den skumfri Mælks, hvilket altsaa vil sige, at 2 Rumdele Mælk nu førte 1 Rumdel Luft med sig. Denne skumfyldte Mælk — eller maaske rettere dette Mælkeskum — blev pumpet direkte ind i Pasteuriseringsapparatet, og der stilledes nu den Fordring til dette, at det ikke alene skulde opvarme Mælken, men tillige skille Skummet ad i Mælk og Luft, saaledes at der ud i Udvejningskarret kun kom Mælk. Af Tallene for Vægten af den Mælk, der blev tappet ud af Apparatet, fremgaar nu, hvorledes dette løste denne Opgave. Det ses da, at allerede naar Mælken havde passeret den nederste Plade, var Størstedelen af Skummet centrifugeret fra; thi Mælkens Vægt var her 90 pCt. af den skumfri Mælks Vægt, og Vægten af Mælken blev større og større opad i Apparatet, saa at den ved Varmefladens øverste Rand var 0.98. Disse Tal vise dog kun, at Skummet var centrifugeret fra, men de udsige ikke noget om, hvorvidt det var dræbt. At dette imidlertid i høj Grad maatte være Tilfældet, fremgaar af Tallene i sidste Kolonne, som vise, at Mælken, der strømmede ud af Apparatet, havde den skumfri Mælks Vægt paa nogle faa Procent nær. I Tallene i sidste Kolonne af Tab. VIII er dog ikke medregnet det Skum, der kom ud af den øverste Tud,

men dette Skum havde i Virkeligheden ikke stort at betyde, da det som før nævnt gik til Grunde af sig selv kort efter, at det var kommen ud i Karret. Til Belysning heraf skal endvidere anføres, at den Skummængde, der fyldte en 16-Pd. Spand, og som blev taget fra Udvejningskarret, naar Apparat VII benyttedes, kun vejede ca. 10 Kvt., medens samme Rumfang Skum fra det tidligere omtalte ikke skumdæpende Apparat vejede ca. 130 Kvt., eller ca. 13 Gange saa meget. Men jo lettere Skummet er, desto hurtigere gaar det itu af sig selv.

De Tal i Tab. VIII, som angaa Apparat VI, vise, at dette Apparats skumdæpende Evne var mindre end Apparat VII's, hvad ligefrem er en Følge af Apparaternes forskellige Størrelse.

Efter at de nu omtalte Forsøg med Skumdæmpning vare udførte, var det os om at gjøre at prøve Methoden andre Steder, hvor der var endnu mere Skum end i Hedelykke. Fra tidligere Forhandlinger med Mejeribestyrer J. P. Valdemar i Hjørring vidste vi, at der i hans Mejeri var særlig meget Skum, og vi henvendte os derfor til ham med Anmodning om at faa Tilladelse til at prøve vort Skumdæmningsprincip hos ham, hvilken Tilladelse blev given med stor Beredvillighed.

I Hjørring Mejeri var Skummængden aldeles overvældende. Efter Mejeribestyrerens Opgivelse var der i tidligere Aar daglig spildt flere Tusinde Pund Mælk i Form af Skum, hvilket dog var ophørt ganske, efter at Mikkelsens Skumdæmper var bleven opstillet. Der var egentlig ikke stort mere Luft i Mælken, efter at denne havde passeret Centrifugerne og Pumpen, end vi havde fundet i Hedelykke, hvilket fremgik af, at den Mælk, der under Arbejdet blev taget fra Udtapningshanen, vejede 0.60 af, hvad den skumfri Mælk vejede; men denne Luft var saa inderlig blandet med Mælken, at Skummængden derved blev større. Det særlig karakteristiske ved Skummet i Hjørring Mejeri var dog dets Konsistens. Det var nemlig i den Grad mælkefyldt, at den Skummængde, som fyldte en 16-Pd.s Spand vejede $3\frac{1}{2}$ Pd., og saa var det saa sejt og sammenhængende, at der kunde udstikkes Terninger o. l. af det ligesom af Sne. Denne Sejghed gav sig

ogsaa til Kjende ved, at naar Mælken steg i Udvejningskarret og derved satte det rigtig sejge Skum til Vejrs, gik Skumdæmperen ofte i Staa, saa at Mælken maatte sendes over i Ostekarret, indtil Skumdæmperen atter kunde komme i Gang. Og saa var der tillige den Ejendommelighed ved Skummet i Hjørring Mejeri, at det var til Stede i omtrent samme Mængde og Tilstand baade Vinter og Sommer.

Skjønt vi indsaa, at den i dette Mejeri tilstedeværende Mængde Skum var langt større, end at det kunde antages, at Pasteuriseringsapparatet vilde være i Stand til at magte det, indrettede vi dog Apparatet paa lignende Maade, som foran er nævnt for Apparat VI i Hedelykke, men dog saaledes, at de Ting, der anbragtes paa Apparatet, ikke sattes i inderligere Forbindelse med dette, end at de let kunde fjernes, uden at Apparatets oprindelige Skikkelse derved undergik nogen Forandring. Farten var ca. 230 Omdrejninger pr. Minut. Mælken blev pumpet direkte ind i Apparatet.

Resultatet af den første Dags Forsøg blev følgende: Ud af den nederste Tud kom der i Begyndelsen kun Mælk, men ud af den øverste Tud kom der langt mere Skum, end vi tidligere havde iagttaget, og skjönt dette Skum var betydelig mere tørt og magert, end det almindelige Skum i Hjørring Mejeri, var det dog langt mere mælkefyldt og federe, end det burde være, hvilket fremgik af, at en 16-Pds. Spandfuld Skum vejede gjennemsnitlig 78 Kvint. Omstændighederne medførte, at Skumtuden maatte rage mere end en Alen uden for Apparatet, for at den kunde naa ud over Udvejningskarret, og det viste sig nu, at Skummet gjorde [saa stor Modstand mod at blive trykket gennem denne lange Tud, at der i Apparatets øverste Del opstod en Spænding, som nu og da tvang Skummet ud ogsaa gennem Mæltuden. Skummet steg nu efterhaanden stærkt i Karret, og da det efter ca. 1 Times Forløb naaede Karranden, afbrød vi Forsøget for den Dag.

Skjønt det altsaa af dette første Forsøg viste sig, at Apparatet, som forudset, ikke kunde magte den store Skummængde, saa fremgik det dog tillige, at Apparatets skumdræbende Evne i Virkeligheden var meget stor; thi ikke alene vejede det tiloversblevne Skum kun ca. en Femtedel

af, hvad Skummet i Mejeriet ellers vejede, men det fyldte langt mindre, saa at der i Løbet af den Time, Forsøget varede, i Virkeligheden maatte være blevet forvandlet flere Hundrede Pund Skum til Mælk. Vi overvejede nu, om vi skulde gøre Mælketuden højere for at forhindre det før nævnte Gjennembrud, samt om vi skulde sætte Farten af Apparatet op, men vi undlod paa det nærværende Standpunkt begge Dele, da vi skjønnede, at Apparatets skumdræbende Evne dog ikke kunde bringes højt nok op i Forhold til Skummængden.

Under Arbejdet i Mejeriet vare vi mere og mere blevne

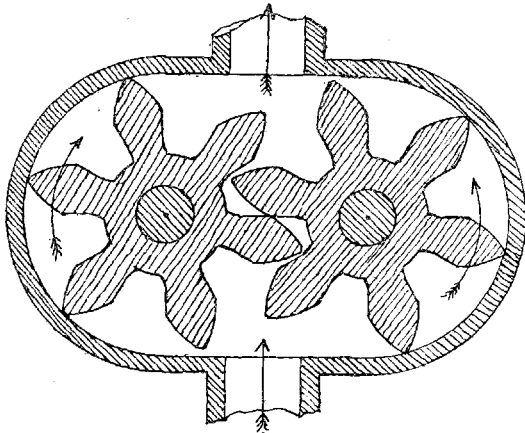


Fig. 3.

klar over, at der maatte være en bestemt paaviselig Grund til den usædvanlig store og ejendommelige Skummængde i Hjørring Mejeri, og vor Mistanke rettede sig mere og mere mod Skummetmælkspumpen. Dennes Konstruktion er viist i hosstaaende Rids, Fig. 3. Som det ses, bestaar den af to roterende Tandhjulsvalser, der bevæge sig i et om dem tæt sluttende Hylster, hvori Tilløbs- og Afløbsrøret udmunde. Naar Valserne drejes i den ved Pilene angivne Retning, bevæger Mælken sig opad i Stigerøret. Mellemlommene mellem Tænderne gaa nemlig mælkefyldte op langs Hylsterets Ydervæg, men deres Indhold trykkes delvis ud, naar Tænderne fra den anden Valse presses ind i dem, og Mælken kan da ikke

undvige ad anden Vej end gennem Stigerøret. Omvendt ville Mellemrummene fyldes med Mælk fra Tilløbsrøret, naar de aabne sig ved, at Tænderne fra den anden Valse forlade dem. Det er klart, at Mælken maa blive underkastet en ganske voldsom mekanisk Behandling i denne Pumpe. Denne gjorde 180 Omdrejninger pr. Minut, og da der var 2 Valser hver med 6 Tænder, blev der 36 Gange pr. Sekund presset en Tand ind i et Mellemrum, og lige saa ofte opstod der altsaa et hæftigt Sprøjt af Mælk fra alle Sider og ind i Stigerøret. Hvis det nu var luftfri Mælk, der passerede Pumpen, vilde denne Bearbejdelse af Mælken, i hvert Fald over for Skumdannelsen, ikke have haft noget at betyde, men en helt anden Sag er det, naar det er Mælk, der i høj Grad er luftfyldt; Mælken og Luften blive da i den Grad malet sammen, at det hele forvandles til den seje Skummasse, der tidligere er beskrevet.

Ved at drøfte Sagen med Mejeribestyrer Valdemar erfarede vi, at der i Nærheden af Hjørring fandtes flere Mejerier, der med Hensyn til Skum vare stillede ligesom Hjørring Mejeri, og da der i alle disse Mejerier benyttedes den samme Slags Skummetmælkspumpe, som nys er beskrevet, blev vor Mistanke om, at vi i denne havde den egentlige Skumdanner, yderligere bestyrket. Vi lod nu paa Forsøgenes Regning opstille en almindelig Stempelpumpe, og samme Dag som denne toges i Brug, indtraadte der en aldeles afgjørende Forandring i Skummet. Ikke alene blev Mængden reduceret til en ringe Brøkdel af, hvad den havde været før, men det tiloversblevne lignede nu Skummet i andre Mejerier, hvilket da ogsaa fremgik af, at Vægten af en Spandfuld Skum nu var 30—40 Kvt. i Modsætning til $3\frac{1}{2}$ Pd. de foregaaende Dage, eller med andre Ord: Skummængden var bleven reduceret til en Tiendedel.

Da vi nu paany indrettede Pasteuriseringsapparatet saaledes som før omtalt og samtidig satte Farten op til 280 Omdrejninger pr. Minut, kunde Apparatet magte Resten af Skummet paa samme Maade, som før er beskrevet for Apparat VII i Hedelykke. Altsaa: ud af den nederste Tud gik kun ren Mælk, og ud af den øverste Tud kom der stødvis en Del Skum, der var saa magert, at det gik til Grunde af

sig selv, efter at det var kommen ud i Karret. En Spandfuld af dette Skum vejede i Gjennemsnit ca. 14 Kvt. Skummet naaede ikke Karranden, og Skumdæmperen kunde helt undværes.

Før vi forlod Mejeriet, anmodede vi Mejeribestyrer Valdemar om at fortsætte Iagttagelserne og underrette os om Resultatet. Han har senere meddelt, at han ogsaa de følgende Dage kunde undvære Skumdæmperen, naar alt holdtes i den nys beskrevne Tilstand; men da de Ting, der, for at Principet kunde prøves, vare anbragte paa Apparatet, ikke vare videre holdbare, og Farten af Apparatet vanskelig kunde holdes, bl. a. fordi Dampmaskinen i Forvejen var overlæstet*), bragte han efter nogle Dages Forløb Apparatet tilbage i dets gamle Form og anvendte Skumdæmperen; dog beholdt han den nye Stempelpumpe.

Efter at have opnaaet det nu beskrevne Resultat i Hjørring Mejeri begav vi os til Hatting Mejeri (Bestyrer C. C. Korgaard) for ogsaa der at prøve Metoden. I Hatting havde der ligeledes i tidligere Aar været meget Skum, som havde forvoldt Mælkespild m. m., hvilket dog var ophørt, efter at Mikkelsens Skumdæmper i Fjor var bleven opstillet. Sidst paa Sommeren i Fjor fik Korgaard sit Pasteuriseringsapparat ændret i Overensstemmelse med Laboratoriets Type, og med det samme kunde han fjerne Skumdæmperen. Men i afvigte Foraar meddelte han, at efter at Køerne vare komne paa Græs, var Skummet kommen igjen, saa at han atter havde maattet tage Skumdæmperen i Brug, dog var Skummet øjensynlig ikke saa mælkefyldt, som det havde været de foregaaende Aar.

De af Korgaard saaledes anstillede Observationer stemte altsaa med, hvad vi havde lagt Mærke til ved Apparat VI i Hedelykke (jfr. Side 30); Apparatet kunde fortære den forholdsvis ringe Mængde Skum, der fandtes om Efteraaret, men ikke den større Mængde om Sommeren. Den Mængde

*) Dampmaskinen er en almindelig 6 H. Maskine, der foruden Pasteuriseringsapparatet skal trække 3 Alfa II Centrifuger, 2 Kjærner à 200 Pd. Smør, 2 selvløftende Pasteuriseringsapparater (hvoraf det ene liggende), 2 Vandpumper m. m.

Luft, der fandtes i Mælken, naar denne forlod Centrifugerne, var omtrent den samme i Hatting Mejeri som tidligere fundet i Hedelykke og Hjørring, hvilket fremgik af, at Mælken ved Udstrømningen af Centrifugerne vejede ca. 0,70 af, hvad skumfri Mælk vejede. Mælken blev ogsaa her pumpet direkte ind i Pasteuriseringsapparatet.

Efter at vi havde sat Hr. Korgaard ind i Principet for vor Skumdæpningsmethode, gik han med Beredvillighed ind paa at lade foretage i det væsentlige de samme Ændringer ved sit Apparat, som tidligere ere beskrevne for Apparatet i Hjørring Mejeri. Korgaards Apparat var et stort parabolideformet, hvor Kraven foroven var bleven fjærnet af Hensyn til Pladerørernes Anbringelse, hvorhos Udløbstuden var anbragt tangentielt, og der fandtes horizontale Ribber paa den opadvendte Side af den øverste Plade. Som en Følge af disse Ting blev Mælken med stor Kraft slynget ud af Apparatet, og Mælketuden maatte derfor til en Begyndelse gjøres meget høj, naar det skulde opnaas at holde Udløbsaabningen dækket af et Mælkelag, saaledes som det tidligere er beskrevet. Efter at der imidlertid var sat en Plade over de nys nævnte Ribber, og den Side af Udløbsaabningen, hvor Mælken løb til, var bleven dækket med en Plade, saa at Udløbet blev mindre tangentielt, behøvede Mælketuden ikke at rage højere op end ved de andre Apparater.

Resultatet blev nu her i det væsentlige det samme som tidligere beskrevet: ud af den nederste Tud kom kun blank Mælk, som, naar den gennem et Rør lededes ned i Udvejningskarret, var meget nær helt skumfri, men ud af den øverste Tud kom der i Modsætning til, hvad der var Tilfældet i Hedelykke og Hjørring, saa godt som slet intet Skum. Sagen er den, at Rummet i Apparatet her var saa stort (28 Tommer i Diameter foroven), at hele Skummængden kunde dræbes deri, og det uden at Rørernes Hastighed (ca. 220 Omdrejninger pr. Minut) behøvede at forøges. Det var midt i Avgust, at Apparatet i Hatting Mejeri blev ændret for Skumdæpning, og siden den Tid har Mejeriets Skumdæmper ikke været benyttet.

Efterhaanden som Kravene om en højere Opvarmning af den skummede Mælk i Mejerierne ere fremkomne og opfyldte, og den skummede Mælk som en Følge deraf nu udleveres fra Mejerierne med en højere Temperatur end tidligere, har det Spørgsmaal trængt sig frem, om ikke i alt Fald en Del af den Varmemængde, som saaledes bortføres med Mælken, kunde beholdes i Mejerierne og gjøres anvendelig der. Den skummede Mælk maatte da underkastes en Afkøling paa lignende Maade, som det nu sker med Fløden, og det er i den Anledning blevet foreslaaet at benytte den søde Mælk som Kølemiddel for den skummede Mælk saaledes, at hin blev forvarmet til Centrifugering samtidig med, at denne blev afkølet. Det maatte saa blive Teknikernes Sag at indrette Apparaterne derefter.

En hensigtsmæssig Ordning af disse Forhold vil selvfølgelig være af økonomisk Betydning for Mejerierne, men det bliver dog her en Hovedsag at tage i Betragtning, hvilken Indflydelse en saadan Afkøling under de Betingelser, der nu engang maa regnes med i Mejerierne, har paa Mælkens Holdbarhed.

For at belyse denne Sag har vi i indeværende Sommer foretaget en Række Holdbarhedsforsøg med skummet Mælk, der foruden fra Hødelykke hidrørte fra Mejerierne Allershøj ved Taastrup (Bestyrer Tolstrup) og Langebjærg ved Sorø (Bestyrer Davidsen). Hver Forsøgsdag toges følgende Prøver:

- a. En Prøve skummet Mælk direkte fra Centrifugerne. Denne Prøve var altsaa kun opvarmet til Skumnings-temperaturen, som var ca. 40° C.
- b. Naar Temperaturen i Pasteuriseringsapparatets Udløb havde været holdt paa ca. 85° C saa længe, at det maatte antages, at al Mælken i Karret havde meget nær denne Temperatur, udtoges en Spandfuld (ca. 12 Pd.) og heraf en Prøve.
- c. Denne Spandfuld blev delt i to Dele, hvoraf den ene blev hurtig afkølet til 50° C i Isvand, og en Prøve udtaget, medens
- d. Resten heldtes i en almindelig Transportspand, og der udtoges en Prøve heraf.

- e. Derefter fyldtes denne Transportspand med hed Mælk fra Udvejningskarret paa sædvanlig Maade, og en Prøve udtoges.
- f. Den anden Del af den under *b* nævnte Spandfuld blev afkølet videre i Isvand til 10° C, og en Prøve udtaget.
- g. Den saaledes afkølede Mælk heldtes i en Transportspand, og en Prøve udtoges heraf.

Tab. IX. Holdbarhedsforsøg med skummet Mælk opvarmet til 85 à 88 ° C.

	Ikke pasteuriseret skm. Mælk. a	Pasteuriseret skm. Mælk fra Udvejning. b	Prøve b hurtig afkølet til 50 ° C. c	Prøve c heldt i en Transportspand. d	Spand d fyldt med Mælk fra Udvejning. e	Prøve b hurtig afkølet til 10 ° C. f	Prøve f heldt i en Transportspand. g	Spand g fyldt med Mælk fra Udvejning. h
Hedelykke:	Timer.	Timer.	Timer.	Timer.	Timer.	Timer.	Timer.	Timer.
8de September	11	66	56	24	66	56	32	60
11te —	10	58	46	36	55	51	31	54
13de —	10	44	42	16	44	44	21	60
14de —	8	57	44	19	57	48	36	44
Gjennemsnit...	10	56	47	24	56	50	30	55
Allershøj:								
18de September	15	57	34	15	42	42	34	42
Langebjærg:								
16de September	10	57	48	33	53	50	12	57
19de —	11	68	70	34	79	69	46	73
20de —	13	64	68	32	70	61	29	82
Gjennemsnit...	11	63	62	33	67	60	29	71
Middeltal for de 3 Mejerier	12	59	48	24	55	51	31	56

- h. Denne Transportspand fyldtes derefter med hed Mælk fra Udvejningskarret paa sædvanlig Maade, og en Prøve udtoges.

I Hedelykke blev desuden hver Forsøgsdag udtaget en med disse Prøver parallel Række, ved hvilken Mælken blev opvarmet saa højt, som det var muligt at naa, nemlig til 97 à 99° C. Disse Prøver kunde ikke faas i de andre Mejerier, da Mælken ikke kunde opvarmes ret meget højere end til 85° C med de der tilstedeværende Pasteuriseringsapparater.

De udtagne Prøver opbevaredes i tilproppede Flasker; Flaskerne og Propperne havde ligget i kogende Vand ca. $\frac{1}{2}$ Time umiddelbart før Benyttelsen. Flaskerne henstilledes derefter i et almindeligt Stuelokale, og ved efterhaanden at udtage mindre Dele af Mælken til Kogning i Reagensglas undersøgtes det, hvor længe de enkelte Prøver kunde holde at koge.

I Tab. IX er opført Tallene fra den Forsøgsrække, hvor Opvarmningen foregik ved ca. 85° C; Tallene angive, hvor mange Timer hver enkelt Prøve holdt at koge, regnet fra det Øjeblik af, da Mælken passerede Centrifugerne.

Holdt vi os til Gjennemsnitstallene for alle 3 Mejerier i Tab. IX, ses det, at den skummede Mælk, som ikke var pasteuriseret, kun holdt at koge i gjennemsnitlig 12 Timer, saa at den altsaa var sur samme Aften, som Centrifugeringen havde fundet Sted om Morgen.

Prøven *b*, som var taget direkte fra Udvejningskarret, holdt derimod i 59 Timer eller ca. 2 Døgn længere end Prøven *a*.

Prøverne *c* og *f*, der begge bleve hurtig afkølede, holdt knap saa længe som Prøven *b*. Den til 10° C afkølede Prøve (*f*) holdt lidt længere end den til 50° afkølede (*c*), men saaledes som Afkølingen af de smaa Prøver i Isvand i Modsætning til Afkølingen i Luften foregik, synes den ikke at have forøget Mælkens Holdbarhed.

Hovedinteressen her ligger dog i Prøverne *d* og *g*, der i afkølet Stand heldtes i en Transportspand. Det ses, at disse Prøver ere gaaede ganske betydeligt tilbage i Holdbarhed, nemlig ned til henholdsvis 24 og 31 Timer, og de have altsaa holdt ca. $1\frac{1}{2}$ Døgn kortere end Prøven *b*; og medens der for de øvrige Prøver ikke er ret stor indbyrdes Forskjel

fra Dag til Dag, er Forholdet et ganske andet ved Prøverne *d* og *g*, idet disses Holdbarhed de forskellige Dage varierer mellem 12 og 46 Timer, hvilket naturligvis beror paa, om den Spand, hvori de heldtes, og som udvalgte helt vilkaarlig, var mere eller mindre uren. At denne Urenhed imidlertid ikke spillede nogen stor Rolle, naar Spanden fyldtes med hed Mælk, ses af Prøverne *e* og *h*, der have holdt omtrent lige saa længe som Prøven *b*.

I Tab. X er opført de Forsøg, hvor Mælken blev opvarmet til 97 à 99° C.

Tab. X. Holdbarhedsforsøg med skummet Mælk opvarmet til 97 à 99° C.

	Ikke pasteuriseret skm. Mælk.	Pasteuriseret skm. Mælk fra Udvejning.	Prøve b hurtig afkølet til 50° C.	Prøve c heldt i en Transportspand.	Spand d fyldt med Mælk fra Udvejning.	Prøve b hurtig afkølet til 10° C.	Prøve f heldt i en Transportspand.	Spand g fyldt med Mælk fra Udvejning.
	a	b	c	d	e	f	g	h
Hedelykke:								
8de September	14	66	44	32	66	51	36	70
11te —	10	54	52	18	63	52	36	56
13de —	10	60	48	29	52	48	16	60
14de —	8	55	48	19	57	48	24	55
Gjennemsnit...	11	59	48	25	60	50	28	60

Ved at sammenligne Tallene i Tab. X med dem i øverste Afsnit af Tab. IX ses det, at de højt opvarmede Prøver vise en lidt større Holdbarhed end de tilsvarende til 85° C opvarmede, men Forskjellen er dog saa ringe, at der af Hensyn til Mælkens Holdbarhed ved Kogning ikke synes at være Anledning til at opvarme Mælken saa stærkt. Om andre Hensyn, f. Ex. Smittefare o. l. skulde gjøre en saadan Opvarmning ønskelig, fremgaar ikke af de udførte Forsøg. At de højt opvarmede og igjen afkølede Prøver, der heldtes i Transportspande, ikke holdt længere end de tilsvarende til

85° C opvarmede Prøver, beror naturligvis her som før mere paa de Spandes Urenhed, hvori de heldtes, end paa hvor højt de havde været opvarmede.

Disse Forsøg vise altsaa, at hvis man vil indrette sig paa at levere Mælken ud fra Mejerierne i afkølet Tilstand, uden at Spandene først renses, tabes der i Mælkens Holdbarhed en meget stor Del af det, der er vundet ved Pasteuriseringen. Men skal Spandene renses f. Ex. ved Damp, vil dertil medgaa en stor Del af den Varme, som kan vindes ved at afkøle Mælken, hvortil yderligere kommer en stor Del Ulejlighed og Bekostning. Men selv om ogsaa Spandene renses aldrig saa godt, før der kommer afkølet Mælk i dem, vil man jo dog ikke komme højere med Hensyn til Mælkens Holdbarhed, end naar Mælken efter Afkølingen forbliver i det desinficerede Kar, hvori den blev opvarmet, altsaa en lignende Holdbarhed, som er funden for Prøverne *c* og *f*, der ikke omhældtes i en uren Spand, og disse Prøver holdt jo ikke længere end Prøverne *b*, *e* og *h*.

Af tidligere Forsøg (jfr. Lab. 22de Beretning) er fremgaaet, at det over for Mælkens Holdbarhed er uheldigt at lade Mælken henstaa i længere Tid ved en Temperatur mellem 50 og 25° C. Men hvis man som tidligere antydet benytter den søde Mælk som Kølemiddel for den skummede, vil denne netop blive bragt ned til denne uheldige Temperatur, og hvis den saa tillige bliver bragt over i en uren Transportspand, vil Resultatet sikkert blive et lignende som for Prøverne *d* og *g* ved nærværende Forsøg. Flere praktiske Erfaringer tyde netop ogsaa i denne Retning.

De nu udførte Forsøg vise imidlertid, at Spandene aller simplest desinficeres ved, at den hede Mælk kommer i dem*), og da denne, som det ses, efter 24 Timers Forløb, altsaa paa det Tidspunkt, da Spandene paany skal benyttes til sød Mælk, endnu er meget langt fra at være sur, vil en væsentlig Aarsag til, at den søde Mælk tager Skade ved at komme i Spandene, jo derved være fjærnet, hvilket dog selvfølgelig

*) Naar en 80-Pds. Spand vejer 20 Pd. og Mælkens Varmefylde er 0.94, Jærnets Varmefylde 0.11, vil Spanden kun afkøle den til 85° C opvarmede Mælk 2 à 3 Grader, naar Spanden fyldes helt med Mælk, og 4 à 5 Grader, hvis Spanden kun fyldes halvt.

ikke udelukker, at Spandene bør renses, før de paany benyttes til den søde Mælk.

Forsøgene udførtes i September Maaned, og det er jo rimeligt, at hvis de vare udførte i den varmeste Sommertid, vilde den højere Henstandstemperatur have bevirket, at Prøverne *b*, *e* og *h* ikke havde holdt saa længe, som Tilfældet nu er; nogen stor Forskjel vilde der dog næppe være fremkommen. Derimod vilde Prøverne *d* og *g*, der heldtes i Transportspande, sikkert være blevne sure paa et langt tidligere Tidspunkt, end det nu var Tilfældet, saa at den Forskjel, der her er fundet i Holdbarhed mellem Prøverne *d* og *g* paa den ene Side og *b*, *h* og *e* paa den anden, sikkert ikke var bleven mindre. Det er imidlertid Hensigten at fortsætte disse Forsøg ad Aare, ogsaa for at komme paa det rene med Hensyn til visse tilsyneladende Uoverensstemmelser mellem disse Forsøg og de tilsvarende, der ere beskrevne i Laboratoriets 22de Beretning, og det er da Hensigten at benytte store Spande til Mælkens Henstand under Undersøgelserne for Holdbarhed, hvad der ikke lod sig gjøre ved de nu udførte Forsøg: men selv om ogsaa de nu fundne Resultater derved muligvis ville blive noget modificerede, er der næppe Tvivl om, at det, der nu er fundet med Hensyn til Nedgang i Holdbarheden af Mælk, der bringes over i ikke rensede Spande, vil blive bekræftet; thi dette Resultat hører jo til dem, der saa at sige „følger af sig selv“.

Endnu skal bemærkes, at Prøverne *a*, *d* og *g* ved Sammenlønningen vare tydelig „sure“, i Lugt og Smag, hvorimod de øvrige Prøver gjennemgaaende havde en „raadden“ Lugt, naar de ikke længere kunde holde at koge. (jfr. Laboratoriets 2den Beretning).

I Langebjærg Mejeri udførtes endnu en Forsøgsrække med Holdbarhed af skummet Mælk, ved hvilken der udtoges følgende Prøver:

- A. En Prøve af den skummede Mælk fra Udvejningskarret ligesom tidligere omtalt under Prøven *a*.
- B. Efter at Transportspandene, fyldte med pasteuriseret Mælk, vare komne hjem til Leverandørerne, udtoges af hver Spand 2 Prøver Mælk, hvorefter den ene blev hensat, medens

C. den anden blev hurtig afkølet til ca. 12° C i Brøndvand.

Disse Prøver udtoges daglig hos flere Leverandører. I Tab. XI er opført Antallet af Timer, som disse Prøver holdt at koge gennemsnitlig hver Forsøgsdag.

Tab. XI. Holdbarhed af Mælk hos enkelte Leverandører.

Langebjærg Mejeri.	Prøve udtaget			Temperatur			Gjennemsnit af Antal Leverandører
	i Mejeriet A	af Spandene eft. Hjemkomsten		i Prøven i Mejeriet A	i Spandene eft. Hjemkomsten		
		ikke afkølet B	afkølet C		før Af- kølingen B	efter Af- kølingen C	
19de September	Tim. 77	Tim. 77	Tim. 79	C ^o 88	C ^o 75	C ^o 12	4
20de —	77	78	87	89	65	12	4
21de —	72	57	64	—	64	12	2
22de —	63	59	62	88	62	12	4
23de —	48	50	61	86	64	12	2
Gjennemsnit...	67	64	71	88	66	12	—

Det ses nu af Tab. XI, at Prøverne A og B have holdt omtrent lige længe, hvoraf altsaa fremgaar, at det ikke har skadet Mælkens Holdbarhed, at den i længere Tid har været i en urensset Spand, naar den blot er kommen hed deri. Prøven C har holdt nogle Timer længere end A og B, hvoraf altsaa fremgaar, at Mælkens Holdbarhed kan forøges ved, at Mælken afkøles efter Hjemkomsten fra Mejeriet, hvilket vel i Reglen udføres ved at sætte Spandene i koldt Vand, der skiftes. Hvad der paa denne Maade vindes i Holdbarhed, vil vel nok i Praxis vise sig at være mere, end der fremgaar af nærværende Forsøg, hvor Prøven B jo var saa lille, at den ved at henstaa i Luften snart naaede samme Varmegrad som C. Men en anden Sag er det, om det i det hele er nødvendigt at lade den hjemkomne Mælk afkøle, naar denne har været opvarmet saa højt, som det nu fordres; thi kan den uden Afkøling holde sig frisk i 2 à 3 Døgn, er det vel i Reglen ret betydningsløst at bringe den til at holde sig længere. For at afgjøre dette Spørgsmaal maa Forsøgene udføres i den

varme Sommertid; men det er jo for øvrigt en saa simpel Sag, at den praktiske Erfaring her let kan være tilstrækkelig vejledende.

I Tab. XII er endelig givet en Oversigt over Gjennemsnit af de Temperaturer, der bleve aflæste i det Lokale, hvor Prøverne henstod.

Tab. XII. Henstandstemperaturer.

Dag	C°	Dag	C°	Dag	C°	Dag	C°
7. Sept.	13.8	12. Sept.	14.7	17. Sept.	15.9	22. Sept.	15.7
8. —	14.5	13. —	17.3	18. —	17.1	23. —	16.3
9. —	13.3	14. —	16.6	19. —	14.8	24. —	17.8
10. —	14.3	15. —	16.3	20. —	14.3	25. —	17.3
11. —	14.6	16. —	16.1	21. —	15.1	26. —	16.4

Det Hovedresultat, der er vundet af de udførte Holdbarhedsforsøg er altsaa dette, at det ikke gaar an at bringe afkølet Mælk i ikke rensede Transportspande.

Vi finde Anledning til at bemærke, at foruden Bestyrerne, Formændene etc. for de Mejerier, i hvilke Forsøgene ere blevne udførte, have følgende Herrer — dels efter Indbydelse og dels som tilfældig tilstedekomne — til forskellige Tider overværet Forsøgene: Konsulent Bøggild, København, Fabrikanterne Andersen, Svendborg, Schrøder, Kolding og Strøyberg, Roskilde, Konstruktor Jørgensen, Kolding, Mejeribestyrerne Jensen, Kamstrup, Lavridsen, Videbæk, Madsen, Grejsdal, Mikkelsen, Skjellingsted, Nielsen, Sengeløse, Nielsen, Viby, Rasmussen, Saugstrup og Tolstrup, Allershøj.

De Dele af Beretningen, som angaa Forsøgene i Hjørring og Hatting, have i Manuskript været tilsendte henholdsvis Mejeribestyrerne Valdemar og Korgaard til Gjennemsyn og Godkendelse.

Fysikeren Cand. mag. K. S. Kristensen har derhos gennemset den Del af Beretningen, som angaar selve Forsøgene med Apparaterne, ligesom Tilfældet var med 43de Beretning.

Hovedtabellerne

ere indrettede ligesom Hovedtabellerne til Laboratoriets 43de Beretning. Angaaende de almindelige Principer for Tallenes Opstilling og Beregning henvises derfor til den i 43de Beretning Side 102—111 givne Redegjørelse; her skal kun gives nogle supplerende Tilføjelser.

Hovedtabellerne 1—3. Den relative Størrelse af Varmefladen under de forskellige Thermometre er:

		Therm. 2.	Therm. 3.	Therm. 4.	Therm. 5.	Therm. 6.
Apparat	VI	0.21	0.42	0.63	0.84	1.00
—	VII	0.16	0.40	0.67	0.90	1.00

Hele Varmefladens Størrelse er for App. VI: 9741 □ Cm. og for App. VII: 13620 □ Cm.

Ved de Prøver, hvor Apparaterne ikke vare paa Maximum af Ydeevne, er Temperaturen i Damprummet sat = 100° C; ved Maximumsforsøgene er derimod ligesom i 43de Beretning regnet med 101° C.

Mælkens Varmefylde er regnet til 0.94. Som bemærket i 43de Beretning er Varmefylden af den skummede Mælk rimeligvis lidt større; men da der ikke foreligger nyere Undersøgelser herover, har vi fremdeles benyttet Tallet 0.94. Udregning af Apparaternes Ydeevne paa Basis heraf kommer for øvrigt derved mere paa den sikre Side.

Hovedtabel 4. Da der i Apparat VIII ikke var anbragt Thermometre, kunde kun Mælkens Ind- og Udløbs-temperatur iagttages; den opførte Temperaturforskjel er den theoretisk beregnede. Ved de i Tabellen opførte Forsøg kunde, paa Grund af den uhyre Skummængde, den gennem-

strømmede Mælkemængde ikke maales; Tallet 8,500 Pd. pr. Time er derfor først fundet, efter at Skummet var dæmpet, altsaa nogle Dage senere end Forsøgene med Temperaturmaalingerne udførtes. Men da Centrifugerne gik ens fra Dag til Dag, er der vist intet ukorrekt i at anvende det senere fundne Tal paa de foregaaende Dages Forsøg. Størrelsen af Varmefladen i Apparat VIII var 18,715 $\square$ Cm.

Hovedtabel 5. I Følge 43de Beretning Side 103 er den for Varmegjennemstrømningen virksomme Temperaturdiffere-
rens d:

$$d = \frac{(t_2 \div t_1) \cdot 0.4343}{\text{Log } (T \div t_1) \div \text{Log } (T \div t_2)}$$

Naar nu Mælken skal opvarmes fra t_1 til t_2 , og dens Varmefylde sættes = 1, skal der til Opvarmning af 1000 Pd. Mælk anvendes 1000 $(t_2 \div t_1)$ V-E. Regnes nu Varmetallet (jfr. Side 11) for Apparaterne = 1, og Størrelsen af den Varmeflade, der er nødvendig til Opvarmningen af de 1000 Pd. Mælk, kaldes f, haves $f \cdot d \cdot 1 = (t_2 \div t_1) \cdot 1000$, hvoraf findes:

$$f = 1000 \frac{\text{Log } (T \div t_1) \div \text{Log } (T \div t_2)}{0.4343} \square \text{ Cm.}$$

Varieres nu heri t_1 og t_2 fra Grad til Grad, og Temperaturen i Damprummet sættes = 101° C, faas Tallene i Hovedtabel 5. (Om denne Tabels Benyttelse se for øvrigt Side 23—24).

Hovedtabeller.

Tabel 1. Forsøg med

Opvarmning til ° C.	Timer efter Skumningens Begyndelse	1900.	Fundet eller				
			i Indløbet	i Appa-			
				t ₁	t ₂	t ₃	t ₄
85	3	A. Almindelig Pladerør. 2 Centrifuger 14.—22. Juni	Fundet — —	40.8 56.6 —	56.6 67.6 0.4	68.0 76.0 0.4	79.5 76.0 3.5
90	3½	14.—22. Juni	Fundet — —	39.6 59.0 —	60.8 72.1 1.8	73.9 81.0 1.8	85.0 81.0 4.0
Maximum	3	14. Juni....	Fundet — —	38.7 62.5 —	65.3 77.2 2.8	79.0 86.3 1.8	88.8 86.3 2.5
85	3	B. Adskillelig Pladerør. 2 Centrifuger. 17.—18. Juni	Fundet — —	41.5 56.3 —	61.7 67.4 5.4	70.2 75.7 2.8	79.4 75.7 3.7
90	3½	17.—18 Juni.	Fundet — —	42.0 60.0 —	70.2 81.2 10.2	81.2 72.5 8.7	87.3 81.2 6.1
Maximum	3	17. Juni....	Fundet — —	42.2 61.4 —	70.6 74.3 9.2	81.6 83.0 7.3	87.6 83.0 4.6
do.	4	17. Juni....	Fundet — —	46.0 60.8 —	73.4 71.7 12.6	83.9 79.6 12.2	87.2 79.6 7.6

Apparat VI. Hedelykke.

beregnet ° C.			Opvarmet Pd. Mælk pr. Time.	Beregnet						I Fortætningsvandet ° C.	Gjennemsnit af Antal Forsøg.
ratet		i Ud- løbet		° C.			V-E. pr. Time pr. □ Cm.				
t ₅	t ₆			Tempe- raturfor- højelse	Gjennem- snit i Ap- paratet.	Tempe- ratur- forskjel.	i alt.	for 1° Tempe- ratur- forskjel.			
85.4 82.3	85.9 —	85.8 —	4400 —	45.0 —	70.1 68.6	29.9 31.4	19.1 —	0.64 —	95.6 —	3 —	
3.1	—	—	—	—	1.5	1.5	—	—	—	—	
89.9 87.1	90.4 —	90.2 —	4482 —	50.6 —	74.5 72.4	25.5 27.6	21.9 —	0.86 —	98.0 —	3 —	
2.8	—	—	—	—	2.1	2.1	—	—	—	—	
93.5 91.9	94.7 —	94.7 —	4445 —	56.0 —	78.4 76.6	22.6 24.4	24.0 —	1.06 —	98.0 —	1 —	
1.6	—	—	—	—	1.8	1.8	—	—	—	—	
84.8 81.9	85.5 —	85.4 —	4416 —	43.9 —	71.6 68.5	28.4 31.5	18.7 —	0.66 —	95.6 —	4 —	
2.9	—	—	—	—	3.1	3.1	—	—	—	—	
90.3 87.3	90.6 —	90.2 —	4445 —	48.2 —	78.9 73.0	22.1 28.0	20.7 —	0.94 —	98.6 —	4 —	
3.0	—	—	—	—	5.9	5.9	—	—	—	—	
92.2 88.8	92.0 —	92.0 —	4275 —	49.8 —	79.6 74.5	21.4 26.5	20.5 —	0.96 —	99.0 —	1 —	
3.4	—	—	—	—	5.1	5.1	—	—	—	—	
88.6 85.4	88.7 —	88.1 —	4126 —	42.1 —	79.9 72.5	21.1 28.5	16.8 —	0.80 —	99.0 —	1 —	
3.2	—	—	—	—	7.4	7.4	—	—	—	—	

Tabel 2. Forsøg med

Opvarmning til 0 C.	Timer efter Skumningens Begyndelse.	1900.	Fundet eller				
			i Indløbet	i Appa-			
				t ₁	t ₂	t ₃	t ₄
85	2½	A. Arbejdsprøve med 2 Centrifuger. 11.—13. Juli	Fundet	40.7	56.7	67.4	79.7
			Beregnet	—	52.7	66.3	77.0
			Forskjel	—	4.0	1.1	2.7
90	2½	11.—13. Juli	Fundet	41.7	58.5	72.1	84.7
			Beregnet	—	56.5	71.9	82.8
			Forskjel	—	2.0	0.2	1.9
95	2½	11.—13. Juli	Fundet	40.9	62.7	79.4	91.0
			Beregnet	—	61.1	79.3	89.8
			Forskjel	—	1.6	0.1	1.2
Maximum	2 4 3½ 3½ 3 4 4 2½ 2½	B. Maximum med 3 Centrifuger. 13. Juli fundet	43.1	65.7	79.7	89.2	
			41.3	63.9	79.4	90.5	
			41.8	61.3	79.3	90.5	
			42.5	62.0	76.0	88.9	
			40.7	59.9	75.7	88.3	
			42.8	59.5	74.2	86.7	
			42.4	65.5	81.7	93.6	
			39.4	60.7	80.8	95.6	
			37.5	58.1	77.1	94.9	
	3½	Gjennemsnit ...	41.3	61.8	78.2	90.9	
	Beregnet	—	60.1	77.8	88.8		
	Forskjel	—	1.7	0.4	2.1		

Apparat VII. Hedelykke.

beregnet °C.			Opvarmet Pd. Mælk pr Time.	Beregnet					I Fortætningsvandet °C.	Gjennemsnit af Antal Forsøg.
ratet		i Ud- løbet		°C.			V-E. pr. Time pr. □ Cm			
t ₅	t ₆			Tempe- raturfor- højelse.	Gjennem- snit i Ap- paratet.	Tempe- ratur- forskjel.	i alt.	for 1° Tempe- ratur- forskjel.		
85.2 83.4	85.6 —	85.6 —	5030 —	44.9 —	70.4 68.3	29.6 31.7	15.6 —	0.53 —	92.1 —	3 —
1.8	—	—	—	—	2.1	2.1	—	—	—	—
90.0 88.7	90.6 —	90.6 —	4970 —	48.9 —	74.3 73.2	25.7 26.8	16.8 —	0.65 —	93.2 —	3 —
1.3	—	—	—	—	1.1	1.1	—	—	—	—
95.4 94.4	95.7 —	95.7 —	4820 —	54.8 —	79.9 79.1	20.1 20.9	18.2 —	0.91 —	95.8 —	3 —
1.0	—	—	—	—	0.8	0.8	—	—	—	—
95.4 95.6 94.9 94.0 93.1 90.9 96.0 97.1 95.0	96.0 96.0 95.8 95.8 94.3 91.4 96.7 97.2 95.0	96.0 96.0 95.8 96.0 94.3 91.4 96.7 97.1 95.4	6470 6240 6150 6130 6300 6110 6200 6120 5590	52.9 54.7 54.0 53.5 53.6 48.6 54.3 57.7 57.9	80.2 80.0 79.5 78.2 77.1 75.8 82.0 81.3 78.9	20.8 21.0 21.5 22.8 23.9 25.2 19.0 19.7 22.1	23.6 23.6 22.9 22.6 23.3 20.5 23.2 24.4 22.3	1.13 1.12 1.07 0.99 0.97 0.81 1.22 1.23 1.01	98.0 98.0 97.5 — 97.0 — 98.0 97.7 97.3	— — — — — — — — —
94.7 93.9	95.4 —	95.4 —	6146 —	54.1 —	79.2 78.1	21.8 22.9	22.9 —	1.06 —	97.6 —	9 —
0.8	—	—	—	—	1.1	1.1	—	—	—	—

Tabel 3. Forsøg med Apparat VII. Hedelykke.

1900.	Fundet i Apparatet							Opvarmet Pd. Mælk pr. Time.	Beregnet					I Fortætningsvandet ° C.	
	i Ind- løbet.	i Apparatet.					i Ud- løbet.		° C.			Varmeenheder pr. Time pr. □ Cm.			
		t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅			t ₆	Tempe- raturfor- højelse.	Gjennem- snit i Ap- paratet.	Tempe- ratur- forskjel	i alt.		for Tem- peratur- forskjel.
Maximumsforsøg med 3 Centrifuger.															
29. Avgust. Ved Skumningens Be- gyndelse.....	39.8	60.5	79.5	92.9	96.9	97.2	97.3	6190	57.5	80.3	20.7	24.6	1.19	—	
2½ Time senere	39.4	60.7	80.8	95.6	97.1	97.2	97.1	6120	57.7	81.3	19.7	24.4	1.23	97.7	
30. Avgust. Ved Skumningens Be- gyndelse	37.9	60.6	80.2	96.2	98.1	98.4	98.4	6150	60.5	81.4	19.6	25.7	1.31	97.9	
2½ Time senere	37.5	58.1	77.1	94.9	95.0	95.0	95.4	5590	57.9	78.9	22.1	22.3	1.01	97.3	
Gjennemsnit (fundet).															
Ved Skumningens Begyndelse...	38.9	60.6	79.9	94.6	97.5	97.8	97.9	6170	59.0	80.9	20.2	25.2	1.25	97.9	
2½ Time senere	38.5	59.4	79.0	95.3	96.0	96.1	96.3	5855	57.8	80.1	20.9	23.4	1.12	97.5	

Tabel 4. Forsøg med Apparat VIII. Hjørring.

1900.	°C.		Opvarmet Pd. Mælk pr. Time.	Beregnet						I Fortætningsvandet °C.
	I Ind- løbet.	I Ud- løbet.		°C.			Varmeenhed pr. Time pr. □ Cm.			
				Tempe- raturfor- højelse.	Gjennem- snit i Ap- paratet.	Tempe- ratur- forskjel*).	i alt.	forloftem- peratur- forskjel.		
Maximumsforsøg med 3 Centrifuger.										
27. Juli.	Ved Skumningens Begyndelse	38.0	98.5	—	60.5	82.3	18.7	—	—	98.0
	2 ¹ / ₂ Time senere	36.8	94.3	—	57.5	75.5	25.5	—	—	98.0
28. Juli.	Ved Skumningens Begyndelse	40.6	97.3	—	56.7	80.7	20.3	—	—	98.8
	2 ¹ / ₂ Time senere	39.7	96.6	—	56.9	79.4	21.6	—	—	98.8
29. Juli.	Ved Skumningens Begyndelse	39.5	97.2	—	57.7	80.1	20.9	—	—	—
	2 ¹ / ₂ Time senere	37.2	96.1	—	58.9	78.1	22.9	—	—	—
Gjennemsnit:										
	Ved Skumningens Begyndelse...	39.4	97.6	} 8500 {	58.2	81.0	20.0	24.9	1.25	98.4
	2 ¹ / ₂ Time senere	37.9	95.7		57.8	77.7	23.3	24.7	1.06	98.4

*) Her er benyttet den beregnede theoretiske Temperaturforskjel.

Tabel 5. Minimum af Varmeflade for Opvarmning af 1000 Pd. Mælk fra Grad til Grad.

Opvarmning fra — til	□ Cm. Varme- flade.	Opvarmning fra — til	□ Cm. Varme- flade.	Opvarmning fra — til	□ Cm. Varme- flade.
° C.		° C.		° C.	
0—1	10.0	33—34	14.8	66—67	29.0
1—2	10.1	34—35	15.0	67—68	29.9
2—3	10.2	35—36	15.3	68—69	30.8
3—4	10.3	36—37	15.5	69—70	31.8
4—5	10.4	37—38	15.8	70—71	32.8
5—6	10.5	38—39	16.0	71—72	33.9
6—7	10.6	39—40	16.3	72—73	35.1
7—8	10.7	40—41	16.5	73—74	36.4
8—9	10.8	41—42	16.8	74—75	37.7
9—10	10.9	42—43	17.1	75—76	39.2
10—11	11.1	43—44	17.4	76—77	40.8
11—12	11.2	44—45	17.7	77—78	42.6
12—13	11.3	45—46	18.0	78—79	44.5
13—14	11.4	46—47	18.4	79—80	46.5
14—15	11.6	47—48	18.7	80—81	49.8
15—16	11.7	48—49	19.1	81—82	51.3
16—17	11.8	49—50	19.4	82—83	54.1
17—18	12.0	50—51	19.8	83—84	57.2
18—19	12.1	51—52	20.2	84—85	60.6
19—20	12.3	52—53	20.6	85—86	64.5
20—21	12.4	53—54	21.1	86—87	69.0
21—22	12.6	54—55	21.5	87—88	74.1
22—23	12.7	55—56	22.0	88—89	80.0
23—24	12.9	56—57	22.5	89—90	87.0
24—25	13.1	57—58	23.0	90—91	95.3
25—26	13.2	58—59	23.5	91—92	105.4
26—27	13.4	59—60	24.1	92—93	117.8
27—28	13.6	60—61	24.7	93—94	133.5
28—29	13.8	61—62	25.3	94—95	154.2
29—30	14.0	62—63	26.0	95—96	182.3
30—31	14.2	63—64	26.7	96—97	223.1
31—32	14.4	64—65	27.4	97—98	287.7
32—33	14.6	65—66	28.2	98—99	405.5

Oversigt

over de fra den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles
Laboratorium for landøkonomiske Forsøg udgaaede
Beretninger.

1. (18de fra N. J. Fjord). 1883. a. Maaling af Kraftforbrug ved Burmeister & Wains lille og de Lavals Centrifuger. b. Skumningsforsøg med de samme Centrifuger (Konkurrenceforsøg i Vestervig). c. Almindelige Bemærkninger om Centrifuger. d. Anvendelse af skummet Mælk til Foder for Kalve og Svin. (50 Øre.)
- Tillæg hertil.*) 1883. a. Kemisk Sammensætning af nymalket Mælk og skummet Mælk, Kjærnemælk og Valle fra danske Mejerigaarde. b. Vanskelighed med at faa Mælk. c. Mælks Næringsværdi (af Panum).
2. (19de fra N. J. Fjord). 1883. a. Fodring af Kalve og Grise med skummet Mælk fra Centrifuge og Bøtter. b. Holdbarhed af centrifugeret og ikke-centrifugeret Mælk. c. Forøgelse af centrifugeret Mælks Holdbarhed ved Opvarmning. (50 Øre.)
3. (20de fra N. J. Fjord). 1885. Is, Bøtter og Centrifuge. Forsøgene udførte paa Tanderup, Ravnholt (med Ryslinge), Lustrupholm og Ladelundgaard. (50 Øre.)
4. 1885. Om tuberkuløs Mælk. a. Undersøgelser angaaende Mælk og Mejeriprodukter af tuberkuløse Køer (af Prof., Dr. med. Bang). b. Kemisk Undersøgelse af Mælken fra Køer med Yverbetændelse (af Prof. V. Storch). (50 Øre.)
5. (21de fra N. J. Fjord). 1885. a. Udtørring af Laboratoriet under dets Opførelse. b. Afkølingsforsøg med Kjød af nylig slagtede Kreaturer. (50 Øre.)
- 6*) (22de fra N. J. Fjord). 1885. Foreløbige Forsøg over Fedmen af og Kontrol med den til Fællesmejerier leverede Mælk.
7. 1886. To Osteudstillingsforsøg med Ost af skummet Mælk fra Is- og Centrifugemejerier (af Prof. V. Storch). (50 Øre.)
8. (23de fra N. J. Fjord). 1886. Afkøling af Smør under dets Henstand i Mejerier og dets Forsendelse med Jærnbane og Dampskibe. (50 Øre.)
9. (24de fra N. J. Fjord). 1887. Betaling af sød Mælk i Fællesmejerier efter „Forskjel i pCt. Fløde“ (Differensberegning) (1 Kr.), hvortil slutter sig
- Tillæg. 1887. Tabelværk (5 Kr.) med Tavle (2 Kr. 35 Øre) til Brug i Fællesmejerier, særlig hvor man ønsker at betale Mælken efter dens Fedme.
10. (25de fra N. J. Fjord). 1887. Fodringsforsøg med Svin, navnlig over Forholdet mellem Foderværdien af skummet Mælk og Valle samt mellem Korn, Mælk og Valle. (50 Øre.)
11. 1888. Undersøgelser af Hvede og Hvedemel fra Dyrkningsforsøg, iværksatte af det Kgl. danske Landhusholdningsselskabs Hvedeudvalg (af Docent E. Gottlieb). (50 Øre.)

12. 1888. Undersøgelser over Aarsagen til Kværke (af Prof. G. Sand og Lektor C. O. Jensen). (50 Øre.)
13. (26de fra N. J. Fjord). 1888. Bevægelige Forsøgsstationer i Danmark. a. Almindelig Oversigt over Forsøgene 1872—87. b. Fodringsforsøg med Malkekøer i Vinteren 1887—88. (50 Øre.)
14. 1889. Aarsagerne til Yverbetændelse hos Kvæget (af Prof. Dr. med. Bang). (50 Øre.)
15. (27de fra N. J. Fjord). 1889. Fodringsforsøg med Svin. a. Sammenligning mellem Korn og Oljekager og b. mellem Svin af forskellige Racer. (50 Øre.)
16. 1889. Om tuberkuløs Mælk. a. Undersøgelser over Smitteevnen af Mælk af tuberkuløse Køer og over Varmens Indvirkning paa Tuberkelbaciller i Mælk (af Prof. Dr. med. Bang). b. Undersøgelser over Mælkens Omdannelse ved Yvertuberkulose (af Prof. V. Storch). (50 Øre.)
17. (28de fra N. J. Fjord). 1889. 2det Aars Fodringsforsøg med Malkekøer: Sammenligning mellem Kraftfoder og Roer. (50 Øre.)
18. 1890. Nogle Undersøgelser over Flødens Syrning (af Prof. V. Storch) (50 Øre.)
19. (29de fra N. J. Fjord). 1890. Fodringsforsøg med Svin. a. Korn, Majs og Rugklid. b. Korn, Roer og Kartofler. c. Svin af forskellige Racer. (50 Øre.)
20. (30te fra N. J. Fjord). 1890. 3die Aars Fodringsforsøg med Malkekøer. Fortsat Sammenligning mellem Kraftfoder og Roer. (50 Øre.)
- 21*) 1891. Den Kochske Lymfe som diagnostisk Middel over for Kvægets Tuberkulose (af Prof. Dr. med. Bang).
22. 1891. Pasteuriseringsforsøgene. a. Bakteriologiske Undersøgelser over visse Mælke- og Smørfejl (af Lektor C. O. Jensen). b. Forsøg med Pasteurisering af sød Mælk og Fløde samt Anvendelse af god Syre som Middel til Bekæmpelse af forskellige Mælke- og Smørfejl og c. Holdbarhedsforsøg med pasteuriseret Mælk (af Overassistent H. P. Lunde). (1 Kr.)
23. 1891. Forsøg med Brødbagning af Rugmel og Hvedemel samt Blandinger af disse. (50 Øre.)
- 24*) 1891. Fortsatte Forsøg med Tuberkulin (af Prof. Dr. med. Bang).
25. 1892. Undersøgelse af nogle Former af Rødsyge hos Svinet. a. Om Endokarditis hos Svinet (af Prof. Dr. med. Bang). b. Om Knuderosen, tør Hudbrand og Rødsyge (af Lektor C. O. Jensen). (50 Øre.)
26. 1892. Fodringsforsøg med Svin i Aarene 1890—92. a. Korn og Hvedeklid. b. Korn, Runkelroer (og Sukkerroer) samt kemiske Undersøgelser af de til Forsøgene benyttede Foderstoffer (af Prof. V. Storch). (50 Øre.)
27. 1892. 4de og 5te Aars Fodringsforsøg med Malkekøer (1891 og 1892). Sammenligning mellem Korn og Oljekager. (50 Øre.)
28. 1893. Samlet Beretning om de „sammenhængende Rækker af Smørudstillinger“ 1889—1892. (Fortsættes i 33te). (2 Kr.)
29. 1894. 6te og 7de Aars Fodringsforsøg med Malkekøer (1893 og 1894). Sammenligning mellem Korn og Hvedeklid. (50 Øre.)
30. 1895. Fodringsforsøg med Svin i Aarene 1891—94. a. Sammenligning mellem Korn — Roer — Gulerødder (og Turnips). Korn — Oljekager — Roer. Byg og Majs. Dansk og russisk Byg. b. Slagtningsforsøg. c. Kornforbrug til 1 Pd. Tilvæxt, ved svagere og stærkere Fodring, ved Vinter- og Sommerforsøg. d. Fodringsforsøg med store Svin. e. Sammenligning mellem Galt og So. (1 Kr.)
31. 1895. Forsøg med Apparater til hurtig Fedtbestemmelse i Mælk (Babcock's, Gerber's og Lindstrøm's). (50 Øre.)
32. 1895. Syrningsforsøg. (Sammenligning mellem Handelssyrevækkere og Kjærnemælk fra gode Mejerier). (50 Øre.)

33. 1895. Anden samlede Beretning om de „sammenhængende Rækker af Smørudstillinger“ (Fortsættelse af 28de). (50 Øre.)
34. 1895. Samlet Oversigt over Fodringsforsøgene med Malkekøer 1887—1895. (75 Øre.)
35. 1896. Forsøg med et selvregulerende Pasteuriseringsapparat (af Lektor, Dr. med. V. Henriques og Assistent V. Stribolt). (50 Øre.)
36. 1896. Undersøgelser over Konsistensfejl hos Smørret samt over Smørrets og Mælkekuglernes Bygning (af Prof. V. Storch). (2 Kr.)
37. 1897. Forsøg over Foderets Indflydelse paa Smørrets Kvalitet. 1892—96. (1 Kr.)
38. 1897. I. Seruminjektioner som Forebyggelsesmiddel mod Lungesygge hos Hesten, II. Oversigt over den bakteriologiske Afdelings Virksomhed indtil Marts 1897 (af Lektor C. O. Jensen.) (50 Øre.)
39. 1897. 8de og 9de Aars Fodringsforsøg med Malkekøer. Sammenligning mellem Blandsæd og Hvede (1895) og mellem Blandsæd og Melassefoder (1896). (1 Kr.)
40. 1898. En kemisk Prøve til at afgjøre, om Mælk eller Fløde har været opvarmet til mindst 80° C eller ikke (af Prof. V. Storch). (50 Øre.)
41. 1898. Sammenlignende Undersøgelser af forskellige Apparaters Anvendelighed til Kontrollering af Mælkens Fedme. (1 Kr.)
42. 1899. Fodringsforsøg med Svin i Aarene 1895—98. Foderværdien af Kaalrabi og Turnips, Sammenligning mellem Hvede og Byg. Foderværdien af forskellige Slags Melassefoder samt Palmekager og Majs med Hensyn til Flæskets Kvalitet. (1 Kr.)
43. 1899. Forsøg med Pasteuriseringsapparater. (1 Kr.)
44. 1899. Undersøgelser over Fedtdannelse i Organismen ved intensiv Fedtfodring (af Lektor, Dr. med. V. Henriques og Assistent C. H. Hansen.) (50 Øre.)
45. 1899. 11te og 12te Aars Fodringsforsøg med Malkekøer (1898—99). Sammenligning mellem Blandsæd og Majs. (1 Kr.)
46. 1900. Undersøgelser over Smørfedts Lysbrydningssevne, Jodtal og Indhold af flygtige Syrer (1 Kr.)
47. 1900. (Nærværende Beretning). (1 Kr.)

Forud for de ovenfor opførte 47 Beretninger fra Laboratoriet gaa følgende 17 Forsøgsberetninger fra N. J. Fjord, hvilke findes trykte i Tidsskrift for Landøkonomi de Aargange, der nedenfor ere angivne:

- 1*) (1867). Varmegrad i det Indre af store Stykker Kjød under dets Kogning.
- 2 (1868). Kogning i Hø (50 Øre).
- 3*) (1870). Kogning i Dampkøgekjedler.
- 4*) (1870). Kogning i store indmurede Kjedler
- 5*) (1872). Vanddampe som Opvarmningsmiddel i Mejerier.
- 6*) (1875). Regnmaalercs Konstruktion og Opstilling.
- 7*) (1875). Opbevaring af Is og Sne.
- 8*) (1876). do. do. (særlig Sneforsøg).
- 9*) (1877). Forskjellige Svalekummer; Afkølingens Hurtighed i forskellige Spande; de første Kjærningsforsøg.
- 10*) (1877). Smørudbytte ved forskjellig Skumningstid og i forskellige Spande samt ved forskjellig Afkøling med Is og Vand.
- 11 (1878). Opbevaring og Anvendelse af Is og Sne til Mejeribrug (50 Øre).
- 12*) (1879). Spredte Vinterforsøg over Smørudbytte ved Centrifuger.
- 13*) (1880). Løven for Svind i Ishuse. Temperaturforandringer i Smør. Varme i Jærnbanevogne. Varme i Dampskibsrums.

- 14 (1881). Centrifugeforsøg (Lefeldt og Nielsen & Petersen). Centrifuge af Is — Bøtter (Rosenfeldt). Kjørsel, Henstand, Afkøling, Opvarmning — den søde Mælk (50 Øre).
 - 15*) (1881). Centrifuge, Is, Bøtter og Kjærning af Mælk. Centrifuger (Nielsen & Petersen's og de Laval's) drevne ved Dampkraft og Hestekraft. Centrifugens sidste Indhold (Nielsen & Petersen's og Lefeldts) Sugning af Fløde og Mælk.
 - 16 (1881). Smørudbytte ved forskellige Mejerisystemer af Mælk fra Køer af forskellige Racer: A. Angelsk og jysk Race. B. Korthorns og jysk Race (50 Øre).
 - 17*) (1882). Centrifuge, Is, Vand, Bøtter, Kjærning af Mælk (Ourupgaard). Sammenlignende Centrifugeforsøg (Burmeister & Wain's, Nielsen & Petersen's og de Laval's). Forskellige Forsøg med Centrifugedele: Tilstrømningsstragt, Stigerør; Kraftmaalinger m. m. Afkølingsapparat for Fløde.
- Extra-Nr.: (1883). Cooley's Undervandssystem.

De foran med * mærkede Beretninger ere udsolgte. Alle de øvrige kunne faas i Boghandelen. (I Kommission hos August Bang, København.)
