

## **Opbevaringsforsøg med kogte Kartoffler.**

Ved **L. Helweg.**

### **109. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.**

I Tilknytning til Overvintringsforsøgene med Runkelroer og Kaalroer er der paa Forsøgsstationerne ved Studsgaard og Tylstrup samt paa en Gaard ved Varde udført foreløbige Forsøg til Undersøgelse af Tørstovsvindet ved Opbevaring af kogte Kartoffler fra Vinter til Sommer.

Beretningen er udarbejdet af Forsøgsleder *L. Helweg.*

**Bestyrerne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.**

Forsøgene havde til Formaal at undersøge, hvor stort Tørstovsvindet omtrentlig kunde antages at maatte blive ved Opbevaring af kogte Kartoffler fra Vinter til Midsommer, samt om muligt at faa en foreløbig Antydning af, om Cementbeholdere giver mindre Svind end Jordgruber.

Cementbeholdere. Forsøg med Opbevaring af kogte Kartoffler i Cementbeholdere blev alene udførte ved Studsgaard, men i tre Aar, nemlig i Vintrene 1912—13, 1913—14 og 1914—15. Det var de i Møddingshuset til Gødningsforsøg bestemte Beholdere, som blev benyttede til disse Forsøg. Bredden er ca. 0.78 m, Længden ca. 1.27 og Dybden ca. 1.30. Bunden er i Højde med Møddingshusets Gulv. Beholderne er pudsede indvendig med Cement og er forsynede med et Afløbsrør i Bunden, saaledes at den frasivede Vædske kan opsamles og vejes.

Kartoflerne blev nogle Dage før Nedkulingen henlagte paa et Ladegulv og blandede omhyggeligt ved Omskovling, for at de før Kogningen kunde være fuldstændig tørre og nogenlunde rene for Jord og Sand og Kartoffelmassen til de forskellige Opbevaringsrum saa ensartet, som muligt. Kartofflerne blev kogte til hver Beholder for sig. Ved Nedkulingen blev Kartoffelmassen sammenpakket meget omhyggelig, enten ved Sammentrampning eller ved Anvendelse af en ikke for smal Støder, for paa den Maade at sikre sig, at der ikke var luftfyldte Rum i Beholdningen. Foroven blev Kartoffelmassen tilklappet med en Skovl, og efter at der var bragt et Stangtermometer ned i den, blev Beholderen foroven dækket med et 30 cm tykt Lag Sand. For at Sandet ikke skulde komme ned i Kartoffelmassen, blev der mellem Sandet og Kartoffelmassens Overflade lagt Sække.

Ved Studsgaard blev der de to første Aar afvejet Prøver à 25 kg af de kogte Kartoffler, der fyldtes i Sække og nedlagdes i Massen. I 1912—13 benyttedes aabent vævede Sække, som de anvendes af Konserverfabrikkerne til Forsendelse af Grønærter i Bælge, men da disse af forskellige Grunde viste sig mindre heldige, benyttedes i 1913—14 Sække af tæt Tvistlærred. Det var Hensigten, ligesom ved Overvintringsforsøgene med Runkelroer og Kaalroer, at bestemme Tørstofsvindet efter Svindet i disse Prøver. Men da det ved de til Kartoffelforsøgene anvendte Beholdere med et bestemt Rumfang let lod sig gøre at kontrollere Svindet i hele den nedkulede Masse, og dette ikke stemte ganske overens med Svindet i Sækkene, blev disse helt udeladte i 1914—15 og Metoden betragtet som uanvendelig til Forsøg som de her omhandlede.

Jordgruber. Forsøg med Opbevaring af kogte Kartoffler i Jordgrube blev, foruden ved Studsgaard, tillige udførte paa Forsøgsstationen ved Tylstrup. Hos Gaardejer *A. Bruun* i Gjesing ved Varde blev der ligeledes udført et Forsøg med Opbevaring af kogte Kartoffler i Jordgrube, og Landbrugskandidat *H. N. Frandsen*, som dengang var Konsulent i Varde, var mig behjælpelig med Forsøgets Udførelse. Alle tre Steder blev Gruben anbragt i en Mark med Sandunderlag og saa højt beliggende, at Grundvandstanden var under Grubens Bund. Nedkulingen af Kartoffelmassen blev udført paa samme Maade som ovenfor omtalt for Cementbeholderne. Ved Tylstrup og

ved Varde var det Up to date, der blev anvendt til Forsøget; ved Studsgaard var det Richters Imperator. Ved Varde blev Forsøget kun udført i 1913—14, de to andre Steder tillige i 1914—15. Ved Studsgaard svarede Grubens Størrelse til Cementbeholderens.

Ved Tylstrup blev Kartoflerne i 1913—14 opbevarede i en Kasse ( $0.65 \times 0.65 \times 1$  m). Kassen blev nedgravet i Jorden saaledes, at den øverste Kant var 15 cm over Jordoverfladen. Foroven blev Kartoffelmassen dækket med en Sæk og derefter med 10 cm Jord, saa Kassens øverste Rand var dækket. Efterhaanden som Kartoffelmassen sank sammen, blev der fyldt efter med Jord. Der blev fyldt Jord op langs Siderne paa Kassen saaledes, at den var helt dækket. Et Jærnrør med et Termometer blev sat ned i Massen. I 1914—15 var Jordgrubens Bredde 1.4 m, Længden 2 m og Dybden 0.65 m. Kartoffelmassen ragede 0.1 m op over Jordoverfladen og blev straks dækket foroven med ca. 20 cm Jord.

Ved Varde blev Jordgruben udgravet 60 cm dyb og 125 cm bred. Paa Bunden blev lagt 7 Brædder paa langs af Gruben og derover et Stykke Lærred saa stort, at det kunde omslutte Kartoffelmassen ogsaa paa Siderne og foroven. Kartoflerne blev lagte ned lagvis; der afvejedes 50 kg til hvert Lag, og de 25 Lag gav Kartoffelmassen en Tykkelse af 40 cm. Efter at Massen foroven var dækket med Lærredet, blev der lagt 7 Brædder paa langs og derover Jord, som blev lagt tagformet med en Afstand fra Rygningen til Kartoffelmassen paa ca. 60 cm.

Prøverne til Analyse blev udtagne dels efter Kogningen og før Indvejningen, dels ved Optagningen af Kartoffelmassen. Under Indvejningen blev der hist og her i Kartoffelmassen udtaget Prøver, og efter at de til samme Beholders Kartoffelmasse hørende Prøver var omhyggelig blandede, blev deraf udtaget 4—8 Fællesprøver til Analyse. Ved Optagningen om Sommeren blev Analyseprøverne udtagne paa den Maade, at de kom til at svare til to Planer i den samlede Masse, et foroven og et forneden, og saaledes, at der med lige stor Afstand fra Ydervæggene udtoges 3—4 Prøver fra hvert Plan. Hver Prøve blev stukket af med en Spade og gjort  $15 \times 15 \times 15$  cm.

Efter hermed at have gjort Rede for de Forhold, hvorunder Forsøgene er udførte, skal jeg gaa over til Omtalen af

Resultaterne. Ved Optagningen var Kartoffelmassen ganske frisk og af en behagelig, syrlig Lugt. Ved Studsgaard gjorde Kartoffelmassen Indtryk af at være nok saa frisk i Jordgruberne som i Cementbeholderne. Navnlig ned langs Siderne var Cementbeholderens Kartoffelmasse lidt mindre frisk. Foroven, umiddelbart under Dækket, var der et ganske tyndt Lag, som var lidt raaddent; men det gælder begge Opbevaringsrum. Fra Forsøget ved Varde er bemærket, at der langs Jærnrøret ligeledes viste sig lidt Raaddenskab. Svinene synes at æde Kartoffelmassen med lige stor Begærlighed, hvad enten den er opbevaret i Jordgrube eller i Cementbeholder. Svindet i Rumfang blev kun maalt i 1915 i Studsgaards Cementbeholder og viste sig at være  $1 \text{ m}^3$  paa  $100 \text{ m}^3$  Kartoffelmasse.

I Beretningerne om Opbevaringsforsøgene med Runkelroer og Kaalroer plejer Resultaterne at blive angivne med Tal for Svind i kg Tørstof pr. 100 kg Roer, og den tilsvarende Fremgangsmaade skal derfor benyttes her. Forsøgene er i Tabel 1 opførte i Rækkefølge efter Svind i kg Tørstof pr. 100 kg nedkulede Kartoffler saaledes, at de Forsøg, der har givet det mindste Svind, er satte øverst, og de Forsøg, der har givet det største Svind, er satte nederst<sup>1)</sup>. Af Tabellens nederste Linie ser man, at en Opbevaring i Jordgrube fra 16. December til 13. Juli har medført et Svind af 2.87 kg Tørstof pr. 100 kg Kartoffler, og en Opbevaring i Cementbeholder fra 14. December til 26. Juli har medført et Svind af 2.70 kg Tørstof pr. 100 kg Kartoffler. Fra Opbevaringsforsøgene med Kaalroer og Runkelroer vil det erindres, at en Opbevaring i Roehus fra først i November til midt i Marts gav et Tørstofftab af 3.00 kg Tørstof pr. 100 kg Kaalroer, og at Runkelroer ligeledes ved Opbevaring i Roehus fra sidst i Oktober til midt i April gav et Tørstofftab af 1.95 kg Tørstof pr. 100 kg Runkelroer. Størrelsen af Svindet i Foderværdien af kogte Kartoffler, opbevarede i Jordgrube eller Cementbeholder til Opfodring i sidste Halvdel af Juli, er altsaa noget mindre end Svindet i Kaalroer og noget større end Svin-

<sup>1)</sup> Med Hensyn til det i Tabellen under Cementbeholder, Studsgaard 1912—13, opførte Forsøg skal bemærkes, at en mindre Del af Kartoffelmassen blev optaget den 25. April i Stedet for den 30. Juni; men da dette Forhold ikke kan antages i nævneværdig Grad at have indvirket paa Tørstoffsvindet, fandt man ikke Anledning til af den Grund at kassere Forsøgsresultaterne fra Studsgaard i 1912—13.

det i Runkelroer, naar Roerne overvintres i Roehus til Fodring i Foraarstiden. Som Resultat af disse foreløbige Undersøgelser kan altsaa udledes, at Svindet i Foderværdi ved Opbevaring af kogte Kartoffler til Sommerbrug ingenlunde virker afskrækkende, det synes tværtimod at tyde paa, at det rimeligvis vil falde vanskeligt at skaffe et billigere og bedre vegetabilsk Foder til Svin i Sommertiden end ensilerede, kogte Kartoffler.

Tabel 1. Tørstofsvind ved Opbevaring af kogte Kartoffler i 5—7 Maaneder.

Jordgrube					Cementbeholder				
Station og Aar	Nedkullings-Dato	Optagnings-Dato	Omtrentlige Opbevarings-tid i Maaneder	Tørstofsvind i kg pr. 100 kg nedkulede Kartoffler	Station og Aar	Nedkullings-Dato	Optagnings-Dato	Omtrentlige Opbevarings-tid i Maaneder	Tørstofsvind i kg pr. 100 kg nedkulede Kartoffler
Tylstrup..... 1915	8/1	12/7	6	0.72	Studsgaard 1914—15	15/12	11/5	5	1.29
Varde..... 1914	5/1	9/6	5	1.38	— 1913—14	4/12	8/6	6	1.65
Studsgaard 1913—14	5/12	8/6	6	2.54	— 1912—13	20/11	30/6	7	2.42
Tylstrup.. 1913—14	11/12	20/7	7	2.62	— 1914—15	14/12	26/7	7	2.70
Studsgaard 1914—15	16/12	18/7	7	2.87					

Der kan i denne Forbindelse være Anledning til at fremdrage Resultaterne fra de af Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles Laboratorium for landøkonomiske Forsøg udførte Opbevaringsforsøg med Sukkerroeaffald. I Henhold til Laboratoriets 65. Beretning har Sukkerroeaffald, naar det blev kulet i Oktober eller November, haft et Tørstofsvind i kg pr. 100 kg Sukkerroeaffald ved Opbevaring:

i 2 Maaneder af .....	1.36 kg Tørstof,
i 4 — - .....	1.97 - —
i 6 — - .....	2.37 - —
i 9 — - .....	3.28 - —

Tabel 1 viser, at for de i November og December nedkulede Kartoffler har Tørstofsvindet i kg pr. 100 kg kogte Kartoffler gennemsnitlig været ved Opbevaring:

i 6 Maaneder ..... 2.10 kg Tørstof,  
i 7 — ..... 2.05 —

Der synes altsaa at være ret god Overensstemmelse mellem Resultaterne, som Forsøgslaboratoriet har fundet ved Opbevaring af de i Sukkerfabrikkerne med koghedt Vand udvaskede Sukkerroesnitte, og de her refererede Resultater ved Opbevaring af kogte Kartoffler. Som det vil ses, gælder den Regel altsaa baade for Sukkerroesnitte og kogte Kartoffler, at for hver Maaned, Opbevaringen forlænges, bliver Tørstofsvindet større. Som det vil erindres, gav ogsaa Opbevaringsforsøgene med Runkelroer og Kaalroer et lignende Resultat, men det var henholdsvis efter April og efter Marts, at Tørstofsvindet pr. 100 kg Roer navnlig var i meget stærk Tiltagende.

Da Tørstofsvindet i Kartoffelmassen er i stadig Tiltagende, saa længe Opbevaringen varer, er det indlysende, at til Afgørelse af Spørgsmaalet, om Cementbeholdere er at foretrække for Jordgruber, er Middeltal af de i Tabel 1 henholdsvis under Jordgrube og Cementbeholder opførte Forsøgsresultater uanvendelige, da Opbevaringen i nogle Tilfælde har varet i 5 Maaneder, i andre i 7 Maaneder. Kun ved Studsgaard har i 1913—14 og i 1914—15 Nedkuling og Optagning af baade Jordgrube og Cementbeholder fundet Sted paa omtrent samme Tid. I Tabel 2 er der foretaget en Sammenstilling af disse 4 Forsøg. Som det vil ses, var Opbevaringstiden i 1913—14 baade for Jordgrube og Cementbeholder 6 Maaneder, og i 1914—15 var Opbevaringstiden for Jordgrube 7 Maaneder, for Cementbeholder 7 $\frac{1}{2}$  Maaned. Af Middeltallene fremgaar, at Jordgrube har

Tabel 2. Sammenstilling af Tørstofsvind i Jordgrube og Cementbeholder.

Station og Aar	Jordgrube			Cementbeholder		
	Nedkulings-Dato	Optagnings-Dato	Tørstofsvind i kg pr. 100 kg nedkulede Kartoffler	Nedkulings-Dato	Optagnings-Dato	Tørstofsvind i kg pr. 100 kg nedkulede Kartoffler
Studsgaard 1913—14	5/12	8/6	2.54	4/12	8/6	1.65
— 1914—15	10/12	13/7	2.87	14/12	20/7	2.70
Middel. . .			2.71			2.18

givet et 0.5 kg større Tab end Cementbeholder. Men det er et alt for spinkelt Grundlag, hvorpaa dette foreløbige Resultat er bygget, og det er derfor nødvendigt, at disse Forsøg fortættes, før der kan fastslaaes almenlydige Regler.

Endelig skal Opmærksomheden henledes paa, at Tørstofs-vindet pr. 100 kg Kartoffler er stærkt varierende. Som Tabel 1 viser, er i Jordgruberne det største Svind 4 Gange saa stort som det laveste, og i Cementbeholderne er det største Tørstofs-vind dobbelt saa stort som det mindste. I Beretningen om Overvintringsforsøgene med Runkelroer eller Kaalroer er saa svingende Resultater ganske ukendte, undtagen i Opbevaringsforsøgene med Kaalroer efter tidlig og sildig Nedkuling (se Tidskriftets 21. Bind, Side 648). I denne Forbindelse kan der være Grund til at pege paa det mærkværdige lille Svind i Jordgruberne efter Nedkuling i Januar. Der kunde synes heri at ligge en Antydning af, at sildig Nedkuling af kogte Kartoffler giver mindre Tab end tidlig Nedkuling; men denne Antydning skal blive gjort til Genstand for nærmere Undersøgelse gennem kommende Aars Forsøg.

I Tabel 3 er Tallene for Tørstofs-vind i kg, beregnet efter 100 kg Tørstof, sammenstillede med Tallene fra Tabel 1 for

Tabel 3. Tab i kg Tørstof, beregnet pr. 100 kg nedkulet Tørstof og pr. 100 kg nedkulede Kartoffler.

Station og Aar	Tab i kg Tørstof		Forholdstal for Tab i kg Tørstof	
	pr. 100 kg Tørstof	pr. 100 kg Kartoffler	pr. 100 kg Tørstof	pr. 100 kg Kartoffler
<b>Cementbeholder.</b>				
Studsgaard .... 1914—15	4.68	1.39	63	64
— .... 1913—14	6.25	1.65	84	82
— .... 1912—13	9.18	2.42	122	120
— .... 1914—15	9.76	2.70	131	134
<b>Jordgrube.</b>				
Tylstrup ..... 1915	2.95	0.73	37	35
Varde ..... 1914	5.53	1.38	69	68
Studsgaard .... 1913—14	9.58	2.54	120	125
Tylstrup ..... 1913—14	11.60	2.62	145	129
Studsgaard .... 1914—15	10.24	2.87	128	141

Tørstovsvind, beregnet efter 100 kg nedkulede Kartofler. For at lette Overblikket oyer, hvorledes Tallene for Tørstovsvind pr. 100 kg Kartofler og pr. 100 kg Tørstof stemmer indbyrdes, er i Rubr. 3 og 4 opført Forholdstallene. Som det vil ses, viser der sig god Overensstemmelse mellem Tallene i de to Rubrikker med Undtagelse af, at i de to nederste Linier for Jordgruben er Forholdstallene byttede om. Hvad Grunden hertil kan være, er vanskeligt at afgøre. Som en Gisning kan nævnes, at det ved Tylstrup i 1913—14 er den eneste Gang, hvor Kartoffelmassen er opbevaret i en Trækasse, og hvis de tørre Brædder skulde kunne opsuge mere Fugtighed fra Kartoffelmassen end den fugtige Jord, kan det tænkes at have forringet Kartoffelmassens Vægt forholdsvis meget. Kartoffelmassen vejede ved Nedkulingen kun 350 kg ved Tylstrup i 1913, medens der ellers sædvanlig anvendtes mindst ca. 1000 kg til hvert Forsøg (jvf. Tabel 3).

Til Belysning af, hvorledes det stiller sig med Hensyn til Nedgang i kg Kartoffelmasse og i Tørstofprocent under Opbe-

Tabel 4. Nedgang i Kartoffelmassens Vægt og Tørstofprocent fra Nedkuling til Optagning.

Station og Aar	Nedkulings-Dato	Optagnings-Dato	Kartofler i kg			pCt. Tørstof		
			ved Nedkulingen	ved Optagningen	Svind ved Optagningen	ved Nedkulingen	ved Optagningen	Svind ved Optagningen
<b>Jordgrube.</b>								
Tylstrup . . . . . 1915	8/1	12/7	1979.5	1800.5	179.0	24.47	26.11	÷ 1.64
Varde . . . . . 1914	5/1	9/6	1250.0	1127.5	122.5	24.90	26.08	÷ 1.18
Studsgaard 1913—14	5/12	8/6	1593.5	1456.7	136.8	26.56	26.27	0.29
Tylstrup . . 1913—14	11/12	20/7	350.5	303.0	47.5	22.62	23.13	÷ 0.51
Studsgaard 1914—15	10/12	18/7	990.6	881.6	109.0	28.00	28.24	÷ 0.24
Middel . . . . .			1232.8	1113.8	119.0	25.81	25.97	÷ 0.66
<b>Cementbeholder.</b>								
Studsgaard 1914—15	15/12	11/5	1000.4	927.2	73.2	27.45	28.28	÷ 0.78
— 1913—14	4/12	2/6	1100.0	1034.4	65.0	26.24	26.28	0.08
— 1912—13	20/11	20/6	1864.0	1668.7	195.3	26.05	26.09	÷ 0.04
— 1914—15	14/12	26/7	961.2	839.2	122.0	27.71	28.64	÷ 0.28
Middel . . . . .			1231.4	1117.4	114.0	26.89	27.31	÷ 0.42



varingen i Jordgrube og Cementbeholder fra Nedkuling til Optagning, er Tabel 4 udarbejdet. Af Middeltallene for Rubrikkerne »Svind ved Optagning« fremgaar, at Svindet i Kartoffelmassen er 5 kg større ved Opbevaring i Jordgrube end i Cementbeholder, men i pCt. Tørstof er Svindet negativt, idet Tørstofprocenten ved Nedkulingen gennemgaaende var højere end ved Optagningen, og ved Opbevaring i Jordgrube var Svindet i Tørstofprocent 0.24 pCt. mindre end i Cementbeholder.

Med Hensyn til Cementbeholdere og Jordgruber maa endvidere oplyses, at der ved Opbevaring af Kartoffelmassen i Cementbeholderne ved Studsgaard blev opsamlet Saft, som flød fra gennem Afløbsrørene i Bunden af Beholderne. Kun i den i 1915, 11. Maj og 26. Juli, optagne Cementbeholder er Saften vejjet og analyseret.

	Vægt	pCt. Tørstof	Tørstof
Saften fra førstnævnte . . . . .	35.4 kg.	11.7 pCt.	4.0 kg
Saften fra sidstnævnte . . . . .	79.2 -	13.75 —	10.89 -

Om Tørstoffet i den frallydte Saft kan regnes at have samme Foderværdi som Tørstoffet i Kartoffelmassen, foreligger der foreløbig intet til Belysning af, da der ikke er foretaget nærmere Undersøgelse deraf, men det er formentlig sandsynligt. Da der imidlertid kun haves Tørstofbestemmelse i Saften fra to Beholdere i 1915, maa det indtil videre staa hen som et aabent Spørgsmaal, hvor stor Vægt der bør tillægges den frallydte Saft, naar det ikke er vandtætte Beholdere, men Jordgruber, der haves til Raadighed.

Varmegraden i Kartoffelmassen er i den første Tid i Reglen noteret hver Dag, senere hver 2. eller hver 3. Dag og tilsidst kun hver 8. Dag. I Tabel 6 er opført samtlige noterede Varmegrader; men da Varmegraden i Cementbeholderen ved Studsgaard det første Aar og i Jordgruben ved Varde i 1914 ikke er noteret regelmæssigt, har jeg ladet disse to Forsøgsbeholdere ude af Betragtning ved Udregningen af de i Tabel 5 opførte Middeltal for Varmegraden henholdsvis i Cementbeholdere og Jordgruber. For at lette Overblikket er Optegnelserne over Varmegraden ordnede saaledes, at den øverste Linie angiver Varmegraden Dagen efter Nedkulingen uden Hensyn til, at Nedkulingen, som det fremgaar af Tabel 1, fandt Sted i Dagene fra 4. December til 8. Januar. Gennemsnittet for Nedkulings-Datoen for de i Tabel 5 medtagne 3 Cementbeholdere

Tabel 5. Oversigt over Kartoffelmassens Varmegrad i Celsius fra Nedkuling til Optagning.

Antal Dage efter Nedkulingen	Middel for Varmegraden i			Middel-Dato
	4 Jordgruber	3 Cement-beholdere	4 Jordgruber og 3 Cement-beholdere	
1	58.0	49.0	53.5	15. December
5	32.8	26.4	29.6	20. —
11	19.1	13.0	16.1	26. —
19	12.2	7.4	9.8	3. Januar
28	8.7	5.4	7.1	12. —
38	5.0	3.8	4.4	22. —
48	3.9	3.6	3.8	1. Februar
69	3.8	3.9	3.9	22. —
90	3.8	3.9	3.9	15. Marts
111	4.2	5.0	4.6	5. April
125	5.5	6.6	6.1	19. —
146	7.9	10.1	9.0	10. Maj

og 4 Jordgruber bliver 15. December og begynder med en Varmegrad af 53.5<sup>o</sup> C.

I de 5 første Døgn daler Varmegraden med 23.9 <sup>o</sup> C. (20. Decbr.)				
- - 6 næste	—	—	—	13.5 — (26. — )
- - 8	—	—	—	6.3 — (3. Januar)
- - 9	—	—	—	2.7 — (12. — )
- - 13	—	—	—	2.7 — (25. — )
- - 7	—	—	—	0.6 — (1. Februar)
- - 21	—	stiger	—	0.1 — (22. — )
- - 21	—	—	—	0.0 — (15. Marts)
- - 21	—	—	—	0.7 — (5. April)
- - 14	—	—	—	1.5 — (19. — )
- - 21	—	—	—	2.9 — (10. Maj)

Det ses af Tabel 5, at Varmegraden i Kartoffelmassen daler stærkt i den første halve Snes Dage; men derefter gaar det langsommere og langsommere, indtil den omkring 1. Februar har naaet sit Minimum med 3.8<sup>o</sup>. Dernæst begynder der efter Midten af Marts en kendelig Stigning af Varmegraden, og den 10. Maj, hvor Observationen ophører, er Varmegraden naaet ca. 9<sup>o</sup> C. Utvivlsomt skyldes denne Stigning af Varmegraden efter Midten af Marts ikke Gæring men Foraarsvarmen.

Sammenholder man Varmegraden i Kartoffelmassen, opbevaret i Jordgruberne og Cementbeholderne (Tabel 5), lægger

man Mærke til, at her giver det sig tydelig til Kende, at Cementbeholderne er anbragte i Hus, medens Jordgruberne findes paa aaben Mark. I Vintertiden holder Cementbeholderne sig nemlig noget varmere end Jordgruberne; men det omvendte er Tilfældet efter den Tid, da Foraarsvarmen begynder at gøre sig gældende.

Som det vil erindres, fremgaar det af Beretningen om Overvintringsforsøgene med Foderroer, at Varmegraden i Opbevaringsrummene er af megen Interesse, fordi den afgiver et tilnærmelsesvis paalideligt Maal for det Tørstofsvind, der foregaar under Overvintringen. Bliver Varmegraden højere inde i Kulerne end udenfor, sker dette alene paa Bekostning af Tørstoffet i Roerne. I Modsætning hertil er det ved Opbevaring af de kogte Kartoffler kun de ydre Forhold, der har Indflydelse paa Varmegraden, naar først Varmen fra Kogningen har tabt sig, og der indtræffer fra den Tid af ikke en Stigning af Varmegraden i Beholdningerne over Omgivelsernes Varme.

For at belyse en i Herningegnen ret almindelig Antagelse om, at kogte Kartoffler ikke lod sig opbevare tilfredsstillende, hvis de blev afkølede før Nedkulingen, blev der ved Studsgaard i 1913—14 udført Forsøg med Opbevaring i Cementbeholdere af kogte Kartoffler, som var delvis afkølede før Nedkulingen.

Kartoflerne blev kogte den 6. December og henstod udækkede paa Vognen til den 8. December. Nede i Massen var de endnu lidt varme, og i den varme Del af Massen havde denne antaget en graagul Farve. Flere Partier var stærkt slimede. Lugten var aparte, men dog ikke syrlig. Der syntes allerede at være begyndt en stærk Omdannelse. At Kartoffelmassen ikke var normal, gav sig ogsaa tydelig til Kende ved Analyseringen. Efter at have passeret Kød hakkemaskinen lod Pulpen fra de varme Kartoffler sig nemlig ikke røre, medens de afkølede Kartoffler derimod gav en Pulp, der kunde røres ligesom Roepulp. Kogningen og Nedkulingen af de varme Kartoffler fandt Sted den 4. December, og Dagen efter var Varmegraden i Massen  $44^{\circ}$  C. Nedkulingen af de afkølede Kartoffler fandt Sted den 8. December. Varmegraden var Dagen efter Nedkulingen  $18^{\circ}$ , og i Beholderen med den varme Kartoffelmasse var Varmegraden fra 5. til 9. December dalet fra  $44^{\circ}$  til  $29^{\circ}$ . Som det vil ses af omstaaende Oversigt, daledede Varmegraden stærkere i Beholderen med varme Kartoffler end

i Beholderen med afkølede Kartoffler, og allerede den 24. December var der kun 2<sup>o</sup> Forskel. Dette holdt sig indtil sidst i Januar. Paa dette Tidspunkt foregik der en Gæring i Beholderen med den afkølede Masse, som havde til Følge, at Varmegraden blev en Ubetydelighed højere end i Beholderen med den varme Masse. Gæringen gav sig tillige til Kende ved, at Sanddækket, hvormed Kartoffelmassen var dækket foroven, blev fuldstændig gennemtrængt af Vædske fra Kartoffelmassen, og Vædsken samlede sig efterhaanden i Smaapytter oven paa Sanddækket. Hist og her blev Sandlaget dækket med Skum, som ved Ølgæring. I Begyndelsen af April viste Varmegraden sig igen højere i Beholderen med den afkølede Masse, og fra Midten af Maj var den endogsaa 2<sup>o</sup> højere end i Beholderen med den varme Masse, hvad rimeligvis skyldes de Forraadningsprocesser, som foregik i Massen.

Varmegraden i Cementbeholdere med Kartoffelmasse, nedkølet i varm og afkølet Tilstand, var:

	Varm	Afkølet
5. December.....	44.0 <sup>o</sup> C.	—
9. — .....	29.0 —	18.0 <sup>o</sup> C.
15. — .....	18.0 —	13.8 —
24. — .....	11.0 —	9.0 —
31. — .....	8.4 —	6.0 —
24. Januar .....	3.1 —	1.4 —
31. — .....	1.8 —	2.0 —
14. Februar .....	4.4 —	4.8 —
28. — .....	5.0 —	4.8 —
14. Marts .....	4.2 —	4.0 —
4. April .....	5.1 —	6.0 —
18. — .....	7.0 —	8.2 —
2. Maj .....	8.3 —	9.4 —
16. — .....	9.8 —	11.2 —
8. Juni .....	12.0 —	14.0 —

Ved Optagningen den 8. Juni var Massen stærkt omsat og meget sur. Den var et meget uappetitligt Foder, som i nogen Grad havde Karakteren af begyndende Forraadning, og Svinene var derfor ikke villige til at æde den, ligesom de vist nok heller ikke taalte ret store Mængder deraf.

Tørstofabet pr. 100 kg nedkølede Kartoffler var i Beholderen med varme Kartoffler 1.65 kg, og i Beholderen med afkølede Kartoffler 3.57 kg, og Tørstofabet i pCt. var henholdsvis

6.<sup>25</sup> og 13.<sup>61</sup>. Altsaa: Tabet i Tørstof er over dobbelt saa stort i Beholderen med de afkølede Kartoffler, og da Kartoffelmassen tilmed var saa godt som uanvendelig til Foder, kan man som Resultat af dette Forsøg udlede, at en Nedkuling af delvis afkølede, kogte Kartoffler er absolut forkastelig. Det maa derfor anses for en Hovedsag ved Nedkuling af kogte Kartoffler, at man drager Omsorg for, at Kulingen foregaar saa hurtig efter Kogningen, som Forholdene gør det muligt, og hænder det, at Kartoffelmassen alligevel er bleven afkølet til henimod 20° C., maa man hellere fodre den op straks fremfor at nedkule den.

Til Slutning skal endnu kun nævnes, at der ved Studsgaard i 1914—15 har været udført Forsøg med Cementbeholdere, hvor der til Kartoffelmassen var tilsat Kærnemælk for at fremme den mælkesure Gæring, og et andet Forsøg, hvor der var anbragt et Lag Hakkelse midtvejs og forneden i Kartoffelmassen for at undersøge, om Hakkelsen var i Stand til at opsuge den Saft, som ellers flyder bort gennem Afløbsrørene forneden. En Omtale af Resultaterne fra disse Forsøg maa dog opsættes, til der gennem fortsatte Forsøg er indsamlet mere Materiale.

---

Tabel 6. Varmegraden i Celsius i de enkelte Opbevaringsrum.

Antal Dage efter Ned- kulingen	Cementbeholder				Jordgrube				
	Studsgaard				Studsgaard		Tylstrup		Varde
	1912 —13	1913 —14	1914—15		1913 —14	1914 —15	1913 —14	1915	1914
		A	B						
Nedkulings- Datoj	20/11	4/12	14/12	15/12	5/12	16/12	11/12	8/1	5/1
1		44.0	64.0	66.0	43.0	63.0	over 50.0	40.0	35.0
2		42.5	55.0	56.0	42.5	49.0	—	—	28.0
3		38.5	47.0	48.0	36.5	35.0	34.5	36.0	24.0
4		34.0	43.0	37.0	34.5		27.5	—	19.0
5		29.0	35.0	34.5	27.0	27.7	22.0	29.0	17.0
7	34.0	25.6	30.8	27.8	21.4	18.5	15.5	—	
9		21.8	27.0	21.2	17.6	13.0	11.0	21.0	
11		18.0	20.2	19.0	15.8	11.0	8.5	17.0	
13	20.5	16.1	18.4	17.0	13.0	9.0	7.5		
15		14.0	16.8	15.0		7.0	7.0	11.0	
17		12.0	14.8	13.8	11.6	6.6	6.0	9.0	
19		11.0	13.6	12.0	10.5	6.0	5.0	8.0	
22	13.0	—	12.0	10.0	9.1	5.5	4.5	7.0	
25		9.8	9.0	9.8	8.2	5.0	4.0	6.0	
28	10.0	8.4	9.6	8.0	7.4	4.8	4.0	5.5	
31		7.0	8.0	7.0		4.0	4.0	4.5	
34		5.4	6.8		6.5	—	3.5	4.0	6.0
41	8.5	4.6 <sup>1)</sup>	5.1	5.2	5.8	3.4	2.5	3.5	
48	7.8	3.1	4.2	4.4	5.8	3.2	2.0	3.2	
55	7.0	1.8	3.8	4.0	4.2	3.0	2.5	3.0	
62	4.0	3.2	3.7	3.5	4.2	2.8	3.5	3.0	
69	4.0	4.4	3.6	3.4	4.8	2.8	5.0	3.0	6.0
76	3.8	5.0	4.0	3.6	5.2	2.8	4.5	3.0	
83	3.0	5.0	4.0	3.6	5.2	2.8	4.0	3.0	
90	4.0	4.7	3.5	3.1	5.0	2.6	4.0	3.8	
97	4.0	4.2	4.0	3.8	5.0	3.0	3.5	5.0	
104	3.8	4.8	4.0	3.6	4.8	3.0	5.0	5.5	
111	4.0	4.9	4.0	3.6	5.0	3.0	5.0	7.0	
118		5.1	4.7	4.5	5.5	4.0	5.5	8.5	
125	4.8	6.1	5.8	5.0	6.0	4.5	7.0	9.0	
132	5.8	7.0	6.0	5.6	6.0	5.8	8.0		
139	6.2	8.2	7.0	6.8	8.0	7.0	10.0	10.5	
146	6.1	8.8	8.0	7.5	9.2	7.0	10.5	13.5	
153	6.1	9.0	8.2		9.8	8.2	10.5	15.0	13.0
160		9.8	9.0		10.2	8.1	11.5	16.0	
167	6.8	10.4	12.0		11.8	10.9	13.0	—	
174	6.2	11.0	13.0		12.8	12.5	14.0	17.0	
181	5.8	12.0			13.4		15.0	17.5	
188	8.0						15.5	17.5	
195	8.9						17.0		
202	9.9						16.5		
209	9.0						18.0		
216	10.0						19.0		

1) Interpoleret.