

## Nogle Forsøg over Brugen af Vanddamp som Opvarmningsmiddel, navnlig i Mejerier.

Et Foredrag, holdt i det kgl. Landhusholdningselskab d. 6te  
Marts 1872, og senere i Løbet af Sommeren indvundne  
Erfaringer af Docent N. F. Fjord.

De Forsøg, af hvilke her gives en Beskrivelse, gjøre hverken i theoretisk eller praktisk Retning Fordring paa at give noget Nyt; men paa den anden Side troer jeg, at de vilse vise lettere og billigere Veje end dem, der almindelig bruges, til Benyttelse af Damp i Landbrug, naar man ikke ønsker at benytte den til at drive Maskiner, men der kun er Tale om at anvende den til Opvarmning af Ostemælk, til Gjennemvarmning eller Afdampning af Mælkedar, til Røgning af Kartofler, Roer m. m. Det kan ganske vist i et Landbrug have sine store Behageligheder at have en Dampkjedel med tilhørende Maskineri, saa at Dampen efter Forgodtbefindende kan benyttes til at drive Tærskemaskine, Hakkelsesmaskine m. m., eller til Opvarmning af Mælk og Vand i Mejeriet; men saavidt jeg har kunnet erfare, har man fundet, at Udgifterne til Anskaffelse, Vedligeholdelse og den daglige Drift ere saa betydelige, at de for mindre Landbrug langt overstige den Besparelse i Arbejdskraft der naaes. So mindre Brug, der daglig haves for Dampen, desto dyrere bliver den forholdsvis at udvikle, navnlig af den simple Grund, at Vandet i Dampkjedlen skal op-

varmes, hvortil der bruges ikke lidt Brændsel, før Dampen kan benyttes. Antages det f. Ex., at Dampkjedlen\*) tager 4 Tdr. Vand, medens der en Dag ved Dampen kun bringes 2 Tdr. Vand ifog samt opvarmes 600 *R* Ostemælk, hvortil omtrent bruges samme Varme som til at bringe  $1\frac{1}{2}$  Td. Vand ifog, saa har der ved Benyttelsen af Dampkjedlen maattet bringes  $6\frac{1}{2}$  Td. Vand ifog, medens man kunde have hjulpet sig med  $2\frac{1}{2}$  Td. i en almindelig Kjedel, og det er indlysende, at det en saadan Dag er alt andet end sparsommeligt at bruge Dampkjedlen. Rigtignok kunne Dampkjedler indmures saaledes, at Varmen bedre benyttes ved dem end ved de almindelige Kjedler, men det er ved store Kjedler, der bruges i længere Tid, at denne Fordel kan komme til at gjøre sig gjældende; idet der bruges ikke lidt Brændsel til Ophedning af Mærkerket omkring Kjedlen og Ildkanalerne. I det nævnte Exempel, hvor der er opvarmet  $2\frac{1}{2}$  Gange saameget Vand som nødvendigt, vil Brændselsforbruget ogsaa omtrent have været  $2\frac{1}{2}$  Gange saa stort ved Dampkjedlen som ved en almindelig Kjedel. Helt anderledes vil Forholdet stille sig, hvis der skal bruges f. Ex. 20 Tdr. koghedt Vand. Dampkjedlens Vand er da kun  $\frac{1}{5}$  af den Vandmængde, der skal bruges, og da der nu maa fyres i længere Tid, vil Dampkjedlens gode Egenstaber med Hensyn til Indmuring kunne komme til at virke til Besparelse.

De Dampkjedler, der skulle bruges til at drive Maskiner, ønskes saa store, at Arbejdet kan gaa raft fra Haanden; men det er, som antydet, netop de store Dampkjedler, der blive kostbare at bruge paa de Dage, da der ikke er meget til dem at bestille.

Vil man derimod ikke benytte Dampen til at drive Ma-

---

\*) Her og i det Efterfølgende er der kun tænkt paa Cylinderkjedler med Fyrsted under Kjedlen; disse lide mindst under en mindre omhyggelig Vædsning, og for de fleste Mejeriers Vedkommende vil det vist være rigtigst at lade dette Hensyn være bestemmende ved Anskaffelsen.

ffiner, men kun anvende den til Opvarmning af Vand og Mælk til Kogning af Kartofler, Roer m. m., kan en lille Dampkjedel gjøre den nødvendige Tjeneste; ja man kan, som nedenstaaende Forsøg vise, undgaa at anskaffe en egentlig Dampkjedel, idet en almindelig Grubekjedel ved ringe Udgift kan omdannes, saa at den paa een Gang kan yde Tjeneste som en aaben Kjedel og som Dampkjedel. Hvad enten der nu vælges den ene eller anden Slags Kjedel, bør den, der anskaffes, ikke være større, end nødvendig for daglig Brug; thi Brændselsforbruget ved den daglige Opvarmning af overflødig Vand kan i Aarets Løb blive betydeligt; man maa derfor finde sig i, at Opvarmning af store Vandmængder paa enkelte Dage kan medtage temmelig lang Tid. Jeg har kun gjort Forsøg over Opvarmning ved Damp, udviklet i almindelige Grubekjedler.

Andledningen til disse Forsøg er, at en Dampkjedel, der havde paa Betr. og Landbohøjskolen, efter nogle Aars Forløb var bleven ubrugelig. Kjeden blev kun brugt til Opvarmning af et Dampbad for Heste. Folkene havde haat ondt ved at passe Kjeden; der var af og til Noget ivejen, hvorhos der brugtes forholdsvis meget Brændsel paa Grund af den betydelige Vandmængde, der hver Gang maatte opvarmes i Kjeden, medens Dampen derefter kun brugtes i kort Tid. Der anskaffedes nu istedetfor en ny Dampkjedel en lille Støbejerns-Grubekjedel paa ca. 60 Potter med et Jernlaag af  $\frac{1}{2}$  Tommes Tykkelse; Kanden af Kjedel og Laag ere imidlertid slebne, saa at de, navnlig naar de en Gang imellem indgnides med lidt Fedt, slutte dampstat. Fra Kjedlens Side tæt under Laaget gaaer et Rør, 2 $\frac{1}{2}$ " vidt, ind til Dampbadet. Laaget slutter ved sin egen Vægt saa tæt, at selv om der fyres nok saa stærkt, vil al Dampen dog strømme gennem Røret ind i Badet; men sættes en Rørprop løst i Enden af Røret, vil Dampen lette Laaget. Dampbadet kan opvarmes tilstrækkelig hurtigt; der bruges langt mindre Brændsel end tidligere; der er ingen Paner eller Vandstandsror, som kunne komme i

Uorden, ligesom al Fare for Rjedlens Sprængning af Damptrykket er fjernet.

Efter dette velslykkede Forsøg laa det nær at prøve, om der ikke kunde staffles Damp i Mejerier paa en lignende Maade, og til at fortsatte de i dette Djemed gjorte Experimenter fik jeg særlig Opfordring af Hr. Godsejer Valentiner til Gjedesdal og af Hr. Professor Segelcke, der begge mente, at naar Indretningen til Mejeribrug kunde gjøres ligesaa bekvem som ved Dampbadet, vilde man ad denne Vej paa en hensigtsmæssig og billig Maade kunne naa de væsentligste af de Fordele, der haves af Damp i Mejerierne. Hr. Godsejer Valentiner tilbød derhos, endnu før Forsøgene vare afsluttede paa Landbohøjskolen, at lade foretage et omfattende Forsøg i Mejeriet paa hans Ejendom, Sallerupgaard i Sydjælland, hvor der haves 70 Røer. Gaarden bestyres af Hr. Forvalter Richter, der med stor Omhu og Orden har gennemført Forsøgene. Resultaterne af hans Forsøg give, som det forekommer mig, et godt Bidrag til Bedømmelsen af Fremgangsmaadens Hensigtsmæssighed, hvisaarfag de nedenfor meddeles.

I det foreliggende Tilfælde er der altsaa ikke Tale om at drage Fordel af Dampens Tryk, men derimod kun af den Varme, som Dampen afgiver, idet den fortættes; men denne Varmemængde er nøjagtig lig den, som Dampen modtager, idet den dannes, og Dampen kan saaledes ikke føre mere Varme med sig, end den, der fra Ilden trænger gennem Rjedlen ind i Vandet. Det er denne Varme, der føres med eller rigtigere i Dampen over til Karret, hvori Mælken skal opvarmes, Karstoffer koges o. s. v. Men naar dette forholdes sig saaledes, saa maa den Varmemængde, der gaar over med Dampen alene være afhængig af, hvor stærkt der fyres under Rjedlen, og af det Varmetab, der lides ved Fyrstedets mere eller mindre hensigtsmæssige Indretning, samt ved Afkøling af Rjedel og Damp rør; og altsaa er denne Varmemængde aldeles uaf-

hængig af Dampens større eller mindre Tryk. Trykket bliver ringe, naar Røret gøres vidt, større naar Røret gøres snevert. Vi ville f. Ex. antage, at der fyres under en Kjedel saa stærkt, at der fordampes et Pund Vand i hvert Minut; Dampen vil da kunne afledes gennem et 2" vidt Rør med en Hastighed af kun 20' i Sekundet eller omtrent 3 Mil i Timen, og den vil pustes ud af Røret med en ikke stærk Vinds Hastighed; hvis Røret derimod kun er  $\frac{1}{2}$ ", vil Hastigheden blive 16 Gange saa stor, hvilket er en Fart dobbelt saa hurtig som Vindens i den stærkeste Orkan. Til at frembringe den første Hastighed skal der kun et ganske svagt Tryk; i det sidste Tilfælde maa Trykket være større; men Varmemængden, der gaaer over med Dampen gennem de to Rør, er som anført ens. Hvad der derimod har stor Betydning er, at al den Damp, der føres over, bliver fortættet til Vand; thi ved selve Fortætningen uden yderligere Afkøling, kan Dampen af et Pd. Vand opvarme 430 Pd. Vand een Grad R.<sup>o</sup>, eller for at bruge den almindelige Benævnelse afgive 430 Varmeenheder. Hvis Damp af 80° ledes ind i Vand, der f. Ex. er 70°, vil Dampen selvfølgelig under Fortætningen afkøles til 70°, og der vil da af hvert Pd. Damp afgives foruden de nævnte 430 Varmeenheder endvidere 10 paa Grund af de 10 Graders Afkøling fra 80° til 70°, altsaa ialt 440; den Varmemængde, som her er afgivet ved Afkølingen fra 80° til 70°, er saaledes kun  $\frac{1}{43}$  af den, der er afgivet ved selve Fortætningen, og Exemplet viser, at det ikke kan have synderligt at betyde, om Dampen under Fortætningen afkøles nogle Grader mer eller mindre, naar blot al Dampen fortættes. Med Hensyn til Varmeudviklingen ved Fortætningen har det for Beregning i praktiske Øjemed endnu mindre at betyde, om Dampen har en højere Varmegrad end 80°; og naar man altsaa kender Vægten af det fortættede Vand, og dette Vands Varmegrad, haves alt hvad der behøves for at finde den Varmemængde, der er udviklet under Fortætningen; hvilket er i Overensstemmelse med, hvad der nylig blev bemærket, at den

udviklede Varmemængde er uafhængig af Dampens Spænding. Skal f. Ex. 240 Pd. Vand ved indledet Damp opvarmes fra  $10^{\circ}$  til  $30^{\circ}$ , saa maa der fortættes 10 Pd. Damp uden Hensyn til dennes større eller mindre Spænding; thi der skal bruges  $240 \times 20 = 4800$  Varmeenheder; og da Dampen ved Fortætningen afkøles til  $30^{\circ}$ , vil hver Pd. Damp afgive  $430 + 50 = 480$  Varmeenheder, hvorefter faaes ialt  $\frac{4800}{480} = 10$  Pd.

Det ovenfor anførte er ikke i Modstrid med den Erfaring, som Enhver gjør, der arbejder med Damp i Mejeriet, nemlig at Mælk og Vand opvarmes hurtigst, naar der er høj Spænding i Dampkjedlen, før Dampen benyttes. Lad os antage, at der er gaaet 10 Min. fra Kogepunktet er naaet og indtil Dampen har faaet den ønskede Spænding, saa vil der i disse 10' opspares i Kjleden al den Varme, som i den samme Tid vilde være gaaet over med Dampen, hvis Damphanen havde staaet aaben; hvad der saaledes er opsamlet i Kjleden kan strax bruges, naar Hanen aabnes, og altsaa kan der netop vindes de 10' under den paafølgende Opvarming af Mælk eller Vand, som taates ved at vente med at aabne Hanen. I Virkeligheden er der saaledes hverken med Hensyn til Tid eller Brændsel vundet eller tabt. Men ganske vist kan det af andre Grunde have Betydning først i nogen Tid at opsamle Damp i Kjleden for derefter i kortest mulig Tid at frembringe Opvarmningen ved Dampen, og i saa Henseende bliver Resultatet bedre og bedre, jo højere Spænding der arbejdes med. Det kunde saaledes maasse være af Bigtighed, at Ostemælken blev opvarmet i saa kort Tid som mulig; men de nedenfor meddelte Erfaringer synes imidlertid at vise, at indenfor de Tidsgrænser, hvorom her er Tale, har Opvarmningens større eller mindre Hurtighed ingen Betydning\*).

---

\*) Paa Sallerupgaard er der i Forsøgstræken Side 555 brugt 31 Min. til Ostemælken Opvarming under en Fordampning af 1,1 Pd. Vand i hvert Minut. Vi ville antage, at Kjleden var indrettet saaledes, at

Det, hvortil man særlig ønsker at benytte Damp i Mejeriet, er til Opvarmning af Ostemælken, for at denne Opvarmning kan foregaa i selve Ostekarret. Dampen kan til dette Bjemed enten ledes ind i selve Mælken eller, naar der findes det Side 548 beskrevne Ostekar med dobbelt Bund, ind i Rummet under den øverste Bund ss, hvilken sidste Fremgangsmaade særlig anbefales. Afskølingen ved den kolde og store Kobberbund ss er saa stærk, at Røret „l“ kan være aabent under Opvarmningen, uden at der herigennem strømmer Damp ud, og altsaa er der ingen skadelig Dampspænding i Rummet under ss; alt under den Forudsætning, at Dampen tages ligesom ved det omtalte Forsøg paa Landbohøjskolen fra en almindelig Kjedel med et tætfluttende og tungt Laag. Spørgsmaalet bliver dernæst, hvor tungt Laaget skal være for at kunne modstaa det Damptryk, der behøves til at drive Dampen gennem Røret mn ind i Ostekarret. Dette Tryk kan let maales; et i Form af et „u“ bøjet aabent Glasrør fyldes halvt med Vand, og forbindes ved en Bisselæderflange med et lige Glasrør, der gennem en Korkprop i et Hul paa Kjedlens Laag gaaer damptæt ned i Kjedlen; Forstjellen mellem Vandhøjden i de to Grene af det

Dampen kunde erholde een Atmosfæres Overtryk, det er, at Varmen kan stige til  $96,5^{\circ}$  før Damphanen aabnes, samt at Kjedlen, der omtrent rummer 200 Potter, er  $\frac{2}{3}$  fyldt med Vand. I Kjedlen er der altsaa Plads til  $\frac{200 \times 54 \text{ Kubt.}}{3} = 3600$  Kubitommer Damp; og da en Pot Vand ved denne Varmegrad omtrent giver 48000 Kubt. Damp, vil der kun være Plads til Damp af  $\frac{360000}{48000} = \frac{3}{40}$  Pot eller  $\frac{1}{2}$  Pd. Vand; men naar Damphanen aabnes, og Røret er tilstrækkelig vidt, vil Spændingen og dermed Temperaturen i Kjedlen aftage, saa at Varmen efter kort Tids Forløb vil være  $80^{\circ}$ , og Vandet kan saaledes afgive til en øjeblikkelig Dampdannelse (en Pot Vand =  $\frac{3}{4}$  Pd.)  $200 \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times 16,5 = 4262,5$  Varmeenheder, hvorved vil kunne dannes  $\frac{4262,5}{430} = 9,9$  Pd. Damp; altsaa findes ialt til Raadighed omtrent 10 Pd. Damp, hvilket svarer til en Besparelse i Tid af  $\frac{1}{11} = 9$  Minuter; den brugte Tid 31' vilde saaledes kunne være formindsket til 22'.

bøjede Rør er da Maalet for Trykket. Hr. Forvalter Richter har gjentagne Gange maalt Trykket i Rjedlen under Opvarmning af 850 Pd. Mælk i Karret. Ved efterfølgende 3 Forsøg ledes Dampen gennem et 2" vidt Rør.

	Mælksens Varme.	Damptryk.
Ved Forsøgets Begyndelse . . . . .	3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> Grad	0,6" i Vandtryk
— 15 Min. efter . . . . .	11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> —	1,0" —
— 30 — — . . . . .	22 —	0,8" —
Ved Forsøgets Begyndelse . . . . .	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> Grad	0,4" Vandtryk
— 15 Min. efter . . . . .	11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> —	0,8" —
— 30 — — . . . . .	22 —	0,6" —
Ved Forsøgets Begyndelse . . . . .	3 Grad.	0,6" Vandtryk
— 15 Min. efter . . . . .	13 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —	0,6" —
— 29 — — . . . . .	22 —	0,6" —

Det højeste Tryk, der her er maalt, er altsaa lig det Tryk, som en Tomme Vand udøver paa Bunden af et Kar, og følgelig vilde et Trælaag paa omtrent 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" Tykkelse ikke kunne løstes af dette Damptryk, og hvis det sluttede tæt til Rjedlens Rand, behøvedes intet yderligere Tryk for at Dampen skulde kunne drives ind under Ostekarret. Ved lignende Forsøg med et Rør <sup>5</sup>/<sub>4</sub>" vidt maalttes fra 1" til 3" Vandtryk, og altsaa vilde et Trælaag paa 4" à 5" Tykkelse eller Bernlaag paa knap <sup>1</sup>/<sub>2</sub>" Tykkelse ikke her kunne løstes af Damptrykket. Vandets Varmegrad er i første Tilfælde naaet omtrent <sup>1</sup>/<sub>20</sub> og i sidste knap <sup>1</sup>/<sub>5</sub> Grad over Kogepunktet; dette vil yderligere fremgaa af følgende Værdier for Trykkets Forøgelse ved Varmens Stigning ved Kogepunktet.

Varmens Stigning over 80° R.	Trykkets Stigning.		Tykkelse af et løst Laag, der ikke kan løstes af Trykket.	
	Vandtryk	Tryk i Pd. pr. □	Trælaag omtrent	Bernlaag
0,1° . . . . .	1,8"	0,07	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	<sup>1</sup> / <sub>3</sub> "
1° . . . . .	18"	0,7	—	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "



Hvis Røret derimod gaaer ned i selve Mælken eller i et Kar Vand, som skal opvarmes, vil der udfordres et større Damptryk, nemlig det Tryk, som er nødvendigt dels for at Dampen kan gaa igjennem Røret, dels for at Vandet eller Mælken kan drives ud af Røret; følgelig maa Trykfets Højde være lidt større end den Dybde, hvortil Røret gaaer ned. Gaaer saaledes et 2" vidt Rør 17" ned i et Kar med Vand, vil Damptrykket næppe naa 18" Vandtryk; og altsaa vil ifølge ovenstaaende Tabel Varmen stige til 81°, medens et Jernlaag paa 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" Tykkelse ikke vil kunne løstes. Gaaer Røret til den dobbelte Dybde, vil Varmegraden stige til 82°, men denne Varmegrad vil ved de Anvendelser, hvorom her er Tale, næppe naaes, da Vandhøjden i Karrene vel kun er indtil en Alen. Damptrykket i Kjedlen vil altsaa ikke blive større end den Forøgelse i Tryk, som Bunden vilde modtage, hvis der var omtrent en Alen Vand mere i Kjedlen, men dette Tryk er saa svagt, at selv en tynd Glasflaste ikke vil kunne sprænges deraf; men heraf følger, at naar blot Kjedlen er forsynet med et løst Laag, eller der i et fast Laag er løse Propper, som Damptrykket kan løfte, naar Varmen stiger til 81 à 82°, saa vil enhver yderligere Forsigtighed være overflødig. Kjedlen kan behandles som en aaben Kjedel. Er Bunden blot dækket med Vand, kan der isvrigt under Fyringen være lidt eller meget Vand i den; Vandet kan efterhaanden tappes af til forskjellig Brug, medens Kjedlen bruges som Dampkjedel, og altsaa skal der ikke opvarmes mere Vand, end hvad der haves Brug for. Saavel paa Grund heraf som paa Grund af den Sorgløshed, hvormed Kjedlens Pasning kan overlades til Enhver, synes denne Kjedel at frembyde Fordele for den almindelige Dampkjedel.

---

Ved Forsøgene paa Landbohøjskolen brugtes som Ostekar en stor Kasse af Jernblik, der sattes ovenpaa en 3" høj Trækasse, hvis Rand var beflaaet med et Par Lag Lærred.

Dampen ledes ind i Rummet mellem Trækasens og Blikkasens Bund, og det viste sig, at Blikkasens Tryk var tilstrækkelig til at give al ønskelig Tæthed. Fra den omtalte lille Rjedel førtes der et 2<sup>1.2</sup>" vidt Blikrør hen til Østekarret; Røret var løst, saa at det kunde stydes ind i to Rørstumper, af hvilke den ene sad fast paa Rjedlens Side, den anden paa Østekarret. I Rjedlen kunde der under Røgningen kun være 40 Potter Vand, da det ellers vilde sprøjte ind i Røret. I Østekarret var der ved nedensaaende to Forsøg henholdsvis 360 og 720 Pd. Vand. Dampen fortættedes i Rummet under Østekarret; det dannede Vand, der havde Afløb gjennem et aabent Rør, opsamledes og vejedes.

360 Pd. opvarmedes i 1<sup>2</sup> Time fra 12° til 31<sup>1.2</sup>° R. ved Fortætning af 15<sup>1.4</sup> Pd. Damp.

720 Pd. opvarmedes i 1 Time fra 12° til 23° R. ved Fortætning af 17<sup>1.2</sup> Pd. Damp.

Følgende Beregning giver hvormange Pd. Vand, der ere opvarmede een Grad af et Pd. Damp, nemlig i første Tilfælde, hvor 360 Pd. er opvarmet 19<sup>1.2</sup>°.

$$\frac{360 \times 19^{1.2}}{15^{1.4}} = 460 \text{ Pd.}$$

og i andet  $\frac{720 \times 11}{17^{1.2}} = 452 \text{ Pd.}$

I Gjennemsnit  $\frac{460 + 452}{2} = 456$  Pd. Vand er opvarmet 1° ved 1 Pd. Damp.

Vi kunne heraf atter finde hvormegen Varme, der er brugt til Opvarming af selve Karret eller gaaet tilspilde ved Karrets og Rørets Afføling, eller er gaaet bort med det fortættede Vand, hvis Varmegrad altid var noget højere end Vandets i Østekarret. Slutningsvarmen var henholdsvis 31<sup>1.2</sup>° og 23°, i Gjennemsnit altsaa 27°, og til denne Varme vilde Dampen under Fortætningen være bleven affølet, hvis Damprøret var gaaet ned i selve Vandet; hvert Pd. Damp vilde da have kunnet afgive 430 + 53 = 483 Vardeenheder; altsaa bliver Spildevarmen kun 483 ÷ 456 = 27 Vardeen-

enheder for hvert Pd. Damp. Et gunstigere Resultat kunde ikke vel ventes, da der som herort er forskjellige Rilder til Tab. For at forebygge Misforstaaelse maa jeg dog bemærke, at Forsøgene ere for faa og ikke gjorte med tilstrækkelig Finhed, navnlig af den Grund, at de store Vandmasser maalktes og ikke vejedes, til at Tallet 456 kan være det absolut rigtige; men da netop Hr. Godsejer Valentiner paa dette Punkt af Forsøgene bestemte sig for at lade Tingen gennemprøve paa Sallerupgaard, fandt jeg det overflødigt at foretage flere Forsøg i dette ufuldkomne Ostekar, hvor der tilmed opvarmedes Vand istedetfor Mælk.

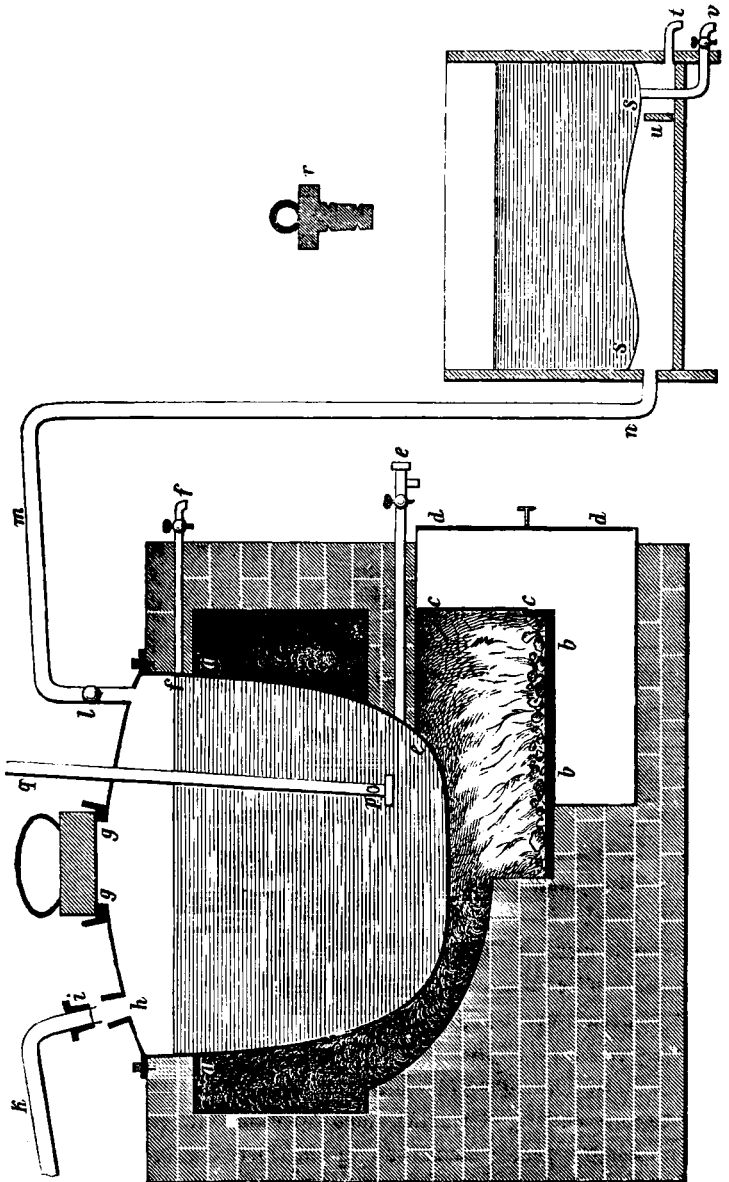
Før jeg forlader dette Forsøg, maa jeg særlig henlede Opmærksomheden paa, hvor let Dampen kunde være undvegen, hvis den havde haft synderlig Tilbøjelighed dertil. Saaget paa Kjedlen var som anført et løst Jernlaag, Røret et løst Blikrør, skudt ind i to faste Rørstykker, dog saaledes at det indre Rør ved Sammensøjningerne gik i Retning med Dampen; endvidere kunde der ikke være høj Grad af Tæthed mellem Ostekarrets Bund og Trækassens Rand, og endelig stod Afløbsrøret for det fortættede Vand hele Tiden aaben; men hverken paa det ene eller andet Sted saaes endog kun Spor af Damp at undvige. Dette Forsøg viser, at man godt i et mindre Landbrug kan benytte som Ostekar en løs Kjedel af Kobber eller Jernblik, der kan anbringes i et Træk, saaledes at der foroven mellem Kjedel og Træk er nogenlunde tæt. Damprøret bør udmunde i omtrent en Tommes Afstand fra Kjedelns Side tæt nede ved dens Bund. Det tunge Jernlaag med den slebne Rand kan erstattes paa forskjellig Maade. Et almindeligt Metallaaag kan klines tæt og holdes nede ved paalagt Vægt, eller det kan mures fast og tæt til Kjedlen. Et Trælaag kan ogsaa benyttes, men for at forhindre, at det skal „flaa sig“, bør det laves af to Lag Træ med Brædderne paa langs og tværs mod hinanden, endvidere bør det forneden og paa Kanten beslaaes med fortinnet Jern eller Zink; det nederste Lag Træ bør kunne gaa inden i Kjedlen, det øverste udover Kjedel-

randen; paa den fremspringende Kant af Træet anbringes enten en Balk af Lærred og Blaar, indgnedet med Fedt, eller der lægges en Bisselæderflange, og naar Kjedlen bruges, lægges Bægt paa Laaget, hvis det ikke ved sin egen Bægt slutter tæt nok. I Laaget maa der være to Huller, — det ene til Damprøret, det andet til en Tragt for Paaghynding af koldt Vand; det sidste Hul kan lukkes med en Træprop ombunden med en Strimmel Lærred, hvorimod det første Hul, naar Damprøret ikke bruges, kun maa dækkes med en løs og let Blade, som altsaa vil lettes ved den svageste Stigning af Damptrykket og derved forhindre, at selve Laaget løstes ud af sit Leje. Damprøret maa være mindst 5,4", dog helst 2" vidt, Forbindelsen med Hullet paa Laaget kan gøres damptæt paa den Maade, som er vist Side 548 for Hullet „h" og Rørenden „i", dog kan Bøsningen ved „i" godt være af Jernblik, hvis selve Røret er af Blik; idet al ønskelig Tæthed kan erholdes ved en ombunden Strimmel Lærred. Rørstykket, der er fastgjort i Ostekarret, bør udvendig have et Rør, hvis aabne Ende vendes opad; Damprøret kan da løstes af og sættes ned i begge Huller. Kjedlen bør endelig 3 à 4 Tommer fra Bunden forsynes med Aftapningsrør med Hane; Laaget behøver da kun at tages af et Par Gange om Aaret, naar Kjedlen skal renses for Kjedelsten; selv om det beskrevne Trælaag bruges, vil det næppe være heldigt daglig at løfte Laaget, naar det varme Vand skal bruges. Paa en saadan Maade kan med en Udgift af nogle Rigsdaler en almindelig Grubekjedel omdannes til en Slags Dampkjedel, ved Hjælp af hvilken Ostemælken kan opvarmes, Koer og Kartofler dampkoges. Derimod kan Dampen ikke ledes ind i Vand; thi Trykket, der skal til at drive Vandet ud af Røret, er vel som anført ikke stort, men dog for stort til, at Laaget kan holdes nede paa den beskrevne Maade. Korn kan dog dampkoges paa den Maade, at det først i kort Tid blødgjøres i koldt Vand og derefter — uden Vand — heldes i en Tønde, hvori Damprøret gaaer ned saa nær til Bunden, at Vandet, som her samles ved Dampens Fortætning, ikke

kan stoppe for Enden af Røret. Samme Forsigtighed bør iagttages ved Røgning af Kartofler og Koer; Dampen ledes hensigtsmæssig her ind gennem et Hul paa Siden lidt fra Bundten; i Hullet anbringes som ved Ostekarret et Rørrør, og i Tønden anbringes enten foran eller ovenover Hullet en Rist. Haves to saadanne Tønder med tilhørende Trillebør, kan Røgningen fortsættes uden anden Afbrydelse end den, at Røret løstes af den ene Tønde og sættes paa den anden. Ved al Dampfogning maa Kornet være dækket med et vel sluttende Laag. Paa en saadan Maade har den daværende Eier af Ballestedgaard ved Ribe, Hr. Hedemann, og Landbrugskandidat Sverfen ved Ballekilde Folkehøjskole indrettet sig Dampfogerier; den første ledede Dampen gennem et 11 Alen langt Rør af Zink ud i et tilstødende Rum, hvor Koerne og Kartoflerne kogtes; den sidste brugte et dobbelt Trælaag med en Biskelæderlange i Randen; da Laaget efter nogen Tids Brug blev lidt skjævt, opnaede han dog Tæthed ved at anbringe Stivere fra Laaget mod Loftet. Jeg antager imidlertid, at flere Landmænd, naar de læse om den Slags Dampkjedler, ville mødes med en gammel Bekjendt; thi ved Smug-Brændevinsbrændingen brugtes jo i sin Tid den almindelige Grubekjedel med et tilklinet Laag, og Dampen lededes i lige Rør gennem Svaletønden; Overgangen herfra til den ovenfor beskrevne Fremgangsmaade ligger temmelig nær.

---

Vil man imidlertid i et Mejeri stadig benytte en Grubekjedel som Dampkjedel, bør Indretningen fra først af gøres mere solid og være saaledes, at Dampen, naar det ønskes, kan ledes ned i Vand. Dette naaedes paa Sallerupgaard uden store Bekostninger ved Omdannelse af en tidligere i Mejeriet brugt Kobberkjedel; denne Kjedel har nu været brugt siden Marts 1871, altsaa i 1 $\frac{1}{2}$  Aar, saa at der her haves al ønskelig Erfaring med Hensyn til Indretningens Hensigtsmæssighed; men før jeg nærmere omtaler Forsøgene



paa dette Sted, vil jeg give en Beskrivelse af to Jernkjedler, der i afvigte Foraar og Sommer ere leverede fra Anker Heegaards Fabriker til Sanderumgaard ved Odense (110 Røer) og Skovsgaard ved Slagelse (50 Røer). Kjedlerne ere støbte efter de samme Modeller, kun er den første 6" dybere end den sidste; tillige er der et Par andre uvæsentlige Afvigelser. Høstaaende Tegning er af Kjedlen paa Skovsgaard; den er indrettet saaledes, som Hr. Professor Segelcke og jeg have fundet det hensigtsmæssigt efter de indvundne Erfaringer. Tilmed er her — efter Hr. Segelckes Anmodning — medtaget en Tegning af det Ostekar, som efter hans Anvisning i de senere Aar er anskaffet til forskjellige Mejerier, hvor der habes Damp.

Kjedlerne ere almindelige Støbejernskjedler — (i Anker Heegaards Pris-Kourant: halvdyb Kjedelgrunde Nr. 8, 250 Potter, 31" vid)\*); for hver Tomme af Randen, der skjæres bort, vil den rumme 13 à 14 Potter mindre, og da Kjedlen paa Skovsgaard er 6" lavere end Formen, vil den kun rumme ca. 170 Potter. Ved paa denne Maade at kunne benytte den samme Model for mindre Mejerier som for større, bliver Anskaffelsen billigere, hvorhos Dampudviklingen i de mindre Mejerier kan blive ligesaa hurtig som i de større, da Udpaaivirkningsfladen ikke formindskes, naar undtages at Røgkanalen bliver lidt lavere. Kjedlerne ere her ikke tagne større end nødvendigt for det daglige Forbrug af Vand; den 250 Potters Kjedel paa Sanderumgaard har ved Brug i et halvt Aar vist sig at være tilstrækkelig stor.

Kjedlen er indmuret paa samme Maade som de i Tidsskriftets 4de Bd. 5te Hefte omtalte Kjedler. Ved aa er støbt en Ring omkring Kjedlen, paa hvilken det ovenfor liggende Murværk hviler; nedenunder Ringen findes Røgkanalen, der er forsynet med to Rensedøre og gaær rundt om Kjedlen, før den udmunder i Skorstenen. Murværket gaær, som Tegningen

\*) Kjedlen med alt Tilbehør, paa den højere Del af mn og det lille Rør ff nær, har kostet 115 Rdl.

antyder, hen midt under Rjedlens Bund overalt i 2" à 3" Afstand fra denne, saa at Flammen tvinges tæt op under Rjedlen langs hele Bunden, før den naaer Røgkanalen. Risten b b lægges i ca. 6" Afstand fra Rjedlen; foran Fyrstedet .haves en 2" høj Rist, der dækkes halvt af den inderste Dør c c for Ildstedet; denne Rist hindrer Brændslet fra at falde ud og gjør, at Overtræk bliver jævnt fordelt paa hele Bredden; d d er en saakaldt hermetisk Dør, der altid holdes lukket, naar Vandet er kommet ikog, og Dampen ikke bruges. e e er et Aftapningsrør med Hane og 1" vidt; det er i den yderste Ende lukket med en Skrue, for at det let kan renses. ff er et snevert Rør med en Hane, der staaer aabent, naar Rjedlen fyldes med Vand; Paagydningen kan da standsjes, naar dette Rør giver Vand. Laaget er fastkittet og fastskruet til Rjedlen, saa at det ikke kan tages af; derimod er der paa Midten af Laaget et Hul g g, som er 8" vidt, hvilket Hul er dækket af et med Hant forsynet svært Jernlaag  $3\frac{1}{2}$ " tyk; igjennem dette Hul kan Rjedlen altsaa bekvemt tømmes og renses for smudsigt Vand eller for Rjedelsten; dette Laags Rand fornedes og den Del af Hullets Rand, hvorpaa Laaget hviler, ere slebne, saa at de slutte damp-tæt; imidlertid bør disse Rande af og til smøres med Fedt, hvorved Tæthedens forøges og Tilbøjelighed til Rustdannelse formindskes. Hvis der her i Tidens Løb opstaaer Utætheder, kunne Randene let slibes tætte ved et eller andet Poleerpulver, navnlig fint stødt Glas, der strøes mellem dem, hvorefter Laaget drejes rundt. Til yderligere Forsigtighed er der, som Tegningen viser, et lille Spillerum ved Siden af Laaget, der om fornødent gjøres kan stoppes fast med Værk eller lignende. h er et konisk Hul, til hvilket passer et  $\frac{5}{4}$ " vidt Rør ik, der ved „i“ er forsynet med en konisk Bøsning, der skal slutte damp-tæt i Hullet h; Bøsningen er anbragt lidt ovenfor Rørets Ende, saa at der let kan bindes en tynd Strimmel Lærred om Bøsningen, hvis her er en Utæthed. Røret ik, hvoraf kun den øverste Ende er viist paa Tegningen, bruges ved Opvarmning af Vand, ved Røgning af Kartofler m. m.; det er saa langt



at det kan gaa helt ned til Bunden af Karrene, og har i den anden Ende en vid Spalte, hvorigjennem Dampen kan strømme, naar Røret hviler paa Karrets Bund. I m n er et  $\frac{5}{4}$ " Rør, der fører fra Rjedlen til Ostekarret; det sidder fast paa Rjedlen og er ved „l“ forsynet med en Hane. Hvis Ostekarret kan faa Plads tæt ved Rjedlen, kan dette Rør undværes, hvorved Udgiften, navnlig paa Grund af den kostbare Hane l, vil blive 15 à 20 Rdl. mindre. Rørforbindelsen h i k maa da bruges ved Ostemælkens Opvarmning, kun maa Røret ved den nederste Ende ovenover den omtalte Spalte have en lignende Bøsning som ved „i“, ligeledes maa der paa Ostekarret ved n sidde et Rør, hvori Bøsningen passer. Paa Sallerupgaard og et Par andre Gaarde (se nedenfor) er Rørforbindelsen mellem Rjedel og Ostekar indrettet saaledes, og man finder ikke, at den daglige Paafætning og Afløstning af dette Rør er forbunden med synderlig Ulejlighed. Røret p q er  $\frac{3}{4}$ " vidt, det sidder fast i Laaget, er aabent foroven og er forlænget 27" over Rjedlens Laag; det gaaer ned i Rjedlen indtil 4" fra Bunden og er lukket i selve den nederste Ende, men har derimod paa Siden ved p et Par Huller, hvorigjennem Dampen vil flaa op, naar Vandstanden synker under Hullerne, og derved i Tide minde om, at der skal mere Vand paa Rjedlen. Gjennem dette Rør vil Luft suges ind i Rjedlen, hvis de andre Huller efter Rogningens Ophør ere lukkede. I Laaget er der endnu et Hul til lig h, hvorigjennem der ved Hjælp af en Tragt kan heldes Vand paa Rjedlen. Til de to Huller h haveS Fernpropper r; Kanden af h og den nederste Rand af Proprens Hoved ere slebne damptætte; disse Kande smøres og slibes paa samme Maade som omtalt ved Laaget g g. Selve Proppen gaaer løs ned i Hullet, men, som Tegningen viser, er der i Proppen et Par Furer, saa at en Strimmel Lærred kan bindes fast omkring, hvis dette skulde vise sig nødvendigt for at faa fuldstændig Tæthed. Ostekarret er et stærkt Trækar; i omtrent 3" Afstand fra Træbunden er anbragt, fastgjort vandtæt til Siden, en hvælvet fortinnet Kobberbund s s. Dam-

pen ledes som Tegningen viser ved n ind under Kobberbunden og gennem det altid aabne Rør t, der dog ikke som Tegningen viser sidder ovenover „v“, men lidt til Siden, flyder det fortættede Vand bort. „u“ er et Dværstykke, anbragt nogle Tommer indenfor Hullet „t“ i en Afstand af  $1\frac{1}{2}$ “ fra Kobberbunden og  $1\frac{1}{8}$ “ fra Træbunden; Vandet kan da flyde bort forneden, medens Dampen tvinges op mod Kobberbunden, før den kan naa „t“. Gjennem Hønen „v“ tappes Ballen fra den sammenløbne Østemalk.

Det vil nu (sml. Side 542--43) let sees, at denne Kjedel er saaledes indrettet, at den kan betragtes og behandles som en aaben Kjedel, medens dog Dampen kan naa den ubetydelige Forøgelse i Spænding, der er nødvendig til at drive den ind under Østekarret eller ned i et Kar med Vand. Vaaget g g er  $3\frac{1}{2}$ “ tyk; dets Tryk vil være lig Trykket af en omtrent 26“ høj Vandsojle, og altsaa vil Vaaget lettes, naar Dampen erholder denne Spænding. Varmegraden vil saaledes kun kunne naa lidt over  $81^{\circ}$ , medens Trykket i Bægt paa en □“ kun vil naa et Pd. Det vil nu sees, hvorfor Røret p q rager 27“ op over Kjedlen; thi da Vaaget g g kan lettes, naar Damptrykket er naaet til 26“ Vandtryk, vil Vandet i Kjedlen under dette Tryk drives 26“ op i p q, hvorimod det ikke vil kunne drives ud af Enden af Røret, med mindre der lægges Bægt paa Vaag og Propper. Da Vaag af Propper løstes ved omtrent 26“ Vandtryk, kan Røret ik, naar det bruges til Opvarming af Vand, kun gaa omtrent 24“ ned i Vandet; det nøjagtige Maal faaes let under Brug.

Da der i denne Kjedel ikke skal og kun i yderst ringe Mængde kan opsamles Damp, er det til ingen Nytte, at der er Plads ovenover Vandet, kun maa Vandet under Røgningen ikke kunne stulpe op i Rørene og derved en kort Tid lukke for dem. Dampudviklingen er hurtigst, naar Vandet naaer helt op i Højde med Røgkanalen, men det har ikke stort at betyde, om det staaer nogle Tommer lavere, saa at man godt, naar det gjælder om at faa Dampen hurtig op, kan nøjes med

at have Kjedlen halv fyldt med Vand. Naar den hermetiske Dør d d lukkes, vil selv den livligste Dampudvikling strax svækkes, og man er fri for den generende Æm, medens Ilden uden kjendeligt Brændselforbrug kan ulme i længere Tid, saa at Dampen kan faaes op i et Øjeblik. Det tætte Laag over Kjedlen og den hermetiske Dør bidrage i Forening til, at Vandet i Kjedlen kan holdes ved Kogepunktet i flere Timer med yderst lidt Brændsel, og Kjedlen bliver derfor billigere at bruge end en almindelig Grubekjedel (jfr. Forsøgene i dette Tidsskrifts 4de Bd., 5te Hefte).

Paa Sallerupgaard anskaffedes til en ældre Kobberkjedel, der er 28" vid og 24" dyb, et Jernlaag, der med en mellem- liggende Ring af Viskelæder skruedes fast til Kjedlens Rand. Hele Laaget vil saaledes uden stort Besvær kunne tages af og atter skrues paa, naar Kjedlen skal renses, af hvilken Grund her ikke havees det paa foranstaaende Tegning antydede Hul g g med tilhørende tunge Laag. Rørforbindelsen h i k bruges her til Ostemælkens Opvarming; to Messingbøsninger, den ene anbragt i Hullet h, den anden som paa Tegningen om Røret ved i, ere sammenslebne damptætte; den øverste Del af Røret p q er staaet bort, hvorimod Tragten er gjort fast i Enden af dette Rør; man har derved naaet paa en let Maade til enhver Tid at kunne helde Vand paa Kjedlen, men hvis der skal opvarmes Vand, der er dybere end Afstanden fra Tragten's Kant til Vandstanden i Kjedlen, maa der anbringes en Prop i Enden af p q, det er i Tragten's Tud. Ostekarret leveredes og Opstillingen besørget af Kobbersmed Biegler i Koeskilde; den hermetiske Dør m. m. leveredes fra Anter Heegaards Støberi. Kort efterat Apparatet var taget i Brug gjordes i April 1871 følgende Forsøg over Ostemælkens Opvarming og hele det daglige Forbrug af Brændsel i Mejeriet.

880 Pbd. Mælk		Der fortattedes		Der brugtes	
opvarmedes i Min.		under		ialt hele Dagen	
fra	til	Ostekarret		i Mejeriet	
5 <sup>o</sup>	26 <sup>o</sup>	60	35 Pbd. Vand	—	
5 <sup>1/2</sup> <sup>o</sup>	27 <sup>o</sup>	45	40	27 Pbd. Kul	
5 <sup>o</sup>	26 <sup>o</sup>	70	36	27 —	
6 <sup>o</sup>	26 <sup>1/2</sup> <sup>o</sup>	68	39	26 —	
5 <sup>o</sup>	26 <sup>1/2</sup> <sup>o</sup>	74	39 <sup>1/2</sup>	29 —	
5 <sup>o</sup>	26 <sup>o</sup>	63	37 <sup>1/2</sup>	32 —	
6 <sup>o</sup>	26 <sup>o</sup>	73	41 <sup>1/2</sup>	28 —	
7 <sup>o</sup>	27 <sup>o</sup>	77	41	34 —	
Gjennemsn. 5,6	26,4	66	38,7	29	

Mælken er i Gjennemsnit opvarmet 20,8<sup>o</sup> ved Fortætning af 38,7 Pbd. Damp, hvilket giver, at  $\frac{880 \times 20,8}{38,7}$

= 473 Pbd. Mælk er opvarmet een Grad af et Pbd. Damp. Det ligger i Sagens Natur, at disse Forsøg ikke kunne gjøre Fordring paa videnskabelig Finhed. De ere gjorte i Mejeriet under Ostelavningen; Varmen er maalt med Kvægsølothermometer, kun inddelt i hele Grader, saa at der ved dets Aflesning let kan begaaes Fejl af indtil en halv Grad, hvortil kommer, at Mælken i forskjellig Dybde og paa forskjellige Steder i det store Kar kan have lidt forskjellig Varmegrad, selv om der af og til røres om i den. Det maa derfor ikke overraske, at ved det første Forsøg med Forbrug af 35 Pbd. og ved det næstsidste med 41<sup>1/2</sup> Pbd. Damp faaes, at henholdsvis 528 og 424 Pbd. Mælk ere opvarmede 1<sup>o</sup> ved 1 Pbd. Damp. Middeltallet afviger dog næppe meget fra den sande Værdi og viser, at næsten hele den med Dampen overførte Varme er kommen til Nytte til Mælkens Opvarmning (jfr. Forsøgene Side 544). Mælken opvarmedes først til 22<sup>o</sup>, hvortil i Gjennemsnit brugtes 52 Min.; nu fattes Løben til, og Mælken opvarmedes derefter til 26 à 27<sup>o</sup>. Det, der er mindst tilfredsstillende ved Forsøget, er, at Opvarmingen har medtaget temmelig lang Tid; dog sporedes der ikke i Løbet af Sommeren nogen uheldig Indflydelse heraf

ved Ostelavningen. Grunden til den langsomme Opvarming viste sig imidlertid at være daarligt Træk i den aabne Skorsten. I det paafølgende Efteraar raadedes der Bod herpaa ved fra Enden af Røgkanalen at føre et Jernrør nogle Alen op i Skorstenen. Hr. Richter gjorde derefter en ny Række Forsøg, af hvilken meddeles:

850 Pd. Mælk opvarmedes ialt	i Min.	Der fortøttedes
19 <sup>0</sup>	38	34 Pd. Vand.
18 <sup>1/4</sup> <sup>0</sup>	29	33 —
18 <sup>1/2</sup> <sup>0</sup>	28	33 —
19 <sup>0</sup>	31	34 —
18 <sup>3/4</sup> <sup>0</sup>	30	33 —
19 <sup>1/4</sup> <sup>0</sup>	30	35 —
19 <sup>0</sup>	29	34 —
<hr/>		
Gjennemsn. 18,9	31	33,7

Her medtog Opvarmningen kun omtrent  $\frac{1}{2}$  Time, og medens der i det første Forsøg kun er fordampet  $\frac{38,7}{66} = 0,6$  Pd.,

er her fordampet  $\frac{33,7}{31} = 1,1$  Pd. Vand i hvert Minut; altsaa har Rjedlen paa Grund af bedre Træk kunnet give omtrent den dobbelte Dampmængde, men der maatte selvfølgelig fyres stærkere. Der er her opvarmet  $\frac{850 \times 18,9}{33,7} = 476$  Pund

Mælk een Grad ved eet Pd. Damp, — et Tal, der stemmer godt med det tilsvarende i første Forsøgsrække, hvilket, i Forbindelse med at der mellem de enkelte Forsøg i den sidste Række findes stor Overensstemmelse, tyder paa, at det rigtige Tal noget nær er fundet.

Der blev som anført brugt 29 Pd. eller omtrent  $\frac{3}{4}$  Skp. Kul daglig; over Brændselforbruget habes dog et længere Forsøg. I Tiden fra 12te April til 24de Septbr., det er i 166 Dage, brugtes 14 Tdr. almindelige Kul, eller daglig  $\frac{2}{3}$  Skp.; Ostemælken var i Gjennemsnit i denne Tid 700 Pd.

daglig. Der blev ikke fyret under nogen anden Kjedel i Mejeriet, og der brugtes ikke andet Brændsel med Undtagelse af det Pindebrænde, der gik med til at tænde op. Det daglige Vandforbrug angives til mellem 150—240 Potter varmt Vand, der næsten udelukkende er opvarmet i selve Kjedlen, idet Opvarmning af Vand ved Damp ikke er brugt meget. Istedetfor at udføge Kjerne- og Mælkedar paa sædvanlig Maade i Vand, fandt Hr. Richter, at han naaede et i enhver Henseende ligesaa godt om ikke bedre Resultat ved at dampfuge Karrene. Han sætter Damprøret ned i den tomme Kjerne og dækker denne godt til, og ligesaa ned i et vandtomt med Laag og Tæpper vel tildækket stort Kar, hvori Mælkedarrene ere anbragte, hvorefter han i nogen Tid lader Dampen strømme ind. Dampen vil i Begyndelsen fortættes ved Aftøling af de kolde Kar, og først naar disse og hele Rummet er gennemvarmet til omtrent 80°, vil Dampen strømme livlig ud ved det tildækkede Laag, og Dampen vil fra nu af gennemskolde Karrene og ødelægge mulige Spirer til Surhed ligesaa godt som kogende Vand, medens der ikke spares lidt i Tid og Brændsel ved at det ikke er nødvendigt at bringe den Vandmasse ikog, hvori Karrenene ellers skulde udfoges. Der blev endvidere af og til ved Dampen varmet lidt Mælk til Kalvene; der blev gjort Forsøg med at fuge Affald fra Tærskningen, samt med at dampfuge Kartofler; men den Damp, der er brugt hertil, er saa ubetydelig, at det næppe vil kunne kjendes paa Brændselforbruget. Det maa dog bemærkes, at der i Mejeriet haves Mælkedar af Jern, saa at Vandforbruget er en Del mindre, end det vilde have været i et tilsvarende Bøttemejeri. Der kan selvfølgelig godt fyres med Torv og Brænde, men der brugtes kun Kul, for at der kunde faaes et renere Forsøg over Brændselforbruget.

Efter at der var indvunden tilstrækkelig Erfaring paa Sallerupgaard, bestemte man sig for paa to nærliggende Gaarde, Islinge med 140 Køer og Dregaard med 120 Køer, samt paa en mindre Gaard, Nøbølle, paa Møen, at indrette sig paa samme

Maade. Paa Islinge havde en ældre Kobberkjedel, 25" dyb, 27" vid; Omdannelsen m. m. medførte følgende Udgift:

Ostekar . . . . .	82 Rdl.	„	§
Hermetisk Fyrdør med Rist og Rensedøre . . . . .	17 Rdl.	68	§
Laag, Damprør, Messing- prop m. m. samt Ommu- ring og Opstilling . . . . .	35 — 48 —		
		53 —	20 —

Mællemængden er her i den gode Tid 2000 til 2200 Pd. daglig; der laves heraf Ost to Gange daglig, saa at kun omtrent Halvparten opvarmes ad Gangen, hvortil medgaaer 30 à 35 Min., naar der have god Træk og gode Kul; den største Mællemængde, der er opvarmet paa een Gang er 1400 Pd., hertil brugtes 40 Min. Hr. Forpagter Hammerich tilføjer, at han ikke har bemærket nogen Ulempe af, at der enkelte Dage bruges længere Tid, samt at man i enhver Henseende befinder sig vel ved at have forladt den ældre Maade at opvarme Mælken paa, ligesom at efter hans Skøn Brændselsforbruget i Mejeriet er kjendelig mindre end tidligere. Han har fundet, at omtrent 450 Pd. Mælk opvarmes 1 Grad ved et Pd. Damp, — et Tal, der ikke afviger mere fra de tidligere fundne, end det kan ventes ved Forsøg af denne Art.

Paa Dregaard have en Kobberkjedel 25" dyb og 30" vid; der fyres med Tørv og Kul, dog saaledes, at Rullene navnlig bruges under Opvarmningen; der opvarmes ikke Vand ved Dampen, men alt varmt Vand tappes af Rjedlen, der har vist sig at være tilstrækkelig stor. I Mejeriet bruges det gamle Bøttesystem; alle Bøtter og andre Trakar renses en Gang ugentlig ved Dampskoldning paa samme Maade som paa Sallerupgaard. I to Maaneder har hele Brændselsforbruget i Mejeriet været 5½ Td. Kul samt omtrent daglig 70 Pd. Tørv. Paa Sanderumgaard, hvor der have den beskrevne Jernkjedel, og hvor der ligeledes er et Bøttemejeri, fyres i Reglen med vel tørret Kvas, tilhugget saaledes, at Stykkerne

kunne gaa helt ind i Fyrstedet. Hr. Mejeriforpagter Peterfen har imidlertid, for at skaffe et Forsøg til Sammenligning, i 5 Dage alene anvendt Kul; i disse 5 Dage opvarmedes der Ostemælk 9 Gange og brugtes omtrent 400 Potter varmt Vand daglig. Kulforbruget i 5 Dage var 1 Td. = 296 Pd. Heraf samt af Forsøgsrækken Side 554 faaes

for Dregaard — 120 Køer — Bøttemejeri — daglig  $\frac{3}{4}$  Skp. og 70 Pd. Tørv.

for Sanderumgaard — 110 Køer — Bøttemejeri — daglig  $1\frac{3}{5}$  Skp. = 59 Pd. Kul.

Sallerupgaard — 70 Køer — ikke Bøttemejeri — daglig 29 Pd. Kul.

Der er god Overensstemmelse imellem disse Tal; Kulforbruget paa Sanderumgaard er rigtignok dobbelt saa stort som paa Sallerupgaard, medens Køernes Antal kun er lidt over  $1\frac{1}{2}$  Gange saa stort; men der er opvarmet Mælk baade Morgen og Aften mod een Gang daglig paa Sallerupgaard, hvorhos der er brugt langt mere varmt Vand saavel paa Grund heraf som paa Grund af de mange Træbøtter, der daglig skulle renses.

Paa Sanderumgaard bruges der som anført en Støbejernskjedel; den er temmelig svær og vejer mellem 3 og 400 Pd. mere end Kobberkjedlen paa Sallerupgaard. Det ligger da nær at spørge, om der ikke til Opvarmningen af Vandet og til Dampudviklingen vil udfordres mere Brændsel ved Brug af en tyk Jernkjedel end af en Kobberkjedel; som det nedenfor vil sees, maa Forskjellen dog antages at være meget ringe. Dels for at faa Bidrag til dette Spørgsmaals Besvarelse, der har Interesse paa flere Omraader, og dels i andre Djemed, har jeg gjort en Del Forsøg over Røgning ved Gas. Skjønt Forsøgene ikke ere sluttede, saa har der dog for de Kars Bedkommende, der bruges ved Madlavning i mindre Husholdninger, vist sig at være saa stor Overensstemmelse i Resultaterne, at



det vist kan antages, at samme Forhold finder Sted ved store Kjelder. Ved de Forsøg, hvor det gjaldt om at bestemme Karrenes Indflydelse paa Brændselsforbruget, havde de forskjellige Kar paa det Nærmeste samme Form og Rumfang, hvorhos der opvarmedes samme Vandmængde og brugtes samme Gaslampe ved sammenhørende Forsøg; i forskjellige Forsøgsrækker vegledes baade med Gasmængden og Gaslamperne, navnlig for at se om Forholdene vare ens ved en hurtig og en langsom Opvarming. Den forbrugte Gas blev maalt ved en jintmærkende Gasmaaler. Det viste sig ved nogle foreløbige Forsøg, at der ikke var nogen kjendelig Forskjel at paavise mellem Kar af Kobber- og af Jernblik, hvilket Resultat kunde ventes. Forsøgene gik derefter særlig ud paa Sammenligning mellem emailleerede Jerngryder og Kogekar af fortinnet Jernblik. Det er indlysende, at da Jernet skal opvarmes ligesaavel som Vandet, saa maa Gasforbruget stige med Kjeldens Vægt, og da 17 Pd. Jern opvarmes ligesaa let som en Pot Vand, faaes der ved at dividere Karrets Vægt med 17 et Udtryk for det Maal Vand, der modtager samme Varmemængde under Opvarmningen som Karret. Hvis en Jerngryde vejer 17 Pd., og der opvarmes 10 Potter Vand i den, kan det altsaa regnes, at der skal opvarmes 11 Potter Vand. Naar Gasmængden og Varmegraden derhos er maalt, kan det udregnes, hvormegen Gas, der i hvert Tilfælde bruges for at opvarme een Pot Vand fra 0° til 80°.

Ved to sammenhørende Forsøg opvarmedes saaledes ved samme Lampe 6 Potter Vand

i en emailleteret Jerngryde paa 11,6 Pd. fra 9,4° til 80°  
med Forbrug af 6,4 Kubikfod Gas,

i en Blikkjedel paa 3 Pd. fra 9,2° til 80° med Forbrug  
af 5,92 Kubikfod Gas.

Der kan altsaa regnes at være opvarmet

i Jerngryden  $6 + \frac{11,6}{17} = 6,68$  Pot Vand ialt 70,6°

i Blikkfjedlen  $6 + \frac{3}{17} = 6,18$  Pot Vand ialt  $70,8^{\circ}$   
 Til Opvarming af en Pot Vand fra  $0^{\circ}$  til  $80^{\circ}$  vil altsaa  
 være medgaaet:

$$\text{i den emailleerede Jerngryde} \quad \frac{6,4 \times 80}{70,6 \times 6,68} = 1,08 \text{ Rbfd. Gas}$$

$$\text{i Blikkfjedlen} \quad \frac{5,92 \times 80^{\circ}}{70,8 \times 6,18} = 1,08 \text{ — —}$$

Fem Par sammenhørende Forsøg med forskjellige Lamper  
 og forskjellige Maal Vand give følgende Gasmængder for Op-  
 varming af en Pot Vand fra  $0^{\circ}$  til  $80^{\circ}$ .

Emaille Jerngryde.	Blikkfjedel.
1,08	1,08
1,01	0,98
0,99	0,99
0,93	0,95
<u>1,08</u>	<u>1,03</u>
Gjennemsnit 1,02	1,01

Forskjellen viser sig her saa ringe, at den i Pengewardi  
 kun vil beløbe sig til 1  $\beta$  for at bringe 500 Potter Vand ifog,  
 vel at mærke, naar Rjedlens Vægt tages med i Beregning.  
 Selv om denne Forskjel ved en længere Række Forsøg skulde  
 vise sig større, saa vil dens sande Værdi ganske vist være højst  
 ubetydelig. Der kan af to andre Grunde foruden den anførte  
 (Rjedlens Vægt) formodes, at Jerngryden maatte opvarmes  
 langsomt; dels udstraaler Jerngrydens sorte Overflade mere  
 Varme end Blikkfjedlens blanke, og dels maa Varmen bruge  
 længst Tid til at trænge igjennem det tykke Jernlag med det  
 derpaa følgende Lag af en slettere Varmeleder, Emaillen; men  
 da den samlede Værdi af begge disse Rilder til forøget Brænd-  
 selsforbrug her har været saa lille, saa er det rimeligt, at den  
 bliver helt forsvindende ved de indmurede uemailleerede Jern-  
 kjedler, der ved Mur- og Ildkanal beskyttes mod Udstraaing;  
 thi det kan ikke vel antages at have nogen Indflydelse, at der  
 bruges andet Brændsel.

Denne Slutnings Rigtighed bestrykes ved nogle Forsøg, der ere gjorte paa Kjøbenhavns Kommunehospital (se dette Tidsskrifts 4de Bd., 5te Hefte) over den Tid, der brugtes til at bringe 240 Potter Vand ikog ved Damp i en meget svær imajleret Dobbeltkjedel af Støbejern og i en lignende Kjedel af Kobber.

Antages det, at en Zernkjedel viser 340 Pd. mere end en Kobberkjedel, saa kan det i Uenighed til disse Forsøg regnes, at der i Zernkjedlen opvarmes  $\frac{340}{17} = 20$  Potter Vand mere end i Kobberkjedlen, hvortil vil medgaa omtrent 2 Pd. Kul; men er Forstjellen ikke større, saa har det med Hensyn til Brændselsforbruget ikke stort at sige, om der bruges Zern eller Kobber. Der er vel her, hvor Vandet ikke bruges til Mad, ingen Fare ved, at der i den ufortinnede Kobberkjedel dannes Spanstgrønt; imidlertid er man fri for enhver Tanke i saa Henseende ved Brugen af Zernkjedler. Om den ene Kjedel er varigere end den anden, vil særlig være afhængig af, hvor tykke de gjøres, altsaa af deres Kostbarhed, men hvorledes Varigheden stiller sig i Forhold til Udgiften ved Anstaffelsen, derom tør jeg ikke udtale nogen Mening.

---

Til Foredraget om dette Emne i Landh. Selskabet knyttede sig følgende Diskussion for hvis rette Forstaaelse det maa bemærkes, at Diskussionen fandt Sted i Foraaret, og at Docent Fjord har fuldstændiggjort sin Afhandling i Løbet af Sommeren.

Godsejer Valentinus, Gjeddesdal, meddelte, hvorledes den af Docent Fjord fremstillede Methode for <sup>3</sup>/<sub>4</sub> Aar siden var bleven indført paa Sallerupgaard, hvor der holdes 70 Køer og ifjor havde været 300,000 Pd. Mælk til Afbenyttelse i Mejeriet. Man havde benyttet den gamle Kjedel, paalagt et Laag af fortinnet Zern og med et Par Tuder til at sætte Blikrørene i, og Kjedelen var derhos blevet forsynet med en Hane til at tappe Vand ud, naar man vilde bruge det i Meje-

riet. Foran Ildstedet anbragtes en tæt Dør og et Skind foran Ildkanalen, saa at man var nogenlunde Herre over den Varme, som fandtes under selve Kjedlen. 10 Timer efterat der havde været Ild paa, var der maalt 70 Graders Varme, hvilket selvfølgelig gjorde, at man næste Gang havde meget lettere ved at faa Dampen op. Den angivne Maade at indmure Kjedlen paa maatte ansees for meget vigtig; thi det heldige Resultat i Henseende til Brændselsforbrug hidrørte ganske vist derfra. Paa Gjeddesdal brugtes til en Dampkjedel paa 3 Skpr. Vand 3 Skpr. Kul. Man kunde vistnok der opvarme Mælken i Ostekarret paa den halve Tid, ca. 15 Min., men det havde formentlig ingen praktisk Betydning hverken med Hensyn til Ostens Godhed eller dens Mængde. Fordelen ved at anvende Damp paa den beskrevne Maade vare indlysende. For det Første kunde man bruge sin gamle Kjedel, der kunde omgjøres med en ubetydelig Omkostning; saavidt han huskede, kostede den hele Omdannelse paa Sallerupgaard foruden Ostekarret kun nogle og 20 Rdl. Der var dernæst aldeles ingen Fare ved et saadant Apparat; det var den simpleste Ting af Verden at passe det, Kjedlen kunde ikke springe, og der kunde ikke ødsles med Kul, thi det var givet, hvormed der kunde stoppes under Kjedlen. Endelig sparede der en betydelig Mængde Brændsel derved, at man fik den størst mulige Nyttedevirkning ud af det. Det maatte saaledes ansees for at være en meget nyttig Indretning at faa indført paa de fleste Gaarde, forsaavidt de ikke vare altfor store. Paa Gjeddesdal var Ostekarrets Dybde ikke saa lidt større end paa Sallerupgaard, og det vilde vistnok være tvivlsomt, om Methoden der vilde være anvendelig. Den vilde imidlertid nu blive indført paa Gaarde, hvor der holdtes 150 Køer, og man vilde altsaa faa temmelig paalidelige Resultater med Hensyn til, hvorvidt man turde gaa i Henseende til Gaardens Størrelse. For mindre Gaarde vilde det som sagt være en ganske udmærket Indretning, og navnlig med Hensyn til Ostelavning maatte der tillægges den stor Betydning, thi det var en vigtig Ting, at man kunde have den

samme Temperatur i Mælken; men paa den gamle Maade ved at opvarme en Del af Mælken og slaa den til den kolde Mælk naaede man kun et meget utilfredsstillende Resultat i saa Henseende, medens man paa den nye Maade kunde have den samme Temperatur den ene Dag som den anden. Taleren sluttede med for sit Vedkommende at udtale en varm Tak til Docent Fjord for de fortrinlige Resultater, hvortil han var kommen. F. havde Aar efter meddelt mange smukke Opløsninger med Hensyn til Brandsfelets og Varmen bedre Benyttelse; her forelaa atter et nyt Bevis paa hans Skarpsindighed og praktiske Sands i den Retning, og turde man gaa ud fra, hvad han hidtil havde ydet, kunde man haabe ad Aare at imødesee endnu fortrinligere Ting fra hans Side.

Kand. Segelcke oplyste, at der foruden de allerede nævnte var udført endnu et Par Anlæg efter den beskrevne Methode, som havde været i Brug i længere Tid. Den ene var hos Byfoged Holter Hage paa Nybøllegaard paa Møen, hvor der holdtes ca. 30 Køer og bestandig om Sommeren blev lavet engelsk Ost, Cheddarost. Byfoged Hage havde tidligere hentyttet et almindeligt Ostekar og et Par Grubekjedler, den ene til Opvarming af Ostemælken, og den anden til Band. Af en Beskrivelse af et engelsk Ostekar med dobbelt Bund og Opvarming af Mælken ved varmt Band, som fandtes i Talerens Beretning om hans Rejse i England (Tidskr. f. Landøf. 1864, S. 229) havde Byfoged Hage faaet Lynst til at faa et saadant Ostekar, men da han havde henvendt sig til Taleren desangaaende, havde denne havt en Følelse af, at den antydede Opvarmingsmaade ikke vilde tilfredsstille, og da det netop var paa den Tid, Hr. Docent Fjord begyndte at forberede Forsøg med Dampning af Foder ved Dampenes ringe Spænding, udviklet i en Grubekjedel, havde Taleren derfor været ivrig i sine Anmodninger til Hr. Fjord om først at forsøge, om ikke Damp udviklet paa denne Maade med Held lod sig anvende i selve Mejerierne, og særlig til Opvarming af Ostemælken. Anlægget paa Nybøllegaard var senere iværksat efter Fjords Angivelse, og Udfaldet

havde været i allerhøjeste Grad tilfredsstillende. Af dette og de øvrige Anlæg fremgik det, at Fjords Methode paa en Mængde Steder vilde kunde finde Anvendelse uden store Udgifter. Det Hele, der var at gjøre, var, at man tog en af de gamle Grubekjedler, satte et Laag paa og førte Dampen gennem et Blikrør hen til et Ostekar af den Indretning, som Fjord havde omtalt. Selve Forandringen ved Ostekjedlen kostede en ren Bagatel. Paa Nybøllegaard var den samlede Udgift bleven noget større end paa Sallerupgaard. Den hele Udgift til Forandringen af den gamle Grubekjedel, til Anskaffelsen af Ostekar m. m. var alt i alt løben op til omtrent 100 Rdl., tildels foranlediget derved, at da man kom til at gjøre Forandringer, var der mange andre Sjemed, man samtidig vilde søge opnaaet, f. Ex. at faa Ostekarret med den dobbelte Bund indrettet saaledes, at man om Morgenens kunde opvarme Ostemælken og om Aftenen afkjøle den indbragte ny-malkede Mælk, for at den kunde holde sig sød til næste Morgen, ved efter Behag at kunne lede Damp eller koldt Vand ind under den dobbelte Bund, hvilket blev iværksat. Senere var der paa Sanderumgaard paa Fyen anskaffet en ny Kjedel. Hr. Fjord havde været saa velvillig at give Tegningen til en ny Jernkjeddel, som var fabrikeret hos Anker Heegaard. Den var endnu ikke tagen i Brug, og man kunde derfor ikke tale om Erfaringer derfra, men der var ingen Tvivl om, at den ogsaa vilde give tilfredsstillende Resultater. For de smaa Gaarde troede Taleren ikke, at det vilde betale sig at have Dampgrønde og Ostekar med dobbelt Bund; men paa Gaarde med fra 30—100 Køer var han overbevist om, at man vilde være overordentlig vel tjent med at bruge Systemet. Det frembød, som allerede nævnt af de foregaaende Talere, overordentlig store Fordele fremfor den ældre Methode at varme Mælken i en almindelig Grubekjedel, og ligeoverfor en Dampkjedel var der den Fordel, at medens en Dampkjedel kostede 2—300 Rdl., kostede her Forandringen af en Grubekjedel kun en halv Snes Rdl., og selv om man skulde have en ny Grubekjedel, vilde

Udgiften til denne kun gaa op til 100—150 Rdl., hvortil her kommer, hvad et nyt Ostekar med dobbelt Bund koster. Dernæst havde man den Fordel, at der ingen Fare var ved Dampens Anvendelse paa den nye Maade, og at Apparatet vilde være langt varigere. En Dampkjedel var nemlig ikke blot kostbar, men den var hellerikke saa varig, som den burde være, fordi det paa Landet har sine Vanskeligheder at faa den passet paa den Maade, som det burde ske. Hvorvidt Grubekjedler vilde være tilstrækkelige paa meget store Gaarde, kunde være tvivlsomt, og det var vel muligt, at man der, for at kunne skaffe det nødvendige Quantum Damp tilbeje, maatte have Dampkjedler; men der havde man igjen en Mængde andre Anvendelser for Dampen, og der vilde man ogsaa meget lettere kunne faa Kjeden passet, som den skulde passes.