

Opbevaringsforsøg med Staldgødning. Forberedende Forsøg.

45. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

De i denne Beretning omhandlede Forsøg med Opbevaring af Staldgødning falder i 3 Afsnit. De er udførte i Aarene 1904—1908 ved Statens Forsøgsstation i Askov under Ledelse af Statskonsulent *Fr. Hansen* med Bistand af efternævnte: Ved første Opbevaringsforsøg: Assistenterne *Harald R. Christensen* og *N. J. Nielsen*, ved andet Opbevaringsforsøg: *N. J. Nielsen* og Assistent *R. K. Kristensen*, ved tredie Opbevaringsforsøg: *R. K. Kristensen*. De sidstnævnte har forestaaet de kemiske Undersøgelser. De uden for selve Opbevaringsforsøgene udførte Undersøgelser over Prøveudtagning af Staldgødning og den videre Behandling af de udtagne Prøver er planlagte og i det væsentlige udførte af *R. K. Kristensen*. En Del af Analyserne ved det tredje Opbevaringsforsøg er udført af Landbrugskandidat *N. Overgaard*.

Beretningen er udarbejdet af *R. K. Kristensen*.

Bestyrerne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Før de store, langvarige Opbevaringsforsøg med Staldgødning, der nu anlægges ved Statens Forsøgsstationer i Aarslev og Studsgaard, skulde iværksættes, blev det vedtaget at gennemføre nogle forberedende Opbevaringsforsøg ved Stationen i Askov med det Formaal at paavise de heldigste Maader at udføre saadanne Forsøg paa og samtidig vinde nogen Fortrolighed med disse Arbejder.

Saadanne Forsøg vilde imidlertid kræve saa mange kemiske Analyser, at det vilde blive for besværligt og for bekosteligt at lade dem udføre andet Steds, og der blev derfor indrettet et kemisk Laboratorium ved Forsøgsstationen, og i dette er alle de kemiske Analyser, der fulgte med Forsøgene, udførte.

Forsøgene blev paabegyndte i Januar 1904. Hovedformalet var at prøve Brugbarheden af forskellige Beholdere ved Gødningens Opbevaring. Det mest nærliggende var at anvende Cementkummer, da disse er tætte og stærke. Det kunde dog tænkes, at disse Kummer vilde medføre andre Vilkaar for Gæringen og Omsætningen i Gødningen, end der findes ved almindelige Møddinger; Kummerne eller Beholderne maa jo ved saadanne Forsøg have et temmelig begrænset Omfang. Da de saaledes bliver forholdsvis dybe, kan Luften ikke stryge frit hen over Gødningen, saa længe Beholderne ikke er helt fyldte. Udvikles der Kulsyre ved begyndende Gæring, kan denne tunge Luftart muligvis blive staaende over Gødningen og derved forhindre Tilgangen af den for en normal Omsætning nødvendige Ilt, saa Svindet bliver mindre end under almindelige Forhold. Det var da Hovedopgaven ved de første Forsøg at sammenligne disse Beholdere med Bræddebeholdere, der var saaledes indrettede, at Væggene kunde bygges op efterhaanden, som Gødningsdyngen blev højere. I det overdækkede Møddinghus ved Forsøgsstationen blev indrettet 5 Beholdere efter de to Principper, nemlig

Nr. 1 og 2, Cementbeholdere, Bundflade 3×3 Al., Højde $2\frac{1}{2}$ Al.

Nr. 3 og 4, Bræddebeholdere, samme Størrelse.

Nr. 5, stor Bræddebeholder, Bundflade $5 \times 8\frac{1}{2}$ Al.

Beholdernes indbyrdes Beliggenhed i det overdækkede Møddinghus ses af hosstaaende Grundrids (Fig. 1).

Formalet med den store Bræddebeholder, der i Størrelse mindede om en lille Mødding, var at undersøge, om Størrelsen af Beholderne fik nogen Indflydelse paa Resultatet af Opbevaringen. Cementbeholdernes Vægge bestod af en halv Stens Mur med Cementpuds paa begge Sider. Bræddebeholderne bestod derimod af et Tømmerstativ, hvori afpassede Brædder kunde indsættes, efterhaanden som Gødningsdyngen voksede; Randen af de underste Brædder gik ned i en Rende paa Over-

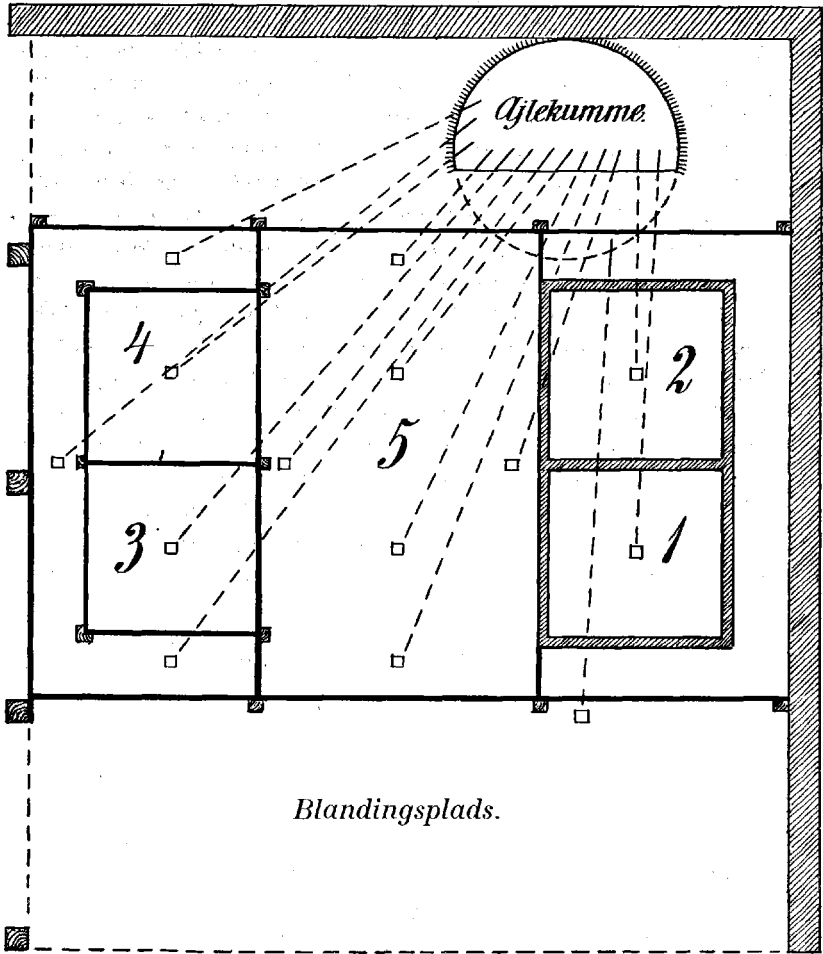


Fig. 1. Grundriss af Møddinghus og Beholdere.

kanten af en muret Cementrand, der var ca. 6 Tom. høj og afgrænsede Beholderne forneden. Brædderne var pløjede og blev drevne sammen, efterhaanden som de sattes op; anden Tætning blev ikke foretaget. Omkring den samlede Firkant af Beholdere løb paa de tre Sider en Bræddevæg, paa den fjerde Side Muren af Gødningshuset i en Alens Afstand fra Beholderne. Mellemrummet mellem disse og den ydre Væg blev fyldt med Gødning, saa der fremkom et Isolationsbælte, der kunde beskytte Gødningen i de forholdsvis smaa Beholdere

mod Paavirkning af Temperaturen udenfor. Den ydre Bræddevæg var lavet efter samme Princip som Bræddebeholdernes Vægge, og Dækbæltet blev ført op efterhaanden, som Gødningen steg i Beholderne, saa det ikke hindrede Lufttrækket over Gødningen. For Enderne af den store Beholder, der, som sagt, mindede om en almindelig Mødding, var Dækbæltet inddraget i Beholderen (se Fig. 1). Der var Betongulv i alle Beholderne og paa Pladsen omkring disse. For at skaffe Møddingsaften Afløb var der i Bunden af hver Beholder dannet smaa Rønder, som førte til en lille Slamkiste, 4 Tom. paa hver Led. Over denne blev der lagt en Rist, bestaaende af en Jæruplade med Huller i. Et galvaniseret Jærnrør, nedlagt i Betongulvet, førte Møddingsaften fra Slamkisten ud til den paa Tegningen viste Ajlekumme. Her ragede Enden af Røret et Stykke ud fra Murværket, saa der kunde hænges en Spand under hvert Rør. Der var et Afløbsrør fra hver af de 4 smaa Beholdere, flere fra den store Beholder og fra Dækbæltet. Pladsen foran Beholderne blev benyttet til Blanding og Vejning af Gødningen.

Første Opbevaringsforsøg.

Gødningens Indvejning i Beholderne.

Forsøget blev anstillet med den Staldgødning, der blev produceret paa Forsøgsstationen. Besætningen var 4 Heste, 18 Køer, 6 Stkr. Ungkvæg og 16 Svin. Gødningsmængden pr. Døgn var ca. 1400 Pd.; heraf var 80 pCt. Kogødning, 14 pCt. Hestegødning og 6 pCt. Svinegødning. Der blev kun strøet med Avner i Stalden, for at Gødningsmassen kunde være saa ensartet som mulig. Indvejningen i Beholderne begyndte den 12. Januar 1904 og varede til den 22. Marts, i alt $2\frac{1}{3}$ Maaned. Indvejningen foregik hver Formiddag og omfattede den i Døgnet's Løb producerede Gødning. Hver fjerde Dag blev der udtaget en Prøve til kemisk Analyse, i alt 15 Prøver. Fremgangsmaaden ved Prøveudtagningen og selve Analyserne er beskrevet i sidste Afsnit af Beretningen. Om Søndagen blev der ikke vejnet ind i Beholderne, idet Gødningen blev brugt til Dækbæltet. Gødningen blev blandet med Greben to Gange, idet den blev kastet fra et Sted til et andet og hver enkelt Grebfuld saa vidt muligt spredt ud over hele Dyngen. Derefter blev den vejnet kassevis paa en Decimalvægt og baaret

ind i Beholderne, hvor den blev udbredt jævnt og traadt fast sammen. Den blev fordelt til alle 5 Beholdere i Forhold til deres Størrelse, saa Gødningens Højde stadig var ens i alle Beholderne. Gødningen var vejjet ved Udbringningen fra Stalden, saa det kunde beregnes, hvor mange Pund der kunde blive til hver Beholder. Denne Vejning gav tillige Oplysning om Mængden af de tre Dyrearters Gødning hver for sig. Ved Indvejningens Slutning var der fyldt 9000 Pd. i hver af de smaa Beholdere og 42 020 Pd. i den store, tilsammen 78 020 Pd., og Gødningsmassen var da $4\frac{1}{2}$ Fod høj.

Gødningen under Opbevaringen.

Afløbet fra Beholderne. Det viste sig, at de Foranstaltninger, der var truffet til at bortføre Vædsken fra Beholderne, ikke var fyldestgørende; der sivede slet ingen Vædske fra Nr. 1 og 2 og kun ubetydeligt fra de øvrige Beholdere. Hvad der sivede fra, blev opsamlet i Spandene ved Rørenes Munding og vejjet. Samtidig med Vejningen blev der udtaget Prøver til kemisk Analyse. Forholdene ved denne Prøveudtagning er nærmere behandlet Side 23, under det tredje Opbevaringsforsøg. Da Beholderne tømtes, kunde det ses, at den klæge, halmfri Gødning var faldet saa tæt sammen om Risterne, at den stoppede Aabningerne i disse. Derimod gav Rørene fra Dækbæltet omkring de smaa Beholdere et betydeligt Afløb, saa meget, at man troede, det ikke kunde stamme fra Gødningen, men maatte skyldes Tilløb fra Grunden gennem mulige Utætheder i Betonstøbningen, og man opgav derfor at veje Vædsken fra de paagældende Rør. Det viste sig dog senere, at der ingen Utætheder fandtes. Afløbet stammede fra Gødningen; denne var nemlig ikke helt af samme Beskaffenhed, som den øvrige Gødning, da den ikke blev blandet saa grundig og indeholdt en Del Halm, idet Rester af Halmfoderet blev rystet af den øvrige Gødning og anvendt i Dækbælterne. Der var desuden den Mulighed til Stede, at en Del af Afløbet kunde stamme fra de indre Beholdere, da Bræddewæggene som nævnt ikke var vandtætte. Det viste sig saaledes, at der sivede Vædske ud mellem Brædderne i den ydre Væg, men om det var saa meget, at det betød noget nævneværdigt, kunde ikke afgøres.

Møddingsaften, der var sivet fra, indeholdt 0.17 pCt. Kvælstof, 2.22 pCt. Tørstof og 0.95 pCt. Aske.

Temperaturen i Gødningen. Medens Gødningen sad i Beholderne, blev der foretaget daglige Temperaturlæsninger i Midten af Gødningsmassen, idet der var anbragt et Termometer i hver Beholder; i den store, langstrakte Beholder var der dog to, et i Midten af hver Halvdel. Termometrene blev ned-sænkede i tynde Jærnrør, der var lukkede forneden med en tilsvejset, spids Jærndup, saa det var let at stikke Rørene ned i Gødningen. Tabel 1 viser Resultatet af Aflæsningerne, idet der er taget Gennemsnit af hver halve Maaned.

Tabel. 1. Temperaturen i Gødningen, Celsius.
Gennemsnit af halvmaanedlige Perioder.

Tidsrum	Beholder Nr.						Gennemsn. af alle Beholdere
	1	2	3	4	5		
					Syd	Nord	
19.—31. Marts	3.8	2.9	2.9	3.1	2.9	2.9	3.0
1.—15. April	5.0	4.5	4.6	4.7	4.1	4.2	4.5
16.—30. do.	7.8	5.9	6.9	6.9	6.2	5.8	6.5
1.—15. Maj	7.8	6.7	8.8	7.4	6.6	6.5	7.2
Gennemsnit...	5.9	5.0	5.7	5.6	5.0	4.9	5.8

Som det fremgaar af Tabellen, var Temperaturen i Gødningen meget lav. I April Maaned var Luftens Middeltemperatur, beregnet af Stationens Aflæsninger, 6.7 Grader. I samme Tidsrum var Gennemsnitstemperaturen for samtlige Beholdere kun 5.5 Grader. Der var altsaa ikke saa megen Varmeudvikling i Gødningen, at dens Temperatur kunde følge den stigende Temperatur af Luften i Foraarsmaanederne. Grunden til den ringe Varmeudvikling søgte man i flere Omstændigheder. Indvejningen foregik i den koldeste Vintertid, og den stærke Udrystning af Gødningen under Blandingen og den efterfølgende Udbredning i et tyndt Lag i Beholderne maatte derfor medføre en stærk Afkøling af Gødningen. Og da den blev traadt stærkt sammen, og der ingen Halm var i den til at gøre den klæge Masse mere porøs, blev der kun ringe Adgang for Luften. Den Omstændighed, at der saa at sige ikke fore-

gik noget Afløb fra Beholderne, saa Møddingsaften blev staaende i Gødningen og lukkede de fine Aabninger mellem alle Smaadelene, maatte virke i samme Retning, og det var da forklarligt, at der kun blev faa Betingelser for de Omsætninger, der giver sig til Kende ved en højere Temperatur i Gødningen. Nogle Aflæsninger fra den øverste og den nederste Del af Beholderne viste, at Temperaturen var temmelig ens i de forskellige Lag af Gødningen.

Til Sammenligning med Temperaturen i Beholderne blev der foretaget nogle Undersøgelser af Temperaturen i den almindelige Mødding paa Forsøgsstationen og nogle Møddinger ved Nabogaardene. Der blev aflæst flere Steder i Møddingerne, og det viste sig, at Temperaturen var lavest i de ældre Dele af Gødningsbunken, højest i de yngre. Men den var helt igennem meget højere end i Beholderne. En enkelt Aflæsning i

Tabel 2. Temperaturaflæsninger i forskellige Møddinger. Celsius.

		Tiden for Afl.	Lavest	Højest	I Beholderne
Møddingen ved Forsøgsstationen	Gødningen produceret i Marts	Først i April	20	25	4.5
	Gødningen produceret i April	do.	23	38	4.5
Møddinger ved Nabogaarde	Frit liggende	Sidst i Marts	9	22	3.0
	I Møddinghus	do.	7	18	3.0
	Frit liggende	do.	—	26	3.0

Forsøgsstationens Mødding viste 38 Grader. I Tabel 2 er opført de højeste og laveste Temperaturer fra hver af de undersøgte Møddinger. Til Sammenligning er anført Gennemsnittallet fra Beholderne i samme Tidsrum.

Gødningens Udvejning fra Beholderne.

Udvejningen af den opbevarede Gødning foregik i Dagene fra 16. til 21. Maj. Opbevaringen havde saaledes strakt sig over 3 Maaneder, hvis man regner Opbevaringstiden fra Midten af Indvejningsperioden. I Overensstemmelse med den lave

Temperatur var Gødningen ikke sunket meget sammen, medens den sad i Beholderne; Overfladen var kun sunket et Par Tommer. Gødningens Udseende tydede heller ikke paa nogen stærk Omsætning, da den tilsyneladende var lige saa frisk som ved Ifyldningen. Kun langs Omkredsen af Beholderne havde Gødningen faaet en mørkere Farve, særlig i Bræddebeholderne. Under Udvejningen blev der udtaget 2 Prøver til kemisk Analyse fra hver af de smaa Beholdere, men 4 fra den store, 2 fra hver Halvdel. I Nr. 3 blev desuden udtaget 9 Prøver forud for Beholderens Tømning og til Sammenligning med disse nogle Prøver fra øverste og nederste Halvdel af Beholderen under selve Udvejningen. Disse Prøveudtagninger og Resultatet af Sammenligningen er beskrevet Side 41—43.

Gødningens Analysering.

Der blev foretaget Bestemmelser af Tørstof, Kvælstof og Aske i alle Prøver fra Indvejningen og Udvejningen. Tørstof og Kvælstofbestemmelserne havde til Formaål at give Oplysning om Tabet, som Gødningen havde lidt under Opbevaringen; Askebestemmelserne skulde derimod belyse den Nøjagtighed, hvormed det hele Arbejde var udført. Da Asken ikke forsvinder ved Omsætningerne i Gødningen, maatte Askemængden være den samme før og efter Opbevaringen, og den Overensstemmelse, der her blev opnaaet, vilde være et Maal for den Nøjagtighed, hvormed Forsøget var udført.

Det viste sig imidlertid, at kun Tørstofbestemmelserne fik den paaregnede Værdi. Kvælstofbestemmelserne gav store Afvigelser mellem Fællesprøver fra samme Beholder, og ved Opgørelsen af Forsøget fremkom der ganske ubrugelige Resultater for Kvælstoftabets Vedkommende. Man vidste ikke den Gang, hvori Fejlen laa. Man antog, at de udtagne Analyseprøver havde været for smaa eller faatallige til at repræsentere de store Gødningsmængder, Forsøget omfattede. Først senere, under de fortsatte Forsøg, fik man Klarhed over disse Forhold. Askebestemmelserne havde givet saa store Afvigelser mellem Fællesanalyser i den samme Gødningsprøve, at man paa Forhaand ikke kunde tillægge disse Bestemmelser ret megen Værdi, og de gav da ogsaa helt meningsløse Resultater ved Forsøgets Opgørelse (se nærmere Side 49).

Tørstofbestemmelserne findes i Tabel 31. De 15 Prøver,

der blev udtagne i Løbet af Indvejningstiden, indeholdt i Gennemsnit 19.⁰⁷ pCt. Tørstof. Den højeste indeholdt 22.³² pCt., den laveste 16.⁵⁵ pCt. Den opbevarede Gødning indeholdt i Gennemsnit 19.²⁰ pCt. Tørstof. Der var ingen udpræget Forskel i Tørstofindholdet af Gødningen fra de to Slags Beholdere.

Svindet ved Opbevaringen.

Resultaterne af Forsøget maatte ifølge det foregaaende bygges paa Tørstofbestemmelserne og Gødningens Vægttab. Tabel 3 giver en Oversigt over de i Beholderne indvejede Mængder af Gødning og Tørstof og de ved Udvejningen fundne Mængder samt Svindet ved Opbevaringen. Svindet er angivet direkte i Pund og i pCt. af de indvejede Mængder. Den ringe Mængde Møddingsaft, der var sivet fra, og dennes Indhold af Tørstof er lagt til de ved Beholdernes Tømning fundne Mængder.

Tabel 3. Oversigt over de indvejede og udvejede Mængder af Gødning og Tørstof samt Svindet ved Opbevaringen.

Beholdernes		Indvejet, Pd.		Udvejet, Pd.		Svind ved Opbevaringen			
Art	Nr.	Gødning	Tørstof	Gødning	Tørstof	Gødning		Tørstof	
						Pd.	pCt.	Pd.	pCt.
Cementkummer....	{ 1	9000	1712	8686	1672	314	3.5	40	2.9
	2	9000	1712	8753	1658	247	2.7	54	3.2
Bræddebeholdere ..	{ 3	9000	1712	8188	1587	812	9.0	125	7.3
	4	9000	1712	8285	1578	715	7.9	134	7.8
do., stor	5	42020	7987	39118	7514	2902	6.9	473	5.9

Som det kunde ventes efter de i det foregaaende anførte Iagttagelser, var Svindet kun ringe, fra 3 til 9 pCt af Gødningen, lidt mindre for Tørstoffets Vedkommende. Svindet var meget større i Bræddebeholderne end i Cementbeholderne. Den store Beholder gav mindre Svind end de to smaa af samme Konstruktion; men som allerede nævnt var den Mulighed til Stede, at en Del af Møddingsaften fra de smaa Beholdere havde fundet Vej til Dækbæltets Afløbsrør. Men noget bestemt kunde ikke siges herom paa dette Tidspunkt, først ved det tredje Opbevaringsforsøg blev Sagen fuldt opklaret.

Andet Opbevaringsforsøg.

Skønt Resultaterne af det første Forsøg saaledes gik i Retning af, at Bræddebeholderne gav det største Svind og vilde komme de naturlige Forhold ved almindelige Møddinger nærmest, var Opgaven med Forsøget langt fra løst. Der var ingen Oplysninger givet om Svindet af det vigtigste Værdistof i Gødningen, Kvælstoffet, og Svindet af Gødning og Tørstof var ikke bestemt med fuld Paalidelighed, da Kontrollen med de indvejede Mængder var præget af en vis Usikkerhed for Bræddebeholdernes Vedkommende, og selve Tørstoffeberegningerne hvilede paa et temmelig sparsomt Analysemateriale. Og selve Opbevaringen med den lave Temperatur i Gødningen og det mangelfulde Afløb fra Beholderne havde været saa forskellig fra Forholdene ved en almindelig Opbevaring, at de indvundne Resultater ikke kunde tillægges nogen almen Gyldighed.

Forsøget blev derfor gentaget, idet man tilstræbte at undgaa de for Resultaterne af Forsøget uheldige Forhold fra første Opbevaring. Der blev særlig taget Sigte paa at tilvejebringe et bedre Afløb fra Beholderne og skaffe Betingelser for en højere Temperatur i Gødningen og samtidig sørge for en mere paalidelig Kontrol med Stoffabet ved Hjælp af et større Analysemateriale, særlig fra den opbevarede Gødning. De i denne Henseende foretagne Ændringer omtales i det følgende, i øvrigt var Fremgangsmaaden som ved det første Forsøg.

Gødningens Indvejning i Beholderne.

De samme Beholdere blev benyttede, men for at Risterne over Afløbsrøret ikke skulde tilstoppes af Gødningen, blev der over hver Rist lagt en lille Træplade, der hvilede paa nogle lave Fødder, saa den blev hævet en halv Tomme over Risten og Cementgulvet.

Indvejningen foregik denne Gang i Sommertiden. Den begyndte 30. Maj 1904 og sluttede 25. August og havde saaledes varet omtrent 3 Maaneder. Besætningen, som Gødningen stammede fra, var 3 Heste, 18 Malkekøer og 43 Svin og den samlede Gødningsmængde henved 1350 Pd. i Døgnet. Heraf var 82 pCt. Kogødning, 10 pCt. Hestegødning og 8 pCt. Svinegødning. For at undgaa Ulemperne ved den tunge, halmfri Gødning blev der denne Gang strøet med Halm i Stalden som

under almindelige Forhold. Derved blev tillige den tidligere nævnte Forskel mellem Gødningen i Dækbæltet og Gødningen i de indre Beholdere ophævet. For at undgaa Gødningens Udbredning i tynde Lag og komme Forholdene ved almindelig Praksis nærmere blev hver Dags Produktion ikke fordelt i alle Beholderne, men over en Tredjedel af deres samlede Flade; Lagets Tykkelse blev da omtrent en halv Alen. Gødningen blev jævnet og traadt sammen efterhaanden, som den kom ind i Beholderne. Der blev udtaget en Prøve til kemisk Analyse hver tredje Dag, i alt 25 Prøver; flere kunde ikke tørres i det Tørreskab, der stod til Raadighed. Denne Prøveudtagning faldt godt sammen med den forandrede Indvejningsmaade, idet der saaledes blev en Analyse for hvert Lag Gødning i Beholderne. Da Indvejningen sluttede, var der fyldt 10 400 Pd. i hver af Cementbeholderne, 11 000 Pd. i hver af de smaa Bræddebeholdere og 48 000 Pd. i den store, tilsammen 90 800 Pd. Beholderne var da fyldte til Randen, Gødningens Højde altsaa $2\frac{1}{2}$ Alen.

Gødningen under Opbevaringen.

Afløbet fra Beholderne. De anførte Foranstaltninger bevirkede, at der sivede lidt Vædske fra alle Beholderne. Mængden var dog ret ubetydelig i Sammenligning med Afløbet fra Dækbæltet omkring de smaa Bræddebeholdere. Dette gav ligesom ved det første Forsøg en overordentlig stor Vædske-mængde. De frasivede Mængder er angivne i Tabel 4, dels direkte, dels i pCt. af den indvejede Gødning. Da Gødningen i det omtalte Dækbælte ikke blev vejjet, er Gødningsmængden beregnet af Bundfladens Størrelse og Afløbet i pCt. udregnet paa Grundlag heraf.

Tabel 4. Frasivet Møddingsaft.

	Cement-beholdere		Smaa Brædde-beholdere		Stor Brbeh.	Dækbælte om Nr. 3 og 4
	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	
Pund Vædske	48	128	27	30	446	4496
pCt. af indvejjet Gødning.	0.5	1.2	0.3	0.3	0.9	25.0

Det fremgaar af Tabellen, at en Fjerdedel af den oprindelige Gødning i Dækbæltet er sivet fra i Form af Vædske,

medens Afløbet ved de fleste af Beholderne ikke en Gang udgør 1 pCt. Da der ikke mere kunde være Tale om Tilgang af Grundvand, og da Gødningen i Dækbæltet var af væsentlig samme Beskaffenhed som den øvrige Gødning, var det stærke Afløb fra Dækbæltet ret uforklarligt. Man kunde vanskelig tænke sig, at Dækbæltet alene kunde afgive saa megen Vædske, og der var stor Sandsynlighed for, at en Del af denne var sivet mellem Brædderne og stammede fra de indre Beholdere. Herfor talte ogsaa den Omstændighed, at Gødningen, der ved Indvejningen var temmelig vandholdig og blød, efterhaanden blev fastere og fik et mere tørt Udseende i Bræddeholderne. I Cementholderne var den derimod saa blød under hele Opbevaringstiden, at man vanskelig kunde gaa paa den, og Sammensynkningen var mindre end i de andre Beholdere.

Den frasivede Vædske indeholdt 0.²⁰ pCt. Kvælstof, 1.⁸⁰ pCt. Tørstof og 0.⁸⁰ pCt. Aske.

Temperaturen i Gødningen. Ogsaa denne Gang holdt Temperaturen sig paafaldende lav i alle Beholderne. I Gennemsnit for hele Opbevaringstiden var Temperaturen i de forskellige Beholdere, sammenstillet med Luftens Middeltemperatur, følgende:

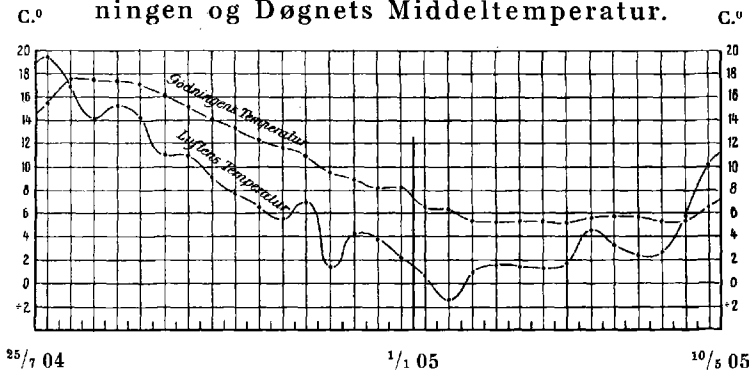
Tabel 5. Temperaturen i Gødningen, Celsius. Gennemsnit for hele Opbevaringstiden.

Beholder Nr.						Gennemsn. af alle Be- holdere	Luftens Middel- temperatur
1	2	3	4	5			
				Syd	Nord		
10.1	9.0	10.7	10.8	10.1	8.8	9.9	6.4

Temperaturen var nogenlunde ens i de forskellige Beholdere. Forskellen mellem Nr. 1 og 2 og mellem den sydlige og den nordlige Halvdel af Nr. 5 skyldes sandsynligvis den Omstændighed, at den almindelige Mødding laa paa Pladsen foran Nr. 1 og den sydlige Halvdel af Nr. 5. Der var rimeligvis trængt lidt Varme fra denne Mødding ind til Beholderne, trods Isolationsbæltet. Gennemsnitstemperaturen for alle Beholderne var ifølge Tabellen 3.5 Grader højere end Luftens

Temperatur. Dette tyder altsaa paa en Varmedvikling i Gødningen. Det maa dog erindres, at den højere Temperatur for en Del kan ligge i, at Gødningen har holdt tilbage paa den om Sommeren indtagne Varme. Men selv om dette kun tillægges underordnet Betydning, har Varmedviklingen dog været meget ringe i Sammenligning med almindelige Møddinger. Den grafiske Fremstilling i Fig. 2 illustrerer Forholdet mellem Gødningens og Luftens Temperatur i Løbet af Opbevaringstiden.

Fig. 2. Grafisk Fremstilling af Temperaturen i Gødningen og Døgnet's Middeltemperatur.



Der er taget Gennemsnit af Temperaturen i alle Beholderne for hver 10 Dage og ligeledes af Luftens Middeltemperatur. Kurverne er tegnede paa Grundlag af disse 10 Dages Perioder, der er afsat paa Grundlinien. Selve Tallene findes i Tabel 32.

Kurverne viser, at Temperaturen i Gødningen har fulgt Luftens Temperatur i de store Bevægelser, men de bratte Svingninger er selvfølgelig udjævnede. Den højeste Gennemsnitstemperatur for Beholderne i en Periode var 17.6 Grader, den laveste 5.2 Grader. Svingningerne fra Dag til Dag inden for den enkelte Periode var ubetydelige.

En Gang om Ugen blev der foretaget Aflæsninger af Temperaturen i den øverste og i den nederste Del af Gødningsmassen i Beholderne. Disse viste, at Temperaturen var temmelig ens i de forskellige Lag; dog blev, som naturligt var, den øverste Del af Dyngen hurtigere paavirket af Svingninger i Luftens Temperatur end den nederste Del.

Naar Varmedviklingen ogsaa denne Gang var saa lille, maatte det være et Udtryk for, at Luften kun havde ringe Adgang til Gødningen paa Grund af den omhyggelige Blan-

ding og Sammentrødning og det mangelfulde Afløb fra Beholderne.

Gødningens Udvejning fra Beholderne.

Udvejningen foregik i sidste Halvdel af Maj 1905, og Opbevaringen havde saaledes været 9 Maaneder foruden Indvejningstiden. Opbevaringstiden blev udstrakt saa længe for at faa Udslaget for de forskellige Beholderes Indflydelse saa tydeligt som muligt. I Cementbeholderne var Gødningens Overflade sunket 5 Tommer, i de smaa Bræddebeholdere ca. 1 Fod, stærkest i Midten, mindre ved Siderne. S sammensynkningen i den store Beholder var noget mindre end i de sidstnævnte, men større end i Cementbeholderne. I Overensstemmelse med dette og det tidligere anførte om Afløbet fra Beholderne var Gødningen ved Udvejningen mere vandholdig i Cementbeholderne end i Bræddebeholderne. Konsistensen var næsten vællingagtig i de nederste 3 Kvarter af Cementbeholderne. Men Gødningens øvrige Udseende tydede ikke paa nogen synderlig Forskel i Gæringen. Gødningen havde en frisk, lys Farve i alle Beholderne, og Forraadnelsen havde været saa ringe, at det endnu lod sig gøre at skelne, om et Straa i den indblandede Strøhalm var høstet i grøn eller moden Tilstand. Kun langs Væggene i den øverste Halvdel af Bræddebeholderne var der et tyndt Lag mørkt farvet, stærkt gæret Gødning. Her havde Massen haft nogen Tilbøjelighed til at skille sig ud fra Væggen under S sammensynkningen, og Luften havde derved faaet nogen Adgang. Under Udvejningen blev der udtaget 9 Analyseprøver fra hver af de smaa Beholdere med Undtagelse af Nr. 4, hvor der kun blev taget 6, da der forud for Beholderens Tømning var opgravet 9 Prøver ligesom ved det første Forsøg. Ved den store Beholder, Nr. 5, blev der taget 10 Prøver fra hver Halvdel. Foruden disse almindelige Prøver blev der udtaget nogle Prøver til Behandling efter en særlig Metode, den saakaldte Slemningsmetode, der omtales senere.

Gødningens Analysering.

Ligesom ved det første Forsøg blev der foretaget Bestemmelse af Tørstof, Kvælstof og Aske i alle Prøverne fra Indvejningen og Udvejningen. Trods det store Materiale var Askebestemmelserne ogsaa denne Gang ubrugelige. Resultaterne

var ganske vist noget bedre ved Opgørelsen af Forsøget end første Gang, men den Kontrol, disse Bestemmelser ydede, maatte dog betragtes som værdiløs. Kvælstofanalyserne kunde heller ikke ved dette Forsøg anvendes efter Bestemmelsen. Som omtalt Side 8 havde man troet, at de misvisende Resultater, der fremkom ved Opgørelsen af det første Forsøg, skyldtes den Omstændighed, at de udtagne Analyseprøver var for smaa eller faatallige, og Prøvernes Antal blev derfor stærkt forøget ved dette Forsøg. Men samtidig blev der udarbejdet en Fremgangsmaade, den ovenfor nævnte Slemningsmetode, der tillod at udtage meget større Prøver (se nærmere Side 54). Ved Udarbejdelsen af den ny Metode blev det imidlertid opdaget, hvori den virkelige Fejl ved den hidtil anvendte Fremgangsmaade bestod. Ved den forberedende Behandling af de udtagne Analyseprøver blev disse ovntørrede, og under denne Tørring var Størstedelen af Gødningens Ammoniak bortgaaet, fordi der ikke var tilsat Syre nok til at binde den. Da Slemningsmetoden var bragt i Anvendelse ved Udvejningen af Beholderne forelaa der brugbare Kvælstofanalyser af den opbevarede Gødning, og man forsøgte da at korrigere Indvejningsanalyserne ud fra det Kendskab, man havde faaet til Ammoniaktabet ved Hjælp af Udvejningsanalyserne. Paa dette Grundlag blev der foretaget en foreløbig Opgørelse af Gødningens Kvælstoftab under Opbevaringen, men det viste sig senere, at disse Resultater ikke kunde være rigtige, da de aldeles ikke stemte med de Resultater, der fremkom ved det tredje Opbevaringsforsøg, som hvilede paa et paalideligt og omfattende Analysemateriale. Det var da kun Tørstofbestemmelserne, der kunde benyttes ved den endelige Opgørelse. Tørstofindholdet af den indvejede Gødning varierede fra lidt under 14 pCt. til 18 pCt. Gennemsnitsindholdet af alle 25 Prøver var 16.05 pCt. Det gennemsnitlige Indhold af Tørstof og Kvælstof i den opbevarede Gødning fra de forskellige Beholdere er anført i Tabel 6. Kvælstofindholdet er beregnet paa vandfri Gødning og paa Materialet i naturlig Tilstand. De enkelte Tørstofbestemmelser fra Ind- og Udvejningen findes i Tabel 33.

Tallene i Tabel 6 bekræftede ogsaa Formodningen om, at der var gaaet Vædske fra Bræddebeholderne ad andre Veje end gennem de tilhørende Afløbsrør, da Gødningen fra disse Beholdere indeholdt mere Tørstof og mindre Vand end Gødningen fra

Cementbeholderne. Forskellen i Kvælstofindholdet af den udvejede vandholdige Gødning fra de to Slags Beholdere kan føres tilbage til denne Forskel i Vandindhold, thi naar Kvæl-

Tabel. 6. Den opbevarede Gødnings Indhold af Tørstof og Kvælstof, pCt.

	Tørstof	Kvælstof	
		i Tørstof	i vandholdig Gødning
Beholder Nr. 1	16.06	2.596	0.417
— - 2	16.25	2.591	0.421
Gennemsnit	16.16	2.594	0.419
Beholder Nr. 3	18.12	2.511	0.455
— - 4	18.80	2.452	0.461
Gennemsnit	18.46	2.482	0.458
Beholder Nr. 5	17.88	2.442	0.461

stofindholdet omregnes paa vandfri Gødning, forsvinder Forskellen; saa er der endogsaa lidt mere Kvælstof i Gødningen fra Cementbeholderne end i Gødningen fra Bræddebeholderne som Tegn paa, at den sidste har mistet noget Kvælstof ved Frasivningen. Forholdet mellem Staldgødningens Indhold af Tørstof og Kvælstof bliver nærmere behandlet Side 56—58.

Svindet ved Opbevaringen.

Dette er ligesom ved det første Forsøg udregnet paa Grundlag af Tørstofbestemmelserne og Gødningens Vægttab. De indvejede og de udvejede Mængder af Gødning og Tørstof og Forskellen derimellem er opført i Tabel 7. Den frasivede Møddingsaft er taget med i Beregningen ligesom ved Tabel 3.

Cementbeholderne gav altsaa et Svind af 9 pCt. Gødning eller 1 pCt. om Maaneden, hvad der svarer til Resultatet af det første Forsøg. I den store Bræddebeholder var Svindet det dobbelte heraf og i de smaa Bræddebeholdere endnu større. Men ser man paa Svindet af Tørstof er der kun en ringe Forskel paa de tre Afdelinger af Beholderne. For Cementbeholderne Vedkommende har Svindet af Tørstof omtrent samme Størrelse som Svindet af Gødning, men ved Bræddebeholderne stiller Sagen sig ganske anderledes. Gaar man ud fra, at den

Tabel 7. Oversigt over de indvejede og udvejede Mængder af Gødning og Tørstof samt Svindet ved Opbevaringen.

Beholdernes		Indvejjet, Pd.		Udvejjet, Pd.		Svind ved Opbevaringen			
Art	Nr.	Gødning	Tørstof	Gødning	Tørstof	Gødning		Tørstof	
						Pd.	pCt.	Pd.	pCt.
Cementkummer	1	10400	1677	9430	1508	970	9.8	169	10.1
	2	10400	1677	9486	1523	914	8.8	154	9.2
Bræddebeholdere ...	3	11000	1741	8449	1527	2551	23.2	214	12.3
	4	11000	1741	8367	1568	2633	23.9	173	9.9
do., stor	5	48000	7714	39264	6948	8736	18.2	766	9.9

omtalte Gennemsvivning ved Bræddebeholdernes Vægge har fundet Sted, er Forholdet let at forklare. Da Møddingsaftens Indhold af Tørstof er temmelig forsvindende, vil Frasisivningen ikke paavirke Svindet af Tørstof ret meget. Da alle tre Bræddebeholdere gav saa stort et Svind i Gødningens Vægt, ser det ud til, at Gennemsvivningen ogsaa har spillet en Rolle ved den store Beholder, skønt den ikke laa umiddelbart op til Dækbæltet, hvorfra det stærke Afløb kom. Maaske er der gaaet mere Vædske tabt ved Udsivning gennem den ydre Bræddewæg, end man oprindeligt antog.

Tredje Opbevaringsforsøg.

Det var efter de forudgaaende Arbejder temmelig afgjort, at Bræddebeholderne ikke egnede sig til saadanne Forsøg, da de ikke tillod en sikker Kontrol med de indvejede Gødningmængder. Det var derfor Hovedopgaven ved det tredje Forsøg at faa Spørgsmaalet endelig afgjort og samtidig prøve en Art Beholdere, der kunde forene Cementbeholdernes og Bræddebeholdernes Fortrin uden at have nogen af Manglerne. Saadanne kunde tilvejebringes ved at indrette Cementbeholdere, i hvis Mure der var Ventil eller Huller, som kunde lukkes vandtæt efterhaanden, som Gødningen fyldte højere op i Beholderne. Den ydre Luft vilde da have Adgang til Gødningen under Fyldningen af Beholderne.

Spørgsmaalet om Beholdernes Størrelse havde faaet forøget Interesse under Planlægningen af Forsøgene i Aarslev. Disse Forsøg krævede saa mange Beholdere, at det vilde blive nødvendigt at gaa endnu længere ned med Størrelsen, end det var gjort ved de to foregaaende Forsøg, og det var da en af Opgaverne ved det tredje Forsøg at paavise, om en saadan Nedgang i Størrelsen vilde øve nogen Indflydelse paa Gødningens Forhold under Opbevaringen.

Under Arbejdet med de foregaaende Forsøg var man kommen ind paa at overveje, om den omhyggelige Blanding af Gødningen, som Forsøgenes Udførelse krævede, medførte, at Gødningen fik en saadan Beskaffenhed, at Møddingsaften ikke kunde sive fra og Luften ikke faa Adgang. I saa Fald vilde jo denne Blanding fjerne Forsøgene saa meget fra praktiske Forhold, at deres Resultater fik mindre Almengyldighed. For at faa dette Spørgsmaal klaret maatte Forsøget omfatte en Sammenligning mellem blandet og ublandet Gødning.

Nogle andre Opgaver, der ogsaa blev stillet ved dette Forsøg, omtales senere, og de Ændringer, der i øvrigt blev foretagne i den almindelige Fremgangsmaade, behandles i det følgende.

Forud for Planlægningen af Forsøget var der foretaget grundige Undersøgelser over de nærmere Omstændigheder ved Analyseprøvernes Behandling med Hensyn til Kvælstofbestemmelsen med det Resultat, at der var paavist Metoder, som gjorde det muligt at foretage nøjagtige Kvælstofbestemmelser i de udtagne Gødningsprøver. Man kunde da regne med, at Forsøget vilde give Oplysning om Tabet af baade Gødning, Tørstof og Kvælstof. De nævnte Undersøgelser er omtalte Side 52—56.

I Stedet for de hidtilværende Bræddebeholdere blev der bygget 8 nye Beholdere, saa der blev i alt 10, nemlig:

Nr. 1 og 2,	Cementbeholdere,	store,	tætte.
Nr. 3 og 4,	do.	smaa,	tætte.
Nr. 5 og 6,	do.	smaa,	ventilerede.
Nr. 7 og 8,	do.	do.	do.
Nr. 9 og 10,	Bræddebeholdere,	smaa.	

Alle Cementbeholderne var lige høje, 5 Fod. Bundfladerne i de to gamle, Nr. 1 og 2, der ved dette Forsøg repræsenterede

store Beholdere, var som tidligere nævnt $6 \times 6 = 36$ Kvdrfd., Rumfanget 180 Kubikfod. Bundfladen i de øvrige Beholdere var $4 \times 3\frac{1}{4} = 13$ Kvdrfd, Rumfanget 65 Kubikfod, den Størrelse, man tænkte benyttet ved Forsøgene i Aarslev. Beholderne indbyrdes Beliggenhed fremgaar af nedenstaaende Grundrids.

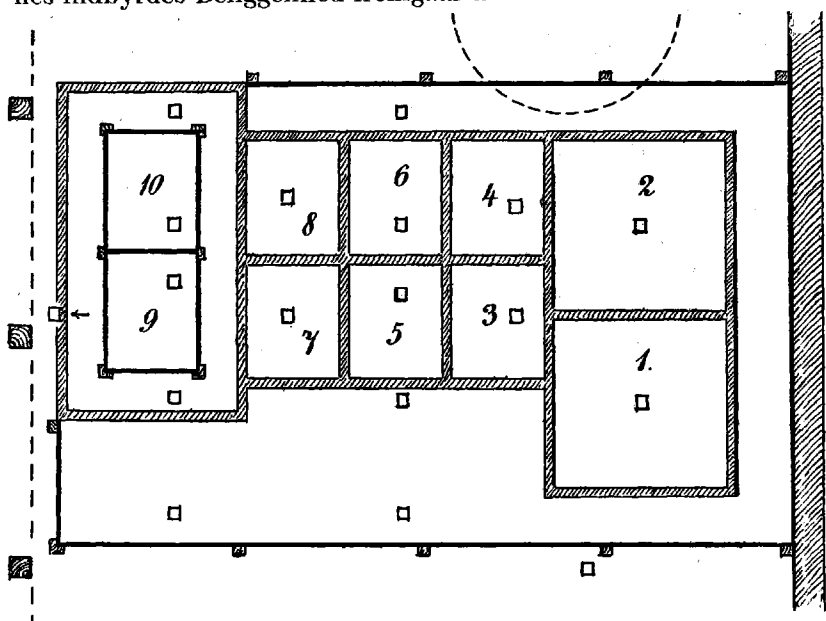


Fig. 3. Grundrids af Beholderne.

Ved alle de ventilerede Beholdere var der indsat 6 korte 3 Tommers Drænrør i den nordlige og den sydlige Væg som vist paa hosstaaende Rids (Fig. 4). Efterhaanden som Gødningen ved Ifyldningen naaede Rørene, blev disse tilstoppe med sejt, æltet Ler. Bræddebeholdere, Nr. 9 og 10, var indrettede paa samme Maade som de tidligere Bræddebeholdere, men for at have fuld Kontrol med Møddingsaften var de omgivne af en Cementmur, 5 Fod høj, i 16 Tommers Afstand fra Brædevæggene. Det fremkomne Mellemrum eller Dækbælte blev behandlet som en selvstændig Beholder, der i det følgende er kaldt Nr. 11. Denne var ogsaa ventileret ved Hjælp af Huller i den omgivende Mur, saa at Luften fik samme Adgang

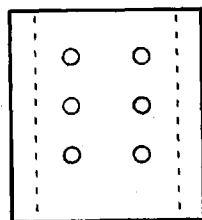


Fig. 4. Ventileret Beholder, set fra Siden.

her som ved de øvrige ventilerede Beholdere. Nr. 11 havde samme Kubikindhold som Nr. 1 eller 2. De nye Beholdere var anlagte saaledes, at de gamle Afløbsrør kunde benyttes, og hvor de ikke slog til, blev der indlagt nye. Da Risterne over Afløbsrørenes Udmunding i Beholderne heller ikke havde virket tilfredsstillende ved det forrige Forsøg, blev de tagne op og erstattede med nogle lange, 3—4 Tom. tykke Risknipper, der blev lagt i Straaleform omkring Afløbshullet, 8 i hver Beholder; de yderste Ender af disse Faskiner naaede omtrent Beholderens Vægge, de inderste Ender stødte sammen over Hullet og dækkede dette. For yderligere at sikre Røret mod Tilstopning af Slam fra Gødningen blev der lagt et lille Bundt Halm over de sammenstødende Ender af Risknipperne. Det hele var vejet og Vægten noteret, saa Vægtforøgelsen kunde kontrolleres ved Beholderens Tømning og den indsugede Fugtighed lægges til Mængden af udvejet Gødning.

Før det egentlige Forsøg begyndte, blev der foretaget nogle omfattende Undersøgelser over Prøveudtagningen til de kemiske Analyser og den nødvendige Størrelse af Prøverne, saa man ved Iværksættelsen af Forsøget var paa det rene med disse Forhold. En Beskrivelse af disse Undersøgelser findes Side 56—57.

Gødningens Indvejning i Beholderne.

Til dette Forsøg blev kun benyttet Kogødning for at Forsøget kunde sidestilles med Forsøgene i Aarslev, der ifølge den lagte Plan hovedsagelig skulde omfatte Kogødning. Indvejningen begyndte den 31. Maj 1907 og sluttede 28. Juli og havde saaledes varet omtrent 2 Maaneder. Kvægbesætningen bestod i dette Tidsrum af 19 Malkekøer, og den daglige Gødningsmængde var ca. 1100 Pd. Køerne blev fodrede paa Stalden. Foderet var Grønfoder med Tilskud af 3 Pd. Kraftfoder, lidt Hø og Halm; Halvdelen af Kraftfoderet var Oliekager.

Der blev strøet med Halm i Stalden som under almindelige Forhold, og den indvejede Gødning havde et ret halmet Udseende. For at faa et talmæssigt Udtryk for Halmmængden blev der hver Dag i Løbet af en Uge udtaget en afvejet Prøve af den blandede Gødning, og i de sammenblandede Prøver blev der foretaget en Bestemmelse af Halmmængden efter samme Fremgangsmaade som den ved Slemningsmetoden om-

talte (se Side 54). Halmen udgjorde i tør Tilstand 2,5 pCt. af Gødningens Vægt.

Indvejningen foregik efter den Regel, at der blev fyldt 100 Pd. i hver af de smaa Beholdere og 277 Pd. i hver af de store Beholdere og Dækbæltet omkring Bræddebeholderne — saa langt Døgnets Produktion af Gødning kunde strække til. Man kunde paa den Maade komme over omtrent to Tredjedele af Beholdernes samlede Flade paa en Dag, og hvor man slap, blev der begyndt den følgende Dag. Gødningen blev jævnet og traadt sammen som ved de foregaaende Forsøg. Der blev taget Prøve til kemisk Analyse hver Dag. Da der blev taget to Fællesprøver, kom der saaledes til at foreligge $2 \times 51 = 102$ Indvejningsanalyser.

Beholderne Nr. 7 og 8 blev benyttede til Forsøget med ublandet Gødning. Ifyldningen foregik her efter samme Regel som ved de øvrige Beholdere, men Blandingen blev undgaaet, idet man ved den første Gennemblanding af Dyngen, der udgjorde Døgnets Produktion, lagde en stor Grebfuld af den ublandede Gødning til Side af og til, saa der fremkom den nødvendige Mængde til direkte Indvejning i Beholderne. Det blev saa forudsat, at det udtagne Parti svarede til den store Dyng, som der blev taget Analyseprøve af efter Blandingen, eller at Afgivelserne i hvert Fald ikke var større, end at de vilde ophæve hverandre i Løbet af Indvejningstiden.

Da Beholderne var fyldte og Indvejningen sluttede, var der kommen 4000 Pd. i hver af de smaa Beholdere og 11 000 Pd. i hver af de 3 øvrige, i alt 65 000 Pd.

Gødningen under Opbevaringen.

Afløbet fra Beholderne. Den beskrevne Ordning med Risknipperne viste sig at være formaalstjenlig. Det lykkedes denne Gang at faa et rigeligt og regelmæssigt Afløb i Gang. Der løb i alt 11 406 Pd. Vædske fra de indvejede 65 000 Pd. Gødning eller 17,5 pCt. af Gødningens Vægt. Tabel 8 giver en Oversigt over Afløbet fra de enkelte Beholdere i de forskellige Maaneder af Opbevaringstiden. Juni kan dog ikke direkte sammenlignes med de øvrige Maaneder, da Afløbet først begyndte den 10. Den grafiske Fremstilling (Fig. 5) af Afløbet fra samtlige Beholdere tillader derimod en saadan Sammenligning, idet Maanederne er delte i Tredjedele. Over

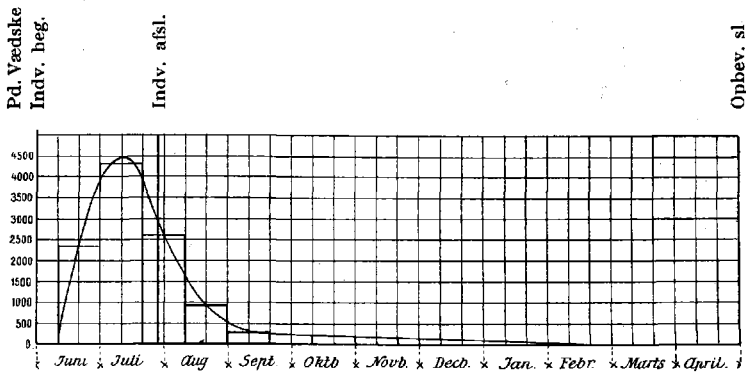
hver to Tredjedele er tegnet en Søjle, der fremstiller Afløbets Størrelse i det paagældende Tidsrum. Den over Søjlerne tegnede Kurve giver et mere sammenhængende Billede af Frasivningens Forløb. De lodrette, stærkere optrukne Linier angiver Indvejningens Begyndelse og Slutning samt Opbevaringens Afslutning. Man ser, at Hovedmængden af Vædsken (72 pCt.) allerede er sivet fra ved Indvejningens Slutning, og at Afløbet efterhaanden standser fuldstændig.

Tabel 8. Frasivet Møddingsaft, Pund.

Tids- rum	Beholder Nr.											I alt
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
(Juni).....	417.3	356.7	176.1	129.1	117.5	153.8	152.4	167.3	73.6	90.5	490.8	2325.0
Juli	1100.4	1079.5	441.0	440.9	432.9	398.0	379.8	393.9	80.8	116.3	1572.8	6436.3
August	266.4	236.5	73.1	80.1	89.0	83.1	74.3	79.9	27.5	37.0	317.7	1364.5
September ..	63.0	62.2	39.7	20.3	24.8	18.9	27.3	17.9	7.0	8.6	101.4	391.0
Oktober	73.6	67.8	25.5	21.5	29.8	21.4	30.4	24.8	8.2	6.7	85.8	394.8
November ..	52.5	37.2	13.0	7.4	10.8	9.8	6.8	6.3	8.7	5.0	40.9	197.7
December ...	38.7	34.9	11.8	7.0	11.0	15.6	8.6	6.0	7.0	4.8	26.8	172.2
Januar	10.0	12.0		4.9	9.8		6.9	4.7		4.8	42.3	72.9
Februar	9.8	9.2									10.4	51.4
Marts												
April												
Tilsammen ..	2032	1896	780	711	725	700	686	701	213	273	2688	11406
I pCt. af ind- vejet Gødning	18.5	17.2	19.5	17.8	18.1	17.5	17.2	17.5	5.8	6.8	24.4	17.5

Sammenligner man i Tabellen de enkelte Beholdere, ser man, at Afløbet fra disse har været ret ensartet, naar man undtager Nr. 9, 10 og 11. Nr. 11, Dækbæltet om de to Bræddebeholdere, har givet stærkere Afløb end nogen af de andre Beholdere, 24.4 pCt. af Gødningens Vægt. Derimod har selve Bræddebeholderne, Nr. 9 og 10, kun givet $\frac{1}{3}$ af det normale. Dette viser med tilstrækkelig Tydelighed, at Vædsken fra de indre Beholdere er gaaet gennem Bræddewæggene og optaget af Dækbæltets Afløbsrør. Det forøgede Afløb fra Dækbæltet svarer netop til det formindskede Afløb fra de indre Beholdere. Slaar man disse sammen med Dækbæltet og betragter det hele som een Beholder, udgør den frasivede Vædske 16.7 pCt. af Gødningens Vægt eller temmelig nær, hvad de andre Beholdere

Fig. 5. Grafisk Fremstilling af Afløbet fra samtlige Beholdere.



har givet. Det er sandsynligvis Trykket af Gødningens Vægt, der presser Vædsken udad, saa den gaar imellem Brædderne, der udgør Beholderens Vægge. Det var dermed fastslaaet, at saadanne Beholdere, der ikke er helt tætte, er ubrugelige til Forsøg, der kræver Kontrol med de indvejede Gødningsmængder.

Den fraflydte Vædskes Opsamling og Analysering. Som nævnt ved det første Forsøg blev den frasivede Vædske opsamlet i Spandene, der blev ophængte under Rørenes Munding i den overdækkede Kumme i Møddinghuset. Ved Vejningen og Tømningen af de fyldte Spande blev der udtaget en lille Prøve af hver Spand, svarende i Mængde til Spandens Indhold. Prøverne blev opbevarede i tætlukkede Glas, eet for hver Gødningsbeholder. Men ved det sidste Opbevaringsforsøg var Afløbet saa rigeligt, at der paa den Maade fremkom flere Glas Prøvevædske fra hver Beholder. Hvert Glas blev analyseret for sig, og det blev saaledes muligt at undersøge, om den frasivede Vædske undergik nogen Forandring i Løbet af Opbevaringstiden.

Det viste sig nu, at Kvælstofindholdet var svagt dalende fra den ene Analyseperiode til den næste. Det viste sig tillige, at Kvælstofindholdet ikke var ens i Vædsken fra de forskellige Beholdere, idet det var lidt lavere i Vædsken fra de smaa Beholdere end i den paa samme Tid opsamlede Vædske fra de to store Beholdere. En nærmere Undersøgelse viste, at Kvæl-

stofindholdet stod i Forhold til den i en vis Tid opsamlede Vædske mængde. Jo svagere Afløbet havde været, desto lavere var Kvælstofindholdet. Man kunde da tænke sig, at Forskellighederne skyldtes Ammoniakfordampning fra Vædskens Overflade, thi jo mindre Tilløb der var til en Spand, jo større blev Overfladen i Forhold til Spandens Indhold. Analyserne fra de to foregaaende Forsøg bekræftede denne Opfattelse. Forholdet blev nærmere undersøgt ved at opsamle smaa Portioner af den udsivede Vædske i Svovlsyre, som forhindrede Ammoniakfordampningen, og det viste sig da ogsaa, at de nævnte Forskelligheder skyldtes et lille Ammoniaktab. Da dette Tab ikke vedkom det egentlige Opbevaringsforsøg, er det holdt ude fra Beregningerne over Kvælstoftabet ved Opbevaringen, idet der er regnet med Vædskens oprindelige Indhold, ens for alle Beholderne og ens for hele Tidsrummet. De paa pegede Forskelligheder vilde dog ikke have faaet nogen stor Indflydelse paa Resultaterne af Opbevaringen, da de ifølge Sagens Natur kun gjorde sig svagt gældende, saa længe det stærke Afløb fandt Sted, men det fremgaar dog af det anførte, at Opsamling i aabne Spande er mindre formaalstjenlig.

I en sammenblandet Prøve fra alle Beholdere blev der foretaget Bestemmelse af Tørstof, Fosforsyre (P_2O_5) og Kali (K_2O) samt Vægtfylde. Møddingsaftens Indhold af de forskellige undersøgte Stoffer var da følgende:

Tabel 9. Den fraflydte Møddingsafts Indhold af Tørstof m. m., alt i pCt.

Tørstof	Kvælstof i alt	Ammoniak- kvælstof	Kali	Fosfor- syre	Vægtfylde
1.550	0.187	0.120	0.474	0.022	1.007

Sammenholdes Analyserne med de tilsvarende fra de to foregaaende Forsøg, finder man, at Møddingsaftens Indhold af Kvælstof ikke har frembudt store Afvigelser fra det ene Forsøg til det andet. (Kvælstofindholdet ved de to første Forsøg er angivet efter Analyser af Møddingsaften fra Dækbæltet, hvor Ammoniaktabet paa Grund af det rigelige Afløb kun har været af underordnet Betydning).

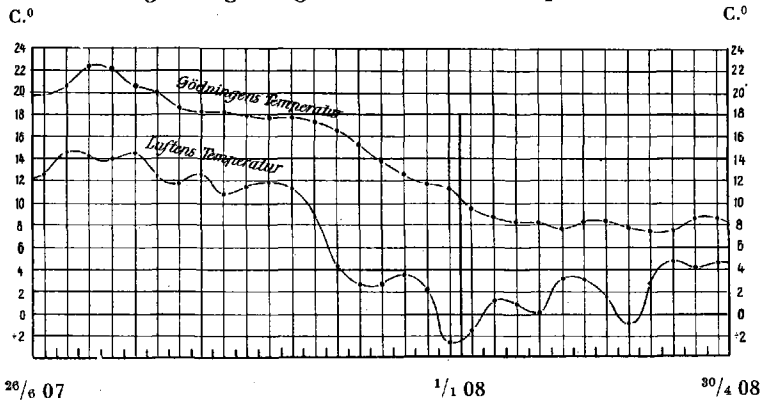
Temperaturen i Gødningen. Tabel 10 angiver Gennemsnits-Temperaturen i de forskellige Beholdere for hele Opbevaringstiden.

Tabel 10. Temperaturen i Gødningen. Celsius.
Gennemsnit for hele Opbevaringstiden.

Beholder Nr.											Gensn. af Beholder Nr. 1—10	Luftens Middel- temper.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
15.2	13.8	14.4	13.2	14.2	13.2	14.7	13.5	13.6	13.5	11.7	13.9	6.4

Man lægger Mærke til, at Temperaturen er ca. 1 Grad højere i den sydlige Række af Cementbeholderne end i den nordlige. Nogle Aflæsninger af Temperaturen i Isolationsbæltet syd for Beholderne viste, at Grunden var den, der blev antydet ved det foregaaende Forsøg, nemlig Varmeledning fra den store Mødding. I Overensstemmelse hermed er Forskellen størst ved Nr. 1 og 2, hvor Isolationsbæltet var smallest (se Fig. 3). I øvrigt holdt Temperaturen sig ens i de forskellige Arter af Beholdere, naar man undtager Nr. 11, Dækbæltet, hvor Temperaturen var noget lavere paa Grund af den ydre Lufts afkølende Virkning. Gennemsnits-Temperaturen af alle de egentlige Beholdere var 13.9 Grader eller 7.5 Grader over Luftens Middeltemperatur. Forskellen var altsaa betydelig større end ved det foregaaende Forsøg, hvor den kun var 3.5 Grader. Der har denne Gang været en afgjort og ikke ubetydelig Varm udvikling i Gødningen, hvad der maa skyldes den Omstændighed, at Møddingsaften ikke blev staaende i Massen og udelukkede enhver Tilgang af Luft; dette er nærmere begrundet Side 34. Og dog var Temperaturen lav i Sammenligning med, hvad der kan finde Sted ved almindelige Møddinger. Den højeste Gennemsnits-Temperatur for alle de egentlige Beholdere i en Periode paa 10 Dage var 22.3 Grader, den laveste 7.5 Grader, se Tabel 34. Omstaaende grafiske Fremstilling, Fig. 6, viser Temperaturens Bevægelser i Løbet af Opbevaringstiden. Kurverne, der angiver Gødningens og Luftens Temperatur, er byggede paa Gennemsnitstallene fra Tabel 34. Inddelingerne paa Grundlinien gælder altsaa ligesom ved det forrige Forsøg Perioder paa 10 Dage.

Fig. 6. Grafisk Fremstilling af Temperaturen i Gødningen og Døgnet Middeltemperatur.



Ved en Sammenligning af Kurverne ser man, at Bøjningerne i Kurven for Luftens Temperatur genfindes i den anden Kurve, men meget svagere og forskudt en Smule til højre som Tegn paa, at der gaar nogen Tid, før Indflydelsen af Luftens Temperatur giver sig til Kende i Gødningens Temperatur.

Naar Temperaturen holdt sig forholdsvis lav trods det rigelige Afløb af Møddingsaft, maa det tilskrives den omhyggelige Sammentrædning af Gødningen i Forbindelse med den stærke Bearbejdelse, den blev underkastet ved Indvejningen i Beholderne. Man lægger dog Mærke til, at Temperaturen ikke var højere i den ublandede Gødning end i de øvrige Beholdere. Den Behandling, den ublandede Gødning var Genstand for, har været tilstrækkelig til at bortskaffe Betingelserne for en særlig Varmeudvikling i disse Beholdere. Vi kommer senere tilbage til dette Forhold.

Gødningens Udvejning fra Beholderne.

Udvejningen foregik i den første Uge af Maj, og Opbevaringstiden var saaledes 9 Maaneder ligesom ved det foregaaende Forsøg. Sammensynkningen havde denne Gang været nogenlunde ens i alle Beholderne, idet Gødningen var sunket ca. 1 Fod over det hele. Gødningens Udseende var ens i alle Cementbeholderne. Det allerøverste, meget tynde Lag havde faaet et tørt, jordagtigt Udseende; derefter kom der 8—10 Tom. sort, gæret Gødning, dog gik den mørke Farve noget dybere

langs Væggene. Hele Resten havde derimod en smuk lys Farve uden noget Tegn paa Forraadnelse og var meget fast lige til Bunden. I de indre Bræddebeholdere var det mørke, gærede Lag noget tykkere, 13—15 Tom., og i Dækbæltet udenom gik det til en Dybde af 17—18 Tom. Længere nede havde Gødningen samme Udseende som i de andre Beholdere. Under Tømningen blev der udtaget 6 Analyseprøver fra hver Beholder, et Antal, der vilde være tilstrækkeligt efter det Kendskab, man havde faaet til Gødningens Ensartethed ved de tidligere nævnte Undersøgelser.

Gødningens Analysering.

Der blev foretaget Bestemmelse af Tørstof, Kvælstof, Fosforsyre (P_2O_5) og Ammoniak i alle Prøverne fra Ind- og Udvejningen, tilsammen 168 Tørstofbestemmelser og 504 egentlige Analyser. Med de før nævnte Undersøgelser over Prøveudtagning og nogle andre Undersøgelser, der omtales senere, kom Forsøget til at omfatte 268 Tørstofbestemmelser og 648 egentlige Analyser.

Som det maatte ventes, svarede Kvælstofbestemmelserne denne Gang til Formaålet. Analyser af Fællesprøver gav den Overensstemmelse, Materialets Ensartethed tillod, se Side 64, og der fremkom tilfredsstillende Resultater ved Forsøgets Opgørelse. Fosforsyrebestemmelserne var sat i Stedet for de værdiløse Askebestemmelser, der blev opgivet. Da Fosforsyremængden lige saa lidt som Askemængden kan formindskes ved Opbevaringen, maatte Bestemmelser af Fosforsyremængden kunne anvendes som Kontrol paa Arbejdet, og det viste sig ogsaa, at denne Kontrol var brugelig, idet de indvejede og de udvejede Mængder svarede til hinanden, fraregnet de uundgaaelige mindre Arbejdsfejl ved Prøveudtagning og Analysering. Ammoniakbestemmelserne var ikke oprindelig planlagte, men da der, inden Forsøget blev iværksat, var fremkommet en Metode, der tillod at udføre paalidelige Ammoniakbestemmelser i et forholdsvis stort Antal, blev disse Bestemmelser tagne op for at give et Bidrag til Bedømmelsen af Omsætningen i Gødningen.

Det gennemsnitlige Indhold af de nævnte Stoffer i Gødningen før og efter Opbevaringen ses af Tabel 11, hvor det er angivet i pCt. af den vandholdige Gødning og i pCt. af Tør-

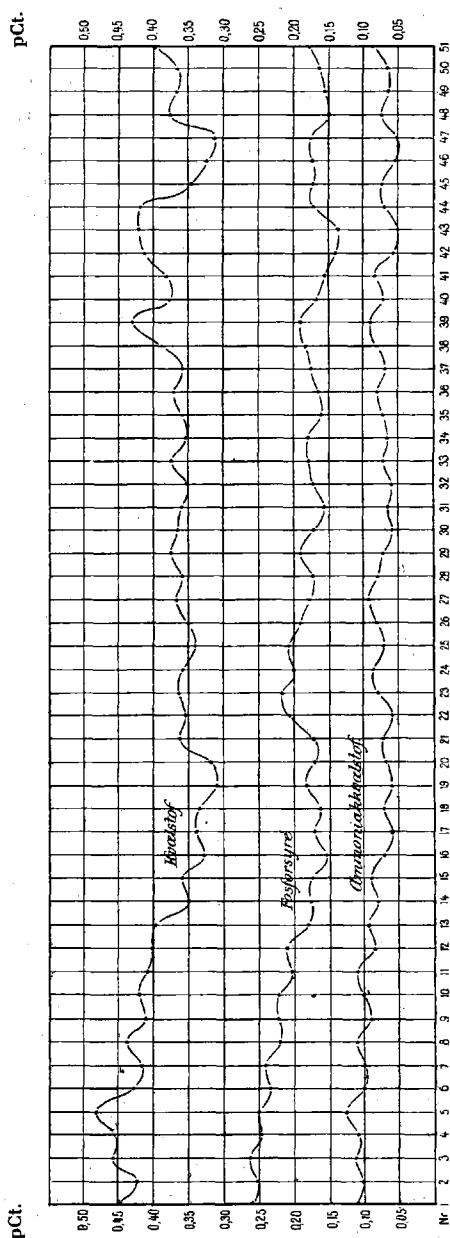
stoffet. De enkelte Analyser findes i Tabellerne 35 og 36. For den indvejede Gødningens Vedkommende er det angivne Indhold et simpelt Gennemsnit af alle Indvejningsprøverne. Da Indholdet af den udvejede Gødning var temmelig ens i alle de egentlige Beholdere (se Tabel 36), er der taget Gennemsnit af disse uden Hensyn til Gødningmængderne. Nr. 11, Dæk-bæltet, var noget afvigende og er derfor opført særskilt. Af det anførte fremgaar, at Gennemsnitstallene i denne Oversigt ikke danner Grundlaget for Udregningen af de i en Beholder indvejede og udvejede Mængder af Kvælstof f. Eks. Ved denne er de enkelte Indvejningsanalyser og de enkelte Grupper af Udvejningsanalyser benyttede.

Tabel 11. Gødningens Indhold af Tørstof m. m. før og efter Opbevaringen. pCt.

		Tørstof	Kvælstof i alt		Fosforsyre		Ammon.-Kvælst.	
			i vandh. Gødning	i Tørstof	i vandh. Gødning	i Tørstof	i vandh. Gødning	i Tørstof
Før Opbevaringen..		18.44	0.380	2.066	0.189	1.025	0.075	0.407
Efter Opbev.	Nr. 1—10	22.22	0.454	2.043	0.257	1.157	0.127	0.572
	Nr. 11	20.67	0.410	1.984	0.255	1.284	0.092	0.445

Man ser, at Gødningens procentiske Indhold af Kvælstof er steget ved Opbevaringen, fra 0.38 til 0.45 pCt., idet Nr. 11 foreløbig lades ude af Betragtning; men det ligger i, at Tørstofindholdet er steget, fordi der er sivet saa megen Vædske fra. Det procentiske Kvælstofindhold af Tørstoffet er omtrent det samme som Tegn paa, at Bortgangen af Kvælstof ved Fordampning og Frasi vning har fulgt Svindet af Tørstof. Fosforsyreindholdet er derimod steget, baade i Tørstoffet og i den vandholdige Gødning, fordi Fosforsyren bliver tilbage, medens Tørstoffet svinder, og det kun er smaa Mængder, der bortføres med Møddingsaften. Ammoniakindholdet er ogsaa steget, baade i tør og vandholdig Gødning, men her er Grunden den, at der er dannet Ammoniak under Opbevaringen. For den vandholdige Gødningens Vedkommende er Ammoniakindholdet steget til henimod det dobbelte og udgør 28 pCt. af Kvælstofindholdet i den opbevarede Gødning.

Fig. 7. Grafisk Fremstilling af Gødningens Indhold de enkelte Dage.



vidner om, vilde der ogsaa være større Muligheder for Tab af Ammoniak ved Fordampning.

Nr. 11 stiller sig som sagt noget afvigende. Vandindholdet af Gødningen var større ved Udvejningen end i de andre Beholdere, enten det nu skyldes Tilgangen af Vædske fra de indre Beholdere eller andre Aarsager. Som Følge deraf er Kvælstofindholdet forholdsvis lavt i den vandholdige Gødning; men ogsaa i Tørstoffet er Kvælstofindholdet mindre end for de øvrige Beholdere, hvad der særlig giver sig til Kende ved Ammoniakbestemmelserne. Dette kan maaske sættes i Forbindelse med den Udvaskning, Gødningen i Dækbæltet har været udsat for paa Grund af Gennemsiivningen fra de indre Beholdere, men det er dog mere sandsynligt, at selve Beholderens Ejendommeligheder har været Aarsagen, thi da den paa Grund af sin Form har budt større Adgang for Luften end de egentlige Beholdere, hvad Gødningens Udseende

Da der blev foretaget daglige Analyser af den indvejede Gødning, vil det have sin Interesse at betragte de enkelte Analyser og undersøge, hvor stærkt Gødningens Indhold af de enkelte Stoffer kan svinge fra Dag til Dag. Fig. 7 er en grafisk Fremstilling af Tabel 35 b og angiver Gødningens Indhold de enkelte Dage, idet der er taget Gennemsnit af begge Fællesprøverne. Analysernes Numre er anførte paa Grundlinien.

De bugtede Linier viser, at Indholdet, f. Eks. af Kvælstof, svinger temmelig stærkt, naar man tager i Betragtning, at Materialet stammer fra hele Kobesætningen, og man saaledes kan vente, at Svingningerne i Gødningen fra de enkelte Køer vil gaa i Retning af at ophæve hverandre. Man ser, at der ved Forsøg som de her omhandlede kan gøres betydelige Fejl ved at lade en enkelt Analyse gælde for flere Dage. Saadanne enkeltstaaende Analyser kan give Holdepunkter for en omtrentlig Bedømmelse af Gødningens Indhold, men ikke Materiale til Forsøg, der kræver en nøjagtig Kontrol med de behandlede Stofmængder.

Der er gennemgaaende en vis Overensstemmelse mellem begge Kvælstofkurvernes Forløb, men det er jo ogsaa ret naturligt, at et højere Indhold af Totalkvælstof medfører et højere Indhold af Ammoniakkvælstof og omvendt.

Svindet ved Opbevaringen.

De før og efter Opbevaringen fundne Mængder af Gødning og af de ved Analyserne bestemte Stoffer er opførte i Tabel 37 a, og det direkte Svind ved Opbevaringen i Tabel 37 b. Den førstnævnte Tabel oplyser tillige om Forholdet mellem den udvejede Gødning og den fraflydte Møddingsaft. Det procentvise Svind ved Opbevaringen i de forskellige Beholdere fremgaar af Tabel 12, der ligesom de tilsvarende Tabeller ved de forrige Forsøg angiver, hvad der er gaaet tabt til Luften ved Fordampning eller Forflygtigelse.

Man ser straks, at der ikke er store Afvigelser mellem Svindet i de forskellige Cementbeholdere, og at der er et ret ensartet Forhold mellem Svindet af Gødning, Tørstof og Kvælstof. Holder man Nr. 9, 10 og 11 udenfor og tager Gennemsnit for de øvrige Beholdere, fremkommer følgende Svind:

Gødning	Tørstof	Kvælstof
9.9 pCt.	11.8 pCt.	6.4 pCt.

Tabel 12. Svind ved Opbevaringen, pCt. af de indvejede Mængder.

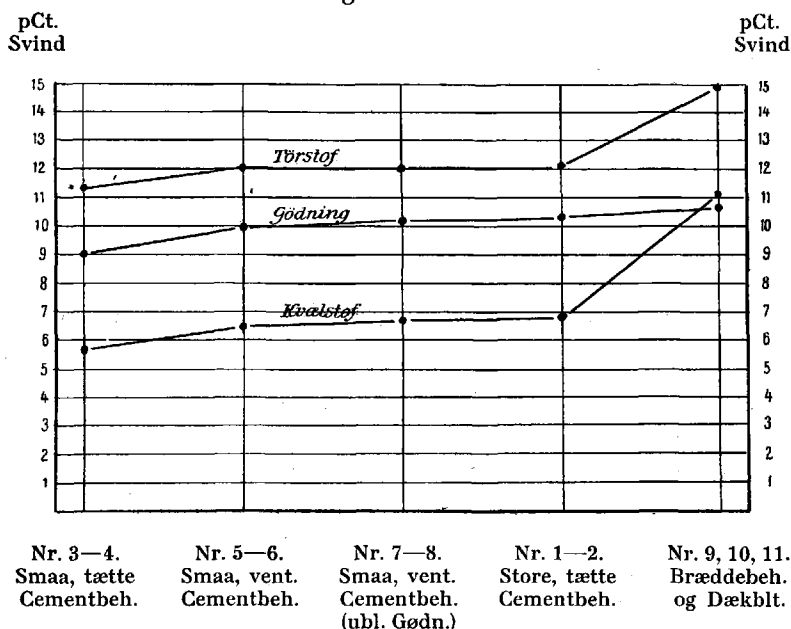
Beholdernes		Gødning	Tørstof	Kvælstof	Fosfor- syre	Ammoniak- Kvælstof
Art	Nr.					
Store Cement- kummer	1	10.2	11.5	6.9	0.5	÷ 44.1
	2	10.3	12.7	6.8	÷ 0.2	÷ 42.4
	Gensn.	10.8	12.1	6.8	0.3	÷ 43.3
Smaa Cement- kummer	3	8.9	11.6	6.0	÷ 0.4	÷ 49.8
	4	9.3	10.9	5.4	0.0	÷ 48.8
	Gensn.	9.1	11.3	5.7	÷ 0.2	÷ 49.1
do., ventile- rede	5	9.8	11.4	6.5	0.0	÷ 36.5
	6	10.0	12.5	6.3	0.4	÷ 38.8
	Gensn.	9.9	12.0	6.4	0.2	÷ 37.7
do., (ublandet Gødning)	7	10.4	12.2	6.4	0.7	÷ 37.2
	8	10.0	11.8	6.9	÷ 0.1	÷ 40.5
	Gensn.	10.2	12.0	6.7	0.3	÷ 38.9
Smaa Brædde- beholdere	9	22.7	13.3	11.4	1.6	÷ 16.0
	10	21.4	12.8	11.2	1.3	÷ 19.7
	Gensn.	22.1	13.1	11.3	1.5	÷ 17.9
Dækbælte	11	2.5	16.3	10.9	÷ 0.5	÷ 19.2
(Se ovenfor)	9, 10, 11	10.7	14.9	11.1	0.3	÷ 18.6

Svindet af Kvælstof er altsaa en hel Del mindre end Svindet af Tørstof. Betragter man Svindet som et Udtryk for Stoffer-nes Sønderdeling, kan Forholdet mellem Svindet af Tørstof og Kvælstof opfattes som et Tegn paa, at de kvælstoffri Stof-fer sønderdeles hurtigere eller stærkere end de kvæl-stoffholdige. Svindet af Gødning er lidt mindre end Svindet af Tørstof, hvad der vil sige det samme som, at Vandfordamp-ningen knap kan holde Skridt med Forflygtigelsen af Tør-stoffets Sønderdelingsprodukter.

Ved Betragtning af de enkelte Beholdere ser man, at Svindet har været mindst i de smaa, tætte Cement-beholdere, derefter kommer de smaa, ventilerede, derefter de smaa, ventilerede med ublandet Gødning, derefter de store Cement-beholdere og tilsidst Bræddebeholderne med det største Svind. Paa Grund af Gennemsvivningen ved Bræddebeholderne har de enkelte Tal for disse ingen synderlig Værdi; derimod kan de indre Beholdere slaas sammen med Dækbæltet og det hele

betrages som een stor Beholder, der da frembyder betydelig Interesse. Danner man paa Grundlag af Gennemsnitstallene i Tabel 12 en grafisk Fremstilling af Svindet i de forskellige Arter af Beholdere og afsætter disse paa Grundlinien i den ovennævnte Rækkefølge, faas den letteste Oversigt over Forholdene.

Fig. 8. Grafisk Fremstilling af Svindet i de forskellige Beholdere.



Figuren viser en smuk Overensstemmelse mellem de tre Liniers Forløb; kun Svindet af Gødning i Bræddebeholderne og Dækbæltet danner en Undtagelse, men denne forklares ved det tidligere omtalte høje Vandindhold i Gødningen fra Dækbæltet. Det ses, at der inden for Cementbeholderne er et uomtvisteligt Udslag baade for Ventileringen og Beholdernes Størrelse. Udslaget gaar i samme Retning og er omtrent ens i begge Tilfælde, idet Svindet er omtrent det samme i en lille, ventileret Beholder og i en stor med tætte Vægge. Forøgelsen af Svindet i Sammenligning med de små, tætte Beholdere er dog ikke stor, ca. 1 pCt., og betragter man i Tabellen

de ret betydelige Afvigelser mellem to ensartede Beholdere, kunde man fristes til at kalde Udslaget tvivlsomt, men den gode Overensstemmelse mellem Svindet af Gødning, Tørstof og Kvælstof udelukker en saadan Tvivl. Derimod er Forskellen mellem Nr. 5—6 og Nr. 7—8 eller mellem blandet og ublandet Gødning saa lille, at Udslaget i denne Retning er temmelig intetsigende. Disse Resultaters mere almindelige Betydning omtales senere.

Undersøger man i Tabel 12 Resultatet af Fosforsyrekontrollen, ser man, at »Svindet« bevæger sig omkring Nul. De paa Grund af Forsøgsfejlene fremkomne Forøgelse eller Formindskelser af Fosforsyremængden ligger inden for rimelige Grænser. De udgør ved Cementbeholderne, hvor Gennemsvining har været udelukket, ikke over 0.7 pCt. af Fosforsyremængden og for Gennemsnit af to sammenhørende Beholdere ikke over 0.3 pCt. I Svindet af Kvælstof er Afvigelserne mellem to sammenhørende Beholdere som før nævnt, ret betydelige, men det maa erindres, at Svindet fremkommer som Differens mellem to Tal, der ligger hinanden temmelig nær. Derved kommer Afvigelserne til at udgøre en stor Del af Svindet, selv om de behandlede Stofmængder er bestemt med tilfredsstillende Nøjagtighed.

Svindet af Ammoniakkvælstof er negativt, fordi Ammoniakdannelsen i Gødningen har været stærkere end Tabet til Luften. Gaar man ud fra, at det tabte Kvælstof har været til Stede som Ammoniak og lægger denne Mængde til den i Møddingsaften og den opbevarede Gødning fundne Mængde, faar man til Resultat, at den samlede Mængde Ammoniakkvælstof har udgjort 36 pCt. af den samlede Kvælstofmængde. Dette gælder med smaa Afvigelser alle Beholderne, og der kan ikke paavises nogen tydelig Forskel i Ammoniakdannelsen for de forskellige Arter af Beholderne.

Resultatet af det foregaaende er, at der maa anvendes Cementbeholdere til saadanne Opbevaringsforsøg, da Bræddebeholdere som de anvendte er ubrugelige. Naar Forsøget medfører, at Beholderne maa være smaa og forholdsvis dybe, vil de ventilerede Beholdere komme de naturlige Forhold ved almindelige Møddinger nærmest, men Forskellen mellem de ventilerede og de helt tætte Beholdere er ikke stor og

vil ikke faa indgribende Betydning ved sammenlignende Forsøg, hvor der anvendes samme Slags Beholdere til de Led af Forsøget, der skal sammenlignes. Desuden har Forsøget vist, at den stærke Blanding af Gødningen ikke har paavirket Resultatet af Forsøget anderledes eller mere end den moderate Behandling, som den ublandede Gødning var udsat for.

Det vil nu have sin Interesse at sammenligne Svindet af Gødningen ved de to sidste Forsøg. Dette kan lade sig gøre ved de to store Cementbeholdere, Nr. 1 og 2, der var uforandrede under begge Forsøgene og tillod en paalidelig Kontrol med den frasivede Vædske. Der var benyttet Halmstrøelse ved begge Forsøgene og Opbevaringstiden var den samme. Men Afløbet af Møddingsaft var højst forskelligt, og en Forskel i Svindet maa betragtes som et Udslag for denne Omstændighed. Heste- og Svinegødning var ganske vist ikke medtaget ved det sidste Forsøg som ved det foregaaende, men der kan ikke, som det senere skal begrundes, tillægges denne Omstændighed nogen afgørende Indflydelse. I Tabel 13 er Svindet af Gødningen ved de to Forsøg sidestillet med Temperaturen i de paagældende Beholdere og Mængden af frasivet Møddingsaft, angivet i pCt. af den indvejede Gødning. Foruden det samlede Svind af Gødning er Svindet af Tørstof og Vand angivet hver for sig, for begge Deles Vedkommende i pCt. af de indvejede Mængder.

Tabel 13. Temperaturen i Beholderne og Svindet af Gødningen ved forskellig Frasivning af Vædske.

	Frasivet Møddings- pCt.	Temperat. i Gød- Celsius	Svind i pCt. af		
			Gødning	Tørstof	Vand
Andet Opbevaringsforsøg	0.9	9.8	9.1	9.7	8.9
Tredje do.	17.9	14.8	10.8	12.1	9.8

Man ser, at Møddingsaftens Afløb har bevirket et større Svind af Gødningen, og dette har især vist sig ved et forøget Svind af Tørstofmængden, der er svundet 12.1 pCt. mod 9.7 ved det foregaaende Forsøg, hvad der er et Vidnesbyrd om,

at Luften har haft større Adgang til Gødningssmassen og fremkaldt en forøget Omsætning og Sønderdeling af Tørstoffets Bestanddele. Denne forøgede Omsætning har givet sig til Kende ved en højere Temperatur i Gødningen, og dette har atter medført en større Fordampning af Vand fra Massen.

Resultaterne af disse Forsøg, der tog Sigte paa Opgaver inden for selve Forsøgsvirksomheden, er ikke uden Interesse for det praktiske Landbrug. Det sidste Forsøg viste, at Staldgødning kan opbevares i 9 Maaneder uden at tabe mere end 6—7 pCt. Kvælstof, og da man paa Grundlag af Ammoniakbestemmelserne kan slutte, at Kvælstoffet i den opbevarede Gødning er mere opløseligt og lettere tilgængeligt for Planterne end Kvælstoffet i den friske Gødning, er det et Spørgsmaal, om Gødningen overhovedet har tabt i Værdi ved Opbevaringen. Og dette gunstige Resultat er opnaaet uden særlige Foranstaltninger i Retning af konserverende Tilsætninger, blot derved, at Gødningen er blandet og traadt sammen, saa Luften ikke har faaet Adgang til mere end det øverste Lag. Thi der er ingen Tvivl om, at en mindre omhyggelig Behandling af Gødningen kan medføre ganske anderledes store Tab, end der her var Tale om. De Side 7 anførte Temperaturer fra almindelige Møddinger er et tydeligt Tegn i den Retning. Og Erfaringer fra Landbrugets Praksis er tilstrækkelig talende. Man ser Møddinger, der gærer saa stærkt, at Gødningen damper af Varme, og ved Udkørslen er Gødningen sort og forraadnet eller helt sammenbrændt. Det er sikkert nok, at der her gaar uberegnelige Værdier til Spilde. Og Aarsagen er let at finde. Gødningen bliver liggende i Møddingen, som den er væltet af Trillebøren, og faar ingen eller saa godt som ingen yderligere Behandling med Greben. Er der saa en Del Halm i Gødningen, kommer hvert Trillebørlæs til at ligge som en samlet Klump, og mellem disse Klumper bliver der store Aabninger eller Kanaler, som giver Luften rigelig Adgang, medens de samtidig skaffer gode Betingelser for Møddingsaftens Afløb, og gennem disse Kanaler kan Vanddampe og Sønderdelingsprodukter gaa over i Luften og de flygtige Kvælstofforbindelser forsvinde, efterhaanden som de dannes. Forsøget med Bræddebeholderne er en lille Illustration af Forholdet. Medens Cementbeholderne kun gav et Svind af 6.4 pCt. Kvælstof, gav Bræddebeholderne og det omgivende Dækbælte tilsammen et Svind af 11.1 pCt.,

og Grunden kan kun være den, at Luften har faaet Adgang til Gødningen gennem smaa Aabninger omkring ved Brædderne og Tømmeret, og disse Aabninger har samtidig begunstiget de flygtige Sønderdelingsprodukters Bortgang. Men naar denne begrænsede Adgang kunde medføre, at Svindet af Kvælstof steg til henved det dobbelte, er det indlysende, at en skødesløs Henlægning af Gødningen bliver Aarsag til store Tab.

Mod disse Betragtninger kan indvendes, at en saa omhyggelig og grundig Blanding af Gødningen, som der var Tale om ved disse Forsøg, ikke kan gennemføres i almindelig Praksis. Men det er heller ikke nødvendigt; det viser Forsøget med den ublandede Gødning i Nr. 7 og 8. Denne Gødning blev ikke underkastet nogen systematisk Blanding; men den blev efter Udkørslen fra Stalden flyttet med Greben to Gange og jævnet efter Henlægningen i Beholderne, og denne Behandling var tilstrækkelig — maaske mere end tilstrækkelig — til at ophæve de omtalte virkningsfulde Hulrum i Gødningen, og Svindet her var ikke større end ved den Gødning, der blev underkastet den gennemførte, grundige Blanding.

En stor Fejl begaas der, hvor man ikke skænker Hestegødningen nogen synderlig Opmærksomhed. Paa Grund af sin lette, løse Beskaffenhed byder den stor Adgang for Luften og kommer derfor hurtig i Gæring. Lader man den ligge i en Mødding for sig selv, brænder den helt sammen og er da ikke meget værd. Kører man den hen paa Møddingen fra Kostalden, men lader den ligge i smaa samlede Dynger hist og her i Stedet for at sprede den mellem den øvrige Gødning, vil disse Dynger hurtig komme i Gæring og virke som talrige Varmekilder, der forhøjer Temperaturen i Møddingen og saaledes skaffer gunstige Betingelser for de kemiske og bakteriologiske Omdannelser, der foranlediger det store Tab ved Opbevaringen. Men blandes Hestegødningen mellem Kogødningen, vil Ulemperne ved dens særegne Beskaffenhed ikke gøre sig gældende. Det sidste Forsøg, hvor Kvælstoftabet blev bestemt, omfattede ganske vist kun Kogødning. Men ved de to første Forsøg, hvor Hestegødningen blev medtaget, viste der sig ingen kendelig Virkning heraf. Nu kan Forsøgene ikke helt sammenlignes, fordi Afløbet fra Beholderne ikke var i Orden ved de første Forsøg; men ved selve Arbejdet gjorde man den Erfaring, at Hestegødningens Indflydelse paa Gødnings-

massens Beskaffenhed var forsvindende, naar den blev blandet med den øvrige Gødning. Naar Hestegødningen kun udgør 10—14 pCt. af den samlede Produktion, synes den at forsvinde ved Fordelingen mellem den øvrige Gødning uden at paavirke Massens Karakter kendeligt. Alt tyder paa, at Tabet ved Opbevaringen ikke var blevet væsentlig anderledes ved det sidste Forsøg, selv om Hestegødningen var medtaget.

Naar det opnaaede gunstige Resultat af Opbevaringen tilskrives den omhyggelige Henlægning og Sammentrædning af Gødningen, maa hertil endnu føjes: Opsamling af den frasisvede Vædske. Ved det sidste Forsøg fandtes 7.8 pCt. af den oprindelige Kvælstofmængde i den frasisvede Møddingsaft, og var denne gaaet tabt, vilde Kvælstoftabet have været 14.2 pCt. i Stedet for 6.4 pCt., og det var det opløselige og for Planterne lettest tilgængelige Kvælstof, der var spildt. Under almindelige Forhold vil Frasivningen sikkert være mindst lige saa stærk, som det her var Tilfældet, og det maa derfor tilføjes, at en tilfredsstillende Opbevaring af Gødningen kræver en saadan Ordning, at Møddingsaften ikke gaar til Spilde.

Bliver Gødningen opbevaret under aaben Himmel, er det selvfølgelig endnu mere nødvendigt at opsamle Møddingsaften for at de Værdistoffer, der udvaskes med Regnvandet, ikke skal gaa til Spilde. Men hvorledes Tabet i øvrigt vil stille sig ved en saadan Opbevaring i Sammenligning med Opbevaring under Tag, kan der ikke siges noget om paa Grundlag af disse Forsøg. Det er en af Opgaverne ved de fremtidige Forsøg at besvare dette Spørgsmaal.

Undersøgelser af Heste- og Svinegødning.

Da der ved det sidste Forsøg blev tilvejebragt et stort Materiale til Oplysning om Kogødningens Indhold af Værdistoffer, vilde det have sin Interesse samtidig at faa nogle Oplysninger om Indholdet af den paa Stationen producerede Heste- og Svinegødning. Analyserne vilde tillige give nogen Vejledning med Hensyn til Spørgsmaalet om, i hvor høj Grad en Indblanding af Heste- og Svinegødning mellem Kogødningen bidrager til at gøre Gødningen uensartet, saa Udtagning af

Analyseprøver vanskeliggøres. Da Indvejningen i Beholderne var afsluttet, blev der foretaget nogle Undersøgelser i denne Retning. I en Uge blev der daglig udtaget en Analyseprøve af den i Løbet af Døgnet samlede Hestegødning og en tilsvarende af Svinegødningen. Der blev bestemt Tørstof og Kvælstof i de enkelte Prøver, hvorefter der blev tilvejebragt en Gennemsnitsprøve af hver Slags Gødning ved Sammenblanding af Materialet fra de enkelte Prøver. I disse Gennemsnitsprøver blev der foretaget Bestemmelse af Ammoniak, Kali og Fosforsyre. Til Bestemmelse af Gødningens Indhold af Strøhalm blev der hver Dag udtaget en Prøve paa 10 Pd. af Hestegødningen og en tilsvarende af Svinegødningen, og disse Prøver blev behandlet paa samme Maade som de Side 20 omtalte Prøver af Kogødningen. I den fraskilte Strøhalm blev Indholdet af Kvælstof, Kali og Fosforsyre bestemt, saa det blev muligt at bestemme Strølsens Indflydelse paa Gødningens Sammensætning og udregne den halmfri Gødnings Indhold af de forskellige Stoffer.

Det viste sig, at Hestegødningen indeholdt 2.5 pCt. tør Strøelse, Svinegødningen, der tilsyneladende var meget halmet, 3.5 pCt. Strøhalmens Indhold af de nævnte Stoffer var forholdsvis højt, særlig for Svinegødningens Vedkommende. Strølsens Indflydelse paa Gødningens Sammensætning var dog ikke stor, naar der ses bort fra, at den forhøjede Gødningens Indhold af Tørstof med 2—3 pCt. Den tørrede Strøhalms Indhold fremgaar af Tabel 14, der tillige angiver det beregnede

Tabel 14. Strøhalmens Indhold af Kvælstof m. m. samt Gødningens Indhold med og uden Strøelse, alt i pCt.

	Hestegødning.			Svinegødning.		
	Strøhalm	Gødning		Strøhalm	Gødning	
		Med Str.	Uden Str.		Med Str.	Uden Str.
Tørstof.....	100.0	24.00	22.00	100.0	23.78	21.01
Kvælstof i alt..	0.982	0.305	0.349	1.037	0.579	0.541
Amm.-Kvælst. .	0.000	0.120	0.129	0.000	0.150	0.156
Fosforsyre	0.416	0.173	0.167	1.007	0.258	0.231
Kali	0.908	0.527	0.515	1.430	0.483	0.449

Indhold af den halmfri Gødning, sammenstillet med det fundne Indhold i den virkelige Gødning. For dennes Vedkommende er Tallene for Tørstof og Kvælstof Gennemsnit af Analyserne fra de enkelte Dage.

Tabel 15 viser Gødningens Indhold af Tørstof og Kvælstof de enkelte Dage. Hestegødningens Indhold af Kvælstof var forholdsvis ensartet fra Dag til Dag, derimod var Svinegødningens Kvælstofindhold stærkt dalende, fordi Vandindholdet var stigende.

Tabel 15. Gødningens Indhold af Tørstof og Kvælstof de enkelte Dage, pCt.

	Dato	29/7	30/7	31/7	1/8	2/8	3/8	Gsn.
Hestegødning.. {	Tørstof ...	26.07	23.89	24.88	22.77	24.85	25.62	24.00
	Kvælstof ..	0.881	0.872	0.850	0.849	0.842	0.898	0.865
Svinegødning.. {	Tørstof ...	26.56	28.07	24.45	22.59	20.18	20.82	23.78
	Kvælstof ..	0.648	0.589	0.608	0.606	0.557	0.468	0.579

I Tabel 16 er Gennemsnitstallene fra Tabel 14 og 15 sammenstillede med det gennemsnitlige Indhold af Kogødningen fra hele Indvejningstiden.

Tabel 16. Gennemsnitligt Indhold af frisk (ikke opbevaret) Heste-, Ko- og Svinegødning, pCt.

	Tørstof	Kvælstof i alt	Ammon.-Kvælstof	Fosforsyre	Kali
Hestegødning	24.00	0.865	0.126	0.172	0.527
Kogødning	18.44	0.381	0.075	0.189	0.300
Svinegødning	23.78	0.579	0.150	0.258	0.488

At Kogødning er mere vandholdig end Hestegødning kan umiddelbart iagttages. Ifølge Tabellen indeholdt Hestegødningen 6 pCt. mere Tørstof end Kogødningen. Kvælstofindholdet var omtrent ens, og en Sammenblanding af de to Slags Gødning vil derfor ikke under Forhold som disse vanskeliggøre en Prøveudtagning til Analyser, der særlig tager Sigte paa Kvælstofindholdet. Men Indholdet af Ammoniak var meget forskelligt og viser, at Hestegødningen,

som det før blev omtalt, sønderdeles og omdannes hurtig. Alle-rede i Stalden er en Tredjedel af Kvælstofmængden til Stede som Ammoniak. Indholdet af Fosforsyre var omtrent ens for begge Gødninger, men Kaliindholdet var højest i Hestegødningen, hvad der muligvis kan sættes i Forbindelse med Foderets Beskaffenhed, maaske ogsaa med den Omstændighed, at der vel ikke inddrages saa meget Kali i Stofskiftet hos Arbejds-hesten som hos de mælkegivende Køer.

Svinegødningens Tørstofindhold var forholdsvis højt, hvad der hænger sammen med den rigelige Indblanding af Strøhalm og et godt Afløb for Ajlen. I Overensstemmelse med det mere koncentrerede Foder, Svinene faar, har denne Gødning det højeste Indhold af Kvælstof og Fosforsyre; Kvælstofindholdet kom her op paa 0.65 pCt. ved den højeste Analyse. Gødningens Indhold af de forskellige Stoffer kan selvfølgelig variere efter de forskellige Omstændigheder, der paavirker Gødningens S sammensætning, men en Indblanding af Svinegødning mellem den øvrige Gødning bør dog udføres med stor Omhu, hvis Gødningen skal anvendes til Forsøg, der kræver et meget ensartet Materiale.

Den kemiske Undersøgelse af Gødningen.

A. Prøveudtagningen.

Ved alle tre Opbevaringsforsøg foregik den almindelige Prøveudtagning i Hovedtrækkene paa samme Maade. Ved Fyldningen af Beholderne var Fremgangsmaaden følgende: Før Indvejningen begyndte, blev Gødningsdyngen, der var produceret i Løbet af Døgnet og henlagt i Møddinghuset, blandet to Gange paa den Side 4 beskrevne Maade. Under Indvejningen blev der for hver Kasse Gødning, der afvejedes — i Reglen 100 Pd. — lagt et Par smaa Grebfulde til Side i en Kasse. Naar Indvejningen var færdig, blev den Prøve, der saaledes var samlet, 100 —150 Pd., gennemhakked fint med en Skovl og paany blandet med Greben. Af denne Masse udtoges nu med Haanden i smaa Portioner en Prøve paa ca. 3 Pd., som anbragt paa to Tallerkener blev tilsat Svovlsyre, tørret og malet. Ved Tømningen af Beholderne blev der med visse Mellemrum (for hvert Spadestik i Dybden) taget smaa Grebfulde paa flere Steder i Beholderen, og denne Gødning blev henlagt i en tildækket Kasse, medens Beholderen blev tømt. Det blev lagt-taget, at saadan Gødning ikke hensattes i tørre Kasser, der kunde suge Fugtighed fra Gødningen. I fornødent Fald blev Kassen fugtet med

Vand. Naar Beholderen var tømt, blev den samlede, temmelig store Prøve blandet med Greben paa et fugtigt Cementgulv og en mindre Prøve udtaget til Gennemhakning med Skovlen og yderligere Blanding, og heraf blev saa den endelige 3 Punds-Prøve taget ligesom ved Indvejningen. De Prøver, der ikke kunde blive tørrede med det samme, blev hensat i tæt lukkede Glas. Ved Udvejningen blev der som Regel taget Fællesprøver baade ved den første Prøveudtagning i Beholderne og ved Udtagningen af 3 Punds-Prøverne. De første er i Tabellerne nummererede med Tal, de sidste med Bogstaver. Ved Indvejningerne blev der kun taget Fællesprøver af de sidste og kun ved det tredje Opbevaringsforsøg.

Da det ved Opgørelsen af det første Opbevaringsforsøg viste sig, at Fællesprøverne aldeles ikke stemte, var man som tidligere nævnt tilbøjelig til at give Prøveudtagningen Skylden, idet man mente, at 3 Punds-Prøverne var for smaa til at repræsentere en større Gødningsemængde. Under det andet Opbevaringsforsøg viste det sig, at Fejlen laa et andet Sted, og meget tydede paa, at Prøveudtagningen slet ikke var saa vanskelig. For at skaffe Klarhed paa dette Omraade blev Forholdet gjort til Genstand for omfattende Undersøgelser, før det tredje Opbevaringsforsøg blev iværksat. Disse Undersøgelser, der er nævnt Side 20 og beskrives i sidste Afsnit af Beretningen, viste, at en Prøve paa 3 Pd. kunde udtages med tilfredsstillende Sikkerhed paa den beskrevne Maade, og der blev derfor anvendt samme Fremgangsmaade ved det tredje Opbevaringsforsøg som ved de to foregaaende. Men for at være helt klar over den Nøjagtighed, man arbejdede med, blev der under hele Indvejningen udtaget 2 Fællesprøver ved den endelige Udtagning af 3 Punds-Prøverne. Ved Udvejningen af Beholderne blev der benyttet 2 Fællesprøver ved Udtagningen af de første store Prøver og 3 ved den endelige Prøveudtagning af disse, saa der fremkom 2×3 Prøver fra hver af de 11 Beholdere. Men disse Prøver var kun paa ca. 2 Pd. hver, da de Glas, hvori Gødningen maatte opbevares, indtil Tørringen kunde foregaa, ikke kunde rumme mere.

De med Forsøgene følgende Prøveudtagninger af den opbevarede Gødning var knyttet til Tømningen af Beholderne. Ønsker man at udtage Prøver af en Mødding, før Gødningen udskæres, er man henvist til andre Fremgangsmaader. I 26. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur¹⁾ er allerede meddelt Resultater af en Fremgangsmaade, der bestaar i at udskære og opgrave firkantede Søjler ned igennem hele Gødningmassen, og det var een af Opgaverne ved de forberedende Opbevaringsforsøg at prøve denne Fremgangsmaade, da der her var Lejlighed til at sammenligne forskellige Metoder.

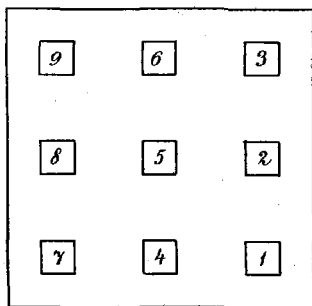


Fig. 9.

¹⁾ Tidsskrift for Landbrugets Planteavl, 14. Bind, Side 515—70.

Ved det første Opbevaringsforsøg blev der udgravet 9 Søjler af den ene Beholder, Nr. 3. Da Beholderens Overflade var 9 Kvadratalen blev det altsaa et Hul for hver Kvadratalen. Hullerne var i Tværnsnit 8 Tom. paa hver Led. Deres Plads i Beholderen fremgaar af foranstaaende Rids (Fig. 9). Gødningen blev skaaret løs med en stor aareformet, tveægget Kniv og opgravet ved Hjælp af en langskaftet, smal Greb med korte, krumme Grene (se Fig. 10)¹⁾. Hvis disse Søjler var et paalideligt Udtryk for hele Beholderens Indhold,



Fig. 10.

maatte en Gennemsnitsprøve, fremstillet ved at blande Gødningen fra alle 9 Søjler sammen, give samme Resultat som de under Beholderens Tømning udtagne Prøver. Men Søjlerne kunde ogsaa analyseres hver for sig og Gennemsnit af disse benyttes ved Sammenligningen. Man vilde da tillige faa Oplysning om Gødningens Ensartethed i de forskellige Partier af Beholderen. Der blev derfor taget en Analyseprøve af hver Søjle for sig. Ved Beholderens Tømning blev der udtaget to store Prøver paa sædvanlig Maade; disse var dog ikke Fællesprøver, da den ene var udtaget fra den øverste Halvdel af Beholderen, den anden derimod fra den nederste Halvdel. Fra hver af disse Prøver blev der udtaget to endelige Analyseprøver. Der blev foretaget Bestemmelse af Tørstof, Kvælstof og Aske i alle Prøverne, men da Kvælstofbestemmelserne, som tidligere nævnt, var ubrugelige og Askebestemmelserne alfor unøjagtige, er kun Tørstofbestemmelserne anførte i Tabel 17.

Man lægger Mærke til, at Afvigelserne mellem de enkelte Søjler er temmelig store, idet Tørstofprocenten varierer fra 18.8 til 20.8. Men man kunde jo heller ikke forudsætte, at den opbevarede Gødning var lige vandholdig i de forskellige, f. Eks. indre og ydre Partier af Beholderen. Det maa dog erindres, at en enkelt Prøve fra hver Søjle er et temmelig spinkelt Materiale at bygge en Sammenligning paa. De under Tømningen udtagne Prøver viser ingen synderlig Forskel mellem øverste og nederste Halvdel. Hovedsagen er imidlertid, at Gennemsnittet af Søjlerne stemmer ret godt med Gennemsnittet af de under Beholderens Tømning udtagne Prøver. Det sidste er lidt højere end det første, 19.8 mod 19.8, men Forskellen lader sig maaske forklare ved, at Søjlerne blev udgravede Dagen før Beholderen blev tømt, saa Gødningen maatte henstaa saaledes ventileret Natten over.

Sammenligningen mellem de to Maader at udtage Prøver paa blev gentaget ved det andet Opbevaringsforsøg, idet Beholder 4, der jo var lig Beholder 3, blev behandlet paa den beskrevne Maade ved Udvejningen af den opbevarede Gødning. Der blev dog ikke skel-

¹⁾ I nævnte 26. Beretning er omtalt et Forsøg paa at udtage saadanne Prøver ved Hjælp af et Bor. Fremgangsmaaden var ikke anvendelig.

Tabel 17. Tørstofbestemmelser i Prøver, udtagne før og under Beholderens Tømning. Første Opbevaringsforsøg.

Før Tømningen		Under Tømningen	
Søjle Nr.	pCt. Tørstof	Prøve	pCt. Tørstof
1.....	18.59	Øverste Halvdel a — — b Gennemsnit...	19.95 19.75 19.85
2.....	19.51		
3.....	19.68		
4.....	20.08	Nederste Halvdel a — — b Gennemsnit...	19.61 19.79 19.70
5.....	19.84		
6.....	19.61		
7.....	20.28	Gennemsnit...	19.78
8.....	20.04		
9.....	18.62		
Gennemsnit...	19.61	Gennemsnit...	19.78

net mellem øverste og nederste Halvdel af Beholderen; der blev taget to almindelige, store Fællesprøver under Udvejningen og fra hver af disse tre endelige Analyseprøver. Fra hver Søjle blev denne Gang taget to 3 Punds-Prøver til Behandling paa sædvanlig Maade og en Prøve paa 30 Pd. til Behandling efter Slemningsmetoden. Derefter blev alle Søjlerne blandede sammen og 2 Fællesprøver à 3 Pd. og en Slemningsprøve paa 30 Pd. udtaget af den sammenblandede Masse. Tabel 18 viser Resultatet af Sammenligningen. Da de Side 15 nævnte Vanskeligheder ved Prøvernes Behandling efter den hidtil anvendte Fremgangsmaade endnu ikke var overvundne, er Kvælstofbestemmelserne i Slemningsprøverne benyttede ved Sammenligningen. Men da der ikke blev udtaget Slemningsprøver under Tømningen af Beholderen, maa de almindelige Prøver benyttes her. Fra disse foreligger der ikke brugelige Bestemmelser af den samlede Kvælstofmængde, derimod blev Mængden af »organisk Kvælstof« eller det Kvælstof, der ikke fandtes som Ammoniak, bestemt, og naar hertil lægges den ved Slemningsanalyserne fundne Ammoniakmængde, 0.158 pCt., faar man Mængden af Totalkvælstof, og Sammenligningen med Søjleprøverne kan udføres. Alle Tørstofbestemmelserne hidrører fra de almindelige 3 Punds-Prøver, da der ikke blev foretaget Tørstofbestemmelser i Slemningsprøverne. For Søjlernes Vedkommende er Tallene for Tørstofindholdet Gennemsnit af begge Fællesprøverne.

Ogsaa denne Gang stemmer Resultaterne af begge Slags Prøveudtagninger tilfredsstillende; for Tørstoffets Vedkommende er Overensstemmelsen særdeles fin. Gennemsnitstallene fra de 9 Søjler stemmer ogsaa med Analyserne af den sammenblandede Masse. Det var dermed godtgjort, at en Gennemsnitsprøve af de opgravede Søjler kan erstatte de under Tømningen af Beholderen udtagne Prøver — et Resultat, der ogsaa paa Forhaand maatte synes ret naturligt.

Tabel 18. Tørstof- og Kvælstofbestemmelser i Prøver, udtagne før og under Beholderens Tømning. Andet Opbevaringsforsøg.

Før Tømningen			Under Tømningen			
Søjle Nr.	Tørstof	Totalkvælstof	Prøve Nr.	Tørstof	Organ. Kvælstof	Totalkvælstof
1.....	18.71	0.455	1 a	18.88	0.311	0.464
2.....	18.48	0.457	1 b	18.77	0.308	0.461
3.....	18.41	0.462	1 c	18.96	0.318	0.471
4.....	18.69	0.461	Gsn.	18.85		0.465
5.....	18.76	0.468				
6.....	18.26	0.456	2 a	18.70	0.315	0.468
7.....	19.11	0.468	2 b	18.84	0.321	0.474
8.....	19.18	0.468	2 c	18.72	0.307	0.460
9.....	19.31	0.459	Gsn.	18.75		0.467
Gennemsnit..	18.76	0.461				
Søjlerne sammenblandet..	18.80	0.462	Gsn.	18.80		0.466

Hvad Overensstemmelsen mellem de enkelte Søjler angaar, viser Tabellen, at Afvigelserne i Tørstofindholdet var mindre end første Gang, og dette staar i Forbindelse med, at Tallene denne Gang er Gennemsnitstal, idet der jo var to Analyseprøver fra hver Søjle. Det ligger da nær at slutte, at Forskellen mellem de enkelte Søjler var bleven endnu mindre, hvis Indholdet af disse var bestemt endnu mere nøjagtigt ved Hjælp af et større Analysemateriale, og denne Slutning bekræftes af Kvælstofbestemmelserne, der blev udført i de store Slemningsprøver. Her er en smuk Overensstemmelse mellem de enkelte Søjler; den største Afvigelse fra Gennemsnittet er 0.007 pCt. Kvælstof eller $1\frac{1}{2}$ pCt af Indholdet. Selv et ringe Antal Søjler vilde derfor være et godt Udtryk for hele Gødningsmassen, og det kan efter dette siges, at en saadan Udgravning af Søjler er en særdeles god Maade at tilvejebringe Analyseprøver paa, naar man er afskaaret fra at udtage disse samtidig med Beholderens Tømning eller Gødningens Udkørsel.

B. Den forberedende Behandling af de udtagne Prøver.

De endelige Analyseprøver var altsaa i Reglen paa ca. 3 Pd. Men til selve Analysen anvendes kun en ringe Stofmængde, til en Kvælstofbestemmelse højst et Par Gram, og de 3 Pd. Gødning maa derfor underkastes en saadan Behandling, at Stoffet opnaar en høj Grad af Ensartethed, da Udtagningen af Stof til den kemiske Analyse ellers bliver for usikker. Denne Ensartethed kan tilvejebringes ved at tørre Gødningen, male den til et fint Pulver og blande dette omhyggeligt. For at der ikke skal tabes Kvælstof under Tørringen, maa Ammoni-

akken bindes ved Tilsætning af Syre. I »Kvantitativ og agrikulturkjemisk Analyse« af O. T. Christensen og C. F. A. Tuxen angives, at Gødningen maa »befugtes svagt med stærkt fortyndet Svovlsyre«. J. König skriver i »Die Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe«, at Gødningen »wird mit einer bestimmten geringe Menge verdünnter Schwefelsäure fein besprengt«. Her er altsaa intet angivet om Mængden af Svovlsyre, men de anførte Udtryk tyder ikke paa, at der behøves ret meget. For at faa et Holdpunkt i denne Retning blev der ved de to første Opbevaringsforsøg foretaget Ammoniakbestemmelser i den utørrede Gødning, og det blev beregnet, hvor megen Svovlsyre der behøvedes til at binde den fundne Ammoniakmængde. Gødningen blev da oversprøjtet med saa megen Syre, at mindst en Tredjedel af denne var til Stede som Overskud. Derefter blev Gødningen tørret og malet og hensat i tæt lukkede Glas.

De utilfredsstillende og uforstaaelige Resultater, der fremkom ved Opgørelsen af det første Opbevaringsforsøg, og de store Uoverensstemmelser, der havde været mellem Fællesprøver fra den samme Gødningsmasse, viste, at Arbejdet paa en eller anden Maade maatte være behæftet med betydelige Fejl. Man mente den Gang, som tidligere nævnt, at de udtagne Analyseprøver havde været for smaa, idet man tænkte sig, at Materialets Uensartethed gjorde sig for stærkt gældende inden for en Gødningsprøve paa 3 Pd. Det blev imidlertid vanskeligt eller uoverkommeligt at faa Prøverne tørrede, hvis de skulde være meget større. I Vinteren 1905 blev der udarbejdet en anden Fremgangsmaade, den i det foregaaende nævnte Slemningsmetode, der gjorde det muligt at udtage langt større Prøver, idet Tørringen blev undgaaet. Den bestod i at røre Gødningen ud i Vand, pille Halmen fra og analysere denne for sig og den opslemmede Masse for sig (se nærmere Side 54). Nogle foreløbige Forsøg viste, at Metoden gav brugbare Resultater. For at prøve den nærmere og sammenligne den med Tørringsmetoden blev den bragt i Anvendelse ved Slutningen af det andet Opbevaringsforsøg, idet der blev taget Prøver efter begge Metoder ved Udvejningen af den opbevarede Gødning i Foraaret 1905.

Ved Analyseringen viste det sig, at Slemningsprøverne gav et højere Kvælstofindhold end Tørringsprøverne, i Gennemsnit 0.46 pCt. mod 0.38 pCt. Da Slemningsmetoden endnu var temmelig uprøvet, troede man i Begyndelsen, at den store Uoverensstemmelse maatte skyldes Fejl ved Stofudtagningen af den opslemmede Gødningsmasse. En nærmere Undersøgelse af Materialet viste imidlertid, at Fejlen maatte ligge i Tørringsanalyserne. Kvælstofindholdet af de tørrede Prøver varierede en Del, og det lod sig gøre at paapege visse Forbindelser mellem Kvælstofindholdet og de Forhold, hvorunder Tørringen var foregaaet. Dette tydede paa, at der var gaaet Ammoniak tabt ved Tørringen. Der blev nu foretaget Ammoniakbestemmelser i de tørrede Prøver, og det viste sig, at de mest paafaldende Variationer i Kvælstofindholdet skyldtes Forskel i Ammoniakindholdet. Desuden var dette helt igennem meget lavt. Der var Prøver, der indeholdt under 0.08 pCt. Ammoniakkvælstof, medens enkelte gik op til 0.02 pCt. Prøver,

der var behandlet efter Slemningsmetoden, indeholdt derimod 0.15 pCt. Men naar man trak den fundne Ammoniakkængde fra hele Kvælstofindholdet, blev der Overensstemmelse mellem begge Metoder. Det maatte derefter betragtes som givet, at der under Tørringen var bortgaaet fra $\frac{2}{8}$ til $\frac{4}{8}$ af Ammoniakken eller fra $\frac{1}{8}$ til $\frac{1}{4}$ af hele Kvælstofmængden — trods Tilsætningen af Svovlsyre.

Der blev nu foretaget en indgaaende Undersøgelse til Sammenligning af de to Metoder og til Belysning af de nærmere Enkeltheder ved Tørringen. Undersøgelsen, der er beskrevet Side 52—54, gav det Resultat, at det meget vel lod sig gøre at bevare Ammoniakken ved

Tørringen, men der skulde tilsættes mere Svovlsyre, end man hidtil havde gjort. De tidligere nævnte Undersøgelser over Prøveudtagningen viste, at Prøverne ikke behøver at være større, end at Tørring og Maling er overkommelig. Da Tørringsmetoden byder den største Sikkerhed med Hensyn til Gødningens Findeling, blev den bibeholdt ved det tredje Opbevaringsforsøg, idet hver Tallerken Gødning paa ca. $1\frac{1}{2}$ Pd. blev sammenæltet med 100 Kcm. 10pCt.-holdig Svovlsyre (Rumfang-Procent).

En Tørring af saa mange Staldgødningsprøver, som dette Opbevaringsforsøg medførte, krævede imidlertid andre Apparater end de, der var til Stede eller kunde faas i Handelen. Der blev derfor bygget en Ovn, som kunde rumme 45 Tallerkener Gødning samtidig (den hidtil benyttede gav kun Plads til 3 Tallerkener). Konstruktionen, der skyl-

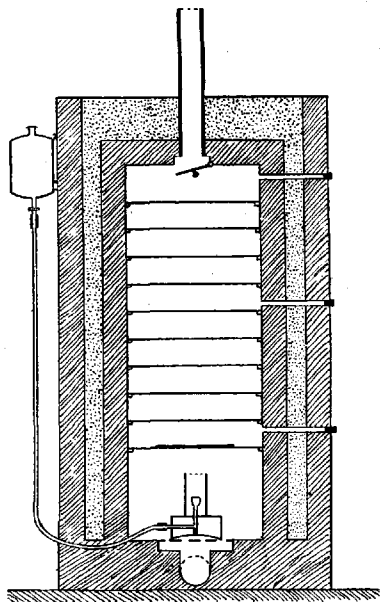


Fig. 11.

des R. K. Kristensen, er vist i Fig. 11, som fremstiller et Tværnsnit af Ovnen. Denne bestaar af et muret Skab, 2 Al. 20 Tom. højt, 1 Al. bredt og 1 Al. 2 Tom. dybt, maalt indvendig. Murene, der er opførte af brændte Sten i Cement, er dobbelte med Isolation, Infusoriejord, i Mellemrummet. Den forreste Side udgøres af en Jærndør i to Afdelinger; den er lavet af to Lag Jærnplader med Asbest imellem. I Murene er indlagt Jærnkaster, der rager lidt ind i Ovnen og bærer 10 Hylder af gennemhullede Jærnplader¹⁾. Ovnen opvarmes ved Hjælp af en til dette Brug specielt konstrueret, vægeløs, eksplosionsfri Petro-

¹⁾ Naar dette Materiale ikke tilfældigvis haves, som det her var Tilfældet, kan der være Grund til at foretrække galvaniseret Jærntraadnet, udspændt paa en Jærnramme.

leumslampe, der staar paa Bunden af Ovn. Paa den nederste Hylde lægges en mindre Jærnplade, der tjener til at sprede Varmen, og her anbringes som Regel ingen Prøver (dog kan forskellige Inddampninger, som Analysearbejdet medfører, ret praktisk foregaa her). Luften kommer ind forneden gennem en Kanal i Bunden af Ovn. og gaar ud foroven gennem et 3 Tom. vidt Skorstensrør. Ved Hjælp af Ventiler for disse Aabninger kan Luftstrømmen reguleres efter Ønske. I den ene Side af Ovn. er indsat 3 Jærnrør i forskellig Højde, hvor Termometre anbringes til Kontrollering af Temperaturen i Ovn. Gødningen tørres ved ca. 80 Grader; der maa helst anvendes en forholdsvis lav Temperatur, da Gødningen let forkuller i Overfladen paa Grund af den tilsatte Svovlsyre, hvad der selvfølgelig vil forrykke Resultatet af Tørstofbestemmelserne. Da Varmekilden er anbragt inde i Ovn. gaar der kun lidt Varme til Spilde, og Ovn. har derfor en stor Tørreevne i Forhold til Forbruget af Brændmateriale. Det lod sig til enhver Tid gøre at tørre saa mange Prøver, som det var nødvendigt for Gennemførelse af Forsøget.

Efter Tørring og Maling blev Gødningen hensat i tæt lukkede Glas, til Analysen kunde udføres. Til Malingen blev benyttet en saakaldt Krydderimølle fra *Schrøder & Jørgensen*, København; den er ret praktisk, da den er let at skille ad og rengøre.

C. Tørstofbestemmelserne.

Gødningen blev vejlet paa Tallerkenerne før og efter Tørringen og Tørstofindholdet udregnet paa Grundlag af disse Vejninger. De to Tallerkener, der hørte sammen til en Prøve, blev vejede hver for sig, saa der fremkom til Fællesbestemmelser.

Svovlsyren blev tilsat, efter at Gødningen var vejlet paa Tallerkenerne, og den vilde saaledes bevirke en Forhøjelse af Tørstofmængden. Forholdet er dog sammensat, thi ved Tilsætningen af Svovlsyre frigøres der Kulsyre — en svag Brusning kan iagttages — og en Del af Vægtforøgelsen ved Svovlsyrens Tilsætning vil saaledes ophæves af Vægttabet ved Kulsyrens Bortgang. En Tørring uden Tilsætning af Svovlsyre vilde heller ikke give det virkelige Tørstofindhold, da der saa vilde bortgaa kulsur Ammoniak. Da det saaledes er temmelig ugørligt at udføre helt nøjagtige Tørstofbestemmelser, blev der ikke taget Hensyn til den Fejl, der indføres ved Svovlsyrens Tilsætning. Fejlen vil jo være nogenlunde ens for alle Prøverne, og den faar kun Indflydelse paa Tørstofbestemmelsen, ikke paa Kvælstofbestemmelsen eller de andre Bestemmelser, der foretages i den tørrede Gødning.

D. De egentlige Analyser.

a. Udtagning af Stof til Analysen.

Den ringe Stofmængde, der benyttes til selve den kemiske Analyse, maa udtages med megen Omhu, hvis den virkelig skal repræsen-

tere Materialet, hvorefter den er taget. Det viste sig, at en almindelig Blanding af den tørrede Gødning, udført ved at røre omkring i den med en Ske, ikke var tilfredsstillende. Selv om der foreligger et fint malet Pulver, bestaar det dog af Smaadele, der har meget forskellig Størrelse og Vægtfylde, og en almindelig Omrøring kan bevirke, at disse ligefrem sorteres i Stedet for at blandes, idet tunge Dele, som f. Eks. Sandkorn, synker til Bunds eller skiller sig ud fra de lettere Dele. Blandingen maa derfor udføres paa den Maade, at man med en Ske drysser Pulveret ud paa en Flade, f. Eks. Bunden af et Blikfad, idet man sørger for, at hver Skefuld bliver spredt over hele Fladen. Derefter tager man nogle Skefulde rundt omkring i Laget og drysser disse ud paa et mindre Blikfad og saaledes nogle Gange, til man faar skaffet sig en ganske lille Prøve, hvorefter Stoffet til Analysen kan tages. Ved disse Udtagninger kan ikke benyttes en almindelig rundbundet Ske; man maa have smaa, flade Blikskeer, der kan tage rent til Bunden, saa Laget bliver repræsenteret i hele sin Tykkelse. Disse Skeer maa have forskellig Størrelse, saa denne staar i Forhold til Tykkelsen af det Lag, Skeen skal benyttes til.

Samtidig med, at der saaledes tilvejebringes en god Gennemsnitsprøve til Analysen, indføres der dog en lille Fejlkilde, idet den tørre Gødning tilsuger en Smule Fugtighed fra Luften under Uddrysningen. Fejlen er ganske vist ikke stor, men den maa dog have sin Erindring, saa der kan indføres Korrektur eller tages andre Forholdsregler. Ved disse Forsøg blev der sørget for, at Fremgangsmaaden var ens ved Indvejnings- og Udvejningsanalyserne, saa den lille Vægtforøgelse ingen Indflydelse vilde faa paa Udregningen af Stofftabet under Opbevaringen.

b. Kvælstofbestemmelserne.

Disse blev udførte efter den Gunning-Arnoldske Modifikation af Kjeldahls Metode. Ca. $1\frac{1}{2}$ Gram Stof blev tilsat lidt Kobbertveilt og behandlet med 15 Kcm. stærk Svovlsyre. Efter nogen Tids Kogning tilsattes ca. 10 Gram Kaliumsulfat. Dette fremskynder Sønderdelingen, og Metoden byder stor Sikkerhed for, at de forskellige Kvælstofforbindelser omdannes til Ammoniak. Ved denne Fremgangsmaade har man tillige et iøjnefaldende Kendetegn paa Sønderdelingens Fuldendelse, idet Vædsken faar en stærk lysegrøn Farve, naar de organiske Stoffer er dekomponerede. Selve Kvælstofbestemmelsen kan udføres med stor Nøjagtighed. Afvigelserne mellem Fællesanalyserne skyldes hovedsagelig Stoffets Uensartethed. Men naar den beskrevne Fremgangsmaade blev fulgt ved Blandingen af Stoffet, kunde disse Afvigelser holdes inden for rimelige Grænser. Under Forsøgenes Gang kunde man derfor indskrænke Antallet af Fællesanalyser. Ved det første Opbevaringsforsøg blev Kvælstofbestemmelserne gennemførte med 4 Fællesanalyser, ved det tredje derimod med 2. Den enkelte Analyses Afvigelse fra Middeltallet af 2 Fællesanalyser var gennemsnitlig 7 i tredje Decimal af Kvælstofprocenten i den tørrede Gødning, hvad der svarer til mellem 1 og 2 i tredje Decimal for den vandholdige Gødnings Vedkommende eller ca. $\frac{1}{8}$ pCt. af Indholdet. I det enkelte Tilfælde

kunde Afvigelsen selvfølgelig være en Del større, men den gik dog ikke over 1 pCt. af Indholdet eller 2 i anden Decimal ved den tørrede Gødning.

c. Askebestemmelserne.

Ca. 2 Gram Stof blev glødet i en Porcellænsdigel, til Asken havde en ren, hvidgraa Farve og ikke gik længer ned i Vægt ved fortsat Glødning.

Det viste sig hurtigt, at Askebestemmelserne var meget upaalidelige, da Afgivelserne mellem Fællesanalyserne kunde gaa op til 10 pCt. af den fundne Askemængde. Der blev derfor benyttet 6 Fællesanalyser ved det første Opbevaringsforsøg. Trods de mange Fællesanalyser var Resultaterne af disse Bestemmelser dog ubrugelige, thi ved Opgørelsen af Forsøget viste det sig, at der aldeles ikke var noget rimeligt Forhold mellem de ved Indvejningen og de ved Udvejningen fundne Askemængder. I en enkelt Beholder skulde Askemængden være steget fra 791 Pd. til 903 Pd. under Opbevaringen, altsaa en Tilvækst af 14 pCt! Der var heller ingen Overensstemmelse mellem Askeindholdet af de ved Udvejningen udtagne Fællesprøver af samme Gødningsmasse; den ene kunde ved Udregningen give en Tilvækst af Aske under Opbevaringen, den anden derimod et betydeligt Tab. Ved Opgørelsen af det andet Opbevaringsforsøg var Resultaterne, som nævnt Side 15 noget bedre paa Grund af det store Analysemateriale, men Opgørelsen viste dog en Tilvækst af 5 pCt. Aske ved Opbevaringen i den ene Cementbeholder, saa Resultaterne var i Virkeligheden værdiløse.

Grunden til, at disse Bestemmelser ikke kan udføres med større Nøjagtighed, maa for en Del søges i den Omstændighed, at en stor Del af Askeindholdet ikke er knyttet til Gødningens oprindelige Bestanddele, men skyldes tilfældige Indblandinger af Jord og andre Urenheder. Ved nogle Bestemmelser af Sand i Asken viste det sig, at Sandet kunde udgøre henved Halvdelen af Askemængden, og da det som før omtalt er vanskeligt at faa Sandet nøjagtig fordelt mellem de øvrige Bestanddele af den tørrede Gødning, vil den store Sandmængde vanskeliggøre nøjagtige Askebestemmelser.

Men bortset herfra er en Askebestemmelse i sig selv en vanskelig Analyse, fordi man ikke her bestemmer et enkelt Stof, udskilt i en bestemt Form, men en Blanding af Stoffer, der ved Arbejdets Slutning foreligger i ubestemte Forbindelser. Man er jo ikke Herre over, hvilke Iltningsgrader, der fremkommer, og ved ikke, hvorledes Blandingsforholdet mellem Karbonater og andre Forbindelser former sig. Der er rimeligvis Plads for et vist Spillerum i saadanne Retninger, og dette vil da præge Resultatet¹⁾.

¹⁾ Forf. har forgæves søgt at tilvejebringe brugelige Askebestemmelser i Ajle. Her er Materialet ensartet nok, saa det maa være Forhold som de sidstnævnte, der gør sig gældende.

d. Fosforsyrebestemmelserne.

Disse blev udførte efter den direkte Molybdænmetode, efter hvilken det gule Bundfald af fosfor-molybdænsur Ammoniak bliver glødet og vejlet i Stedet for, at det efter den gamle Metode maa opløses igen og Fosforsyren udfældes som Ammonium-Magniumfosfat. Den direkte Metode er forholdsvis hurtig, og efter alt, hvad der nu foreligger, er der ingen Tvivl om, at den er mindst lige saa nøjagtig som den gamle Fremgangsmaade. 1 Gram Stof blev forasket og kogt med fortyndet Salpetersyre. Opløsningen blev filtreret og tilsat lidt krystalliseret salpetersur Ammoniak. Efter at denne var opløst, blev der fældet med 20 Kcm. molybdænsur Ammoniak. Opløsningen og Fældningsmidlet blev opvarmet til 50 Grader, før Fældningen foretoges. Skaalen blev holdt i stadig Bevægelse, medens Bundfaldet fremkom, og derefter henstillet til næste Dag. Efter Filtrering og Udvaskning med salpetersur Ammoniak blev Bundfaldet tørret og derefter glødet ved svag Varme, til det stod paa Overgangen mellem den blaasorte Farve, der hurtigt indtræder, og den lyse gulgrønne, der fremkommer, naar Bundfaldet efterhaanden antager et udpræget krystallinsk Udseende. I øvrigt henvises til »Om Metoder til Bestemmelse af Fosforsyre i Kunstgødning« af P. Christensen.

Fosforsyrebestemmelser blev kun udførte ved det tredje Opbevaringsforsøg. Da der her var udtaget Fællesprøver helt igennem, og disse ydede ret god Kontrol paa hverandre, blev der kun udført een Fosforsyrebestemmelse i hver Prøve. Nogle enkelte Kontrolanalyser gav tilfredsstillende Overensstemmelse mellem de paa denne Maade fremkomne Fællesanalyser af samme Prøve.

e. Ammoniakbestemmelserne.

Disse Bestemmelser blev ligesom de foregaaende udførte i den tørrede Gødning, og man maa da regne med, at der kan være foregaaet visse Omdannelser af Gødningens Kvælstofforbindelser under Tørringen. Men som det fremgaar af Undersøgelser, der omtales i det følgende, vil disse Omdannelser — naar der ikke tilsættes meget store Mængder af Svovlsyre — ikke øve nogen synderlig Indflydelse paa Ammoniakindholdet.

Det begrænsede Antal Ammoniakbestemmelser, der blev foretaget ved de to første Opbevaringsforsøg, blev udført ved Destillation med Magnesia.

Ved det tredje Opbevaringsforsøg, hvor der blev foretaget Ammoniakbestemmelse i alle Prøverne, blev den af R. K. Kristensen angivne Metode benyttet. Efter denne bliver Ammoniakken udskilt af Stoffet ved Hjælp af en Lufstrøm, der suges igennem Vædsken. Da Kogningen undgaas, kan Ammoniakken bestemmes i Nærværelse af Urinstof eller andre Forbindelser, der let omdannes til Ammoniak. Metoden og dens Udarbejdelse er nærmere beskrevet i 29. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur¹⁾. Siden denne udkom, er

¹⁾ Tidsskrift for Landbrugets Planteavl, 15. Bind, Side 94—108.

der fremstillet specielle Apparater til Metoden. Fig. 12 viser et saadant. Apparatet, der tillader at udføre to Bestemmelser samtidig, faas hos *H. Struer*, Skindergade 38, København. Luftstrømmen, der kan suges gennem Apparatet ved Hjælp af en Vandluftpumpe eller en Sugflaske med forlænget Udløbsrør, passerer først et Vaskeapparat med Syre, gaar derefter gennem den ammoniakholdige Opløsning i det omvendt kolbeformede Glas (a) og herfra over i en Forlagsflaske (b) med titreret Syre, hvori Ammoniakken tilbageholdes. Fra denne Forlagsflaske gaar Luftstrømmen videre og anvendes en Gang til paa samme Maade. Der benyttes 1—2 Gram Stof, som kommes i Glasset, hvori Ammoniakudskillelsen foregaar, og tilsættes 10—15 Kcm. stærk Natron. Jo mere Ammoniak, Gødningen indeholder, jo mindre Stof kan der

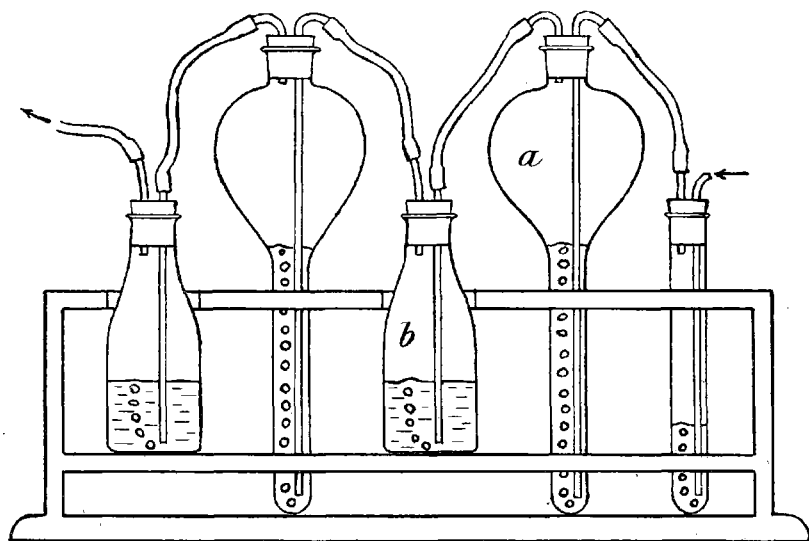


Fig. 12.

selvfølgelig anvendes, uden at Bestemmelsen bliver for usikker. Den tørre Gødning røres ud den tilsatte Natronopløsning ved Hjælp af en Metaltraad eller en Glasstang, som derefter skylles af over Glasset med nogle Draaber Vand fra Sprøjteflasken. Luftstrømmen holdes i Gang saa længe, at fortsat Gennem sugning ikke giver yderligere Tilvækst af Ammoniak i Forlagsflasken. Ved passende Hastighed af Luftstrømmen, ca. $1\frac{1}{2}$ Liter pr. Minut, vil 25 à 30 Minutter i Reglen være tilstrækkelig. De omvendt kolbeformede Glas faas i to Størrelser. De store Glas anvendes til Stoffer, der er tilbøjelige til at skumme stærkt, f. Eks. temmelig frisk Ajle. Skumdannelsen kan desuden begrænses ved Tilsætning af en Draabe Petroleum.

Ligesom ved Fosforsyrebestemmelserne blev der ikke benyttet

gennemførte Fællesanalyser. I et mindre Antal Prøver blev der udført 2 Bestemmelser, og disse gav særdeles god Overensstemmelse.

Undersøgelser over Prøveudtagning af Staldgødning og den videre Behandling af de udtagne Prøver.

A. Behandlingen af de udtagne Prøver.

Hensigten med dette Arbejde var som nævnt Side 46 at undersøge, hvorledes det lod sig gøre at bevare Ammoniakkvælstoffet ved Tørring af Gødningen, og samtidig anstille en Sammenligning mellem Tørringsmetoden og en Fremgangsmaade, hvorved Tørringen helt kunde undgaas. Der blev benyttet en Prøve af den ved Forsøgsstationen opsamlede Gødning, som bestod af Heste- Ko- og Svinegødning, groft blandet og mere eller mindre stærkt sammentraadt, med normalt Indhold af Strøhalm. Prøven blev udtaget i Midten af hele Gødningsdyngen; Temperaturen var her 25° C. Gødningen var tilsyneladende ikke meget omsat. Af den opgravede Masse udtoges ca. 100 Pd., der blev findelt og blandet saa omhyggeligt, som det paa nogen Maade var muligt. Derefter udtoges 9 Prøver à 1½ Pd. og 2 Prøver à 10 Pd. De 9 Prøver blev udtagne paa Tallerkener og behandlede saaledes:

Nr. 1 tilsattes ingen Syre.

Nr. 2 a og b blev oversprøjtet med 4 Kcm. ren, stærk Svovlsyre, fortyndet til 40 Kcm.

Nr. 3 a og b blev sammenæltet med 4 Kcm. Svovlsyre, fortyndet til 120 Kcm., saaledes, at hele Massen blev gennemtrængt af Syren.

Nr. 4, 5, 6 og 7 blev paa samme Maade sammenæltet med henholdsvis 8, 16, 24 og 32 Kcm. Syre, fortyndet til 120 Kcm.

Derefter blev Prøverne tørrede paa sædvanlig Maade ved ca. 80° C. De to 10 Punds-Prøver, Nr. 8 a og b, blev opslemmede i Vand som beskrevet Side 54. Der blev nu foretaget Kvælstofbestemmelser og Ammoniakhbestemmelser i alle Prøverne. Resultaterne er opført i Tabel 19. Tallene i Rubrikken »Tab« er fremkomne ved at trække Kvælstofindholdet af de tørrede Prøver fra Gennemsnittet af de to opslemmede Prøver.

Det ses, at der ved Tilsætning af 16, 24 og 32 Kcm. Syre er fundet samme Kvælstofmængde i de tørrede Prøver som i de opslemmede; 8 Kcm. har derimod givet et lille Tab. Ved Anvendelse af 4 Kcm. er en stor Del af Ammoniakken bortgaaet, de oversprøjtede Prøver har tabt henved Halvdelen af denne, de med Syren sammenblandede noget mindre. En Beregning viser, at til at binde Ammoniakken i 1½ Pd. Gødning, der indeholder 0,31 pCt. Ammoniakkvælstof, behøves 3 Kcm. Svovlsyre. Der havde altsaa været et Overskud af 1 Kcm. i de paa-gældende Prøver. Der maa da foruden Ammoniakindholdet være andre Forhold, vel især Indholdet af forskellige kulsure Salte, der har Indflydelse paa, hvor megen Syre der behøves. Hvor der slet ingen Syre var tilsat, var næsten al Ammoniakken forsvunden.

Ammoniakhbestemmelserne viser gennemgaaende indtil en vis

Tabel 19. Kvælstofbestemmelser i tørrede og opslemmede Prøver, de første tilsat forskellige Mængder af Svovlsyre.

Prøvens			Kvælstof i alt, pCt.		Amm.-Kvælst. pCt.	
Behandling	Nr.	Vægt, Pd.	Fundet	Tab	Fundet	Tab
Tørret uden Syretilsætning ..	1	1.5	0.341	0.197	0.010	0.202
Oversprøjtet m. 4 Kcm. Syre.	2 a	1.5	0.451	0.087	0.129	0.083
do. do.	2 b	1.5	0.448	0.090	0.126	0.086
Sammenæltet m. 4 Kcm. Syre	3 a	1.5	0.478	0.060	0.150	0.062
do do	3 b	1.5	0.483	0.056	0.155	0.057
Sammenæltet m. 8 Kcm. Syre	4	1.5	0.520	0.009	0.200	0.003
do. 16 do.	5	1.5	0.541	÷ 0.008	0.222	÷ 0.010
do. 24 do.	6	1.5	0.536	0.002	0.227	÷ 0.015
do. 32 do.	7	1.5	0.537	0.001	0.235	÷ 0.023
Udrørt i Vand	8 a	10.0	0.540		0.213	
do.	8 b	10.0	0.536		0.210	

Grænse af tilsat Svovlsyre samme Resultat med Hensyn til Tabet som Kvælstofbestemmelserne. Men ved de store Mængder af Svovlsyre synes der at være foregaaet en kendelig Ammoniakkdannelse under Tørringen, hvad der stemmer med, at de paagældende Prøver havde et noget forkullet Udseende, da de kom ud af Ovnen.

For nærmere at bestemme den Mængde Svovlsyre, Formaalet kræver, blev Undersøgelsen fortsat gennem en fornyet Prøveudtagning. Der blev benyttet en Gennemsnitsprøve af hele den Dyng, hvoraf den første Prøve var taget, da den netop var under Udkørsel, og en saadan Gennemsnitsprøve tilvejebragt med Analyseformaal. Prøven blev blandet ligesom ved første Undersøgelse, hvorefter der udtoges 6 Prøver à $1\frac{1}{2}$ Pd. og en Prøve paa 20 Pd.; den sidste blev opslemmet i Vand, de første blev sammenæltede med henholdsvis 5, 6, 7, 8, 9 og 10 Kcm. Syre og tørrede paa sædvanlig Maade. Der blev foretaget Kvælstofbestemmelse i alle Prøverne. Da den første Undersøgelse havde vist, at Resultatet af Ammoniakkbestemmelserne stemte med Resultatet af Kvælstofbestemmelserne, blev der kun foretaget Ammoniakkbestemmelse i den opslemmede Prøve. Denne Gang indeholdt Gødningen kun 0.156 pCt. Ammoniakkvælstof, et Udtryk for, at der var dannet mest Ammoniak i Midten af Dyngen, hvor Temperaturen var højest. Resultatet af Undersøgelsen fremgaar af Tabel 20. Tabet af Kvælstof ved Tørringen er ogsaa her fundet ved Sammenligning med Slemningsanalysen.

Ogsaa denne Gang var der tabt lidt Ammoniak ved Anvendelsen af 8 Kcm. Syre. Derimod havde 9 og 10 Kcm. været tilstrækkelige til at forebygge Tab af Kvælstof. At Ammoniakinholdet i den benyttede Gødning var en Del lavere end forrige Gang, gav sig ikke Udslag i, at der behøvedes mindre Svovlsyre til at forebygge Ammoni-

Tabel 20. Kvælstofbestemmelser i Prøver, udtagne til Bestemmelse af den nødvendige Syremængde.

Prøvens			Kvælstof i alt, pCt.	
Behandling	Nr.	Vægt, Pd.	Fundet	Tab
Sammenæltet med 5 Kcm. Syre....	9	1.5	0.467	0.041
do. 6 do.	10	1.5	0.475	0.088
do. 7 do.	11	1.5	0.487	0.021
do. 8 do.	12	1.5	0.498	0.010
do. 9 do.	13	1.5	0.507	0.001
do. 10 do.	14	1.5	0.505	0.008
Udrørt i Vand.....	15	20.0	0.508	

aktab, hvad der ogsaa er et Tegn paa, at andre Forhold har den største Indflydelse. Til at binde Ammoniakkken behøvedes denne Gang mindst 4 Gange saa megen Syre som den, der efter en Beregning vilde medgaa.

Hvorledes det vilde forholde sig, hvis Gødningen blot blev oversprøjtet med de paagældende Mængder af Svovlsyre, blev ikke undersøgt, da baade Udfaldet af den første Undersøgelse og en nærmere Overvejelse af Forholdet siger, at Fremgangsmaaden ikke er nær saa formaalstjenlig som en grundig Sammenblanding af Gødning og Syre.

Slemningsmetoden.

Disse Undersøgelser havde altsaa vist, at Tørringsmetoden og Slemningsmetoden gav overensstemmende Resultater, naar der blot blev anvendt tilstrækkelig Svovlsyre ved Tørringsprøverne. Den fuldstændige Fremgangsmaade ved Slemningsmetoden var følgende:

Den udtagne Gødningsprøve kom i en Balje, som var vejlet og blev staaende paa Decimalvægten. Der hældtes Vand paa Gødningen, og denne rørtes ud i Vandet. Omrøringen foretoges med Hænderne, og Gødningen findeltes omhyggeligt mellem Fingrene. Samtidig blev Halmen pilllet fra og skyllet i flere Hold Vand, som føjedes til Baljens Indhold. Naar dette havde faaet en ensartet Konsistens, og al Halmen var fjernet og renvasket, blev Slemningsmassen vejlet; der var da tilsat omtrent $1\frac{1}{2}$ Gang saa meget Vand, som Gødningen vejede. Nu udtoges med en lille Skaal eller en stor dyb Ske under fortsat Omrøring, og idet man tog halvvejs ned i Massen, 4 Prøver à $\frac{1}{4}$ Liter, som hældtes i Flasker med tilsleben Glasprop. Ved Analyseringen hældtes Flaskens Indhold ud i en Skaal og rørtes omkring, hvorpaa der med en Teske toges 20—25 Gram, som hældtes i Kjeldahlskolben og behandlede med 20 Kcm. Svovlsyre. Halmen blev tørret i Luften eller ved kunstig Varme, vejlet, malet og analyseret.

Ved Udregningen af Analyseresultatet blev den absolute Kvælstof-

mængde i Slemningsmassen og Halmen beregnet og derefter omregnet i pCt. af den oprindelige Gødning.

I Tabel 21 anføres de enkelte Analyser fra Kvælstofbestemmelserne i de tre Slemningsprøver, der er omtalt i det foregaaende:

Tabel 21. Kvælstofbestemmelser i opslemmet Gødning.

Prøve Nr.	Pund			pCt. Kvælstof i					
	Gød- ning	Slem- nings- masse	Tør Halm	Slemningsmasse				Tør Halm	Oprin- delig Gødn.
				Flaske Nr.	Anal. 1	Anal. 2	Gsn.		
8 a				1	0.1955	0.1961	0.1958		
				2	0.1985	0.1912	0.1924		
				3	0.1972	0.1988	0.1954		
				4	0.1981	0.1940	0.1938		
	10.0	27.5	0.078	Gsn.			0.1944	0.879	0.540
8 b				1	0.2020	0.1991	0.2005		
				2	0.2014	0.2040	0.2027		
				3	0.1993	0.2001	0.1997		
				4	0.2022	0.2044	0.2038		
	10.0	26.3	0.077	Gsn.			0.2016	0.725	0.536
15				1	0.1708	0.1727	0.1718		
				2	0.1700	0.1717	0.1709		
				3	0.1718	0.1730	0.1724		
				4	0.1726	0.1751	0.1739		
	20.0	58.4	0.128	Gsn.			0.1728	0.700	0.508

Fællesanalyserne i den samme Flaske Slemningsmasse stemmer ret godt. Den enkelte Analyses Afvigelse fra Middeltallet af begge Fællesanalyserne er gennemsnitlig 0.00097 pCt. eller $\frac{1}{2}$ pCt. af Indholdet. Ved Fællesanalyser af tørret og malet Gødning er Afvigelserne, som det fremgik Side 48, noget mindre. Overensstemmelserne mellem Fællesanalyserne ved Slemningsmetoden vil sikkert afhænge en Del af, hvilke enkelte Bestanddele der kan forekomme i Gødningen, da faste Smaadele, som f. Eks. hele Kærner, ikke sønderdeles, som det sker ved Malingen. Fællesprøverne fra samme Balje Slemningsmasse har ikke givet fuld Overensstemmelse. Da Afvigelserne er større, end de maa ventes ifølge Fejlene ved de enkelte Analyser eller den beskrevne Uoverensstemmelse mellem Fællesanalyserne, er der indført en Fejlkilde ved den første Prøveudtagning af Slemningsmassen (Grundlaget for en saadan Beregning omtales i det følgende Afsnit). Fejlen betyder dog ikke meget, naar der tages flere Prøver af den opslemmede Masse.

Ammoniakbestemmelserne gav helt igennem en betydelig finere

Overensstemmelse end Kvælstofanalyserne, hvad der er ret naturligt, da de opløselige Ammoniaksalte lettere fordeles i Slemningsmassen. Ammoniakbestemmelserne kunde selvfølgelig indskrænkes til denne, da der ikke vilde findes Ammoniak i den udvaskede Halm.

Hvor der, som ved Opbevaringsforsøgene, skal udføres et større Antal Kvælstofbestemmelser i den samme Slags Gødning, vil det være tilstrækkeligt at udføre en enkelt Halmanalyse i en Gennemsnitsprøve, tilvejebragt ved at male en Haandfuld Halm af hver Prøve. Da den tørrede Halm kun udgør en ringe Del af den oprindelige Gødning, vil mindre Variationer i Halmens Indhold ingen nævneværdig Rolle spille. Ved de Side 43 omhandlede Analyser af Søjleprøverne fra Beholder 4 svingede Kvælstofindholdet af Halmen fra de 9 Prøver mellem 0.818 og 0.908 pCt. i lufttørret Tilstand. Blev Gennemsnit af alle 9 Halmanalyser benyttet ved Udregningen af den enkelte Gødningsprøves Kvælstofindhold, medførte det en Fejl i Resultatet af højest 2 i fjerde Decimal af den endelige Kvælstofprocent eller 0.05 pCt. af den Størrelse, der var bestemt.

B. Sikkerheden ved Prøveudtagningen.

a. Udtagningen af de endelige Analyseprøver.

Som antydte Side 41 var det Formaalet med disse Undersøgelser at belyse Omfanget af den Nøjagtighed, der kan paaregnes ved en almindelig Prøveudtagning af Staldgødning. Det maatte først undersøges, hvor ensartet en Gødningsprøve paa ca. 150 Pd. kan gøres paa den ved Forsøgene anvendte, Side 40 beskrevne Maade, saa det kunde udfindes, hvor store Analyseprøverne maa være ved den endelige Prøveudtagning, for at en tilfredsstillende Sikkerhed kan opnaas.

Der blev benyttet ca. et Døgns Produktion af den friske Gødning, Heste- Ko- og Svinegødning, der nylig var henlagt i Møddinghuset. Der var rigelig Strøhalm i Gødningen, og der var ogsaa strøet med Sand i Stalden (paa Midtergangen). Gødningen var ikke blandet ved Udkørslen fra Stalden og meget uensartet, idet Strøelse og Vandindhold var uregelmæssig fordelt. En Dyrge paa ca. 1200 Pd. blev blandet to Gange paa sædvanlig Maade. Ved den sidste Gennemblanding udtoges ligesom ved Indvejningen i Beholderne en mindre Prøve til Gennemhakning og yderligere Blanding. Heraf blev udtaget 30 Prøver, som enkeltvis afvejedes paa Tallerkener til 1 Pd. Efter Tørring og Maling blev Tørstofindholdet udregnet og Kvælstofindholdet bestemt i de enkelte Prøver. Analyseresultaterne er opførte i Tabel 22 tilligemed de enkelte Prøvers Afvigelser fra det paagældende Gennemsnitstal.

Man ser, at den gennemsnitlige Afvigelse for Kvælstofindholdets Vedkommende ligger nær ved $1\frac{1}{2}$ pCt. af det fundne Gennemsnitsindhold, for Tørstoffets Vedkommende er Afvigelserne lidt større. For Kvælstof i vandholdig Gødning er den største Afvigelse fra Gennemsnittet 0.014 pCt. eller 3.7 pCt. af Indholdet.

En nærmere Undersøgelse af, hvorledes Afvigelserne i Tørstofindholdet paavirker Afvigelserne i Kvælstofindholdet har nogen Interesse. Da Afvigelserne er mindre for Kvælstof i vandholdig Gødning end for Tørstofindholdets Vedkommende, 1.58 pCt. af Indholdet mod

Tabel 22. Tørstof- og Kvælstofbestemmelser i 30 Fællesprøver à 1 Pund.

Prøvens Nr.	Tørstof		Kvælstof i Tørstof		Kvælstof i vandholdig Gødning	
	pCt.	Afvig.	pCt.	Afvig.	pCt.	Afvig.
1	23.7	0.4	1.641	0.019	0.389	0.011
2	22.9	÷ 4	1.629	7	0.373	÷ 5
3	23.0	÷ 3	1.600	÷ 22	0.368	÷ 10
4	24.0	7	1.579	÷ 43	0.379	1
5	24.1	8	1.552	÷ 70	0.374	÷ 4
6	23.1	÷ 2	1.641	19	0.379	1
7	23.6	3	1.614	÷ 8	0.381	8
8	24.0	7	1.608	÷ 14	0.386	8
9	23.2	÷ 1	1.625	8	0.377	÷ 1
10	23.6	3	1.636	14	0.386	8
11	22.9	÷ 4	1.607	÷ 15	0.368	÷ 10
12	23.0	÷ 3	1.626	4	0.374	÷ 4
13	23.5	2	1.609	÷ 13	0.378	0
14	22.6	÷ 7	1.611	÷ 11	0.364	÷ 14
15	22.9	÷ 4	1.651	29	0.378	0
16	23.7	4	1.620	÷ 2	0.384	6
17	22.5	÷ 8	1.627	5	0.366	÷ 12
18	22.8	÷ 5	1.627	5	0.371	÷ 7
19	22.8	÷ 5	1.668	31	0.377	÷ 1
20	24.1	8	1.618	÷ 4	0.390	12
21	23.7	4	1.654	32	0.392	14
22	23.0	÷ 3	1.670	55	0.384	6
23	23.8	5	1.568	÷ 59	0.372	÷ 6
24	23.2	÷ 1	1.612	÷ 10	0.374	÷ 4
25	24.2	9	1.574	÷ 48	0.381	3
26	23.0	÷ 3	1.630	8	0.375	÷ 3
27	22.9	÷ 4	1.686	64	0.386	8
28	22.8	÷ 5	1.649	20	0.376	÷ 2
29	23.3	0	1.597	÷ 25	0.372	÷ 6
30	23.3	0	1.644	22	0.383	5
Gennemsn.	23.3	± 0.42	1.622	± 0.0227	0.378	± 0.0058
Afvig. i pCt. af Gsn.		1.80		1.40		1.58

1.80 pCt., kan man slutte, at Afvigelserne for Kvælstof i tør Gødning maa gaa i en saadan Retning, at de modvirker Tørstofindholdets Indflydelse paa Kvælstofindholdet i den friske Gødning, thi det sidste er jo bestemt af Tørstofmængden og dennes Indhold af Kvælstof. Et Blik paa de enkelte Prøver i Tabellen bekræfter dette: de positive Afvigelser i Tørstofindholdet er gennemgaaende fulgte af negative Afvigelser i Tørstoffets Kvælstofindhold og omvendt. Jo mindre Tørstof der er i en Prøve, jo mere kvælstofholdigt vil dette være. En mere indgaaende Behandling af Tallene viser det samme. Deles de 30 Prøver efter stigende Indhold af Tørstof i tre lige store Grupper,

stiller det gennemsnitlige Indhold af Tørstof og Kvælstof i hver Gruppe sig saaledes:

Tabel 23. Gennemsnitligt Indhold i Prøver med lavt, middelhøjt og højt Indhold af Tørstof, pCt.

	Tørstof	Kvælstof i Tørstof	Kvælstof i vandhold. Gødn.
1. Gruppe.....	22.8	1.687	0.378
2. Gruppe.....	23.2	1.624	0.877
3. Gruppe.....	23.9	1.606	0.888

Tabellen viser, at med det stigende Indhold af Tørstof følger et dalende Indhold af Kvælstof i Tørstoffet. Forklaringen er ikke vanskelig: Naar Vandet bortgaar ved Tørringen, bliver de i Vandet opløste Stoffer tilbage, og da disse har et højt Kvælstofindhold, hvad Analyserne af den fraflydte Møddingsaft viser, vil de forhøje Indholdet af Kvælstof i det samlede Tørstof. Jo mere vandholdig en Prøve har været, desto højere bliver dens Indhold af Kvælstof i Tørstoffet. Men dette kan ifølge Sagens Natur ikke opveje det større Vandindholds Indflydelse i Retning af at formindske Kvælstofindholdet i den oprindelige Gødning. Den sidste Rubrik i Tabel 23 viser, at Kvælstofindholdet i den friske Gødning stiger, naar Tørstofindholdet stiger, og omvendt.

Det er Kvælstofindholdet, det drejer sig om ved disse Opbevaringsforsøg, og den Sikkerhed, hvormed Prøveudtagningen foregik i denne Henseende, bør undersøges nærmere. Det er da formaaletstjenligt at udregne den saakaldte Middelfejl, hvorved det bliver muligt at bygge paa den Lovmæssighed, alle tilfældige Fejl er underkastede, og anvende Reglerne fra denne Lovmæssighed. Middelfejlen udregnes ved at sammenlægge Afvigelsernes Kvadrater, dividere med deres Antal minus 1 og uddrage Kvadratroden. Et Eksempel paa en saadan Udregning findes Side 78. Da Afvigelserne baade er positive og negative, faar Middelfejlen ligesom den før betragtede gennemsnitlige Afvigelse dobbelt Fortegn. Man finder nu, at Middelfejlen ved disse 30 Prøveudtagninger var ± 0.0071 pCt. Kvælstof for den vandholdige Gødnings Vedkommende eller 7.1 i tredje Decimal. Men førend der regnes videre med denne Størrelse paa Grundlag af den almindelige Fejllov, vil det være naturligt at undersøge, hvorledes Afvigelsernes Fordeling og Størrelse stemmer med Fejlloven.

Fig. 13 viser Forholdet mellem de forskellige Afvigelsers Størrelse og deres Hyppighed. Det er selve Analyseresultaterne, der er afsatte paa Grundlinien, ordnede efter stigende Kvælstofindhold, idet 3 paa hinanden følgende Kvælstofprocenter er slaaede sammen til 1 Klasse. Gennemsnitstallet er 0.878; til venstre for dette ligger altsaa de Analyseresultater, der svarer til de negative Afvigelser, til højre de, der svarer til de positive Afvigelser. Over hver Klasse er tegnet en

Søjle, hvis Højde angiver det Antal Analyseresultater, der falder inden for den paagældende Klasse. Til Sammenligning er optrukket den saakaldte typiske eller ideale Fejlkurve, der afbilder Fejlenes eller Afvigelsernes Fordeling efter Størrelse, naar Materialet, Prøvernes Antal, er meget stort, og kun de helt tilfældige og forholdsvis smaa Fejlkilder har gjort sig gældende. Man tænker sig Materialet saa stort, at det tillader en Konstruktion af saa mange og smalle Søjler, at alle Afsatserne eller Trappetrinene flyder ud til en jævn buet Linje, den ideale Fejlkurve. Konstruktionen af Kurven og Søjlerne er foretaget saaledes, at det Areal, Kurven omslutter, er lig det samlede Areal af Søjlerne. Man ser nu, at den Figur, Søjlerne danner, viser tydelig Tilnærmelse mod den ideale Fordeling. Figuren er ikke helt symmetrisk, men det kan heller ikke forlanges, naar Materialet ikke er større end her. Det kan med mere Ret kaldes tilfældigt, at Overensstemmelsen mellem den virkelige og den ideale Fordeling er bleven saa udpræget.

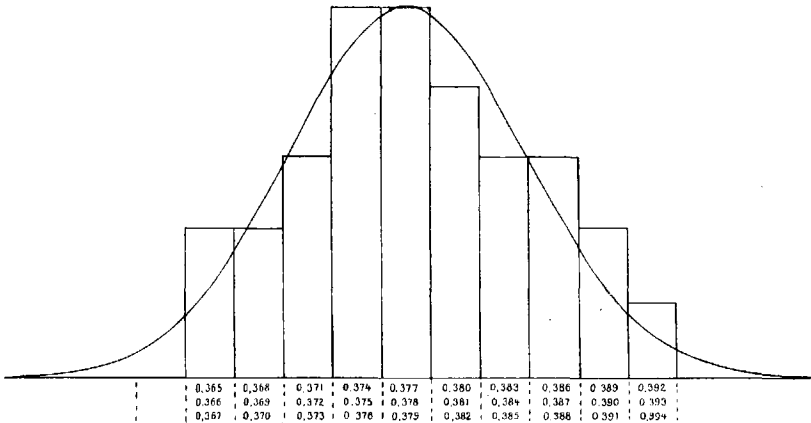


Fig. 13.

Middelfejlen er et Maal for den Sikkerhed, hvormed en enkelt Prøve kan udtages af den Stofmængde, den skal repræsentere, eller for de Fejl, der klæber ved Prøveudtagningen, idet man ved Fejl forstaar den enkelte Prøves Afvigelse fra det virkelige Indhold af hele Stofmængden. Naar man kender Middelfejlen, kan man beregne, hvor stor Sandsynlighed der er for Fejl af en vis Størrelse, idet man kan beregne, hvor hyppig en saadan Fejl vil indtræffe, naar der forekommer et større Antal Prøveudtagninger. En Fejl lig Middelfejlen, positiv eller negativ, vil hyppig forefalde, nemlig — ifølge Fejlloven — omtrent hver tredje Gang, eller, rettere sagt, i en Tredjedel af det hele Antal Tilfælde — forudsat, at dette er tilstrækkelig stort. En Fejl lig det dobbelte af Middelfejlen vil derimod være temmelig sjælden, kun forekomme i 4—5 Tilfælde af 100, og en Fejl paa 3 Gange Middelfejlen vil saa godt som aldrig forekomme (kun i 2—3 Tilfælde

af 1000). Som før nævnt var Middelfejlen ved den omhandlede Prøveudtagning 7.1 i tredje Decimal af Kvælstofprocenten, og en Fejl lig 2 Gange 7.1 eller 14 i de to sidste Cifre vilde altsaa være temmelig sjælden¹⁾. 0.014 paa 0.378 er imidlertid 3.7 pCt. af den Størrelse, der er bestemt, og en lavere Fejlgrænse kunde jo nok være ønskelig. Den maatte da naas ved at gøre Prøverne større. Da Sikkerheden ved Prøveudtagningen vokser i samme Forhold som Kvadratroden af Prøvernes Størrelse, vilde Middelfejlen og den fremhævede Fejlgrænse, 2 Gange Middelfejlen, stille sig saaledes ved Prøvestørrelser fra 1 til 10 Pd:

Tabel 24. Fejlgrænser ved forskellige Prøvestørrelser.

Prøvestørrelse, Pd.....	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Middelfejl (i 3. Decimal).....	7.1	5.0	4.1	3.6	3.2	2.9	2.7	2.5	2.4	2.2
2 Gange Middelfejlen.....	14	10	8	7	6	6	5	5	5	4
2 × Middelf. i pCt. af 0.378	3.7	2.6	2.1	1.9	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.1

Det ses, at Fejlen aftager stærkt indtil en Prøvestørrelse af 4—5 Pd., derefter vindes der forholdsvis lidt ved yderligere Tillæg i Prøvernes Størrelse. Den Prøvestørrelse, man fra Begyndelsen af havde anvendt, nemlig 3 Pd., synes netop at være heldig valgt, da den med en temmelig ringe Gødningsmængde giver en forholdsvis stor Sikkerhed, idet 2 Gange Middelfejlen kun beløber sig til 8 i tredje Decimal eller 2.1 pCt. af Kvælstofindholdet. Det vil altsaa sige, at Fejlen i de allerfleste Tilfælde (95—96 af 100) er under 2 pCt. af den Størrelse, der er bestemt.

Det fremgik altsaa af denne Undersøgelse, at det ikke af Hensyn til Prøvernes Størrelse var nødvendigt at slaa ind paa andre Fremgangsmaader ved Prøveudtagningen, og Resultaterne opfordrede til at anvende samme Prøvestørrelse ved det tredje Opbevaringsforsøg som ved de to foregaaende. Men for ikke at være henvist til at bygge paa et enkelt Resultat blev Undersøgelsen gentaget en Uge senere, idet der helt igennem blev anvendt samme Fremgangsmaade som første Gang. Det indvundne Materiale findes i Tabel 38, hvor de enkelte Analyser er opførte. I Tabel 25 anføres kun Gennemsnitstallene, sammenstillede med de tilsvarende Tal fra første Undersøgelse.

Den sidste Undersøgelse bekræftede Resultaterne af den første. Gødningen havde omtrent samme Indhold af Tørstof og Kvælstof som første Gang, og Afvigelserne fra Gennemsnitstallene er tilnærmelsesvis af samme Størrelse. Den ved første Undersøgelse paa-

¹⁾ »Den sandsynlige Fejl« var 4.s. Den udregnes ved at multiplicere Middelfejlen med 0.378 og er den Afvigelse, der har en saadan Størrelse, at Fejl, der er mindre, og Fejl, der er større, forekommer lige hyppig. Men denne Fejlgrænse, der overskrides lige saa hyppig som den underskrides, har mindre Interesse.

Tabel 25. Gennemsnitstal fra første og anden Undersøgelse over Prøveudtagning.

	Tørstof			Kvælstof i Tørstof			Kvælstof i vandhold. Gødning		
	Indh., pCt.	Gsn.-Afvig.	Afv. i pCt. af Gsn.	Indh., pCt.	Gsn.-Afvig.	Afv. i pCt. af Gsn.	Indh., pCt.	Gsn.-Afvig.	Afv. i pCt. af Gsn.
1. Unders...	23.8	0.42	1.80	1.622	0.0227	1.40	0.878	0.0058	1.58
2. Unders...	23.0	0.40	1.74	1.604	0.0240	1.50	0.870	0.0054	1.46

viste Sammenhæng mellem Vandindhold og Kvælstofindhold giver sig ogsaa til Kende denne Gang og fremgaar med samme Tydelighed, naar de paagældende Sammenstillinger foretages. Afvigelserne i den vigtigste Rubrik, Kvælstof i vandholdig Gødning, er lidt mindre end første Gang, og Middelfejlen bliver 6.8 mod 7.1.

Man var altsaa paa den sikre Side, naar man regnede med de ved første Undersøgelse af Middelfejlen 7.1 beregnede Tal for Sikkerheden ved de forskellige Prøvestørrelser.

I Stedet for at beregne disse Tal af Middelfejlen for 1 Punds-Prøverne ved Hjælp af Kvadratrodsloven kan man imidlertid gaa en anden Vej, idet Tallene for de forskellige Prøvestørrelser kan udtrages direkte af selve Materialet. Slaat man Prøverne sammen to og to og tager Gennemsnit af de to sammenlagte Prøver, vil de 30 1 Punds-Prøver udgøre 15 2 Punds-Prøver. Slaat man 3 Prøver sammen til een, faar man 10 3 Punds-Prøver o. s. fr. Fremgangsmaaden er vist i Tabel 39, hvor Behandlingen af Materialet fra første Undersøgelse er gengivet. Tabel 26 viser Resultaterne af en saadan Fremgangsmaade, sammenstillet med de af Middelfejlen for 1 Punds-Prøverne beregnede Tal. Sammenstillingen omfatter begge Undersøgelser og gælder Prøvestørrelser paa 2, 3 og 5 Pd. Gennemsnits-Afviselserne er anførte til Sammenligning med Middelfejlen, og man ser, at de hele Tiden er en Del lavere end denne. Naar Materialet er tilstrækkelig stort, skal Middelfejlen være lig Gennemsnits-Afviselsen gange 1.25 (afrundet). I sidste Rubrik er anført de Tal, der fremkommer ved en saadan Beregning. De stemmer tilnærmelsesvis med de virkelige Middelfejl. De ved Sammenlægning af Prøverne fundne Middelfejl stemmer ogsaa ret godt med de ved Hjælp af Kvadratrodsloven beregnede Middelfejl. Det kunde derfor synes naturligt at bygge paa de af Materialet direkte uddragne Tal i Stedet for de beregnede, mere abstrakte Størrelser. Men de sidste er i Virkeligheden de paalideligste, da de angiver de Resultater, der vilde fremkomme som Gennemsnit af en hel Række Undersøgelser som disse to. De beregnede Tal forholder sig til de ved Sammenlægning af Prøverne fundne som Gennemsnittet af en hel Række Resultater til et enkelt af disse.

b. Udtagningen af de store Prøver.

Det var altsaa godtgjort, at en Prøve paa nogle faa Pund kan udtages med tilfredsstillende Sikkerhed under de nævnte Forhold.

Tabel 26. Middelfejl og Gennemsnitsafvigelser i tredje
Decimal af Kvælstofprocenten, vandholdig Gødning.

	Prøve- størrelse	Antal Prøver	Middelfejl		Gsn.- Afvig.	Gsn.- Afv. gange 1.25
			efter Sam- menlægn.	beregnet		
Første Under- søgelse	1 Pd.	30	(7.1)		5.8	7.8
	2 Pd.	15	5.6	5.0	4.5	5.6
	3 Pd.	10	3.8	4.1	2.9	3.6
	5 Pd.	6	3.5	3.2	2.3	2.9
Anden Under- søgelse	1 Pd.	30	(6.8)		5.4	6.8
	2 Pd.	15	4.4	4.8	3.5	4.4
	3 Pd.	10	4.0	3.9	3.4	4.2
	5 Pd.	6	3.2	3.0	2.7	3.4

Men som fremstillet i Indledningen til dette Afsnit foregik Prøveudtagningen af en større Gødningsdyng i mindst to Trin. Det maatte dog paa Forhaand være ret sandsynligt, at den første store Prøveudtagning ikke kunde indeholde store Vanskeligheder, da en Prøve paa over 100 Pd. maatte kunne udtages med tilstrækkelig Nøjagtighed af en vel gennemblandet Dyrge, og Undersøgelserne over Slemningsmetoden viste i samme Retning; men det vilde dog være formaalstjenligt at faa denne Del af Opgaven belyst i Sammenhæng med det øvrige. Paa samme Maade som før tilvejebragtes en større Gødningsdyng, hvoraf der blev udtaget ikke 1 men 5 Prøver à godt 100 Pd. Efter den sædvanlige Blanding af disse blev der udtaget til Tørring og videre Behandling 3 Prøver à ca. 3 Pd. fra hver Dyrge. Analyserne af disse 15 Prøver er opførte i Tabel 27, der tillige indeholder Gennemsnitstallene for hver Dyrge og Afvigelserne af disse fra det fælles Gennemsnit.

Ogsaa ved denne Undersøgelse er Afvigelserne størst for Tørstofets Vedkommende, idet Gennemsnitsafvigelsen udgør godt $\frac{2}{3}$ pCt. af det fundne Indhold, medens den for Kvælstof i Tørstof og Kvælstof i vandholdig Gødning ligger ved begge Sider af $\frac{1}{2}$ pCt. af Indholdet. Disse Afvigelser er ikke store; men i Betragtning af de 5 Prøvers betydelige Størrelse kunde man have ventet dem endnu mindre. Det maa dog erindres, at Indholdet af de 100 Pd. Gødning ikke er bestemt med fuld Nøjagtighed, idet kun $3 \times 3 = 9$ Pd. af 100 Punds-Prøven er udtaget direkte til Analyse. Middelfejlen ved de 5 Prøver er for Kvælstof i vandholdig Gødning 2.7 i tredje Decimal, beregnet paa sædvanlig Maade. Men udregner man Middelfejlen, som de 5 Prøver er behæftede med ifølge den sidste Prøveudtagning, idet man beregner Middelfejlen for 9 Punds-Prøver paa Grundlag af de indbyrdes Afvigelser mellem 3 Punds-Prøverne eller af Middelfejlene ved disse, faar man 2.2, 2.6, 3.0, 2.0 og 2.4 eller i Gennemsnit 2.4. Det vil altsaa sige, at største Delen af 100 Punds-Prøvernes Afvigelse kan skyldes Fejl, der er fremkomne ved Udtagningen af de 3 Gange 3 Pd.

Tabel 27. Tørstof- og Kvælstofbestemmelser i 5 Fællesprøver à ca. 100 Pund.

Prøve Nr.		Tørstof			Kvælstof i Tørstof			Kvælst. i vandh. Gødn.		
		pCt.	Gsn.	Afvig.	pCt.	Gsn.	Afvig.	pCt.	Gsn.	Afvig.
1	a	23.48			1.971			0.402		
	b	23.27			1.960			0.456		
	c	23.48	23.39	÷ 0.12	1.973	1.968	0.024	0.463	0.460	0.003
2	a	23.57			1.922			0.453		
	b	23.27			1.960			0.456		
	c	23.78	23.54	8	1.948	1.942	÷ 2	0.402	0.457	0
3	a	23.49			1.929			0.453		
	b	23.60			1.950			0.402		
	c	23.19	23.43	÷ 8	1.955	1.947	3	0.453	0.456	÷ 1
4	a	23.92			1.918			0.450		
	b	23.51			1.935			0.455		
	c	24.18	23.88	27	1.911	1.921	÷ 23	0.402	0.459	2
5	a	23.80			1.923			0.448		
	b	23.41			1.939			0.454		
	c	23.18	23.30	÷ 21	1.967	1.943	1	0.456	0.453	÷ 4
Gennemsnit			23.51	± 0.102		1.944	± 0.0106		0.457	± 0.0020
Avg. i pCt. af Gsn.				0.69			0.55			0.44

Dette viser, at en helt tilfredsstillende Sammenligning mellem større Gødningsprøver kræver et stort Analysemateriale, naar Behandlingen af de endelige Analyseprøver medfører, at disse maa være af en temmelig begrænset Størrelse.

c. Overensstemmelsen mellem Fællesprøverne ved det tredje Opbevaringsforsøg.

Det skal nu undersøges, hvorvidt Overensstemmelsen mellem Fællesprøverne ved det tredje Opbevaringsforsøg svarede til Resultatet af de beskrevne Undersøgelser, idet de endelige Analyseprøver først betragtes. Da der kun var to Fællesprøver ved Indvejningen og 3 ved Udvejningen (se Side 41), er Bestemmelsen af Middelfejlen ved de enkelte Prøveudtagninger noget usikker, men til Gengæld bliver Antallet af disse Bestemmelser saa meget større paa Grund af de mange Prøveudtagninger. I Tabel 28 er Gennemsnit af Middelfejlene ved de 51 enkelte Indvejninger og ved de 22 Analysegrupper fra Udvejningen sammenstillet med Middelfejlen for 3 Punds-Prøver ved den første Undersøgelse over Prøveudtagning, idet Sammenligningen er bygget paa

den vigtigste Størrelse, Kvælstof i vandholdig Gødning. Den fundne Middelfejl ved Udvejningsprøverne, der som tidligere nævnt kun var paa 2 Pund, er divideret med Kvadratroden af $\frac{3}{2}$ for at kunne sammenlignes med Middelfejlen ved 3 Punds-Prøverne¹⁾.

Tabel 28. Middelfejlen ved de endelige Analyseprøver
à 3 Pund.

	Kvælstof i vandholdig Gødning, pCt.		
	Gennemsnits- indhold	Middelfejl	
		direkte	i pCt. af Indholdet
Indvejning	0.381	0.0048	1.3
Udvejning.....	0.450	0.0002	1.4
Særlig Undersøgelse.....	0.378	0.0041	1.1

Middelfejlen i pCt. af Indholdet var altsaa lidt større ved Opbevaringsforsøget end ved den særlige Undersøgelse over Prøveudtagning. Forskellen er dog ikke saa stor, at den forandrer Karakteren af den opnaaede Nøjagtighed. Desuden er det ret naturligt, at et Arbejde, der strækker sig over et længere Tidsrum, indeholder flere Fejlkilder end en enkelt Undersøgelse, der afsluttes med det samme.

Som nævnt blev der taget 2 Fællesprøver ved den første Prøveudtagning under Udvejningen af Beholderne. Den gennemsnitlige Middelfejl var her 0.0040 i Kvælstofprocenten eller 0.9 pCt. af Indholdet. Men de store Prøver var jo kun repræsenterede af 6 Pd. Gødning, og da Middelfejlen ved 3 Pd. var 0.0002, bliver Middelfejlen for 6 Pd. 0.0002 divideret med Kvadratroden af 2, d. v. s. 0.0044 eller 1.0 pCt. af Indholdet. Afvigelsen mellem de store Fællesprøver kan derfor føres tilbage til den endelige Udtagning af de smaa Prøver.

Ved Opbevaringsforsøget blev der jo i Modsætning til, hvad der var Tilfældet ved Undersøgelsen over Prøveudtagning, udført Fosforsyre- og Ammoniakbestemmelser. Analyserne af de enkelte Fællesprøver findes i Tabellerne 35 a og 36. For disse Stoffers Vedkommende var den direkte Afvigelse mellem Fællesprøverne ved den endelige Prøveudtagning mindre end for Kvælstofbestemmelserne. Men da Indholdet af disse Stoffer var mindre end Indholdet af Kvælstof, bliver Middelfejlen større i pCt. af Indholdet end for Kvælstoffets Vedkommende, hvad der er et Udtryk for det kendte Forhold, at jo mindre et Materiale indeholder af et vist Stof, jo mere usikker bliver Bestemmelsen af dette.

¹⁾ Den gennemsnitlige Middelfejl ved Indvejningerne er udregnet ved at multiplicere den gennemsnitlige Differens mellem Fællesprøverne med 0.707. Naar der kun er to Fællesprøver, kan denne simple Beregning træde i Stedet for den almindelige, mere besværlige Udregning.

d. Prøveudtagning af ublandet Gødning.

Som tidligere omhandlet vil en mekanisk Bearbejdning af Gødningen indvirke paa dennes Beskaffenhed og faa Indflydelse paa dens Tilstand under Opbevaringen. Kræver Formaålet med et Forsøg, at Gødningen ikke maa underkastes en saadan Behandling, er man afskaaret fra at foretage en almindelig Gennemblanding, før der udtages Prøver til kemisk Analyse. Sammenligningen mellem den blandede og den ublandede Gødning ved det tredje Opbevaringsforsøg viste ganske vist, at Blandingen ingen afgjort Indflydelse havde øvet, men det maa antages at være fordi, den ublandede Gødning ved Forsøgets Udførelse modtog en Paavirkning, der ifølge Forsøgets Udfald har gjort den forholdsvis ligestillet med den blandede Gødning. Undgaas en saadan Paavirkning ved eventuelle Forsøg i den antydede Retning, staar man over for Spørgsmaalet om, hvorvidt det er muligt at udtage en paalidelig Gennemsnitsprøve af en større Gødningsdyng uden at blande den. Skal der være Udsigt til, at en saadan Prøveudtagning kan lykkes, maa Analyseprøven være forholdsvis stor og sammensættes af mange smaa Portioner, der udtages rundt omkring i Gødningsdyngen, og denne maa bestaa af et Materiale, der ikke er altfor uensartet. Denne Undersøgelse, der tilsigtede at besvare det fremstillede Spørgsmaal, omfattede kun Kogødning. Den foretoges samtidig med den daglige Indvejning i Beholderne ved det tredje Opbevaringsforsøg. Der blev tilvejebragt en Prøve paa ca. 200 Pd. af den store Dyng, der udgjorde Døgnets Produktion, og denne Prøve var sammensat af smaa Portioner, der blev tagne hist og her i Dyngen under den første Gennemblanding af denne. Den udtagne Prøve blev blandet paa sædvanlig Maade med Greb og Skovl, hvorefter der udtoges to 3 Punds-Prøver til Tørstof- og Kvælstofbestemmelse. Resultaterne af disse kunde da sammenholdes med Analyserne af de to Prøver, der paa sædvanlig Maade udtoges af den store Dyng efter Gennemblandingen, og vise, om den før Blandingen udtagne Prøve var et paalideligt Udtryk for hele Dyngens Indhold af de paagældende Stoffer. Undersøgelsen varede i 6 Dage og blev saaledes udført med 6 Gentagelser. Tabel 29 viser, hvor meget de før Blandingen udtagne Prøver afveg fra de normale. Der er taget Gennemsnit af Differenserne uden Hensyn til Fortegnet. Kun Gennemsnit af Fællesprøverne er anført; de enkelte Analyser findes i Tabel 40, Side 75.

Man ser, at Prøverne fra den ublandede Gødning har — til en vis Grad — givet Oplysning om Gødningens Indhold, som dette er bestemt ved de normale Prøver. Afvigelserne er dog ikke ubetydelige, og udregnes Middelfejlen paa Grundlag af disse, fremkommer de i Tabel 30 anførte Værdier.

For Kvælstoffets Vedkommende er 2 Gange Middelfejlen over 6 pCt. af Indholdet, og dette er en ret betydelig Fejl. En saadan Prøveudtagning af ublandet Gødning maa efter dette forudsætte, at det paagældende Analysemateriale har et betydeligt Omfang, saa der ikke bygges paa en enkelt eller et mindre Antal Analyser.

Tabel 29. Analyser af Prøver, udtagne før og efter Blandingen. pCt.

Nr.	Tørstof			Kvælstof i Tørstof			Kvælst. i vandhold. Gødn.		
	før Bl.	eft. Bl.	Differ.	før Bl.	eft. Bl.	Differ.	før Bl.	eft. Bl.	Differ.
1	21.16	20.79	0.37	2.061	2.142	÷ 0.081	0.486	0.445	÷ 0.009
2	19.55	20.17	÷ 0.62	2.087	2.108	÷ 21	0.408	0.425	÷ 17
3	20.46	19.88	58	2.268	2.299	÷ 31	0.404	0.457	7
4	20.09	20.00	9	2.271	2.278	÷ 7	0.456	0.456	0
5	19.40	19.84	÷ 44	2.373	2.419	÷ 46	0.400	0.480	÷ 20
6	18.72	18.21	51	2.281	2.358	÷ 127	0.418	0.429	÷ 11
Gsn.	19.80	19.82	± 0.44	2.215	2.267	± 0.052	0.440	0.449	± 0.011

For Tørstoffets Vedkommende viser Fortegnet for Differenserne i Tabel 29, at Afgivelserne gaar i begge Retninger, og det gennemsnitlige Indhold af Tørstof er nærmest lige stort ved begge Slags Prøveudtagninger. Forskellen er ubetydelig i Sammenligning med Svingningerne de enkelte Dage. Men for Kvælstoffets Vedkommende er

Tabel 30. Middelfejl ved Prøveudtagning af ublandet Gødning, pCt.

	Tørstof	Kvælstof i Tørstof	Kvælstof i vandh. Gødn.
Middelfejl	0.52	0.072	0.014
2 Gange Middelfejlen....	1.04	0.144	0.028
2 × Mf. i pCt. af Indhold.	5.2	6.4	6.2

Afgivelserne gennemgaaende negative, og Gennemsnitstallene er afgjort lavere for den ublandede Gødning. Dette er ret paafaldende. Da Afgivelserne ikke skyldes Forskel i Vandindholdet men et forskelligt Indhold af Kvælstof i Tørstoffet, bliver Forholdet ret uforklarligt, og der er Anledning til at undersøge Afgivelserne nærmere. Gennemsnit af Differenserne for Kvælstof i vandholdig Gødning er, naar der tages Hensyn til Fortegnet, ÷ 0.008. Sammenholdes de enkelte Afgivelser med denne Gennemsnitsværdi, kan der opstilles en Række Afgivelser fra Gennemsnits-Afgivelsen, og Middelfejlen paa denne kan beregnes, idet Middelfejlen paa et Gennemsnit er lig Middelfejlen paa de enkelte Gentagelser divideret med Kvadratroden af Gentagelsernes Antal, hvad der kun er en Omskrivning af den tidligere nævnte »Kvadratrodslov«. Middelfejlen paa Gennemsnittet angiver da den Middelfejl, der vilde fremkomme, hvis den hele Undersøgelse gentoges mange Gange, saa der fremkom en Række Gennemsnit, mere eller mindre afvigende fra det Generalgennemsnit, der kunde tages af dem

alle, — og Middelfejlen paa det enkelte Gennemsnit blev beregnet af disse Afvigelser. Middelfejlen paa Gennemsnits-Afvigelsen 0.008 viser sig nu at være lidt over 0.004 (Udregningen er anført Side 78). Afvigelsen er altsaa knap nok 2 Gange Middelfejlen, og det er derfor muligt, at den skyldes rene Tilfældigheder, saa at det lavere Kvælstofindhold ved Prøveudtagningen af den ublandede Gødning ikke er Udtryk for noget blivende Forhold. Men Sandsynligheden herfor er kun 5 mod 100 (jvf. Side 59).

Prøveudtagning af ublandet Gødning er et Forhold, som der er Grund til at have Opmærksomheden henvendt paa ved fremtidige Arbejder paa disse Omraader.

Hovedresultatet af disse Forsøg er, at de stillede Spørgsmaal om Beholdernes Konstruktion og andre Enkeltheder er besvarede, og at der er paavist brugelige Fremgangsmaader ved Udførelsen af saadanne Forsøg og dannet et Grundlag for fremtidige Arbejder paa dette Omraade. Disse forberedende Forsøg foregik ikke uden Vanskeligheder; men disse blev overvundne, og der er gode Udsigter til, at kommende Arbejder paa dette vigtige Felt vil kunne bringe værdifulde Resultater.

For det praktiske Landbrug har Forsøgene umiddelbart givet det Resultat, at det ved Hjælp af simple og overkommelige Midler er muligt at holde Tabet ved Staldgødningens Opbevaring inden for snævre Grænser.

Tabel 31. Tørstofbestemmelser i Gødningen.
Første Opbevaringsforsøg.

Indvejet Gødning			Udvejet Gødning				
Dato	Prøve Nr.	pCt. Tørstof	Beholder Nr.	Prøve Nr.	pCt. Tørstof		
						Gsn.	
13. Januar	1	21.80	1	1	19.05	19.36	
19. —	2	20.81		2	19.46		
23. —	3	22.82					
28. —	4	19.88	2	1	18.08	18.04	
2. Februar	5	19.25		2	18.95		
6. —	6	18.12	3	1	19.88	19.40	
11. —	7	17.80		2	18.98		
17. —	8	17.46					
20. —	9	17.31	4	1	18.84	19.06	
26. —	10	18.56		2	19.28		
1. Marts	11	16.55	5	Syd	1	20.07	19.68
5. —	12	16.71			2	19.19	
10. —	13	20.20		Nord	1	19.21	
13. —	14	20.37			2	18.62	
19. —	15	19.91					

Tabel 32. Temperaturen i Gødningen, C.^o. Gensn. af
10 Dages Perioder. Andet Opbevaringsforsøg.

Tidsrum	Beholder Nr.						Gennem- snit	Luftens Middel- temperat.
	1	2	3	4	5			
					Syd	Nord		
25/7 — 3/8 04	16.6	17.0	15.0	15.6	14.7	13.6	15.4	19.4
4/8 — 18/8 —	17.3	17.6	18.4	18.8	16.6	16.7	17.6	17.1
14/8 — 28/8 —	17.5	17.0	18.5	18.5	16.7	16.8	17.6	14.1
24/8 — 2/9 —	17.1	16.7	18.0	18.7	16.4	16.6	17.3	15.3
3/9 — 12/9 —	17.3	16.8	17.9	18.2	16.2	16.4	17.1	14.2
13/9 — 22/9 —	16.0	15.8	16.6	17.4	15.3	15.4	16.1	11.1
28/9 — 2/10 —	15.1	14.9	15.8	16.3	14.5	14.3	15.2	11.1
3/10 — 12/10 —	14.1	13.9	14.8	15.1	13.8	13.0	14.1	8.2
18/10 — 22/10 —	13.3	13.4	14.0	14.2	12.9	11.7	13.3	7.8
28/10 — 1/11 —	12.3	11.7	13.0	13.1	12.0	11.4	12.3	6.7
2/11 — 11/11 —	11.7	10.7	12.4	12.6	12.0	10.6	11.7	5.6
12/11 — 21/11 —	11.4	9.7	11.7	11.6	11.4	9.5	10.9	6.5
22/11 — 1/12 —	9.5	7.3	10.9	10.7	10.4	8.5	9.6	1.4
2/12 — 11/12 —	9.1	7.6	10.0	9.8	9.4	7.4	8.9	4.2
12/12 — 21/12 —	8.5	6.9	9.4	8.8	8.8	7.0	8.2	3.9
22/12 — 31/12 —	8.2	7.2	9.1	8.5	9.1	7.7	8.8	2.1
1/1 — 10/1 05	7.5	5.2	7.8	7.6	7.0	5.3	6.7	0.8
11/1 — 20/1 —	6.8	5.1	7.5	7.0	7.1	4.9	6.4	÷ 1.4
21/1 — 30/1 —	5.6	4.1	6.8	6.5	6.4	4.1	5.6	1.0
31/1 — 9/2 —	5.4	3.8	6.5	6.0	6.3	4.1	5.4	1.6

Tabel 32 (fortsat).

Tidsrum	Beholder Nr.						Gennem- snit	Luftens Middel- temperat.
	1	2	3	4	5			
					Syd	Nord		
10 ¹⁰ / ₂ — 19 ¹⁹ / ₂ 05	5.1	4.0	6.2	6.2	6.0	4.2	5.8	1.5
20 ²⁰ / ₂ — 1 ¹ / ₃ —	5.8	4.0	6.2	6.4	6.0	4.0	5.8	1.8
2 ² / ₃ — 11 ¹¹ / ₃ —	5.1	3.7	6.1	6.8	6.8	3.7	5.2	1.8
12 ¹² / ₃ — 21 ²¹ / ₃ —	5.6	4.8	6.4	6.8	6.5	4.8	5.7	4.8
22 ²² / ₃ — 31 ³¹ / ₃ —	5.7	4.9	6.8	7.0	6.1	4.4	5.8	3.2
1 ¹ / ₄ — 10 ¹⁰ / ₄ —	6.0	4.7	6.5	6.7	6.1	4.4	5.7	2.4
11 ¹¹ / ₄ — 20 ²⁰ / ₄ —	5.7	4.1	6.0	6.8	5.4	4.1	5.8	2.7
21 ²¹ / ₄ — 30 ³⁰ / ₄ —	5.9	4.8	6.1	6.4	5.7	4.8	5.5	5.7
1 ¹ / ₅ — 10 ¹⁰ / ₅ —	6.8	5.5	7.0	7.2	6.8	6.2	6.0	10.1
Gennemsnit	10.1	9.0	10.7	10.8	10.1	8.8	9.9	6.4

Tabel 33. Tørstofbestemmelser i Gødningen.
Andet Opbevaringsforsøg.

Indvejet Gødn.		Udvejet Gødning					
Prøve Nr.	pCt. Tørstof	Beholder Nr. 1		Beholder Nr. 3		Behold. Nr. 5, Syd	
		Prøve Nr.	pCt. Tørstof	Prøve Nr.	pCt. Tørstof	Prøve Nr.	pCt. Tørstof
1	16.29						
2	16.02						
3	17.02						
4	16.55	1 a	16.09	1 a	18.88	1 a	17.57
5	15.09	1 b	16.23	1 b	17.23	2 a	17.80
6	16.43	1 c	16.06	1 c	18.16	2 b	17.95
7	16.48	2 a	15.97	2 a	18.42	3 a	17.68
8	15.83	2 b	16.19	2 b	18.07	3 b	17.89
9	16.78	2 c	16.11	2 c	18.41	4 a	17.99
10	15.18	3 a	15.89	3 a	18.36	4 b	18.54
11	15.88	3 b	15.97	3 b	18.05	4 c	17.81
12	15.18	3 c	16.07	3 c	18.09	5 a	17.41
13	14.83					5 b	17.76
14	13.68	Gensn.	16.06	Gensn.	18.12	Gensn.	17.74
15	15.21	Beholder Nr. 2		Beholder Nr. 4		Behold. Nr. 5, Nord	
16	14.92						
17	15.54						
18	15.88	1 a	16.42			1 a	18.20
19	15.74	1 b	16.45			1 b	17.98
20	16.19	1 c	16.88			2 a	18.45
21	16.96	2 a	16.18	1 a	18.88	2 b	18.44
22	17.26	2 b	16.22	1 b	18.77	3 a	17.59
23	17.49	2 c	16.14	1 c	18.96	3 b	17.34
24	17.04	3 a	15.90	2 a	18.70	4 a	18.29
25	17.98	3 b	16.27	2 b	18.84	4 b	17.98
		3 c	15.99	2 c	18.72	5 a	17.97
						5 b	17.95
Gsn.	16.05	Gensn.	16.25	Gensn.	18.80	Gensn.	18.01

Tabel 34. Temperaturen i Gødningen, Celsius.
Gennemsnit af 10 Dages Perioder. Tredje Opbe-
varingsforsøg.

Tidsrum	Beholder Nr.										11		Gensn. af Be- hold. 1—10	Luftens Mid- deltemperat.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
											a	b		
26/6 — 5/7 07	21.4	19.2	19.0	20.0	18.4	20.4	23.2	22.6	16.9	17.1	17.1	18.0	19.8	12.5
6/7 — 15/7 —	22.0	20.7	20.9	20.7	20.0	20.6	22.0	22.7	18.6	18.1	18.8	17.9	20.6	14.7
10/7 — 25/7 —	21.8	21.6	22.1	22.8	22.1	22.3	24.1	24.3	21.8	21.0	20.6	20.9	22.3	14.2
26/7 — 4/8 —	21.9	21.7	22.0	21.7	21.8	21.4	23.0	22.8	21.9	22.9	19.7	21.6	22.1	14.0
5/8 — 14/8 —	20.8	19.8	20.2	20.0	20.3	20.4	21.1	20.7	21.2	21.7	18.9	20.9	20.6	14.6
15/8 — 24/8 —	20.4	18.9	19.6	19.4	19.8	19.7	20.8	20.8	20.5	20.9	17.9	18.9	20.0	12.5
25/8 — 3/9 —	18.8	17.1	18.7	18.0	18.9	18.8	19.0	18.6	19.0	18.8	17.7	17.5	18.5	11.8
4/9 — 12/9 —	18.7	17.4	18.8	17.9	18.6	17.7	18.2	18.2	18.7	18.2	16.9	18.3	18.2	12.5
14/9 — 23/9 —	18.3	16.6	18.6	17.4	18.4	17.5	18.6	18.1	18.7	19.1	17.0	17.3	18.1	10.8
24/9 — 8/10 —	17.8	16.4	18.2	16.8	18.3	17.2	18.8	17.6	18.7	19.2	16.9	17.3	17.9	11.4
4/10 — 13/10 —	17.9	16.5	18.2	16.9	17.9	16.8	17.9	17.5	18.5	18.8	16.9	17.8	17.7	11.9
14/10 — 22/10 —	17.7	16.3	18.0	16.9	18.0	17.0	18.1	17.2	17.9	19.4	16.2	16.5	17.7	11.3
24/10 — 2/11 —	17.4	16.2	17.9	16.6	17.6	16.4	17.7	16.8	18.2	17.9	16.0	16.4	17.8	8.4
8/11 — 12/11 —	17.9	16.0	17.7	16.8	17.0	15.7	16.8	15.9	16.8	16.2	13.2	13.2	16.6	4.2
18/11 — 22/11 —	17.1	14.9	16.2	14.7	16.0	14.0	15.4	13.9	14.5	16.6	11.9	10.5	15.3	2.8
23/11 — 2/12 —	16.2	12.9	15.2	13.8	14.9	12.8	14.8	12.4	13.2	12.9	12.8	10.0	13.8	2.8
3/12 — 12/12 —	15.1	12.7	14.0	11.8	13.7	11.8	13.2	11.2	12.0	11.6	10.4	8.5	12.7	3.7
13/12 — 22/12 —	13.4	12.1	12.8	10.9	12.6	10.5	12.5	10.2	11.7	11.6	8.6	8.0	11.8	2.1
23/12 — 1/1 08	13.6	11.4	12.2	10.4	11.8	10.1	11.5	9.8	11.1	9.7	6.9	7.0	11.2	÷ 2.6
2/1 — 11/1 —	12.7	9.3	10.8	8.4	10.4	8.7	10.5	8.3	8.8	8.2	4.9	3.9	9.6	÷ 1.5
12/1 — 21/1 —	11.5	8.8	9.8	7.4	9.5	7.5	10.5	7.2	7.6	7.1	5.5	4.2	8.7	1.3
22/1 — 31/1 —	11.1	8.2	9.1	7.2	9.0	7.1	9.5	7.0	7.6	7.1	6.1	5.1	8.8	0.9
1/2 — 10/2 —	11.5	7.8	8.9	7.6	8.4	7.8	9.5	7.0	7.4	7.0	4.6	4.6	8.2	0.1
11/2 — 20/2 —	6.8	7.6	9.2	6.8	8.6	7.5	9.1	7.2	7.4	6.9	5.2	5.2	7.7	3.8
21/2 — 1/3 —	10.8	7.6	9.0	7.4	8.8	7.5	9.1	7.1	7.8	7.4	5.9	6.0	8.2	3.7
2/3 — 11/3 —	11.2	7.7	8.5	7.7	8.4	7.5	9.3	7.2	8.1	7.5	6.1	5.7	8.8	1.6
12/3 — 21/3 —	10.2	7.8	8.1	6.7	8.5	7.0	8.7	7.8	7.7	7.1	4.7	4.5	7.9	÷ 1.1
22/3 — 31/3 —	9.4	7.4	8.0	6.1	8.1	7.0	8.3	7.0	7.0	6.4	5.4	5.2	7.5	2.8
1/4 — 10/4 —	9.2	7.2	8.1	6.7	7.7	7.4	8.6	6.9	7.3	7.0	6.9	6.5	7.6	4.7
11/4 — 20/4 —	9.9	7.9	8.4	7.8	8.5	7.8	9.0	8.1	8.6	8.0	7.1	7.1	8.4	4.1
21/4 — 30/4 —	9.8	7.8	8.4	7.5	8.5	7.8	9.8	8.0	8.9	8.6	7.1	7.5	8.5	4.8
Gennemsnit	15.2	13.3	14.4	13.2	14.2	13.2	14.7	13.5	13.6	13.5	11.7	11.7	13.9	6.4

Tabel 35 a. Kemiske Analyser af den indvejede Gødning. Tredje Opbevaringsforsøg.

Dato	Anal. Nr.	Indhold i pCt. af							
		Tørstof		Kvælstof		Fosforsyre		Amm.-Kvlt.	
		Prøve a	Prøve b	Prøve a	Prøve b	Prøve a	Prøve b	Prøve a	Prøve b
31. Maj	1	20.79	20.79	0.448	0.442	0.205	0.255	0.108	0.110
1. Juni	2	20.18	20.16	0.428	0.427	0.259	0.251	0.108	0.108
3. —	3	19.90	19.87	0.459	0.455	0.208	0.203	0.115	0.111
4. —	4	19.75	20.25	0.454	0.457	0.242	0.251	0.112	0.109
5. —	5	19.88	19.84	0.483	0.476	0.254	0.249	0.127	0.137
6. —	6	18.14	18.28	0.427	0.431	0.240	0.232	0.100	0.101
7. —	7	18.29	18.23	0.408	0.425	0.248	0.235	0.098	0.100
8. —	8	18.87	19.27	0.438	0.438	0.221	0.218	0.108	0.109
10. —	9	19.17	18.83	0.411	0.415	0.220	0.222	0.088	0.091
11. —	10	18.21	18.82	0.416	0.424	0.224	0.234	0.101	0.101
12. —	11	18.53	18.31	0.407	0.409	0.204	0.207	0.110	0.106
13. —	12	18.68	19.08	0.402	0.403	0.211	0.215	0.086	0.081
14. —	13	18.85	18.65	0.398	0.396	0.180	0.183	0.096	0.089
15. —	14	17.97	18.29	0.348	0.356	0.168	0.179	0.076	0.082
17. —	15	17.90	18.16	0.354	0.364	0.171	0.177	0.086	0.098
18. —	16	16.91	16.99	0.333	0.330	0.161	0.150	0.069	0.067
19. —	17	17.90	18.08	0.331	0.348	0.170	0.172	0.080	0.062
20. —	18	17.61	17.72	0.337	0.333	0.168	0.160	0.069	0.067
21. —	19	17.25	16.87	0.318	0.302	0.183	0.174	0.058	0.057
22. —	20	17.03	17.41	0.312	0.324	0.171	0.169	0.064	0.069
24. —	21	19.17	18.98	0.362	0.363	0.172	0.172	0.073	0.068
25. —	22	19.57	19.15	0.351	0.361	0.216	0.200	0.060	0.060
26. —	23	18.98	18.03	0.366	0.361	0.222	0.220	0.080	0.079
27. —	24	18.56	18.16	0.361	0.359	0.208	0.196	0.084	0.088
28. —	25	17.89	17.98	0.348	0.339	0.207	0.206	0.070	0.074
29. —	26	17.23	17.41	0.351	0.346	0.190	0.191	0.079	0.076
1. Juli	27	17.71	17.42	0.375	0.361	0.182	0.174	0.097	0.089
2. —	28	18.00	18.17	0.363	0.358	0.172	0.173	0.082	0.078
3. —	29	18.39	18.60	0.376	0.375	0.191	0.191	0.070	0.076
4. —	30	18.21	18.56	0.363	0.368	0.172	0.171	0.058	0.064
5. —	31	18.84	17.91	0.362	0.359	0.153	0.160	0.069	0.063
6. —	32	18.06	18.40	0.345	0.360	0.169	0.168	0.057	0.064
8. —	33	17.98	18.45	0.364	0.385	0.173	0.181	0.067	0.076
9. —	34	17.77	18.29	0.357	0.353	0.173	0.187	0.063	0.067
10. —	35	17.49	17.29	0.371	0.353	0.157	0.163	0.074	0.072
11. —	36	17.26	17.40	0.374	0.369	0.169	0.159	0.081	0.080
12. —	37	17.98	17.71	0.370	0.354	0.175	0.176	0.071	0.068
13. —	38	19.08	19.63	0.388	0.394	0.182	0.187	0.085	0.082
15. —	39	19.61	20.20	0.423	0.433	0.186	0.198	0.090	0.093
16. —	40	19.47	19.04	0.374	0.379	0.166	0.172	0.072	0.071
17. —	41	18.35	17.91	0.380	0.380	0.158	0.151	0.084	0.083
18. —	42	19.18	19.24	0.418	0.422	0.142	0.142	0.065	0.057
19. —	43	19.12	18.94	0.422	0.427	0.136	0.138	0.048	0.048
20. —	44	19.18	17.79	0.424	0.416	0.170	0.171	0.066	0.069
22. —	45	17.46	17.36	0.351	0.341	0.177	0.169	0.074	0.064
23. —	46	18.86	18.09	0.326	0.325	0.168	0.177	0.055	0.058
24. —	47	18.18	18.15	0.315	0.312	0.176	0.176	0.054	0.051
25. —	48	18.24	18.27	0.380	0.374	0.150	0.150	0.071	0.073
26. —	49	17.63	17.31	0.372	0.356	0.157	0.150	0.065	0.062
27. —	50	17.82	17.43	0.369	0.357	0.155	0.169	0.069	0.060
28. —	51	18.14	17.69	0.397	0.397	0.174	0.174	0.082	0.084

Tabel 35 b. Kemiske Analyser af den indvejede Gødning. Gennemsnit af Fællesprøverne. Tredje Opbevaringsforsøg.

Dato	Analyse Nr.	Indhold i pCt. af			
		Tørstof	Kvælstof	Fosforsyre	Amm.-Kvælst.
31. Maj	1	20.79	0.446	0.260	0.109
1. Juni	2	20.17	0.425	0.255	0.108
3. —	3	19.88	0.457	0.266	0.118
4. —	4	20.00	0.456	0.247	0.111
5. —	5	19.84	0.480	0.252	0.127
6. —	6	18.21	0.429	0.286	0.101
7. —	7	18.26	0.417	0.242	0.099
8. —	8	18.57	0.438	0.220	0.109
10. —	9	19.00	0.418	0.226	0.090
11. —	10	18.52	0.420	0.224	0.101
12. —	11	18.42	0.408	0.206	0.108
13. —	12	18.88	0.403	0.213	0.084
14. —	13	18.75	0.397	0.182	0.098
15. —	14	18.13	0.352	0.173	0.079
17. —	15	18.03	0.359	0.174	0.090
18. —	16	16.95	0.332	0.156	0.088
19. —	17	17.99	0.340	0.171	0.091
20. —	18	17.67	0.335	0.164	0.088
21. —	19	17.06	0.310	0.179	0.058
22. —	20	17.22	0.318	0.170	0.067
24. —	21	19.08	0.363	0.172	0.071
25. —	22	19.36	0.356	0.208	0.090
26. —	23	18.80	0.364	0.221	0.080
27. —	24	18.36	0.360	0.202	0.086
28. —	25	17.91	0.341	0.207	0.072
29. —	26	17.37	0.349	0.191	0.078
1. Juli	27	17.57	0.308	0.178	0.094
2. —	28	18.09	0.361	0.173	0.080
3. —	29	18.65	0.376	0.191	0.073
4. —	30	18.39	0.366	0.172	0.061
5. —	31	18.13	0.361	0.157	0.066
6. —	32	18.33	0.353	0.169	0.061
8. —	33	18.22	0.375	0.177	0.072
9. —	34	18.08	0.355	0.180	0.065
10. —	35	17.89	0.362	0.160	0.078
11. —	36	17.33	0.372	0.164	0.081
12. —	37	17.85	0.362	0.176	0.067
13. —	38	19.36	0.391	0.185	0.084
15. —	39	19.01	0.433	0.192	0.092
16. —	40	19.26	0.377	0.169	0.072
17. —	41	18.13	0.380	0.155	0.084
18. —	42	19.21	0.418	0.142	0.091
19. —	43	19.03	0.425	0.137	0.048
20. —	44	19.49	0.420	0.171	0.068
22. —	45	17.41	0.346	0.178	0.069
23. —	46	18.23	0.326	0.173	0.054
24. —	47	18.14	0.314	0.176	0.055
25. —	48	18.26	0.377	0.180	0.072
26. —	49	17.50	0.364	0.154	0.064
27. —	50	17.68	0.368	0.162	0.065
28. —	51	17.91	0.397	0.174	0.083

Tabel 36. Kemiske Analyser af den udvejede Gødning. Tredje Opbevaringsforsøg.

Beh. Nr.	Prøve Nr.	Indhold i pCt. af				Beh. Nr.	Prøve Nr.	Indhold i pCt. af			
		Tørstof	Kvælstof	Fosforsyre	Amm.-Kvlst.			Tørstof	Kvælstof	Fosforsyre	Amm.-Kvlst.
1	1 a	22.72	0.465	0.265	0.127	7	1 a	21.80	0.447	0.248	0.121
	1 b	22.60	0.458	0.259	0.131		1 b	21.81	0.442	0.249	0.120
	1 c	22.50	0.456	0.257	0.130		1 c	22.30	0.457	0.262	0.131
	2 a	22.54	0.462	0.256	0.126		2 a	21.99	0.458	0.255	0.124
	2 b	22.08	0.456	0.263	0.129		2 b	22.19	0.456	0.253	0.123
	2 c	22.08	0.448	0.256	0.133		2 c	22.41	0.458	0.266	0.125
	Gsn.	22.52	0.456	0.259	0.131		Gsn.	22.08	0.458	0.255	0.124
2	1 a	22.20	0.464	0.265	0.128	8	1 a	22.15	0.447	0.255	0.126
	1 b	21.71	0.448	0.253	0.123		1 b	22.08	0.452	0.257	0.128
	1 c	21.78	0.450	0.256	0.126		1 c	22.52	0.462	0.254	0.131
	2 a	21.98	0.453	0.258	0.137		2 a	21.84	0.431	0.252	0.123
	2 b	22.00	0.462	0.257	0.132		2 b	22.17	0.440	0.262	0.125
	2 c	21.62	0.442	0.255	0.126		2 c	22.19	0.463	0.259	0.129
	Gsn.	21.88	0.453	0.257	0.129		Gsn.	22.16	0.449	0.257	0.127
3	1 a	22.64	0.465	0.263	0.133	9	1 a	22.30	0.466	0.265	0.125
	1 b	22.40	0.458	0.259	0.137		1 b	21.92	0.448	0.253	0.118
	1 c	22.50	0.452	0.258	0.138		1 c	22.46	0.404	0.268	0.126
	2 a	22.49	0.460	0.260	0.135		2 a	22.19	0.455	0.256	0.123
	2 b	22.48	0.460	0.255	0.127		2 b	22.20	0.465	0.260	0.119
	2 c	22.18	0.447	0.259	0.129		2 c	22.06	0.446	0.254	0.117
	Gsn.	22.45	0.456	0.259	0.133		Gsn.	22.19	0.457	0.259	0.121
4	1 a	22.42	0.448	0.254	0.130	10	1 a	22.55	0.449	0.262	0.117
	1 b	21.89	0.468	0.254	0.136		1 b	22.51	0.466	0.261	0.129
	1 c	22.26	0.449	0.253	0.127		1 c	22.68	0.441	0.264	0.122
	2 a	22.37	0.465	0.262	0.140		2 a	22.02	0.459	0.257	0.128
	2 b	22.64	0.458	0.257	0.128		2 b	22.27	0.457	0.260	0.125
	2 c	21.80	0.454	0.246	0.135		2 c	22.17	0.465	0.258	0.116
	Gsn.	22.28	0.455	0.254	0.133		Gsn.	22.36	0.456	0.260	0.123
5	1 a	22.29	0.448	0.253	0.121	11	1 a	20.88	0.410	0.250	0.091
	1 b	22.54	0.468	0.257	0.122		1 b	20.69	0.414	0.253	0.096
	1 c	22.08	0.443	0.252	0.121		1 c	20.99	0.419	0.263	0.096
	2 a	22.24	0.451	0.255	0.122		2 a	20.86	0.410	0.259	0.089
	2 b	22.50	0.461	0.268	0.124		2 b	20.54	0.397	0.250	0.087
	2 c	22.19	0.441	0.255	0.117		2 c	20.57	0.411	0.257	0.094
	Gsn.	22.31	0.452	0.256	0.121		Gsn.	20.67	0.410	0.255	0.092
6	1 a	21.80	0.445	0.250	0.119						
	1 b	21.73	0.443	0.252	0.124						
	1 c	21.74	0.455	0.249	0.122						
	2 a	21.73	0.453	0.249	0.128						
	2 b	22.14	0.459	0.258	0.122						
	2 c	22.44	0.458	0.264	0.128						
	Gsn.	21.68	0.452	0.254	0.124						

Tabel 37 a. Oversigt over Stofmængderne før og efter Opbevaringen. Pund. Tredje Opbevaringsforsøg.

Indvejet						Udvejet og fraflydt				
Behold. Nr.	Gødning	Tørstof	Kvælstof	Fosfor- syre	Ammon- Kvælstof	Gødning og Vædske	Tørstof	Kvælstof	Fosfor- syre	Ammon- Kvælst.
1	11000	2031.8	42.057	20.884	8.821	9874	1797.5	39.158	20.758	12.711
2	do.	do.	do.	do.	do.	9868	1773.7	39.279	20.905	12.559
3	4000	741.4	15.288	7.560	3.179	3644	655.1	14.863	7.590	4.745
4	do.	do.	do.	do.	do.	3627	660.7	14.455	7.563	4.731
5	4000	739.2	15.284	7.545	3.195	3610	654.8	14.251	7.546	4.861
6	do.	do.	do.	do.	do.	3599	646.7	14.272	7.517	4.485
7	4000	740.8	15.244	7.595	3.220	3584	650.5	14.274	7.541	4.417
8	do.	do.	do.	do.	do.	3600	653.8	14.188	7.604	4.523
9	4000	740.4	15.255	7.628	3.228	3091	641.9	13.508	7.501	3.788
10	do.	do.	do.	do.	do.	3143	645.9	13.548	7.522	3.858
11	11000	2033.5	42.029	20.974	8.912	10724	1702.7	37.487	21.088	10.619
9, 10, 11	19000	3514.8	72.589	36.220	13.858	16958	2990.5	64.488	36.106	18.215
Udvejet						Fraflydt				
Behold. Nr.	Gødning	Tørstof	Kvælstof	Fosfor- syre	Ammon- Kvælstof	Vædske	Tørstof	Kvælstof	Fosfor- syre	Ammon- Kvælst.
1	7842	1766.0	35.760	20.811	10.273	2032	31.5	3.398	0.447	2.488
2	7972	1744.8	36.113	20.488	10.284	1896	29.4	3.166	0.417	2.276
3	2864	643.0	13.060	7.418	3.809	780	12.1	1.808	0.172	0.986
4	2916	649.7	13.268	7.407	3.878	711	11.0	1.187	0.153	0.853
5	2885	643.6	13.040	7.386	3.491	725	11.2	1.211	0.160	0.870
6	2899	635.8	13.103	7.368	3.505	700	10.9	1.169	0.154	0.840
7	2898	639.9	13.128	7.890	3.594	686	10.6	1.146	0.151	0.833
8	2899	642.4	13.017	7.460	3.682	701	10.9	1.171	0.164	0.841
9	2878	638.6	13.152	7.454	3.482	213	3.8	0.356	0.047	0.256
10	2870	641.7	13.087	7.462	3.530	273	4.2	0.456	0.060	0.328
11	8036	1661.0	32.948	20.492	7.398	2688	41.7	4.489	0.591	3.226
9, 10, 11	13783	2941.8	59.187	35.408	14.405	3174	49.2	5.301	0.698	3.810

Tabel 37 b. Svind ved Opbevaringen, Pund.

Beholder Nr.	Gød- ning	Tør- stof	Kvæl- stof	Fosfor- syre	Ammon.- Kvælstof	Beholderens Art
1	1126	233.8	2.904	0.106	÷ 3.890	Stor, tæt Cementbeh.
2	1132	257.6	2.778	÷ 0.041	÷ 3.738	
3	356	86.8	0.990	÷ 0.030	÷ 1.566	Lille, tæt do.
4	373	80.7	0.828	÷ 0.003	÷ 1.552	
5	390	84.4	0.988	÷ 0.001	÷ 1.166	Lille, ventileret do.
6	401	92.5	0.902	0.028	÷ 1.240	
7	416	90.8	0.970	0.054	÷ 1.197	Lille, ventileret do. (Ublandet Gødning)
8	400	87.5	1.056	÷ 0.009	÷ 1.808	
9	909	98.5	1.747	0.123	÷ 0.515	Lille Brædebeholder
10	857	94.6	1.712	0.101	÷ 0.685	
11	276	330.8	4.502	÷ 0.109	÷ 1.707	Dækbælte om Nr.9 og 10
9, 10, 11	2042	523.8	8.061	0.114	÷ 2.857	Brædebeh. m. Dækblt.

Tabel 40. Analyser af ublandt Gødning. pCt.
Undersøgelser over Prøveudtagning.

Dato	Nr.	Tørstof		Kvælstof i Tørstof		Kvælstof i vandh. Gødn.	
		Prøve a	Prøve b	Prøve a	Prøve b	Prøve a	Prøve b
31. Maj	1	21.17	21.14	2.081	2.041	0.441	0.481
1. Juni	2	19.41	19.69	2.112	2.061	0.410	0.406
3. —	3	20.85	20.57	2.257	2.279	0.459	0.469
4. —	4	20.34	19.88	2.228	2.313	0.458	0.459
5. —	5	19.38	19.42	2.365	2.390	0.458	0.462
6. —	6	18.87	18.57	2.257	2.205	0.426	0.409

Tabel 38. Tørstof- og Kvælstofbestemmelser i 30
Fællesprøver à 1 Pund.
Anden Undersøgelse over Prøveudtagning.

Prøvens Nr.	Tørstof		Kvælstof i Tørstof		Kvælstof i vandh. Gødning	
	pCt.	Afvig.	pCt.	Afvig.	pCt.	Afvig.
1	23.0	0.0	1.600	÷ 0.004	0.368	÷ 0.002
2	23.0	0	1.588	÷ 21	0.364	÷ 6
3	22.7	÷ 3	1.626	22	0.360	÷ 1
4	23.9	9	1.598	÷ 6	0.362	÷ 12
5	23.0	0	1.639	85	0.377	÷ 7
6	22.8	÷ 2	1.618	14	0.369	÷ 1
7	22.9	÷ 1	1.620	16	0.371	÷ 1
8	23.1	1	1.602	÷ 2	0.370	0
9	22.6	÷ 4	1.619	15	0.366	÷ 4
10	23.1	1	1.576	÷ 28	0.364	÷ 6
11	22.8	÷ 7	1.592	÷ 12	0.355	÷ 15
12	23.4	4	1.637	33	0.383	÷ 13
13	22.7	÷ 3	1.604	0	0.364	÷ 6
14	23.1	1	1.558	÷ 46	0.360	÷ 10
15	22.9	÷ 1	1.620	16	0.371	÷ 1
16	22.8	÷ 7	1.619	15	0.361	÷ 9
17	23.8	3	1.597	÷ 7	0.372	÷ 2
18	23.7	7	1.582	÷ 72	0.368	÷ 7
19	22.8	÷ 7	1.608	64	0.372	÷ 2
20	22.9	÷ 1	1.608	÷ 1	0.367	÷ 3
21	23.9	9	1.561	÷ 43	0.378	÷ 3
22	23.6	6	1.606	2	0.379	÷ 9
23	22.3	÷ 7	1.641	37	0.366	÷ 4
24	23.6	6	1.610	6	0.380	÷ 10
25	23.1	1	1.623	19	0.375	÷ 5
26	23.7	7	1.586	÷ 18	0.376	÷ 6
27	22.2	÷ 8	1.653	49	0.367	÷ 3
28	22.7	÷ 8	1.626	22	0.369	÷ 1
29	24.0	10	1.558	÷ 46	0.374	÷ 4
30	23.2	2	1.566	÷ 48	0.361	÷ 9
Gennemsnit	23.0	± 0.40	1.604	± 0.0240	0.370	± 0.0054
Afvig. i pCt. af Gennemsn.		1.74		1.50		1.46

Tabel 39. Afvigelseerne ved forskellig Prøvestørrelse.
De større Prøver dannede ved at slaa et Antal 1 Punds-Prøver
sammen til een. Første Undersøgelse over Prøveudtagning.

	1 Pd.			2 Pd.			3 Pd.			5 Pd.			
	pCt. Kv.	Afvig.		pCt. Kv.	Afvig.		pCt. Kv.	Afvig.		pCt. Kv.	Afvig.		
1	0.389	0.011	}	0.381	0.003	}	0.377	÷ 0.001	}	0.377	÷ 0.001		
2	0.378	÷ 5		0.374	÷ 4		0.377	÷ 1		0.382	4		
3	0.368	÷ 10			0.377			0.377					
4	0.379	1		0.384	6		0.381	8		0.372	÷		
5	0.374	÷ 4											
6	0.379	1	}	0.382	4	}	0.376	÷ 2	}	0.378	0		
7	0.381	3		0.371	÷ 7		0.373	÷ 5		0.381	3		
8	0.386	8			0.369		0.374	÷ 4		0.378	0		
9	0.377	÷ 1		0.384	6		0.386	8		0.377	1		
10	0.386	8										0.388	
11	0.368	÷ 10	}	0.373	÷ 5	}	0.381	÷ 3	}	0.378	0		
12	0.374	÷ 4		0.378	0		0.377	÷ 1		0.378	0		
13	0.378	0			0.378		0.377	÷ 1		0.378	0		
14	0.364	÷ 14		0.378	0		0.377	÷ 1		0.378	0		
15	0.378	0			0.378		0.377	÷ 1		0.378	0		
16	0.384	6	}	0.378	0	}	0.381	÷ 3	}	0.378	0		
17	0.366	÷ 12		0.378	0		0.381	8		0.377	1		
18	0.371	÷ 7			0.378		0.377	÷ 1		0.378	0		
19	0.377	÷ 1		0.378	0		0.377	÷ 1		0.378	0		
20	0.360	12			0.378		0.377	÷ 1		0.378	0		
21	0.362	14	}	0.378	0	}	0.377	÷ 1	}	0.378	0		
22	0.384	6		0.378	0		0.377	÷ 1		0.378	0		
23	0.372	÷ 6			0.378		0.377	÷ 1		0.378	0		
24	0.374	÷ 4		0.378	0		0.377	÷ 1		0.378	0		
25	0.381	3			0.378		0.377	÷ 1		0.378	0		
26	0.375	÷ 3	}	0.378	0	}	0.377	÷ 1	}	0.378	0		
27	0.386	8		0.378	0		0.377	÷ 1		0.378	0		
28	0.376	÷ 2			0.378		0.377	÷ 1		0.378	0		
29	0.372	÷ 6		0.378	0		0.377	÷ 1		0.378	0		
30	0.383	5			0.378		0.377	÷ 1		0.378	0		
Gsn.	0.378	± 0.0058		0.378	± 0.0045		0.378	± 0.0029		0.378	± 0.0028		

Udregning af Middelfejlen ved Bestemmelsen af Differensen mellem Kvælstofindholdet i den blandede og den ublandede Gødning.

Nr.	pCt. Kvælstof		Differens	Afgivelser fra Gensn.	Afgivelser i anden Potens
	før Bland.	eft. Bland.			
1	0.438	0.445	$\div 0.009$	0.001	1
2	0.408	0.425	$\div 17$	9	81
3	0.464	0.467	7	15	225
4	0.456	0.466	0	8	64
5	0.460	0.480	$\div 20$	12	144
6	0.418	0.429	$\div 11$	3	9
Sum			$\div 0.050$		524
Gensn.			$\div 0.008$		

$524 : (6 \div 1) = 105$, $\sqrt{105} = 10.2$. Middelfejlen paa de enkelte Afgivelser fra Gennemsnits-Afgivelsen er altsaa 0.0102. $10.2 : \sqrt{6} = 4.2$, og Middelfejlen paa Gennemsnits-Afgivelsen er altsaa — med 3 Decimaler — 0.004.

Er der ikke Brug for Middelfejlen paa Enkeltresultaterne, kan Middelfejlen paa Gennemsnittet beregnes direkte af de enkelte Afgivelser, idet man blot dividerer med Antallet gange Antallet minus 1, altsaa her med 6×5 , i Stedet for med Antallet minus 1:

$$524 : 30 = 17.5, \sqrt{17.5} = 4.2.$$