

Statens forsøgsstation ved Askov (A. Dam Kofoed)

Husdyrgødning til kløvergræs og rent græs

Animal manure for clover grass and pure grass

Ole Nemming

Resumé

I årene 1968–72 er der gennemført forsøg på statens forsøgsstationer ved Askov, Lundgård, Rønhave og Ødum med udbringning af almindelig og flydende staldgødning til kløvergræs og rent græs. Den almindelige staldgødning er udbragt om efteråret (november) og om foråret (marts-april), medens flydende staldgødning ud over disse udbringningstider også er udbragt efter 1. slæt.

200 kg N i almindelig staldgødning til kløvergræs har givet et merudbytte på 8,5 hkg tørstof ved efterårs- og 9,1 hkg tørstof ved forårsudbringning. 200 kg N i flydende staldgødning tilført om efteråret har givet 9,6 hkg tørstof i merudbytte mod 11,2 hkg tørstof ved forårsudbringning. Derimod har tilførsel af 200 kg N i flydende staldgødning efter 1. slæt givet et mindreudbytte på 9,3 hkg tørstof. Delt tilførsel af 200 kg N i flydende staldgødning med 100 kg N henholdsvis efterår eller forår + 100 kg N efter 1. slæt har givet et merudbytte på 5,3 og 7,2 hkg tørstof. Det har været rentabelt at tilføre op til 100 kg N i kalkammonsalpeter som supplement til staldgødningen. Værdien af merudbyttet for staldgødning varierer fra ÷ 388 kr. til + 475 kr. pr. ha. Tilførsel af flydende staldgødning efter 1. slæt medførte en betydelig reduktion i kløverbestanden.

Tilførsel af 200 kg N i almindelig staldgødning til rent græs har givet et merudbytte på henholdsvis 8,2 og 6,4 hkg tørstof ved efterårs- og forårsudbringning. 200 kg N tilført i flydende staldgødning om efteråret har givet et merudbytte på 11,4 hkg tørstof mod 20,0 hkg tørstof ved forårsudbringning. Udbringning efter 1. slæt har givet 10,2 hkg tørstof i merudbytte. Delt udbringning af 200 kg N i flydende staldgødning med 100 kg N henholdsvis efterår og forår + 100 kg N efter 1. slæt har givet 15,8 og 15,6 hkg tørstof i merudbytte. Det har været rentabelt at tilføre op til 300 kg N i kalkammonsalpeter som supplement til staldgødningen. Merudbyttet i tørstof for staldgødning har haft en værdi varierende fra 108 kr. til 833 kr. pr. ha.

Generelt har virkningen af staldgødning til kløvergræs og rent græs været ret ringe i forhold til, hvad der kan opnås ved anvendelse til andre afgrøder.

Nøgleord: Husdyrgødning, kløvergræs, rent græs.

Summary

During the years 1968–72 experiments was carried out at the experiment stations Askov, Lundgård, Rønhave and Ødum for that purpose to measure the effect of farmyard manure (FYM) and mixed solid and liquid manure (slurry) given to clover grass or pure grass mixtures. Manure was spread in November and in March-April and besides the slurry was spread just after 1. cut.

With FYM to clover grass 200 kg/ha of N showed an effect of 8,5 dt/ha of dry matter when spread in November and 9,1 dt when spread in March-April. For slurry the corresponding figu-

res were 9,6 and 11,2 dt dry matter. Compared to this, when slurry was spread only after first cut it had a negative effect of 9,3 dt dry matter.

Applications of slurry (100 kg N/ha) respective in November and March-April + slurry (100 kg N/ha) applicated after first cut have given effects of 5,3 and 7,2 dt dry matter.

A supplement of 100 kg N in "calnitro" commercial fertilizer on top of animal manure has payed.

Value of the additional crop following the use of animal manure varies from +388 to +475 Dkr. pr. ha. Application of slurry after first cut gave rise to a heavy drop in the clover content.

When given to a pure grass mixture 200 kg N in FYM showed an effect of 8,2 and 6,4 dt dry matter respectively for spreading in November or March-April. Was the same amount of nitrogen supplied in slurry corresponding figures were 11,4 and 20,0 dt. Application after first cut has given 10,2 dt dry matter.

Applications of slurry (100 kg N/ha) respectively in November and March-April + slurry (100 kg N/ha) applicated after first cut have given additional effects of 15,8 tid 15,6 dt in pure grass mixture.

A supplement of up to 300 kg N/ha in "calnitro" commercial fertilizer on top of animal manure has payed.

Value of the additional crop following the use of animal manure varies from 108 to 833 Dkr. pr. ha.

Generally the effect of animal manure given to clover grass or to a mixture of pure grasses has been less than would be expected if the manure be used to several other crops.

Key-words: Animal manure, clover grass, pure grass.

Indledning

Traditionelt er staldgødningen gennem mange år næsten udelukkende blevet anvendt til rodfrugtafgrøder. De sidste 10-15 års strukturforandringer indenfor landbruget har medført mere specialiserede driftsformer og husdyrhold og rodfrugtdyrkning er ikke længere naturligt knyttet sammen, idet mange landbrug har udskiftet rodfrugtafgrøder eller større eller mindre dele heraf med græsafgrøder. Herved er der blevet et behov for at anvende staldgødningen til andre afgrøder, blandt andet græs- og kløvergræsafgrøder. Tidligere gennemførte forsøg herhjemme med anvendelse af staldgødning til kløvergræs (*A. Dam Kofoed et al.* 1969) gav følgende resultater:

Det er små merudbytter, der er opnået efter staldgødning.

J. B. D. Herriott et al. 1962 fandt i forsøg, hvor der blev tilført samme N-mængde i fl. staldgødning og handelsgødning, at kvælstoffet i fl. staldgødning til kløvergræs havde en virkning på 50 % af den samme kvælstofmængde i kalksalpeter. Kvælstoffet blev udbragt ad 4 gange i disse forsøg, henholdsvis i marts samt efter 1., 2. og 3. slæt. Forsøgene viste endvidere, at når det drejer sig om en kløverrig afgrøde, var det totale tørstofudbytte meget lidt påvirket af, på hvilken måde kvælstoftilførslen var fordelt over vækstperioden.

En anden forsøgsserie med fl. staldgødning til rent græs (*J. B. D. Herriott, 1963*) viste en

Udbytte og merudbytte hkg tørstof pr. ha

	Antal forsøg	kg N i kalksalpeter				200 kg N i fl. staldgødning		
		0	50	100	150	alm. staldg.	m. halm	m. savsmuld
Askov	5	56,4	6,9	7,6	9,0	6,9	5,7	3,6
Lundgård	5	65,3	1,0	1,1	3,1	9,1	4,5	4,0

virkning af kvælstoffet i fl. staldgødning på 75 % af samme mængde N i kalksalpeter.

Andre forsøg med tilførsel af fl. staldgødning på forskellige tidspunkter og forskellige mængder til rent græs (*J. B. D. Herriott, 1964*) gav ca. 50 % virkning af N tilført med fl. staldgødning i de forsøgsled, der ikke havde fået et kvælstoftilskud i handelsgødning, medens der ved tilførsel af fl. staldgødning + N i handelsgødning opnåedes 88 % virkning af det med staldgødningen tilførte kvælstof.

Ud fra de her omtalte forsøg konkluderes det, at man til græs kan regne med 60 % virkning af kvælstoffet i fl. staldgødning sammenlignet med kalksalpeter.

Franske forsøg (*J. Blanchon et al. 1974*), hvor man undersøgte virkningen af fl. staldgødning og stigende mængder kvælstof i form af ammoniumnitrat efter følgende plan:

0 og 40 t fl. staldgødning pr. ha

0, 25, 50 og 75 kg N pr. ha

viste for 1. slæts vedkommende, at kvælstofvirkningen af den fl. staldgødning svarede til 60 kg N i ammoniumnitrat. Dette svarede omtrent til ammoniakmængden i staldgødningen. Anvendtes ingen kunstgødningskvælstof eller tilførsel op til 50 kg N pr. ha, svarede kvælstofvirkningen af den fl. staldgødning kun til 35–50 kg N. Dette skyldes det kendte forhold, at tilførsel af kvælstof til kløvergræs har en negativ virkning på udbyttet. Resultaterne fra disse forsøg viste endvidere, at virkningen af de tilførte mængder mineralkvælstof aftog langsomt ved en samtidig tilførsel af fl. staldgødning. Forfatterne mener, at det måske skyldes en påvirkning af jordens reaktionsforhold fra den fl. staldgødning.

Staldgødningen er tilført ad én gang, og udbytteresultaterne viste, at den ingen indflydelse havde på tørstofudbyttet i 2. og 3. slæt.

Forsøgsplan og forsøgenes gennemførelse

Ved forsøgsstationerne Askov, Lundgård, Rønhave og Ødum er der i årene 1968–72 gennemført forsøg med udbringning af almindelig staldgødning og flydende staldgødning (gylle) til kløvergræs og rent græs efter følgende plan:

1. Ingen staldgødning. Without manure.
2. 1 alm. staldg., udbragt ca. 1. nov.
FYM, November
3. 1 alm. staldg., udbragt forår.
FYM, March-April
4. 1 fl. staldg., udbragt ca. 1. nov.
Slurry, November
5. 1 fl. staldg., udbragt forår.
Slurry, March-April
6. 1 fl. staldg., efter 1. slæt.
Slurry, after 1. cut
7. $\frac{1}{2}$ fl. staldg., udbragt ca. 1. nov.
Slurry, November
8. $\frac{1}{2}$ fl. staldg., udbragt forår.
Slurry, March-April
9. $\frac{1}{2}$ fl. staldg., efter 1. slæt.
Slurry, after 1. cut
10. $\frac{1}{2}$ fl. staldg., udbragt ca. 1. nov. + $\frac{1}{2}$ efter 1. slæt. $\frac{1}{2}$ Slurry, November + $\frac{1}{2}$ efter 1. cut.
11. $\frac{1}{2}$ fl. staldg., udbragt forår + $\frac{1}{2}$ efter 1. slæt. $\frac{1}{2}$ Slurry, March-April + $\frac{1}{2}$ efter 1. cut.

Alle ovenstående led blev kombineret med:

v. 0 N

x. 100 N i kalkkammonsalpeter

y. 200 N i kalkkammonsalpeter

z. 300 N i kalkkammonsalpeter

Disse kvælstofmængder blev tilført med $\frac{1}{3}$ om foråret, $\frac{1}{3}$ efter 1. slæt og $\frac{1}{3}$ efter 2. slæt.

1 staldgødning = 200 kg N/ha.

Forårsudbringningen af staldgødningen er foretaget, så snart jorden har været optøet og så fast, at der har kunnet køres på den uden risiko for skade på afgrøden. For de fleste forsøgs vedkommende har disse betingelser været tilstede i sidste halvdel af marts eller først i april måned.

Alle forsøgsled er grundgødet med 50 kg P/ha i superfosfat. Der er tilført 200 kg K/ha til alle forsøgsled.

Eventuelt underskud af kalium i de staldgødede led for at nå 200 kg/ha er tilført i 60 % kaligødning. Al fosfor og kalium er tilført samtidig med forårsudbringningen af stald-

gødning. For at kunne tilføre al kalium om foråret er der regnet med, at den staldgødning, der er tilført efter 1. slæt, har haft samme indhold af kalium, som den i foråret benyttede.

Der er gennemført 6 forsøg i kløvergræs og 8 i rent græs.

Den benyttede kløvergræsblending har været:

- 4 kg rødkløver, tidlig
- 4 kg hvidkløver
- 4 kg alm. rajgræs, sildig
- 4 kg timothe
- 6 kg engsvingel

De benyttede græsblendinger har været:

- 1) 10 kg ital. rajgræs
10 kg hundegræs
- 2) 6 kg rajgræs, sildig
9 kg engsvingel
3 kg timothe

Den anvendte staldgødning er analyseret for indhold af total-N, NH₃-N, P, K og Mg, og i tabel 1 er det gennemsnitlige indhold anført.

Tabel 1. Gennemsnitlig procentisk indhold af plantenæringsstoffer i husdyrgødning
Nutrients in animal manure, pct.

5 forsøg i kløvergræs
5 expts. to clover grass

Alm. staldgødning

FYM	total	NH ₃ -N	P	K	Mg
Efterår	0,58	0,11	0,26	0,41	0,13
Forår	0,60	0,13	0,23	0,44	0,13
Gennemsnit	0,59	0,12	0,25	0,43	0,13

Fl. staldgødning

Slurry

Efterår	0,30	0,18	0,06	0,27	0,03
Forår	0,46	0,26	0,09	0,39	0,06
Efter 1. slæt	0,33	0,20	0,04	0,32	0,04
Gennemsnit	0,36	0,21	0,06	0,33	0,04

7 forsøg i græs

7 expts. to pure grass

Alm. staldgødning

FYM

Efterår	0,59	0,10	0,27	0,40	0,12
Forår	0,60	0,11	0,25	0,50	0,12
Gennemsnit	0,59	0,11	0,26	0,45	0,12

Fl. staldgødning

Slurry

Efterår	0,34	0,21	0,06	0,27	0,04
Forår	0,41	0,23	0,08	0,33	0,05
Efter 1. slæt	0,45	0,25	0,08	0,37	0,06
Gennemsnit	0,40	0,23	0,08	0,32	0,05

Det ses, at alm. staldgødning har haft et mere konstant indhold af de forskellige plantenæringsstoffer end den flydende staldgødning.

Som tidligere anført svarer 1 staldgødning til 200 kg N/ha. Ved tilførsel af denne kvælstofmængde i staldgødning tilføres der samtidig en række andre plantenæringsstoffer, og i tabel 2 er vist den gennemsnitlige tilførsel.

Tabel 2. Gennemsnitlig tilførsel af plantenæringsstoffer med husdyrgødning, kg/ha
Nutrients in animal manure, supply kg/ha

5 forsøg i kløvergræs

5 expts. to clover grass

Alm. staldgødning	kg pr. ha					
	FYM	total-gødning	N	NH ₃ -N	P	K
Efterår	34,6	200,0	39,5	90,6	143,3	43,7
Forår	33,1	200,0	42,4	76,7	147,3	41,7
Gens.	33,8	200,0	40,9	83,7	145,4	42,7

Fl. staldgødning

Slurry

Efterår	65,7	200,0	114,7	37,1	175,1	22,6
Forår	44,0	200,0	112,1	38,4	169,4	25,7
Efter 1. slæt	61,4	200,0	120,7	26,3	193,5	21,9
Gens.	57,0	200,0	115,8	33,9	179,3	23,4

7 forsøg i græs

7 expts. to pure grass

Alm. staldgødning

FYM

Efterår	34,2	200,0	32,4	91,7	136,4	42,3
Forår	33,6	200,0	38,0	84,8	168,9	40,0
Gens.	33,9	200,0	35,2	88,2	152,6	41,2

Fl. staldgødning

Slurry

Efterår	58,6	200,0	120,2	35,7	156,7	22,1
Forår	48,9	200,0	113,7	40,9	163,1	23,2
Efter 1. slæt	44,6	200,0	112,4	36,8	165,1	26,5
Gens.	50,7	200,0	115,4	37,8	161,6	24,0

Det ses, at der er en betydelig forskel på den mængdemæssige tilførsel af henholdsvis alm. staldgødning og flydende staldgødning udtrykt i ton/ha. Ses der på tilførslen af de enkelte næringsstoffer, er der med flydende staldgødning tilført 3 gange så meget $\text{NH}_3\text{-N}$ som med alm. staldgødning, medens der for fosfor og magnesiums vedkommende er tilført rundt regnet dobbelt så meget med alm. staldgødning som med flydende staldgødning.

Forsøgsresultater

Kløvergræs

De 6 forsøg i kløvergræs er gennemført ved Askov, Rønhave og Ødum. Resultaterne, som omtales i det følgende, omfatter kun de 5 forsøg, hvor der er høstet 4 slæt imod 3 slæt i det udeladte forsøg, men dette har ikke ændret gangen i forsøgsresultaterne.

I tabel 3 er anført de opnåede tørstofudbytter i kløvergræsforsøgene.

Tabellen viser udbytte og merudbytte for staldgødning sammenlignet med de ikke stald-

gødde led og ved stigende kvælstoftilførsel i kalkammonsalpeter.

Merudbyttet for staldgødning ved forskellige udbringningstider og forskellig kvælstoftilskud fremgår af den første halvdel af tabellen.

Tabellens første kolonne viser staldgødnings reelle virkning, idet der ikke er givet kvælstof ud over det med staldgødningen tilførte.

Med et par enkelte undtagelser er der opnået et merudbytte varierende fra 5,3 til 11,2 hkg tørstof pr. ha. Der er ingen sikre forskelle mellem 1 alm. staldgødning efterår og forår, 1 fl. staldgødning efterår og forår, $\frac{1}{2}$ fl. staldgødning efterår og forår samt $\frac{1}{2}$ fl. staldgødning forår + $\frac{1}{2}$ efter 1. slæt. Derimod har 1 fl. staldgødning efter 1. slæt givet et sikkert mindreudbytte på 9,3 hkg tørstof pr. ha $\frac{1}{2}$ fl. staldgødning efterår + $\frac{1}{2}$ efter 1. slæt og $\frac{1}{2}$ fl. staldgødning efter 1. slæt adskiller sig ikke sikkert udbyttmæssigt fra grundgødet.

Udslagene for staldgødning, når der tilføres kvælstof i kunstgødning, er faldende op til 200 kg N pr. ha, for atter at vise stigende tendens efter tilførsel af 300 kg N pr. ha. Det ses, at

Tabel 3. Staldgødning til kløvergræs, tørstof hkg/ha, gens. 5 forsøg
FYM and slurry for clover grass, dry matter dt/ha

	Virkingen af											
	staldgødning effect of manure				stigende N-tilførsel effect of mineral N							
	N tilført i kas., kg/ha				(N supplied in can.*), kg/ha							
	0	100	200	300	0	100	200	300				
	udbytte og merudbytte yield and increased yield				udbytte yield				merudbytte increased yield			
Ingen staldgødning	104,2	116,3	125,0	128,5	104,2	12,1	20,8	24,3				
1 alm. staldg.+), nov.	8,5	7,1	6,5	9,8	112,7	10,7	18,8	25,6				
1 alm. staldg. , forår	9,1	8,1	7,8	7,3	113,3	11,1	19,5	22,5				
1 fl. staldg.+), nov.	9,6	7,9	5,5	9,1	113,8	10,4	16,7	23,8				
1 fl. staldg. , forår	11,2	10,2	4,8	8,0	115,6	10,9	14,2	20,9				
1 fl. staldg. , efter 1. slæt	÷9,3	÷4,2	÷1,1	5,8	94,9	17,2	29,0	39,4				
$\frac{1}{2}$ fl. staldg. , nov.	7,5	2,4	4,6	7,1	111,7	7,0	17,9	23,9				
$\frac{1}{2}$ fl. staldg. , forår	7,9	6,4	3,0	6,5	112,1	10,6	15,9	22,9				
$\frac{1}{2}$ fl. staldg. , efter 1. slæt	÷1,8	÷2,3	÷0,5	4,3	102,4	11,6	22,1	30,4				
$\frac{1}{2}$ fl. staldg. , nov. + $\frac{1}{2}$ efter 1. slæt ..	5,3	5,7	4,3	7,4	109,5	12,5	19,1	26,4				
$\frac{1}{2}$ fl. staldg. , forår + $\frac{1}{2}$ efter 1. slæt ..	7,2	9,3	5,1	7,3	111,4	14,2	18,7	24,4				
LSD 95 = 6,0 hkg tørstof/ha												
+) FYM												
*) Calciumammoniumnitrat												
+) Slurry												

det mindreudbytte, tilførsel af henholdsvis 1/2 og 1 flydende staldgødning efter 1. slæt medførte, først er ophævet efter tilførsel af 200 kg N pr. ha.

Resultaterne viser altså, at tilførsel af flydende staldgødning efter 1. slæt (sidst i maj, først i juni) har en negativ indflydelse på tørstofudbyttet. Årsagen hertil er sikkert sammenhæng af flere faktorer. Vejrforholdene på udbringningstidspunktet har uden tvivl indflydelse på resultatet, idet tørt og varmt vejr øger risikoen for svidningsskader, medens omvendt køligt og fugtigt vejr reducerer svidningsfaren væsentligt. Et andet forhold, der kan tænkes at udøve indflydelse, er plantevækstens udviklingstrin. Udbringning af den flydende staldgødning umiddelbart efter, at afgrøden er høstet, er antagelig mindre risikabelt, end hvis der går nogle dage mellem høst og gødnings-tilførsel. Endelig vil en del af udbyttenedgangen, hvor der ikke gives kvælstof som supplement til staldgødningen, skyldes mangel på

kvælstof i den del af vækstperioden, der ligger forud for 1. slæt.

Den anden halvdel af tabel 3 viser merudbyttet for stigende kvælstoftilførsel i kunstgødning som supplement til staldgødningen. Med det udbyttensniveau, det ikke kvælstofgødede forsøgsled ligger på, 104,2 hkg tørstof pr. ha, er det moderate merudbytter, der er opnået for yderligere kvælstofgødsning.

En oversigt over merudbyttet for 1., 2. og 3. tillæg af 100 kg N pr. ha i kalkkammonsalpeter fås i tabel 4.

Det første tillæg har givet fra 7,0 til 17,2 hkg tørstof pr. ha og det 2. tillæg fra 3,3 til 11,8 hkg tørstof pr. ha, medens det 3. tillæg har givet et merudbytte varierende fra 2,5 til 10,4 hkg tørstof pr. ha.

Der er bedømt kløverindhold i forsøgene, og hovedresultatet ses i omstående oversigt som gennemsnit af 4 slæt. (0-10, 10 = fuld bestand).

Tabel 4. Staldgødning til kløvergræs, tørstof, hkg/ha, gens. af 5 forsøg
Manure for clover grass dry matter, dt/ha

	Udbytte yield	Merudbytte for increased yield		
		1. tillæg af 100 kg N/ha gift of 100 kg N/ha	2.	3.
Ingen staldgødning	104,2	12,1	8,7	2,5
1 alm. staldg. *), nov.	112,7	10,7	8,1	6,8
1 alm. staldg. , forår	113,3	11,1	8,4	3,0
1 fl. staldg.**), nov.	113,8	10,4	6,3	7,1
1 fl. staldg. , forår	115,6	10,9	3,3	6,7
1 fl. staldg. , efter 1. slæt	94,9	17,2	11,8	10,4
1/2 fl. staldg. , nov.	111,7	7,0	10,9	6,0
1/2 fl. staldg. , forår	112,1	10,6	5,3	7,0
1/2 fl. staldg. , efter 1. slæt	102,4	11,6	10,5	8,3
1/2 fl. staldg. , nov.+ 1/2 efter 1. slæt	109,5	12,5	7,3	6,6
1/2 fl. staldg. , forår+ 1/2 efter 1. slæt	111,4	14,2	4,5	5,7

*) FYM

**) Slurry

Kløverindhold efter forskellig gødskning

<i>Indices of clover growth</i>	0 N	100 N	200 N	300 N
Ingen staldgødning	7,3	5,2	4,4	3,9
1 alm. staldg. *), nov.	7,2	5,4	4,5	4,1
1 alm. staldg., forår	7,0	5,2	4,3	3,8
1 f. staldg. **), nov.	7,0	5,4	4,6	4,0
1 fl. staldg., forår	6,9	5,1	4,2	4,0
1 fl. staldg., efter 1. slæt	5,0	3,9	3,3	3,0
1/2 fl. staldg., nov.	7,0	5,3	4,5	3,8
1/2 fl. staldg., forår	7,0	5,4	4,1	4,0
1/2 fl. staldg., efter efter 1. slæt	6,3	4,8	3,7	3,5
1/2 fl. staldg., nov.+1/2 efter 1. slæt	6,3	4,8	4,0	3,7
1/2 fl. staldg., forår+1/2 efter 1. slæt	6,1	4,9	3,8	3,8

*) FYM **) Slurry

Af oversigten fremgår det, at stigende kvælstoftilførsel bevirker et fald i kløverindholdet, hvilket svarer nøje til resultatet af tidligere gennemførte forsøg med kvælstof til kløvergræs. Ses der på staldgødningens virkning på kløverindholdet, fremgår det af tabellen, at tilførsel af fl. staldgødning efter 1. slæt har reduceret kløverindholdet yderligere.

Afgrøderne er analyseret for indhold af total-N, K og Mg, og resultaterne fremgår af de følgende tabeller.

De anførte resultater er gennemsnit af 4 slæt, idet en opgørelse på enkeltslæt viste, at forholdet imellem de enkelte forsøgsled var det samme i alle 4 slæt, selv om der selvfølgelig er forskel på kvælstofindholdet i de enkelte slæt. Det laveste kvælstofindhold er fundet i 1. slæt og det højeste i 4. slæt. Af tabel 5 fremgår dels, at forskellene mellem de enkelte forsøgsled er små, dels at kvælstofprocenten er faldende efter tilførsel af 100 og 200 N/ha for atter at stige ved tilførsel af 300 N/ha.

Tabel 5. Staldgødning til kløvergræs, % N i tørstof, gens. af 5 forsøg
Manure for clover grass, pct. N in dry matter

	N tilført i kas. kg/ha <i>N supplied in can, kg/ha</i>			
	0	100	200	300
Ingen staldgødning	2,88	2,70	2,59	2,77
1 alm. staldg. *), nov.	2,91	2,71	2,71	2,81
1 alm. staldg. , forår	2,85	2,71	2,70	2,85
1 fl. staldg. **), nov.	2,84	2,74	2,70	2,86
1 fl. staldg. , forår	2,81	2,73	2,69	2,92
1 fl. staldg. , efter 1. slæt	2,76	2,71	2,74	2,86
1/2 fl. staldg. , nov.	2,96	2,70	2,66	2,90
1/2 fl. staldg. , forår	2,85	2,67	2,75	2,94
1/2 fl. staldg. , efter 1. slæt	2,88	2,69	2,69	2,94
1/2 fl. staldg. , nov.+1/2 efter 1. slæt	2,85	2,67	2,71	2,90
1/2 fl. staldg. , forår+1/2 efter 1. slæt	2,84	2,78	2,73	2,95

*) FYM **) Slurry

Tabel 6. Staldgødning til kløvergræs, N optaget kg/ha, gens. af 5 forsøg
Manure for clover grass, N taken up by crop, kg/ha

	Meroptagelse efter staldg. <i>increased uptake for manure</i>				Meroptagelse v. stigende N-tilf. <i>increased uptake for mineral N</i>			
	N tilført i kas., kg/ha <i>N supplied in can., kg/ha</i>				N tilført i kas., kg/ha <i>N supplied in can., kg/ha</i>			
	0	100	200	300	0	100	200	300
					optaget <i>taken up</i>		meroptaget <i>increased uptake</i>	
Ingen staldgødning	300,1	314,5	323,3	356,5	300,1	14,4	23,1	56,4
1 alm. staldg. *), nov.	27,3	19,7	32,6	32,4	327,4	6,8	28,5	61,5
1 alm. staldg. , forår	22,8	23,1	35,3	30,5	322,9	14,7	35,7	64,1
1 fl. staldg.**), nov.	23,5	25,3	28,5	37,0	323,6	16,2	28,2	69,9
1 fl. staldg. , forår	25,1	30,8	25,5	42,3	325,2	20,1	23,6	73,6
1 fl. staldg. , efter 1. slæt	÷37,8	÷10,2	16,3	27,2	262,3	42,0	77,3	121,4
½ fl. staldg. , nov.	30,8	6,5	22,0	36,4	330,9	÷9,9	14,4	62,0
½ fl. staldg. , forår	19,9	13,4	28,9	40,8	320,0	7,9	32,2	77,3
½ fl. staldg. , efter 1. slæt	÷5,0	÷8,4	11,7	34,2	295,1	11,0	39,9	95,6
½ fl. staldg. , nov.+½ efter 1. slæt	11,6	11,0	27,5	38,2	311,7	13,8	39,1	83,0
½ fl. staldg. , forår+½ efter 1. slæt	15,8	34,9	31,3	43,8	315,9	33,5	38,7	84,4

*) FYM **) Slurry

Af tabel 6 fremgår resultaterne vedrørende kvælstofoptagelsen i afgrøden.

Tabellens første halvdel viser staldgødnin- gens indflydelse på kvælstofoptagelsen udtrykt som kg N pr. ha meroptaget sammenlignet med det ikke staldgødede, men kvælstofgødede led. Det ses, at kvælstofoptagelsen i det ikke kvælstofgødede forsøgsled har været 300,1 kg N pr. ha. Tilførsel af 200 kg N i staldgødning har givet en meroptagelse fra 11,6 til 27,3 kg N pr. ha bortset fra forsøgsleddene ½ og 1 fl. staldgødning efter 1. slæt, hvor der har været en mindroptagelse, væsentlig på grund af et lavere tørstofudbytte.

Meroptagelse af kvælstof i afgrøden med stigende kvælstoftilførsel i kunstgødning er vist i tabellens anden halvdel. Det ses, at meroptagelsen af kvælstof ikke har været overvældende stor. Således har 100 kg N pr. ha i kas. gennemsnitlig kun givet en meroptagelse på 15,5 kg N pr. ha, og de tilsvarende resul- tater for 200 og 300 kg N pr. ha er hen- holdsvis 34,5 og 77,2 kg N pr. ha.

Den største virkning på kvælstofoptagelsen er opnået i de forsøgsled, der har fået tilført fl. staldgødning efter 1. slæt.

Kaliumindholdet i afgrøden er vist i tabel 7 som % K i tørstof.

Tallene er gennemsnit af 4 slæt, idet der ingen forskel er på de enkelte forsøgsleds ind- byrdes forhold i de enkelte slæt. Det ses, at kaliumindholdet efter gødskning alene med staldgødning ligger lavere end, hvor der er givet et kvælstoftilskud i kalkkamonsalpeter.

Der er ikke store forskelle mellem de en- kelte forsøgsleds kaliumindhold, dog er der en tendens til, at de forsøgsled, der først er tilført staldgødning efter 1. slæt, har et højere kaliumindhold.

En beregning over kaliumoptagelsen i afgrø- den er vist i tabel 8. Samtlige forsøgsled er gødet med 200 kg K pr. ha.

Tabellens første halvdel viser staldgødnin- gens effekt på kaliumoptagelsen. Afgrøden i det grundgødede forsøgsled har optaget 315,8 kg K pr. ha. Af tallene i samme kolonne frem-

Tabel 7. Staldgødning til kløvergræs, % K i tørstof, gens. af 5 forsøg
Manure for clover grass, pct. K in dry matter

	N tilført i kas., kg/ha <i>N supplied in can., kg/ha</i>			
	0	100	200	300
Ingen staldgødning	3,03	3,11	3,16	3,16
1 alm. staldg. *), nov.	3,06	3,15	3,20	3,25
1 alm. staldg. , forår	2,94	3,08	3,17	3,18
1 fl. staldg.**), nov.	3,03	3,10	3,14	3,16
1 fl. staldg. , forår	3,11	3,19	3,20	3,26
1 fl. staldg. , efter 1. slæt	3,14	3,23	3,28	3,28
½ fl. staldg. , nov.	3,05	3,11	3,13	3,17
½ fl. staldg. , forår	3,04	3,18	3,28	3,31
½ fl. staldg. , efter 1. slæt	3,13	3,12	3,14	3,30
½ fl. staldg. , nov.+ ½ efter 1. slæt	3,00	3,12	3,18	3,15
½ fl. staldg. , forår+ ½ efter 1. slæt	3,04	3,22	3,29	3,28

*) FYM **) Slurry

Tabel 8. Staldgødning til kløvergræs, K optaget kg/ha, gens. af 5 forsøg
Manure for clover grass, K taken up by crop, kg/ha

	Merooptagelse efter staldg. <i>increased uptake for manure</i>				Merooptagelse v. stigende N-tilf. <i>increased uptake for mineral N</i>			
	N tilført i kas., kg/ha <i>N supplied in can., kg/ha</i>				N tilført i kas., kg/ha <i>N supplied in can., kg/ha</i>			
					0	100	200	300
	0	100	200	300	optaget <i>taken up</i>	meroptaget <i>increased uptake</i>		
Ingen staldgødning	315,8	361,8	395,4	405,8	315,8	46,0	79,6	90,0
1 alm. staldg. *), nov.	29,4	26,9	25,8	43,1	345,2	43,5	76,0	103,7
1 alm. staldg. , forår	17,4	21,6	25,6	25,6	333,2	50,2	87,8	98,2
1 fl. staldg.**), nov.	28,7	23,5	14,8	29,3	344,5	40,8	65,7	90,6
1 fl. staldg. , forår	43,6	42,1	20,0	39,2	359,4	44,5	56,0	85,6
1 fl. staldg. , efter 1. slæt	÷18,2	0	11,3	34,3	297,6	64,2	109,1	142,5
½ fl. staldg. , nov.	24,9	7,4	9,6	23,7	340,7	28,5	64,3	88,8
½ fl. staldg. , forår	25,1	28,9	24,7	41,2	340,9	49,8	79,2	106,1
½ fl. staldg. , efter 1. slæt	5,1	÷6,4	÷4,0	32,2	320,9	34,5	70,5	117,1
½ fl. staldg. , nov.+ ½ efter 1. slæt	12,7	18,6	16,1	22,4	328,5	51,9	83,0	99,7
½ fl. staldg. , forår+ ½ efter 1. slæt	23,3	43,2	32,2	39,7	339,1	65,9	88,5	106,4

*) FYM **) Slurry

går det, at merooptagelsen af kalium efter staldgødningstilførsel varierer fra ÷ 18,2 til 43,6 kg K pr. ha. Det ses, at den negative virkning af staldgødning udbragt efter 1. slæt også indvirker på kaliumoptagelsen. Staldgødnings-effekten på kaliumoptagelsen er konstant eller

faldende ved tilførsel af 100 og 200 kg N i kunstgødning, for atter at stige ret markant ved tilførsel af 300 kg N pr. ha.

Tabellens anden halvdel viser, at med stigende kvælstoftilførsel stiger også kaliumoptagelsen i afgrøden, dels på grund af et større

tørstofudbytte, dels som følge af et højere procentisk indhold af kalium i afgrøden (se tabel 7).

Magnesiumindholdet udviser ikke sikre forskelle mellem de enkelte forsøgsled, selv om der er en ret betydelig forskel i den mængde magnesium, der er tilført med de 2 staldgødningsformer. Med 1 alm. staldgødning er tilført 42,7 kg Mg/ha i gens., og for 1 fl. staldgødning er det tilsvarende tal 23,4 kg Mg/ha. Det procentiske indhold i afgrøden varierede fra 0.16–0.19 i de enkelte forsøgsled.

Græs

De 8 forsøg i rent græs er gennemført ved Askov, Lundgård og Rønhave. De følgende tabellers resultater er kun baseret på de 7 af disse forsøg, idet specielle forhold for det sidste forsøg gør, at det behandles særskilt i beretningen.

I tabel 9 er anført de opnåede resultater i hkg tørstof pr. ha.

Tabellens første halvdel viser merudbyttet for staldgødning ved forskellige udbringningstider og stigende kvælstoftilførsel i kunstgødning. Betragtes første talrække i tabellen, ses det, at uden kvælstoftilførsel er udbyttet af rent græs meget lavt, 32,2 hkg tørstof pr. ha. Der er opnået et sikkert merudbytte efter tilførsel af 1 fl. staldgødning om efteråret, om foråret, efter 1. slæt, 1/2 fl. staldgødning om efteråret eller foråret + 1/2 efter 1. slæt samt efter 1/2 fl. staldgødning om foråret. De øvrige led har ikke givet sikre merudbytter. Det fremgår endvidere af tabellen, at ved tilførsel af 200 kg N og derover i kalkammonsalpeter har der ikke været sikre udslag for staldgødningen.

Tabellens anden halvdel viser merudbytte for stigende kvælstoftilførsel i kunstgødning som supplement til staldgødningen. Sammenlignes resultaterne med de tilsvarende fra forsøgene i kløvergræs (tabel 3), bemærkes det straks, at der er tale om udslag af en helt anden størrelsesorden, idet 100 kg N til græs

Tabel 9. Staldgødning til græs, tørstof hkg/ha, gens. af 7 forsøg
FYM and slurry for pure grass, dry matter, dt/ha

	Virkingen af							
	staldgødning effect of manure				stigende N-tilførsel effect of mineral N			
	N tilført i kas., kg/ha				(N supplied in can.*), kg/ha			
	0	100	200	300	0	100	200	300
	udbytte og merudbytte yield and increased yield				udbytte yield			
					merudbytte increased yield			
Ingen staldgødning	32,2	67,4	93,4	104,5	32,2	35,2	61,2	72,3
1 alm. staldg. *), nov.	8,2	8,7	6,1	4,8	40,2	35,9	59,3	69,1
1 alm. staldg. , forår	6,4	8,2	6,0	5,3	38,6	37,0	60,8	71,2
1 fl. staldg.**), nov.	11,4	11,9	5,1	4,2	43,6	35,7	54,9	65,1
1 fl. staldg. , forår	20,0	13,2	7,2	4,9	52,2	28,4	48,4	57,2
1 fl. staldg. , efter 1. slæt	10,2	9,4	3,8	1,7	42,4	34,4	54,8	63,8
1/2 fl. staldg. , nov.	6,7	10,1	4,7	6,1	38,9	38,6	59,2	71,7
1/2 fl. staldg. , forår	10,0	8,6	4,6	4,5	42,2	33,8	55,8	66,8
1/2 fl. staldg. , efter 1. slæt	2,6	5,2	1,9	1,8	34,8	37,8	60,5	71,5
1/2 fl. staldg. , nov.+1/2 efter 1. slæt	15,8	14,0	6,2	6,0	48,0	33,4	51,6	62,5
1/2 fl. staldg. , forår+1/2 efter 1. slæt	15,6	14,0	8,1	5,4	47,8	33,6	53,7	62,1

LSD 95 = 8,6 hkg tørstof/ha

*) FYM **) Slurry

med få undtagelser har fordoblet tørstofudbyttet. Det ses endvidere, at for at opnå samme tørstofudbytte i græs som efter grundgødning til kløvergræs - 104,2 hkg tørstof, skal der gives 300 kg N pr. ha. Udslagene for til-

førsel af 100, 200 og 300 kg N pr. ha er gennemgående af samme størrelsesorden i alle forsøgsled.

Merudbyttet for 1., 2. og 3. tillæg af 100 kg N i kalkammonsalpeter fremgår af tabel 10.

Tabel 10. Staldgødning til græs, tørstof, hkg/ha, gens. af 7 forsøg
Manure for pure grass, dry matter, dt/ha

	Udbytte yield	Merudbytte for increased yield		
		1. tillæg af 100 kg N/ha	2. gift of 100 kg N/ha	3.
Ingen staldgødning	32,2	35,2	26,0	11,1
1 alm. staldg. *), nov.	40,2	35,9	23,4	9,8
1 alm. staldg. , forår	38,6	36,0	24,8	10,4
1 fl. staldg.**), nov.	43,6	35,7	24,2	10,2
1 fl. staldg. , forår	52,2	28,4	20,0	8,8
1 fl. staldg. , efter 1. slæt	42,4	34,4	20,4	9,0
½ fl. staldg. , nov.	38,9	38,6	20,6	12,5
½ fl. staldg. , forår	42,2	33,8	22,0	11,0
½ fl. staldg. , efter 1. slæt	34,8	37,8	22,7	11,0
½ fl. staldg. , nov.+ ½ efter 1. slæt	48,0	33,4	18,2	10,9
½ fl. staldg. , forår+ ½ efter 1. slæt	47,8	33,6	20,1	8,4

*) FYM **) Slurry

Tabel 11. Staldgødning til græs, % N i tørstof, gens. af 7 forsøg
Manure for pure grass, pct. N in dry matter

	N tilført i kas., kg/ha <i>N supplied in can., kg/ha</i>			
	0	100	200	300
Ingen staldgødning	1,83	1,71	2,00	2,38
1 alm. staldg. *), nov.	1,77	1,75	2,25	2,54
1 alm. staldg. , forår	1,72	1,73	2,22	2,47
1 fl. staldg.**), nov.	1,78	1,82	2,18	2,65
1 fl. staldg. , forår	1,82	1,94	2,30	2,70
1 fl. staldg. , efter 1. slæt	1,87	1,89	2,28	2,55
½ fl. staldg. , nov.	1,78	1,75	2,14	2,51
½ fl. staldg. , forår	1,77	1,83	2,15	2,48
½ fl. staldg. , efter 1. slæt	1,80	1,75	2,16	2,51
½ fl. staldg. , nov.+ ½ efter 1. slæt	1,75	1,84	2,27	2,65
½ fl. staldg. , forår+ ½ efter 1. slæt	1,68	1,89	2,27	2,54

*) FYM **) Slurry

Det 1. tillæg har givet et merudbytte varierende fra 28,4 til 38,6 hkg tørstof pr. ha, 2. tillæg et merudbytte varierende fra 18,2 til 26,0 hkg tørstof og 3. tillæg fra 8,4 til 12,5 hkg tørstof i merudbytte.

Græsafgrøderne er analyseret for indhold af total-N, K og Mg, og resultaterne skal omtales i det følgende afsnit.

Resultaterne af kvælstofbestemmelserne er vist i tabel 11.

De anførte resultater er gennemsnit af 4 slæt. Tilførsel af staldgødning i forskellige mængder og på forskellige tidspunkter har ikke haft særlig stor indflydelse på kvælstofindholdet i afgrøden fra den afdeling, der ikke har fået ekstra kvælstof, idet kvælstofindholdet kun varierer fra 1,68–1,87 % N. I modsætning til resultaterne fra kløvergræsforøgene stiger kvælstofindholdet i rent græs kraftigt med stigende kvælstoftilførsel. Afgrødens kvælstofindhold ved de enkelte slæt er ikke vist, men det kan nævnes, at det laveste og højeste kvælstofindhold er fundet i henholdsvis 1. slæt og 4. slæt. Endvidere har afgrøden fra forsøgsled,

der først fik tilført fl. staldgødning efter 1. slæt, et væsentlig lavere kvælstofindhold ved 1. slæt end de øvrige, for så til gengæld at have et væsentligt højere indhold ved 2. slæt.

En opgørelse over kvælstofoptagelsen i afgrøden er vist i tabel 12.

Staldgødningens indflydelse på kvælstofoptagelsen fremgår af tabellens første halvdel. Kvælstofoptagelsen i det ikke kvælstofgødede forsøgsled har været 58,9 kg N pr. ha. Tilførsel af 200 kg N i staldgødning har givet en meroptagelse varierende fra 7,3 til 35,9 kg N pr. ha og efter tilførsel af 100 kg N i staldgødning fra 3,6 til 15,7 kg N pr. ha.

Den største staldgødningseffekt på kvælstofoptagelsen er opnået i de forsøgsled, hvor staldgødningen er udbragt om foråret eller efter 1. slæt. At efterårsudbragt staldgødning giver en ringere effekt må anses for at være naturligt, idet der ikke er nogen plantevækst af betydning på dette tidspunkt til at optage det kvælstof, der evt. frigøres fra staldgødningen. Stigende kvælstoftilførsel i kunstgødning medfører også en stigende optagelse af det med stald-

Tabel 12. Staldgødning til græs, N optaget kg/ha, gens. af 7 forsøg
Manure for pure grass, N taken up by crop, kg/ha

	Meroptagelse efter staldg.				Meroptagelse v. stigende N-tilf.			
	<i>increased uptake for manure</i>				<i>increased uptake for mineral N</i>			
	N tilført i kas., kg/ha				N tilført i kas., kg/ha			
	<i>N supplied in can., kg/ha</i>				<i>N supplied in can., kg/ha</i>			
	0	100	200	300	0	100	200	300
	optaget				meroptaget			
	<i>taken up</i>				<i>increased yield</i>			
Ingen staldgødning	58,9	115,1	186,7	248,0	58,9	56,2	127,8	189,9
1 alm. staldg. *) , nov.	12,2	17,9	36,8	28,6	71,1	61,9	152,4	206,3
1 alm. staldg. , forår	7,3	15,9	33,6	22,0	66,2	64,8	154,1	204,6
1 fl. staldg.**), nov.	18,7	29,1	28,3	38,8	77,6	66,6	137,4	210,0
1 fl. staldg. , forår	35,9	41,4	44,9	46,8	94,8	61,7	136,8	200,8
1 fl. staldg. , efter 1. slæt	20,4	30,4	34,7	21,8	79,3	66,2	142,1	191,3
½ fl. staldg. , forår	10,4	20,5	23,2	28,8	69,3	66,3	140,6	208,3
½ fl. staldg. , forår	15,7	23,8	24,4	21,9	74,6	64,3	136,5	196,1
½ fl. staldg. , efter 1. slæt	3,6	12,0	18,7	18,2	62,5	64,6	142,9	204,5
½ fl. staldg. , nov.+½ efter 1. slæt	25,0	34,4	39,5	43,9	83,9	65,6	142,3	208,8
½ fl. staldg. , forår+½ efter 1. slæt	21,6	39,1	43,7	30,3	80,5	73,7	149,9	198,6

*) FYM

**) Slurry

gødningen tilførte kvælstof, som det fremgår af tabellen.

Meroptagelsen af kvælstof i afgrøden med stigende kvælstoftilførsel i kunstgødning er vist i tabellens anden halvdel. Der er store udslag for kvælstoftilførsel, 100 kg N pr. ha har givet en meroptagelse varierende fra 56,2 til 73,7 kg N pr. ha, 200 kg N har givet fra 127,8 til 154,1 kg N pr. ha i meroptagelse, og endelig er meroptagelsen efter 300 kg N fra 189,9 til 210,0 kg N pr. ha.

Kaliumindholdet i afgrøden er vist i tabel 13 som % K i tørstof.

gæld at have et højere kaliumindhold i de øvrige slæt.

En opgørelse over kaliumoptagelsen i afgrøden er vist i tabel 14.

Staldgødningens indflydelse på kaliumoptagelsen fremgår af tabellens første halvdel, som viser meroptagelsen af kalium efter staldgødning ved forskelligt kvælstoftilskud i kunstgødning. Kaliumoptagelsen i det grundgødede forsøgsled udgør 85,1 kg K pr. ha. Meroptagelsen af kalium efter tilførsel af staldgødning med deraf følgende højere tørstofudbytte har varieret mellem 16,3 og 63,2 kg K pr. ha for 1

Tabel 13. Staldgødning til græs, % K i tørstof, gens. af 7 forsøg
Manure for pure grass, pct. K in dry matter

	N tilført i kas., kg/ha <i>N supplied in can., kg/ha</i>			
	0	100	200	300
Ingen staldgødning	2,64	2,91	3,17	3,31
1 alm. staldg. *), nov.	2,68	2,87	3,18	3,24
1 alm. staldg. , forår	2,63	2,91	3,15	3,27
1 fl. staldg.**), nov.	2,72	2,95	3,17	3,27
1 fl. staldg. , forår	2,84	3,01	3,20	3,26
1 fl. staldg. , efter 1. slæt	2,82	2,97	3,14	3,22
½ fl. staldg. , nov.	2,69	2,94	3,26	3,29
½ fl. staldg. , forår	2,69	2,96	3,23	3,23
½ fl. staldg. , efter 1. slæt	2,70	2,94	3,17	3,25
½ fl. staldg. , nov.+½ efter 1. slæt	2,71	2,97	3,19	3,28
½ fl. staldg. , forår+½ efter 1. slæt	2,75	2,95	3,15	3,20

*) FYM

**) Slurry

De anførte tal er gennemsnit af 4 slæt, og forskellene mellem de forskellige forsøgsleds kaliumindhold er ikke særlig store, men det må i denne forbindelse også erindres, at alle forsøgsled er gødet med 200 kg K pr. ha. Med stigende kvælstofgødning stiger afgrødens kaliumindhold. Fra 0 N til 300 kg N pr. ha er kaliumindholdet generelt steget med 0,50 til 0,60 %. Resultaterne fra de enkelte slæt er ikke medtaget i beretningen, men til orientering kan det oplyses, at de forsøgsled, der først har fået tilført fl. staldgødning efter 1. slæt, havde et noget lavere kaliumindhold end de øvrige forsøgsled i 1. slæt, for så til gen-

staldgødning og mellem 8,8 og 28,6 kg K pr. ha for ½ staldgødning. Den største meroptagelse er i begge tilfælde opnået efter forårsudbringningen. Det ses, at staldgødningens andel af meroptagelsen af kalium er faldende ved de store kvælstofmængder.

Af tabellens anden halvdel fremgår stigende kvælstofgødningens indflydelse på kaliumoptagelsen i afgrøden. Med et par enkelte undtagelser har tilførsel af 100 kg N til de i forvejen staldgødede forsøgsled forøget kaliumoptagelsen til det dobbelte af den optagelse, der har været i de alene staldgødede forsøgsled. Den stigende kaliumoptagelse, som kvæl-

Tabel 14. Staldgødning til græs, K optaget kg/ha, gens. af 7 forsøg
Manure for pure grass, K taken up by crop, kg/ha

	Meroptagelse efter staldg. <i>increased uptake for manure</i>				Meroptagelse v. stigende N-tilf. <i>increased uptake for mineral N</i>			
	N tilført i kas., kg/ha				N tilført i kas., kg/ha			
	<i>N supplied in can., kg/ha</i>				<i>N supplied in can., kg/ha</i>			
	0 100 200 300				0 100 200 300			
	optaget <i>taken up</i>				meroptaget <i>increased yield</i>			
Ingen staldgødning	85,1	195,8	295,8	345,6	85,1	110,7	210,7	260,5
1 alm. staldg. *) , nov.	22,6	22,6	20,2	8,1	107,7	110,7	208,3	246,0
1 alm. staldg. , forår	16,3	24,5	17,0	13,2	101,4	118,9	211,4	257,4
1 fl. staldg.**), nov.	33,5	38,1	16,0	9,5	118,6	115,0	193,2	236,5
1 fl. staldg. , forår	63,2	46,8	26,6	11,3	148,3	94,3	174,1	208,6
1 fl. staldg. , efter 1. slæt	34,6	32,6	9,1	÷4,1	119,7	108,7	185,2	221,8
½ fl. staldg. , nov.	19,7	32,2	24,0	18,4	104,8	123,2	215,0	259,2
½ fl. staldg. , forår	28,6	28,9	20,7	6,8	113,7	111,0	202,8	238,7
½ fl. staldg. , efter 1. slæt	8,8	17,4	6,4	0	93,9	119,3	208,3	251,7
½ fl. staldg. , nov. + ½ efter 1. slæt	44,8	46,0	22,0	17,1	129,9	111,9	187,9	232,8
½ fl. staldg. , forår + ½ efter 1. slæt	46,4	44,4	24,3	6,5	131,5	108,7	188,6	220,6

*) FYM **) Slurry

Tabel 15. Staldgødning til græs, tørstof hkg/ha, Lundgård 1969
FYM and slurry for pure grass, dry matter dt/ha

	Virksomheden af							
	staldgødning <i>effect of manure</i>				stigende N-tilførsel <i>effect of mineral N</i>			
	N tilført i kas., kg/ha				(N supplied in can.*), kg/ha			
	0 100 200 300				0 100 200 300			
	udbytte og merudbytte <i>yield and increased yield</i>				udbytte og merudbytte <i>yield and increased yield</i>			
Ingen staldgødning	17,7	54,6	77,4	91,5	17,7	36,9	59,7	73,8
1 alm. staldg. *) , nov.	5,7	1,1	2,7	÷6,3	23,4	32,3	56,7	61,8
1 alm. staldg. , forår	12,1	7,9	4,0	1,1	29,8	32,7	51,6	62,8
1 fl. staldg.**), nov.	÷1,3	÷4,3	÷7,1	÷13,4	16,4	33,9	53,9	61,7
1 fl. staldg. , forår	28,0	19,8	8,3	7,2	45,7	28,7	40,0	53,0
1 fl. staldg. , efter 1. slæt	8,8	7,2	6,1	÷0,1	26,5	35,3	57,0	64,9
½ fl. staldg. , nov.	5,9	÷1,7	÷9,9	÷12,9	23,6	29,3	43,9	54,0
½ fl. staldg. , forår	18,4	10,6	3,9	÷0,9	36,1	29,1	45,2	54,5
½ fl. staldg. , efter 1. slæt	6,5	4,4	4,8	÷4,3	24,2	34,8	58,0	63,0
½ fl. staldg. , nov. + ½ efter 1. slæt	9,1	÷0,1	÷7,4	÷15,6	26,8	27,7	43,2	49,1
½ fl. staldg. , forår + ½ efter 1. slæt	21,4	14,3	7,6	4,8	39,1	29,8	45,9	57,2

*) FYM **) Slurry

stofgødskningen medfører, skyldes dels et stærkt stigende tørstofudbytte, dels et højere procentisk indhold af kalium i afgrøden (se tabel 13).

Magnesiumindholdet viser ikke sikre forskelle mellem de forskellige forsøgsled, selv om der er en ret betydelig forskel på den mængde magnesium, der er tilført med de to staldgødningsformer. Med 1 alm. staldgødning er der gennemsnitlig tilført 41,2 kg Mg pr. ha og med 1 fl. staldgødning 24,0 kg Mg pr. ha.

Det procentiske indhold i afgrøden varierede fra 0,12 til 0,15 i de enkelte forsøgsled.

stændigheder efter staldgødningsudbringningen har betinget dette resultat. Blandt de forhold, der kan tænkes at have indflydelse, er klimaforholdene. Af notater herom fra det pågældende forsøg fremgår det, at vejret i november-december 1969 var fugtigt og forholdsvis varmt, og at der ret kort tid efter udbringningen af staldgødningen dannedes en hvid skimmelagtig belægning på parcellerne. Om foråret var der tydelige forskelle på plantebestanden, og derfor blev overvintringen bedømt. Resultaterne er vist i tabel 16.

Det ses, at der ikke var fuld plantebestand

Tabel 16. Staldgødning til græs, Lundgård 1969
Manure for pure grass

Karakter for overvintring, 10 = fuld bestand

	N tilført i kas., kg/ha			
	<i>N supplied in can., kg/ha</i>			
	0	100	200	300
Ingen staldgødning	7,0	7,0	7,0	7,0
1 alm. staldg. *), nov.	6,0	5,0	5,7	5,0
1 alm. staldg. , forår	7,0	7,0	6,7	6,7
1 fl. staldg.**), nov.	2,7	2,7	3,0	3,0
1 fl. staldg. , forår	6,3	6,0	5,7	5,7
1 fl. staldg. , efter 1. slæt	6,7	6,7	6,7	7,0
½ fl. staldg. , nov.	5,3	4,3	4,0	4,3
½ fl. staldg. , forår	6,3	6,3	6,7	6,7
½ fl. staldg. , efter 1. slæt	7,0	7,0	7,0	6,7
½ fl. staldg. , nov. + ½ efter 1. slæt	4,7	4,0	5,0	4,0
½ fl. staldg. , forår + ½ efter 1. slæt	6,3	6,7	7,0	7,0

*) FYM

***) Slurry

Som tidligere nævnt afveg resultaterne fra 1 forsøg i græs meget fra de øvrige, hvorfor det ikke er medtaget i de hidtil omtalte resultater.

Det drejer sig om forsøget på Lundgård i 1969 i rent græs, og udbytteresultaterne herfra ses i tabel 15.

Det, der specielt skal lægges mærke til, er, at tilførsel af fl. staldgødning om efteråret har givet et mindredudbytte sammenlignet med ingen staldgødningstilførsel, og det ses, at det gælder for alle kvælstofniveauer. Dette specielle forhold er kun observeret i dette forsøg, og rejser derfor spørgsmålet om særlige om-

om foråret i nogen af forsøgsleddene, og plantebestanden i de forsøgsled, der har fået flydende staldgødning om efteråret, var yderst ringe. Græsset er i stor udstrækning blevet slået ihjel som følge af, at staldgødningen har dannet et for tæt lag, og skimmelsvampe har ødelagt afgrøden.

Diskussion

De foran omtalte forsøg er gennemført for at belyse virkningen af alm. staldgødning og fl. staldgødning anvendt som overgødskning til kløvergræs og rent græs. Oversigt over resultaterne ses i tabel 17.

Tabel 17. Staldgødning til kløvergræs og græs
FYM and slurry for clover grass and pure grass

	Merudbytte for staldgødning ved forskellig N-tilførsel <i>increased yield for manure at different levels of mineral N</i>							
	kløvergræs <i>clover grass</i>				rent græs <i>pure grass</i>			
	N tilført i kas., kg/ha <i>N supplied in can., kg/ha</i>							
	0	100	200	300	0	100	200	300
	tørstof hkg/ha <i>dry matter dt/ha</i>							
Ingen staldgødning	104,2	116,3	125,0	138,5	32,2	67,4	93,4	104,5
1 alm. staldg. *) , nov.	8,5	7,1	6,5	9,8	8,2	8,7	6,1	4,8
1 alm. staldg. , forår	9,1	8,1	7,8	7,3	6,4	8,2	6,0	5,3
1 fl. staldg.**), nov.	9,6	7,9	5,5	9,1	11,4	11,9	5,1	4,2
1 fl. staldg. , forår	11,2	10,2	4,8	8,0	20,0	13,2	7,2	4,9
1 fl. staldg. , efter 1. slæt	÷9,3	÷4,2	÷1,1	5,8	10,2	9,4	3,8	1,7
½ fl. staldg. , nov.	7,5	2,4	4,6	7,1	6,7	10,1	4,7	6,1
½ fl. staldg. , forår	7,9	6,4	3,0	6,5	10,0	8,6	4,6	4,5
½ fl. staldg. , efter 1. slæt	÷1,8	÷2,3	÷0,5	4,3	2,6	5,2	1,9	1,8
½ fl. staldg. , nov.+½ efter 1. slæt	5,3	5,7	4,3	7,4	15,8	14,0	6,2	6,0
½ fl. staldg. , forår+½ efter 1. slæt	7,2	9,3	5,1	7,3	15,6	14,0	8,1	5,4

*) FYM **) Slurry

Resultaterne viser, at for alm. staldgødnings vedkommende er der opnået samme udbytte, enten den er udbragt om efteråret eller om foråret, medens flydende staldgødning har givet det største udbytte ved forårsudbringning. Den væsentligste årsag til denne forskel på de to staldgødningsformer er antagelig deres indhold af ammoniakkvælstof. I alm. staldgødning er 25–30 % af kvælstoffet til stede i form af ammoniakkvælstof mod ca. 60 % i flydende staldgødning. Dette giver mulighed for et større tab ved fordampning, da staldgødningen jo ikke nedbringes i jorden, men henligger oven på jorden. Tilførsel af flydende staldgødning til kløvergræs efter 1. slæt har givet et mindre udbytte end ingen tilførsel af staldgødning.

Denne udbyttenedgang hænger sikkert sammen med den kraftige indvirkning, som staldgødningsstiltørslen havde dels på kløverbestand og dels på kløverens vækst.

De tilsvarende forhold blev ikke iagttaget i forsøgene med rent græs.

I forsøgsplanen indgik tilførsel af 100, 200

og 300 kg N pr. ha i kalkkammonsalpeter som supplement til det med staldgødningen tilførte kvælstof. Resultaterne fra kløvergræsfor søgene i tabel 3 viste moderate merudbytte for det tilførte kvælstof, men det bør også erindres, at udbyttet efter grundgødning med P og K var 104,2 hkg tørstof pr. ha.

Med de nuværende priser på kvælstofgødning har det interesse at kende økonomien ved tilførsel af kunstgødningskvælstof til kløvergræs og rent græs, der er gødet med staldgødning.

Til brug herfor er de i tabel 3 og 9 anførte tørstofudbytter omregnet til f.e. (1 f.e. = 1,2 kg tørstof) og sat til en værdi af 0,50 kr. pr. f.e. og prisen for 1 kg N i handelsgødning til 3,60 kr.

Fra denne beregnede afgrødeværdi er fra draget udgiften til kalkkammonsalpeter, hvorefter de i tabel 18 anførte »dækningsbidrag« fremkommer for de gennemførte forsøg i kløvergræs.

Tabel 18. »Dækningsbidrag« for kløvergræs
Gross margin for clover grass

	Afgørdeværdi ÷ udgift til kas., kr. pr. ha value of crop-expende for can., Dkr./ha			
	0	100	200	300
	N i kas.			
	N in can.			
Ingen staldgødning	4342	4486	4488	4274
1 alm. staldg.*) , nov.	4696	4782	4759	4691
1 alm. staldg., forår	4721	4823	4813	4578
1 fl. staldg.**), nov.	4742	4815	4718	4653
1 fl. staldg., forår	4817	4911	4688	4608
1 fl. staldg., efter 1. slæt	3954	4311	4443	4516
½ fl. staldg., nov.	4654	4586	4680	4570
½ fl. staldg., forår	4671	4753	4613	4545
½ fl. staldg., efter 1. slæt	4267	4390	4468	4453
½ fl. staldg., nov.+½ efter 1. slæt ..	4563	4723	4668	4583
½ fl. staldg., forår+½ efter 1. slæt ..	4642	4873	4701	4578

*) FYM **) Slurry

Af resultaterne fremgår det, at de første 100 kg N pr. ha i kalkkammonsalpeter har været rentabelt i alle forsøgsled, medens yderlig kvælstoftilførsel ikke har været rentabelt, idet det ikke har givet en stigning i afgørdeværdien, når gødningsudgiften er fratrukket.

Det må således fastslås, at der i disse forsøg

i kløvergræs med en god kløverbestand ikke har været økonomisk basis for at give mere end 100 kg N pr. ha som supplement til den tilførte staldgødning.

I tabel 19 er de tilsvarende resultater fra forsøgene i rent græs vist.

Tabel 19. »Dækningsbidrag« for rent græs
Gross margin for pure grass

	Afgørdeværdi ÷ udgift til kas., kr. pr. ha value of crop-expende for can., Dkr./ha			
	0	100	200	300
	N i kas.			
	N in can.			
Ingen staldgødning	1342	2448	3172	3274
1 alm. staldg.*) , nov.	1675	2811	3426	3474
1 alm. staldg., forår	1608	2790	3422	3495
1 fl. staldg.**), nov.	1817	2944	3384	3449
1 fl. staldg., forår	2175	2998	3472	3478
1 fl. staldg., efter 1. slæt	1767	2840	3330	3345
½ fl. staldg., nov.	1621	2869	3368	3528
½ fl. staldg., forår	1758	2807	3363	3462
½ fl. staldg., efter 1. slæt	1450	2665	3251	3349
½ fl. staldg., nov.+½ efter 1. slæt ..	2000	3032	3430	3524
½ fl. staldg., forår+½ efter 1. slæt ..	1992	3032	3509	3499

*) FYM **) Slurry

Modsat resultaterne fra kløvergræsforsøgene har der til rent græs været rentabilitet i anvendelse af helt op til 300 kg N pr. ha som supplement til den tilførte staldgødning.

Staldgødning kan anvendes til forskellige afgrøder, og det endelige afgrødevalg må blandt andet afhænge af, hvor den bedste udnyttelse af dens næringsstofindhold opnås.

Staldgødningens værdi kan angives på flere måder – for eksempel som merudbytte ved værdital m. m. En anden mulighed kunne være en beregning af den økonomiske effekt af staldgødningen angivet som et »merdækningsbidrag«.

Dette merdækningsbidrag fremkommer ved i de to foregående tabeller at fratække øverste tal i de enkelte kolonner fra de øvrige i samme kolonne (for eksempel fra tabel 18 $4696 \div 4342 = 354$). De herved fremkomne beløb i kr. pr. ha er værdien af 200 kg N i staldgødning tilført på de forskellige tidspunkter.

De opnåede merdækningsbidrag i forsøgene i kløvergræs er anført i tabel 20.

Tabel 20. »Merdækningsbidrag« = økonomisk effekt af staldgødning til kløvergræs, kr. pr. ha
Additional gross margin for animal manure, clover grass, Dkr./ha

	0	100	200	300
	N i kas.			
	N in can.			
1 alm. staldg.*), nov.	354	296	271	417
1 alm. staldg., forår	379	337	325	304
1 fl. staldg.**), nov.	400	329	230	379
1 fl. staldg., forår	475	425	200	334
1 fl. staldg., efter 1. slæt	÷388	÷175	÷45	242
½ fl. staldg., nov.	312	100	192	296
½ fl. staldg., forår	329	267	125	271
½ fl. staldg., efter 1. slæt	÷75	÷96	÷20	179
½ fl. staldg., nov. + ½ efter 1. slæt ..	221	237	180	309
½ fl. staldg., forår + ½ efter 1. slæt ..	300	387	213	304

*) FYM **) Slurry

Det ses, at den økonomiske effekt af staldgødningen varierer fra ÷ 388 kr. til 475 kr., når der ikke er tilført anden form for kvælstof samtidig.

Ved tilførsel af kvælstof i kunstgødning ved siden af staldgødningen viser den økonomiske effekt af staldgødningen først en faldende ten-

dens for atter at stige ved 300 kg N tilført i kas. Det ses endvidere, at der er en negativ økonomisk effekt af staldgødning tilført efter 1. slæt uden forudgående gødskning.

De tilsvarende resultater fra forsøgene i rent græs ses i tabel 21.

Staldgødningens merdækningsbidrag varierer fra 108 kr. til 833 kr., når der er alene er anvendt staldgødning, og de viser i samtlige forsøgsled en klart faldende tendens jo mere kvælstof, der tilføres ved siden af staldgødningen.

En sammenligning af merdækningsbidraget for staldgødning anvendt til kløvergræs og rent græs uden samtidig tilførsel af anden form for kvælstof viser, at der gennemgående er opnået et lidt større merdækningsbidrag ved anvendelse til rent græs.

Forsøgene har bekræftet den kendsgerning, at stigende kvælstofgødskning til kløvergræs må betales med en kraftig reduktion af kløverbestanden.

Af tabel 5 fremgår det, at kvælstofindholdet i kløvergræs ikke påvirkes af stigende kvæ-

stofftilførsel, medens stigende kvælstoftilførsel til rent græs har medført et markant stigende kvælstofindhold, jævnfør tabel 11.

Kaliumindholdet i afgrøden viste sig at være højest i kløvergræs ved de to laveste kvælstofmængder, medens der ingen sikre forskelle er på indholdet i kløvergræs og rent græs ved de

Tabel 21. »Merdækningsbidrag« = økonomisk effekt af staldgødning til rent græs, kr. pr. ha
Additional gross margin for animal manure, pure grass, Dkr./ha

	0	100	200	300
		N i kas.		
		N in can.		
1 alm. staldg.*), nov.	333	363	254	200
1 alm. staldg., forår	266	342	250	221
1 fl. staldg.**), nov.	475	496	212	175
1 fl. staldg., forår	833	550	300	204
1 fl. staldg., efter 1. slæt	425	392	58	71
½ fl. staldg., nov.	279	421	196	254
½ fl. staldg., forår	416	359	191	188
½ fl. staldg., efter 1. slæt	108	217	79	75
½ fl. staldg., nov. + ½ efter 1. slæt ..	658	584	258	250
½ fl. staldg., forår + ½ efter 1. slæt ..	650	584	337	225

*) FYM **) Slurry

største kvælstofmængder. Kløvergræsafgrøden har haft det højeste magnesiumindhold.

Både for kløvergræs og rent græs gælder det, at der ikke er større forskelle mellem de enkelte forsøgsleds procentiske indhold af henholdsvis kvælstof, kalium og magnesium.

Konklusion

Virkingen af staldgødning til kløvergræs og rent græs er ret ringe i forhold til, hvad der kan opnås til andre afgrøder. Dersom staldgødning af forskellige grunde skal anvendes til kløvergræs eller rent græs, kan følgende anbeføres på grundlag af forsøgenes resultater:

Til kløvergræs kan almindelig og flydende staldgødning tilføres om efteråret (november) og om foråret (marts-april) uden uheldige virkninger på tørstofudbytte og plantevækst, medens udbringning efter 1. slæt har medført udbyttenedgang og reduktion af kløverbstanden.

Til rent græs kan alle de omtalte udbringningstider benyttes, dog bør det bemærkes, at der i enkelte tilfælde kan være en risiko forbundet med efterårsudbringning.

Virkingen af almindelig staldgødning har været ens, enten den er tilført om efteråret eller foråret, medens flydende staldgødning giver den bedste virkning ved forårsudbringning.

De opnåede resultater har vist, at til en god kløvergræsmark har kvælstofgødskning som supplement til den tilførte staldgødning ikke været absolut nødvendig for at opnå et tilfredsstillende udbytte. Til rent græs derimod har der ikke kunnet sikres tilfredsstillende udbytte uden samtidig tilførsel af kvælstof i kalkammonsalpeter.

Disse forhold gælder kun, når hele staldgødningsmængden gives om efteråret eller foråret. Såfremt det er nødvendigt at tilføre staldgødningen ad flere gange i løbet af vækstperioden, bør den fortrinsvis anvendes til rene græsmarker.

Litteraturfortegnelse

1. *Herriott, J. B. D., Wells, D. A.* (1962). Gülle as a grassland fertilizer. *J. British Grassland Soc.* Vol. No. 3, s. 167-170.
2. *Herriott, J. B. D., Wells, D. A., Crooks P.* (1963). Gülle as a grassland fertilizer (part II). *J. British Grassland Soc.* Vol. 18, s. 339-344.
3. *Herriott, J. B. D., Wells D. A., Crooks P.* (1965). Gülle as a grassland fertilizer (part III). *J. British Grassland Soc.* Vol. 20, No. 2, s. 129-139.
4. *Blanchon J., Burbau R., Gachon L., Montard F. de.* Etude de la Valeur Fertilisante Azotée du Lisier de Bovins - *Annales agronomiques* 1974, 25, s. 439-463.

Manuskript modtaget d. 15. september 1975.