

# Staldgødningens opbevaring og udbringning.

Ved **Karsten Iversen.**

## 519. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Nærværende beretning omfatter en fornyet bearbejdelse af de i 412. beretning omtalte forsøg med staldgødningens opbevaring og anvendelse, der er gennemført ved Lyngby og Askov i 1936-1946. Denne nye bearbejdelse er foretaget med henblik på at belyse konjunkturernes (kunstgødningsprisernes) indflydelse på værdien af tabet ved opbevaring af staldgødningen i møddingen og værdien af tabet ved at opbevare staldgødningen i marken (jorden) fra efterår til forår.

Beretningen er suppleret med en foreløbig opgørelse af forsøg med opbevaring af staldgødning i møddinghus eller åben mødding udført på forsøgsstationerne ved Askov og Lyngby i 1946-1954, ligesom der er givet oplysning om nyere undersøgelser over indholdet af ammoniak i frisk staldgødning, gennemført af assistent *Jørgen Lindhard*, Askov. Beretningen er udarbejdet af forstander *Karsten Iversen*, Askov.

### Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Beretningen omfatter følgende afsnit:	side
1. Opbevaringsforsøg . . . . .	1
2. Markforsøg . . . . .	5
3. Konjunkturernes indflydelse på . . . . .	9
a. Staldgødningens værdi . . . . .	9
b. Opbevaringstabets værdi . . . . .	10
c. Værdien af tabet i marken . . . . .	12
d. Hvor opbevares staldgødning med mindst tab? . . .	12
4. Daglig udkørsel af staldgødning direkte til marken . .	16
5. Tankopbevaring . . . . .	17
6. Vejledning for praksis . . . . .	18

### 1. Opbevaringsforsøg.

Tabet ved staldgødningens opbevaring skyldes dels en fordamning af ammoniak fra møddingens overflade og dels, at der under opbevaringen sker en frasisvning af møgsoft, der inde-

holder både kvælstof, fosforsyre og kali. For de to sidstnævnte stoffers vedkommende må man regne med, at der ikke sker noget tab ud over tabet gennem frasivet møgsaft, idet disse stoffer ikke fordamper. For så vidt møgsaften ikke opsamles og anvendes, sker der ved bortsivningen af møgsaften et tab af både kvælstof, fosforsyre og kali.

Forsøg til sammenligning mellem opbevaring af staldgødning i møddinghus og i åbent møddingsted er gennemført på forsøgsstationerne ved Askov og Lyngby i 1926—1946.

Angående forsøgenes anlæg og udførelse henvises til 412. beretning. Disse forsøg omfatter blandt andet opsamling af staldgødning i september-oktober og udbringning i oktober, december, februar og april. De senere forsøg 1946—1954 omfatter derimod alene opsamling af staldgødning i september-oktober og udbringning i marts-april, idet hovedvægten her er lagt på at belyse spørgsmålet åben mødding kontra møddinghus. En oversigt over gennemsnitsresultaterne fra forsøgene i de to perioder fremgår af tabel 1.

Tabel 1. Opbevaringstab i pct. af indholdet i den indvejede staldgødning.

Opbevaringstid indtil	Møddinghus				Åben mødding			
	møg- saft kg pr. t staldg.	kvælstof pct.	fosfor- syre pct.	kali pct.	møg- saft kg pr. t staldg.	kvælstof pct.	fosfor- syre pct.	kali pct.
Askov 1938—44								
Oktober.....	69	5+3=8	1	8	69	5+3=8	1	8
December.....	91	7+5=12	1	11	220	7+9=16	3	22
Februar.....	98	9+5=14	1	12	376	7+14=21	4	33
April.....	98	9+5=14	1	12	432	7+15=22	5	37
1946—54 (april)	96	18+4=22	1	10	493	10+13=23	3	40
Lyngby 1938—44								
Oktober.....	44	8+2=10	1	5	44	8+2=10	1	5
December.....	56	12+3=15	1	6	100	9+4=13	2	10
Februar.....	59	13+3=16	1	7	183	10+6=16	2	15
April.....	66	16+3=19	1	7	205	11+7=18	2	21
1946—54 (april)	111	14+3=17	1	10	396	11+6=17	2	35

I tabellen er dels anført mængden af den frasivede møgsaft beregnet pr. 1000 kg staldgødning. Det første tal i rubrikken for

kvælstof angiver tabet ved fordampning, det andet tal tabet ved bortsivning af møgsoften, og det sidste tal viser det samlede kvælstoftab under opbevaringen. Kolonnerne for fosforsyre og kali viser bortsivningstabt af fosforsyre og kali.

Fordampningstabt af kvælstof afhænger dels af den mængde strøelse og dermed ajle, som følger med staldgødningen ud i møddingen og dels af temperatur og vindforhold under møddingens opbygning og henliggen. Der vil derfor altid iagttages ret store svingninger i fordampningstabt fra år til år.

Bortsivningstabt af møgsoft fra møddinghus foregår hovedsagelig i de første måneder. Fra oktober til april er mængden af møgsoft ved Askov således kun steget fra 69 til 98 kg og ved Lyngby fra 44 til 66 kg. For åben mødding, hvor nedbøren for en væsentlig del er afgørende for bortsivningstabt, stiger mængden af møgsoft stærkt med opbevaringstiden. Askov repræsenterer en af landets regnrige egne i Jylland (768 mm), medens Lyngby repræsenterer øernes mere tørre klimaforhold (628 mm). Mængden af møgsoft fra åben mødding er gennemgående dobbelt så stor ved Askov som ved Lyngby. I god overensstemmelse hermed er bortsivningstabt af plantenæringsstoffer også dobbelt så stort ved Askov som ved Lyngby.

Møgsoftens procentiske indhold af plantenæringsstoffer beregnet som gennemsnit for 1938—1944 fremgår af følgende:

		Møgsoftens procentiske indhold					
		møddinghus			åben mødding		
		kvælstof	fosforsyre	kali	kvælstof	fosforsyre	kali
Askov:							
Udbr.	oktober.....	0.25	0.05	0.49	0.25	0.05	0.49
»	december.....	0.25	0.04	0.54	0.22	0.03	0.46
»	februar.....	0.26	0.04	0.53	0.19	0.03	0.40
»	april.....	0.26	0.04	0.53	0.18	0.03	0.38
Lyngby:							
Udbr.	oktober.....	0.21	0.05	0.51	0.24	0.05	0.51
»	december.....	0.24	0.05	0.50	0.22	0.04	0.46
»	februar.....	0.22	0.04	0.50	0.18	0.03	0.37
»	april.....	0.20	0.04	0.49	0.16	0.03	0.45

Møgsaften indeholder således navnlig betydelige mængder kali, og der synes ikke at være væsentlig forskel på det procentiske indhold af kali i møgsaften fra møddinghus og åbne møddingsteder. Kaliet i staldgødningen er letopløselig. Det er navnlig mængden af regnvand og dermed udvaskningen, der betinger de store tab i de åbne møddingsteder.

Det må her erindres, at der i forsøgene i de åbne møddingsteder kun er opsamlet den mængde regnvand, der falder på selve den opbyggede mødding. I alm. praksis, hvor regnvandet, der falder på hele møddingstedet, sædvanlig løber sammen med møgsaften, bliver mængden af denne følgelig langt større og indholdet tilsvarende mindre.

I perioden 1946—54 har mængden af møgsaft i åben mødding på begge forsøgssteder været betydeligt større end i første periode. Årsagen hertil må søges i, at nedbørsmængden har været betydeligt større i sidste end i første periode.

Nedbørsmængden og mængden af møgsaft i de to perioder fremgår af følgende:

	Nedbør i okt.-april	Møgsaft pr. tons staldgødning
Askov 1938—44.....	350 mm	432 kg
» 1946—54.....	420 »	492 »
Lyngby 1938—44.....	262 mm	205 kg
» 1946—54.....	350 »	396 »

En sammenligning mellem bortsivningstabet ved opbevaring af staldgødningen fra september til april i møddinghus eller åben mødding fremgår af nedenstående oversigt:

Bortsivningstab i pct. af indholdet i  
den indvejede staldgødning.

	Møddinghus			Åben mødding		
	kvæl- stof	fosfor- syre	kali	kvæl- stof	fosfor- syre	kali
Askov						
1938—44.....	5	1	12	15	5	37
1946—54.....	4	1	10	13	3	40
Lyngby						
1938—44.....	3	1	7	7	2	21
1946—54.....	3	1	10	11	2	35

I god overensstemmelse med nedbørsforholdene har mængden af møgsaft og tabet af plantenæringsstoffer, der er sivet bort med møgsaften i de åbne møddingsteder i første periode været betydeligt større ved Askov end ved Lyngby. Den store nedbør i sidste periode ved Lyngby har givet sig udslag i omtrent en fordobling af mængden af møgsaft og dermed i en betydelig større udvaskning af kvælstoffet, men navnlig af kali i sidste periode.

Disse undersøgelser viser således, at det er nedbørsmængden — den mængde regnvand, der skal sive gennem møddingen, der er afgørende for bortsivningstab for de åbne møddingsteder.

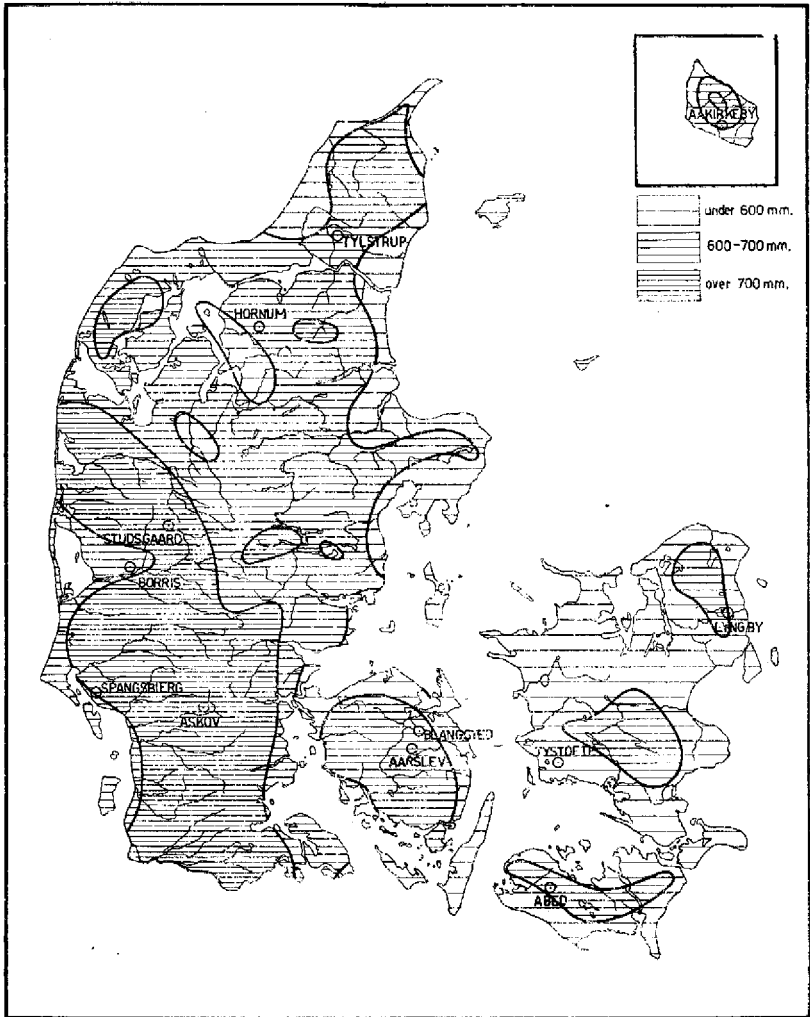
Til sammenligning kan anføres, at tabet ved sommeropbevaring af staldgødning fra april til december i forsøgene 1938—1946 har andraget:

	Sommeropbevaring af staldgødning				
	møgsaft	fordamp-	bortsivningstab i pct.		
	kg	ning, pct.	kvæl-	fosfor-	
	pr. ton	kvælstof	stof	syre	kali
Møddinghus, Askov.....	126	22	5	2	15
» Lyngby.....	76	16	3	1	9
Åben mødding, Askov.....	523	17	17	6	48
» Lyngby.....	375	16	11	2	37

Der foregår en langt større omsætning i møddingen om sommeren end om vinteren, og såvel fordampningstabet som bortsivningstabet er større om sommeren end om vinteren. Det ses da også, at udvaskningen af kali i åben mødding har andraget en trediedel ved Lyngby og omtrent halvdelen af staldgødningens oprindelige indhold ved Askov.

## 2. Markforsøg.

Når staldgødningen er kørt på marken og pløjet ned, foregår der, når luften og jorden er tilstrækkelig varm, en omsætning af gødningens tungere opløselige kvælstof til letopløselige kvælstofforbindelser, ammoniak og videre til nitrat eller salpetersyre. Hvis der da ikke er en voksende afgrøde på marken, der kan optage kvælstoffet, sker der i de regnrige efterårs- og vintermåneder udvaskning af gødningens kvælstof.



Jo mere regnvand, der skal sive gennem jorden, efter at gødningen er udkørt, desto større bliver udvaskningstabet og desto ringere gødningens virkning.

Medens fordampningstabet — under samme vejrforhold ved udkørselen — må antages at være ens landet over, er udvaskningstabet efter at staldgødningen er kørt på marken, stærkt afhængig af egnens nedbørmængde og afstrømningsforholdene.

Til oplysning om nedbørsforholdene i landet tjener omstående kort, der er udarbejdet af Meteorologisk Institut.

Undersøgelser foretaget af Det danske Hedeselskab har vist, at der i landets forskellige egne er stor forskel på den del af nedbøren, der siver bort gennem jorden. I Jylland, der har den største nedbør, går omkring halvdelen af nedbøren bort med drænvandet, medens på Sjælland kun en trediedel og på Lolland-Falster kun en fjerdedel siver gennem jorden. Resten fordamper fra jord og planter. Tager man alene hensyn til den del af nedbøren, der går bort med drænvandet, er denne gennemgående dobbelt så stor i Jylland som på øerne.

Denne teori om klimaforholdenes indflydelse på udvaskningstabet af kvælstof bekræftes af samtlige udførte forsøg både med staldgødning, ajle og kunstgødning.

Medens der i møddingen udvaskes kvælstof og betydelige mængder kali, er der i marken kun tale om udvaskning af kvælstof. Ude i jorden bindes fosforsyre og kali således, at udvaskningen er uden praktisk betydning.

I tilslutning til opbevaringsforsøgene 1938—1944 er der udført en række markforsøg med udbringning af staldgødning til forskellige udførselstider.

Disse forsøg er gennemført ved Askov Lermark, Lundgaard Sandmark og ved Lyngby. Forsøgene er gennemført i rodfrugt og vårsædsafgrøder. Angående forsøgenes udførelse og resultaterne for de forskellige afgrøder henvises til 412. beretning.

Da udvaskningen af staldgødningens kvælstof i vinterens løb må være uafhængig af, om der om foråret sås rodfrugt eller vårsæd, er der i det følgende for oversigtens skyld beregnet middeltal for de samlede afgrøder ved de tre forsøgssteder.

På grundlag af forsøgene med forskellige udbringningstider af staldgødning kan der herefter beregnes følgende forholdstal for staldgødningens værdi ved udbringning efterår, vinter og forår:

	Udførselstid: Oktober	December	Februar	April
Askov Lermark.....	60	80	85 (60)	100
Lundgaard, sandjord....	70	90	90 (50)	100
Lyngby, lermuld.....	85	100	90 (60)	100

Staldgødningens værdi ved udbringning i april er sat = 100. Når forholdstallet for udbringning af staldgødning i oktober ved Askov Lermark f. eks. er 60, betyder det, at man kan opnå samme virkning (udbytte) ved kun at anvende 60 kg staldgødning i april mod 100 kg i oktober. Tabet ved at udbringe staldgødningen i oktober har således været 40 pct. af staldgødningens værdi ved udbringning i april. Af forsøgene fremgår det, at tabet ved at udbringe staldgødning om efteråret er langt større i de regnrige egne ved Askov end under de mere tørre klimaforhold ved Lyngby.

I hvert enkelt tilfælde er udbyttet ved de forskellige udførselstider afhængig af såvel fordampningstabet som af udvaskningstabet, og dertil kommer en eventuel forskel i jordens bekvemhed. Ved udbringning i oktober, december og april er staldgødningen i forsøgene nedpløjet straks, medens den ved udbringning i februar er nedpløjet snarest mulig. I gennemsnit for forsøgene ved Askov Lermark har henliggetiden i februar inden nedpløjningen været 7 dage og ved Lyngby 21 dage. Dette er årsagen til, at februarudbringningen ved Lyngby ligger lavere end udbringning i december og april. Ved Lundgaard sandjord er staldgødningen alle år nedpløjet samme dag, som gødningen er udbragt. I en anden forsøgsrække 1929—1935 (310. beretning) er staldgødningen udkørt på frost og først nedpløjet tidlig om foråret. Vinterudførselen har her såvel ved Askov som Lyngby givet 50—60 pct. virkning (tallene i parentes) mod 100 ved udførsel i april — et tegn på, at der sker et stort tab, når staldgødningen udkøres på frost og ligger på marken i længere tid inden nedpløjningen.

Alle disse forsøg er udført med staldgødning opbevaret i møddinghus — men da det må antages, at udvaskningen, når der udbringes samme mængde kvælstof i marken, er uafhængig af, om staldgødningen er opbevaret i møddinghus eller åben mødding, er de foran omtalte middeltal også anvendt ved de følgende værdiberegninger, når det gælder udbringning af staldgødning opbevaret i åbne møddingsteder.



### 3. Konjunkturernes indflydelse på staldgødningens værdi og tabet ved udbringningen.

Værdien af staldgødningen beregnes sædvanlig ud fra værdien af den mængde kunstgødning, der skal købes for at erstatte virkningen af 1 ton staldgødning. Denne værdi beregnet i kr., og tabet, der sker ved staldgødningens opbevaring og anvendelse, vil derfor variere i takt med priserne på kunstgødningen. Et par tal vil illustrere disse forhold, idet priserne for årene 1925—30 sammenlignes med prisforhold 1955—56.

	Pris i kr. pr. 100 kg		Forholdstal	
	1925—30	1955—56	1925—30	1955—56
15½ pct. kvælstofgødning.....	21 kr.	28 kr.	100	133
18 pct. superfosfat.....	6 »	18 »	100	300
50 pct. kaligødning.....	17 »	29 »	100	170

Siden 1925—30 er salpeterprisen således steget 33 pct., medens prisen på superfosfat er tredoblet, og prisen på kaligødning er steget 70 pct. Beregnes prisen pr. kg af de enkelte plantenæringsstoffer, var denne følgende:

	1925—30	1956
1 kg kvælstof.....	1.35 kr.	1.80 kr.
1 » fosforsyre.....	0.33 »	1.00 »
1 » kali.....	0.34 »	0.58 »

Da kvælstof i staldgødning har en værdi af 40 pct. og fosforsyre og kali fuld værdi i forhold til kunstgødning, har 1 ton staldgødning med et normalt indhold af 0,5 pct. kvælstof, 0,3 pct. fosforsyre og 0,4 pct. kali herefter en værdi af:

	1925—30	1956
5 kg kvælstof × 0.4.....	2.70 kr.	3.60 kr.
3 » fosforsyre.....	1.00 »	3.00 »
4 » kali.....	1.36 »	2.32 »
Ialt	5.06 kr.	8.92 kr.

Medens værdien af staldgødningen i 1925—30 kunne erstattes med 5 kr. pr. ton, skal der nu købes kunstgødning for omtrent 9 kr. for at erstatte virkningen af 1 ton staldgødning. Det bemærkes også, at medens værdien af kvælstoffet kun er steget 0,90 kr., er værdien af fosforsyre og kali endog steget med 2,96 kr. pr. ton staldgødning.

Ændringen i priserne på kunstgødning fra 1925—30 til 1956 har således bevirket, at staldgødningens fosforsyre- og kaliværdi er steget tre gange så meget som kvælstofværdien.

I samme tidsrum er løn til karle og daglejere på gårdens kost 4—5 dobbelt. Det er derfor forståeligt, at man idag tager særligt hensyn til arbejdsforholdene ved staldgødningens opbevaring og anvendelse. Det må bemærkes, at selv om tabet ved staldgødningens anvendelse under samme vejrforhold er nøjagtigt det samme idag som for 20—30 år siden — dette er uafhængig af konjunkturerne — så er det relativt billigere at erstatte dette kvælstoftab idag end for 20—30 år siden, da gødningen var dyr og arbejdskraften billig.

Når staldgødningen stiger i værdi, stiger også værdien af det tab, der sker ved staldgødningens opbevaring og anvendelse.

I det følgende er — på grundlag af de foran anførte forsøgsresultater for 1936—1946 — foretaget en beregning af hvor store værdier, disse tab repræsenterer.

### Opbevaringstabets værdi.

Da det kvælstof, der fordamper og udvaskes, er det mest letopløselige og værdifulde, kan kvælstoftabet sættes til fuld værdi i forhold til kunstgødning. Fosforsyre og kali må ligeledes regnes til fuld værdi. Med de nuværende priser på kunstgødning 1955—56 fremgår værditabet ved opbevaring af staldgødningen fra efterår til forår af følgende oversigt:

	Opbevaringstab i kr. pr. ton staldgødning			
	Staldgødning opsamlet i september			
udbragt i:	oktober	december	februar	april
Møddinghus, Askov.....	0.94	1.37	1.57	1.57
— Lyngby.....	1.05	1.55	1.67	1.94
Åben mødding, Askov.....	0.94	2.04	2.76	3.04
— Lyngby.....	1.05	1.46	1.85	2.17

I møddinghus, men navnlig i åbne møddingsteder, stiger tabet stærkt med henliggetiden. Ved den almindelige fremgangsmåde med opbevaring af staldgødningen i åben mødding — uden anvendelse af møgsaften — andrager tabet under opbeva-

ringen alt efter henliggetiden 1—3 kr. pr. ton staldgødning under de regnrige forhold ved Askov mod 1—2 kr. under de mere tørre klimaforhold ved Lyngby.

En tilsvarende beregning for tabet ved sommeropbevaring af staldgødning fra april til december giver følgende resultat:

	Opbevaringstab i kr. pr. ton staldgødning	
	Opbevaret fra april til december	
	møddinghus	åben mødding
Askov.....	2.84 kr.	4.36 kr.
Lyngby.....	1.95 »	3.35 »

Ved sommeropbevaring har tabet ligeledes været betydeligt større ved Askov end ved Lyngby. Ved opbevaring i åben mødding andrager værdien af tabet 3,35 kr. ved Lyngby mod endog 4,36 kr. pr. ton staldgødning ved Askov.

Hvis møgsaften opsamles og anvendes, reduceres tabet alene til fordampning af ammoniak, og det andrager da kun:

	Fordampningstabets værdi i kr. pr. ton staldgødning.			
	Staldgødningen opsamlet i september			
	opbevaret til: oktober	december	februar	april
Møddinghus, Askov.....	0.43	0.63	0.81	0.81
— Lyngby....	0.72	1.08	1.17	1.44
Åben mødding, Askov...	0.45	0.63	0.63	0.63
— Lyngby	0.72	0.81	0.90	0.99

Når møgsaften kan opsamles og anvendes, er der ikke stor forskel på tabets værdi, enten gødningen opbevares i åben mødding eller møddinghus.

	Bortsviiningstabets værdi i kr. pr. ton staldgødning.			
	Staldgødningen opsamlet i september			
	opbevaret til: oktober	december	februar	april
Møddinghus, Askov.....	0.49	0.74	0.76	0.76
— Lyngby.....	0.33	0.47	0.50	0.56
Åben mødding, Askov....	0.49	1.41	2.13	2.41
— Lyngby....	0.33	0.65	0.95	1.18

Det er navnlig bortsviiningstabet i de åbne møddingsteder, der stiger stærkt med opbevaringstiden og derfor bevirker de store tab under opbevaringen. De fleste møddinger i Danmark

er åbne møddingsteder, og da mængden alt efter nedbør er 3—4 gange så stor som i møddinghus, vil møgsaften fra åbne møddingsteder, der i reglen får tilløb af regnvand, være for tynd til at kunne dække større transportomkostninger.

Værdien af tabet i marken.

En beregning af værdien af kvælstoftabet ved udbringning af staldgødning efterår, vinter eller forår — foretaget i henhold til de foran anførte forsøgsresultater, giver følgende resultat:

	Udvaskningstab i marken i kr. pr. ton staldgødning.			
	Staldgødningen opsamlet i september			
	udbragt i: oktober	december	februar	april
Askov Lermark.....	1.44	0.72	0.54 (1.44)	0.00
Lundgaard.....	1.08	0.86	0.86 (1.80)	0.00
Lyngby.....	0.54	0.00	0.36 (1.44)	0.00

Dette giver selvfølgelig samme billede som den direkte opgørelse. Det fremgår heraf meget tydeligt, at tabet ved opbevaring af staldgødning i marken på alle forsøgssteder er langt mindre end tabet ved at opbevare staldgødning i møddingen og navnlig mindre end tabet i åbne møddingsteder.

Når tabet ved udbringning af staldgødning i februar ved Lyngby er større end i december og april, skyldes det det før omtalte forhold, at staldgødning har henligget 21 dage før nedpløjningen.

Hvor opbevares staldgødningen med mindst tab?

Forsøgene med opbevaring belyser, hvor stort tabet er ved at opbevare staldgødningen i møddingen fra efterår til forår, og markforsøgene viser, hvor stort tabet er ved at køre staldgødningen tidligt ud — d. v. s. ved at opbevare staldgødningen i marken.

Man kan derefter stille spørgsmålet: Er det fordelagtigt at opbevare staldgødningen kort tid i møddingen og lang tid i marken — eller omvendt?

En sammenligning mellem tabet i møddingen og tabet i marken ved forskellige udførselstider fremgår af tabellen. Det erindres, at møgsaften ikke er anvendt i forsøgene. Tabet i møddingen omfatter det samlede tab ved fordampning og udvaskning.

	Tab i kr. pr. ton staldgødning				
	Staldgødning opsamlet i september				
	udbragt i:	oktober	december	februar	april
Askov, møddinghus.					
Tab i mødding.....	0.94	1.37	1.57	1.57	
» i mark.....	1.44	0.72	0.54	0.00	
Ialt....	2.38	2.09	2.11	1.57	
Askov, åben mødding.					
Tab i mødding.....	0.94	2.04	2.76	3.04	
» i mark.....	1.44	0.72	0.54	0.00	
Ialt....	2.38	2.76	3.30	3.04	
Lyngby, møddinghus.					
Tab i mødding.....	1.05	1.55	1.67	1.94	
» i mark.....	0.54	0.00	0.36	0.00	
Ialt....	1.59	1.55	2.13	1.94	
Lyngby, åben mødding.					
Tab i mødding.....	1.05	1.46	1.85	2.17	
» i mark.....	0.54	0.00	0.36	0.00	
Ialt....	1.59	1.46	2.21	2.17	

Askov, møddinghus. Bortset fra oktober, hvor gødningen kun har ligget i møddingen under opsamlings-tiden, er tabet større i møddingen end i marken. Det samlede tab er mindst ved forårsudbringning.

Askov, åben mødding giver et meget stort udvasknings-tab i møddingen. Det samlede tab er mindst ved efterårs- og størst ved forårsudbringning.

Lyngby, møddinghus. Det samlede tab er mindst ved udførsel i oktober—december og størst ved udbringning i februar—april. Det bemærkes, at februar-gødningen ved Lyngby har henligget 21 dage inden nedpløjningen.

Lyngby, åben mødding. Det store tab i møddingen og det ringe tab i marken behersker her billedet. Det samlede tab er mindst i december-oktober og størst ved udførsel i februar—april.

For staldgødning, der opsamles i april og opbevares i møddingen sommeren over, til udbringning i december, stiller forholdet sig således:

	Tab i kr. pr. ton staldgødning			
	Askov	Lyngby	Askov	Lyngby
	åben mødding		møddinghus	
Tab i mødding.....	4.86	3.35	2.84	1.95
» i mark.....	0.72	0.00	0.72	0.00
Ialt....	5.58	3.35	3.56	2.95

Tabet i møddingen er størst ved sommeropbevaring — større ved Askov end ved Lyngby. Tabet ved udvaskning i marken er kun ringe, når gødningen udbringes i december. Staldgødning, der opsamles sidst på vinteren eller i det tidlige forår, bør så vidt muligt udbringes om foråret.

Det må her bemærkes, at billedet i de åbne møddingsteder helt beherskes af det store udvaskningstab af kvælstof og kali, og at møgsaften ikke er anvendt.

Hvis man derimod går ind for at opsamle og anvende møgsaften, stiller forholdet ved opsamling af staldgødning i september sig således:

	Tab i mødding + mark i kr. pr. ton staldgødning opsamlet i september.				
	Møgsaften opsamlet og anvendt				
	udbragt i:	oktober	december	februar	april
Askov, møddinghus.....		1.89	1.35	1.35	0.81
» åben mødding.....		1.89	1.35	1.17	0.63
Lyngby, møddinghus.....		1.26	1.08	1.53	1.44
» åben mødding.....		1.26	0.81	1.26	0.99

Når møgsaften opsamles og anvendes, er der ikke nævneværdig forskel på, om staldgødningen opbevares i møddinghus eller åbent møddingsted. Det bliver da tabet i marken, der er størst, og efterårsudførsel giver navnlig ved Askov — det regnrige bælte — langt større tab end forårsudførsel.

De her anførte tab gælder for staldgødning, der er opsamlet i september og udbragt i oktober—april. I almindelig praksis vil sommerstaldgødningen blive udbragt om efteråret og vintergødningen i løbet af vinter og forår. Al staldgødning vil således ikke ligge i møddingen i de 6—7 måneder. Det største tab i møddingen sker i de første 1—2 måneder. Hvis opbevaringstab pr. måned er det samme for den gødning, der opsamles vinteren igennem, kan der opstilles følgende overslag over tabet ved forskellig opsamlingstid. Beregningerne gælder åbent møddingsted — møgsoften er ikke anvendt.

Tab i mødding + mark i kr. pr. ton staldgødning ved forskellige opsamlings- og udførselstider.

	udbragt i:	oktober	december	februar	april
Askov.					
opsamlet i september .....		2.38	2.76	3.30	3.04
» » november .....		—	1.66	2.58	2.76
» » januar .....		—	—	1.48	2.04
» » marts .....		—	—	—	0.94
Lyngby.					
opsamlet i september .....		1.59	1.46	2.31	2.17
» » november .....		—	1.05	1.82	1.85
» » januar .....		—	—	1.41	1.46
» » marts .....		—	—	—	1.05

Da tabet ved opbevaring i åben mødding er langt større end tabet ved udvaskning i marken, bliver det samlede tab ved alle opsamlingstider desto mindre, jo kortere tid gødningen ligger i møddingen.

Det må her bemærkes, at værdien af tabet ved opbevaring af staldgødning er beregnet pr. ton staldgødning indvejet i møddingen, medens tabet ved udvaskning i marken er beregnet pr. ton staldgødning udvejet fra møddingen. Tages vægttabet under opbevaringen med i beregningen, bliver tabet i marken pr. ton indvejet staldgødning lidt mindre end når tabet beregnes pr. ton udvejet staldgødning. Dette vil således yderligere understrege, at tabet i møddingen er større end tabet i marken.

Den bedste udnyttelse af staldgødningen fra åbne møddingsteder får man derfor, når man vinteren igen-





Man kan således regne med, at den mængde ammoniak, der findes i gødning, når den spredes, repræsenterer den største kvælstofmængde, som er udsat for tab ved fordampning.

Ved at køre frisk gødning lige fra stalden — og nedpløje den straks, vil man helt undgå tabet ved opbevaring, og man vil kun få udvaskningstab i jorden. Hvis staldgødningen derimod skal ligge oven på jorden i flere dage i blæst eller frost og vente på ploven, må man ligesom for lagret gødning regne med, at al ammoniakken kan gå tabt.

Fordelene ved daglig udkørsel skal søges i eventuelle lettelser i det daglige arbejde ved udkørsel fra stalden og læsning af gødningen i møddingen — samt ved besparelser ved opførelse af møddingsteder.

Staldgødningen kan fra stalden køres lige på gødnings-spreaderen — og traktorploven følge gødnings-spreaderen i marken. Vanskelighederne er navnlig om sommeren at finde de marker, hvor gødningen daglig kan køres ud — og nedpløjes straks.

## 5. Tankopbevaring.

Det nyeste her i landet med hensyn til opbevaring af igødningen er en samlet opbevaring af staldgødningen og ajlen i en fælles silo eller tank.

Denne fremgangsmåde er blandt andet anvendt ved »Andelsstalden« på Møen. Den nyopførte stald er her indrettet således, at den faste staldgødning ved håndkraft skubbes ned i en beholder for enden af grebningen, hvortil ajlen også har afløb. Ved en elektrisk anordning føres gødningen pr. transportbånd ud i en større blandingsbeholder uden for stalden. Ved et pumpeanlæg blandes ajlen og gødningen til en vælling, der pumpes op i en silo uden for stalden. I stedet for en silo over jorden kan også anvendes en tæt ajlebeholder.

Samme pumpe, som pumper vællingen op i siloen, anvendes også til en gang imellem at bryde slamdækket i siloen og senere til at pumpe vællingen ud i ajletønder, når gødningen skal køres på marken. Vællingen spredes ved hjælp af en gammeldags klapspreder med spredebræt. Det hele er ordnet således, at der kun skal minimum af håndkraft til at besørge staldgødningen og

ajlen fra stalden og ud i marken. Set fra et opbevaringssynspunkt er dette den ideelle opbevaringsform, idet man herved undgår alt tab, såvel fordampning som bortsvivning af møgsoft.

Da tankgødningen vil indeholde procentvis mere ammoniak end almindelig staldgødning, vil det blive af så meget mere afgørende betydning, at vællingen nedpløjes hurtigt.

Medens det er forholdsvis let at bygge blandebeholdere og siloer, så ligger vanskelighederne her i at konstruere tilstrækkeligt stærke og driftssikre pumper, idet det jo ikke kan undgås, at der kommer halm i gødningen. Alt stråfoder og strøelse må derfor skæres i hakkelse, og der må ikke anvendes for meget strøelse — så stopper pumpen.

Ved Askov er nu indrettet et forsøgsanlæg. Siloen er til 10 tons, blandebeholderen og pumpeanlæg er i fuld størrelse, som anvendes på almindelige gårde.

Tankopbevaring er en ideel opbevaringsmetode. Kan den gennemføres med rimelige investeringer, må fordelene tillige søges i en besparelse i arbejdsomkostninger og en eventuel rationalisering og mekanisering af arbejdet i stald og ved gødningskørsel.

## 6. Vejledning for praksis.

Under de nuværende prisforhold (1955—56) skal der købes kunstgødning for omkring 9 kr. for at erstatte virkningen af 1000 kg staldgødning. Heraf går de 3,50 kr. til at dække kvælstofvirkningen og de 5,50 kr. til dækning af staldgødningens fosforsyre- og kalivirkning.

Forsøgene viser, at nedbørmængden — den mængde regnvand, der skal sive gennem møddingen — er afgørende for opbevaringstab i åbne møddingsteder. Når staldgødningen opbevares i åbne møddingsteder — og møgsoften ikke opsamles, har værdien af tabet alt efter opbevaringstiden andraget 1—3 kr. ved Askov mod 1—2 kr. ved Lyngby.

Udvaskningen i marken afhænger af den del af nedbøren, der skal sive gennem jorden, efter at staldgødningen er udbragt. I Jylland, der har den største nedbør, går omkring halvdelen bort gennem drænene, medens på Sjælland en trediedel og på

Lolland-Falster kun en fjerdedel af nedbøren siver gennem jorden. Resten fordampes fra jord og planter. Værdien af udvaskningstabet ved at udbringe staldgødningen om efteråret har i de regnrige egne ved Askov andraget ca. 1,50 kr. mod kun 0,50 kr. under de mere tørre klimaforhold ved Lyngby.

Ved staldgødningens opbevaring og udbringning bør der også tages hensyn til jordbunds- og arbejdsforholdene.

Følgende hovedregler bør følges:

1. Når gødningen opbevares i åbne møddingsteder — og møgsaften ikke opsamles og anvendes — bør opbevaringstiden være kort. Efterår og vinter bør møddingen tømmes, når arbejdsforholdene tillader det.

2. Staldgødning bør udkøres i stille og køligt vejr og nedpløjes snarest muligt.

3. Udkørsel på frost med nedpløjning om foråret bør undgås.

4. For at undgå store tab ved opbevaringen om sommeren bør møddingen så vidt muligt tømmes inden kartoffellægningen eller sidste roesåning.

5. Med hensyn til arbejdsforholdene må det erindres, at jo mere man nærmer sig forårstravlheden, desto vanskeligere bliver det — uden at sinke såningen — at finde dage med stille og køligt vejr til staldgødningens udbringning.

6. Erfaringer fra praksis viser, at de stive lerjorder ikke tåler forårsplojning, men også på let sandjord kan sildig nedpløjning om foråret være uheldig og bevirke en udtørring af jorden og derved give et dårligere såbed end efterårs- og vinterpløjet jord og dermed dårligere rentabilitet.