

Staldgødningsundersøgelser II.

Ved Frode Hansen.

222. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Til Supplering af de i Forbindelse med Forsøgene med Opbevaring af Staldgødning paa Forsøgsstationen ved Aarslev udførte Undersøgelser over Gødningens Indhold af Kvælstof, hvis Resultater findes i 140. og 214. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur (Tidsskrift for Planteavl, 27. og 34. Bind), blev der paa Statens Planteavls-Laboratorium i Aarene 1915—18 og paa Laboratoriet paa Forsøgsstationen ved Askov i Aarene 1926—27 udført Undersøgelser, som paa forskellig Maade kan udfylde de Erfaringer, man har gjort ved Forsøgene.

Samtidig med de i Askov udførte Undersøgelser blev det i Staldgødningsundersøgelser I, 209. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur, 33. Bind, omtalte Arbejde fortsat med Prøver fra Møddingen ved Forsøgsstationens Lermærk.

Resultaterne af disse Undersøgelser er, for saa vidt de angaar Bestemmelse af Indholdet af Ammoniak og flygtig Syre og af Reaktion, forelagt i nærværende Beretning, der er udarbejdet af Assistent *Frode Hansen*.

Forsøgslejerne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

I. Prøvernes Oprindelse, Prøveudtagning og Analysemetodik.

Ved de paa Statens Planteavls-Laboratorium i Forbindelse med Forsøgene paa Forsøgsstationen ved Aarslev udførte Undersøgelser benyttedes Prøver fra følgende Forsøgsled, indsendte til de angivne Tider:

9. September og 15. November 1915.

Kumme Nr. 4. Gødning efter svag Fodring, daglig jævnet og sammen-
traadt, og opbevaret i Møddinghus.

» » 22. Gødning efter svag Fodring, ikke jævnet eller sammen-
traadt, opbevaret i Møddinghus.

13. September 1916.

Kumme Nr. 10. Gødning efter kraftig Fodring, opbevaret i Møddinghus.
 » » 15. » » » » tilsat $1\frac{1}{4}$ kg Tørvestrøelse
 daglig og opbevaret i Møddinghus.

24. Marts 1917.

» » 13. Gødning efter svag Fodring, opbevaret i aaben Mødding.
 » » 16. » » » » tilsat $1\frac{1}{4}$ kg Tørvestrøelse
 daglig og opbevaret i aaben Mødding.

19. November 1918.

» » 2. Gødning efter kraftig Fodring, opbevaret i Møddinghus.
 » » 4. » » svag » » » »

I alle Prøver blev der udført Bestemmelse af Totalindholdet af Kvælstof og af Ammoniak, og Resultaterne af disse Bestemmelser vil blive benyttede i nærværende Beretning. Desuden udførtes en Del Undersøgelser over Kvælstofforbindelsernes Opløselighed og Tilstandsform, hvorom der senere vil blive afgivet Beretning i Forbindelse med et supplerende Arbejde over disse Spørgsmaal.

Undersøgelserne fortsattes paa det kemiske Laboratorium paa Forsøgsstationen ved Askov, idet der ved Tømningen af Forsøgskummerne i September 1926 og i Marts 1927 efter Samraad med Forsøgsleder N. A. Hansen blev tilsendt os Prøver fra de nedenfor nævnte Forsøgsled. I de samme Prøver udførtes paa Statens Planteavls-Laboratorium Bestemmelse af Gødningens Reaktion. De udtagne Prøver præpareredes med Toluol før Afsendelsen.

Kumme Nr. 2. Gødning efter kraftig Fodring, opbevaret i Møddinghus.

» » 4. » » svag » » » »
 » » 10. » » kraftig » » i aaben Mødding.
 » » 12. » » svag » » tilsat 4 kg Halmstrøelse
 daglig og opbevaret i aaben Mødding.
 » » 14. Gødning efter kraftig Fodring, tilsat $1\frac{1}{4}$ kg Tørvestrøelse
 daglig og opbevaret i Møddinghus.
 » » 16. Gødning efter svag Fodring, tilsat $1\frac{1}{4}$ kg Tørvestrøelse
 daglig og opbevaret i aaben Mødding.
 » » 17. Gødning efter svag Fodring, tilsat $2\frac{1}{2}$ kg Tørvestrøelse
 daglig og opbevaret i aaben Mødding.
 » » 19. Hestegødning med Kvælstofindhold som i Kumme Nr. 2
 opbevaret i Møddinghus.
 » » 20. 80 pCt. Gødning efter kraftig Fodring + 10 pCt. Hestegødning + 10 pCt. Svinegødning, opbevaret i Møddinghus.

- Kumme Nr. 22. Gødning efter svag Fodring, opbevaret i Møddinghus, men ikke jævnet eller sammentraadt.
- » » 23. Gødning efter svag Fodring, opbevaret i aaben Mødding, men ikke jævnet eller sammentraadt.
- » » 24. Gødning efter svag Fodring, tilsat 4 kg Halmstrøelse daglig og opbevaret i aaben Mødding. Hele Urinmængden hver Dag hældt over Møddingen.

Angaaende Tilvejebringelsen og Behandlingen af Gødningen ved Forsøgene i Aarslev skal der kun gøres følgende kortfattede Bemærkninger, idet der i øvrigt henvises til Forsøgsleder N. A. Hansens Beretninger om Forsøgene — 140. og 214. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Den normale Strømængde var $\frac{3}{4}$ —1 kg Halmstrøelse pr. Ko daglig, og alle de anførte Mængder af Halmstrøelse eller Tørvestrøelse er Tilskud dertil, ogsaa pr. Ko daglig. Hvor intet andet er nævnt, er Gødningen Kogødning alene, som straks efter Udførselen fra Stalden blev jævnet i Kummen og traadt omhyggelig sammen.

Opsamlingen af den Gødning, hvoraf der blev udtaget Prøver i September, blev begyndt i den første Del af Maj samme Aar, og den fortsattes, til Prøverne blev udtagne. Paa dette Tidspunkt udbragtes ca. $\frac{2}{3}$ af Kummernes Indhold til Vintersæd, idet der fra den ene Side af hver Kumme blev optaget en tilstrækkelig stor Mængde Gødning. Af den optagne Gødning blev udtaget Prøver til Bestemmelse af Kvælstofindholdet. Efter at den i Kummen tilbageværende Gødning var jævnet ud over Kummens Bund, fortsattes Opsamlingen til midt i November, da Kummen tømtes fuldstændig, og Gødningen udførtes til Roer, idet det halve Antal Parceller i Roemarken tildeltes denne Gødning. Derefter fyldtes paany Gødning i Kummen indtil Begyndelsen af Marts, da den i dette Tidsrum opsamlede Gødning udførtes til den anden Halvdel af Parcellerne i Roemarken. Hele Opsamlingsperioden fra Maj til November maa betragtes som et enkelt Forsøg, og der kan ikke udledes Forsøgsresultater, der svarer til Prøverne fra September og November hver for sig.

I Foraaret 1927 blev der udført Undersøgelser af Prøver, udtagne af Møddingen ved Lemarken paa Forsøgsstationen ved Askov. Denne Mødding var tømt midt i December 1926.

Gødningen blev ved Udførselen fra Stalden lagt op i Bænke fra Møddingens Bagvæg, idet der blev begyndt fra den ene Ende af Bænken, og den ene Dags Gødning lagt oven paa den anden til fuld Højde, inden der fortsattes i Bænkens Længderetning. Derudover blev der ikke foretaget nogen Sammenstrykning af Gødningen. Ved Udkørselen til Marken, der paabegyndtes den 17. Marts og afsluttedes den 7. April, blev Gødningen taget fra Møddingens Forside i Bænke, parallelle med de opsatte Bænke, og Alderen ved Udkørselen kunde da paa ethvert Tidspunkt nogenlunde sikkert bestemmes. Hele den Mængde Gødning, som skulde benyttes den paagældende Dag, blandedes igennem to Gange, og under Udvejningen til Markforsøgene blev udtaget Prøve til Analyse.

Forholdet mellem Antallet af Kreaturer, Heste og Svin var tilnærmelsesvis det samme under hele Opsamlingstiden, og den væsentligste Forskel i Fodringen var, at Roefoderet i Begyndelsen var overvejende Kaalroer, som efterhaanden erstattedes af Runkelroer. Den ved Analysen konstaterede Forskel i Gødningens Sammensætning maa da væsentligst bero paa Gødningens forskellige Alder.

I den ældste Del af Møddingen, 4—6 Uger gammel Gødning, tørredes Overfladen ud, og der udvikledes en stærk Skimmel- og Paddehattevegetation. Under dette Lag udvikledes fra ca. 8 Uger gammel Gødning et Lag, hvori Gødningen var formuldet — Halmen havde helt mistet sin Struktur, og Gødningen udgjorde en mørkfarvet til sort Masse, der var næsten homogen og lignede fugtig Tørvejord. Gødningen derunder var normalt omsat. Paa Grænsen mellem det formuldete Lag og den normalt omsatte Gødning foregik der en ret stærk Varm udvikling.

I 1926 var der foregaaet tilsvarende Omsætning i Møddingens Overflade. Møddingen var da ikke tømt i Efteraaret, og Gødningen var ved Prøveudtagningen i April ca. 10 Maaneder gammel.

Omtrent 1 Meter fra Møddingens Bagvæg blev der begge Aar udtaget Prøver af disse Lag. I en renskaaren Side blev der i hele Bænkens Længderetning udskaaret nogle Søjler fra Overfladen til Bunden. Hver af disse deltes efter Lagenes Grænser, og efter Sammenblanding af Gødningen fra de samme Lag i alle Søjler blev der udtaget Prøver til Analyse.

Efter at Møddingen var tømt den 12. April, blev den fra Stalden udkørte Gødning lagt op paa en 1.5×1.5 m stor Flade i et Hjørne af Møddingen — altsaa med de to Sider beskyttede af Mur. I Løbet af 4 Dage fyldtes denne Flade op til 2 m Højde, og derefter lagdes Gødningen paa en Flade af samme Størrelse umiddelbart op imod den først opsamlede Gødning, kun adskilt fra denne ved Indlægning af 4 ca. 3 cm tykke Stokke. Paa denne Maade blev der opsamlet Gødning i 4×5 Dage, og samme Dag, som den sidste Gødning var udkørt fra Stalden, blev alle 5 Bunker blandede hver for sig, og Prøver udtagne til Analyse.

Prøverne af Møddingen paa Forsøgsstationen ved Askov blev udtagne paa samme Maade, som beskrevet i 209. Beretning, Side 755, og alle Analyser blev udførte, som beskrevet i. c. Side 756—58 og Side 761—62. Ogsaa de paa Statens Planteavls-Laboratorium udførte Bestemmelser af Kvælstof og Ammoniak udførtes paa denne Maade. Tørstofindholdet bestemtes — baade paa Statens Planteavls-Laboratorium og i Askov — ved Tørring, og der blev ikke gjort Forsøg paa at bestemme Mængden af de Stoffer, som, foruden Vand, bortgaar under Tørringen. Bestemmelsen giver kun en Relation til det virkelige Tørstofindhold, og som det vil fremgaa af Resultaterne af Bestemmelser af Ammoniak og flygtig Syre, kan der være nogen Forskel paa de Stofmængder, der er tabte for de forskellige Prøvers Vedkommende, saaledes at Relationen ikke er helt den samme i alle Tilfælde. Disse Fejl paa Tørstofbestemmelserne spiller dog ikke nogen Rolle for den Anvendelse, der i det følgende skal gøres af dem.

Beskrivelse af Gødningens Omsætningsgrad er udført under Prøveudtagningen i Møddingen eller, for de tilsendte Prøvers Vedkommende, straks efter Modtagelsen paa Laboratoriet. Ved denne Beskrivelse anvendtes følgende Betegnelser:

Frisk Staldgødning. Der har tilsyneladende ingen Omsætning fundet Sted.

Lidet omsat Staldgødning. Halmstraaene er sammentrykte, men kan let skilles fra Ekskrementerne.

Normal omsat Staldgødning. Halmen er skør, men har endnu Struktur. Halm og Ekskrementer kan ikke adskilles.

Stærkt omsat Staldgødning. Halmen har mistet sin Struktur, og Gødningen udgør en næsten homogen Masse.

I den friske Staldgødning afhænger Farven af de Bestanddele, som indgaar i Gødningen. I den lidet omsatte Gødning er Farven i Almindelighed graa eller lidt grønlig og i den normalt omsatte noget mørkere graagrøn.

II. Undersøgelser i Forbindelse med Forsøgene ved Aarslev.

I Tabellerne 1 og 2 findes Resultaterne af alle de paa Statens Planteavls-Laboratorium og ved Askov udførte Bestemmelser af Kvælstof og Ammoniakkvælstof i Prøver fra Forsøgene ved Aarslev.

Tabel 1.

Indhold af Kvælstof og Ammoniakkvælstof i Staldgødning fra Opbevaringsforsøg paa Forsøgsstationen ved Aarslev. Undersøgelser, udførte paa Statens Planteavls-Laboratorium.

Kumme-Nr.	Staldgødningens Oprindelse og Behandling	pCt. Tørstof	pCt. Kvælstof		Ammoniakkvælstof i pCt. af Totalkvælstof
			Total	som Ammoniak	
September 1915					
4	Sv. Fodring, Mh.	18.1	0.42	0.06	14
22	» » » ikke sammentraadt	17.4	0.44	0.03	7
November 1915					
4	Sv. Fodring, Mh.	19.6	0.44	0.06	14
22	» » » ikke sammentraadt	18.5	0.43	0.04	9
September 1916					
10	Kr. Fodring, M.	18.7	0.46	0.11	24
15	» » » + 1.25 kg Tørv daglig	18.3	0.46	0.09	19
Marts 1917					
18	Sv. Fodring, M.	17.3	0.39	0.05	13
16	» » » + 1.25 kg Tørv daglig	17.7	0.39	0.09	23
November 1918					
2	Kr. Fodring, Mh.	21.9	0.47	0.07	15
4	Sv. » »	21.3	0.44	0.05	11

Sv. = svag, Kr. = kraftig, Mh. = Møddinghus og M = aaben Mødding. Disse Forkortelser vil blive anvendte i de følgende Tabeller.

Tabel 2.

Indhold af Kvælstof og Ammoniakkvælstof i Staldgødning
fra Opbevaringsforsøg paa Forsøgsstationen ved Aarslev.
Undersøgelser, udførte paa Laboratoriet paa Forsøgsstationen ved Askov.

Kumme-Nr.	Gødningens Tilvejebringelse og Behandling	September 1926			Marts 1927			pCt. Kvælstof i Gennemsnit af 1911—26
		pCt. Kvælstof	pCt. Ammoniakkvælstof	Ammoniakkvælstof i pCt. af Kvælstof	pCt. Tørstof	pCt. Kvælstof	pCt. Ammoniakkvælstof	Ammoniakkvælstof i pCt. af Kvælstof
2	Kr. Fodring, Mh.	0.39	0.11	28	17.9	0.49	0.10	20
10	» » M.	0.39	0.07	24	17.9	0.43	0.08	19
14	» » Mh. + 1.25 kg Tørv daglig	0.51	0.18	35	18.6	0.49	0.16	33
19	Hestegødning, Mh.	0.51	0.07	14	18.4	0.33	0.04	12
20	Blandet Gødning, Mh.	0.46	0.10	22	18.3	0.44	0.11	25
4	Sv. Fodring, Mh.	0.35	0.03	9	17.7	0.39	0.07	19
12	» » M. + 4 kg Halm daglig ..	0.36	0.03	8	19.2	0.37	0.03	8
24	» » » + do. + Urin.	0.36	0.05	14	17.2	0.33	0.05	15
16	» » » + 1.25 kg Tørv daglig.	0.27	0.04	15	18.0	0.36	0.08	22
17	» » » + 2.5 » » » .	0.29	0.06	21	19.0	0.38	0.10	26
22	» » Mh., ikke sammentraadt.	0.35	0.03	9	17.7	0.36	0.08	22
23	» » M., » » » .	0.30	0.06	20	17.2	0.39	0.07	18

Man vil se, at Indholdet har været større i Gødningen efter kraftig end efter svag Fodring. I Gennemsnit af de tre udførte Undersøgelser finder man følgende:

	Gødning efter	
	kraftig Fodring	svag Fodring
pCt. Kvælstof, Total	0.45	0.39
» Ammoniakkvælstof.	0.09	0.05
» ammoniakfrit Kvælstof.	0.36	0.34

Det større Kvælstofindhold i Gødningen efter kraftig Fodring skyldes væsentlig en Forøgelse af Ammoniakinholdet, eller, for den Gødnings Vedkommende, som blev fyldt i Forsøgskummen, af saadanne Kvælstofforbindelser, der let omsættes til Ammoniak. Da de benyttede $\frac{3}{4}$ —1 kg Halmstrøelse maa have opsuget en Del Urin, og Urinens Kvælstofindhold efter kraftig Fodring var 0.79 pCt. og efter svag Fodring 0.52 pCt., stammer en væsentlig Del af de let omsættelige Kvælstofforbindelser, som er Skyld i Forhøjelsen af Ammoniakinholdet, fra Urinen. Forskellen mellem Ekskrementernes

Kvælstofindhold efter den forskellige Fodring har været mindre, end Gødningens Kvælstofindhold giver Udtryk for.

Ved Gødning efter kraftig Fodring har Opbevaring i Møddinghus givet et lidt højere Indhold baade af Kvælstof og af Ammoniakkvælstof end Opbevaring i aaben Mødding, medens Tørstofindholdet i det ene Tilfælde, da der er udført Tørstofbestemmelse samtidig i Prøver fra Møddinghus og aaben Mødding, har været ens. Ved ikke sammentraadt Gødning efter svag Fodring kan den samme Sammenligning foretages, og her har Kvælstofindhold og Ammoniakinhold været noget uregelmæssigt, men Tørstofindholdet var størst i Møddinghus. Tager man Gennemsnit af alle de Bestemmelser, der er udførte af sammentraadt Gødning uden Tilsætning, finder man, at Tørstofindholdet i Møddinghus var 19.3 pCt., i aaben Mødding 17.7.

Tilsætning af Tørvestrøelse har forøget Indholdet af Ammoniak, men kun ved Opbevaring i Møddinghus blev Indholdet af Kvælstof samtidig forøget. Halmtilsætningen har derimod givet et meget lavt Ammoniakinhold, og selv ved Tilsætning af hele Urinmængden til den halmblandede Gødning fik man kun en ringe Forøgelse af Ammoniakinholdet. I Sammenhæng dermed kan det bemærkes, at ogsaa Hestegødningen, som i Stalden har opsuget hele Urinmængden, havde et ret ringe Ammoniakinhold.

Ved 4 Undersøgelser kan sammentraadt Gødning sammenlignes med ikke sammentraadt efter Opbevaring i Møddinghus. I alle Tilfælde var Forskellen kun lille — snarest synes dog sammentraadt Gødning at have et lidt højere Indhold baade af Kvælstof og Ammoniakkvælstof end ikke sammentraadt. Tørstofindholdet blev bestemt ved de 3 Undersøgelser, og ved de 2 var det størst i den sammentraadte Gødning, ved den 3. var det ens.

I den sidste Rubrik i Tabel 2 er det gennemsnitlige Kvælstofindhold for alle de Forsøgsled, der gennem Aarene 1911—26 har faaet samme Behandling som de Led, hvorfra Prøverne stammer, opførte efter Tabel 8 i 214. Beretning. En Sammenligning af disse Kvælstofprocenter med de paa Statens Planteavls-Laboratorium udførte Undersøgelser viser, at Indholdet i de ved disse Undersøgelser benyttede Prøver meget nær har svaret til Gennemsnittet. De i Askov undersøgte Prøver har derimod gennemgaaende haft et lidt lavere Indhold

end Gennemsnittet. Der er dog for saa vidt god Overensstemmelse, ogsaa mellem de sidstnævnte Undersøgelser og Gennemsnittet, som Variationerne i Indholdet følges ad. Det er tydeligt de samme Betingelser, der har givet de samme Udslag.

I Tabel 3 er der foretaget en Sammenstilling af Temperaturforøgelsen i Forsøgskummerne, Stoftabet og Kvælstoftabet i Gennemsnit af 1912—26 med Temperaturforøgelsen ved de to Forsøg, hvorfra Prøverne til Undersøgelserne i Askov stammer, og de Optegnelser over Gødningens Udseende, der blev udførte ved disse Undersøgelser.

Man ser da først, at Temperaturen i Gennemsnit af alle Forsøg har været lidt højere end i de Forsøg, hvorfra der blev taget Prøver til Undersøgelserne, men at der her, ligesom Tilfældet var ved Kvælstofindholdet, er Tale om en Forskydning over hele Linien. De Forhold, som i Gennemsnit har betinget en særlig lav eller en særlig høj Temperatur, har udøvet samme Indflydelse i de to specielle Tilfælde. Dette viser, at den Gødning, der blev benyttet ved Undersøgelserne har svaret til den »gennemsnitlige Gødning«. Undersøgelsesnes Resultater kan — selvfølgelig med Forsigtighed — anvendes i Forbindelse med Forsøgsresultaterne.

Optegnelserne over Gødningens Udseende viser, at der ved Opbevaring i Møddinghus af sammentraadt Gødning (Kumme Nr. 2 og 4) var foregaaet en meget ringe Omsætning. Temperaturforhøjelsen var ogsaa kun lille i denne Gødning. Efter Opbevaring i aaben Mødding (Kumme Nr. 10) var Gødningen noget stærkere omsat, skønt Temperaturen havde været endnu lavere end under Opbevaringen i Møddinghus. Vægttabet var mindre i aaben Mødding end i Møddinghus, men som den foran anførte Sammenstilling af Tørstofbestemmelserne viser, er det sandsynligt, at dette skyldes et større Vandindhold i Gødningen fra aaben Mødding. Desværre kan disse gennemsnitlige Tørstofprocenter ikke benyttes til en Beregning af Forskellen i de udvejede Tørstofmængder, fordi Prøverne blev udtagne til forskellige Tider.

Ved at undlade Sammentrædning af Gødningen (Kumme Nr. 22 og 23) blev Temperaturen under Opbevaringen i Møddinghus ca. 10° C. højere og Vægttabet steg fra 13.5 til 17.4 pCt. af den indvejede Gødningsmængde. Benytter man Gennemsnittet af de tre udførte Tørstofbestemmelser til Beregningen af den udvejede Tørstofmængde, finder man følgende:

	Sammentraadt Gødning	Ikke sammentraadt Gødning
Udvejet kg Gødning.....	7392	6988
pCt. Tørstof.....	18.5	17.9
Udvejet kg Tørstof.....	1367	1251

Gaar man ud fra, at der blev bragt lige meget Tørstof i Møddingerne, finder man, at Tørstofabet var 116 kg større, naar Gødningen ikke blev sammentraadt, end naar den blev sammentraadt.

Omsætningen i Gødningen med Halmtilsætning (Kumme Nr. 12 og 24) og i Hestegødningen (Kumme Nr. 19) har, naar man dømmer efter Temperaturen, været meget stærk. Optegnelserne om Gødningens Udseende viser ogsaa, at dette har været Tilfældet, men at Gødningen ved denne Omsætning ikke har faaet ret megen Lighed med almindelig Staldgødning. Navnlig Halmtilskuddet alene gav et Produkt, der mest lignede raadden Halm fra en gammel, fugtig Halmstak, medens baade Tilsætningen af Urin til den halmede Gødning og Hestegødningen gave mere Lighed med Staldgødning.

Tilsætningen af Tørv (Kumme Nr. 14, 16 og 17) har derimod ikke givet nogen betydelig Forøgelse i Gødningens Omsætning. Farven er vel bleven noget mørkere, men kun i et enkelt Tilfælde — ved Tilsætning af 2.5 kg Tørv pr. Ko daglig og Opbevaring i Møddinghus — var Halmen mere skørnet end i Gødningen uden Tilsætning. Heller ikke Temperaturen under Opbevaringen tyder paa nogen stærk Omsætning. Tilsætningen af 10 pCt. Hestegødning og 10 pCt. Svinegødning (Kumme Nr. 20) har ikke ændret Gødningens Udseende i væsentlig Grad. Det har baade ved Tilsætning af Tørvestrøelse og af en mindre Mængde Heste- og Svinegødning været muligt at faa Luften omtrent fjærnet fra Gødningen ved Sammentrædningen, og den Forøgelse af let omsættelige Kvælstofforbindelser, som Urinindholdet i disse Tilsætninger har ført med sig, har ikke spillet nogen Rolle for Omsætningen.

Det, der hidtil har været Tale om, er væsentligst Omsætningen af de kvælstoffri Kulstofforbindelser — det er disse Stoffer, der giver Halmen Struktur, og den stedfundne Omsætning maatte væsentligst bedømmes efter Udseendet af den tilstedeværende Halm, ligesom det for en stor Del er Forbrændingen af de kvælstoffri Kulstofforbindelser, der har givet den højere Temperatur.

Tabel 3. Kvælstoftab ved Opbevaringsforsøg med Staldgødning paa Forsøgsstationen ved Aarslev i Gennemsnit af alle Forsøg 1911—26 samt Temperatur og Omsætningsgrad i Staldgødningen ved Forsøgene, afsluttede i September 1926 og Marts 1927.

Kumme-Nr.	°C. over Lufttemperat., Gnsn. af alle Forsøg					Tab i pCt. af Gødning, Gnsn. af alle Forsøg		Tab i pCt. af Kvælstofindh. i Gnsn.		September 1926		Marts 1927	
	Medding alene	Medding og Aflæbeholder	°C. over Lufttemperatur	Karakteristik af Staldgødningens Omsætning		°C. over Lufttemperatur	Karakteristik af Staldgødningens Omsætning						
2	4.9	13.5	7.2	6.7	3.3	Lysegraa, lidt grønlig Farve. Næsten helt frisk.	4.1	Graa-grønlig Farve. Lidet omsat.					
10	4.4	10.2	11.2	7.0	2.3	Lysegraa, lidt grønlig Farve. Lidet omsat.	1.6	Lidt lysere Farve og lidt stærkere omsat end i Kumme Nr. 2.					
14	5.9	10.3	10.2	8.3	4.2	Graa Farve. Næsten helt frisk.	4.5	Mørkgraa Farve. Næsten helt frisk.					
19	20.9	29.0	29.0	19.6	12.5	Graabrun Farve. Normalstærk omsat.	18.8	Brun Farve. Normal omsat.					
20	6.7	12.9	8.1	6.8	6.9	Lysegraa, lidt grønlig Farve. Lidet omsat.	3.7	Graa-grønlig Farve. Lidet omsat.					
4	4.9	13.5	6.7	5.9	4.1	Lysegraa, lidt grønlig Farve. Næsten helt frisk.	3.1	Graa-grønlig Farve. Næsten helt frisk.					
12	36.8	15.6	12.7	10.8	33.2	Mørkbrun Farve. Halmen skørnet, men med Struktur.	39.3	Brun Farve. Delvis lidet omsat, delvis formuldet.					
24	29.9	28.2	33.0	27.3	29.2	Mørkgrøn Farve. Ret stærk omsat.	34.2	Graa-brunlig Farve. Lidet —normal omsat.					
16	7.3	9.8	18.5	16.3	8.8	Mørkgrøn Farve. Lidet omsat.	3.3	Graa Farve. Næsten helt frisk.					
17	8.5	4.9	18.6	16.6	10.3	Mørkgrøn Farve. Lidt stærkere omsat end i Kumme Nr. 16.	5.2	Graa Farve. Næsten helt frisk.					
22	14.0	17.9	14.4	12.0	11.3	Graa Farve. Omtrent normal omsat.	8.0	Graa Farve. Normal omsat.					
23	10.0	12.4	14.5	11.5	7.3	Graa Farve. Normal omsat.	4.9	Lysegraa Farve. Normal omsat.					

Vil man prøve at danne sig et Skøn over Omsætningen af de kvælstofholdige Stoffer, maa man benytte de udførte Bestemmelser af Ammoniak, idet man da maa gaa ud fra, at disse Bestemmelser har givet et — i det mindste relativt — rigeligt Udtryk for Ammoniakindholdet i Gennemsnit af alle Forsøg. De faa Analyser i Sammenligning med det store Antal Forsøg giver ingen Sikkerhed for, at man ved Udførelse af

Ammoniakkbestemmelser i alle Tilfælde vilde have faaet samme gennemsnitlige Resultat. For saa vidt muligt at sikre relativ Rigtighed vil Analyserne kun blive benyttede i de Tilfælde, da der samtidig blev udført Analyse af de Forsøgsled, der skal sammenlignes, og hvor en saadan samtidig Undersøgelse er gentaget mindst to Gange. Hvis et Forsøgsled bliver benyttet i flere Sammenligninger, er det derfor ikke sikkert, at det bliver opført med nøjagtig samme Indhold.

Til det Kvælstof, der har deltaget i Omsætningen, maa ogsaa henregnes Tabet under Opbevaringen, saaledes at det omsatte Kvælstof bliver Summen af Ammoniakkindholdet og Kvælstoftabet. Beregningen udføres som i nedenstaaende Sammenligning mellem Gødning efter kraftig og svag Fodring, og de benyttede Gødningsmængder, Totalmængder af Kvælstof og pCt. Kvælstoftab tages fra 214. Beretnings Tabel 8.

	Gødning opbevaret i Møddinghus	
	kraftig Fodring	svag Fodring
kg Gødning pr. Ko, udvejet	8140	6988
pCt. Ammoniakkvælstof	0.09	0.05
kg Ammoniakkvælstof pr. Ko.....	7.3	3.7
kg Kvælstof pr. Ko, indvejet	41.4	32.6
Kvælstoftab under Opbevaring, pCt.....	7.2	6.7
kg Kvælstof tabt under Opbevaring	3.0	2.2
Ammoniakkvælstof + Kvælstoftab	10.3	5.9

Som tidligere omtalt, skyldes det større Kvælstofindhold i Gødningen efter kraftig Fodring for en Del, at den af Gødningen opsugede Urin har haft et større Kvælstofindhold. Urinens Kvælstofforbindelser omsættes hurtigt til Ammoniak (se senere). En Del af det tabte Kvælstof gik i Ajlebeholderen med Møddingvandet, men denne Del kan efter de udførte Analyser af Møddingvand og den maalte Tilvækst af Ajlemængden under Opbevaringen¹⁾ dog kun højest være 0.5 kg Kvælstof pr. Ko. Af dette Kvælstof var største Parten Ammoniak. Det meste af det tabte Kvælstof gik i Luften enten som Ammoniak eller som elementært Kvælstof. I alle Tilfælde vil ogsaa det tabte Kvælstof hidrøre fra de lettest omsættelige Kvælstofforbindelser.

¹⁾ 214. Beretning, Tabellerne 7 og 8.

Efter kraftig Fodring var Urinens Kvælstofindhold 0.79 pCt. og efter svag Fodring 0.52 pCt. Skal de henholdsvis 10.3 og 5.9 kg Kvælstof alene have deres Oprindelse i den af Halmen optagne Urin, maa de ca. 300 kg Halm, der blev benyttet som Strøelse, have optaget henholdsvis 1300 og 1100 kg Urin. Det er derfor sandsynligt, at en Del af Halmens og Ekskrementernes Kvælstofforbindelser har deltaget i Omsætningen, allerede hvor denne har været saa ringe som her.

Møddinghus og aaben Mødding kan sammenlignes ved kraftig Fodring, men ikke ved svag Fodring.

	Møddinghus	aaben Mødding
kg Ammoniakkvælstof i Gødningen	9.0	6.8
kg Kvælstof tabt under Opbevaring	3.0	4.6
Ammoniakkvælstof + Kvælstoftab	12.0	11.4

Efter Opbevaring i aaben Mødding var Ammoniakmængden lidt mindre, og den tabte Kvælstofmængde lidt større end efter Opbevaring i Møddinghus. Møddingvandets Indhold var 1.0 kg Kvælstof større efter Opbevaring i aaben Mødding¹⁾. Denne Mængde er knap stor nok til at dække Forskellen.

Ved Opbevaring i Møddinghus kan sammentraadt og ikke sammentraadt Gødning sammenlignes med følgende Resultat:

	sammentraadt	ikke sammentraadt
kg Ammoniakkvælstof i Gødningen	4.1	3.1
kg Kvælstof tabt under Opbevaringen	2.2	5.0
Ammoniakkvælstof + Kvælstoftab	6.3	8.1

I ikke sammentraadt Gødning blev Summen af omsat Kvælstof omtrent 2 kg større end i sammentraadt. Strøhalmen indeholdt mellem 1 og 1.3 kg Kvælstof. Selv om man gaar ud fra, at Halmen var ganske uomsat i den sammentraadte Gødning, og hele Mængden af Halmkvælstof var inde i Omsætningen i den ikke sammentraadte, er dette ikke tilstrækkeligt til Dækning af Forøgelsen i den omsatte Mængde.

Mængden af Ammoniakkvælstof var lidt mindre i den ikke sammentraadte Gødning end i den sammentraadte, medens Tabet var dobbelt saa stort. Den løse Henkastning af Gød-

¹⁾ 214. Beretning, Tabellerne 7 og 8.

ningen har givet denne en større Overflade og dermed gjort Betingelserne for Forflygtigelse af Ammoniak bedre. Det store Tab behøver ikke at skyldes Tab ved Omsætningen; det er vel mere sandsynligt, at det andet Forhold er væsentligere.

Ved Tilsætning af Halm og Opbevaring i aaben Mødding finder man følgende:

	Tilsætning af	
	Halm alene	Halm + Urin
kg Ammoniakkvælstof i Gødningen	2.7	5.2
kg Kvælstof tabt under Opbevaringen.....	5.0	19.0
Ammoniakkvælstof + Kvælstoftab	7.7	24.2

Sammenligning med Gødning efter svag Fodring, opbevaret i Møddinghus, viser, at Ammoniakkængden var noget mindre ved Tilsætning af Halm og Opbevaring i aaben Mødding, og Tabet noget større. Det samme var Tilfældet ved Sammenligning af Opbevaring i aaben Mødding med Opbevaring i Møddinghus af Gødning efter kraftig Fodring, men Forskellen var forholdsvis noget større her, navnlig var Stigningen i Tabet langt stærkere.

Ved Tilsætning af Urin til den halmblandede Gødning blev vel Ammoniakkængden lidt større, men den var dog paafaldende lille i Forhold til den store Mængde let omsættelige Kvælstofforbindelser, der blev tilsat med Urinen. Derimod steg Kvælstoftabet meget stærkt som Følge af Urintilsætningen. Da hele Urinmængden blev bragt i Møddingen, var Ajlebeholderens Indhold Møddingvand alene, og dette indeholdt 3.0 kg Kvælstof. Tabet til Luften var altsaa 16 kg Kvælstof. Ved Halmtilsætning alene kan Møddingvandets Indhold af Kvælstof ikke sikkert beregnes. Det laa i Nærheden af 0.5 kg, og ogsaa her var det største Tab foregaaet til Luften.

Mængden af omsat Kvælstof var 16.5 kg større ved Tilsætning af baade Halm og Urin end ved Tilsætning af Halm alene. Med Urinen blev der tilført 18.2 kg Kvælstof. Forøgelsen af Kvælstofmængden svarede omtrent til Forøgelsen af Mængden af omsat Kvælstof, og den Mængde Kvælstof, der blev tilbageholdt i Gødningen ud over Ammoniakkvælstoffet, kan kun have været ringe.

Ved Benyttelse af alle de Undersøgelser, der blev udførte af Gødning, tilsat Tørvestrøelse, finder man følgende:

	Kraftig Fodring				Svag Fodring,			
	Møddinghus		aab. Mødding		aab. Mødding		Mødding	
	2 Undersøg.		1 Undersøg.		1 Undersøg.		2 Undersøg.	
	Uden 1.25 kg Tørv	1.25 kg Tørv	Uden 1.25 kg Tørv	1.25 kg Tørv	Uden 1.25 kg Tørv	1.25 kg Tørv	1.25 kg Tørv	2.5 kg Tørv
kg Ammoniak-								
kvælstof	9.0	17.3	9.3	9.3	3.9	8.6	5.7	8.7
kg Kvælstof tabt	3.0	5.9	4.6	10.4	3.2	8.3	8.3	9.4
Ammoniakkv. +								
Tab	12.0	23.2	13.9	19.7	7.1	16.9	14.0	18.1

Ammoniakmængden steg stærkt paa Grund af Tilsætningen af Tørv, dels fordi Ammoniakprocenten steg, og dels fordi Gødningsmængden var større. En Undtagelse danner kun den ene Undersøgelse af Gødning efter kraftig Fodring, opbevaret i aaben Mødding. Ammoniakprocenten i Gødningen med Tørv var ved denne forholdsvis lige saa meget mindre, som Gødningsmængden var større. Den ene Undersøgelse af Gødning efter svag Fodring, opbevaret i aaben Mødding med 1.25 kg Tørv, har givet en noget større Ammoniakmængde end Gennemsnit af de to andre. Den paagældende Analyse, der var udført paa Statens Planteavls-Laboratorium, viste et lidt større Indhold end den højeste af de to i Askov udførte Analyser.

Kvælstoftabet var ligeledes størst efter Tilsætning af Tørv, og det steg med stigende Tilsætning. Den Mængde Kvælstof, der gik med Møddingvandet i Ajlebeholderen, var — ligesom under de andre Opbevaringsforhold — ikke betydelig, kun ved Opbevaring i aaben Mødding af Gødning efter kraftig Fodring oversteg den 1 kg. Efter kraftig Fodring synes den at være lidt større ved Tilsætning af Tørv end uden Tørv, efter svag Fodring var den lige stor i alle Tilfælde¹⁾.

Tørven optog betydelige Mængder Urin i Stalden. Gaar man ud fra, at den producerede Urinmængde var lige stor i alle Tilfælde, kan den optagne Mængde Urinkvælstof beregnes af de i 214. Beretning, Tabel 8, opførte Kvælstofmængder, tilførte Ajlebeholderen. Sammenholdes disse med Forskellen i omsat Kvælstofmængde, finder man følgende:

	Kraftig Fodring		Svag Fodring,	
	Møddinghus	aaben Mødd.	aaben Mødd.	
	0 og 1.25 kg Tørv	0 og 1.25 kg Tørv	0 og 1.25 kg Tørv	1.25 og 2.5 kg Tørv
Forskellen beregnet mell.				
1.25 kg Tørv optog kg Urin-				
kvælstof	12.8	12.9	8.2	2.1
Forøgelse i omsat Kvælstof-				
mængde, kg	11.2	5.8	9.8	4.1

¹⁾ 214. Beretning, Tabellerne 7 og 8.

Forøgelsen i den omsatte Kvælstofmængde har omtrent svaret til Forøgelsen i Urinmængden. Den eneste væsentlige Afvigelse findes ved den ene Undersøgelse, der ogsaa i foregaaende Oversigt afveg fra de andre. Baade Forøgelsen i Gødningens Ammoniakindhold og Forøgelsen i Kvælstoftabet har sin Oprindelse i den af Tørven optagne Mængde Urinkvælstof.

Resultaterne af de i Staldgødningen fra Aarslev udførte Bestemmelser af Reaktionen er i Tabel 4 sammenlignede med Indholdet af flygtige Syrer og Ammoniak.

Tabel 4. Staldgødningens Reaktion
og dens Indhold af flygtig Syre og Ammoniak.
Aarslev, September 1926 og Marts 1927.

Kumme-Nr.	Gødningens Behandling og Opbevaring	pH	cm ³ $\frac{n}{10}$ Opløsning		
			flygtig Syre	Ammo- niak	fl. Syre Amm.

September 1926					
12	Sv. F. + Halm, M.	8.20	5.6	1.1	5.1
4	Sv. F., Mh.	8.43	5.5	1.2	4.8
22	Sv. F., Mh., ikke sammentraadt	8.45	5.0	1.0	5.0
23	Sv. F., M., » »	8.46	5.5	2.0	2.7
24	Sv. F. + Halm + Urin, M.	8.48	5.0	1.8	2.8
17	Sv. F. + 2 $\frac{1}{2}$ kg Tørv, M.	8.52	5.4	2.0	2.7
20	Blandet Gødning, Mh.	8.53	5.5	3.4	1.6
10	Kr. F., M.	8.64	6.1	2.5	2.4
2	Kr. F., Mh.	8.67	6.5	3.3	1.7
16	Sv. F. + 1 $\frac{1}{2}$ kg Tørv, M.	8.74	5.9	1.5	4.1
19	Hestegødning, Mh.	8.77	5.4	2.6	2.0
14	Kr. F. + 1 $\frac{1}{4}$ kg Tørv, Mh.	8.95	7.5	6.6	1.1

Marts 1927					
10	Kr. F., M.	8.34	4.4	2.3	1.6
4	Sv. F., M.	8.46	4.3	2.4	1.9
23	Sv. F., ikke sammentraadt, M.	8.48	3.9	2.5	1.6
22	Sv. F., ikke sammentraadt, Mh.	8.51	3.7	2.3	1.3
20	Blandet Gødning, Mh.	8.51	5.3	4.0	1.3
2	Kr. F., Mh.	8.55	4.6	3.7	1.2
12	Sv. F. + Halm, M.	8.57	3.0	1.2	1.6
19	Hestegødning, Mh.	8.60	4.8	1.5	3.3
16	Sv. F. + 1 $\frac{1}{4}$ kg Tørv, M.	8.66	3.4	2.3	1.2
17	Sv. F. + 2 $\frac{1}{2}$ kg Tørv, M.	8.66	3.7	3.6	1.0
14	Kr. F. + 1 $\frac{1}{4}$ kg Tørv, Mh.	8.68	4.1	5.6	0.7
24	Sv. F. + Halm + Urin, M.	8.72	3.2	1.7	1.8

Gødningen har gennemgaaende været meget alkalisk, og det maa bemærkes, at Kinhydronelektroden ved de mest alkaliske Prøver muligvis ikke har angivet Reaktionen sikkert.

Indholdet af flygtige Syrer har været lidt større i September 1926 end i Marts 1927, men Variationen i Indholdet er ikke ret stor i Forhold til de Variationer, man har fundet i almindelige Møddinger. Det største Indhold fandtes i 1926 i den mest alkaliske Prøve, og i 1927 fandtes det ligeledes langt nede i Rækken, naar Prøverne, som i Tabellen, er ordnede efter stigende Reaktionstal.

Ammoniakindholdet er tydeligt stigende med stigende Reaktionstal, selv om der er betydelige Uregelmæssigheder i Stigningen. Hestegødning har begge Aar været meget alkalisk i Forhold til Ammoniakindholdet, og det samme gælder i 1927 om Kogødningen med Halmtilsætning og med Halm + Urin, medens begge disse i 1926 var nogenlunde paa Plads i Forhold til Ammoniakindholdet. Den blandede Gødning staar begge Aar, trods et stort Ammoniakindhold, ret højt oppe i Rækken. Gødningen med Tørvestrøelse var begge Aar blandt de mest alkaliske. Nogen specifik Virkning paa Reaktionen synes Tørvestrøelsen ikke at have udøvet, eller ogsaa er denne Virkning ophævet af det i de fleste Tilfælde ret store Ammoniakindhold eller af alkaliske Salte, tilførte med Urinen.

Forholdet mellem flygtig Syre og Ammoniak viser vel gennemgaaende et Fald med stigende Reaktionstal, men Faldet er præget af mindst lige saa stor Uregelmæssighed som Stigningen i Ammoniakindholdet.

III. Undersøgelse af Prøver fra Møddingen ved Askov.

I Tabel 5 findes Resultaterne af de Bestemmelser af Kvælstof og Ammoniak, som udførtes i Prøver fra Møddingen ved Lermarken paa Forsøgsstationen ved Askov, samt Optegnelser over denne Gødnings Omsætningsgrad.

Den i April opsamlede Gødning har i Løbet af de knap 3 Uger, den blev opbevaret, ikke opnaaet saa stærk en Omsætning, at det har givet sig kendeligt Udslag i Gødningens Udseende, eller at det kunde mærkes ved Sønderdelingen af Gødningen. Temperaturen maalt i den først opsamlede Gødningsbunke, og den steg i Løbet af de første 7 Dage til 31°C .

**Tabel 5. Indhold af Kvælstof og
Ammoniakkvælstof i Gødning fra Møddingen paa Lermarken
ved Forsøgsstationen ved Askov.**

Gødningens Alder eller Oprindelse	pCt. Tørstof	pCt. Kvælstof		Ammoniakkvælstof i pCt. af Kvælstof	Optegnelser om Gødningens Omsætningsforhold
		Total	som Am- moniak		
Gødning opsamlet i April Maaned					
0— 3 Dage gammel..	20.7	0.45	0.09	20	Frisk, meget halmet Gødning. Selv ved den længste Opbevaring har Omsætningen kun udøvet en ringe Indflydelse paa Gødningen: fysiske Tilstand.
4— 7 » » ..	21.7	0.49	0.12	25	
8—11 » » ..	21.8	0.50	0.11	22	
12—15 » » ..	22.8	0.51	0.12	24	
16—19 » » ..	23.2	0.52	0.14	27	
Gødning fra den almindelige Mødding					
0— 2 Uger gammel..	21.5	0.46	0.11	24	Frisk, meget halmet Gødning.
3— 6 » » ..	23.4	0.50	0.12	24	Lidet omsat, meget halmet Gødning.
6— 8 » » ..	23.5	0.54	0.15	28	Normal omsat Gødning.
10—17 » » ..	24.8	0.62	0.18	29	Normal omsat Gødning.
16—17 Uger gammel Gødning fra den almindelige Mødding 1927					
Overste Lag, 30 cm ...	36.0	0.81	0.04	5	Tør, med Skimmel og Paddehatte, Halmet meget skør.
Næstøverste Lag, 25 cm	26.4	0.67	0.01	1	Formuldet, mørkbrun Farve, homogen.
Underste Lag, 150 cm .	23.9	0.65	0.27	42	Normal omsat Gødning.
Gennemsnit ...	26.0	0.68	0.24	35	Beregnet i Forhold til Lagenes Højde.
ca. 10 Maaneder gammel Gødning fra den almindelige Mødding 1926					
Overste Lag, 40 cm ...	—	1.12	0.04	4	Tør, med Skimmel og Paddehatte, Halmet meget tør.
Næstøverste Lag, 25 cm	—	0.75	0.02	3	Formuldet, næsten sort Farve, homogen.
Underste Lag, 125 cm .	—	0.57	0.17	30	Normal—stærk omsat Gødning.
Gennemsnit ...	—	0.68	0.12	18	Beregnet i Forhold til Lagenes Højde.

for derefter at falde til 25° C. i Løbet af de næste 12 Dage. Luftens daglige Middeltemperatur varierede i hele denne Periode mellem 2° C. og 9° C. uden regelmæssig Stigning eller Fald.

I den almindelige Mødding har Omsætningen begyndt at gøre sig gældende over for Gødningens fysiske Tilstand i den

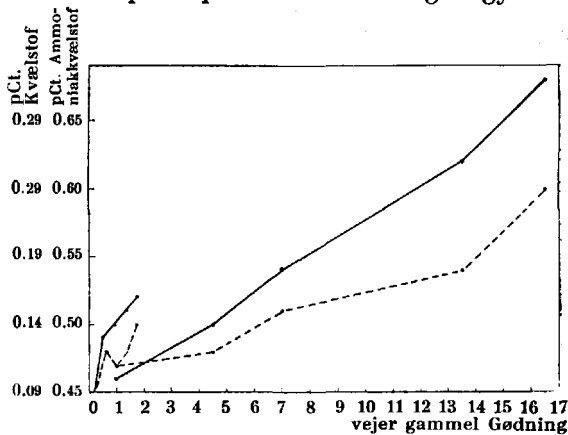
3—6 Uger gamle Gødning, og i den 6—8 Uger gamle Gødning maatte Omsætningsgrad og Udseende betegnes som normal.

Fig. 1 illustrerer Variationerne i Indholdet af Kvælstof og Ammoniakkvælstof, dels i Prøverne af den i April opsamlede Gødning og dels i Prøverne fra den almindelige Mødding. Gødningens gennemsnitlige Alder i de enkelte Prøver blev ved Kurvernes Konstruktion afsat ud ad den vandrette Grundlinie og deres Indhold paa den lodrette, idet dog Kvælstofindhold og Ammoniakiindhold blev forskudt saa meget i Forhold til hinanden, at de for den i April opsamlede Gødning begynder i samme Punkt.

Indholdet i den ældste Gødning blev beregnet i Gennemsnit af de tre Lag, hvorefter blev udtaget Prøver, idet man gik ud fra, at Lagenes Højde var Udtryk for Gødningens Masse.

Kvælstofindholdet i den i April opsamlede Gødning steg stærkt med Opbevaringstiden, men Stig-

ningen skyldes væsentlig et Fald i Vandindholdet. Det Kvælstof-tab, der uden Tvivl er sket, har altsaa svaret til Tørstof-tabet. Den 0—2 Uger gamle Gødning fra den almindelige Mødding havde et lidt lavere Kvælstofindhold end Gødningen af samme gennemsnitlige Alder fra April, men Kvælstofindholdet i Tørstoffet var omtrent ens, og det lavere Kvælstofindhold i Gødningen skyldes et mindre Tab af Vand ved Fordampning under Opsamlingen. Derfra var der en jævn Stigning i Kvælstofindholdet hele Opbevaringstiden igennem. Tørstofindholdet steg ligeledes, og ved Beregning af Kvælstofindhold i Tørstoffet finder man, at dette var 2.14 pCt. baade i den 0—2 og i den 3—6 Uger gamle Gødning, men at det der-



Figur 1. Indhold af Kvælstof og Ammoniakkvælstof i Staldgødning fra Møddingen paa Forsøgsstationen ved Askov.

— Kvælstof. - - - - - Ammoniakkvælstof.

fra steg jævnt til 2.67 pCt. i Gennemsnit af de tre Lag i den sidste Gødning.

Af Undersøgelser over Kvælstofforbindelsernes Opløselighed fremgaar følgende:

	Opløseligt organisk Kvælstof, pCt.
0— 3 Dage gammel Gødning indeholdt	0.029
6—19 » » » »	0.009
10—17 Uger » » » »	0.028
Øverste Lag i 16—17 Uger gammel Gødning indeholdt...	0.152
Næstøverste Lag i 16—17 Uger » » » » ...	0.021
Underste » » » » » » » » ...	0.009
Gennemsnit af » » » » » » » » ...	0.035

Opløsningen fremstilles ved 5 Gange gentagen Ekstraktion med $\frac{n}{5}$ Natriumkloridopløsning, og Mængden af opløseligt organisk Kvælstof i Opløsningen bestemmes af:

Opløseligt organisk Kvælstof = Totalkvælstof ÷ (Æggehvidekvælstof + Ammoniakkvælstof).

I Løbet af de 2—3 Uger, den i April opsamlede Gødning opbevarede, forsvandt Indholdet af opløselige organiske Kvælstofforbindelser omtrent helt. I den ældste Gødning fra den almindelige Mødding var Indholdet større end i den helt friske Gødning, men hele dette Indhold stammer fra det øverste, tørre Lag. De opløselige Kvælstofforbindelser i dette Lag var Resultatet af en Spaltning af Æggehvide-stoffer, medens det i den friske Gødning var Urinkvælstof, som endnu ikke var spaltet til kulsur Ammoniak.

I pCt. af Tørstoffet var Indholdet i den i April opsamlede Gødning følgende:

	Ammoniakkvælstof	Ammoniakkvælstof + opløsel. Kvælst.
0— 3 Dage gammel Gødning.....	0.44	0.58
16—19 » » » »	0.60	0.94

Den Stigning i Ammoniakinhold, man har funden, under de 2—3 Ugers Opbevaring, skyldes altsaa for en væsentlig Del Spaltning af Urinkvælstof til Ammoniak.

I den 0—2 Uger gamle Gødning fra den almindelige Mødding var Ammoniakinholdet lidt lavere end i Gødning af samme gennemsnitlige Alder fra April — ligesom ved Kvæl-

stofindholdet paa Grund af et større Vandindhold. Derfra steg Indholdet ret langsomt til den 10—17 Uger gamle Gødning for fra Gennemsnittet af hele dette Parti af Møddingen til den sidste Del af dette Parti at stige meget stærkt. Baade 0—2 og 3—6 Uger gammel Gødning indeholdt 0.51 pCt. Ammoniakkvælstof i Tørstoffet, og derfra steg Indholdet til 0.68 pCt. i den sidste Gødning.

I alle Prøver fra den almindelige Mødding blev, foruden Bestemmelsen af Totalindholdet af Kvælstof, ogsaa udført Bestemmelse af Fosforsyreindholdet. Man kan gaa ud fra, at Indholdet af begge disse Stoffer har været ens i den friske Gødning hele Opsamlingstiden igennem, og at der ikke foregaar noget Tab af Fosforsyre under Opbevaringen, og kan da som Grundlag for en Beregning af Kvælstoftabets Størrelse benytte Forholdet mellem Indholdet af Kvælstof og Fosforsyre i den i forskellig Tid opbevarede Gødning. Nedenstaaende findes en Oversigt over en saadan Beregning.

Gødningens Alder	Gødningens Kvælstof	Indhold, pCt. Fosforsyre	Tab i pCt. af 1 kg Fosforsyre Kvælstof i = kg Kvælstof 0—2 Uger gam- mel Gødning	
0— 2 Uger....	0.46	0.32	1.44	—
3— 6 »	0.50	0.39	1.28	11
6— 8 »	0.54	0.46	1.17	19
10—17 »	0.62	0.54	1.15	20
16—17 »	0.68	0.62	1.10	24

Kvælstoftabet beregnedes i pCt. af Indholdet i den 0—2 Uger gamle Gødning. Der var vel allerede fra denne Gødning foregaaet Tab af Kvælstof, blandt andet ved Forflygtigelse af Ammoniak, men Størrelsen af dette Tab kan ikke findes.

Det største Tab foregik i de første 6—8 Uger, idet det i denne Tid var 19 pCt. af Indholdet i 0—2 Uger gammel Gødning, og Forøgelsen af Tabet de følgende 10 Uger kun var 5 pCt. I den ældste Gødning beregnedes baade Kvælstofindhold og Fosforsyreindhold i Gennemsnit af de tre Lag, og Tabet ved den abnorme Omsætning i de øverste Lag indgaar i det samlede Tab. I den normalt omsatte Gødning var Kvælstofindholdet 0.65 pCt. og Fosforsyreindholdet 0.57 pCt. Beregnet deraf var der tabt 21 pCt. af den i den 0—2 Uger gamle Gødning tilstedeværende Kvælstofmængde.

Opsætningen af en Bænk tog ca. 3 Uger, og efter 6 Ugers Forløb var den første Bænk altsaa dækket paa Forsiden. Forflygtigelsen af Ammoniak fra de dybere Lag af denne Bænk skulde derefter være udelukket. I Løbet af disse 6 Uger var det største Tab sket, men der er dog ogsaa foregaaet et Tab ud over den Tid — et Tab, hvis Aarsøg maa være Frigørelse af elementært Kvælstof.

Ved Undersøgelserne i 1926 og 1927 af den ældste Gødning fandt man i øvrigt følgende:

	pCt. Kvælstof		pCt. Fosforsyre		1 kg Fosforsyre = kg Kvælstof	
	1926	1927	1926	1927	1926	1927
Øverste Lag	1.12	0.81	0.83	0.85	1.27	0.95
Næstøverste Lag	0.75	0.67	0.58	0.70	1.30	0.96
Underste Lag	0.57	0.65	0.38	0.57	1.50	1.14

Ved den abnorme Omsætning i Møddingens øverste Lag tabtes mellem 13 og 17 pCt. mere end ved Omsætningen i det underste Lag — lidt mere i 1927 end i 1926 og lidt mere i det øverste end i det næstøverste Lag. Beregner man Tabet i de øverste Lag ud fra Indholdet i den 0—2 Uger gamle Gødning, finder man, at det i begge Lag udgjorde 34 pCt. af dette Indhold.

Paa samme Maade som for Kvælstoffet kan Mængden af Ammoniakkvælstof beregnes i en Gødningsmængde, der repræsenteres af 1 kg Fosforsyre. Resultaterne af en saadan Beregning findes i nedenstaaende Oversigt, sammen med den beregnede Ammoniakmængdes Forhold til den i 0—2 Uger gamle Gødning tilstedeværende Kvælstofmængde.

Gødningens Alder	1 kg Fosforsyre = kg Ammoniak- kvælstof	Ammoniakkvælstof i pCt. af Kvælstof i 0—2 Uger gammel Gødning
0— 2 Uger	0.34	24
3— 6 »	0.31	22
6— 8 »	0.33	23
10—17 »	0.33	23
16—17 »	0.39	27

I den 0—3 Dage gamle Gødning fra April udgjorde Summen af Ammoniak- og Amidkvælstof 26 pCt. af hele Kvælstofmængden, og man kan gaa ud fra, at det Tab af Ammoniak, der var foregaaet i denne Gødning ved Forflygtigelse og Assimilation, saavel som Ammoniakdannelsen ved Spaltning af

Æggehvidestoffer, har været lille. Disse 26 pCt. repræsenterer den Mængde Urinkvælstof, der har været til Stede i Gødningen.

I den 0—2 Uger gamle Gødning vil der være foregaaet baade et Ammoniaktab og en Ammoniakdannelse, og Resultatet blev et lille Fald i Ammoniakindholdet. Selv den stærke Stigning i det relative Ammoniakindhold i den ældste Gødning bragte ikke Ammoniakmængden ret meget over den Mængde, som svarede til Indholdet af Urinkvælstof i den friske Gødning. I den normalt omsatte Gødning i Møddingens ældste Del svarede Ammoniakindholdet til 0.47 kg Kvælstof for hver kg Fosforsyre, eller til 33 pCt. af Kvælstofmængden i den 0—2 Uger gamle Gødning. Det Tab, der holdt Ammoniakmængden i Gennemsnit af hele Møddingen nede, foregik paa dette Tidspunkt under Opbevaringen alene i det næstøverste, formuldede Lag, og Omsætningen i de dybere Lag var ledsaget af en betydelig Ammoniakdannelse.

Summen af Ammoniakkvælstof og Kvælstoftab i pCt. af Kvælstofmængden i den 0—2 Uger gamle Gødning giver den procentiske Mængde af omsat Kvælstof. Denne er beregnet i nedenstaaende Oversigt.

Mængden af Urinkvælstof i den friske Gødning var 26 pCt. af hele Kvælstofmængden. I 0—2 Uger gammel Gødning udgjorde Ammoniakmængden 24 pCt. af Kvælstofmængden, eller lidt mindre end i den helt friske Gødning, men derfra steg Mængden af omsat Kvælstof gennem Opbevaringstiden, indtil den i den ældste Gødning udgjorde 51 pCt. af Kvælstofmængden i 0—2 Uger gammel Gødning, eller 24 pCt. mere end Mængden af Urinkvælstof. I den 0—2 Uger gamle Gødning udgjorde Strøelsens og Ekskrementernes Kvælstofforbindelser de 76 pCt. af Kvælstofmængden, idet man kan gaa ud fra, at praktisk talt hele Mængden af Urinkvælstof var omsat til Ammoniak. Omtrent en Tredjedel af de tilførte organiske Kvælstofforbindelser var altsaa omsat efter Opbevaring i 16—17 Uger.

Gødningens Alder	pCt. af Kvælstofmængden i 0—2 Uger gammel Gødning		
	Kvælstof- tab	Ammoniak- kvælstof	Kvælstoftab + Ammoniakkvælstof
0— 2 Uger.....	0	24	24
3— 6 „	11	22	33
6— 8 „	19	23	42
10—17 „	20	23	43
15—17 „	24	27	51

I den normalt omsatte Gødning i den ældste Del af Møddingen udgjorde Mængden af omsat Kvælstof $21 + 33 = 54$ pCt. af Kvælstofmængden i 0—2 Uger gammel Gødning, eller lidt over det dobbelte af Mængden af Urinkvælstof. I de to øverste Lag repræsenteredes den omsatte Kvælstofmængde væsentligst af Kvælstoftabet. Dette udgjorde i begge Lag 34 pCt., og Summen af Ammoniak- og Amidkvælstof udgjorde i det øverste Lag 2 pCt., i det næstøverste 3 pCt. I det øverste Lag har Udtøringer muligvis forhindret — eller dog nedsat — Ammoniakdannelsen, i det næstøverste er der foregaaet en Omdannelse af Ammoniak til organiske Kvælstofforbindelser, hvilket staar i Forbindelse med den Omsætning af kvælstoffri Kulstofforbindelser, der gav sig Udslag i Varmeudviklingen i dette Lag.

Beregnet efter Indholdet af Fosforsyre var Tabet af Tørstof og Svindet i Gødningens Vægt følgende:

Gødningens Alder	I pCt. af 0—2 Uger gammel Gødning	
	Vægttab	Tørstoftab
3— 6 Uger.....	18	11
6— 8 »	31	24
10—17 »	41	32
16—17 » Øverste Lag.....	62	37
» — » » Næstøverste Lag.....	54	46
» — » » Underste Lag.....	44	38
» — » » Gennemsnit.....	49	39

En Sammenligning med Kvælstoftabet viser, at dette var lige saa stort som Tørstoftabet i den første Tid under Opbevaringen. Senere var Tørstoftabet større end Kvælstoftabet. Vægttabet var større end Kvælstoftab og Tørstoftab. Disse Forhold har ogsaa givet sig Udtryk i, at Tørstofprocenten i Gødningen og Kvælstofprocenten i Tørstoffet steg under Opbevaringen.

I den ældste Gødning var Tørstoftabet ens i det øverste og det underste Lag, men det var betydelig større i det næstøverste Lag, hvilket staar i Forbindelse med Varmeudviklingen i dette Lag.

Ved Forsøgene i Aarslev fortsattes Opsamlingen af Gødning indtil den Dag, da Kummen tømtes, og de fundne Tab var Gennemsnit for hele Opsamlingstiden. Et tilsvarende Gennemsnit kan beregnes for Møddingen ved Askov, idet man

gaar ud fra, at de fire Prøver af 0—2, 3—6, 6—8 og 10—17 Uger gammel Gødning repræsenterer Gødningsmængden for henholdsvis, 2, 3, 2 og 7 Uger. Beregnet ud fra denne Forudsætning indeholdt hele Gødningsmængden i Gennemsnit 0.56 pCt. Kvælstof og 0.47 pCt. Fosforsyre, og Kvælstoftabet var 17 pCt. af den i 0—2 Uger gamle Gødning tilstedeværende Kvælstofmængde. Beregner man paa samme Maade det gennemsnitlige Tørstoftab, finder man 21 pCt.

Paa Grundlag af det saaledes beregnede Gennemsnit kan Tabet fra Møddingen ved Askov sammenlignes med det Tab, man har fundet ved Opbevaring af Gødning i Møddinghus ved Forsøgene i Aarslev.

	pCt. Kvælstoftab
Aarslev. Kraftig Fodring, sammentraadt Gødning...	7.2
» Svag » » » ...	6.7
» » » ikke samment. » ...	14.4
Mødding ved Askov	17

Tabet af Kvælstof fra Møddingen ved Askov har været lidt større end Tabet fra den ikke sammentraadte Gødning fra Forsøgene ved Aarslev. I Tabet fra Møddingen ved Askov indgaar ogsaa Omsætningerne i de øverste Lag. I Gennemsnit var Tabet ved de normale Omsætninger omkring 2 pCt. mindre.

Man maa her erindre, at Tabet ved Forsøgene i Aarslev er beregnet ud fra Gødningens Indhold ved Udbringningen fra Stalden, medens det i Askov er beregnet ud fra 0—2 Uger gammel Gødning, hvorfra der allerede var foregaaet et Tab. Dette Tab af ubekendt Størrelse maa lægges til det beregnede Tab. Totaltabet bliver saaledes betydelig større end Tabet fra ikke sammentraadt Gødning i Forsøgene, og 2—3 Gange saa stort som fra sammentraadt.

De i Gødningen fra Askov udførte Bestemmelser af Reaktionen og af flygtig Syre er i Tabel 6 sammenstillede med Indholdet af Ammoniak og med Forholdet mellem flygtig Syre og Ammoniak. Med Hensyn til Gødningens Omsætning skal her henvises til Tabel 5.

Indholdet af flygtig Syre steg fra 0—3 Dage gammel Gødning til 4—7 Dage gammel Gødning, og holdt sig derefter konstant i 3 Uger. I Gødningen fra den almindelige Mødding faldt Indholdet med Opbevaringstiden og med stigende Om-

sætningsgrad. I den ældste Gødning var Indholdet meget ringe i de to øverste Lag og lidt højere i den derunder liggende, normalt omsatte Gødning.

Naar undtages den helt friske Gødning og Gødningen fra de øverste Lag i den ældste Del af Møddingen viser Reaktions-tallene en tydelig Afhængighed af Forholdet mellem flygtig Syre og Ammoniak. De var lavest i den friske Gødning og faldt med stigende Omsætning.

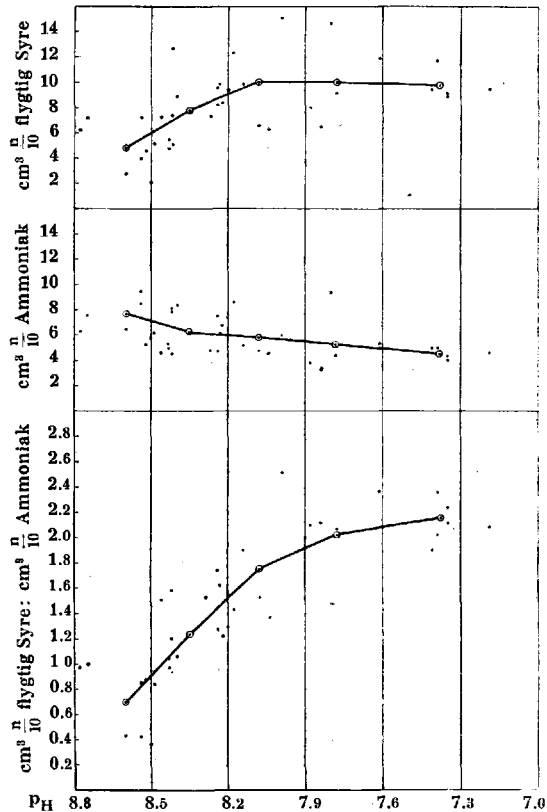
Tabel 6. Reaktion og Indhold af flygtig Syre og Ammoniak i Staldgødning fra Askov.

Gødningens Alder og Oprindelse	PH	cm ³ $\frac{n}{10}$ Opløsning pr. 5 g Gødning		flygtig Syre
		flygtig Syre	Ammoniak	Ammoniak
Gødning, opsamlet i April				
0—3 Dage gammel.....	7.84	6.5	3.1	2.1
4—7 » »	7.35	9.0	4.3	2.1
8—11 » »	7.35	9.0	4.0	2.2
12—15 » »	7.19	9.5	4.6	2.1
16—19 » »	7.41	9.5	5.0	1.9
Gødning fra den almindelige Mødding				
0—2 Uger gammel.....	7.88	8.0	3.8	2.2
3—6 » »	8.42	5.1	4.3	1.2
6—8 » »	8.43	5.5	5.3	1.1
10—17 » »	8.60	2.8	6.5	0.4
16—17 Uger gammel Gødning fra den almindelige Mødding				
Øverste Lag.....	7.70	2.1	1.3	1.6
Næstøverste Lag.....	7.97	1.2	0.5	4.2
Nederste Lag.....	8.54	4.0	9.5	0.4

Figur 2 er en grafisk Fremstilling af Afhængigheden mellem Gødningens Indhold af flygtig Syre og Ammoniak og dens Reaktion. I denne Fremstilling er medtaget alle de i 1926 og 1927 udførte Analyser af Prøver fra almindelige Møddinger. Reaktionstallene er afsatte paa Figurens Grundlinie. I den øverste Del er Indholdet af flygtig Syre, i den mellemste Indholdet af Ammoniak og i den nederste Forholdet mellem Indholdet

af flygtig Syre og Ammoniak afsat som Punkter i Planet, idet henholdsvis Indholdet i $\text{cm}^3 \frac{n}{10}$ Opløsning pr. 5 g og Forholdet mellem Indholdet af flygtig Syre og Ammoniak er benyttet som Højde. Desuden er der taget Gennemsnit af 5 Grupper med et Spillerum i Reaktionstal paa 0.3 Enhed, og gennem de Punkter, som Gennemsnittene er repræsenterede af, er der trukket en Linie.

Baade for Indholdet af flygtig Syre og Ammoniak ligger Punkterne meget spredte, men dog med en nogenlunde tydelig Orientering omkring Gennemsnitslinien. Denne stiger stærkt for Indholdet af flygtig Syre til Reaktionstal omkring 8, for derefter at holde samme Højde. Indholdet af Ammoniak falder jævnt med faldende Reaktionstal. Forholdet mellem flygtig Syre og Ammoniak viser en endnu tydeligere Orientering omkring Gennemsnitslinien, selv om der ogsaa her er store Udslag til begge Sider. Det kan bemærkes, at blandt de 10 Prøver, som havde Reaktionstal under 7.9, var de 7 udtagne af frisk eller meget lidt omsat Gødning.



Figur 2. Reaktionens Forhold til Indholdet af flygtig Syre og Ammoniak.

Til Supplering af de i 209. Beretning meddelte Undersøgelser over Reaktionens Betydning for Forflygtigelse af Ammoniak ved Udbringning af Staldgødning blev der i Foraaret 1927

Tabel 7. Tab fra Staldgødning og Ændring i Staldgødningens Reaktion ved Henliggen paa Bakker i fri Luft.

		Indhold og Tab i g pr. kg			cm ³ ₁₀ Opløs- ning pr. 5 g				Luft- tempe- ratur		Vejret
Vægt	Kvælstof	Ammkvælst.	pH	flygtig Syre	Ammoniak	fl. Syre Am.	Maksim.	Minim.			
Frisk Staldgødning											
Lagt ud d. 17/3, Kl. 11.		4.55	1.07	7.88	8.0	3.8	2.1				
Taget ind d. 17/3, Kl. 17	225	0.12	0.41	8.11	5.5	2.4	2.3	11.4	6.0		Diset, stille.
» » » 18/3 » 11	280	0.12	0.50	8.21	5.3	2.0	2.6	11.4	0.0		Taaqe, svag Blæst.
» » » 21/3 » 11	580	0.86	0.83	8.59	3.7	0.9	4.4	13.5	÷ 0.1		Dis og Taaqe, svag Blæst.
Normal omsat Staldgødning											
Lagt ud d. 3/4, Kl. 11. .		6.16	1.75	8.60	2.8	6.5	0.4				
Taget ind d. 3/4, Kl. 17	190	0.65	0.65	8.59	2.5	4.0	0.6	11.0	2.0		Graat, svag Blæst.
» » » 8/4 » 11	(÷ 4300)	0.89	0.84	8.40	2.0	2.6	0.8	11.0	0.4		Regn, ret stærk Blæst.
Lidet — normal omsat Staldgødning											
Lagt ud d. 12/4, Kl. 11.		5.96	1.72	8.49	5.2	6.1	0.9				
Taget ind d. 12/4, Kl. 17	285	0.84	0.64	8.48	3.8	3.8	1.0	7.3	4.0		Byger, ret stærk Blæst.
» » » 13/4 » 11	340	1.02	0.91	8.39	3.7	3.0	1.3	7.5	0.0		Klart, svag Blæst.
» » » 16/4 » 11	(÷ 2300)	1.42	1.30	8.41	3.0	1.3	2.3	9.5	0.0		Regn, svag Blæst fra d. 15/4.

udført 3 Undersøgelser over Tabet ved Udlægning af Gødning paa Bakker paa samme Maade som ved de i denne Beretning meddelte Undersøgelser (se 209. Beretning, Side 763). Resulterne findes i Tabel 7. Foruden de sædvanlige Bestemmelser af Tabet af Kvælstof og Ammoniak blev der udført Bestemmelse af Reaktionen og Tabet af flygtig Syre.

Vejret har i alle tre Tilfælde været fugtigt. I de to første var det stille eller svag Blæst, i det sidste blæste det ret stærkt i de første Timer. Virkningen af Vejrforholdene paa Tabet af Ammoniak kan ikke have været meget forskellig, idet den lavere Temperatur ved den sidste Undersøgelse har virket i modsat Retning af de første Timers stærkere Blæst.

Den første Undersøgelse udførtes med frisk Staldgødning, hvis Reaktionstal var 7.9. Gødningens Indhold af Ammoniak faldt betydeligt i det første Døgn. Kvælstofindholdet faldt derimod meget lidt, og Nedgangen i Ammoniakmængden skyldes

ikke Forflygtigelse, men Omdannelse af Ammoniak til organiske Kvælstofforbindelser. Trods denne Nedgang i Ammoniakmængden steg Reaktionstallet til 8.2, fordi det samtidige Tab af flygtig Syre var betydelig større. De sidste 3 Døgn, da Reaktionstallet var højere end 8.2, tabtes en betydelig Mængde Kvælstof som Følge af Forflygtigelse af Ammoniak. De to følgende Undersøgelser udførtes med Gødning, hvis Reaktionsstal var omkring 8.5, og man fik her straks efter Udlægningen en stærk Forflygtigelse af Ammoniak, medens Tabet af flygtig Syre var mindre. Reaktionstallene ændredes kun ubetydeligt.

Det fremgaar af Tabel 12 i 209. Beretning, at Tabet af flygtig Syre fra steril Gødning i Termostat har været større end Tabet af Ammoniak, naar Gødningen havde lavt Reaktionstal, medens Tabet af Ammoniak var størst ved de høje Reaktionstal. Det samme har været Tilfældet, naar Gødningen i naturlig Tilstand blev udlagt i fri Luft. I Gødningen med det lave Reaktionstal har man tillige konstateret den af dette Forhold følgende Reaktionsændring.

Summary.

Investigations on Barnyard Manure. II.

In a sixteen year experiment in storing barnyard manure at the Danish State Experiment Station at Aarslev¹⁾, a very small nitrogen loss occurred when $\frac{3}{4}$ to 1 kg straw litter per cow was added daily and the mass stamped fast. If stamping was omitted the loss was greater. An addition of 4 kg straw litter also increased the loss. If liquid manure was added, the loss was very great. The addition of 1.25 and 2.5 kg peat per cow daily increased the loss greatly.

In the compact mass in which there was no litter (either straw or peat) only slight decomposition was observed. When stamping was omitted decomposition was somewhat greater. When straw was added decomposition was very much greater, no matter whether liquid manure was added or not.

The ammonia content was small. In manure to which nothing was added it was between 0.03 and 0.11 %, and higher in manure from cows whose fodder averaged 3.6 kg cotton seed cakes daily than from

¹⁾ N. A. Hansen: Gødningsforsøg paa Forsøgsstationen ved Aarslev 1911—1926. 214. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur. Tidsskrift for Planteavl, 34. Bind.

cows fed 2 kg cotton seed cakes. The content of organic nitrogen compounds was slightly greater after the heavy fodder. When straw was added to the manure the ammonia content decreased. When liquid manure was added to manure and straw the ammonia content increased a little. When peat was added to the manure the ammonia content increased greatly. The increase in ammonia content plus the increased nitrogen loss corresponded in each instance to the amount of nitrogen in the liquid manure absorbed by the various litters (straw, peat) in the stable.

Examination of samples drawn from manure from the Danish State Experiment Station at Askov, where manure is conserved in a manure shed, showed that the greatest nitrogen loss occurs during the first six to eight weeks. In the next ten weeks the loss increases but slightly and only on the surface of the manure. The upper layer of the manure (30—40 cm in depth) was dry. The next layer (25 cm) was a dark, peat-like mass, formed under the generation of much heat. In the layer below this (1.5 m) a very slight loss was also observed.

In fresh manure 26 % of the nitrogen present comes from liquid manure. In manure collected 3 days previously, 75 % of the urea nitrogen was transformed to ammonia and in a little less than 3 weeks the total amount present was transformed. The amount of ammonia remained fairly constant, with perhaps a slight decrease. Only in the lowest layer of the oldest manure (16—17 weeks old) was there an increase in ammonia content. The entire nitrogen loss was in organic nitrogen compounds; in the oldest part of the manure about $\frac{1}{3}$ of these were decomposed. Earlier investigations¹⁾ have shown that considerable nitrogen is lost in spreading stable manure, mainly due to ammonia evaporation. Laboratory investigations showed that the speed of ammonia evaporation depended on the reaction, the more alkaline the reaction the greater the speed of ammonia evaporation. When the samples were left for 4 days at 25° C., the amount of nitrogen lost was the same in all samples. Volatile acids evaporated at the same time as the ammonia. The greatest loss of acids occurred in samples with the lowest p_H values.

When manure is spread volatile acids will evaporate. This causes an increase in p_H . Ammonia begins to evaporate when the p_H has increased to about 8.

The p_H in all the samples (about 60) investigated, was between 7.0 and 9.0 depending on the ratio ammonia: volatile acids (see Fig. 2).

¹⁾ Frode Hansen: Staldgødningundersøgelser. I. 209. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur. Tidsskrift for Planteavl, 33. Bind.