

Beretning
om
en Prøve med Isoleringsmaterialier afholdt paa Gl.
Carlsberg i Kjøbenhavn April 1898.

Ifølge den Bestemmelse, som toges paa et Møde i Landhusholdningsselskabets Lokale den 26de Oktober 1897, har det nedsatte Prøveudvalg anstillet sammenlignende Forsøg med Isoleringsmaterialier i et Lokale, som ved Hr. Direktør Kühles Foranstaltning var stillet til vor Raadighed i Carlsbergfondens nye Laboratorium.

Den oprindelige Plan for disse Forsøg, saaledes som den efter Forslag af afdøde Konsulent Dencker blev vedtaget i et Møde den 21de Maj 1897, gik ud paa at opstille Beholdere fyldte med Is og beklædte med det Stof, som, skulde undersøges, i et Lokale og efter Henstand i 12 Timer veje, hvormeget Vand der var smeltet. Udvalget har dog anset saa kortvarige Forsøg for at være altfor usikre og har derfor udstrakt Observationen over et længere Tidsrum, nemlig i ca. 3 Uger. Ogsaa i andre Henseender gik man bort fra den tidligere paatænkte Anordning, idet Isbeholderen stilledes indeni en større Beholder, og Isolationsstoffet anbragtes i Mellemrummet mellem de to Beholdere. Man er derved sikker paa, at Lagets Tykkelse bliver ens, og man faar nøjagtig samme Overflade baade med Hensyn til Størrelse og Beskaffenhed. Denne Anbringelsesmaade er desuden den samme, som Docent Fjord har benyttet ved sine Forsøg i 1874 (se Tidskr. f. Landøk.

1875), og Resultaterne ville derfor bedre kunne sammenholdes. Det skal dog bemærkes, at Dimensionerne af Beholderne og Tykkelsen af Isoleringlaget ikke vare de samme som ved Fjords Forsøg.

Som ydre Beholdere anvendtes nogle Gl. Carlsberg tilhørende Humlecylindre af galvaniseret Jern, hvilke velvillig vare stillede til vor Raadighed under Forsøgene. De vare 25 Tom. i Diameter og 4 Fod høje. De indvendige Isbeholdere vare af Zink 19 Tom. i Diameter, $3\frac{1}{2}$ Fod høje, saa at der saavel paa Siderne som foroven og forneden blev et Mellemrum af 3 Tom. til Isoleringlaget. Det smeltede Vand løb gennem et Rør med Gummislange forneden ud i en Spand, og dets Mængde vejedes 2 Gange i Døgnet med 12 Timers Mellemrum. Temperaturen i Forsøgslokalet holdtes under hele Forsøgstiden meget konstant ved Hjælp af Bygningens Vandvarmeapparat. Den blev observeret 2 Gange i Døgnet paa 3 Steder i Lokalet, og til Kontrol med Hensyn til Variationer Døgnet igjennem opstilledes en Thermograf.

Der prøvedes følgende Stoffer:

1. Kiselguhr.
2. Halmbaand.
3. Papir.
4. Korkaffald.
5. Korksten.
6. Lyng.
7. Risskaller.

Angaaende Korksten maa bemærkes, at Massen prøvedes i knust Tilstand. Dette Stof gaar som bekjendt i Handelen dels i Plader dels i Formstykker, afpassede efter de forskjellige Rørdimensioner; men i denne Skikkelse kunde det ikke prøves her, hvor det skulde fylde Mellemrummene mellem de 2 Cylindre. Efter al Sandsynlighed vilde Isolationsevnen have været ringere, hvis Formstykker vare anvendte. Halmbaand kunde ikke som ellers lægges om som Bevikling, men stoppedes ned mellem Cylindrene ligesom de øvrige Stoffer. Papir anvendtes i sammen-

krøllet Skikkelse. Stofferne bleve i det Hele taget temmelig fast stoppede. Lyng blev dog prøvet saavel i fast som i løst stoppet Tilstand.

For at danne et Bindeled mellem Docent Fjords tidligere Forsøg og de nu foretagne blev endvidere 2 Beholdere isolerede med Hakkelse, og ved Opstilling af nedenstaaende Sammenligningstabel er da Middeltallet af den smeltede Ismængde i disse Beholdere taget som Norm. De i Tabellens 2den Kolonne angivne Tal betegne da Mængden af smeltet Is for hvert Stof, naar den for Hakkelse, ligesom i Fjords Forsøg, sættes til 100. Det skal iøvrigt bemærkes, at Tallene i de to Forsøgsrækker kun i store Træk kunne sammenlignes, og at den valgte Forsøgsmethode ikke er egnet til at give absolutte Værdier for Ledningsevnen af de forskellige Stoffer. Paa Grund af Isens Smeltning vil nemlig Forholdene indvendig i den indre Cylinder stadig forandre sig, saa at baade Straalevarmen mellem Cylinderen og Isen formindskes, da den sidstes Overflade bliver mindre, og den gennem Ledningen optagne Varme bliver mindre, da Isen svinder foroven, og Luftens Temperatur over Isen maa blive noget højere end længere nede. For at formindske Indflydelsen af dette Forhold bleve Beholderne efterfyldte med Is, naar de havde staaet i 8 Dage. Umiddelbart efter Fyldningen blev Mængden af den smeltede Is betydelig større, idet Varmens Gennemgang er væsentlig lettere, naar Isen rører den indvendige Cylindervæg end senere, naar der ved Smeltning har dannet sig et Luftrum imellem. Af de nævnte Grunde bleve de 3 første Observationer efter Paafyldning og de 4 sidste før Paafyldning udskudte, saa at kun de 9 mellem-liggende i Perioden ere benyttede ved Udregning af Resultatet.

Da alle 10 Prøvebeholdere have været opstillede samtidig, behøver man ikke for Sammenligningens Skyld at tage Hensyn til de iøvrigt smaa Variationer i Temperaturen i Lokalet. For at formindske den Indflydelse, som Beholdernes forskellige Plads i Lokalet kan have havt, ere

de flyttede om en Gang, hvorved det saavidt muligt er iagttaget, at de, som stode i de yderste Rækker, kom ind i Midten og omvendt.

Tages Middeltallet for de forskellige Stoffer af alle Observationerne (med Undtagelse af de udskudte), fremkommer følgende Resultat:

	Vægt af smeltet Is i 12 Timer	Forholdstal Hakkelse = 100	Vægt af Isoleringsmaterialer	Pris pr. Pd.	Pris ialt	Forholdstal ved samme Isolationsevne		
						Tykkelse	Vægt	Pris
Korkaffald ...	5,97	78,2	Pd. 47,0	Øre 10	Øre 470	78,2	61,8	247,2
Korksten, knust	6,84	89,6	81,5	15	1222½	89,6	122,7	736,2
Halmbaand .	7,40	97,0	48,0	4½	216	97,0	78,3	140,9
Lynq, fast...	7,40	97,0	72,5	¾	54	97,0	118,2	35,5
Hakkelse ...	7,63	100,0	59,5	2½	149	100,0	100,0	100,0
Papir	7,82	102,5	49,5	8	396	102,5	85,3	273,0
Lynq, løs...	7,84	102,8	38,0	¾	28½	102,8	65,7	19,7
Risskaller...	8,19	107,3	85,0	2½	212½	107,3	153,3	153,3
Kiselgulr ...	11,79	154,5	201,0	2	402	154,5	521,9	417,5

Diagrammer over smeltet Ismængde findes Side 385—394.

Af ovenstaaende Tabel vil det ses, at Halm, Hakkelse, Lyng og Papir kunne regnes for at staa omtrent lige i Isolationsevne, Korksten og navnlig Korkaffald ere væsentlig bedre, Risskaller noget daarligere (ved Fjords Forsøg var Risskaller omtrent som Hakkelse). Kiselguhr, som kan have stor Værdi, naar Talen er om at isolere varme Rør, da det i Modsætning til de fleste af de andre Stoffer er uforbrændeligt, optræder med betydelig mindre Isolations-evne. Det skal dog bemærkes, at Kiselguhren var saa fast stoppet, at de ca. $6\frac{1}{2}$ Kubikfod, hvoraf Isolationslaget bestod, vejede ca. 200 Pd., medens Massen i løs Tilstand, saaledes som den gaar i Handelen, vejer ca. 100 Pd. pr. Tønde à $4\frac{1}{2}$ Kubikfod, saa at $6\frac{1}{2}$ Kubikfod vilde veje 145 Pd. Ligeledes bemærkes, at om end Kiselguhren tilsyneladende var tør, saa at den støvede, har den dog uden Tvivl indeholdt ikke saa lidt Vand, da den er temmelig hygroskopisk. Dens Ledningsevne er formodentlig derved bleven forøget. Det maa imidlertid antages, at den Tilstand, hvori den er bleven prøvet, netop svarer til den, hvori den som Regel vilde befinde sig, naar den skulde anvendes til Isolationsmateriale om Isbeholdere eller deslige.

Lyng blev taget med i Forsøget, fordi man mente at have bemærket, at dette Stof af Landbefolkningen ikke anses for brugbart til Isolation eller i hvert Fald kun anvendes meget lidt, medens det dog maatte formodes, at det vilde være meget formaalstjenligt.

Særligt maa der mindes om den Erfaring fra forskjellige Egne i Jylland, at, hvor der er tækket med Lyng og Halm lagvis skiftende, der ser man ofte, at Halmen er raadnet og smuldret sammen, medens Lynglaget endnu er omtrent af sin oprindelige Tykkelse og Friskhed. Og her-til kommer, at Lyng i mange Egne vil kunne skaffes til meget billigere Pris end Halm og vil kunne faas i Aar med meget daarlig Afgrøde af alle Kornsorterne. Formodningen om Lyngs Brugbarhed har, som Tallene vise, fuldt bekræftet sig.

De i ovenstaaende Tabel opførte Priser for Isolerings-

materialierne ville naturligvis være varierende med Tid og Sted og kunne kun betragtes som omtrentlige, nærmest for Kjøbenhavns Vedkommende. For Lyng, som ikke har nogen Værdi i og for sig, er det hovedsagelig et rent Fragtspørgsmaal, hvor høj Prisen skal sættes.

Naar det skal afgjøres, hvilket Isoleringsmateriale der bliver det billigste, maa den stedlige Pris og Materialets Holdbarhed tages i Betragtning. Vil man da sammenligne, hvorledes Bekostningen stiller sig for de forskjellige Stoffer, naar de skulle tilvejebringe den samme Isolation, da ska bemærkes, at Forholdstallene i Tabellens 2den Kolonne mellem Mængden af smeltet Is ved samme Tykkelse af Lag tillige meget nær angiver Forholdet mellem Tykkelse af Lag for samme Mængde af smeltet Is. Naar derfor Vægten i 3die Kolonne forandres i lignende Forhold og multipliceres med den stedlige Pris pr. Pd., ville de fremkomne Tal kunne bruges til Sammenligning.

Den 27de Maj 1898.

P. U. V.

E. J. Bonnesen.



















