

Denne fil er downloadet fra
Danmarks Tekniske Kulturarv
www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på
www.tekniskkulturarv.dk/about

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*



IX 65

Forberedende Forsøg

for

Opbevaring af Is og Sne,

Foredrag holdt i det kgl. Landhusholdningselskab
den 10de Marts 1875,

samt

Beretning om nogle indtil Oktbr. 1875 gjorte Sagttagelser

af

Docent **Sjød.**

Særskilt Aftryk af „Tidskrift for Landøkonomi“.

Kjøbenhavn.

Hoffensberg, Jespersen & Fr. Trape Etabl.

1875.

637 al
Rohde

Hr. Land. mag. Christensen
underskrevet

for
Forsfatteren

Forberedende Forsøg

for

Opbevaring af Is og Sne,

Foredrag holdt i det kgl. Landhusholdningselskab
den 10de Marts 1875,

samt

Beretning om nogle indtil Oktbr. 1875 gjorte Jagttagelser

af

Docent **Fjord.**

Særskilt Afskrift af „Tidskrift for Landøkonomi“.

Kjøbenhavn.

Hoffensberg, Jespersen & Fr. Traupé Etabl.

1875.

Verbreitung der

1875

Verbreitung der

Verbreitung der in der Landwirthschaft
den 1875

1875

Verbreitung der in der Landwirthschaft
den 1875

1875

Verbreitung der

Verbreitung der in der Landwirthschaft

Verbreitung der

Verbreitung der in der Landwirthschaft

1875

Da man i lang Tid og til mange forskjellige Djemed har forstaaet den Kunst at opbevare Is, vil det vist forekomme mange, at de i Overskriften nævnte Forsøg ere unødvendige. Jeg var af samme Formening, da Etatsraad Tesdorpf i afvigte Sommer ønskede at raadsføre sig med mig om Konstruktionen og Størrelsen af et Ishus for Mejeriet paa Durupgaard, hvor man vilde bygge et saa stort Ishus, at der kunde være tilstrækkelig Is for Mælken Aftøling gennem et helt Aar, forsaavidt det skulde vise sig fordelagtigt ogsaa at benytte Is i Mejeriet i Vintermaanederne. Jeg saa mig kun i Stand til at give de almindelige Raad, som enhver, der har lidt Kundskab til Varmelæren, kan give; navnlig formaaede jeg ikke at give Svar paa de bestemte Spørgsmaal, der stilledes. Foruden den beregnede Ismængde, der skal til at aftøle selve Mælken, maa det Tab kjendes, der lides ved Smeltning dels i Ishuset og dels ved Tilledning af Varme til Svaletummerne fra disses Omgivelser, — og selvfølgelig maa begge Tab være forskellige, eftersom man vælger Ishuse og Svaletummer af forskjellig Konstruktion og Størrelse, — og det sidste Tab tilige eftersom Mælken skal aftøles til og holdes ved f. Ex. 7 eller 2 Grader.

Statsraad Tesdorpf ytrede derhos, at forsaavidt Fordelene ved Afkøling med Is skulde vise sig at være saa betydelige, som der fra flere Sider paastodes, vilde det være altfor stort et Tab, om Isen slipper op i Løbet af Aaret; men paa den anden Side vilde man jo nødig bygge et større Ishus end nødvendigt, og at han for sit Vedkommende vilde anse det for at have ikke ringe Betydning for Mejerivæsenet i Almindelighed, om der kunde gives Oplysning om de omhandlede Spørgsmaal.

Ved de Samtaler, som jeg derefter havde med Professor Segelske om denne Sag, udtalte han, at de Erfaringer, som dygtige og paalidelige Landmænd havde gjort med Hensyn til Opbevaring af Is, vare meget modsigende, hvorimod der var almindelig Tilfredshed med Udbytten af Mejeriet i de Maanedene, man havde haft tilstrækkelig Is, — og særlig blev dette klart, naar Isen i den varme Tid slap op og man atter maatte benytte Bøttesystemet eller Afkøling ved ikke tilstrækkelig koldt Vand. — Han favnede stadig med Hensyn til de Raad, han blev kaldet til at give Landmænd, bestemte Forsøg og Tal, hvorpaa der kunde bygges nogenlunde paalidelige Beregninger for Isens Opbevaring og Brug, — og han vilde derfor sætte stor Pris paa, om der dels gennem en Række direkte Forsøg og dels ved Indsamling og Bearbejdelse af gjorte Erfaringer paa dette Omraade kunde findes nogenlunde paalidelige Tal for det Tab, der lides ved Smeltning, eftersom Isen opbevares og anvendes paa den ene eller den anden Maade, og eftersom der er Tale om at indsamle Is for Gaarde med f. Ex. fra 10 til 20 Røer; thi efter hans Skøn vilde Fordelene ved at benytte Is, hvor man ikke har tilstrækkelig koldt Vand, vise sig saa store, at mange dygtige og driftige Ejere af Gaarde med 10 à 20 Røer utvivlsomt inden kort Tid ville indrette sig paa at kunne have Is til Mælkens Afkøling. — Ved de Underfølgelser, som jeg derefter foretog af forskellige Ishuse, og ved de Samtaler, som jeg i denne Anledning havde med praktiske Mænd, fik jeg Bekræftelse paa, at der er stor Uover-

enstemmelse saavel i de anvendte Konstruktioner af Isthuse som i de indvundne Erfaringer over Opbevaring af Is og i de Grunde, der angaves som bevirkende et større eller mindre Svind.

Profesor Segelcke og jeg besluttede os da til om muligt at faa anstillet en Række Forsøg. Det var os imidlertid klart, at disse Forsøg efter al Rimelighed vilde medtage megen Tid og medføre betydelige Udgifter. Da det var rent fysiske Forsøg, som her skulde gøres, og da de vare i Slægtsskab med andre af mig anstillede Forsøgsrækker, paatog jeg mig at lede deres Udførelse.

Skjønt de egentlige Forsøg selvfølgelig først kunne begynde med Sommerhalvaaret 1875, har jeg dog troet allerede nu at burde give en Fremstilling af nogle forberedende Forsøg; dels for at faa Lejlighed til overfor de Myndigheder, der yde Pengebidrag til Forsøgene, at give en Oversigt over de Arbejder, der ere udførte eller i en nær Fremtid ville være at udføre; og dels fordi jeg anseer det for muligt, naar dette Foredrag efter Bestemmelsen først optages i „Tidskrift for Landøkonomi“ i næste Oktober, og jeg da føjer de i Løbet af Sommeren gjorte Erfaringer til, hvad jeg i Aften meddeler, — at der da i enkelte Retninger vil kunne gives Bidrag, der kunne have nogen praktisk Betydning paa en Tid, da saamange Landmænd ønske snarest muligt at kunne benytte Afkøling med Is. Men naar jeg paa et saa tidligt Standpunkt meddeler Udbyttet af Forsøg, der kun ere i deres Udvikling, kunne selvfølgelig de Slutninger, man let fristes til at gjøre, ikke være meget paalidelige; og det vilde derfor have været mig kjærere, om jeg her havde kunnet følge den samme Fremgangsmaade som ved mine tidligere Forsøgsrækker, nemlig først at offentliggjøre dem, naar de dannede et affluttet Hele. I nærværende Tilfælde har jeg dog troet hellere at burde løbe den Risiko at begaa enkelte Fejl end at lade alle Forsøgene henligge uden Offentliggørelse i flere Aar.

I nærværende Tidsskrifts 3die Række, 2det Bind 1854, har Inspektøren ved Rosenborg Sundhedsbrønde i Kjøbenhavn, Cand. polyt. Nørgaard, leveret en Afhandling „Om Isbeholdere over Jorden“, og herved, siger han: „forstaaer man i Almindelighed en stor lukket Trækasse eller et andet lukket Trækår, som er saaledes anbragt midt inde i et Hus, at det staaer lige langt fra Gulvet, Bjælkerne og Sidevæggene, medens Mellemrummet er udfyldt med en slet Varmeleder, som forhindrer Varmens Gjennemtrængen og Meddelelse udenfra.“*)

Det er ret mærkeligt, at denne Anvisning til et Normalisshus er saa sjælden fulgt, at jeg kun har truffet et eneste Ishus, som nøjagtig har opfyldt den af Nørgaard ovenfor opstillede Fordring. Dette Ishus er konstrueret af og tilhører Skibsbgger Benzen i Nykjøbing paa Falster. Her er dog det isolerende Stof — tørre Savspaaner — kun 1 Alen tykt, medens Nørgaard tilraader 2 à 3 Alen, naar der udfyldes med Tang, Hø, Avner, Sækkelse, Risstaller eller Blade. Selvfølgelig vil den større Tykkelse beskytte Isen bedre mod Smeltning end den mindre; men Omkostningerne ved Ishusets Anlæg forøges i en meget betydelig Grad med Tykkelsen af det isolerende Lag. Skulle vi saaledes f. Ex. skaffe Plads til 9408 Rbfod. Is, og vi have et Rum, der er 32 Fod bredt og 16 Fod højt, saa vil Længden være 57 Fod mod 32 Fod, efter som Isolationslaget overalt gjøres 2 eller 1 Alen tykt. Spørgsmaalet bliver nu, om det mindre Svind, som faaes ved den større Tykkelse af Laget, staaer i Forhold til den forøgede Udgift ved Anlægget. Foraaavidt jeg kan skjønne, vil en Allens Tykkelse af dette Lag være tilstrækkelig, og det er vistnok ogsaa

*) Nørgaard tilraader at bestryge Kasse's Plankegulv med en smeltet Blanding af Beg, Tran og Kridt, „hvortil man tager 100 Dele Tran, som man opvarmer ved jævn Ild i en Jerngryde, sætter, naar den under Omrøring har dampet i et Kvarter, 200 Dele Beg til, og naar dette er smeltet, 200 Dele malet Kridt, som imidlertid dog maa være tørt, inden det tilsættes, da Massen ellers øjeblikkelig bruser over og antændes“.

denne Trykelse, der almindelig bruges. En anden Afvigelse fra Nørgaards Modelkonstruktion bestaaer i, at man de allerfleste Steder undlader at isolere Bunden, saa at Isen lægges umiddelbart paa Jorden eller paa et Sten- eller Betongulv; men herved kan det ikke undgaaes, at der smelter et temmelig betydeligt Lag Is ved Tilledning af Varme fra Jorden. Endvidere har man flere Steder opført den indre Beholder af Mur; i et enkelt Ishus endog anvendt en Betonmur 18" tyk nærmest ved Isen. I andre Ishuse har man anseet det for nødvendigt at have et Lag saakaldet stillestaaende Luft i Isolationslaget ved Siderne. Saaledes har jeg i et Ishus fundet yderst to Bræddewægge med udfyldt Mellemrum, derefter et Lag stillestaaende Luft, og inderst atter to Bræddewægge med udfyldt Mellemrum. Dette Lag stillestaaende Luft kan ikke skaffes tilveje uden betydelig Udgift, baade paa Grund af det forøgede Antal af Skillevægge og paa Grund af den forøgede Størrelse af Huset, idet man har gjort dette Luftlag indtil 18" tykt. Nogle have paastaet, at det var nødvendigt at gjøre den indre Kasse meget stærk, da Isens Tryk ellers let kunde sprænge den, hvorpaa der skal foreligge flere Exempler. Med Hensyn til det isolerende Stof, ansees Risikaller af mange praktiske Folk for at være det Stof, der bedst egner sig til Isolation, og ikke saa ældre Ishuse ere stoppede hermed; men Risikallernes Pris er stegen saa betydelig — til nogle af nedenstaaende Forsøg have vi maattet betale 2 Kroner pr. Tønde —, at man nødvendigvis maa ty til et andet Stof. Ogsaa her er der høist forskjellige Meninger om, hvilket Stof man helst bør vælge. Enkelte Landmænd have endog ikke skyet en temmelig betydelig Udgift, idet de ikke have villet eller turdet anvende et Stof, hvorefter der har været Overflødighed paa selve Stedet, saasom Avner eller Haffelse.

Endelig ere mange af den Mening, at det har saa stor Betydning, at Huset ligger i Læ og i Skygge, at man for at opnaa dette maa finde sig i en længere daglig Transport af Isen.

At det Anførte vil det fremgaa, at den praktiske Mand ved at se paa Ishuse i saa stort et Omfang, som jeg har gjort, vanstelig vil kunne danne sig en bestemt Mening om, hvorledes han bedst skal indrette sig, og at selv den, der besidder theoretisk Indsigt i de Forhold, som særlig have Betydning, bliver usikker med Hensyn til de Raad, der i forskjellige Tilfælde kan gives.

Der er to Veje, ad hvilke Varmen altid vil føres til Isten i større eller mindre Grad, nemlig dels ved Ledning gennem de beskyttende Stoffer og dels ved Indtrængen af Luft. Hertil kan endnu komme, at de beskyttende Stoffer ved at gaa i Gjæring selv kunne blive en Varmefilde.

Formaalet for den første Række af Forsøg har været at søge Forholdet mellem Varmeledningsevnen af de forskjellige Stoffer, der kunne antages at blive benyttede til Isolering i Ishuse, og netop at bestemme dette Forhold ved direkte Forsøg med smaa Ishuse. Skjønt der foreligger flere Forsøgsrækker over Varmeledningsevnen af mange forskellige Stoffer, navnlig har Professor Golding gjort temmelig omfattende Forsøg, saa ere Forsøgene paa de Stoffers Omraade, hvorom her er Tale, ikke meget talrige og tildels gjorte med andre Formaal for Dje. Jeg har saaledes ikke turdet overføre de Resultater, som fremgik af nogle af mig i 1869 udførte Forsøg, ved hvilke kogende Vand beskyttedes mod Afkøling, paa nærværende Omraade. Det er bekjendt nok, at der ikke er et Stof, som er helt uigjennemtrængeligt for Varmen, og at man kun ved Forsøg kan afgjøre, om et Stof leder Varmen mere eller mindre godt. Det er derhos bekjendt, at jo tykkere det beskyttende Lag er, desto mindre Varme trænger igjennem Laget. Til de fletteste Varmeledere høre Fjer, Uld, Bomuld, Hø, Avner m. m., og for disse Stoffers Vedkommende gjælder det tilhyneladende ret mærkelige Forhold, at Tætheden af Stoffet ingen Forandring gjør i Varmeledningsevnen, naar Tætheden

blot er tilstrækkelig til at forhindre Bevægelsen af den i de mange smaa Mellemrum indesluttede Luft. Ved de nys nævnte Forsøg, som jeg foretog i 1869, var der saaledes ingen Forskjel at opdage, hvad enten der til Bestyttelse anvendtes løs kaltet Bomuld, eller Bomulden stoppedes fire Gange saa tæt, naar Trykelsen af Vaget blev uforandret. Dette Forhold forklæres ved, at Luften selv er en meget slet Varmeleder, naar den hindres fra at komme i Strømninger, og kan saaledes indtil en vis Grænse træde istedetfor et andet slet ledende Stof. Nogle Forfattere angive endog, at Uld eller Bomuld, der holdes sammenpresset ved meget stærkt Tryk, leder Varmen ikke lidt bedre end de samme Stoffer i løs Tilstand. Af det Anførte vil det fremgaa, at nedenstaaende Forsøg kunde gøres, uden at vi behøvede at tage Hensyn til, om det isolerende Stof i de forskellige Apparater var mere eller mindre tæt pakket; men af Grunde, som jeg senere skal omtale, maa den tættere Pakning dog foretrækkes i større Ishuse.

De Varmeledningsforsøg, som ere gjorte i afvigte Vintermaaneder, ere foretagne i et om Dagen opvarmet og temmelig rummeligt Værelse paa Veterinær- og Landbohøjskolen. Apparaterne bleve ved en Skærm beskyttede mod Udstraaing af Varme fra Raskelovnen. Stuens Varmegrad maalttes Kl. 7 Morgen, ved hvilken Tid der gjordes Isd i Raskelovnen, og Kl. 3 Eftermiddag. Vandet fra den smeltede Is vejedes Kl. 3 Eftermiddag. Nedenfor er Middeltallet af Varmen Kl. 3 foregaaende Dag og Kl. 7 samme Dag, som Vejningen af Vandet er skeet Kl. 3, brugt som Stuens Middelvearme for Forsøget i Døgnet regnet fra Kl. 3 til Kl. 3. Man antog, at den saaledes bestemte Middelvearme ikke vilde afvige meget fra Stuens sande Middelvearme, og nogle senere i Løbet af Sommeren anstillede Forsøg synes at bekræfte det Berettigede i denne Antagelse. Der opstilledes i det nævnte Værelse fem Par Cylindre, hvert Par bestaaende af en indre Cylinder, 20" høj og 20" i Diameter, af stærkt og velfortinnet Zernblik, og en ydre Cylinder, 32" høj og 32" i Diameter, af Zinkblik.

Denne Cylinder hvilede paa en Fod, saa at Luften frit kunde bevæge sig under den. Den indre Cylinder var anbragt midt i den større paa en 6" høj Fod af tyndt Træ, saa at Varmeledningen gennem Foden kan lades ude af Betragtning. Der blev saaledes overalt 6" Mellemrum mellem de to Cylinder, hvilket Mellemrum fyldtes med de Stoffer, hvis Varmeledningsevne skulde prøves. Den indre Cylinder fyldtes med Is, knust paa en Rist med $1\frac{1}{2}$ " Afstand mellem Stængerne. Fra Midten af dens Bund førtes Vandet gennem et Afløbsrør, forlænget med en Kautschuk Slange, ud til et tilbækket Kar. Cylinderen rummede omtrent 130 A Is. Var Isen frossen, blev den vandet, indtil den antoges at være i tænde Tilstand. Cylinderne efterfyldtes eller tømtes og fyldtes paany med omtrent en Uges Mellemrum ved Forsøgene med de tørre Stoffer; men ved Forsøgene med de fugtige hyppigere og tilmed tilbøds efter en saadan Plan, at der omtrent var lige megen Is i de Apparater, der sammenlignedes. Efter hvert Forsøgs Begyndelse forløb der selvfølgelig nogen Tid, før der kom Regelmæssighed i Afløbet af Vandet, hvorfor Vejningen den første Dag efter Paafylldningen ikke er medtagen i nogen af nedenstaaende Sammenligninger. Ved Forsøgene med de tørre Stoffer ere Maa-lingerne for de første 2 à 3 Dage ikke brugte; ved Forsøgene med vaade Stoffer var Smeltningen saa betydelig i Forhold til Apparatets Størrelse, at 2den eller højst 2den og 3dje Dag kunde benyttes, men Forsøget er gjentaget flere Gange. Forsøget med gjenneemvaad Savspaan, Løvvejrd, Muldjord og Sand varede saaledes uafbrudt fra 20de Juni til 15de Juli, og Forsøget med „ingen Beshyttelse“ om den indre Cylinder og samtidig Gjentagelse med „gjenneemvaad Sand“ varede fra 18de Juli til 7de August. De for de tørre Stoffer angivne Middeltal ere Gjennemsnit af mindst to Forsøgsrækker, hver varende omtrent 1 Uge. De i Løbet af Sommeren udførte Forsøg med vaade Stoffer ere foretagne i Veterinær- og Landbohøjskolens Ladebygning.

Bed nedenstaaende Forsøg fra 3dje Januar til 2den Fe-

bruar er Apparatet Nr. 1 stoppet med Bomuld, Nr. 2 og 3 med Saffelse af Hvedehalm og Nr. 4 og 5 med Havreavner. Nr. 1 blev hele Tiden staaende paa samme Plads i Stuen, hvorimod Nr. 2, 3, 4 og 5 fra den ene til den næste Forsøgsrække byttede Plads. Disse Forsøg skulle være en Prøve paa Apparaternes og Fremgangsmaadens Nøjagtighed. Den

	Varme i C°	Smeltet i pr. Varmegr. i 24 T.				
		Bomuld.		Saffelse.		Havreavner.
		1.	2.	3.	4.	5.
1. Forsøg: 3. til 8. Jan.	10 ⁰	0,191	0,272	0,272	0,288	0,242
	11,8	0,237	0,292	0,300	0,282	0,268
	12,7	0,248	0,309	0,309	0,276	0,291
	13,5	0,221	0,281	0,296	0,293	0,274
		0,224	0,288	0,294	0,285	0,269
Forholdstal (Bomuld som Enhed):		100	129	131	127	120
2. Forsøg: 10. til 15. Jan.	11,2 ⁰	0,240	0,295	0,293	0,280	0,273
	14,0	0,228	0,291	0,287	0,269	0,269
	13,5	0,241	0,305	0,306	0,293	0,290
	14,0	0,234	0,308	0,301	0,286	0,289
		0,236	0,300	0,297	0,282	0,280
Forholdstal:		100	127	126	119	119
3. Forsøg: 17. til 25. Jan.	14,5 ⁰	0,259	0,316	0,316	0,306	0,310
	16,0	0,240	0,306	0,303	0,287	0,287
	15,5	0,239	0,304	0,301	0,291	0,287
	13,2	0,195	0,247	0,249	0,243	0,243
	11,7	0,231	0,279	0,282	0,263	0,262
	12,2	0,230	0,272	0,277	0,261	0,261
		0,232	0,287	0,288	0,275	0,275
Forholdstal:		100	124	124	119	119
4. Forsøg: 28 Jan. til 2. Febr.	12,5 ⁰	0,246	0,302	0,306	0,289	0,294
	14,0	0,254	0,309	0,309	0,286	0,291
	13,0	0,216	0,300	0,304	0,270	0,272
	14,0	0,222	0,261	0,263	0,241	0,246
		0,235	0,293	0,296	0,272	0,276
Forholdstal:		100	125	126	116	117
Middeltal af de 4 Rækker:	pr. Varmegr.	0,232	0,292	0,294	0,278	0,275
	Forholdstal.	100	126	127	120	119
Forholdstal med Saffelse som Enhed:		79	100		94	

for 1^o Varme opførte Vandmængde er funden ved at dividere den vejede Vandmængde med den opførte Middelvarme. Den første Dag har Afløbet af Vand fra Nr. 1 saaledes været 1,91 $\mathcal{A}$.

Fra den ene Dag til den anden er her vel nogen Uoverensstemmelse, og man kan ikke vel vente andet, idet Vandet jo maa drøppe fra Bøstykke til Bøstykke, og selv om der i to Apparater er smeltet ligemegen Is, vil der af denne Grund godt kunne blive Forskjel i det udløbne Vand; men disse Forskjelligheder udjævnes, saaledes at Overensstemmelsen mellem Middeltallene endog er paafaldende stor selv i hver enkelt Forsøgsrække. Kun med Nr. 4 i første Forsøgsrække er Afvigelsen saa stor, at den tyder paa en begaaet Fejl eller en ikke udjævnet Uregelmæssighed, og dog er Forskjellen mellem Gjennemsnitstallene for Nr. 4 og 5 her kun $\frac{1}{1000}$ $\mathcal{A}$ Vand pr. Varmegrad.

Det vil vist overraske praktiske Folk, at der ikke er fundet større Forskjel mellem Varmeledningsevnen af Hækkelse og fintartet Bomuld af den Slags, som bruges til bedste Slags Vat; men det maa erindres, at andre Luftstrømninger her ikke kunne virke forstyrrende paa Forsøget. Hade disse fri Afgang til det beskyttende Stof, da vil Stoffets større eller mindre Tæthed faa langt større Betydning end en Forskjellighed i Varmeledningsevnen. Forskjellen mellem Hækkelse og Bomuld i samme Tørhedstilstand er rimeligvis endnu mindre end antydet. Bomulden havde nemlig henligget i et opvarmet Værelse før Forsøgets Begyndelse, hvorimod Hækkelsen og Adnerne havde henligget paa Koftet. Efterat Forsøgene, hvis Resultat meddeltes 10de Marts, vare sluttede, blev saavel Bomulden som de andre Stoffer henlagte paa Koftet, og ved en Gjentagelse af Forsøgene i April fandtes som Forholdstal: Bomuld 100, Hækkelse 113. Da hertil kommer, at ogsaa her fandtes for Hækkelse pr. Varmegrad 0,292 $\mathcal{A}$, kan det næppe fejle, at det er Bomulden, der ved at indsuge Fugtighed fra Luften er bleven en bedre Varmeleder. Ved de Forsøg, der

foretoges i Løbet af Sommeren i Ladebygningen, smeltede der i Hækkelseapparatet 0,287 H Is daglig pr. Grad Middelvvarme; denne regnedes at være 1° højere end Middelvvarmen i fri Luft, idet en Række Sagttagelser Nr. 8, 2 og 10 i Laden og i fri Luft gav denne Forskjel. Tallet 0,29 for Hækkelse har altsaa holdt sig uforandret gennem alle disse Forsøgsrækker. Ved Beregning af de efterfølgende Forholdstal er derfor Hækkelse brugt som Enhed. Der har gennem alle Forsøgene været opstillet et Hækkelseapparat, og nedenstaaende Tal angive altsaa den Ismængde, der efter foretagne Vejninger er smeltet i hvert Apparat i Forhold til den, der samtidig er smeltet i Hækkelseapparatet. Der er tilmed i [] ved hvert Stof angivet det Antal af enkelte Forsøg (Vejninger), hvoraf de opførte Forholdstal ere Middeltal. De foran beskrevne i Januar udførte Forsøg omfattede saaledes 18 enkelte Forsøg for hvert af de 5 Apparater, og altsaa 36 Forsøg til Bestemmelse af Forholdstallet mellem Hækkelse og Havreavner. I dette Tal indgaaer saaledes ikke de ved hver Forsøgsrækkes Begyndelse bortkastede Vejninger:

Bomuld, stueter (Forsøgene i Januar)	[18]	Forholdstal	79
—, lufittor (Forsøgene i April)	[15]	—	88
Bygavner, dito	[15]	—	90
Hvedeavner, dito	[14]	—	92
Havreavner, dito	[36]	—	94
Blade, dito	[15]	—	96
Hækkelse, dito	—	—	100
Risfæller, dito	[14]	—	101
Boghvedeavner, dito	[15]	—	104
Hvedehalm, dito	[9]	—	110
Savspaaner, dito	[9]	—	114
Tørvesmuld, fra Tørvehus	[9]	—	116
Savspaaner, grønne	[9]	—	170
Tørvejord, fugtig	[6]	—	260
Savspaaner, gennemvaaede (vandet)	[11]	—	260
Tørvejord, dito	[11]	—	320

Muldbjord, gennemvaad (vandet)	[9]	Forholdstal 560
Sand, dito	[20]	— 630
Den indre Cylinder alene	[11]	— 650

Den „fugtige“ Tørvejord var, kort efterat den var optaget af Mosen, sendt hertil fra Durupgaard, og henstod derefter nogle Dage i Sække paa Loftet, men var dog endnu temmelig vaad. Den samme Tørvejord brugtes ved Forsøget med „gennemvaad“ Tørvejord. Ved de 4 med „gennemvaad“ betegnede Forsøg vare Stofferne saa stærkt vandede, at Vandet sivede ud af Zinkfaskerne, hvorhos man, naar der paafyldtes 38, vandede Stoffet lidt foroven, hvis det ikke var gennemvaadt. — Hensigten var under hele Forsøget at vedligeholde en lignende Fugtighedstilstand, som om Stoffet havde ligget umiddelbart under en Isdhyge.

Stærkest fremtrædende ved disse Forsøg er den Rolle, som Fugtighedstilstanden spiller. For Savspaaner voxte Tallene fra 114 til 170 og 260, for Tørvejord fra 116 til 260 og 320, eftersom Fugtigheden tiltager. Af denne Grund vil man indse, at Ledningsevnen for de tørre Stoffer ligeledes maa variere, eftersom disse ere tørrede stærkere eller svagere; de to Tal for Bomuld opløse det samme, og der maa altsaa ikke tillægges de fundne Tal anden Betydning, end at saaledes stillede Forholdet sig ved de gjorte Forsøg, hvor alle de „lufttørrede“ Stoffer havde henligget paa samme Loft i nogen Tid, før de prøvedes. Tallet for de tørre Stoffer er angivet nøjagtig, som det er fundet; for de vaade Stoffer er sidste Ciffer afrundet. Den Forskjel, der er i Tallene for de tørre Stoffer, har med Hensyn til hele Svindet i et Ishus en forsvindende praktisk Betydning. Lad os antage, at Sidesvindet ved Besskyttelse med 24" Hækkelse er 3" den 1ste August, saa vil det efter disse Tal være 3½" ved Besskyttelse med tør Tørvejord; en Forskjel, der næppe vil bemærkes; og det maa altsaa være andre Forhold, som bør afgjøre, om det ene eller andet Stof bør vælges. Paa den anden Side vil det indsees, at naar en Landmand har et for ham saa billigt — og tillige godt —

Materiale som Haffelse eller Avner, saa maa det være vægtige Grunde, der skulde bestemme ham til med maaste ikke ringe Bekostning at forskrive f. Ex. Risstaller eller Savspaaner, eller til at lade opgrave eller tørre flere Hundrede Tønder Tørvejord. Der anføres til Fordel for de sidste Stoffer, at de ikke raadne, selv om de blive lidt fugtige. De ville imidlertid ligesaa lidt som noget som helst andet Stof kunne undgaa i Tidernes Løb at blive fugtige nærmest inde ved selve Iseholderen, selv om denne er fuldstændig lufttæt. Den Fugtighed, som dannes udenpaa Beholderne, stammer nemlig fra den Luftvevling, der maa foregaa i det beskyttende Lag. Luften er jo koldere og har altsaa en større Vægtfylde nærmere inde ved Kassen end længere ude, og der er saaledes her altid en Kilde til Strømninger, men denne Kilde antages at være gjort ustadelig, naar Stopningen er udført nogenlunde omhyggelig. Der er imidlertid en anden Grund til Luftbevægelse, som selv den tætteste Pakning ikke kan standse, nemlig det varlende Lufttryk. Hvis Barometerstanden stiger, saa vil der presses mere Luft ind i ethvert af de uendelig mange smaa Mellemrum, og denne Luft maa affætte Fugtighed paa de Steder i det beskyttende Stof, hvor Varmegraden er under Luftens Dugpunkt, altsaa særlig lige ved selve den kolde Væg. Dette fugtige Lag kunde paa vises ved de beskrevne Forsøg, hvor den inderste Cylinder jo var fuldstændig tæt, og det hvad enten der brugtes Bomuld, Risstaller, Savspaaner eller Haffelse m. m., og det samme fugtige Lag har jeg seet i alle de Ishuse, som jeg har undersøgt. Det er vel kun det Lag af Stoffet, som er i Berøring med den kolde Væg, der bliver fugtig i det første Aar; men i Aarenes Løb tiltager Tykkelsen af Laget. Skjønt der rimeligvis vil medgaa en Del Aar, før denne Fugtighed i kjendelig Grad kan forøge Varmeledningsevnen eller gjøre Stoffer som Haffelse og Avner ubrugelige, saa vil den bidrage til, at Træbeholderen, som først bliver fugtig, vil raadne; men om det ene eller det andet Stof i højere eller ringere Grad paastyrer denne Odelæggelse, derom tør jeg ikke udtale nogen bestemt Mening.

Beg skal kun oplyse, at det er opgivet mig, at i et Ishus, hvor den indre Beholder var af 3" Planke, beskyttet med Risfaller, var Kassen raadden efter 10 Aars Forløb; i et andet, konstrueret paa samme Maade, holdt Kassen i 20 Aar; i et tredie, hvor der var isoleret med Tørvejord, var Kassen fuldstændig raadden efter 7 Aars Forløb. Ejeren af dette har derefter for 10 Aar siden bygget sig et nyt Ishus, hvortil han har brugt Boghvedeavner, og Trækassen er endnu i god Stand. Medens Spørgsmaalet, om man ikke med et i det mindste ligesaa godt Udfald kunde have anvendt Haffelse eller Avner, næppe kan besvares, forekommer det mig, at der er Rimelighed for, at Beholderen maatte kunne holde sig længere, naar Ishuset indrettedes saaledes, at man f. Ex. hvert andet Aar enten kunde forny Stoffet eller tørre det brugte, og samtidig sørge for, at Kassen blev tørret og vel renset for Mug. Naar Ishuset har to Rum, kan dette vejelvis finde Sted hvert andet Aar for eet Rum, og det vil ikke være forbundet med stor Ulejlighed, naar der tages det tilborlige Hensyn hertil ved Husets Bygning.

Alf Tallene for „gennemvaade“ Stoffer fremgaaer det, at Bundspindet, naar Isen lægges umiddelbart paa Stoffet eller paa Jorden, ikke forringes ved Paakjørselen af et Sandlag, hvorimod Tørvejord og i en noget større Grad Savspaaner ville formindste Bundspindet; men der er dog nogen Rimelighed for, at den stærke Sammenpresning under Isen vil forøge Varmeledningsevnen noget. Ret mærkeligt synes det at være, at Tallet for „gennemvaad“ Sand næsten er lige saa stort som for „ingen Beskyttelse“; men det maa ikke oversees, at den ydre Luft her virker paa Overflader af forskjellig Størrelse.

Isen i de smaa Cylindre var altid efter en Uges Forløb bleven til en sammenhængende Masse, der tyndede paa en Sammenfykning, og det ligesaavel naar der brugtes tænde som frosken Is. Ved nogle Forsøg lagde vi et Metalnet, ved andre en stor Metalplade i $\frac{1}{8}$ " Afstand fra Bunden over Afløbshullet, og vi saa umiskjendelige Tegn paa, at der paa Bunden under

Nættet eller Pladen var dannet frist Is. Det er bekjendt, at Tøpunktet synker lidt ved store Tryk; men her synes at være en Anthydning af, at selv et Tryk af en 20" høj Isføjle kan bringe Tøpunktet til at synke saa meget, at Vand kan fryse, hvor Trykket hører op. Bringes Isen ind i et Ishus i tændte Tilstand, saa at hele Massen er 0° , vil Tøpunktet i Berøringspunkterne mellem de forskjellige Islag synke, og derved fremkalde en Smeltning i Berøringspunkterne; men denne Smeltning frembringer paa Grund af den Varme, som bindes, en Afkøling under 0° . Naar Vandet nu løber ind i et Mellemrum mellem to Isblokke, vil det der kunne fryse, og vi saa saaledes en Sammenfrysning af hele Massen, hvilket som bekjendt jo ogsaa finder Sted i Ishuse. Ismassen i Cylindrene trykkes derfor heller ikke under Smeltningen ud imod Cylindrenes Sider, men stod som en lodret Bæg, saa at Sidesvindet kunde maales. Det samme finder ogsaa Sted i store Ishuse; saaledes stod den 24' høje Ismasse i Durupgaards Ishus med lodrette Sider. Dette synes at tyde paa, at der ikke i et Ishus paa Grund af Isens Sammenpresning kan finde noget kjendeligt Sidetryk Sted. I Cylindrene faaes imidlertid Isen stadig at glide henimod den ene Side, naar Bunden havde endog kun den svageste Hældning, og her haves utvivlsomt Grunden til, at Isen, som berørt, i enkelte Ishuse skal have udøvet et ødelæggende Sidetryk. Det bliver saaledes nærmest mod denne Glidning, man skal tage sine Forholdsregler. Denne lodrette Isbæg har jeg iagttaget i alle de undersøgte Ishuse med Undtagelse af tre. I de to var den indre Bæg af Mur og Bunden af Beton. Her laa Isen foroven tæt op til den ydre Bæg, saa at Sidesvindet syntes at være $= 0$; men Isen var utvivlsomt væltet over mod Bæggen, idet Smeltningen fra Bunden havde frembragt en stor Abning langs Muren ved Bunden, saa at Ismassen lignede en omdendt affortet Pyramide. I den tredie vare tykke, men ikke store Isstykker fastede uordentlig imellem hverandre, og her syntes enkelte Stykker ved Siden at være gledne ud under Trykket.

Det synes af det Foregaaende at fremgaa, at man i Sidesvindet i Ishuse maag kunne have et Maal for de forskjellige Stoffers Evne til at beskytte Isen mod Smeltning under ellers nogenlunde ensartede Forhold.

Iblandt de Ishuse, som jeg undersøgte i August 1874, var der, foruden Skibsbygger Benzens i Nykjøbing, eet, som fortjener særlig Omtale, nemlig Forpagter, Landbrugskandidat Tillisch's Ishus paa Gunderup ved Rjøge. Det var to fuldstændige Træhuse, det ene udenom det andet og uden Bjælker, saa at Isen kunde fyldes helt op under Taget. Underste Træhus var høvlet og ferniseret indvendig, hvilket frembyder den Fordel, at en Mugdannelse her ved Rensning kan standses. Mellem Væggene af de to Huse var der 32", udfyldt med Haffelse. Det ydre Hus var beklædt med 4" Kør. Beskyttelseslaget var altsaa 36" samt Bræddetykkelsen. Ishuset er beliggende i Udkanten af Haven til dels baade i Skygge og Læ. Det rummer 4500 Kbfod = 150 Tøss. Forbruget fra 1ste Maj samt hele Svindet var til 12te August 2450 Kbfod, hvilket bliver omtrent 700 Kbfod maanedlig. Mælkemængden havde i samme Tid været 11 à 1200 *A* daglig. Tillisch afkøler i Trækar, men i Begyndelsen ikke saa stærkt som senere. Sidesvindet ansloges her den 12te August 1874 til 2 $\frac{1}{2}$ " (den 14de Novbr. til 6"; iaar er Sidesvindet omtrent ligesaa stort, maasse $\frac{1}{2}$ " større). I et andet Ishus, hvor Isolationslaget var 24", bestaaende dels af Risfalter og dels af Savspaaner, og ligeledes liggende i Skygge, var Sidesvindet samtidig i August 3 $\frac{1}{2}$ " à 4". I Benzens Ishus (24" Savspaaner) var Sidesvindet iaar den 20de August ligeledes 3 $\frac{1}{2}$ " à 4", og samme Sidesvind maalktes paa Durupgaard (24" Hvedeavner) mod to Udvægge. Samtidig iagttoges 8 à 10" Sidesvind mod alle Udvægge i et andet nylig bygget Ishus, hvor man havde brugt 24" Savspaaner til Beskyttelse; men efter dette Sidesvind at domme have Savspaanerne rimeligvis ikke været rigtig tørre. Det 12" tykkere Lag i Tillisch's Ishus synes at have formindsket Sidesvindet til August med 1" à 1 $\frac{1}{2}$;

men hvis det ved nøjere Undersøgelser skulde vise sig, at der ikke naaes større Fordele ved at forøge Sægets Tykkelse fra 24" til 36", synes der ikke at være tilstrækkelig Anledning til at ofre større Plads end 24". En mindre Tykkelse bør næppe vælges af Hensyn til, at Rummet bør være saa stort, at Stoffet kan stoppes sammen og senere fornyes. Hækkelsen og Abnerne i de undersøgte Isthuse vare i god tør Tilstand med Undtagelse af et tyndt Læg lige ved Kassen.

Medens de anførte Undersøgelser maasse kunne være til nogen Vejledning med Hensyn til Valget af isolerende Stoffer foroven og ved Siderne, tør jeg derimod ikke af mine Forsøg og Sagttagelser give nogen Antydning af, hvorledes man hensigtsmæssigst skal indrette Bunden i et Ishus. En fuldstændig tør Isolation her er selvfølgelig at foretrække, naar det gjælder om at reducere Svindet til et Minimum, hvilket tilfulde bekræftes ved de efterfølgende paa Durupgaard og her paa Landbohøjskolen foretagne nøjagtige Maalinger; men denne er kostbar, og de udførte Sagttagelser over Bundsvind ved vaad Isolation ere saa spredte og have været for kort Tid til, at bestemte Slutninger kunne gøres, om det, der vindes ved tør Isolation, staaer i Forhold til Udgiften. Nedenfor meddeles et nøjagtigt Forsøg, foretaget her paa Skolen, over Bundsvind i et Ishus med Betongulv; men da Gulvet kun er $6' \times 6' = 36 \text{ } \square'$, tør man ikke overføre det fundne Tal paa et større Ishus, hvor Bundsvindet uden Tvivl i det mindste vil fordele sig anderledes gennem Aarets 12 Maanedere.

Der var gjort en Del Forberedelser til i forskjellige Isthuse at maale saavel Bundsvind som Isens Sammenpresning og derved, i Forbindelse med Isens Synkning fra Loftet, tillige det virkelige Svind foroven; men en Assistent's Død tilligemed andre Forhold, hvorover jeg ikke har været Herre, har grebet forstyrrende ind i disse Sagttagelser. Hertil kommer, at Bundsvindet navnlig bør kjendes for et helt Aar, da Varmen kun langsomt forplanter sig gennem Jorden. Forsøgene have dog viist, at Svindet i øverste Overflade voxer med Højden og er

langt større end Sidesvindet. En Grund til denne Forøgelse ligger i, at eftersom Isen synker fra Loftet, bliver den Overflade af Huset, gennem hvilken Varmen ved Ledning trænger ind til det øverste Islag, større og større. Denne Grund bliver især kjendelig ved smalle og korte Ishuse. Det er ogsaa muligt, at det Luftslag, der er nærmest ved den indre Væg inde i Ishuset, kan, naar Isen har trukket sig tilbage fra Siden, blive opvarmet lidt af Ledningsvarmen og derefter stige tilvejs uden at afgive al den modtagne Varme til Sidesvind. Men den væsentligste Grund til dette Svind maa vist søges i indtrængende Luft. Da den kolde Luftstøje i et Ishus vejer mere og altsaa udøver et større Tryk end en ligesaa høj varm Luftstøje udenfor Huset, vil der altid være en Kraft tilstede, som søger at presse Luft ud igennem enhver Utæthed forneden i Ishuset, men skeer dette, vil der samtidig suges Luft ind foroven, og denne Kraft voxer med Ishusets Højde. Ved stigende Barometerstand vil der ogsaa presses Luft ind i Huset, og denne vil af den anførte Grund ligeledes søge ind foroven. At forhindre, at Luften suges ind foroven, naar den presses ud forneden, er en Umulighed. Derimod vil Hurtigheden i Bevægelsen formindskes ved enhver Modstand, hvorfor det maa anbefales, at den indre Kasse gøres godt tæt, navnlig naar Ishuset er højt. I hvilken Grad en fastere Stopning her kan bøde paa Utætheder i Kassen, derom tør jeg ikke udtale nogen Mening; men de Erfaringer, der ere gjorte ved Opbevaring af „Is i Loden“, tyde paa, at en fast Stopning, navnlig ved mindre Højder, kan modarbejde denne Tilbøjelighed til nedadgaaende Lufttræk i betydelig Grad.

Med nogle af de oven anførte og lignende Erfaringer, Sagttagelser og Meddelelser for Dje, turde jeg ikke i afvigte Efteraar tilraade Statsraad Tessdorpf ved Opførelsen af et nyt Ishus at afvige fra Normalkonstruktionen; navnlig er Bestyttelsen i Bunden bleven lige saa god som paa Siderne.

Vi have derved naaet at reducere Bundsvindet i Durupgaards Ishus til omtrent samme Størrelse som Sidesvindet; vi have tillige naaet en Konstruktion, hvorved Svindet nøjagtig kan maales, saa at Durupgaards Ishus egentlig er blevet et stort Normal-Forsøgshus, og jeg maa tilføje, at Etatsraad Tesdorpf ikke har sparet nogen Udgift for i Begyndelsen at indrette alt saaledes, at der kunde gjøres omhyggelige Sagttagelser, og for senere i Løbet af Sommeren at iværksætte enhver ønsket Foranstaltning, for at forskjellige Forsøg kunne gjøres. Husets Størrelse beregnedes for en Mælkemængde af 4000 Pd. daglig med et Forbrug af $1\frac{1}{2}$ Pd. Is pr. Pd. Mælk gennem et helt Aar. Vi naaede derved til en Mængde af 28,000 Rbkd.; men af Hensyn til Husets Beliggenhed blev det kun til 26,000 Rbkd. Is. Der er imidlertid brugt en hel Del mere Is end beregnet, nemlig $\frac{2}{3}$ Pd. og derover til 1 Pd. Mælk; men man havde været saa forsynlig i afvigte Vinter at samle en Reservebeholdning dels i Torvejord og dels i Loden, saa at Ishuset først har gjort Tjeneste fra 28de Maj, — og Isen vil med det samme Forbrug pr. Pd. Mælk som hidtil kunne vare til omtrent 1ste Marts; det er altsaa rimeligt, at der bliver en Del Is i Behold for næste Aar. Der er opgivet følgende Beregning:

3 Bogne kunne kjøre 40 Læs à 1,200 Pd. daglig med følgende Udgift:

3 Bogne à 2 Rd. og 9 Mand à 5 Mk. er pr. Læs 2 Mk. „ St.

Renter 6 % af Byggekapitalen bliver pr. Læs 2 — 8 —

hvilket giver 6 St. pr. 100 Pd. Is.

Huset er opført ligesaa solidt som de andre Udhuse paa Durupgaard. Murtykkelsen er saaledes 2 Sten med $1\frac{1}{2}$ Stens hult Rum. (Murens større eller ringere Tykkelse har, naar den blot er tæt, og der indenfor er en langt slettere og 24" mægtig Varmeleder, en forsvindende Betydning). Det danner en Fortsættelse af Bygningen for Mælkfjælderens og er tækket med Rør. Grunden blev udgravet i omtrent $2\frac{1}{2}$ Dybde. Der blev opført murede Piller med circa 1 Alens Mellemrum, og mellem disse Piller omtrent 6" over Grunden blev lagt et

Bræddegulv. Gjennem Muren fører Luftkanaler ind under dette Gulv, saa at der er Lufttræk under hele Gulvet. Man fikrede sig derved mod, at Fugtighed fra Undergrunden kunde trænge op i det beskyttende Stof. I 24" Afstand fra Bræddegulvet er der et kalfatret og vandtæt Gulv af 3" Planke i indtil 1 Alens Afstand fra Muren, og herpaa er atter anbragt hele den indre Trækasse i 24" Afstand fra Mur og Tag. Denne Iseholder gaaer, som ved Tillisch's Isehus helt op under Taget. Ligeledes ere Brædderne sammenplojede, høvlede og færdigsårede paa den indvendige Side. Da Isen ikke maa ligge ind over Bjælkerne, idet disse, naar Isen fryser sammen, vilde knækkes af dens Vægt, er der anbragt en Beskædning paa Bjælkerne fra Bjælke til Hanebjælke, og Huset fyldes kun til Hanebjælkerne. Huset er delt i 4 Rum, to og to ved Siden ad hinanden; der gaaer kun én Bjælke gennem hvert Rum. Hvert Rum er 21' 8" lang, og 14' bredt; Højde til Hanebjælke 24', under Bjælkerne 15'. Til Beskyttelse af Gulvet er der paa denne lagt et Lag Granstammer. I Taget er anbragt et Vindue, for hvilket der kan lukkes med en Træluge. Dels paa Siderne af Huset og dels paa Gavlen er der anbragt almindelige Indgangsdøre til Fylldning af Huset. Dørene paa den indvendige Trækasse sluttede tæt efter at være lukkede, og Rummet mellem en saadan Dør og den ydre Dør i Muren stoppedes godt fast med Avner, efterat Rummet var fyldt. Der er overalt stoppet med Hvedeavner, og fra Indgangsdørene er der Udgang til Avnerne, saa at de kunne fornyes. Ved en omhyggelig Undersøgelse, som blev foretagen i August Maaned, viste det sig, at Avnerne havde holdt sig fuldstændig tørre paa det Lag nær, der er i Berøring med Rassen, og det saavel paa Siderne som under Gulvet. Ved en Nedgangsled, som var anbragt i Plankegulvet, var der en ubetydelig Utæthed, og Avnerne vare paa dette Sted raadne. Da nu Avner, saavidt jeg har kunnet erfare, ere mere tilbøjelige til at raadne end Hækkelse, og da de klumpe mere sammen, saa at de ere mere besværlige at forny end Hækkelse, troer jeg, at det maa

titraades under Gulvet hellere at bruge Haffelse end Avner. Fra de to Rum kan Isen styrtes lige ud i Mælkefjælderen i et lille aflukket Rum ($6' \times 4'$) gennem en lodret Tragt ($24'' \times 12''$), der er anbragt gennem hele Ishusets Højde (Forvalter, Landbrugskandidat la Cours Konstruktion). Vandet fra den smeltede Is føres gennem Jernrør fra hvert enkelt Rum ud i Mælkefjælderen for der at maales. Forvalter Bang har ladet Afløbsvandet maale to Timer daglig; denne Vandmængde multipliceret med 12 giver følgende Svind i Durupgaards Ishus i pEt. af hele den indbjærgede Ismængde:

indtil 31te Maj.	3,08 pEt.
i Juni.	4,94 —
i Juli.	5,82 —
i August	5,62 —
i September	3,75 —
ialt til 1ste Oktober	22,66 pEt.

Da Varmen fra September er i raft Afstagen, og der om kort Tid kun vil have Svind fra to Rum, idet Halvparten af Ishuset er tomt, saa vil Svindet endnu kun kunne forøges med saa pEt., og ad Aare vil Svindet ved Benyttelsen af de indvundne Erfaringer rimeligvis endnu kunne holdes lidt lavere.

Der er arbejdet i Ishuset med Udtagning af Is indtil 8 Timer daglig, og det har viist sig, at Svindet, naar et Rum bruges, er omtrent $\frac{1}{2}$ Gang mere, end naar det holdes lukket. Man skulde synes, at Svindet i et Rum, der tømmes, maatte aftage kjendelig, eftersom der bliver mindre og mindre Is i Rummet; men saavel Jagttagelserne paa Durupgaard som her paa Vandbohøjsskolen vise, at Svindet ved samme Middelvarme næsten vedbliver at være lige stort hele Tiden, medmindre Isen bedækkes med Halm eller et andet beskyttende Lag. Ved en nærmere Betragtning vil dette ogsaa indsees. I det med A nedenfor betegnede Ishus her paa Vandbohøjsskolen maalttes der i September under Løftet 40°C. ; midt mellem Is og Løft er Varmen all-

faa omtrent 20, medens den i Husets nederste Halvdel, hvor der ligger Is, er 0°; i Gjennemsnit faaes for hele Rummet 1° mod 0°, hvis det havde været helt fyldt med Is; men da den Varme, der føres til Isen ved Ledning, er afhængig af Forfjellen mellem den ydre og indre Varme, vil Svindet under de angivne Forhold kun være aftagen $\frac{1}{15}$ for en Middelvarme af 15°, eller f. Ex. i Huset A synke fra 3,2 Pd. til 3,0 Pd. pr. Grad. Forfjellen vil rimeligvis endnu være mindre paa Grund af andre Kilder til Svind. Er Isen derimod bedækket med et godt Lag Halm, vil Varmeledningen gennem den øverste Halvdel af Huset for største Delen gjøres uskadelig. Paa Durupgaard er dette bevist ved et større Forsøg, idet et af de fire Rum tømtes fra 28de Maj til 18de Juni til lidt under Bjælkerne, hvorefter Isen bedækkedes med Halm og har siden været urørt. Man ønskede navnlig at faa bestemt det større Svind, som man kunde forudsætte maatte finde Sted oppe under Taget mod Syd, hvor Solstraalerne ere mest lodrette paa Varmeledningsfladen, og denne tilmed er størst i Forhold til Isens Rumfang. Hele Svindet af den i dette Rum indbjærgebe Is er til 1ste Oktober 18 pCt.; altsaa $4\frac{2}{3}$ pCt. mindre end i hele Huset. I Juli og August er Svindet her 7,1 pCt. mod 12 pCt. i et urørt Naborum, ligeledes beliggende mod Syd; til yderligere Beskyttelse er der i det sidste Rum lagt Loft med et Lag Avner over Hanebjælkerne, uagtet som alt berørt det isolerende Lag under Taget gaaer helt op til det øverste af Huset. Dette Rum har dog en Udvæg mere end det første, saa at Forfjellen viser sig noget større, end den under ensartede Forhold vilde være. Et Spørgsmaal kunde det være, om det ikke er rigtigt slet ikke at benytte Rummet mellem Bjælker og Hanebjælker. Svindet vilde derved i Forhold til Rumfanget blive lidt mindre; men paa den anden Side ere Omkostningerne, ved at denne Plads indrettes til Isrum, ubetydelige, hvorhos der vindes en Plads, som omtrent svarer til Tabet ved Smeltning i et helt Aar. Derimod viser Forsøget, at den sparsomligste Maade at udtage Is paa af

Durupgaards Ishus vil være, først at tømme de tre Rum til lidt under Bjælkerne og derefter at bedække Isen i disse Rum med Halm. Antages det, at Isen i disse Rum derefter henligger i et helt Aar, vil Svindet dog næppe naa 25 pCt. Ved en saadan Obergjemmen af Is fra det ene Aar til det andet fremtræder Betydningen af „tør“ Isolation i Bunden især stærkt; tømmes f. Ex. i Durupgaards Ishus hvert Aar et bestemt Rum kun til Bjælkerne, og det atter efterfyldes næste Vinter, vil man rimeligvis i 1890 endnu paa Bunden i Rummet have Is, som er indbjerget i 1875. Men naar man ved et Tab af 20 à 25 pCt. kan glemme Is fra det ene Aar til det næste, opstaar det Spørgsmaal, om det ikke vil være rigtigst at bygge Ishuse til omtrent $1\frac{1}{2}$ Aars Forbrug. I Vinteren 1873/74 bleve mange, vist de allerfleste, Ishuse her i Landet langt fra fyldte, og det Tab, som lides i et Mejeri, der er indrettet paa at bruge Is, vil i Løbet af en Sommer, i hvilken der savnes Is, rimeligvis langt overskride Renter med Afdrag af Kapitalforøgelsen til et noget større Ishus; hvortil kommer, at det er lettere i et godt Isaar at indbjerger en større Mængde Is end en Del mindre i et daarligt Aar. Lad os f. Ex. antage, at der bruges 600 Læs Is i 12 Maaneder, Svindet medregnet, men at man bygger et Ishus delt i 4 Rum til 900 Læs; endvidere at Huset i et godt Isaar er fyldt og er urørt til 1ste April. 1ste Januar næste Aar ville to Rum være tomte, og i de to andre Rum haves et Svind af 20 à 25 pCt. Selv om der nu kommer et meget daarligt Isaar, kan man vel nok regne paa, at der kan indbjergeres Sne og Is til Forbrug fra 1ste Januar til 1ste Maj, og den paafølgende Vinter kan da naaes uden Ismangel. Kommer der et godt Isaar, har man kun at bjærge omtrent 100 Læs Is mere, end om Huset havde været beregnet for et Aars Forbrug. Efterat de anførte Erfaringer ere gjorte paa Durupgaard, har Etatsraad Tesdorpf derfor ogsaa bestemt sig til paa Gjedsergaard, hvor Mælkemængden er 2,400 Pd. daglig, at opføre et Ishus til 24,000 Kubikfod Is, medens

der paa Durupgaard som anført have 26,000 Kubikfod for 4,000 Pd. Mælk, og dette Rumfang har viist sig at være tilstrækkeligt for et Aar, naar Huset kun staaes i 3 Vintermaaneder.

3 to ikke benyttede Rum i Durupgaards Ishus, hvor der er Loft over Hanebjælkerne, var Sidesvindet mod lodret Væg den 22de August:

mod Syd	4"
mod Nord	3 $\frac{1}{2}$ "
mod Vest mod Gavlen . . .	8 $\frac{1}{2}$ "
mod 4de Væg ved Trappegangen	
mellem to Rum	3 "
Middeltal	4,7 "

Det synes her, at Eftermiddagsolen, der har sendt sine Straaler mest lodrette paa Gavlen, har været stærkest virkende; men det er ogsaa muligt, at det store Svind mod Vest skyldes en tilfældig indløben Fejl, der kan have forøget dette Sidesvind, indtil den opdagedes. Det er ret mærkeligt, at der ikke er større Forskel paa Sidesvindet mod Nord og Syd, men det maa dog bemærkes, at der paa en Del af Muren mod Syd falder nogen Skygge fra enkelte lave Træer. Huset er ellers ikke særlig beskyttet mod Sol og Vind. Til Maaling af Bundsvindet blev indlagt i Isen i 2 Fods Højde over Gulvet et Svindmaal; det er et kort Brædt, fra hvis Ender to Træstænger gaa op gennem hele Ismassen lige til en Hanebjælke, og til Maaling af Sammenpresning eller muligt Svind inde i Ismassen indlagdes et lignende Svindmaal 7 Fod højere, altsaa 9 Fod over Gulvet; et Uheld forstyrrede Maalingen af Sammenpresningen i de første Maaneder, men for Juli ere de to Svindmaal sunkne lige meget, og altsaa har Sammenpresningen af det 7 Fod tykke Islag efter denne Tid været lig Null, hvilket iøvrigt er i god Overensstemmelse med de forhen gjorte Betragtninger over Sammenfrysningen af Islagene. Efter de et Par andre Steder gjorte Sagttagelser kan

Sammenpresningen før Juli vist sættes til $1\frac{1}{2}$ " pr. Fod, og Bundsvindet er da den 20de August 5". —

Af de Forsøg, der i Løbet af Sommeren ere gjorte paa Veterinær- og Landbohøjskolen, skal jeg fremhæve følgende. Der byggedes to smaa Huse A og B, hvert til nøjagtig $6' \times 6' \times 6' = 216$ Kbfd. = 1 Kbfavn Is. Underst er der en sammenpløjet Trækaske af denne Størrelse; i A er der Planegulv, beklædt med Zinkblik, atter belagt med løse Brædder; i B er Trækassen uden Bund, men Isen ligger paa et Betongulv. Under Trækassen A er der 24" Haffelse, derefter et Bræddegulv med Lufttræk under. Begge Kasserne ere forsynede med Loft, hvorpaa der ligger et 24" tykt Lag Haffelse. Paa Siderne er Taget derimod 29". Man troede at burde give dette Til-læg af 5"; thi yderst er der en tynd og ikke tæt Bræddewæg; da der i Foraaret blev indtil $\frac{1}{4}$ " Abning mellem Brædderne, bleve disse Abninger beslaaede med smalle Trælister. Vi antog, at denne Beshyttelse paa Siden omtrent vilde give samme Resultat som Mur og 24" Haffelse. Til Taget blev anvendt hvidtet Tagpap. Paa Siden af Hus og Kasse er der Indgangsdøre af almindelig Størrelse. Rummet mellem disse Døre er aabent foroven og har saaledes fra oven kunnet stoppes meget fast med Halm. Da hverken den ydre eller indre Dør lukkede meget tæt, have vi til Forsøg i længere Tid stoppet dette Rum med fuldstændig tør Tørvesmuld; men dette havde ingen Indflydelse paa det daglige Svind. Afløbsvandet fra Huset A er vejet daglig. Afløbsrøret fra Huset B gav imidlertid kun Vand, saalænge Grundvandet gik tæt op til Betongulvet; da Grundvandet i Foraaret sank, fivede Vandet gennem Gulvet, saa at Vejning af Vandet fra dette Hus ikke har kunnet finde Sted. Derimod er der i begge Huse indlagt Svindmaal i Isen, hvorved Bundsvindet i begge Huse er maalt med lige Nøjagtighed. Huset B (Beton) er saaledes beliggende, at Jordbunden i dets Omgivelser ligger i Stygge. Vi ventede derved at komme nærmere til det samme Bund-

svind i det mindre som i et større Hus med Betongulv. Bundsvindet i de to Huse har været:

	maalt:		beregnet f. 30 Dage	
	A.	B.	A.	B.
fra 24. Decbr. til 31. Marts .	0,0	6,3	0,0	2,0
— 31. Marts — 15. Maj . .	0,8	3,5	0,5	2,3
— 15. Maj — 21. Juni . .	1,2	5,7	1,0	4,6
— 21. Juni — 6. August . .	2,0	10,0	1,3	6,5
— 6. August — 6. Septbr. .	1,4	8,2	1,4	8,2
— 6. Septbr. — 6. Oktbr. . .	1,0	9,5	1,0	9,5
i alt 24. Decbr. til 6. Oktbr.	6,4		43,2	

Isen var her stablet omhyggelig, og Sammenpresningen af Isen var efter nogen Tids Forløb umærkelig. Bundsvindet i Huset A er altsaa ligesaa stort som Bundsvindet i Durupgaards Ishus. Bundsvindet i B vil vist i Oktober blive lige saa stort som i August, og Aarets Udgang den 24de December vil næppe naaes med mindre Bundsvind end omtrent 5 Fod; men da Isen i Huset er vel stablet med Mellemrummene fyldte af knust Is, 46,4 Pd. pr. Kbfd. medens Isen i et Ishus, saaledes som den ofte fyldes, kun vejer 35 Pd. pr. Kbfd., vil 5 Fods Bundsvind her svare til omtrent 6½ Fod af ikke stablet Is*). Dette Svind kan vist sættes som Maximum for Bundsvind i et Aar, naar Isen lægges paa Betongulv; men som alt berørt tør man ikke fra det lille Ishus slutte til det store. Bundsvindet vil under alle Omstændigheder blive mindre, hvis man har et

*) Dette Forsøg vil være til Oplysning for en Indsender i Landmandsblade Nr. 16, 1875, hvor han søger Oplysning om Grunden til, at en af ham bygget Iskjælder saa slet opfylder sin Bestemmelse, og han oplyser i denne Anledning, at han har en af de gammeldags Iskjældere, bestaaende af Kampesten satte rundt i 4 Alens dyb Grund med Drænløb i Bunden. Den er forsynet med Loft af Brædder, er tækket med to tykke Salmtage med 1 Alens Mellemrum og er forsynet med dobbelte Døre. Beliggenheden er i Skjgge i et Hjørne af Haven. Men uagtet alt dette er det ikke muligt at saa Isen til at holde sig længere end hen i Maj trods de ej ubetydelige Udgifter, der gjentagne Gange have været anvendte paa at forbedre den o. f. v.

fuldstændig vandtæt Betongulv, saa at Jordbunden under det kan være tør; men dette vil rimeligvis vanskeligt naaes ved de fleste Anlæg, og Betongulvets Nytte er da vist tvivlsom. Forstjæl i Jordbund har vist en forsvindende Indflydelse. Det er mærkeligt, at vi have Bundsvind gennem hele Vinteren, skjønt Jordbunden uden om Ishuset var frossen omtrent hele Tiden til 5te April. De 6" Bundsvind i Januar, Februar og Marts fordele sig omtrent med henholdsvis 3", 2" og 1" i hver af de tre Maaneder. Den indre Jordvarmes Indvirkning paa Smeltning af Isen har altsaa her ikke kunnet trænges tilbage af den langvarige Frost.

I Ishuset A var det at vente, at Luftens Middelvarme maatte være den Faktor, der nærmest bestemte Størrelsen af det daglige Svind, og dette har ogsaa viist sig at være saa. Divideres Luftens Middelvarme Kl. 8—2—10 ind i Vægten af den smeltede Is, faaes for 1°C. :

1. til 10. Juni	2,94	Pd.
11. — 20. —	3,11	—
21. — 30. —	3,38	—

1. til 30. Juni 3,14 Pd.

1. til 10. Juli	3,40	Pd.
11. — 20. —	3,42	—
21. — 31. —	3,05	—

1. til 31. Juli 3,29 —

1. til 10. August	2,99	Pd.
11. — 20. —	3,40	—
21. — 31. —	3,18	—

1. til 31. August 3,19 —

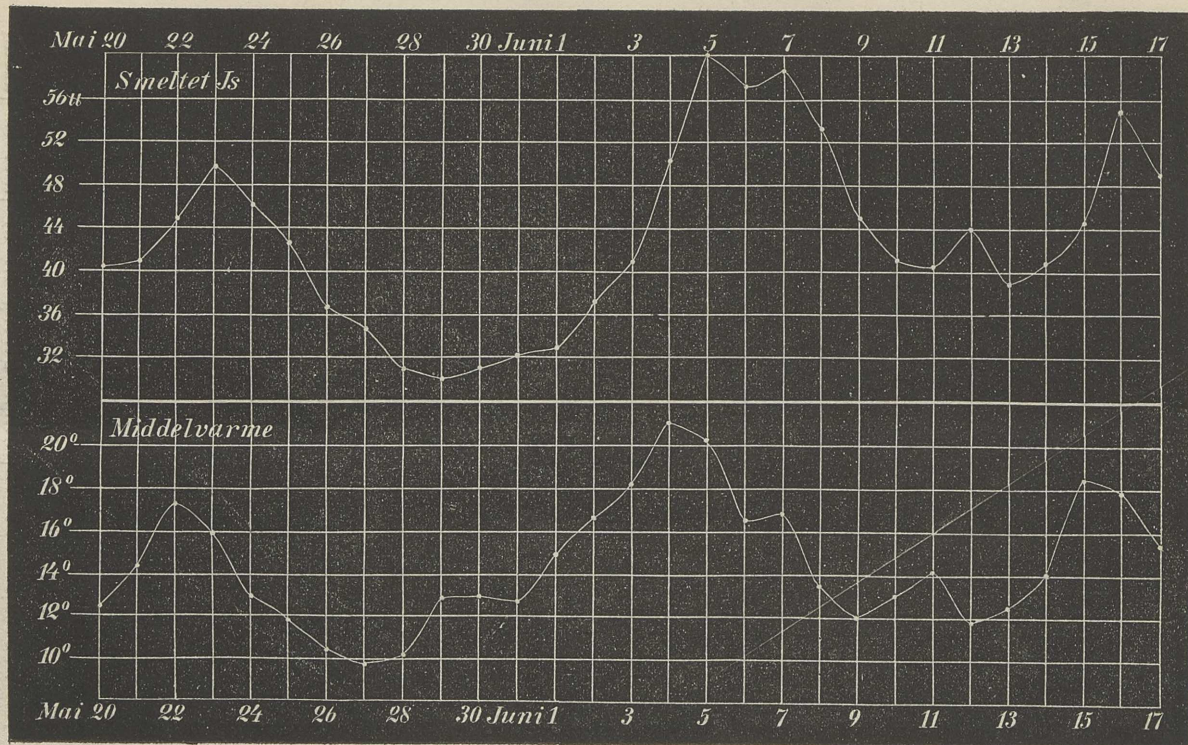
Middeltal for 1. Juni til 31. August 3,2 Pd.

1. til 10. Septbr.	2,85	Pd.
11. — 20. —	2,76	—
21. — 30. —	3,01	—

1. til 30 Septbr. 2,87 —

Fra 10de September har Husets 4 Sider været beklædte med et Halmklag, omtrent 2" tykt og temmelig tæt, men denne forøgede Beskyttelse synes ikke at have anden Betydning, end at Isolationslaget paa Siderne derved er voget fra 29" til 31"; thi en lille Del af Formindskelsen i Svind pr. Varmegrad maa i Henhold til den foran under Durupgaards Ishus gjorte Beregning falde paa den stadige Aftagen af Ismassen; men Smeltningstallene pr. Grad fra 1ste Juni til 1ste Oktober vise, at denne Aftagen kun har ringe Indflydelse paa Størrelsen af Svindet.

Middelvarmen for de tre Maanedre Juni, Juli og August er $17,4^{\circ}$, og der skal altsaa være smeltet i 92 Dage fra 1ste Juni til 31ste August $3,2 \times 17,4 \times 92 = 5123$ Pd. Hertil maa lægges Extrasvindet paa de Dage, Ishuset har været aabnet for Eftersyn, omtrent 100 Pd. Der er i alt i de tre Maanedre smeltet 5,236 Pd. eller 51 pEt. Svindet har været saaledes fordelt: Juni 15, Juli 17,6, August 18,4, og i September 12 pEt. Vi ville saaledes utvivlsomt naa 24de December med en lille Beholdning; men paa den anden Side synes man her at have en Grænse for den mindste Ismængde, af hvilken en Del kan bevares gennem et helt Aar med sædvanlig Beskyttelse. Ishuset er mod Syd uden Beskyttelse mod Sol og Vind; Taget kan befinnes af Solen omtrent hele Dagen; mod de andre Sider er der tildels Ræ og Skygge. Det er med denne Belliggenhed ret mærkeligt, at der kan være en saa stor Overensstemmelse mellem Middelvarmen, der jo bestemmes i Skygge, og det daglige Svind. Denne Overensstemmelse optræder endog fra Dag til Dag, hvilket tydelig vises paa hofstaaende Figur, hvor den nederste Kurve angiver Middelvarmen fra Dag til Dag for Tiden fra 22de Maj til 17de Juni, og den øverste angiver Vagten af den smeltede Is fra Kl. 8 Morgen samme Dag til Kl. 8 Morgen næste Dag for samme Tid. Figuren viser saaledes, at f. Ex. d. 22de Maj er Middelvarmen $17,5^{\circ}$; der er smeltet den 22de Maj (efter Maalingen den 23de Maj Kl. 8 Morgen) 44,8 Pd. Is.



Der er her valgt 4 Uger, i hvilke der har været størst Svingning i Varmen, og det sees, at enhver større Forandring i Middelvarmen har en tilsvarende Forandring i Vandafløbet; dog saaledes, at den først viser sig Dagen efter; d. 22de Maj og 4de Juni naaer Middelvarmen et Maximum, den 23de Maj og 4de Juni naaer Smeltningen sit Maximum og synker derefter begge Gange i samme Grad som Middelvarmen. Ishuset har saaledes egentlig været et stort Thermometer. Sidesvindet har her i Gjennemsnit for alle 4 Sider været:

21. Juni. 6. August. 6. Septbr.

2"

3,4"

5,4"

Jo mindre Ismængden bliver i dette lille Hus, desto større maa Sidesvindet blive; thi den Overflade, hvorigjennem Varmen trænger ind, vedbliver at være den samme. Hvor meget Sidesvindet mod Syd var større end mod de andre Sider, kunde ikke bestemmes, da Isen var gledet lidt hen mod Udløbsrøret, naagtet der paa Bunden er lagt Brædder i lidt Afstand fra hinanden. I Huset B, hvor Isen ligger umiddelbart paa Beton, var Isen gledet helt hen til den Side, mod hvilken der er Fald. Der er med et Par mindre Ishuse, men ellers nøjagtig af samme Konstruktion som Huset A, gjort direkte Forsøg over hele den Indflydelse, som Skygge og Læ kunne udøve. Skjønt Forsøgene ikke ere talrige nok til, at der deraf kan udtrages nogen Slutning, troer jeg dog med alle de gjorte Bagttagelser for Dje saavel herfra Landbohøjskolen som fra Durupgaard at kunne udtale, at Læ og Skygge ikke spille saa stor en Rolle, at man af Hensyn hertil bør opgive at faa Ishuset lagt paa en for Benyttelsen bekvem Plads.

Den samme Regelmæssighed, som har viist sig i Svindet i dette Ishus, har ogsaa viist sig i Durupgaards Ishus, hvilket tilstrækkelig fremgaaer af det for hver af Maanederne Juni, Juli og August angivne pCt. for Svindet. Jeg vil dog modstaa Fristelsen til efter disse faa Bagttagelser at antyde den fælles Lov, der synes at have viist sig for Svind i mindre og større Ishuse. Et væsentligt Bidrag til at finde en saadan

Lov vil enhver yde, der indretter sit Ishus saaledes, at Svindet nøjagtig kan maales.

Da Isen i Landbohøjskolens Ishus flere Gange har været undersøgt, saa at vi have haft Døren aaben i længere Tid, have vi i Huset A kunnet nøjagtig maale den derved stedsfundne Forøgelse i Svind. Den viste sig kun i én, højst to Dage efter, at Eftersynet havde fundet Sted, og Svindet forøgedes kun med omtrent 50 pCt. Efter to Dages Forløb naaedes igjen samme Smeltningstal pr. Varmegrad, som før Døren aabnedes. I Durupgaards Ishus var Forøgelsen i Svind højst ubetydelig for de Dage, da jeg der foretog Eftersyn. Den Frygt, som flere praktiske Folk nære for at „se til Isen“, saa at der kommer Luft ind, savner al Grund, naar der atter kan luffes omhyggelig. Luften frembringer kun Tøning derved, at den afkøles til 0° ; men 100 Rbpd. fugtig Luft til 20°C . kan kun smelte 1 Pbd. Is; er Luften tør, endnu mindre. En hel anden Sag er det, at en stadig Luftstrøm er farlig. En fugtig Luftstrøm ved 20°C . med en Mils Hastighed i Timen gennem et Hul med 1" Diameter vil saaledes i 24 Timer smelte 30 Pbd.

Al de Beretninger, som jeg har modtaget om Opbevaring af Is — dels i Tørvejord i fri Luft og dels i Halm, Haffelse eller Alver i et Udhus —, skal jeg fremhæve følgende. Landbrugs-kandidat Sverfen oplagde den 9de Februar ved Ballekilde Folkehøjskole en Isbunke i Tørvejord paa samme Maade, som han har gjort hvert Aar. Isbunken blev liggende urørt blot til Forsøg. Grundfladen var $7' \times 7'$; den stabledes med lodrette Sider i $21''$ Højde og dannede deraf en affortet Pyramide. Den hele Højde var $5\frac{1}{2}'$; Vægten var omtrent 8000 Pbd., der svarer til 160 Rbfod. Under Isdyngen var der $8''$ Tørvejord. En Snedynge havde hindret Frosten i at trænge ned i Jorden paa det Sted, Isen lagdes. Isstykkerne vare $6\frac{1}{2}$ à $7''$ tykke, savede i firkantede Stykker, omhyggelig stablede og de smaa Mellemrum udfyldte med Sne. Hele det lodrette Svind var d. 19de April $4''$, 7de Juni $29''$, deraf $17''$ Bund-

svind. Tørvejorden blev efter Maalingen den 7de Juni vel sammentrampet; men den kom derved til at danne en sammenhængende Hvelving, der blev staaende, da Isbunken efterhaanden blev lavere. Ved et Eftersyn den 12te Juli var al Isen tøet. — Godsejer Valentiner til Gjeddesdal oplagde ligeledes til Forsøg to Isdynger paa omtrent 2 og 3 Kubikfavne. Den første blev lagt paa og i Tørvejord og henlaa urørt til den 24de August. Svindet beløb sig da til omtrent 80 pCt. Den anden Dyngte stabledes i omtrent 6' Højde i en Port i en ældre Bygning, hvor Forholdene med Hensyn til Lufttræk vare uheldige. Under Isen var der et Lag Avner, og paa Siderne og foroven var der stoppet dygtig fast med Avner mindst i 2' Tykkelse. Fra Midten af Juni har man hveranden Dag udtaget til Brug i Husholdningen 1 à 2 Rbfd. Is, og Bunken vedblev at gjøre Tjeneste til midt i September. Avnerne under Isen vare friske. — Paa Sallerupgaard henlagde Forvalter Richter den 11te Januar til Forsøg en Kubikfavn Is paa og i Tørvejord samt med Tørvejord mellem hvert Lag Is. Jordbunden, hvor Isen lagdes, var frossen. Bundsvindet var den 30te Maj 7", den 18de August var der kun omtrent 2 pCt. af Isen tilbage, og vi kunde derfor ikke faa nøjagtig Maal for hele Bundsvindet. I Løden var her indbjerget til Brug i Juni og Juli 13 à 1400 Rbfd Is. Under Isen frisk Halm; ved Siderne af Isen ligeledes Halm, der gjentagne Gange blev eftertrampet; over Isen foruden almindelig Halm et Lag Langhalm til at presse det første Lag godt sammen med. Is højden var 6'. Den 30te Maj undersøgtes denne Isdyngte, og den havde holdt sig over al Forventning godt. Det hele lodrette Svind var kun 12". Den 11te Juni begyndte man at tage af Isen til Mejeriet. Man gik ind fra Siden, og Svindet blev nu kjendelig større. Isen varede til 8de August, og efter et Skjøn fattes Forbruget til 13 Rbfd. daglig i 59 Dage, hvilket giver et Svind af omtrent 43 pCt. Dette Resultat af „Is i Løden“, troer jeg, er det bedste, som kan naaes. — Et lignende Resultat er naaet paa Rallundborg Ladegaard, hvor omtrent 3000 Rbfd.

„Ladeis“ varede fra 1ste Juni til 10de August. Svindet anslaaes til 40 à 50 pEt.; man troer der, at Halmlaget under Isen har forøget Svindet. Forvalter la Cour paa Sæddinggaard fjorte sin „Ladeis“ ind i Ishuset den 2den Juni og havde da 30 pEt. Svind; men her var Halmlaget ovenpaa Isen, ligesom flere andre Steder — blandt andre ogsaa ved et mislykket Forsøg her paa Landbohøjskolen —, tildels blevet hængende paa Bjællerne, saa at Svindet foroven var forholdsvis stort. Et lignende Uheld forøgede Svindet af „Ladeisen“ paa Gjedsergaard. Den brugtes fra 12te Juni til 11te August; men Svindet regnedes at være 70 à 75 pEt.

Af de gjorte Erfaringer troer jeg at kunne uddrage den Slutning, at Isbunken i Laden ikke bør gjøres højere end 8', og at det er vigtigt, at der stoppes meget fast ved Siderne, samt at man af og til bør stoppe efter foroven for at sikre sig, at Halmen følger med Isen. Det er tvivlsomt, om Halm eller Avner i Bunden gjøre Gavn. Flere Steder, hvor der har været brugt frisk Halm, og hvor den vedblev at holde sig frisk, har den været til Nytte. Andre Steder, rimeligvis hvor Halmen ikke har været rigtig tør og frisk, saaledes her paa Landbohøjskolen, har det viist sig, at den selv midt om Vinteren kan gaa i en fortløberig Gjæring under Isen og udvikle Varme. Derimod opdagedes ingensinde en saadan Gjæring ved Siden af Isen. Halmen eller Avnerne have her holdt sig tørre indtil i et Par Tommers Afstand fra Isen. Bliver Isdyngen højere, synes den tidligere omtalte Tilbøjelighed til nedadgaaende Luftstrømme at virke ødelæggende. Man opnaaer dog utvivlsomt det bedste og navnlig det sikreste Resultat med „Is i Laden“, naar man vil afholde Udgifterne til en Trækasse uden Bund og Loft. Kassen bør slutte tæt til Jordbunden, og denne Tæthed kan naaes ved Anbringelsen af et Lag Torvejord i Bunden indeni og udenom Kassen; derved faaes tillige nogen, men ikke megen Beshyttelse mod Jordvarmen. Imellem Kasse og Bæg stoppes fast med Avner, Haffelse eller Halm, hvorhos Isen bedækkes med et lignende Lag; for at Isen kan holdes

ren, vil det være heldigt at lægge Tæpper eller Maatter umiddelbart paa Isen under dette Lag. Udgiften til Trækassen er ikke stor, og Brædderne kunne senere bruges, hvis man vil indrette et rigtigt Ishus. Proprietær Jensen til Karensminde ved Aarhus havde sammendtømret en saadan Trækasse af usammenpøjede Brædder. Han indbjærgede omtrent 1800 Rbkd. Is, der laa urørt til 14de Juli, efter hvilken Tid der er brugt i Gjennemsnit 300 π Is daglig. Isen vil ikke slippe op før hen i November. — Forvalter Thomsen paa Gjedsergaard fik Lejlighed til at foretage nogle nøjagtige Maalinger over Sammenpresningen af sin Ladeis. Den beløb sig paa en Højde af 6 Fod i Tiden fra 16de Februar til 25de Maj til $\frac{1}{30}$ af Højden. Bundsvindet var til samme Tid 7", men tiltog derefter betydelig, saa at Halm laget under Isen her synes at have gjort Skade og er rimeligvis gaaet i Gjæring. Af andre spredte Undersøgelser skal jeg fremhæve: Bundsvindet i et stort Ishus med Betongulv og med stablet Is var den 13de Juli 17"; Bundsvindet i et meget stort Ishus med løst Brædegulv lagt ovenpaa 9" Røkes-Affald var den 3die Septbr. omtrent 18"; Bundsvindet i et Ishus med kalfatret Plankegulv, derunder Luft med 4 Fod tør Isolation til Siderne, var den 6te Oktober omtrent 20". Sammenpresningen af ikke stablet Is var i det sidste Hus indtil den 5te Juli $\frac{1}{15}$ af Højden.

Jeg skal ikke forsøge paa at sammenarbejde disse altfor spredte og kortvarige Tagttagelser. Det væsentligste Udbytte, som de have givet, er, at vi gennem dem have lært, hvorledes fremtidige Undersøgelser bør gøres.

En Isblok klar Is paa 1 Rbkd. vejer 57 Pd.; men en saadan Tæthed naaer Isen langt fra i et Ishus. Efter en Række foretagne Vejninger i en Kasse paa 20 Rbkd. fandtes følgende Værdier:

3,3" tyk Is:	5,7" tyk Is:
kastet i Kassen 34,8 Pd.	34,7 Pd.
stabet 37,6 —	41,2 —
stabet og Mellemrum-	
mene udfyldte med knust	
Is. 45,2 —	50,0 —

Landbohøjskoleens to Iskuse fyldtes med 3,3" tyk Is, der stabledes, og Mellemrummene fyldtes med knust Is; der rummedes 46,4 Pd. pr. Kbfd. Isstykkerne vare uregelmæssige. Fra tre forskellige Iskuse, hvor man ikke stabler Isen, har jeg faaet opgivet 34 til 36 Pd. pr. Kbfd. Det er ikke forbundet med nogen stor Vanskelighed med en tung Træskelle at knuse en Del Is inde i Huset til Udfyldning af Mellemrummene; men ved denne Fremgangsmaade kan der vindes Plads til indtil omtrent 40 pCt. mere Is.

Den Formening bliver tidt udtalt, at den omhyggelige Stabling af Isen i et Iskuse skulde bidrage til at formindste Svindet; men dette forholder sig næppe saaledes. Det virkelige Svind, bestemt i Vægt, er vist ens; thi det er afhængigt af den Varme, der ved Ledning og med indtrængende Luft føres ind i Huset. Isens Stabling kan ingen væsentlig Indflydelse have herpaa. Anderledes stiller Forholdet sig i en Tørve-Isbunke, hvor erfarne Mænd paastaa, at Isen holder sig allerbedst, naar der lægges et Lag Tørvejord mellem hvert Lag Is. Der vil da ikke kunne dannes en sammenhængende kold Luftsojle, hvilken, som berørt, vil søge at skabe et nedadgaaende Lufttræk; men i et Iskuse vil der altid være et tilstrækkeligt Antal Abninger — selv ved den omhyggeligste Stabling — til Luftbevægelse, hvis der er Utætheder. Selvfølgelig bliver Svindet udtrykt i pCt. mindre, jo større Ismasse der er i samme Rum. Hvis f. Ex. Svindet er 12½ Pd. Is pr. Kbfd. faaes 25 pCt. Svind, dersom der er 50 Pd. pr. Kbfd., men 36 pCt., hvis der kun er 35 Pd. pr. Kbfd.

Mange tillægge selve Isens Tilstand stor Betydning for Opbevaringen. Der tales om porøs Is og Sneis som ustiffede hertil. Ved nogle direkte Forsøg, som jeg har gjort, har jeg

dog ikke kunnet finde nogen væsentlig Forskjel, naar Isen indhærges i Frostvejr. Er der Sne paa Isen, og denne Sne tør og gjenneutrækkes helt med Vand og derefter fryser, saa saa vi den uklare Sneis; men naar de smaa Mellemrum mellem Snepartiklerne ere fyldte med frosset Vand, vil denne Is utvivlsomt gjøre samme Nyttevirkning, og i Ishuset ikke to hurtigere end klar Is. En anden Sag er det, at en saadan Is indsuger Solstraalerne bedre end klar Is og derfor tør hurtigere i fri Luft. I Sommeren 1874, da man i de fleste Ishuse kun havde faaet „tynd og daarlig Is“, syntes Isen, hvor man fik sit Hus fyldt, at have holdt sig omtrent ligesaa godt som i 1875; dog de, som i 1874 ventede paa bedre Is, fik som bekjendt intet. Direkte Forsøg med „porøs November Is“ viste, at denne Is kun stod et Par pCt. under norff Blois i Nyttevirkning; men lægges Novemberis i Tørvejord paa en ikke frosken Jordbund, vil Jordvarmen i Løbet af Vinteren frembringe et kjendeligt Svind, og derfra stammer utvivlsomt den ringe Anseelse som denne Is synes at nyde.

Endnu maa jeg omtale nogle Forsøg over Opbevaring af Sne, til hvis Udførelse Professor Segelcke ogsaa særlig tilskyndede mig. Jeg kom dog saa sent til et Resultat, at et større Forsøg ikke har kunnet gjøres. Da et Pund Sne og et Pund Is, naar begge ere i tør Tilstand, frembringe samme Afkøling, er der ikke nogen Grund til at antage, at der i Vægt vil smelte mere Sne end Is i et Ishus; men Svindet beregnet i pCt. vil her ligesom ved den løfere pakkede Is tiltage, eftersom Vægten af samme Rumfang Sne bliver mindre. Hvis Sneen fastes løs ind i Huset, og der, som i foregaaende Exempel, tør $12\frac{1}{2}$ Pd. pr. Kubd., vil al Sneen smelte, idet der da kun rummes $12,7$ Pd. i en Kubikfod. De Forsøg med Sammentræmpning eller Sammentromlen af Sne, som neden-

for ere omtalte, ere kun gjorte i en Kasse paa 20 Kbfd. Der prøvedes først nyfalden fin Frostisne.

		Vægt pr. Kbfd.
(1)	Nyfalden Frostisne kastet løs i Kassen. . .	12,7 Pd.
(2)	do. do. sammentrampet . . .	24,6 —
(3)	do. do. sammentromlet . . .	28,3 —
(4)	Grovkornet, tørt og atter frossen Sne . .	36,8 —
(5)	Nyfalden Sne, lagt op i Rader, stærkt vandet og derefter frossen . . .	40,0 —

Den i Forsøget (4) brugte Sne vil jo vanskelig kunne erholdes i tilstrækkelig Mængde, og den i (5) brugte Fremgangsmaade er meget besværlig og derhos usikker, idet en Dags Tø kan ødelægge hele Arbejdet. Den nyfaldne Sne i (2) og (3) er ikke bleven meget tæt, uagtet der blev anvendt saa meget Arbejde paa Behandlingen, at denne Fremgangsmaade er upraktisk. Derimod opnaaedes et langt bedre Resultat ved Forsøgene med tœnde Sne. Man skulde synes, at denne Sne indeholder saa meget Vand, at den paa Grund deraf maatte være ubrugelig; men dette er ikke Tilfældet. Da tør Sne og Is af Varmegraden 0° kunne afkøle $79\frac{1}{4}$ Pd. Vand 1° C., eller med andre Ord binde $79\frac{1}{4}$ Varmeenheder ved Smeltning, saa kan man finde Vandmængden i fugtig Sne ved at bestemme den ved Smeltningen bundne Varme. Vi brugte hertil et Kar af fortinnet Zernblik lidt spids tilsløbende mod Bunden; i Kaaget var der Huller til Thermometre og en Omrører. Vægten af Karret med Kaag og Omrører er 3,95 Pd., og da Zernets Varmefylde er $\frac{1}{9}$, saa vil denne Vægt under Afkøling og Opvarmning virke som 0,44 Pd. Vand. Karret anbragtes i en „Varmeholder“, udført med Bomuld, og fyldtes derefter tildels med opvarmet Vand, hvorefter en afvejet Mængde Sne fyldtes i Karret. Varmegraden maalttes før Blandingen, og efterat Sneen var smeltet. Da Forsøget gjordes med forholdsvis store Mængder, antog vi, at vi kunde bortse fra, at Bomulden udenom Karret efter først at være opvarmet vilde afgive nogen

Varme til det affølede Vand; en Modvægt mod denne Fejl vil det derhos være, at Karrets Laag ikke bliver saa varmt som Vandet i Karret.

For at prøve Apparatets Nøjagtighed gjordes følgende Forsøg. I Karret havde 12 Pd. Vand til $30,3^{\circ}$, altsaa $12,44$ Pd., naar Karrets Indflydelse medregnes; deri hældtes 16 Pd. til $4,4^{\circ}$. Blandingen holdt $15,8^{\circ}$; medens Beregning giver, at Blandingen skulde have holdt

$$\frac{2,44 \times 30,3 + 16 \times 4,4}{28,44} = 15,780$$

Ved et andet Forsøg blandedes $5,04$ Pd. frossen Sne til $\div 1,2^{\circ}$ med 22 Pd. Vand ($22,44$ Pd.) til $30,3^{\circ}$; efter at Sneen var smeltet, holdt Blandingen $10,05^{\circ}$. Da Sneens Varmefylde er $\frac{1}{2}$, vil altsaa 1 Pd. Sne til $\div 1,2^{\circ}$ kunne afføle 1 Pd. Vand $0,6^{\circ}$ uden at smelte, og herefter ved selve Smeltningen $79,25^{\circ}$, ialt $79,85$ Varmeenheder. Efter Forsøget faaes:

$$\frac{22,44 \times 30,3 \div (22,44 + 5,04) \times 10,05}{5,04} = 80,11$$

Varmeenheder. Der er altsaa kun en Forstjel af $0,26$, hvilken Afvigelse svarer til en Fejl af $\frac{1}{20}^{\circ}$ i Bestemmelsen af Varmegraden. Ved fire saadanne Forsøg fandt vi kun en Gjennemsnitsfejl af $0,03^{\circ}$ C., og Fremgangsmaaden er altsaa tilstrækkelig paalidelig for Njemedet.

En stor Kasse med Frostsne, som ikke havde været udsat for Tø, hensattes i 24 Timer i et opvarmet Værelse; en stor Del af Sneen var da tøet, og Vandet havde i lang Tid løbet ud af et Hul paa Siden af Bunden. Fem forstjellige Prover af den tilbageværende Sne gave følgende Værdier for bunden Varme i $^{\circ}$: $70,4$, $73,2$, $71,7$, $71,2$ og $73,3$; Middelværdi $72,0$. Ved andre Forsøg toges Sneen fra fritliggende Dynger, som havde været udsatte for Tø med Regn og Taage; den bundne Varme var $72,1$.

Endelig trampedes toende Sne fast sammen i et af de

Apparater, som brugtes til Bestemmelse af Varmeledningsevnen. Efterat Apparatet havde henstaaet i et opvarmet Værelse i en Uge, bestemtes den bundne Varme i forskjellig Dybde; den var foroven 77,₀ og aftog nedester til 76,₈—75,₉ og nær ved Bunden 70,₇. Vandet er altsaa lidt efter lidt sivet fra Sneen foroven i Kassen, og Sneen har her omtrent samme Værdi som tænde Is, ved hvilken den bundne Varme ved et Par Forsøg fandtes at være 77,₇.

Den tænde Sne er langt lettere at trampe fast sammen end Frostsne. Vi naaede saaledes ved et Forsøg 47,₉, ved et andet 48,₉; Gjennemsnit 48,₄ Pd. pr. Kubf. Af denne Sne er efter det foregaaende

$$48,4 \times \frac{72}{79,25} = 44 \text{ Pd. tør Sne og kun } 4,4 \text{ Pd. Vand.}$$

Naar vi erindre, at man i mange Ishuse kun har omtrent 35 Pd. Is pr. Kubikfod, og at 44 Pd. kun naaes ved Stabling af Isen og Udfyldning af Mellemrummene, saa synes Spørgsmaalet, om man skal foretrække at fylde Ishuset med Sne eller Is, at reducere sig til, hvilken Fremgangsmaade der volder mindst Arbejde ved den første Fyldning og senere Brug. Men der vil ganske vist fordres ikke ringe Arbejdskraft til at faa et Ishus fyldt med Sne af den Tæthed, som vi havde i ovennævnte Forsøg, med mindre der kan findes en bekvemmere Maade, hvorpaa Sneen kan sammentrykkes. Det er ønskeligt, om praktiske Folk ville gjøre Forsøg i denne Retning. Derimod vil selve Indsamlingen af Sneen være forholdsvis let. Hvis det er Frost, samles Sneen bedst i mindre Dyrer, der henligge til Tøbrud, og naar disse Dyrer ere helt gennemtøede, føres de enten strax ind i Huset, eller, naar dette ikke kan ske hurtigt nok, sammentjøres de for at formindste Svindet til en stor Dyrer ved Siden af Huset. Man bør ikke bringe halvt gennemtøet — ikke vaad — Sne ind i Ishuset; thi denne kan ikke sammenpresses saa stærkt som den vaade; vi naaede ved en Prøve hermed kun 32 Pd. tør Sne pr. Kubf.; men netop derfor behøver man heller ikke at stynde sig meget

stærkt med Fyldningen, naar Tøvejret begynder, hvis man blot har sammenført en tilstrækkelig Mængde Sne. Det maa imidlertid erindres, at Sneforsøgene kun ere foretagne efter en meget lille Maalestok og maa derfor nærmest betragtes som en Vejledning ved Udførelsen af større Forsøg.

Skønt den Del af ovennævnte Forsøg, der ere udførte omkring i Landet, og navnlig de store Forsøg paa Durupgaard, have kunnet gjøres uden nogen direkte Udgift for Forsøgskontoen, saa er der desuagtet medgaaet en betydelig Sum. Det kgl. Landhusholdningselskab stillede strax i afvigte Aar 400 Kroner til vor Raadighed, og Direktoren for den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole foranledigede optaget paa Finanslovsforslaget for indeværende Aar 2000 Kroner til Forsøgene. Vi havde ventet, at disse to Summer skulde have været tilstrækkelige; men under Forsøgenes Udførelse blev det os klart, at deres Betydning vilde være, naar de fremskyndedes, og de bleve derfor efterhaanden udvidede. Forsøgene modtog strax en væsentlig Haandsrækning fra en Del Landmænd i Rjøbenhavns Omegn (Valentiner—Gjeddesdal, Lund—Bernstorf—Hovmark, Hering—Ragnesminde, Kjerkegaard—Karlslundegaard og Petersen—Barfredshøj), der gjennem Godsejer Valentiner og Professor Segelcke tilbode at levere Halm til Hækkelse til Isolation. Forsøgene sparede derved en Udgift af omtrent 400 Kroner. Det Raben-Levekaufse Fond bevilgede derhos allerede i afvigte Vinter 600 Kroner. Det Classenske Fideicommiss har senere tilskudt 400 Kroner. Desuagtet maatte jeg atter ty til det kgl. Landhusholdningselskab med Anmodning om at dække et Understud paa 1400 Kroner. Selskabet har indvilget heri, og dets Tilskud er saaledes været til 1800 Kroner. Endelig har Fabrikejer Anker Heegaard stillet 600 Kroner til min Raadighed til Forsøg, nærmest foranlediget

ved det heldige Udfald af mine i 1872 afsluttede Forsøg over
Ostemælkens Opvarmning med Damp, idet der fra hans
Fabriker alt er leveret en hel Del Dampgrøder efter den da
i Forslag bragte Konstruktion. Ved disse betydelige Bidrag
ville mine Udlæg blive dækkede, men der høves intet i Behold
til Forsøgenes Fortsættelse og Udvidelse.

