

Fortsatte Forsøg over Opbevaring af Is og Sne.

Af Docent Fjorb.

Af den Beretning, som jeg afgav for omtrent et Aar siden om nogle „Forberedende Forsøg over Opbevaring af Is og Sne“, hvilken Beretning findes i nærværende Tidsskrift Side 385 for 1875, vil det fremgaa, at det var Hensigten at fortsætte disse Forsøg, forsaavidt de nødvendige Midler kunde staffles til Beje; — og da det Raben-Levegauſte Fond, efterat de af Staten og det kgl. Landhusholdningsſelskab bevilgede Summer vare opbrugte, i afvigte Vinter bevilgede 600 Kroner til Forsøgene, og der desuden ved Finantsloven for indeværende Aar er ydet 4000 Kroner i ſamme Djeled, have Forsøgene kunnet fortsættes uden Afbrydelse. Skjøndt nogle af Forsøgene ere af den Natur, at man først gjennem Erfaringer i en længere Aarrække kan komme til bestemte Resultater, ſaa troer jeg dog alt nu at burde give en Beretning om en Del af de i det afvigte Aar udførte Arbejder, ſelv om diſſe endnu paa mange Omraader ere ufuldkomne og ufuldendte.

I. Forsøg over Opbevaring af Sne.

Der er mod Iſens Anvendelse til Mejeribrug gjort dels den Indvending, at der af og til hos os indtræder ſaa milde Vintre, at ſelv om der habes tilſtrækkelig ſtor Vandflade

i Nærheden, vil man dog ikke altid kunne gjøre Regning paa at faa indbjerget tilstrækkelig Is, — og dels den, at Isen i mange Egne slet ikke kan staves til Veje i de Mængder, hvorom der er Tale, uden at den maa hentes i faa store Afstande, at det vil være praktisk udførligt at grunde sin Mejeridrift paa Brug af Is. Den milde Vinter 1873—74 vil endnu være i mange isbjergende Landmænds Erindring; selv her i Kjøbenhavn, hvor der dog haves Oversflodighed baade af Vandareal og øvet Arbeidskraft, bleve Iskufene langt fra fulgte, saa at der til Brug i Bryggerier o. fl. Steder den paafølgende Sommer maatte indføres store Ismængder fra Norge; men det vil i Almindelighed være udførligt og tilmed altfor kostbart at indforfrive norsk Kulde til Mejeribrug. Et Bærn mod uheldige Isaar kan man staffe sig i Iskuse, byggede til at rumme Is til to Mars Forbrug; men dette fordyrer Anvendelsen, hvad enten der sees hen til Opførelsen af Huset eller til det med den længere Opbevaring forøgede Svind.

Disse Ulemper ville for en stor Del være fjernede, hvis man med samme Udbytte kan indsamle, opbevare og senere anvende Sne som Is.

De smaa Forsøg over Opbevaring af Sne, hvorom jeg ifjor kunde give en kort Meddelelse, synes ogsaa at have tiltrukket sig større Opmærksomhed end Isforsøgene, idet de særlig fremhæves i flere udenlandske Tidsskrifter, der have gjort Ud- drag af Beretningen. Jeg har heri fundet yderligere Opfor- dring til at fremskynde disse Forsøgs Afslutning og til at foranstalte dem udførte i faa stor Maalestok, at de kunne være til Vejledning for praktisk Brug. Da Forsøgene have givet bestemte Resultater, har jeg troet nedenfor at burde samle som en Helhed de herhen hørende Arbejder, skjøndt jeg derved hist og her kan komme til at gjentage noget af, hvad jeg ifjor meddelte.

Af de Erfaringer, som man gjør med Hensyn til den ulige Hurtighed, hvormed klar Is, uklar Sneis, en tæt pakket og en løs sammenkastet Is- eller Sneynges smelte i fri Luft

under Paavirkning af Sol og Vind, kan man ikke drage nogen Slutning om, hvorledes Smeltningsforholdet vil være, naar Isen og Sneen ere indbjergede og vel beskyttede i et Hus. I klart Vejr ville Solstraalerne i fri Luft virke forskjellig efter Overfladernes og Dyngernes Bestaaffenhed, og i Blæst vil Luften ikke blive afkølet til 0° ved Berøring med det ydre Lag Is og kan derfor under sin Indtrængen i en Isdyngne vedblive at smelte Is. I et Ishus er Forholdet anderledes. Der trænge Solstraalerne ikke ind i Huset, og der er Luftbevægelsen i selve Huset altid saa langsom, at Luften ved Berøring med det yderste Is- eller Snelag vil blive afkølet til 0° . Det viser sig derfor ogsaa ved alle Undersøgelser, at Isstykkerne inde i Isbunken ere ligesaa tykke, naar de tages ud om Sommeren, som naar de bringes ind om Vinteren; og det hvad enten Isen er gjemt i et mere eller mindre godt Ishus, naar det blot er saa tæt, at Blæsten ikke kan frembringe kjendeligt Lufttræk i Huset.

Hvis et bestemt Ishus tænkes fyldt enten med gennemfrossen Is eller Sne af samme Kuldegrad, saa vil der ifølge denne Betragtning i Løbet af Sommeren tø ligestor Vægt af Is og Sne, og det hvad enten Isen er klar eller uklar, stablet eller ikke stablet og Sneen mere eller mindre tæt; men selvfølgelig vil den Vægt, som bliver tilbage til Forbrug, være størst, hvor der oprindelig er pakket mest i samme Rum.

Den Afkøling, som samme Vægt af tør Is eller Sne kan frembringe, er ligeledes ens, idet nemlig 1 Pd. ved selve Smeltningen kan afkøle $79,25$ Pd. Vand 1 Grad Celsius*), hvilket Tal er den bundne Varme baade for Sne og Is; hertil maa yderligere lægges $\frac{1}{2}$ for hver Kuldegrad, Sneen eller Isen holder, og altsaa vil 1 Pd. Sne eller Is til $\div 4^{\circ}$ kunne afkøle 81 Pd. Vand 1 Grad. — Den Is, der indbjerges, vil vanskeligt kunne have nogen høj Kuldegrad, naar den føres lige fra Vandet og ind i Huset; thi den er jo i

*) Alle Varmeangivelserne i nærværende Afhandling ere i C° .

Berøring med Vand til 0° , og det er derfor kun det allerøverste Lag af Isen, som kan have Luftens Kuldegrad; men hertil kommer, at Isblokkene let overskyldes med Vand og blive derved opvarmede. Man kan derfor nok i Gjennemsnit regne, at den bundne Varme for Frostis kun vil stige et Par Enheder over 79 ; men paa den anden Side vil den bundne Varme for fast Tøis heller ikke synke mere end et Par Enheder under 79 ; det gjør derfor ikke stort til Sagen, om Isen bjerGES i Frost eller Tø; og da dette steer iflæng, kan 79 saaledes uden kjendelig Fejl betragtes som Gjennemsnitstallet for bunden Varme for Isens Vedkommende.

I Tøfne indeholdes derimod i den løse Tilstand, hvori den findes paa Marken, mere Vand end i tøende Is. Dette Vand er 0° og kan vel ikke paastynde Sneens Smeltning; men er f. Ex. $\frac{1}{10}$ af Sneens Vægt Vand, saa ville 10 Pd. af denne Sne kun frembringe samme Afkøling som 9 Pd. tør Sne, — og den ved Smeltningen bundne Varme vil saaledes blive $79,25 \times \frac{9}{10} = 71,25$; og omvendt, hvis den ved Smeltning af vaad Sne bundne Varme findes at være $71,25$, saa findes den tørre Sneemængde at være $\frac{71,25}{79,25} = 0,90$, og der er altsaa 90 pCt. tør Sne og 10 pCt. Vand.

Det er ad denne Vej, at vi i de følgende Forsøg have kunnet bestemme Vandmængden i den tøende Sne, og naar der tales om tør Sne, menes der altsaa hele Snevægten med Fradrag af denne Vandmængde, følgelig Sne med bunden Varme $79,25$. Hvis det altsaa kan lykkes at pakte ligesaa megen tør Sne som Is i et Hus, maa det formodes, at Sneens Nyttevirkning i Løbet af Sommeren vil være lig Isens. — De efterfølgende Forsøg skulle vise, hvorvidt dette kan naaes.

Efter de ifjor meddelte og senere foretagne Undersøgelser vil der pr. Kubikfod omtrent rummes følgende Ismængder i et Ishus:

almindelig:

(1) Kasket ind i Huset	34—36	Å	} ifr. Beretningen for 1875.	35	Å
(2) Stablen	37—41	—		39	—
(3) Stablen og Mellemrummene udfyldte med knust Is	45—50	—		45	—
(4) Kasket i Huset og derefter flaaet saameget i Stykker, at Mellemrummene omtrent fyldes	40—45	—		42	—

Om Forsøg (4) har jeg faaet følgende Meddelelse fra
Statsraad Tesdorpf's Gaarde ved:

Forvalter la Cour, Sædinge-

gaard: for et Rum	12000 Rbd.	5" tyk Is	41,4	Å
	9000	6" —	44,1	—

Forvalter Thomsen, Gjedse-

gaard: for et Rum	6000	4" à 5"	41,9	—
	6000	do.	41,9	—
	6000	7" à 8"	45,1	—

hvor 42 Pd. pr. Rbd. først overskrides ved en Tykkelse af 6" og derover.

Ved (3) overskrides 45 Pd. kun ved en saa omhyggelig
Behandling, at den under de fleste praktiske Forhold næppe
vil blive gennemført. Forvalter Bang paa Durupgaard fik
saaledes ved (3) 44,4 Pd. pr. Rbd.; men foruden
i Huset blev al Isen ikke stablet. Da Stablingen af
Isen er et møjsommeligt Arbejde, vil i de fleste Tilfælde Isen
rimeligvis blive behandlet enten paa den i (1) eller i (4) an-
givne Maade, og Bismængden pr. Rbd. derefter blive 35 à
42 Pd. —

I Beretningen for 1875 findes angivet følgende Vægt for
frossen Sne pr. Rbd.:

(5) Nysfalden Frostsne kastet løs i Kassen	12,7	Å
(6) do. sammentrampet	24,6	—
(7) do. sammentromlet	28,3	—
(8) Grovkornet, tørt og atter frossen Sne — trampet	36,3	—

(9) Nyfalden Sne, lagt op i Kader, stærkt vandet og derefter
frosken — trampet 40,0 \bar{A}

I Forsøgene (6) og (7) naaes ikke nær til Tallet for
Ifen, og dog anvendes der forholdsvis meget Arbejde. Det
vil være rent tilfældigt, om man kan erholde den i Forsøg (8)
omtalte Sne, og den i (9) berørte Fremgangsmaade er baade
forbunden med meget Arbejde og er derhos meget usikker under
de hos os hyppige Vejrforandringer.

Medens disse fem Forsøg med Frostisne ikke føre til noget
gunstigt Resultat, stiller Forholdet sig anderledes med
Sne, der er helt gjennemtøet og altsaa indeholder saa meget
Vand, som den kan indsuge uden at ligge i Vand. Vand=
mængden i tøende Sne er ingenlunde saa stor, at Sneen af
denne Grund bliver ubrugelig, hvortil kommer, at den Sne,
som er helt gjennemtøet, med langt større Kethed sammenpresses
end Frostisne og Sne, der kun er svagt tøet.

Vandmængden i den tøende Sne er som alt berørt funden
gjennem Bestemmelsen af den ved Sneens Smeltning bundne
Varme. Det brugte Apparat er et Kar af fortinnet Zernblik,
pakket ind i Bomuld, med Omrører og nøjagtige Thermometre,
inddelte i $1/5^{\circ}$ C. Karret vejer med Laag og Omrører 3,95 $\bar{P}d.$,
og da Zernets Varmefylde er $1/9$ af Vandets, vil denne Vægt
under Forsøget virke som 0,44 $\bar{P}d.$ Vand. I Karret fyldtes
ved alle nedensaaende Forsøg 22 $\bar{P}d.$ Vand af en Varme=
grad mellem 30° og 40° . Efter at Vandets Varmegrad er
maalt, fyldes Sne i Karret, og Blandingen omrøres og hen=
staaer tilbækket, indtil Sneen er tøet, hvilket sees af, at Van=
dets Varme ikke yderligere synker. Vi havde saaledes til Be=
regning i alle Forsøg $22 + 0,44$ $\bar{P}d.$ Vand før Blandingen,
og $22,44 +$ Sneens Vægt efter Blandingen, og vi antog,
at vi for den Nøjagtighed, som Formaålet krævede, og med de
forholdsvis store Mængder af Vand og Sne, som brugtes ved
Analyserne, kunde undlade at tage Hensyn til andre Faktorer.
En Række kontrollerende Forsøg godtgjorde dette, saaledes f. Ex.
følgende med Frostisne til henholdsvis $\div 2^{\circ}$ og $\div 4^{\circ}$:

(10) 2,14 Pd. Sne til $\div 2^0$; Vandets Varme var
 før Blandingen 34,0₄₅
 efter 24,0₅

(11) 4,08 Pd. Sne til $\div 4^0$; Vandets Varme
 før Blandingen 33,0₈
 efter — 16,0₀₅

Forsøget giver herefter:

$$\text{for (10)} \frac{22,44 \times 34,45 \div 24,58 \times 24,5}{2,14} = 79,8 \text{ bunden Vm.}$$

$$\text{for (11)} \frac{22,44 \times 33,8 \div 26,52 \times 16,05}{4,08} = 81,6 \quad -$$

medens den sande Værdi er:

$$\text{for (10)} 79,25 + 1 = 80,25; \text{ Fejl } \div 0,45.$$

$$\text{for (11)} 79,25 + 2 = 81,25; \quad - + 0,35.$$

Fejlen naaer saaledes ikke en halv Enhed og gaaer i forskjellig Retning.

Følgende Forsøg med Tøfne ere derefter gjorte.

Den 18de Februar. Sneen laa i et jævnt Lag af omtrent 8 Tommer over Have og Mark. Det havde været stærk Tø i et Par Dage, og samme Dag, som nedensaaende Prøver foretoges om Aftenen, var der faldet 4 Linier Regn. Sneen var saaledes saa vaad, som den kunde være. Følgende Prøver toges fra forskjellige Steder af det fritliggende Snelag:

(12)	Sne. <i>h</i>	Vandets Varme		Bunden Varme.
		før Blandingen.	efter Blandingen.	
(a)	5,88	32 ⁰ ,65	11 ⁰ ,65	69,2
(b)	6,98	31 ⁰ ,45	8 ⁰ ,8	65,4
(c)	5,88	35 ⁰ ,4	14 ⁰ ,25	69,3
(d)	6,07	33 ⁰ ,45	10 ⁰ ,3	64,3
Middeltal				67,0

Den tørre Snemængde i pCt. bliver herefter:

$$\frac{67,0}{79,25} \times 100 = 84,5 \text{ og Vandmængden } 15,5 \text{ pCt.}$$

Et af Landbohøjskolens Ishuse — A — fyldtes med sammen-
trampet Sne af dette Slags. Eleverne besørgede Tramp-
ningen, og selvfølgelig blev der ikke sparet paa Ben og Støvle-
hæle. I 216 Kbfd. fyldtes 10505 Pd. Sne, altsaa

$$\text{pr. Kbfd. } \frac{10505}{216} = 48,6 \text{ Pd., deraf er}$$

$$\text{pr. Kbfd. } 48,6 \times \frac{67,0}{79,25} = 41,1 \text{ Pd. tør Sne.}$$

Ved den stærke Sammentrampning pressedes den største
Del af Vandet efterhaanden ud af Sneen; Afløbet var saa-
ledes til næste Dags Aften 686 Pd., den følgende Dag 345 Pd.
og i en Uge ialt 1191 Pd.

(13) Efter Analysen indeholder Sneen oprindelig 1624 Pd.
Vand; denne Vandmængde er altsaa formindsket til 938
Pd. efter en Dags, 593 og 433 Pd. efter to og syv Dages
Forløb; hertil svarer en Stigning af Sneens bundne
Varme fra 67,0 til henholdsvis 71,7 — 74,2 og 75,6.

Den syvende Dag bestemtes den bundne Varme ved to Forsøg
med Sne fraoven i Huset. Prøven gav:

(14)	Sne. H	Vandets Varme		Bunden Varme.
		før Blandingen.	efter Blandingen.	
(a)	4,59	34°,4	15°,55	76,6
(b)	5,45	34°,0	12°,4	76,5
Middeltal . .				76,6

Medens den bundne Varme saaledes i Gjennemsnit —
efter det bortløbne Vand at dømme — er 75,6, saa er den
for det øverste Snelag 76,6; og skjøndt der saaledes er lidt
mere Vand i Sneen forneden end foroven, saa er Forskjellen
dog kun ubetydelig. Denne Undersøgelse er i god Overens-

stemmelse med den Analyse, der i Beretningen for 1875 findes angivet af sammentrampet Sne i en lille Cylinder efter en Uges Henstand i et opvarmet Bærelse. Den bundne Varme var da foroven 77,0 og aftog nedad til 76,8—75,9 og lige ved Bunden 70,7.

Endelig er der nu 10de September foretaget en Analyse af den Sne og Is, der er gjemt Sommeren over i Landbohøjskolens Isehuse. Proverne ere tagne omtrent 6 Tommer under Overfladen:

(15) Sne.	Sne. G.	Båndets Varme		Bunden Varme.
		før Blandingen.	efter Blandingen.	
(a)	4,915	34 ^o ,45	15 ^o ,15	77,0
(b)	6,02	34 ^o ,2	10 ^o ,75	76,7
(c)	4,525	34 ^o ,55	15,85	76,9
Middeltal . .				76,9

(16) Is.	Is. G.	Båndets Varme		Bunden Varme.
		før Blandingen.	efter Blandingen.	
(a)	5,05	38 ^o ,85	17 ^o ,4	77,0
(b)	4,89	37 ^o ,0	16 ^o ,45	76,7
Middeltal . .				76,9

Skjøndt det maa betragtes som tilfældigt, at vi nøjagtig have faaet samme Værdi for bunden Varme baade for Sneen og Isen, saa vise Forsøgene dog tydelig, at der ikke kan være nogen kjendelig Forskjel paa Vandmængden i den Sne og Is, der om Sommeren tages ud af Huset. Vandmængden er ingenlunde vorret i Løbet af Sommeren, idet den ved Sommerens Slutning kun er 3 pCt.

Den 19de Februar. Dagen efter at foregaaende Forsøg var begyndt, faldtes et andet Isehuse — C — med 220 Kbf. Sne. Det havde været stærk Tø med Regn Natten mellem

den 18de og 19de Februar, saa at Sneen paa den flade Mark for største Delen var borte; men den løse Frostfne var i Tide samlet i løse Dyrger, som nu vare helt gjenneføede. Sneen trampedes af 3 Daglejere i $2\frac{3}{4}$ Time, og vi fik:

$$\frac{9920}{220} = 45,1 \text{ Pd. pr. Rbfd.}$$

Analysen gav:

(17)	Sne. H	Vandets Varme		Bunden Varme.
		før Blandingen	efter Blandingen.	
(a)	5,87	32°,7	13°,2	68,8
(b)	5,80	34°,1	14°,6	68,0
(c)	5,75	33°,7	12°,95	68,0
(d)	7,01	34°,7	11°,2	64,0
(e)	6,25	33°,2	11°,15	68,0
(f)	5,98	33°,4	12°,6	66,8

Middeltal . . 67,2

hvilket giver 84,8 pCt. tør Sne og 15,2 pCt. Vand

og $45,1 \times \frac{67,2}{79,25} = 38,2$ Pd. tør Sne pr. Rbfd.

Den bundne Varme er her i de to Forsøgsrækker 67,0 og 67,2, Middeltal 67,1, altsaa en Del lavere end ved de ifjor udførte Forsøg, hvor den i Gjennemsnit fandtes at være 72,0.

En saa stor Forskjel er paafaldende; men, som det vil sees, kaste de efterfølgende Forsøg et Lys herover. Sneen, hvoraf Prøverne toges, var som anført meget løs; enten taget umiddelbart fra Marken eller fra Dyrger, der vare samlede i Frostvejre af løs Sne, uden derefter at være sammentrampede eller sammenklappede. De Dage, da Husene fyldtes, blev den tænde Sne læsset paa Vogne og derefter aflæsset ved Siden af Vejekassen udenfor Huset. Ved Paalæsningen og Aflæsningen var Sneen bleven langt fastere end oprindelig. Der blev liggende en temmelig stor Rest af den til Fyldningen af

det sidste Hus sammenførte Sne; denne Rest undersøgtes efter 4 Dages Henliggen. Analysen gav:

(18)	Sne. \bar{x}	Vandets Varme		Bunden Varme
		før Blandingen.	efter Blandingen.	
(a)	4,25	34 ^o ,3	16 ^o ,95	74,7
(b)	4,70	34 ^o ,55	15 ^o ,75	74,0

Middeltal . . 74,4

Altsaa er her kun 6,2 pCt. Vand i denne fastere Sne, medens der var 15,2 pCt. i den løsere. Naar Vandmængden saaledes aftager med Fastheden af Dyrgerne, og der paa den anden Side omtrent kan faaes samme Vægt pr. Kubfd. af den mere og den mindre vandholdige Sne, maa denne sidste foretrækkes. De efterfølgende Forsøg skulle tjene til at oplyse dette.

Efter et nyt og stærkt Snefald af løs Frostsne gjordes en ny Række Forsøg — 2den til 6te Marts — ligeledes efter et Par Dages Tø med stærk Regn, saa at ogsaa her al Sneen var fuldstændig gjennemtøet og vaad, da Prøverne gjordes.

(19). Sne, forud samlet i Frost i 2 à 3 Fods høje Bunker, lidt sammenklappede:

	Sne. \bar{x}	Vandets Varme		Bunden Varme.
		før Blandingen	efter Blandingen.	
(a)	5,09	35 ^o ,1	15 ^o ,8	69,3
(b)	5,43	32 ^o ,07	12 ^o ,9	68,9
(c)	5,07	34 ^o ,2	15 ^o ,15	69,7
(d)	6,40	35 ^o ,35	12 ^o ,0	69,9

Middeltal . . 69,5

(20). Sne, samlet paa Marken kort efter Tøbrud i 2 à 3 Fod høje Dyrger, altsaa endnu temmelig løs:

Sne. Æ	Bandets Varme		Bunden Varme.
	før Blandingen.	efter Blandingen.	
(a) 5,05	33 ⁰ ,9	14 ⁰ ,75	70,8
(b) 5,56	34 ⁰ ,95	14 ⁰ ,05	70,8
(c) 5,48	34 ⁰ ,4	13 ⁰ ,9	70,0

Middeltal . . 70,2

- (21). Sne, sammenført stærkt tøende fra mindre Bunker til en større Dynge, omtrent 6 Fod høj. Prøven foretaget Eftermiddag og Aften, samme Dag som Sneen var sammenført om Formiddagen, altsaa 6 à 12 Timer efter Sammenfjærfel:

Sne. Æ	Bandets Varme		Bunden Varme.
	før Blandingen.	efter Blandingen.	
(a) 5,07	34 ⁰ ,55	14 ⁰ ,95	71,8
(b) 6,50	34 ⁰ ,4	10 ⁰ ,8	70,7
(c) 6,48	33 ⁰ ,7	10 ⁰ ,15	72,0
(d) 6,85	33 ⁰ ,95	10 ⁰ ,7	71,5
(e) 5,47	35 ⁰ ,5	14 ⁰ ,8	72,7
(f) 6,39	35 ⁰ ,55	11 ⁰ ,7	72,1

Middeltal . . 71,8

- (22). Sne, behandlet paa samme Maade som i (21), men Prøven først taget Dagen efter Sammenfjærfel af den tøende Sne:

Sne. Æ	Bandets Varme		Bunden Varme.
	før Blandingen.	efter Blandingen.	
(a) 5,04	32 ⁰ ,7	13 ⁰ ,0	74,7
(b) 6,38	33 ⁰ ,1	9 ⁰ ,35	72,9
(c) 5,76	34 ⁰ ,2	12 ⁰ ,1	74,0
(d) 5,41	32 ⁰ ,6	11 ⁰ ,9	74,0
(e) 5,84	33 ⁰ ,8	13 ⁰ ,35	72,6
(f) 5,41	33 ⁰ ,85	12 ⁰ ,85	73,4

Middeltal . . 73,6

Det er en Selvfølge, at Prøverne i alle Forsøgene ere tagne fra forskjellige Steder af Dyrgerne, saa at Tallene saavidt muligt skulle angive Gjennemsnit af bunden Varme for Sneen i de undersøgte Dyrger.

Samles disse Forsøg, haves for gjennemtæt Sne:

(23)	Bunden Varme.	pCt. Vand.
(a) Fra Marken, meget løs	67,1	15,3
(b) Fra løse Dyrger, samlet i Frost	69,5	12,3
(c) Fra Dyrger, samlet strax efter Tøbrud	70,2	11,4
(d) Sammenfjært Tøfne, samme Dag . . .	71,9	9,4
(e) — Dagen efter	73,6	7,1

og Vandmængden i Sneen aftager saaledes regelmæssig, efter som Snedyrgernes Fasthed tiltager.

Af de forskjellige Maader, hvorpaa vi prøvede at faa Sneen i Huset tilstrækkelig fast, fandt vi, at Trampning med Benene var den simpleste. Selvfølgelig kan denne Trampning foretages med større og mindre Omhyggelighed; men det vil sees af nedenslaaende Forsøg, at Sneen faaes temmelig tæt ved forholdsvis lidt Arbejdskraft:

(24) Arbejdskraft og Vægt af Sne.	Trampet af en Mand i en Time. K	Bunden Varme.	K Sne pr. Kubfd.	
			vaad.	deraf tør.
(a) Ishus A: Elevet 10505 K	(stærkt)	67,0	48,6	41,1
(b) — C: 3 Mand i 2 ³ / ₄ Time . . 9920— En Kasse: 9' lang, 4' bred og 6' høj, altsaa 216 Kubfd.	1202	67,2	45,1	38,2
(c) 3 Md. i 3 ¹ / ₄ Tm. 9643 K	989	72,5	44,6	40,3
(d) 3 — i 1 ¹ / ₂ — 9733 —	2163	72,4	45,1	41,2

	Trampet af en Mand i en Time. \bar{x}	Bunden Barne.	\bar{x} Sne pr. Kubfd.	
			vaad.	deraf tør.
(e) 6 Dreng i $2\frac{1}{4}$ Tm. 9230 I en Kasse: 20 Kubfd.:	(pr. Dreng 684)	73,8	42,7	39,7
(f) Forsøgene i 1875 . . .	(stærkt)	72,0	48,4	44,0
(g) Nye Forsøg: Elever 1035	(stærkt)	67,0	51,8	43,8
(h) 2 Mand 920	—	72,4	46,0	42,0
(i) 2 — i 20 Min. . 893	1340	71,8	44,7	40,5
(k) 2 — i 20 — . 883	1325	71,8	44,2	40,0
(l) 1 — i 20 — . 870	2610	71,8	43,5	39,4
(m) 1 — i 10 — . 848	5088	71,8	42,4	38,5
			Middeftal: 40,8	
Kassen fyldt med sammen- ljørt Tøfne, uden nogen Trampning.				
(n) En Dag: $\frac{673 + 688}{2}$	(ikke)	73,8	34,0	31,8
(o) En anden Dag: $\frac{658 + 653}{2}$	(ikke)	71,8	32,8	29,7
Kassen fyldt med (p) lidt gennemtøjet, fin hvid Sne 657 \bar{x}				
	(stærkt)	76,5	32,8	31,8

Hermed maatte Forsøgene standses, den 6te Marts, da Sneen slap op, og der ikke senere faldt tilstrækkelig Sne; og kun ved den Energi, hvormed mine to Medhjælpere — Assistent i det kemiske Laboratorium, Cand. Gotlieb og Assistent ved Landbrugsafdelingen, Cand. Maar — paaskyndede Arbejdet, Inffedes det at naa et Resultat.

Af Forsøgene sees, at vore Ishuse ere blevne fyldte med den mest vandholdige Sne; men vi turde ikke opsætte deres Fyldning, indtil vi gennem Prøverne lærte den bedste Fremgangsmaade at kjende.

Af Forsøget 24 (b), sammenlignet med (c), (d), (i) og (k), synes den løfere, og derfor mest fngtige Sne, ikke

med lige Arbejdskraft at blive tættere i Huset end den mindre fugtige, taget fra fastere Dyrger. Under alle Omstændigheder vil man erholde lige saa stor, om ikke større Vægt af tør Sne, naar Sneen tages fra høje og faste Dyrger, som naar den tages fra Marken; selvfølgelig under Forudsætning af, at den Sne, der bringes i Hus, altid er godt gennemtøet. — Dette Forhold er meget heldigt; thi skulde Sneen ligge hen paa Marken indtil Tøbrud, vilde den i mange Tilfælde forsvinde, inden Huset blev fyldt, med mindre den er sammenføjet i store Driver; men ere saadanne ikke dannede, bør man strax efter Snefald samle Sneen til store Dyrger, — vel simplest hjemføre Sneen til en stor Dyrge ved Ishuset. Er en saadan først dannet, kan Sneen indfyldes, efterhaanden som den gennemtøes, og her gjør det ikke stort, om Sneen kommer til at ligge et Par Dage længere end nødvendigt; thi Tø og Regn skade ikke selve Sneen, og Svindet af en stor Dyrge er jo ubetydeligt. Naar der er fast Loft over Ishuset, vil det øverste Snelag vanskelig kunne faaes fast; men da efter Forsøgene (n) og (o) Sneen uden særlig Bearbejdelse alt indeholder omtrent 31 Pd. tør Sne pr. Rbfd., vil lidt Bearbejdelse med Spade og Skovl vist let bringe Tætheden op til henimod 35 Pd., som jo er den Vægt af Is, man nøjes med, naar denne ikke behandles med særlig Omhyggelighed. I de 3 Forsøg (k), (l) og (m) foretoges Trampningen af de samme Arbejdere, og der brugtes Sne fra samme Dyrge; men medens Snemængden, som herefter kan trampes af en Mand i en Dag à 9 Arbejdstimer, vøges fra omtrent 250 til 500 og 1000 Rbfd., saa aftager Tætheden af den kun $1\frac{3}{4}$ Pd. pr. Rbfd. I Forsøget (d) med en Rbfv. tramper en Mand c. 430 Rbfd. i en Dag og naaer 41,2 Pd. tør Sne pr. Rbfd. — I Forsøget (c) naaes med den dobbelte Arbejdskraft endog lidt mindre, nemlig 40,8 Pd.; men i Arbejdsprotokollen findes ogsaa noteret: „mindre flittigt Arbejde“. Der brugtes lejet Arbejdskraft ved alle Forsøgene, hvor Tiden er angiven, og Folkene vekslede ofte fra Dag til Dag. — Tykkelsen af det løse Snelag, der hver Gang trampedes, var forstjellig

og var vel omtrent 3 Tommer ved langsom og 6 à 8 Tom. ved hurtig Trampning. Saavidt vi kunde skjønne, spillede Tykkelsen indenfor disse Grændser en mindre Rolle end en kraftig og gjentagen Behandling med Venene.

Af Forsøgene fremgaaer tydelig, at man med mindre omhyggelig Behandling let naaer 35 Pd., med lidt mere Arbejds-kraft 38 Pd., og at man med en Arbejds-kraft til Trampning af en Mand daglig for 250 til 500 Rbfd. vil kunne naa omtrent 40 Pd. tør Sne pr. Rbfd.; hvorimod 44 Pd. næppe naaes uden ved et saa omhyggeligt Arbejde, at de saa Pund, der vindes, vist ville blive altfor kostbare.

Disse Tal — sammenholdte med de tilsvarende for Is — vise, at der af Is og „tør“ Sne omtrent vil kunne have samme Vægt i ligestore Rum, naar Sneen, som tidt bemærket, først indbjerges i gjennemtøet Tilstand. Forsøget (24) (p) giver med stærk Trampning kun 31,8 Pd. af svagt tøet Sne.

Der kan ikke vel udtales nogen bestemt Mening om, hvorvidt det vil være forbundet med mindre Udgift at bjerge Sne end Is. Bejlængden til Isen og Tykkelsen af Sne- og Islaget ville ved denne Dpgjørelse spille en væsentlig Rolle; men da Sneen, naar den haves, altid findes tæt ved Gaarden, synes dens Indbjergning paa mange Steder at maatte blive billigst. Hertil kommer, at det navnlig for uøvede Arbejdere maa være lettest og behageligst at indsamle Sne.

Til et større Forsøg udenfor Landbohøjskolen stillede Stats-raad Tesdorpf et af Rummene i Gjedsergaards Ishus til vor Raadighed. Forvalter Thomsen har om Fylningen af dette Rum meddelt, at Sneen toges fra sammenføjede Bunker ved Diger, Beje og tilgrænsende Marker. Der fyldtes i et Rum paa 6000 Rbfd. ialt 4847 Rbfd. Sne, medens Resten ikke blev fyldt. Efter Vejning af enkelte Læs anslaaes 89 Læs Sne til 1586 Pd. og 49 Læs til 1200 Pd. pr. Læs — ialt 199954 Pd.

hvilket giver 41,3 Pd. pr. Rbfd.
 Arbejdskraften beregnes for 100 Pd. Sne til 5,7 Dre,
 og med kort Kjørsel for 100 Pd. Is 6,9 —
 Vandafløbet var i otte Dage 8,7 pCt.

Der indfyldtes her kun et Snelag paa et Par Tommer for hver Trampning, men ifølge vore Forsøg synes Laget uden Skade at kunne gøres tykkere og Arbejdet derved billigere. Her habes lidt mindre Vægt af Sne end Is, hvorimod Proprietær Bruun til Boderupgaard, hvor der foroven i Iskuset indfyldtes 75 Læs Sne à 1500 Pd., efter Skjøn antager at have havt 4 à 6 Pd. mere Sne pr. Rbfd.; men Rumfanget af Is og Sne kunde ikke her nøje angives.

Iskuset A her paa Landbohøjskolen, der i Aar er fyldt med Sne, var ifjor fyldt med Is. Fra 10de Septbr. 1875 til 4de Juli 1876 har Huset imidlertid været beklædt med et tyndt Halmag, og i August er der foretaget en anden Forandring, hvorimod i Tiden 4de Juli til 31te August Beflyttelsen var ens i begge Aar. Der er smeltet pr. Grad Middelværme daglig (iffr. Beretning for 1875):

	1875.	1876.
	Is:	Sne:
6te—10de Juli . . .	3,40 Pd.	3,24 Pd.
11te—20de — . . .	3,42 —	3,33 —
21de—31te — . . .	3,05 —	3,43 —

Bundsvindet var fra 31te Marts

til 6te August 4,0 Tom. 3,8 Tom.

Der er i disse Smeltningstal saa stor Overensstemmelse, at der habes Bekræftelse paa, at Sne og Is smelte lige hurtigt, og det samme bekræftes af Smeltningstallene for Gjedsergaard's Iskhus, hvor der i Juli Maaned i Gjennemsnit daglig er smeltet i to Rum fyldte med Is henholdsvis 334 Pd. og 312 Pd. og for Rummet med Sne 326 Pd.; alle Rummenes vare lige store og forud tømte til Bjælkelaget, hvorefter Sneens og Isens Overflader dækkedes med et Lag Tang. De

to Rum med Is vare lidt mere udfatte for Sol og Vind end Snerummet; men til Gjengæld blev der brugt Sne til Forsøg i Mejeriet i 16 Dage, hvorved Svindet er forøget for Snerummet, medens de to Rum med Is laa urørte i hele Maanedens.

	Is.	Sne.
Bundsvindmaalene paa Gjedsergaard		
ere sunkne: 1ste April til 22de Maj	2,3 Tom.	3,3 Tom.
hvor i dog Sammenpresningen af 3		
Fod Is og 4 Fod Sne indgaaer;		
denne maalktes at være	0,4 —	1,6 —
Altsaa selve Bundsvindet	1,9 Tom.	1,7 Tom.
22de Maj til 1ste August (Sammen-		
presningen iberegnet)	3,5 —	4,0 —

Bundsvindet er ogsaa her ens, hvorimod Sammenpresningen for Tiden 1ste April til 22de Maj er pr. Fod: $\frac{1}{8}$ Tomme for Isen mod $\frac{2}{5}$ Tomme for Sneen.

Sneen bliver under Sammentrampningen til en saa fast Masse, at en Stok ikke kan trykkes ned i den, og senere fryser den sammen ved sit eget Tryk paa en lignende Maade som Isen i et Ishus. Isen hugges almindelig løs med en Jernhakke; men Sneen vil ikke „springe for Hakken“; derimod hugges og graves Sneen lettere løs med en stærk og skarp Spade, end Isen hugges løs med Hakken. De løsgravede Sneklumper stødes derhos langt lettere finere paa Mæltekjælderens Gulv ved Hjælp af „Tomfru“, end de store Isstykker knuses paa en Rist; og hvis man hverken vil finde Isen eller Sneen, da er den løsgravede Sne allerede langt mere findelt end den løshuggede Is. Efter de Forsøg at dømme, som herover gjordes paa Gjedsergaard, vil der saaledes under selve Anvendelsen i Mejeriet ingenlunde bruges mere, men derimod en Del mindre Arbejdskraft ved Sne end ved Is.

Det sidste Spørgsmaal, der endnu skulde besvares, er om Sneen bevirker en lige saa hurtig Afkøling som Is, og om

der til lige Afkøling bruges lige meget. Derover foreligger der et bestemt Svar dels ved Analysen (15) og dels gennem nøjagtige Forsøg, ligeledes fotetagne paa Gjedsergaard. — I 13 Dage i afvigte Juli brugtes der alene Sne til Mælken Afkøling, og der brugtes nøjagtig samme Vægt af Sne, som der ellers brugtes Is, knust paa en Kist med $1\frac{1}{2}$ Tommers Afstand mellem Stængerne; efter 12 Timers Afkøling var der efter Skjøn lige saa meget Sne tilbage i Svalekummerne, som der ellers var Is. — Den knuste Is og Sneen bares hen til Kummerne i samme Spand, og naar Sneklumperne stødes i Stykker og Spanden fyldes med Omhyggelighed, vil en Spand Sne og en Spand knust Is veje omtrent lige meget. Der brugtes netop ogsaa daglig ligesaa mange Spande Sne, som der ellers brugtes Is. — Proprietar Bruun til Boderupgaard brugte udelukkende Sne i sit Mejeri fra 12te Maj til 3die Juli, og ligeledes har Grosferer Busck meddeelt mig, at man i Foraaret i længere Tid i Slagelse Mejeri brugte Sne. Begge Steder var man saa vel tilfreds med Afkølingen ved Sne, at man var tilbøjelig til at søge Grunden til en Nedgang i Smørudbyttet, som indtraf, da man gik over fra Sne til Is, deri, at Sneen skulde afkøle Mælken heldigere end Isen.

For imidlertid at faa Afkølingen af Sne og knust Is nøjagtig undersøgt, indrømmede Etatsraad Tesdorpf os Til-ladelse til, at nogle i en senere Afhandling mere fuldstændig beskrevne Forsøg bleve foretagne i Gjedsergaards Mejeri. Her blev i Løbet af 3 Dage i Juli daglig afkølet 200 Pd. Mælk i Sne og 200 Pd. i Is, begge Portioner fordelte paa samme Maade i større og mindre Spande. Ved disse Forsøg fik vi fuld Bekræftelse paa, at samme Vægt af Sne og knust Is afkøler lige hurtigt, og at Smørudbyttet ligeledes er ens. I Forsøgene er der vel en svag Antydning til Fordel for Sneen; men denne er saa ubetydelig, at den maa antages at være rent tilfældig.

Med disse Resultater for Nje synes Sandsynligheden for, at Ishusene ved de fleste Mejerier hvert Aar kunne faaes fyldte med et godt Materiale at være voget betydelig, navnlig naar der habes Udgang til at kunne bjerge Is, selv om det kun er fra mindre Vandarealer. Men selvfølgelig maa Sneen ikke betragtes som noget, man kun vil ty til, naar der endnu ikke henad Eftervinteren er indbjerget Is. I saa Fald gaaes let glip baade af Sne og Is. Paa Steder, hvor man alene skal tage sin Tilflugt til Sne, bør man navnlig ikke lade en eneste Lejlighed til at samle den gaa ubenyttet hen. Selv et tyndt Lag bør strax samles til mindre Dyrger, og derefter sammenføres til en større. Sneen falder nemlig i enkelte Vintre meget sparsom, og Indbjergningstiden for Sneen bør derfor betragtes som en lige saa travl Tid som den travleste Høsttid; thi en Dags Is kan fortære hele Snelaget. Er Laget tyndt, kan det blive nødvendigt med Rive, Skovl og Kost at gaa over store Arealer. Paa en jævn Græsmark gaaer dog Arbejdet hurtigt fra Haanden. Er først den store Snedyrge bragt til Veje, behøver man som alt bemærket ikke at stynde sig med Indfyldningen i Hus. — Men selv om der anvendes al ønskelig Omfigt, vil der desuagtet maaste nok kunne indtræffe Aar, hvor Huset, naar der kun kan bjerges Sne, ikke vil kunne faaes helt fyldt, og paa saadanne Steder vil det derfor vist være rigtigst at bygge Huse, som kunne rumme tilstrækkelig for omtrent $1\frac{1}{2}$ Aars Forbrug.

II. Forsøg over Opbevaring af Is.

I nedenstaaende Beretning er kun medtaget de nye Forsøg og Sagttagelser, som formenes at have særlig praktisk Betydning; thi jeg har troet det rigtigst at lade hengaa længere Tid, før jeg sammenarbejder og offentliggjør de øvrige Meddelelser, som ere mig tilstillede, om Sagttagelser over Svind af Is opbevaret paa forskjellig Maade, — navnlig ogsaa af den Grund, at

jeg har Haab om ad Nare at faa Sagttagelsernes Antal forøget, faa at paalideligere Middeltal derved kunne faaes.

Paa flere Steder vil det være lettest at fylde Ishuset med Is fra salt Vand eller fra Brakvand; men man nærer almindelig Frygt for, at denne Is vil smelte altfor hurtig, paa Grund af det i Isen tilstedeværende Salt. Efter forskjellige Sagttagelser antages det, at den største Del af dette Salt er tilstede som ikke frosfen Saltlud, opsamlet i Isens Porer, — og at altsaa en Del af Massen foruden selve Saltet er Vand og ikke Is. Tøpunktet vil tilmed ligge under 0° , og dette vil ligeledes fremsthynde Smeltningen. Spørgsmaalet er imidlertid, om disse mindre heldige Egenstaber gjøre Isen ubrugelig til Opbevaring i et Ishus. — Vi have ikke kunnet gjøre talrige Forsøg nok til dette Spørgsmaals fuldstændige Belhøning; men nedenstaaende ville dog maaste kunne være til nogen Vejledning.

Den bundne Varme er bestemt for Havis taget fra Kallebostrand, omtrent $\frac{1}{4}$ Mil Syd for Langebro, altsaa et godt Stykke fjernet fra de kjøbenhavnske Kloakudløb. Ved første Forsøg — efterat det havde tøet i flere Dage; Tykkelsen af Isen var da 4 Tom. — fandtes den bundne Varme i Gjennemsnit at være 68,8. — Ved det andet Forsøg toges Isen ved omtrent tre Graders Frost, og den blev gjennemfrosfen før den bundne Varme bestemtes; denne fandtes at være 74,5 + $\frac{1}{2}$ Gang Kuldegraden. Naar den bundne Varme for tøndes Is fra fersk Vand regnes for 77, faaes at 100 Pd. af denne Is vil frembringe samme Afkøling som $100 \times \frac{77}{68,8} = 112$ Pd. tøndes Havis; — ligeledes vil 100 Pd. frosfen Is fra fersk Vand frembringe samme Afkøling som $100 \times \frac{79,25}{74,5} = 106,4$ Pd. frosfen Havis. — Smeltningepunktet var $\div 0^{\circ},4$, og naar der — som i neden-

staaende Forsøg — have en Middelværme for Luften af $14^{\circ},8$, vil Forstjellen paa Luftens Værme og Værmen af tændende Is i et Ishus være henholdsvis $14^{\circ},8$ og $14^{\circ},7$ for Is fra fersk og fra salt Vand, og følgelig skulde der herefter af den sidste Prøve af Havis smelte $106,4 \times \frac{14,7}{14,8} = 109,4$ Pbd. Havis mod 100 Pbd. Is fra fersk Vand.

Et Smeltningsforsøg blev derefter foretaget i et opvarmet Bærelse paa Landbohøjskolen med de samme Beholdere, som brugtes til Værmeledningsforsøgene i 1875. To af disse Beholdere fyldtes med Havis af den sidste Slags og en med Is fra fersk Vand. Forsøget varede i 26 Dage; Stuens Middelværme var $14^{\circ},8$. — Der smeltede i Beholderen med Is fra fersk Vand 113,5 Pbd. og i de to andre 122,5 Pbd. og 123,7 Pbd., altsaa Middelværdi 123,1 Pbd.; hvilket giver, at under nøjagtig ens Forhold er der for hele Tiden smeltet 100 Pbd. Ferskvandsis mod 108,5 Pbd. Havis, —

	Ferskvandsis.	Havis.
i de 10 første Dage var Forholdet	100 Pbd. mod	110,1,
i de 10 næste Dage var Forholdet	100 — —	110,2,
i de 6 sidste Dage var Forholdet	100 — —	101,8,
medens Forholdet efter Analyse og Beregning skulde være		
100 Pbd. Ferskvandsis mod	109,4 Pbd.	Havis.

Der er her al ønskelig Overensstemmelse mellem Forsøg og Beregning. Grunden til, at der ved Forsøgets Slutning smelter omtrent lige meget af begge Slags Is, maa søges i, at Saltet efterhaanden er udvasket. Cand. Storch fandt da ogsaa ved en Analyse 0,217 pCt. Salt i Vandet paa Forsøgets første Dag, men kun 0,001 pCt. paa den sidste Dag. — Skjøndt efter dette Forsøg frosen Saltvandsis er omtrent 10 pCt. slettere end Is fra fersk Vand, saa er Forholdet dog ikke værre, end at der kan raades Bod herpaa ved at indbjerger lidt mere af denne Is, naar den ikke indeholder mere Salt end den her prøvede.

Paa Rødkilde Folkehøjskole har Stolens Ejer, Cand. theol., Lieutenant Doffen, i Sommer benyttet Brakvandsis fra en Vig ved Stege. Isen er kun opbevaret i en isoleret Trækasse af sammenpløjede Brædder, der er anbragt i Læden og tæt forbunden med Jorden. Kassen har et løst Bræddegulv med et Par Tommer Luft under; derimod ikke Loft, men Isen har været dækket med et 2 til 3 Fod tykt Lag af fast bundne og fast sammenstoppede Halmknipper*). Omtrent hver fjerde Dag er herfra hentet et Læs Is, som er opbevaret i en isoleret Trækasse til daglig Brug i Mælkeriet. — Den 1ste Septbr. var der af 1400 Rbfd. Is omtrent 350 Rbfd. i Behold, saa at Isen endnu vil kunne gjøre Tjeneste i 2 à 3 Maaneder. Saavel dette Resultat som nedenstaaende Maal for Bundsvind viser, at Svindet ikke kan have været synderlig større her end for Is fra fersk Vand.

I Beretningen for 1875 findes anført en Undersøgelsesrække over Bundsvind i to smaa Ishuse paa Landbohøjskolen, betegnede A og B. — I A er fuldstændig tør Isolation med Lufttræk under nederste Gulv; i B ligger Isen paa Beton.

Bundsvindet er her maalt indtil 6te Oktober og var i Sommer:

	maalt:		beregnet for 30 Dage.	
	A	B	A	B
fra 24. Decbr. 1874 til 6. Oktb. 1875	6,4	43,2		
og har derefter været:				
fra 6te Oktober til 6te November . . .	0,8	7,9	0,8	7,6
fra 6te Novbr. — 24de Decbr.	0,3	7,4	0,2	4,6
Fra 24. Dec. 1874 — 24. Dec. 1875	7,5	58,5		

*) I Beretningen for 1875 omtaler jeg, at Isbunken, der gjemmes i Palm i Læden, ikke maa gjøres for høj. — Naar Isen derimod gjemmes i en saadan Kasse, der jo gjør Tjeneste som Ishus, kan Bunden ikke være for høj; Svindet vil, beregnet i pEt, aftage med Højden.

Bundsvindet har været omtrent saaledes fordelt:

	A	B
Januar—Marts	0 Tom.	6 Tom.
April—Juni	2 $\frac{1}{2}$ —	11 —
Juli—Septbr.	4 —	24 $\frac{1}{2}$ —
Oktober—Decbr. . . .	1 —	17 —

og i 8 Maaneder fra 24de Decbr. til 24de Aug. i B 29 Tom.
og i 4 — — 24de Aug. — 24de Dec. 29 —

Skjøndt man, som alt ifjor bemærket, ikke maa drage bestemte Slutninger fra Bundsvindet i det lille Ishus om Bundsvindet i et større Ishus af samme Konstruktion, saa synes den Lov, der udtaler sig gennem Tallenes Stigen og Falden at være naturlig. Jordvarmen inde under Isen vil først naa sit Minimum og Maximum en god Tid efter at Luftvarmen har været lavest og højest. Bundsvindet er derfor mindst i Marts, 1 Tomme, og størst i September, 9 $\frac{1}{2}$ Tomme. Ved Anvendelsen af fuldstændig tør Isolation i Bunden er her i Huset A en Besparelse af et Islug paa $58\frac{1}{2} \div 7\frac{1}{2} = 51$ Tommer. Her er imidlertid et saa stort Spillerum, at det ligger nær at prøve, hvilken Besparelse der kunde vindes ved en mindre fuldstændig Isolation mod Bundsvind end ved den, som er anvendt i A; thi denne er kostbar i Anlægget, og Fornyelsen af Stoffet under Gulvet er besværlig. Jeg har modtaget værdifulde Bidrag til dette Spørgsmaals Besparelse, foruden gennem det alt berørte Forsøg paa Rødkilde, tillige fra Gjeddesdal, hvor Godsejer Valentiner lod et særligt Rum indrette alene for dette Forsøg, — fra Avnsbjerg, hvor Forpagter Winkel indlagde nøjagtige Svindmaalere i tre Ishedinger, — og fra Duelund ved Tægermester Friis, hvem jeg dog først i Slutningen af Maj anmodede om at gjøre Optægnelser.

I Huset B her paa Landbohøjskolen anbragtes der over Betongulvet et Bræddegulv med et Par Tommer Luft under, og samme Beskyttelse mod Bundsvind er brugt paa Gjeddesdal og paa Rødkilde over selve Jordbunden. Smedens den Nytte, som et saadant Luftlag gjør, ifølge Ledningsvarmens mathema-

tiste Theori, er forsvindende, naar det anbringes mellem tykke og flette Barmeledere, vil det derimod, anbragt mellem gode Barmeledere, kjendelig formindste Hurtigheden af Barmens Gjennemgang, og det var derfor at formode, at Bundsvindet ved denne simple og billige Bestyttelse vilde blive betydelig formindstet. Bundsvindet i de tre Ishuse har været:

paa Landbohøjskolen:

	Tom.	beregnet f. 30 Dage. Tom.
5te Marts til 7de Maj	4,7	—
7de Maj — 3die Juni	2,4	2,7
3die Juni — 2den Juli	2,2	2,2
2den Juli — 30te Juli	2,4	2,6
30te Juli — 2den Septbr.	2,8	2,5
	Salt . . 14,5	Middelt. 2,5

paa Gjeddesdal:

24de Jan. til 17de April	7,8	—
17de April — 28de Maj	3,3	2,4
28de Maj — 13de Juli	3,3	2,2
13de Juli — 11te Sptb. (omtr.)	5,0	2,5
	Salt . . 19,4	Middelt. 2,4

paa Rødfilde:

16de Jan. til 11te Maj	5,0	—
11te Maj — 8de Juli	4,0	2,1
8de Juli — 1ste August	2,0	2,6
1ste August — 31te August	2,1	2,1
	Salt . . 13,1	Middelt. 2,3

Herefter faaes i Gjennemsnit for Maanederne Maj—August:

Landbohøjskolen	2,5	Tommer.
Gjeddesdal	2,4	—
Rødfilde	2,3	—

Middelværdi 2,4 Tom. maanedlig.

Der er saaledes god Overensstemmelse i Maalingerne i de tre Huse, hvis Grundflader ere henholdsvis 36, 64 og

196 □ Fod. — Kun i Vintermaanederne synes Bundsvindet paa Gjeddesdal at have været forholdsvis stort; men dette har utvivlsomt sin Grund i, at Rummet tidligere havde været benyttet til Stald for læsgaaende syge Dyr, og at et Lag Gjødning fjernedes kort før, det toges i Brug, saa at Jordbunden rimeligvis har været forholdsvis varm. Med 2,4 Sommer Bundsvind i 30 Dage faaes hele Bundsvindet for Tiden:

1ste Maj til 31te August 10 Sommer, medens det ifjor i samme Tid paa Betongulv var 24 — Bundsvindet synes herefter ved denne Isolation at kunne anslaaes til mellem 24 og 30 Sommer for et helt Aar.

Paa Avnsbjerg og Duellund har Isen ligget ude paa og i Tørvejord. Under Isen var omtrent 24 Sommer Tørvejord. — Paa Avnsbjerg laa 6 Dyrger Is i en sammenhængende Række fra Nord til Syd. Rummet mellem hvert Par Dyrger var udfyldt med Tørvejord. Bundsvindet er maalt i de to midterste Dyrger og i den yderste Dyrge mod Nord. — Bundsvindet har været i Sommer:

	Avnsbjerg:		Duellund:	
			(Nordre Dyrge).	
12te Jan. til 30te Maj	5,0	3,5	8,5	—
30te Maj — 30te Juni	1,1	0,9	1,8	1,6
30te Juni — 31te Juli	1,5	1,4	2,5	1,8
31te Juli — 31te August . . .	1,5	1,1	—	2,8

12te Januar til 31te August . . 9,1 6,9 (15¹/₂)

Grunden til den store Forskjel paa Bundsvindet i de 3 Bunker paa Avnsbjerg kan ikke angives. Tørvelagets Tykkelse under den nordre Bunke er opgivet at være 4 à 5 Sommer mindre end ved de andre Bunker; men heri kan Grunden til Forskjellen næppe søges. Hertil kommer imidlertid, at da Bunken ligger yderst, kan Varmen trænge ind fra tre Sider. — Hvis Bundsvindet i den øvrige Del af Aaret vil voxe efter en lignende Lov, som den der er antyndet ved Landbohøjskolens Isehuse B i 1875, vil Svindet for et Aar omtrent blive dobbelt saa stort,

som det hidtil har været; men noget bestemt kan ikke siges derom.

Anvendes der 24 Tommer Tørvejord som Isolationslag i et Ishus, vil Bundsvindet næppe blive mindre end her i fri Mark; thi hverken Tørvejord eller Jordbund vil da være frossen, naar Isen bringes i Hus. Rimeligvis vil forskellige Slags Tørvejord ogsaa virke forskjellig. Vi kunne derfor efter nærværende Forsøg næppe komme Virkeligheden nærmere end ved at anslaa Bundsvindet for et Aar ved 24 Tommers Isolation med vaad Tørvejord til mellem 14 og 30 Tommer.

Det, som kan spares ved de to anførte Bestyttelsesmaader, er imidlertid saa betydeligt, at det bliver et Spørgsmaal, hvor vidt det, der yderligere kan spares ved „tør Isolation“, er stort nok til, at Udgifterne ved en saadan bør afholdes. Dertil kommer, at der til denne Bestyttelse medgaaer større Plads end til Isolation ved Bræddegulv, som kun borttager 4 Tommer af Husets Højde, og den forøgede Ismængde, som Huset kan modtage, bliver rimeligvis endog større end det forøgede Tab ved stærkere Svind. — Haves der nu nogenlunde bekvem Udgang til at bjerge Is, og man i Flæng vil fylde Is og Sne i Huset, saa er der jo stor Sandsynlighed for, at Huset hvert Aar kan faaes helt fyldt, og det, der tabes ved en mindre fuldstændig Isolation i Bunden, bliver da kun Udgiften til Indbjergning af en noget forøget Ismængde. — Tre Forholdene derimod saaledes, at Mejeridriften er indrettet paa Brug af Is gjennem hele Aaret, og man har Vanskelighed ved at faa Ishuset fyldt, — ja saa maa den tørre Isolation vist foretrakkes; thi kun ved denne reduceres Bundsvindet til et Minimum.

Isoleres der i Bunden ved Bræddegulv eller med Tørvejord, vil det vist være rigtigst at anbringe en muret Fod i Højde med Isolationslaget; men der maa da sørges for, at alle Fugerne i denne Fod, saavel som dens Forbindelse med Trækasen, tættes omhyggelig; thi der er, som tidligere berørt, en stadig Kilde til Frembringelse af nedadgaaende Luftstrømme,

og enhver Utæthed ved Bunden vil derfor bevirke, at den varme Luft trænger ind foroven og forøger Overfladesvindet. — Det vil af Hensyn til en bekvem Fyldning af Huset være rimeligst at udgrave Undergrunden saa dybt, som Grundvandet tilstedes; og naar der udenfor Huset er sørget for dette's Afledning, vil det være unødvendigt at gjøre særlige Foranstaltninger for at bortlede Vandet fra Isen.

Det er bekendt nok, at man i store Ishuse ikke sjælden anvender Mur baade udvendig og indvendig. — Mur er selvfølgelig altid at foretrække til den udvendige Bestyttelse, dels paa Grund af sin Holdbarhed og dels paa Grund af, at en udvendig Træbeklædning let faaer Løbninger ved Indtørring. Derimod vil der gjennem den indvendige Mur ledes mere Varme til Isen end gjennem en Væg af Træ. Den indvendige Mur er tilmed ofte forbundet med den udvendige ved Piller, og naar hertil kommer, at der ikke haves Bestyttelse mod Bundsvind, er det let at forstaa, at Svindet i mindre Ishuse, konstruere paa denne Maade, har viist sig betydelig større end i Huse efter Normalkonstruktionen. — Da Sidetrykket af Isen i et Ishus, der har Fald mod Midten, er forsvindende, saa synes de omtalte Støttepiller at være mindre nødvendige. Tilmed kan der i et saadant Stenishus ligesaavel isoleres mod Bundsvind som i et Træishus.

Vi have i Nar her paa Landbohøjskolen gjort følgende Forsøg i et fjerde Ishus D, ligeledes til 216 Kubikfod Is. Den indre Kasse er opført af en Stens Mur; men den har i 2 Fods Afstand fra Jorden tæt Plankegulv med Hækkelse under; ellers er Huset konstrueret som Huset A. Der er i dette Hus smeltet daglig pr. Grad Middelvearme.

i Juli 4,65 Pd.

i August 4,52 —

Middetal heraf er 4,58 Pd., medens det tilsvarende Tal for Huset A i 1875 er 3,24 Pd. eller, naar der i Huset A er smeltet 100 Pd., saa er der i Huset D smeltet 140 Pd.

Af et enkelt Forsøg kan der ikke drages bestemte Slutninger; thi tilfældige Omstændigheder kunne indvirke paa Forholdet. Men skjøndt Svindet her i D er $1\frac{2}{5}$ Gange saa stort som i A, saa har denne Forøgelse i Virkeligheden ikke saa stor Betydning, som det kan synes; thi her haves kun een Kubikfavn Is, og jo større og højere Huset bliver, desto mindre maa Forstjellen vise sig at være. — Anvendes Mur, maa man, som foran berørt, sørge for, at Tugerne tættes godt.

Fra 10de September 1875 til 4de Juli 1876 har Ishuset A her paa Landbohøjskolen (jævnfør foranstaaende Beretning om Sneforsøgene og Beretningen for 1875) været beklædt med et 2 Tommer tykt og temmelig fast Falmlag. — Smeltningstallene pr. Middelvarmegrad, — der fra 10de til 30te Sept. var 2,₈₉ Pd. — have i Aar været:

1ste til 10de Juni 2,₅₁ mod 2,₉₄ i 1875,

11te — 20de — 2,₉₈ — 3,₁₁ —

21de — 30te — 2,₈₇ — 3,₃₈ —

for hele Maaneden 2,₇₁ mod 3,₁₄ i 1875.

Da denne Beklædning fjernedes, steg — som alt berørt — Smeltningstallet til samme Værdi som ifjor. En Grund til Nedgangen i Smeltningstallet maa søges i, at Falmlaget forøger Isolationslagets Tykkelse, og tilmed maa en saadan Beklædning forhindre, at Blæst kan trænge ind i Huset gennem mulige Abninger i Træbeklædningen.

Paa Sanderumgaard bestemte Ejeren, cand. jur., Lieutenant Vind sig for at anvende en Del af den store Mælkekjælder, som hidtil havde været benyttet ved Bøttesystemet, til et Ishus. Ved at borttage Loftet og lade Isrummet gaa til Hanebjælkerne stiftedes der Plads til 11450 Kubikfod Is. Ved Hanebjælkerne er anbragt dobbelt Loft, og saavel her som ved Siderne er Isolationslaget 24 Tommer tykt; —

ligesaa er der i Bunden 24 Tommer „tør Isolation“. — Isen styrtes gennem en Tragt ned i et lille lukket Rum eller en Forstue, som ved en Dør staaer i Forbindelse med Mælkefælderen.

Swindet er maalt at være:

indtil 31te Maj	3,94 pCt.
i Juni	2,90 —
i Juli	4,06 —
i August	4,88 —

indtil 31te August 15,2 pCt.

Bundsvindet er for 3 Maaneder — 1ste Juni til 31te August — ialt $3\frac{1}{2}$ Tommer.

Huset er — nærmest af Hensyn til Bjælkelaget — delt i 3 Rum*); men før Skillerummene anbragtes, er hele den ydre Iskæsse lavet, saa at der ingen Luftcirkulation kan finde Sted fra Skillerummene og ud til Siderne. Denne Forsigtighed ved Konstruktionen har utvivlsomt nogen Betydning, navnlig fordi Tommerstolperne i Skillerummene forhindrer en omhyggelig Stopning.

Der indbjergedes desuden paa Sanderumgaard omtrent 3000 Kubikfod Is, som gjemtes i Halm i Laden. Denne Is varede til 6te Juni, og Swindet er anslaaet til 35 pCt. — Da Swindet i Ishuset næppe naaer over 21 pCt. for hele Aaret, vil Swindet af hele den indbjergede Ismængde kun blive omtrent 24 pCt.

Paa mange Steder vil man utvivlsomt paa en lignende Maade kunne gaa over til Mejeridrift med Is, uden at det er nødvendigt, at et nyt Hus bygges.

*) Betydningen af at have et Ishus delt i flere Rum ligger nærmest i, at Rummene kunne tømmes først skiftevis og eftersees; men to Rum ere for dette Djemed tilstrækkelige.