

**Undersøgelser over
Forholdet mellem Størrelse, Vægtfylde og
Tørstofindhold af Runkelroer
samt Variationerne i Tørstofindholdet.**

Af R. K. Kristensen.

56. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

De i denne Beretning omhandlede Undersøgelser, der er foranledigede ved Resultater af de ved Statens Forsøgsstationer udførte Dobbelt-Tørstofbestemmelser i Roer fra Stammeforsøgene, er udførte ved Forsøgsstationen i Askov i 1909 og 1910. De er planlagte af Assistent R. K. Kristensen, der har udført eller forestaaet Arbejdet ved Undersøgelserne og bearbejdet Resultaterne.

Nogle af de i Beretningen omhandlede Spørgsmaal har været behandlede ved Undersøgelser af L. Helweg, offentliggjorte i Tidsskriftet »Om Landbrugets Kulturplanter«, Nr. 6—9, og i 55. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Bestyrerne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Til de ved Statens Forsøgsstationer udførte Tørstofbestemmelser i Roer fra de forskellige Forsøg blev der tidligere udtaget en Prøve paa ca. 50 Roer fra hvert Forsøgsled. I 1907 gik man over til at anvende 2 Fællesprøver ved Tørstofbestemmelserne i Roerne fra Stammeforsøgene. Resultaterne viste i Overensstemmelse med nogle Undersøgelser fra 1902, at Forskellen mellem to Fællesprøver kunde gaa op til $\frac{1}{2}$ pCt. Tørstof; men man stod paa dette Tidspunkt ret uforstaaende over for dette Forhold, da man savnede Undersøgelser over, hvorvidt Uoverensstemmelserne stod i Forbindelse med Ufuldkommenheder ved den anvendte Analysemetode og den Maade, hvorpaa de udtagne Prøver blev behandlede, eller de kunde tilskrives

selve Materialets Natur og forklares ved Svingningerne i Tørstofindholdet af de enkelte Roer. For at give et Bidrag til Belysning af Spørgsmaalet anstillede Forfatteren de i det følgende beskrevne Undersøgelser, idet der blev taget Sigte paa at belyse Svingningerne i Tørstofindholdet af de enkelte Roer og Forbindelsen mellem disse Svingninger og Variationerne i Roernes Størrelse og Vægtfylde.

Til Undersøgelserne anvendtes Runkelroer, avlede ved Forsøgsstationen i 1909, idet Afgrøden af en stærkt gødet Parcel i Gødningsforsøgene blev benyttet. Roerne var Barres af Stammen Lille Taarøje. Parcellens Størrelse var $\frac{1}{80}$ Td. Ld., hvoraf der til Forsøget — efter Fraskæring af Randbælte — blev høstet $\frac{1}{150}$ Td. Ld. Der var om Foraaret gødet med 45 000 Pd. Staldgødning og 18 000 Pd. Ajle pr. Td. Ld. Saaningen foregik midt i Maj. Frøet spirede hurtigt, og Planterne kom godt op; men Væksten foregik langsomt i den kolde, fugtige Sommer, og Afgrøden blev forholdsvis lille, 527 Ctn. pr. Td. Ld. af den paa-gældende Parcel. Roerne blev tagne op sidst i Oktober. Bestanden var tæt og ensartet uden større Spring, og der var ingen Stokløbere paa den benyttede Del af Parcellen. Roerne herfra, i alt 215, blev lagt sammen og dækkede med Jord og henlaa saaledes til midt i December, da de blev tagne op og kørte hjem. Undersøgelserne foregik nu paa følgende Maade:

Roerne blev vadskede rene og lagte til Afdrypning paa et Lag Halm. Dagen efter blev der foretaget Vægtfyldebestemmelse af de enkelte Roer, idet hver Roe blev vejlet i Luften og i Vand ved Hjælp af Reimanns Kartoffelvægt. Nogle enkelte Roer kunde svømme paa Vandet og maatte tynges ned med et Stykke Jærn, hvis Vægt i Vandet blev fradraget bagefter. Efterhaanden som Roerne blev vejede, blev de forsynede med Nummer og paany lagte til Afdrypning. Derefter blev der foretaget Tørstofbestemmelse i de enkelte Roer, som blev skaarne i Stykker og knuste i en Kød hakkemaskine. Pulpen af hver enkelt Roe blev omhyggelig rørt sammen og 2 Prøver à ca. 20 g udtagne og hensatte til Tørring i et Døgn ved 100° C. Behandlingen af hver Roe varede omtrent 10 Minutter, og Arbejdet strakte sig over 4 Dage. Knusningen af Roerne foregik i et ikke opvarmet Rum, og de ikke behandlede Roer henlaa, dækkede med lidt fugtig Halm, i et tilstødende Lokale, hvor Temperaturen i de Dage var omkring ved Frysepunktet.

I Tabel 19, Side 303—305, er de analyserede Roer opførte i Nummerorden og deres Vægt, Vægtfylde og Tørstofindhold angivet. Roerne vejede i Gennemsnit 817 g pr. Stk. Den gennemsnitlige Vægtfylde var 1.010 og det gennemsnitlige Tørstofindhold 10.88 pCt.¹⁾ Men Svingningerne omkring disse Gennemsnitstal er store. Den mindste Roe vejede 102 g, den største 1745 g. Vægtfylden varierede fra 0.992 til 1.029, Tørstofprocenten fra 8.02 til 13.76 eller $5\frac{3}{4}$ pCt.

Forholdet mellem Roernes Størrelse og deres Vægtfylde og Tørstofindhold.

Ordnes Roerne i Klasser efter tiltagende Størrelse, idet der dannes en Klasse for hver 100 g Tilvækst i Størrelsen, og tages der Gennemsnit af Vægtfylde og Tørstofprocent for de Roer, der hører til samme Klasse, fremkommer Tallene i Tabel 1.

Tabel 1. Roernes Vægtfylde og Tørstofindhold ved forskellig Størrelse. Gennemsnitstal.

Klasse Nr.	Antal Roer	Vægt g	Vægtfylde	pCt. Tørstof
1	1	100—199	1.015	13.06
2	2	200—299	1.015	12.80
3	9	300—399	1.015	11.89
4	15	400—499	1.015	11.70
5	24	500—599	1.011	11.13
6	31	600—699	1.010	11.12
7	26	700—799	1.011	11.05
8	29	800—899	1.007	10.80
9	26	900—999	1.010	10.73
10	13	1000—1099	1.009	10.26
11	17	1100—1199	1.007	10.65
12	6	1200—1299	1.008	10.45
13	10	1300—1399	1.006	9.99
14	1	1400—1499	1.001	9.01
15	3	1500—1599	1.004	9.58
16	1	1600—1699	1.011	11.24
17	1	1700—1799	1.006	9.81

¹⁾ Dette Tal er et simpelt Gennemsnit af Tallene, der angiver det procentiske Tørstofindhold af de enkelte Roer, og svarer altsaa ikke til det Tørstofindhold, man vilde finde ved at analysere alle Roerne under eet (de store Roer vilde da gøre sig stærkere gældende, og Tørstofindholdet vilde i dette Tilfælde blive 10.72 pCt. i Stedet for 10.88 pCt.). I det følgende er alle tilsvarende Gennemsnitsværdier fundne paa samme Måde ved at tage simpelt Gennemsnit af Tallene.

Tallene illustrerer det kendte Forhold, at med tiltagende Størrelse følger en udpræget Nedgang i Vægtfylde og Tørstofindhold. En enkelt Klasse, Nr. 16, stiller sig noget afvigende, men den bestaar ogsaa kun af een Roe. Fig. 1 illustrerer Forholdet mellem Størrelsen og Tørstofindholdet. De to første Klasser er slaaede sammen til een, det samme gælder de fire sidste. Den vandrette, stærkt optrukne Linie betegner det gennemsnitlige Tørstofindhold af alle Roerne. Den tilsvarende punkterede Linie viser det Tørstofindhold, man vilde finde, hvis alle Roerne blev analyserede under eet. Beliggenheden af Gennemsnitsstørrelsen, 817 g, er betegnet ved en fremtrædende lodret Linie.

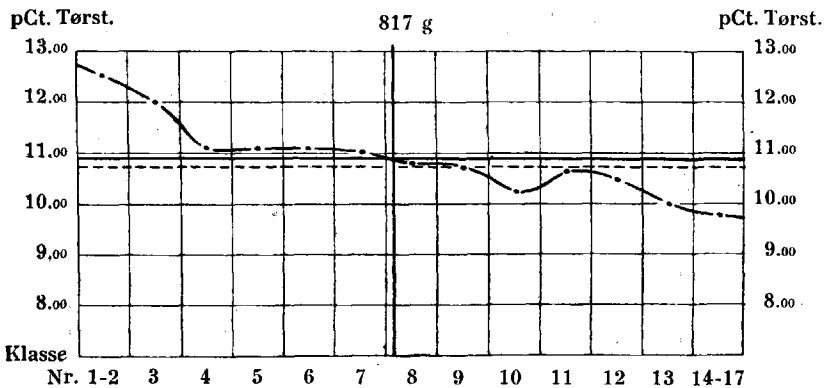


Fig. 1. Grafisk Fremstilling af Forholdet mellem Størrelse og Tørstofindhold.

Uregelmæssighederne i Kurven synes ikke at følge nogen bestemt Lov. Det kan dog se ud, som om de midterste Klasser har et forholdsvis ensartet Tørstofindhold, medens Tørstofindholdet af de smaa og de store Roer synes at afvige stærkere. Det maa dog erindres, at de yderste Klasser er for smaa til at danne Grundlag for bestemte Slutninger. Ved de følgende Undersøgelser over Variationerne i Tørstofindholdet skal der derfor ikke tages Hensyn til disse Uregelmæssigheder, men regnes med, at en jævn Stigning i Størrelsen medfører en jævn Nedgang i Tørstofindholdet — naar alle Tilfældigheder er udelukkede.

Deles Materialet i to Klasser med alle de Roer, der vejede mindre end 800 g, i den ene Klasse og de Roer, der vejede

800 g og derover, i den anden, kan der dannes de i Tabel 2 opførte Gennemsnitstal.

Tabel 2. Vægt, Vægtfylde og Tørstofindhold af mindre og større Roer. Gennemsnitstal.

Klasse Nr.	Antal Roer	Vægt g	Vægtfylde	pCt. Tørstof
1	108	584	1.012	11.214
2	107	1053	1.008	10.640
Differens		469	0.004	0.674

Man ser, at en Differens af 469 g i Roernes Vægt medfører en Differens i Tørstofindholdet paa 0.674 pCt., og man finder deraf, at 10 g Tilvækst i Størrelsen har medført en Nedgang af 0.014 i Tørstofprocenten (nøjagtigere 0.01487).¹⁾

Variationerne i Tørstofindholdet af Roer af samme Størrelse.

Foruden de Variationer, der kan sættes i Forbindelse med Roernes Størrelse, er Tørstofindholdet ogsaa underkastet Variationer, der er uafhængige af Størrelsen, og det er særlig disse, der kommer i Betragtning, naar der er Tale om Sikkerheden ved en Prøveudtagning af Roerne; thi Virkningen af Roernes forskellige Størrelse ophæves ved Prøveudtagningen, naar denne foregaar saaledes, at de udtagne Roer holder samme Gennemsnitsvægt som den Samling Roer, Prøven skal repræsentere. Et Billede af disse Variationer faas, naar man betragter Tørstofindholdet af en Række Roer, der har samme Størrelse. Tabel 3 viser Vægtfylde og Tørstofindhold af de enkelte Roer i den Klasse, der indeholder de middelstore Roer, Nr. 8 i Tabel 1 (29 Roer). Størrelsen er saaledes temmelig ensartet, idet Vægten af de enkelte Roer ligger mellem 800 og 900 g.

Det ses, at der ogsaa her er store Variationer. Vægtfylden varierer fra 0.998 til 1.020 og Tørstofindholdet fra 8.72 pCt. til 12.28 pCt. Middelfavgelsen for denne Klasse kunde nu beregnes paa sædvanlig Maade af de enkelte Roers Afvigelse fra det paa-

¹⁾ L. Helweg har fundet, at et Pund Tilvækst i Størrelsen medfører en Nedgang af 0.7 i Tørstofprocenten, altsaa ogsaa 0.014 pr. 10 g. Se Tidsskrift for Landbrugets Planteavl, 14. Bind, Side 222.

Tabel 3. Vægtfylde og Tørstofindhold af Roer med tilnærmelsesvis samme Størrelse.

Nummer (fra Tabel 19)	Vægt g	Vægtfylde	pCt. Tørstof
2	883	1.017	11.36
6	806	0.999	11.27
8	860	1.000	10.94
13	821	1.017	10.78
20	819	1.011	10.50
24	850	1.007	10.44
25	841	1.004	10.88
27	864	1.020	12.28
50	823	1.017	11.51
56	852	1.018	11.16
57	884	1.002	11.20
81	815	1.010	11.22
93	860	0.999	10.64
113	855	1.005	8.72
120	843	1.007	10.08
135	815	1.016	10.93
154	863	1.008	10.87
157	859	1.009	11.51
159	852	1.001	10.80
163	878	0.994	10.19
179	854	1.018	11.27
181	874	1.007	9.64
183	890	0.997	10.52
184	803	1.011	11.06
185	819	1.009	10.71
188	860	1.000	10.85
195	803	0.998	9.74
197	898	1.009	11.48
200	818	1.018	11.21

gældende Gennemsnitstal, men et bedre Udtryk for Middelfvigelsen og et Udtryk, der hviler paa hele Materialet, faas ved en anden Fremgangsmaade. Som før nævnt medførte en Tilvækst af 10 g i Roernes Størrelse en Nedgang af 0.01487 i Tørstofprocenten. Gennemsnittet af de 215 Roers Tørstofprocent var 10.88. Med denne Størrelse som Udgangspunkt kan man ved at tillægge eller fradrage 0.01487 et Antal Gange finde det Tørstofindhold, hver enkelt Roe skulde have ifølge sin Størrelse (denne angivet med en Nøjagtighed af 10 g). Differensen mellem det saaledes beregnede og det virkelig fundne Tørstofindhold er da et Udtryk for den Afvigelse i Tørstofindholdet, som skyldes de omhandlede Variationer. Paa Grund-

lag af disse Differenser kan Middelfvigelsen udregnes efter den almindelige Formel, $m = \sqrt{\frac{[v^2]}{n \div 1}}$. Tabel 4 viser det beregnede og det virkelig fundne Tørstofindhold af de 20 første Roer.

Tabel 4. Fundet og beregnet Tørstofindhold.

Nummer (fra Tabel 19)	Vægt g	pCt. Tørstof		Differens v
		beregnet	fundet	
1	480	11.37	11.96	0.59
2	883	10.79	11.36	0.57
3	742	10.99	11.08	0.04
4	601	11.20	11.00	÷ 0.20
5	374	11.53	12.34	0.81
6	806	10.89	11.37	0.38
7	1383	10.08	9.56	÷ 0.52
8	860	10.82	10.94	0.12
9	609	11.18	10.28	÷ 0.96
10	604	11.20	10.78	÷ 0.47
11	1302	10.19	9.69	÷ 0.50
12	646	11.12	11.58	0.46
13	821	10.88	10.78	÷ 0.10
14	748	10.98	10.43	÷ 0.55
15	921	10.74	9.03	÷ 1.71
16	305	11.61	13.76	2.15
17	963	10.68	11.68	0.96
18	1105	10.47	10.64	0.17
19	512	11.33	12.40	1.07
20	819	10.88	10.50	÷ 0.38

Udregnet paa denne Maade bliver Middelfvigelsen for hele Materialet: 0.888 pCt. Tørstof¹⁾.

Fig. 2 viser, hvorledes Grundlaget for den anvendte Middelfjlberegning, Afvigelserne mellem det fundne og det beregnede Tørstofindhold, stemmer med Fjllloven, idet disse Afvigelser er ordnede i Klasser efter Størrelse med et Spillerum af 0.40 pCt. Klassegrænserne er afsatte paa Grundlinien med Afvigelsen 0 som Midtpunkt, og Søjlernes Højde svarer til det Antal Afvigelser, der falder inden for den paagældende Klasse. Den buede Linie giver den ideale Variationskurve.

¹⁾ Udregnes Middelfvigelsen direkte paa Grundlag af de enkelte Roers Afvigelse fra Gennemsnitsindholdet af alle 215 Roer, faar man 0.984 pCt.

Som det ses, viser Materialet en meget fin Overensstemmelse med den ideale Fordeling. Et Udtryk for denne Overensstemmelse kan ogsaa faas ved at udregne den gennemsnitlige Afvigelse, idet alle Afvigelserne sammenlægges uden Kvadrering og uden Hensyn til Fortegn, og Summen divideres med Afvigelsesnes Antal. Man faar da 0.665. Da Middelafrvigelsen var 0.888, skulde den gennemsnitlige Afvigelse ifølge Fejlloven være $0.888 : 1.258 = 0.669$, altsaa meget nær den fundne Værdi.

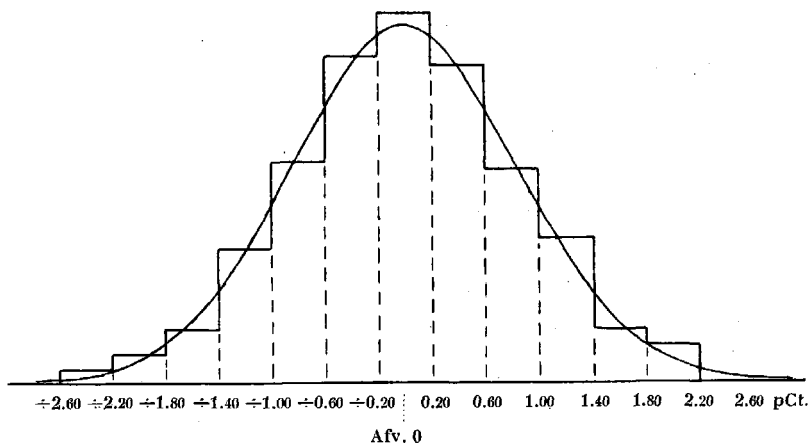


Fig. 2. Variationskurven for Tørstofindholdet.

Medens Fig. 2 viser Variationskurven for »en indre Egen-skab«, er Fig. 3 et Udtryk for Variationen af en ydre Egen-skab. Her er Roerne nemlig ordnede efter Størrelse, idet der er dannet en Klasse for hver 150 g Tilvækst i Størrelsen. Gennemsnitsvægten af alle Roerne, 817 g, er taget til Udgangs-punkt og Klassegrænserne angivne ved positive eller negative Afvigelser herfra. I den nederste Talrække er Klassegrænserne angivne direkte i Roernes Vægt.

Figuren viser en udpræget skæv Fordeling. Ved en Ud-jævning af den takkede Linie, der danner Søjlernes øverste Begrænsning, vilde der fremkomme en typisk skæv Variations-kurve. Desuden er Kurven noget topstejl eller »hyper-binomial«¹⁾.

¹⁾ Se »Arvelighedslærens Elementer« og »Elemente der exakten Erblighedslehre« af W. Johannsen.

Skævheden lader sig forklare paa følgende Maade: Skønt der ikke var store Spring i Rækkerne ved Roernes Optagning, var der dog Steder, hvor Afstanden var større end den almindelige, og der var 24 Roer mindre, end der skulde være ifølge den Afstand, Roerne var udtyndede til (10 Tom., 22.5 Tom. mellem Rækkerne). Men enhver større Afstand vil medføre, at

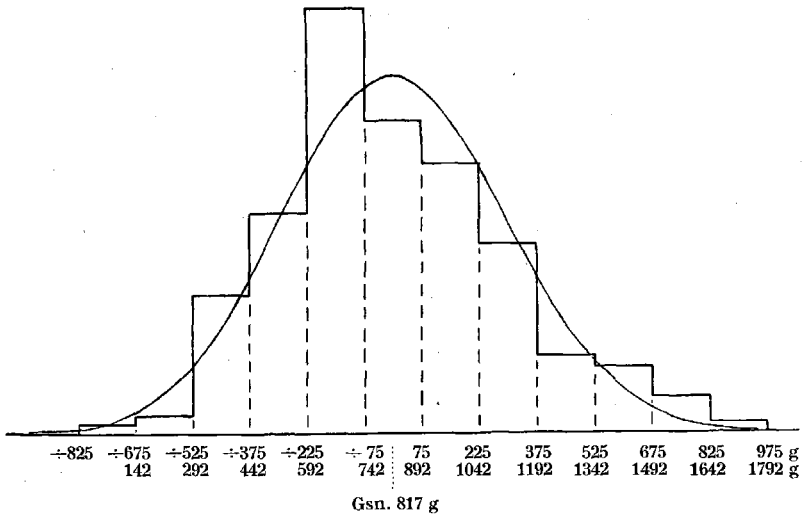


Fig. 3. Variationskurven for Roernes Størrelse.

de to Roer ved begge Sider af »Springet« bliver større end normalt. Materialet er derfor ikke en Enhed men en Blanding af normale Roer, voksede paa almindelig Afstand, og større Roer fra et større Vokserum. Variationskurven vil i Virkeligheden bestaa af to Kurver, idet Roerne fra det store Vokserum vil danne en lille Samling for sig til højre for Gennemsnittet. Forholdet er skitseret i Fig. 4. Man ser, at hvis det skraverede Areal, der er dækket to Gange, lægges op i Kløften mellem begge Kurverne, fremkommer der en skæv Kurve. I Overensstemmelse med Fig. 3 viser



Fig. 4.

en Optælling, at der er flere Roer under Gennemsnitsstørrelsen end over denne, nemlig 113 mod 102. Paa Grund af det særlige Tillæg af store Roer er Gennemsnittet blevet »for

højt« og kommer paa Figuren til at ligge til højre for den Klasse, der indeholder de fleste Roer og markerer Gennemsnitsstørrelsen af de normale Roer.

Det skal nu undersøges, hvorledes den fundne Middelfvigelse i Tørstofindholdet af de enkelte Roer stemmer med Resultaterne af de ved Forsøgsstationen udførte Dobbelt-Tørstofbestemmelser i Runkelroer fra Stammeforsøgene (jvf. Side 277). Analyseresultaterne fra 1909 er opførte i Tabel 5.

Tabel 5. Tørstofbestemmelser i Roer (Barres) fra Stammeforsøget 1909.

Stamme Nr.	pCt. Tørstof		Differens	Stamme Nr.	pCt. Tørstof		Differens
	a	b			a	b	
1	11.84	11.25	0.09	13	10.10	9.90	0.20
2	10.72	10.64	0.08	14	10.57	10.54	0.03
3	10.78	10.66	0.12	15	10.48	10.59	0.11
4	11.85	11.57	0.28	16	10.82	10.67	0.15
5	12.46	12.54	0.08	17	10.85	11.20	0.35
6	10.47	10.82	0.15	18	10.79	10.52	0.27
7	11.18	10.82	0.36	19	11.19	10.82	0.37
8	10.60	10.50	0.10	20	11.78	11.78	0.00
9	10.28	10.64	0.36	21	9.85	9.57	0.28
10	10.54	10.74	0.20	22	9.12	9.47	0.35
11	11.21	10.88	0.33	23	9.82	9.78	0.04
12	10.44	10.17	0.27	24	9.90	9.86	0.04

Udregnes Middelfvigelsen eller — hvad der her er et mere betegnende Udtryk — Middelfejlen paa Grundlag af Differenserne

mellem Fællesprøverne efter Formlen¹⁾ $m = \sqrt{\frac{[d^2]}{2n}}$, finder man

$m = 0.162$ pCt. Tørstof. Men et bredere Grundlag for Beregningen faas ved at medtage Tørstofbestemmelserne fra de to foregaaende Aar, da der ogsaa blev udført Dobbeltbestemmelser, idet hele Materialet behandles under eet. Beregningen kommer derved til at hvile paa

$2(18 + 24 + 24) = 132$ Prøver à 50 Roer. Middelfejlen bliver da 0.153 pCt. Tørstof.

Da Prøveudtagningen, som omtalt Side 281, foregaar saaledes, at Størrelsens Indflydelse paa Tørstofindholdet ophæves,

¹⁾ Se Tidsskrift for Landbrugets Planteavl, nærværende Bind, Side 106—07.

kan Middelfejlen sammenlignes med den ved Undersøgelsen af de enkelte Roer fundne Middelfvigelse, naar der først multipliceres med $\sqrt{50}$. Man faar da

$$0.153 \times \sqrt{50} = 1.082,$$

medens Middelfvigelsen ved de enkelte Roer var 0.888.

Middelfejlen ved Dobbelt-Tørstofbestemmelserne var altsaa noget større end Middelfvigelsen ved de enkelte Roer. Men det maa erindres, at disse var voksede i Nærheden af hverandre paa et ganske lille Jordstykke, hvad der ikke var Tilfældet med Roerne fra Stammeforsøgene. Ved disse var der anvendt ca. 8 Fællesparceller, spredte over hele det til Forsøget anvendte Jordstykke, og den enkelte Analyseprøve blev sammensat af Roer fra alle Fællesparcellerne. Der er selvfølgelig Udsigt til, at Jordbundsforholdene — og Voksevilkaarene i det hele taget — vil være mere forskellige for de Roer, der stammer fra et helt Forsøgsled med spredte Fællesparceller, end for Roer, der er voksede paa en og samme Parcel, og en større Forskel i Voksevilkaarene vil meget naturligt kunne medføre en større Variation i Tørstofindholdet og derfor en større Usikkerhed ved Bestemmelsen af dette.

Ud fra disse Undersøgelser var der saaledes ingen særlig Grund til at sætte de omhandlede Afgivelser mellem Dobbeltprøverne i Forbindelse med den ved Tørstofbestemmelserne anvendte Fremgangsmaade, da Afgivelserne meget naturligt lod sig forklare ved Materialets Beskaffenhed.

Det kan tilføjes, at Forfatteren har undersøgt Overensstemmelsen mellem Dobbeltprøverne ved de paa Statens Forsøgsstationer udførte Tørstofbestemmelser i de forskellige Roearter fra Forsøgene, Runkelroer, Kaalroer, Turnips og Gulerødder. Ved disse Undersøgelser kunde der ikke, naar hele Materialet blev taget i Betragtning, paavises nogen afgjort Forskel mellem Overensstemmelsen ved de forskellige Roearter.

Bør de forskellige Størrelser af Roerne være repræsenterede i Analyseprøven, eller er det tilstrækkeligt at udtage Roer af Middelse størrelse? Gaar man ud fra, at en jævn Stigning i Størrelsen medfører en tilsvarende jævn Nedgang i Tørstofindholdet, vil de middelstore Roer til en vis Grad repræsentere hele den Samling Roer, der skal analyseres, da Tørstofindholdet af de middelstore Roer vil svare til den

Tørstofprocent, der findes ved en simpel Gennemsnitsberegning paa Grundlag af Tørstofindholdet i alle de enkelte Roer, men Tørstofindholdet af hele den samlede Roemasse vil altsaa ligge lidt lavere (se Side 279). Det er derfor rigtigst at sammensætte Analyseprøven af Roer, der har forskellig Størrelse. Den grafiske Fremstilling Side 280 viser, at Tørstofindholdet af de middelstore Roer ligger meget nær ved det simpelt beregnede Gennemsnitsindhold, medens det virkelige Tørstofindhold af hele Roemassen er lidt lavere. Et andet Bidrag til Belysning af Spørgsmaalet omtales Side 294.

Forholdet mellem Roernes Vægtfylde og deres Indhold af Tørstof.

Skønt man har anvendt Vægtfyldebestemmelser i Forædlingsarbejdet ved Udvalg af Frøroer, har der dog været delte Meninger om, hvorvidt det er berettiget at benytte Roernes Vægtfylde som et Udtryk for Tørstofindholdet¹⁾. I det følgende skal der vises nogle Sammenstillinger til Belysning af Spørgsmaalet.

Tabel 6. Roernes Tørstofindhold ved stigende Vægtfylde.

Vægtfylde	Antal Roer	pCt. Tørstof	Vægtfylde	Antal Roer	pCt. Tørstof
0.992	1	8.98	1.011	10	10.58
0.993	1	9.74	1.012	10	11.21
0.994	1	10.19	1.013	16	11.09
0.995	0	—	1.014	10	11.20
0.996	1	10.40	1.015	5	11.87
0.997	4	9.89	1.016	8	11.27
0.998	0	—	1.017	7	10.94
0.999	5	10.05	1.018	8	11.33
1.000	12	10.64	1.019	2	12.49
1.001	6	9.70	1.020	3	11.81
1.002	4	11.19	1.021	4	11.08
1.003	3	10.85	1.022	7	11.08
1.004	7	10.96	1.023	1	10.93
1.005	12	10.33	1.024	2	12.40
1.006	10	10.61	1.025	1	11.49
1.007	11	10.73	1.026	0	—
1.008	14	10.58	1.027	1	13.76
1.009	13	10.79	1.028	1	11.69
1.010	13	10.70	1.029	1	11.50

¹⁾ Se »Undersøgelser af Runkelroer« af *Emil Gottlieb*, Tidsskriftet »Om Landbrugets Kulturplanter«, Nr. 7.

Ordnes Roerne i Klasser efter stigende Vægtfylde, og tager man Gennemsnit af Tørstofprocenten for de Roer, der har samme Vægtfylde, fremkommer de i Tabel 6 opførte Tal. Man ser, at der med stigende Vægtfylde følger et stigende Indhold af Tørstof. Dette er i Overensstemmelse med nogle ældre Undersøgelser af *L. Helweg*. Naar der af samme Stamme blev udtaget Roer med højere og Roer med lavere Vægtfylde, viste det sig i de fleste Tilfælde, at en høj Vægtfylde svarede til et højt Tørstofindhold og en lav Vægtfylde til et lavt Tørstofindhold¹⁾. Tabel 6 viser dog, at Tilvæksten i Tørstofprocenten ikke er jævn og Forbindelsen mellem Tørstofindhold og Vægtfylde ikke helt regelmæssig. Det samme fremgaar af Tabel 7, der viser Tørstofindholdet af de enkelte Roer i den største Klasse, der omfatter 16 Roer af Vægtfylde 1.013. Man ser, at Tørstofprocenten varierer fra 9.87 til 12.41, skønt Vægtfylden er den samme.

Tabel 7. Tørstofindhold af Roer med samme Vægtfylde, 1.013.

Nummer (fra Tabel 19)	pCt. Tørstof
41	12.11
46	11.61
49	11.29
56	11.16
63	11.28
70	9.98
82	10.88
87	9.08
89	12.04
99	10.41
123	9.87
124	12.12
129	12.41
179	11.27
180	10.49
194	10.58
<hr/>	
Gennemsnit	11.09

For at faa en mere regelmæssig Forbindelse mellem Tørstofindhold og Vægtfylde frem, maa Materialet samles i færre Klasser med flere Roer i hver. I Tabel 8 er Roerne ordnede i 6 Klasser med en Stigning i Vægtfylden af 0.005 pr. Klasse.

¹⁾ Se Tidsskriftet »Om Landbrugets Kulturplanter«, Nr. 6—9, og Tidsskrift for Landøkonomi, 5. Række, 6. Bind.

Tabel 8. Tørstofindhold ved stigende Vægtfylde.
Gennemsnitstal.

Klasse Nr.	Antal Roer	Vægtfylde		pCt. Tørstof
		fra — til	Gennemsnit	
1	25	—1.000	0.998 (0.9982)	10.27
2	32	1.001—1.005	1.003 (1.0034)	10.51
3	61	1.006—1.010	1.008 (1.0081)	10.68
4	51	1.011—1.015	1.012 (1.0128)	11.11
5	28	1.016—1.020	1.018 (1.0175)	11.34
6	18	1.021—	1.023 (1.0232)	11.68
Gennemsnit	36		1.0105	10.98

Der ses nu en temmelig jævn Stigning i Tørstofprocenten og en fremtrædende Forbindelse mellem Vægtfylde og Tørstofindhold. Med Hovedgennemsnitstallene fra Tabel 8 som Grundlag kan Vægtfylde og Tørstofprocent skrives som i Tabel 9.

Tabel 9. Vægtfylde og Tørstofprocent.

Klasse Nr.	Vægtfylde	Tørstofprocent
1	$1.0105 \div 2.5 \times 0.005$	$10.98 \div 0.66$
2	$1.0105 \div 1.5 \times 0.005$	$10.98 \div 0.42$
3	$1.0105 \div 0.5 \times 0.005$	$10.98 \div 0.25$
4	$1.0105 + 0.5 \times 0.005$	$10.98 + 0.18$
5	$1.0105 + 1.5 \times 0.005$	$10.98 + 0.41$
6	$1.0105 + 2.5 \times 0.005$	$10.98 + 0.75$

Af Tallene i Tabellens første Linie ser man, at en Afvigelse i Vægtfylden paa 2.5×0.005 giver en Afvigelse i Tørstofprocenten paa 0.66, i næste Linie giver en Afvigelse paa 1.5×0.005 en Afvigelse paa 0.42 o. s. v. Ved at sammenlægge 0.66, 0.42 o. s. v. og dividere Summen med 2 ($2.5 + 1.5 + 0.5$) finder man, at en Afvigelse paa 0.005 i Vægtfylden gennemsnitlig medfører en Afvigelse paa 0.2966 i Tørstofprocenten. Afvigelsen i Tørstofprocenten kan altsaa findes med Tilnærmelse ved at multiplicere Afvigelsen i Vægtfylden med $\frac{0.2966}{0.005}$ eller 59.32. Men multipliceres Vægtfylden med 59.32, faar man en Størrelse, der afviger fra Tørstofprocenten med en konstant Differens, og denne er

$1.0105 \times 59.32 \div 10.93 = 49.01$. Kaldes Vægtfylden V og Tørstofprocenten T , kan man da beregne T af følgende Formel:

$$T = 59.32 V \div 49.01$$

Udregnes Tørstofprocenten efter denne Formel, fremkommer de i Tabel 10 opførte Resultater, sammenstillede med de ved Tørstofbestemmelserne fundne Tal.

Tabel 10. Tørstofprocent, fundet og beregnet.

Klasse Nr.	Antal Roer	Vægtfyldte	Tørstofprocent		
			fundet	beregnet	Differens
1	25	0.998	10.27	10.19	\div 0.08
2	32	1.003	10.51	10.49	\div 0.02
3	61	1.008	10.68	10.78	0.10
4	51	1.013	11.11	11.08	\div 0.03
5	28	1.018	11.84	11.88	0.04
6	18	1.023	11.98	11.67	\div 0.01
Gennemsnit	36	1.0105	10.93	10.93	\pm 0.05

I Betragtning af det begrænsede Antal Roer i Klasserne er der en ikke ringe Overensstemmelse mellem de fundne og de beregnede Tal. Udtrykkes de sidste ved en grafisk Fremstilling (se Fig. 5), bliver Kurven for Tørstofindholdet en ret Linie — i Overensstemmelse med Formlens Natur. Kurven for det virkelig fundne Tørstofindhold vil komme den beregnede saa nær, at de vanskelig kan adskilles.

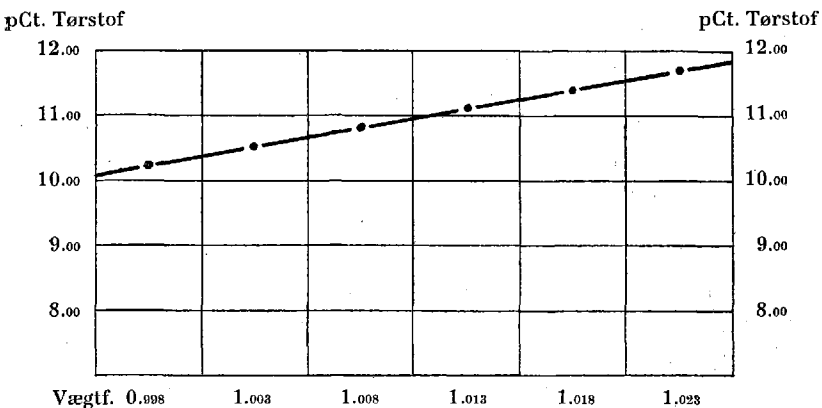


Fig. 5. Grafisk Fremstilling af Forholdet mellem Vægtfyldte og Tørstofindhold.

For at se, hvor stor Rækkevidde, der kunde tillægges disse Resultater, blev der anstillet nogle supplerende Undersøgelser i Efteraaret 1910, idet der stadig blev benyttet Runkelroer, Barres, Lille Taarøje. Der blev udtaget 5 Prøver af en Dynge Roer, som stammede fra et Jordstykke, hvor der ingen Forsøg var anlagt. Stykket var ca. 1 Td. Ld. stort og bestod af ensartet Jord. Hver af de 5 Prøver var paa 50 Roer, men Roerne var af forskellig Størrelse; i den første Prøve vejede hver Roe 5 Pd., i den anden 4 Pd., i den tredje 3 Pd., i den fjerde 2 Pd. og i den femte 1 Pd. Paa denne Maade vilde man uden forudgaaende Vægtfyldebestemmelser og Klassificering efter disse faa Prøver med stigende Vægtfylde. Roerne blev gjort rene og Prøvernes Vægtfylde bestemt paa den Maade, at Prøven blev vejlet samlet paa en fin Decimalvægt, og derefter blev Roernes Vægt i Vand bestemt ved Hjælp af Reimanns Kartoffelvægt, idet der blev vejlet saa mange Roer ad Gangen, som der kunde være i Kurven. Derefter blev Prøvernes Tørstofindhold bestemt ved den almindelige Fremgangsmaade, idet Roerne blev savede paa Helwegs Savmaskine, der er beskrevet i Tidsskrift for Landbrugets Planteavl, nærværende Bind, Side 97—98. Maskinen blev trukket af en elektrisk Motor. Saven, der havde smaa, skraatstillede Tænder af almindelig Form, gjorde ca. 1000 Omdrejninger pr. Minut. I den fremkomne Pulp blev der udført 3 Tørstofbestemmelser. Det paa denne Maade fundne Tørstofindhold kunde dog ikke — som det, der blev fundet ved en Knusning af Roerne, — benyttes umiddelbart til en Sammenligning med Roernes Vægtfylde, da det først maatte undersøges, om de fundne Tal svarede til Roernes virkelige Tørstofindhold, og der blev derfor anstillet en Sammenligning mellem Knusning og Savning af Roerne. Undersøgelsen, der omtales Side 295—98, viste, at Savningsmetoden gav for lavt Resultat, Differensen var 0.44 pCt. Tørstof¹⁾. De ved Savningen fundne Tal for Tørstofindholdet af de 5 Prøver blev derfor korrigerede ved Tillægning af 0.44.

Tabel 11 viser Vægtfylde og Tørstofindhold af de 5 Prøver, og man ser straks, at den stigende Vægtfylde, der følger med Roernes aftagende Størrelse, svarer til et stigende Indhold af Tørstof.

¹⁾ Dette maa dog ikke, som det senere skal vises, betragtes som en principiel Fejl ved Metoden.

Tabel 11. Vægtfylde og Tørstofindhold af Roer af forskellig Størrelse.

Vægt pr. Roe, Pd.	Vægtfylde		pCt. Tørstof	
		lig:		lig:
5	1.0086	1.0151 ÷ 0.0066	11.89	12.18 ÷ 0.79
4	1.0182	1.0151 ÷ 0.0019	11.56	12.18 ÷ 0.62
3	1.0146	1.0151 ÷ 0.0006	12.18	12.18
2	1.0180	1.0151 + 0.0029	12.59	12.18 + 0.41
1	1.0212	1.0151 + 0.0061	13.17	12.18 + 0.99
Gennemsnit	1.0151		12.18	

Behandles Tallene i de to Rubrikker med Overskriften »lig« paa samme Maade som Tallene i Tabel 9, finder man, at en Afvigelse paa 0.0001 i Vægtfylden medfører en gennemsnitlig Afvigelse paa 0.015525 i Tørstofprocenten, og multiplicerer man Vægtfylden med $\frac{0.015525}{0.0001}$ eller 155.25, finder man, at den konstante Differens bliver 145.41 og Formlen altsaa

$$T = 155.25 V \div 145.41.$$

Forholdet mellem Variationen i Vægtfylden og Variationen i Tørstofindholdet var altsaa ikke det samme som ved Undersøgelsen i 1909. En bestemt Afvigelse i Vægtfylden medførte i 1910 en større Afvigelse i Tørstofprocenten end i 1909. Men Grundlaget for Beregningerne var heller ikke helt det samme, idet de 5 Prøver ikke — som de 6 Klasser i 1909 — blev dannede direkte med Vægtfylden men med Roernes Vægt som Udgangspunkt. Udregnes Tørstofprocenten efter ovenstaaende Formel, og sammenstilles det beregnede og det virkelig fundne Tørstofindhold, fremkommer Tallene i Tabel 12.

Man ser, at Overensstemmelsen mellem de fundne og de beregnede Tal er mindre god end ved Undersøgelsen i 1909, se Tabel 10. Men Materialet er ogsaa af en anden Beskaffenhed. Roerne stammer fra et større Areal og ikke fra en enkelt Parcel og er derfor voksede under mere forskellige Vilkaar. Og den Ensartethed i Vilkaarene for de forskellige Forsøgsled, som ved et Markforsøg tilvejebringes gennem Fællesparcellernes Spredning over Jordstykket, var heller ikke til Stede; den ene Prøve kunde hovedsagelig stamme fra eet Sted i Marken,

den anden Prøve fra et andet Sted. De samme Betragtninger kan gøres gældende over for den mindre regelmæssige Forbindelse mellem Roernes Størrelse og deres Tørstofindhold. Man lægger dog Mærke til, at de middelstore Roer ogsaa her repræsenterer det simpelt beregnede gennemsnitlige Tørstofindhold af alle Roerne (jvf. Side 288).

Tabel 12. Fundet og beregnet Tørstofprocent. 1910.

Vægt pr. Roe, Pd.	Vægtfylde	Tørstofprocent		
		fundet	beregnet	Differens
5	1.0085	11.89	11.16	÷ 0.28
4	1.0182	11.66	11.89	0.28
3	1.0145	12.18	12.09	÷ 0.09
2	1.0180	12.69	12.68	0.04
1	1.0212	13.17	13.18	÷ 0.04
Gennemsnit	1.0151	12.18	12.18	± 0.15

Til yderligere Belysning af Spørgsmaalet om Almengyldigheden af de indvundne Resultater blev der foretaget Vægtfyldebestemmelse af 18 Prøver, der var udtagne til Tørstofbestemmelse af Roer fra Afstandsforsøgene. Vægtfyldebestemmelserne blev udførte paa den simplere Maade, at Roernes Vægt i Vand blev bestemt ved at veje hele Prøven — der som sædvanlig bestod af 50 Roer — samlet i et Kar Vand, der stod paa en Decimalvægt. Ved Hjælp af en Afløbshane kunde Vandets Overflade indstilles automatisk til en bestemt Højde¹⁾. Denne Fremgangsmaade var mindre nøjagtig; men naar der tages Gennemsnit af alle 18 Vægtfyldebestemmelser, vil Fejlene ophæves med stor Tilnærmelse. Tørstofbestemmelserne blev udførte paa den sædvanlige Maade, og de fundne Tal korrigerede ved Tillægning af 0.44. I Tabel 13 er den gennemsnitlige Vægtfylde og det gennemsnitlige Tørstofindhold sammenstillet med Gennemsnitstallene fra de to foregaaende Undersøgelser. De anførte Forholdstal er fremkomne ved at sætte Vægt-

¹⁾ Vægtfylden blev udregnet efter Formlen $V_f = \frac{V}{V \div D}$, idet V er Roernes Vægt i Luften og D er Differensen mellem Vægten af Karret og Roer — og Vægten af Karret uden Roer (Vandets Overflade lige høj i begge Tilfælde).

fylden lig 1, altsaa ved at dividere Tørstofprocenten med Vægtfylden¹⁾.

Tabel 13. Forholdet mellem Roernes Vægtfylde og Tørstofindhold ved forskellige Undersøgelser. Gennemsnitstal.

	Vægtfylde	pCt. Tørstof	Forholdstal, Vægtfylde = 1
1909, 215 Roer	1.0105	10.98	10.8
1910, 5 Prøver	1.0151	12.18	12.0
1910, 18 Prøver	1.0146	11.49	11.8

Idet Undersøgelserne var udførte i to forskellige Aar, og Roerne fra de to Undersøgelser i 1910 var voksede paa to forskellige Marker, viser Tallene, at Forholdet mellem Vægtfylde og Tørstofindhold kan variere fra det ene Aar til det andet og fra den ene Mark til den anden. Resultatet af disse Undersøgelser kan da udtrykkes saaledes:

Naar Roerne er voksede under samme Vilkaar, synes der at være en saadan Forbindelse mellem Vægtfylde og Tørstofindhold, at Forbindelsen kan udtrykkes ved en simpel Formel, forudsat, at der lægges saa mange Roer sammen til en Klasse eller en Prøve, at de individuelle Variationer udjævnes. Men er Roerne voksede under forskellige Vilkaar, vil ogsaa Forholdet mellem Vægtfylde og Tørstofindhold blive forskelligt.

Sammenligning mellem Savning og Knusning.

En saadan Sammenligning kunde ikke anstilles ved Hjælp af sideordnede Roeprøver, da de naturlige Variationer i Tørstofindholdet vilde forstyrre Sammenligningen. De samme Roer maatte benyttes til Knusning og Savning, og dette kan lade

¹⁾ Ved den Maade, hvorpaa de 18 Prøver blev behandlede, vilde de fundne Tal for Vægtfylde og Tørstofindhold i Overensstemmelse med det tidligere anførte blive lidt lavere end ved en simpel Gennemsnitsberegning paa Grundlag af de enkelte Roers Vægtfylde og Tørstofindhold, men vi kan se bort fra dette ved Betragtningen af Forholdet mellem Vægtfylde og Tørstofindhold.

Det ligger i Sagens Natur, at de i Tabel 13 anførte Hovedgennemsnitstal fra Tabel 8 ikke behøver at stemme helt nøjagtigt med Gennemsnitstallene fra Tabel 19.

sig gøre paa den Maade, at Roerne først saves i Skiver ved den almindelige Fremgangsmaade, idet Pulpen opsamles, hvorefter Skiverne knuses paa en Kød hakkemaskine og behandles for sig. Man støder nu paa den Vanskelighed, at Pulpmassen, der fremkommer ved de to Behandlinger, er højst ulige i Mængde; ved Savningen udgør den kun en lille Brøkdæl af de anvendte Roer, men ved Knusningen af Skiverne bliver hele Roemassen omdannet til Pulp. Det kan ikke gaa an at kaste nogle af Skiverne bort eller at dele disse og benytte en Del af hver Skive til Knusningen, da Tørstofindholdet hverken er ligeligt eller symmetrisk fordelt i Roen¹⁾. Men de smaa Prøver, der anvendes til Tørringen, kan ikke med tilstrækkelig Nøjagtighed udtages direkte af den store Pulpmasse. Man kan da først udtage nogle større Prøver, der f. Eks. svarer til den ved Savningen fremkomne Pulpmasse og ikke er større, end at de kan beherskes ved den endelige Prøveudtagning. Ved Udtagningen af de første Prøver er det dog vanskeligt at holde den store Pulpmasse ensartet, og man faar let for meget Tørstof, da Vandet hurtigt skiller sig ud fra den forholdsvis grove Pulp, der er tilvejebragt ved Knusningen, og synker til Bunds i Karret. Et sikkert Resultat opnaas bedst ved at dele hele Pulpmassen i et Antal Prøver af passende Størrelse og analysere hver enkelt af disse. Skal denne Fremgangsmaade være overkommelig, maa de oprindelige Roepøver ikke være for store. For alligevel at faa en tilstrækkelig stor Pulpmasse ved Savningen kan man da skære Roerne i tyndere Skiver end sædvanligt, hvad der kun vil gøre Sammenligningen mellem de to Sønderdelingsmaader saa meget mere paalidelig. Men det maa selvfølgelig erindres, at jo flere Snit der tages i en Roe, desto mere Sikkerhed er der for, at disse Snit repræsenterer hele Roen. — Ved den her beskrevne Undersøgelse blev der udtaget 4 Prøver af middelstore Roer; hver Prøve bestod af 4 Roer, der vejede 3 Pd. Stykket. Roerne blev skaarne i Skiver af ca. 1 cm Tykkelse, og der fremkom derved omtrent 1 Pd. Pulp af hver Prøve. Skiverne blev knuste paa en Kød hakkemaskine og Pulpmassen delt i 4 Portioner à omtrent $2\frac{3}{4}$ Pd. I hver Portion blev der udført 4 Tørstofbestemmelser, i Pul-

¹⁾ Se Tidsskrift for Landbrugets Planteavl, nærværende Bind, Side 101.

pen fra Savningen 8. De enkelte Resultater af disse er opførte i Tabel 20, Side 305—306. Gennemsnitstallene er anførte i Tabel 14.

Tabel 14. Tørstofprocent, funden ved Knusning og ved Savning af de samme Roer.

Prøve Nr.	Knusning	Savning	Differens
1	11.44	10.96	÷ 0.48
2	11.72	11.31	÷ 0.41
3	10.56	10.18	÷ 0.48
4	11.31	10.86	÷ 0.45
Gennemsnit	11.26	10.82	÷ 0.44

De to Metoder gav altsaa en Differens paa 0.44 pCt. Tørstof. Da Savningen gav det laveste Resultat, maatte Pulpen fra Savningen eller de opsamlede Savspaaner altsaa være mere vandholdige end den Roemasse, de skulde repræsentere, og det maatte da antages, at Grænserne mellem den Roemasse, Saven udskar i Form af Savspaaner, og den, der blev tilbage, ikke var ganske skarpe; det maatte antages, at Saven trykkede noget Vand ud af Roen, idet den arbejdede sig igennem denne, uden at faa de tilsvarende tørstofrigere Dele med. Med denne Opfattelse stemte den Omstændighed, at den benyttede Sav var meget sløv, idet de skarpe Spidser paa Tænderne var ganske afslidte. Desuden var den ikke lagt ret meget ud, saa Savsporet var ganske smalt. Naar det maatte antages, at den Fejl, der klæbede ved Savningen, hidrørte fra Grænsefladerne mellem Savsporet og den faste Roemasse, vilde Fejlen faa desto større Betydning, jo smallere Savsporet var.

For at prøve Rigtigheden af denne Betragtning blev der anstillet Forsøg med en ny Sav af samme Konstruktion som den gamle, men med skarpe, omhyggeligt filede Tænder, der blev lagte rigeligt ud. Medens Savsporet efter den gamle Sav var ca. $1\frac{1}{3}$ mm bredt, gav den ny et Spor paa ca. $2\frac{2}{3}$ mm, altsaa dobbelt saa bredt. Paa samme Maade som før blev der nu anstillet en Sammenligning mellem Savning og Knusning, idet den skarpe Sav blev benyttet. Da det kunde tænkes, at Roernes Størrelse muligvis vilde have nogen Indflydelse paa

Resultatet, blev der anvendt baade smaa og store Roer, 4 Prøver af hver Slags. De smaa Roer vejede 2 Pd. Stykket, og hver Prøve bestod af 6 Roer, de store vejede 4 Pd., og der blev kun taget 3 Roer til en Prøve. Hver Prøve vilde saaledes ogsaa ved denne Undersøgelse give 12 Pd. Pulp i alt, men ved Savningen fremkom der nu paa Grund af Savsporets større Bredde ca. 2 Pd. Pulp i Stedet for 1 Pd., og Pulpmassen, der fremkom ved Knusningen af Skiverne, blev følgelig lidt mindre. Den blev ligesom før delt i 4 Portioner, og der blev udført 4 Tørstofbestemmelser i hver Portion og 8 i Pulpen fra Savningen. Sammenligningen kom saaledes til at hvile paa 192 Tørstofbestemmelser. Disse findes i Tabel 21 a og b, Side 306—09. Tabel 15 viser Gennemsnitstallene.

Tabel 15. Tørstofprocent, funden ved Knusning og Savning. Saven skarp.

Smaa Roer				Store Roer			
Prøve Nr.	Knusning	Savning	Differens	Prøve Nr.	Knusning	Savning	Differens
1	11.02	10.99	÷ 0.03	1	11.21	11.27	0.06
2	12.06	12.02	÷ 0.04	2	10.23	10.27	0.04
3	12.33	12.36	0.03	3	10.95	10.91	÷ 0.04
4	12.03	12.00	÷ 0.03	4	10.93	10.92	÷ 0.01
Gensn.	11.86	11.84	÷ 0.02	Gensn.	10.83	10.84	0.01

Tallene bekræfter den opstillede Forklaring paa Resultatet af den første Undersøgelse. Begge Metoder gav nu samme Resultat, Differenserne er saa smaa, at de kan lades ude af Betragtning. Det viste sig altsaa, at det virkelige Tørstofindhold af Roerne kan findes ved Savningsmetoden, naar Saven er, som den bør være. Saven maa være indrettet til at skære Savspaanerne ud af Roen med rene, skarpe Snit. Sløve Saven eller i det hele taget Saven, der har en saadan Beskaffenhed, at den skærende Virkning erstattes af en gnidende, bør ikke anvendes.

Nøjagtigheden af de udførte Bestemmelser.

a. Tørstofbestemmelserne.

Tabellerne 20 og 21, Side 305—309, giver et Billede af Overensstemmelsen mellem Fællesanalyserne, der var meget ensartet ved de forskellige Undersøgelser. Indgaaende Beregninger over den opnaaede Nøjagtighed maa betragtes som unødvendige ved disse Undersøgelser. Der kunde dog gøres den Indvending, at Overensstemmelsen mellem de udtagne Fællesprøver ikke behøver at være et paalideligt Maal for den Nøjagtighed, hvormed de smaa Prøver repræsenterer den Pulpmasse, hvoraf de er udtagne. Da Prøverne tages i den øverste Del af Pulpmassen, kunde man i Overensstemmelse med det tidligere anførte tænke sig, at de alle — trods Omrøringen — kom til at indeholde for meget Tørstof, da Roesaften er tilbøjelig til at synke til Bunds i Fadet. Ved en fortsat Prøveudtagning af den samme Pulpmasse vilde man da efterhaanden faa et lavere Tørstofindhold. Forholdet blev undersøgt paa følgende Maade:

Ved Savning af nogle Roer med den skarpe Sav blev tilvejebragt ca. 2 Pd. Pulp, som blev rørt sammen og behandlet paa sædvanlig Maade men med den Forskel, at Prøveudtagningen blev fortsat under stadig fornyet Omrøring, til hele Pulpmassen var forbrugt. For at begrænse det efterfølgende Arbejde blev hveranden Prøve kastet bort. Paa denne Maade fremkom til Tørring 24 Prøver à ca. 20 g. Arbejdet blev udført hurtigt og i et ikke opvarmet Rum. Skiverne fra Savningen blev knust paa Kød hakkemaskinen og Pulpen behandlet paa samme Maade som Pulpen fra Savningen; men da der ved Knusningen fremkom ca. 3 Pd. Pulp, blev kun hver tredje af de udtagne Prøver benyttet. Resultaterne af de udførte Tørstofbestemmelser er opførte i Tabel 16 tilligemed Afvigelserne fra de paagældende Gennemsnitstal.

Det ses, at Tørstofindholdet hverken stiger eller daler gennem den fortsatte Prøveudtagning, hvad der altsaa viser, at det under disse Forhold er muligt at holde Pulpen ensartet, medens de smaa Portioner udtages, saa et mindre Antal Prøver kan repræsentere hele Pulpmassen. Men selvfølgelig kan en mindre omhyggelig Røring give mindre gunstige Resultater, og det er da sandsynligt, at den grovere Pulp, der fremkommer

ved Knusningen, vil give den største Fejl, og at denne vil gaa i Retning af, at Tørstofindholdet bliver for højt.

Udregnes Middelfejlen ved Prøveudtagningerne i Tabel 16, faar man 0.029 for Savnings Vedkommende og 0.033 for Knusningens. — Man ser, at begge Gennemsnitstallene for Tørstofindholdet stemmer overens, og de danner saaledes et Supplement til den forud beskrevne Sammenligning mellem Savning og Knusning.

Tabel 16. Tørstofindhold af Fællesprøver fra samme Pulpmasse.

Savning			Knusning		
Prøve Nr.	pCt. Tørstof	Afvigelse	Prøve Nr.	pCt. Tørstof	Afvigelse
1	11.49	÷ 0.02	1	11.53	0.03
2	11.52	1	2	11.45	÷ 5
3	11.45	÷ 6	3	11.52	2
4	11.52	1	4	11.56	6
5	11.58	2	5	11.49	÷ 1
6	11.50	÷ 1	6	11.51	1
7	11.50	÷ 1	7	11.46	÷ 4
8	11.51	0	8	11.51	1
9	11.56	5	9	11.48	÷ 7
10	11.49	÷ 2	10	11.50	0
11	11.52	1	11	11.50	0
12	11.55	4	12	11.52	2
13	11.53	2	13	11.48	÷ 2
14	11.51	0	14	11.56	6
15	11.55	4	15	11.49	÷ 1
16	11.49	÷ 2	16	11.50	0
17	11.54	3	17	11.49	÷ 1
18	11.53	2	18	11.47	÷ 3
19	11.46	÷ 5	19	11.54	4
20	11.52	1	20	11.48	÷ 2
21	11.47	÷ 4	21	11.52	2
22	11.51	0	22	11.45	÷ 5
23	11.55	4	23	11.53	3
24	11.50	÷ 1	24	11.50	0
			25	11.49	÷ 1
Gsn.	11.51	± 0.022	Gsn.	11.50	± 0.025

Tørringstiden. Naar der er rigelig Luftfornyelse i Ovnen, hvad der er af stor Betydning for Vandafgivelsen, foregaar Tørringen ret hurtig; dog er det vanskeligt at opnaa aldeles konstant Vægt. Følgende Forsøg viser dette. Af en

fint revet Roemasse, der i Finhed svarede til Pulpen, der fremkommer ved Savningen, blev der afvejet 4 Portioner à ca. 15 g i Filtervejglas af omtrent samme Form og Størrelse som de Glas, der almindelig benyttes ved Tørstofbestemmelserne. Glassene blev indsatte i en Tørreovn med dobbelte Vægge og Glycerin mellem disse. Temperaturen paa Hylden, hvor Glassene stod, blev holdt paa 100° C. For hver 2 Timer blev Glassene tagne ud, afkølede og vejede, idet Laagene paasattes ved Udtagningen af Ovnens. Tabel 17 viser det Vægttab, angivet i mg, der blev fundet ved hver enkelt Vejning. Tillige er den forløbne samlede Tørringstid anført.

Tabel 17. Vægttab i mg ved fortsat Tørring.

Nr.	Antal Timer														
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
1	10 466	2 761	15	8.5	7.5	4	4	4	2.5	2	2	2	0.5	0.5	1
2	10 426	2 966	17	8.5	8	3.5	5.5	3.5	2	2	2	2.5	1	1	0.5
3	9 802	3 822	24	10	8	4	5	4	2	2.5	2	1.5	1.5	1	0.5
4	10 068	3 245	20	9.5	7.5	4	4.5	4	2	2	1.5	2.5	1	1.5	1
Gsn.	10 191	3 199	19	9	8	4	5	4	2	2	2	2	1	1	1

Det ses, at den største Del af Vandet allerede er bortgaaet efter 4 Timers Tørring. Vægttabet bliver mindre og mindre og er ubetydeligt efter ca. 24 Timers Forløb. Den lille Nedgang i Vægt skyldes muligvis Omdannelser i Stoffet, der under

Tabel 18. Fundet Tørstofprocent efter forskellig Tørringstid.

Nr.	Tørringens Varighed, Timer					Pulpmængde g
	6	12	18	24	30	
1	12.31	12.17	12.10	12.08	12.05	15.089
2	12.26	12.12	12.05	12.01	11.99	15.282
3	12.28	12.14	12.07	12.08	12.01	15.559
4	12.23	12.09	12.02	11.98	11.96	15.190
Gsn.	12.27	12.13	12.03	12.02	12.00	15.280

Tørringen antager en mørkebrun Farve. Udregnes Tørstofprocenten for hver 6 Timer, Tørringen har været, faas de i Tabel 18 anførte Resultater.

Det fremgaar af Tallene, at Nedgangen i det fundne Tørstofindhold ved den fortsatte Tørring har været særdeles ensartet for alle 4 Prøver, og at Nedgangen er ubetydelig efter et Døgns Forløb.

b. Vægtfyldebestemmelserne.

Ved Udførelsen af disse Bestemmelser var der ikke Tale om nogen Prøveudtagning, og Paalideligheden af de indvundne Resultater var hovedsagelig bestemt ved Finheden af de benyttede Apparater og den Nøjagtighed, hvormed Arbejdet blev udført. Ved Vejningerne var to Mand i Arbejde. Aflæsningerne foretoges af begge, idet Optællingen af Lodderne foregik i Stilhed, og hver førte sin særlige Liste. Naar et Vægttal var nedskrevet paa begge Lister, blev Nedskrivningerne sammenholdte og mulige Uoverensstemmelser opklarede. Ved Benyttelsen af Reimanns Kartoffelvægt blev der vejet med Decigramlodder. Da Vægten er en Decimalvægt, blev de fundne Vægttal altsaa angivne i hele Gram. Det var særlig Vejningen i Vand, der blev bestemmende for den opnaaede Nøjagtighed. Er V Vægten af Roen, hvis Vægtfylde skal bestemmes, og betyder v Roens Vægt i Vandet, udregnes Vægtfylden efter Formlen

$$V_f = \frac{V}{V - v}$$

Vejefejlen ved Bestemmelsen af V eller Vægten i Luften indgaar altsaa baade i Tæller og Nævner af Brøken; men da Vejefejlen er forholdsvis lille, og da Tæller og Nævner er omtrent lige store, vil Forholdet mellem dem ikke forrykkes i nævneværdig Grad af Fejlen, og Resultatet vil praktisk talt ikke paavirkes af denne. Men anderledes forholder det sig med Vejefejlen paa v eller Vægten i Vandet; den indgaar kun i Nævneren, og naar denne forandres, vil hele Størrelsen undergaa en tilsvarende Forandring i modsat Retning, da Brøkens Værdi vil aftage i samme Forhold som Nævneren tiltager — eller omvendt. Hvor meget Fejlen i Nævneren vil forrykke Resultatet, kommer an paa Fejlens Størrelse i Forhold til Nævneren. Naar Vægten angives i hele Gram, og

Tabel 19. Vægt, Vægtfylde og Tørstofindhold af de enkelte Roer.

Nr.	Vægt, g	Vægt- fylde	pCt. Tørstof	Nr.	Vægt, g	Vægt- fylde	pCt. Tørstof
1	480	1.016	11.06	50	823	1.017	11.51
2	883	1.017	11.06	51	1173	0.999	10.86
3	742	1.014	11.03	52	752	1.022	12.01
4	601	1.010	11.00	53	737	1.001	10.03
5	374	1.023	12.34	54	632	1.002	12.15
6	806	0.999	11.27	55	731	1.003	10.53
7	1383	1.001	9.56	56	852	1.018	11.16
8	860	1.000	10.94	57	884	1.002	11.20
9	609	1.008	10.23	58	1555	0.997	9.79
10	604	1.017	10.78	59	102	1.015	13.06
11	1302	1.000	9.69	60	335	1.018	12.32
12	646	1.011	11.58	61	1258	1.010	10.03
13	821	1.017	10.78	62	790	1.015	11.42
14	748	1.008	10.43	63	310	1.013	11.26
15	921	1.007	9.03	64	1160	1.012	11.12
16	305	1.027	13.76	65	260	1.016	12.18
17	963	1.009	11.68	66	1122	1.014	11.46
18	1105	1.009	10.64	67	770	1.005	10.69
19	512	1.022	12.40	68	697	1.009	10.15
20	819	1.011	10.50	69	949	1.004	10.30
21	690	1.016	12.22	70	1592	1.018	9.98
22	918	1.005	10.60	71	1125	1.005	10.82
23	1140	1.022	11.31	72	1154	1.006	10.42
24	850	1.007	10.44	73	705	1.010	11.08
25	841	1.004	10.88	74	919	1.008	10.90
26	628	1.021	11.58	75	502	1.008	10.04
27	864	1.020	12.28	76	661	1.000	10.03
28	602	1.008	11.06	77	667	1.000	11.03
29	965	1.010	10.87	78	563	1.007	11.60
30	1156	1.007	10.84	79	1121	1.004	11.31
31	707	1.008	10.65	80	428	1.002	10.05
32	1347	0.999	8.02	81	315	1.010	11.22
33	1266	1.008	10.26	82	1377	1.013	10.88
34	1314	1.010	11.56	83	515	1.014	11.82
35	756	1.008	12.16	84	605	1.002	11.36
36	1190	1.000	9.91	85	385	1.005	11.94
37	946	1.011	10.32	86	493	0.996	10.40
38	799	1.006	9.75	87	625	1.013	9.93
39	483	1.019	12.59	88	1244	1.009	10.42
40	434	1.007	9.98	89	631	1.013	12.04
41	975	1.013	12.11	90	598	1.012	12.89
42	1174	1.006	10.20	91	1035	1.003	11.37
43	458	1.020	10.07	92	1382	1.005	9.80
44	598	1.020	11.53	93	860	0.999	10.64
45	1164	1.012	9.05	94	1132	1.000	10.81
46	725	1.013	11.61	95	1089	0.997	8.68
47	544	1.011	10.64	96	521	1.000	10.85
48	719	1.007	11.68	97	983	1.010	9.66
49	1079	1.013	11.29	98	926	1.022	12.69

Tabel 19 (fortsat).

Nr.	Vægt, g	Vægt- fylde	pCt. Tørstof	Nr.	Vægt, g	Vægt- fylde	pCt. Tørstof
99	658	1.018	10.41	149	1328	0.997	10.57
100	1356	1.021	9.69	150	1256	1.016	10.20
101	1377	1.010	10.02	151	652	1.016	11.48
102	458	1.022	9.68	152	1408	1.001	9.01
103	413	1.026	11.49	153	1012	1.010	9.88
104	1366	1.005	10.14	154	863	1.008	10.87
105	569	1.018	11.58	155	1029	1.010	10.68
106	927	1.024	12.03	156	593	1.000	9.46
107	958	1.006	11.56	157	859	1.009	11.51
108	1510	1.001	8.82	158	964	1.008	10.18
109	555	1.016	10.41	159	852	1.001	10.80
110	428	1.019	12.89	160	1076	1.011	9.82
111	730	1.012	13.28	161	662	1.017	10.55
112	945	1.004	9.68	162	636	1.010	10.89
113	855	1.005	8.72	163	878	0.994	10.19
114	516	1.018	11.38	164	1105	1.005	9.77
115	462	1.029	11.50	165	1187	1.009	9.64
116	675	1.014	10.56	166	916	1.028	11.69
117	685	1.006	10.34	167	674	1.004	11.26
118	575	1.021	12.04	168	1024	0.999	9.48
119	782	1.018	11.90	169	745	1.012	10.95
120	843	1.007	10.08	170	1160	1.006	10.87
121	370	1.016	10.69	171	604	1.015	11.68
122	728	1.018	10.59	172	922	1.008	8.90
123	920	1.013	9.87	173	1031	1.012	10.01
124	693	1.013	12.12	174	687	1.009	11.24
125	538	1.008	10.35	175	579	1.005	10.03
126	737	1.017	10.87	176	658	1.006	10.66
127	729	1.007	10.05	177	539	1.000	12.55
128	707	1.017	10.79	178	951	1.009	10.21
129	240	1.013	12.41	179	854	1.013	11.27
130	920	1.010	11.47	180	549	1.013	10.49
131	701	1.006	11.31	181	874	1.007	9.64
132	907	1.009	11.23	182	1058	1.011	9.69
133	1239	1.005	10.11	183	890	0.997	10.52
134	1009	1.013	10.31	184	803	1.011	11.06
135	815	1.016	10.93	185	819	1.009	10.71
136	628	1.005	11.50	186	1033	1.014	10.44
137	438	1.012	10.72	187	669	1.014	11.86
138	693	1.015	11.27	188	860	1.000	10.85
139	608	1.008	11.63	189	578	1.007	13.08
140	738	1.011	11.03	190	419	1.024	12.78
141	933	1.012	11.24	191	363	1.014	11.56
142	365	1.006	11.19	192	739	1.021	11.00
143	590	1.010	10.77	193	939	1.007	11.64
144	1117	1.004	11.98	194	1070	1.013	10.58
145	312	1.016	12.82	195	803	0.998	9.74
146	524	1.014	11.04	196	572	1.011	9.86
147	697	1.004	11.29	197	898	1.009	11.48
148	758	1.022	11.34	198	960	1.001	9.99

Tabel 19 (fortsat).

Nr.	Vægt, g	Vægt- fylde	pCt. Tørstof	Nr.	Vægt, g	Vægt- fylde	pCt. Tørstof
199	930	1.018	11.76	209	950	1.000	10.42
200	818	1.018	11.21	210	524	1.023	10.98
201	1641	1.011	11.24	211	716	1.014	11.26
202	432	1.012	11.47	212	980	0.992	8.93
203	1745	1.006	9.81	213	612	1.014	10.93
204	598	1.009	10.21	214	542	1.008	11.14
205	733	1.005	9.86	215	1256	1.000	11.65
206	435	1.012	11.41				
207	479	1.008	9.96	Gsn.	817	1.010	10.88
208	1046	1.009	11.19				

Tabel 20. Tørstofbestemmelser ved Sammenligning mellem Savning og Knusning. Sløv Sav.

Tørstofindholdet er angivet i pCt. Analyserne er betegnede ved Løbenumre fra 1 til 8 og fra 1 til 4. De 4 Portioner af Knusningspulpen fra hver Prøve er betegnede ved a, b, c og d.

Prøve Nr. 1.

Savning		Knusning					
1	10.99	1	11.45	a	1	11.40	c
2	11.00	2	11.43		2	11.47	
3	10.98	3	11.44	Gsn.:	3	11.45	Gsn.:
4	10.99	4	11.48	11.45	4	11.48	11.45
5	10.97	1	11.43	b	1	11.40	d
6	10.90	2	11.37		2	11.45	
7	10.95	3	11.48	Gsn.:	3	11.40	Gsn.:
8	11.00	4	11.46	11.42	4	11.46	11.48
Gsn.	10.96	Gennemsnit 11.44					

Prøve Nr. 2.

Savning		Knusning					
1	11.30	1	11.67	a	1	11.69	c
2	11.28	2	11.68		2	11.68	
3	11.32	3	11.73	Gsn.:	3	11.73	Gsn.:
4	11.36	4	11.77	11.71	4	11.75	11.71
5	11.24	1	11.66	b	1	11.80	d
6	11.26	2	11.72		2	11.72	
7	11.35	3	11.69	Gsn.:	3	11.70	Gsn.:
8	11.37	4	11.65	11.68	4	11.75	11.77
Gsn.	11.31	Gennemsnit 11.72					

Tabel 20 (fortsat).

Prøve Nr. 3.							
Savning		Knusning					
1	10.08	1	10.61	a	1	10.59	c
2	10.15	2	10.58		2	10.55	
3	10.15	3	10.52	Gsn.:	3	10.57	Gsn.:
4	10.10	4	10.54	10.56	4	10.60	10.58
5	10.19	1	10.57	b	1	10.57	d
6	10.15	2	10.56		2	10.58	
7	10.08	3	10.58	Gsn.:	3	10.49	Gsn.:
8	10.17	4	10.57	10.57	4	10.53	10.53
Gsn. 10.13		Gennemsnit 10.56					

Prøve Nr. 4.							
Savning		Knusning					
1	10.92	1	11.35	a	1	11.85	c
2	10.89	2	11.25		2	11.28	
3	10.80	3	11.29	Gsn.:	3	11.30	Gsn.:
4	10.86	4	11.30	11.32	4	11.32	11.31
5	10.93	1	11.23	b	1	11.35	d
6	10.87	2	11.30		2	11.30	
7	10.82	3	11.27	Gsn.:	3	11.34	Gsn.:
8	10.78	4	11.21	11.27	4	11.31	11.33
Gsn. 10.86		Gennemsnit 11.31					

Tabel 21 a. Tørstofbestemmelser ved Sammenligning mellem Savning og Knusning. Skarp Sav. Smaa Roer.
Tørstofindholdet er angivet i pCt. Analyserne er betegnede ved Løbenumre fra 1 til 8 og fra 1 til 4. De 4 Portioner af Knusningspulpen fra hver Prøve er betegnede ved a, b, c og d.

Prøve Nr. 1.							
Savning		Knusning					
1	11.05	1	11.01	a	1	11.08	c
2	10.96	2	10.98		2	10.98	
3	10.98	3	10.97	Gsn.:	3	10.95	Gsn.:
4	11.03	4	11.02	11.00	4	11.03	11.00
5	10.95	1	11.01	b	1	11.05	d
6	10.94	2	11.06		2	11.06	
7	10.97	3	11.02	Gsn.:	3	11.01	Gsn.:
8	11.02	4	11.03	11.03	4	11.08	11.04
Gsn. 10.99		Gennemsnit 11.02					

Tabel 21 a (fortsat).

Prøve Nr. 2.							
Savning		Knusning					
1	11.00	1	12.00	a	1	12.06	c
2	12.03	2	12.05		2	12.05	
3	12.02	3	12.02	Gsn.:	3	12.05	Gsn.:
4	12.05	4	12.06	12.08	4	12.10	12.08
5	12.00	1	12.01	b	1	12.14	d
6	11.98	2	12.02		2	12.11	
7	12.02	3	12.01	Gsn.:	3	12.09	Gsn.:
8	12.07	4	11.09	12.08	4	12.12	12.11
Gsn. 12.02		Gennemsnit 12.06					

Prøve Nr. 3.							
Savning		Knusning					
1	12.37	1	12.38	a	1	12.34	c
2	12.36	2	12.30		2	12.37	
3	12.33	3	12.33	Gsn.:	3	12.33	Gsn.:
4	12.37	4	12.37	12.33	4	12.31	12.34
5	12.33	1	12.36	b	1	12.34	d
6	12.33	2	12.35		2	12.33	
7	12.33	3	12.35	Gsn.:	3	12.30	Gsn.:
8	12.38	4	12.32	12.34	4	12.29	12.32
Gsn. 12.33		Gennemsnit 12.33					

Prøve Nr. 4.							
Savning		Knusning					
1	12.06	1	12.03	a	1	12.08	c
2	12.05	2	12.05		2	12.02	
3	12.08	3	12.08	Gsn.:	3	12.02	Gsn.:
4	11.97	4	12.05	12.05	4	12.08	12.05
5	12.00	1	11.97	b	1	12.00	d
6	11.99	2	11.94		2	12.06	
7	11.98	3	11.97	Gsn.:	3	12.07	Gsn.:
8	11.96	4	12.04	11.98	4	12.08	12.04
Gsn. 12.00		Gennemsnit 12.03					

Tabel 21 b. Tørstofbestemmelser ved Sammenligning mellem Savning og Knusning, Skarp Sav. Store Roer.

Tørstofindholdet er angivet i pCt. Analyserne er betegnede ved Løbenumre fra 1 til 8 og fra 1 til 4. De 4 Portioner af Knusningspulpen fra hver Prøve er betegnede ved a, b, c og d.

Prøve Nr. 1.							
Savning		Knusning					
1	11.27	1	11.19	a	1	11.19	c
2	11.28	2	11.13		2	11.15	
3	11.23	3	11.15	Gsn.:	3	11.20	Gsn.:
4	11.28	4	11.16	11.13	4	11.22	11.19
5	11.29	1	11.21	b	1	11.34	d
6	11.26	2	11.12		2	11.31	
7	11.28	3	11.14	Gsn.:	3	11.28	Gsn.:
8	11.30	4	11.19	11.17	4	11.33	11.31
Gsn. 11.27		Gennemsnit 11.21					
Prøve Nr. 2.							
Savning		Knusning					
1	10.34	1	10.29	a	1	10.25	c
2	10.25	2	10.26		2	10.18	
3	10.26	3	10.33	Gsn.:	3	10.21	Gsn.:
4	10.27	4	10.26	10.27	4	10.21	10.21
5	10.30	1	10.22	b	1	10.22	d
6	10.25	2	10.21		2	10.26	
7	10.34	3	10.18	Gsn.:	3	10.21	Gsn.:
8	10.25	4	10.19	10.20	4	10.22	10.23
Gsn. 10.27		Gennemsnit 10.23					
Prøve Nr. 3.							
Savning		Knusning					
1	10.96	1	10.98	a	1	10.92	c
2	10.92	2	10.91		2	11.00	
3	10.86	3	10.93	Gsn.:	3	10.99	Gsn.:
4	10.89	4	10.93	10.94	4	10.99	10.97
5	10.90	1	10.95	b	1	10.99	d
6	10.93	2	10.95		2	10.91	
7	10.87	3	10.91	Gsn.:	3	10.96	Gsn.:
8	10.84	4	10.93	10.95	4	10.93	10.95
Gsn. 10.91		Gennemsnit 10.95					

Tabel 21 b (fortsat).

Prøve Nr. 4.							
Savning		Knusning					
1	10.95	1	10.97	a	1	10.97	c
2	10.88	2	10.90		2	10.94	
3	10.94	3	10.90	Gsn.:	3	10.91	Gsn.:
4	10.94	4	11.00	10.94	4	10.97	10.95
5	10.93	1	10.90	b	1	10.90	d
6	10.94	2	10.95		2	10.87	
7	10.90	3	10.90	Gsn.:	3	10.88	Gsn.:
8	10.90	4	11.01	10.94	4	10.91	10.89
Gsn. 10.92		Gennemsnit 10.93					

man gaar ud fra, at Vejningen i øvrigt er udført nøjagtigt, vil den største Fejl være 0.5 g. Er $V \div v$ f. Eks. 1000 g, vil Fejlen være $\frac{0.5}{1000}$ eller $\frac{5}{10\ 000}$ af Nævnerens Værdi. Værdien af

Brøken, der udtrykker Vægtfylden, vil forrykkes i samme Forhold, og da Vægtfylden ligger tæt ved 1, vil Fejlen meget nær blive 5 i fjerde Decimal af Vægtfylden. Da v staar som Subtrahend i Nævneren, vil en positiv Fejl ved Bestemmelsen af v give en positiv Fejl i Vægtfylden, og en negativ Vejfejl vil give en negativ Fejl. Men da v kun er en lille Størrelse i Forhold til V , er Nævneren ikke meget forskellig fra Roens Vægt i Luften, og man kan med stor Tilnærmelse betragte den til en vis Størrelse af Nævneren svarende Fejl i Vægtfylden som gældende for Roer af denne Størrelse, og der kan da dannes følgende Skala over Fejlen i Vægtfylden for Roer af forskellig Størrelse, naar Vejfejlen er 0.5 g:

Roens Vægt g:	100	200	300	400	500	1000	1500	2000
Fejlen i Vægtf.:	0.0050	0.0025	0.0017	0.0013	0.0010	0.0005	0.0003	0.00025

For de ganske smaa Roers Vedkommende er Fejlen stor, men der blev ogsaa taget særlige Forholdsregler ved Vejningen af de enkelte, meget smaa Roer, der fandtes, og Vægten i Vand blev her bestemt med forøget Nøjagtighed.