



# Statens Planteavlsvforsøg

1446. MEDDELELSE

80. ÅRGANG 24. AUGUST 1978

Udgivet af  
Statens  
Planteavlsudvalg

Statens Forsøgsstation Askov, 6600 Vejen

## Belastning af jorden med stigende mængder husdyrgødning

Ole Nemming

### Indledning

Landbrugets specialisering gennem de senere år har medført en koncentration af husdyrholdet i færre men større enheder. Det har rejst spørgsmålet om virkningen af store mængder husdyrgødning, under hensyntagen til såvel udnyttelsen af de tilførte plantenæringsstoffer som til forureningsrisici. Dette er belyst i forsøg ved Askov og Lundgård forsøgsstationer fra 1973 og 1974 på henholdsvis lermuldet jord og let sandjord. Forsøgene fortsættes i de kommende år.

### Sædskifte

Askov: Bederoer, byg, ital. rajgræs, byg

Lundgård: Bederoer, byg, majs, byg

Der er ikke tilført kunstgødning til de forsøgsled, der har fået husdyrgødning.

Den anvendte husdyrgødning havde følgende gennemsnitlige indhold i procent:

	Gylle	Fast staldgødning
Total-N	0,45	0,54
NH <sub>3</sub> -N	0,27	0,14
P	0,08	0,19
K	0,37	0,33
Na	0,06	0,05
Ca	0,14	0,27
Mg	0,06	0,09

### Resultater

#### Udbytter

Resultaterne fremgår af tabel 1 og 2, der dels viser de enkelte afgrøders udbytte, dels gennemsnit af 4 år omregnet i afgrødeenheder pr. ha.

#### Gylle

For gylle tilført hvert år har der i de fleste tilfælde været stigende udbytte for stigende mængder. Udbyttetigningen fra 50 til 100 t gylle pr. ha har i gennemsnit af 4 år været 6,4 afgrødeenheder ved Askov og 4,4 afgrødeenheder ved Lundgård. Dette merudbytte er ikke økonomisk rentabelt, hvis gylle sættes til en værdi af 20 kr. pr. ton og værdien af en afgrødeenhed til 80 kr.

Tilførsel af gylle hvert 2. år er sket til bederoer og ital. rajgræs (majs ved Lundgård) og de mellemiggende års bygafgrøder har næringsstofmæssigt måttet klare sig med gyllens eftervirkning. Gennemsnitsudbyttet er med en enkelt undtagelse lavere end udbyttet efter den halve mængde gylle tilført hvert år.

Store mængder gylle tilført kun hvert 4. år har gennemsnitligt givet de laveste udbytter.

Tabel 1. Udbytte, hkg kærne, halm eller tørstof pr. ha, Askov 1973-76.

	NPK i kunstgødning hvert år				t husdyrgødning pr. ha hvert 2. år				hvert 4. år			
	1	2	4	25	50	100	50	100	200	100	200	400
<i>Gylle</i>												
Bederoer, rod	66,3	78,8	92,0	59,9	67,6	76,0	58,3	72,1	79,7	76,1	84,7	85,6
Bederoer, top	26,3	32,0	41,1	24,2	27,7	32,1	24,5	30,5	36,1	30,8	35,1	34,4
Byg, kærne	40,5	53,1	62,6	43,4	53,5	60,7	26,1	29,1	37,9	31,7	37,8	50,7
Byg, halm	27,7	21,5	38,3	32,3	38,6	50,0	17,8	20,3	25,0	19,7	28,5	41,4
Ital. rajgræs	43,9	62,1	71,3	43,2	55,2	69,7	50,4	64,6	82,1	25,3	31,4	42,3
Byg, kærne	36,5	43,1	33,2	43,2	42,1	34,5	27,1	35,6	41,3	18,4	22,9	27,7
Byg, halm	25,9	35,6	34,9	34,9	41,7	44,6	14,3	20,0	30,4	9,0	11,2	14,9
a. e., gns. 4 år	50,8	63,3	70,8	52,1	59,9	66,3	42,9	53,1	63,8	41,8	49,0	56,8
<i>Fast staldgødning</i>												
Bederoer, rod	61,8	76,9	91,2	43,6	51,3	67,1	52,6	62,8	67,7	62,1	68,3	76,6
Bederoer, top	25,5	32,2	40,7	20,8	23,6	29,4	25,5	28,5	29,6	28,2	28,9	32,7
Byg, kærne	44,3	49,6	62,9	42,5	51,7	58,4	26,8	29,8	39,5	31,5	40,0	51,3
Byg, halm	28,2	35,8	43,9	30,1	28,0	43,3	17,4	21,4	24,8	23,2	27,4	35,4
Ital. rajgræs	44,5	62,8	76,2	37,1	48,0	70,4	43,7	65,4	85,1	30,6	35,4	47,9
Byg, kærne	34,4	39,6	26,5	35,1	37,7	37,2	31,7	39,0	35,7	21,6	26,3	35,8
Byg, halm	23,0	38,0	43,8	25,5	35,7	44,6	19,8	30,3	37,1	12,6	15,7	25,9
a. e., gns. 4 år	50,1	62,3	70,6	43,6	51,5	63,6	41,9	52,5	60,0	40,5	46,7	58,0

1 N i kunstgødning: 40 kg N til byg og 80 kg N til bederoer og græs

1 P i kunstgødning: 33 kg P i gns. pr. år

1 K i kunstgødning: 90 kg K i gns. pr. år

### Fast staldgødning

Fast staldgødning tilført hvert år har givet stigende udbytte for stigende mængder gødning. For bygs vedkommende er merudbyttet for det sidste tillæg af 50 t pr. ha dog ikke rentabelt, hvis der regnes med en værdi på 25 kr. pr. ton fast gødning. Merudbyttet for de sidste 50 ton pr. ha til bederoer har været rentabelt.

Tilførsel af fast staldgødning hvert 2. år har ved Askov stort set givet samme udbytte i gennemsnit af 4 år som den halve mængde tilført årligt. Ved Lundgård har der derimod med enkelte undtagelser været et lavere udbytte.

Store mængder fast staldgødning tilført hvert 4. år har ved Askov givet et lavere udbytte i gennemsnit end fast staldgødning tilført hvert år eller hvert 2. år. Ved Lundgård er der derimod med en enkelt undtagelse opnået det største gennemsnitlige udbytte. Det skyldes især det store udbytte i bederoer og eftervirkningen i 1. bygafgrøde.

### Sammenligning af gylle og fast staldgødning

Det ses, at gylle med enkelte undtagelser har givet det største udbytte pr. ton tilført gødning. Det bør

her erindres, at der er stor forskel på de to gødningsers indhold af ammoniumkvælstof, idet dette i gylle udgør ca. 60 % og i fast staldgødning ca. 30 % af det totale kvælstofindhold. Sammenlignes de ud fra indholdet af ammoniumkvælstof, der er afgørende for 1. års virkningen, virker de omtrent ens, hvilket også ses af figur 1.

### Eftervirkning af husdyrgødning

Eftervirkningen af husdyrgødningen kan belyses ud fra resultaterne fra de forsøgsled i tabel 1 og 2,

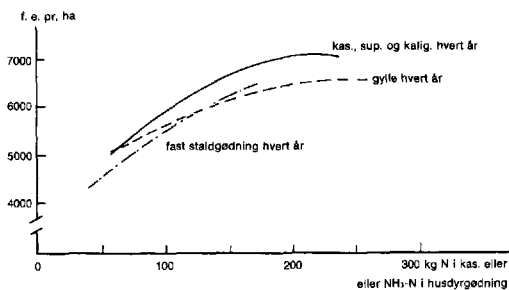


Fig. 1. Virkning af fast staldgødning og gylle sammenlignet på basis af tilførsel af ammoniakkvælstof, gns. af 4 forsøg.

Tabel 2. Udbytte, hkg kærne, halm og tørstof pr. ha, Lundgård 1974-77.

	1	2	4	25	50	100	50	100	200	100	200	400
	NPK i kunstgødning hvert år			hvert år			t husdyrgødning pr. ha hvert 2. år			hvert 4. år		
<i>Gylle</i>												
Bederoer, rod	117,1	109,6	96,6	91,6	126,8	138,5	119,6	130,5	136,2	134,7	133,7	127,7
Bederoer, top	35,7	36,2	47,0	21,0	37,2	49,2	35,6	43,4	58,3	51,9	56,9	58,9
Byg, kærne	16,0	18,2	17,9	18,4	17,4	13,3	13,1	15,5	18,1	15,4	17,1	20,1
Byg, halm	13,5	18,9	30,1	15,8	29,2	33,4	12,6	11,6	13,9	11,6	13,9	15,9
Majs	66,7	67,3	64,6	51,7	56,2	53,1	73,8	66,4	66,3	51,4	55,4	57,5
Byg, kærne	22,2	36,5	44,1	20,7	37,0	40,2	9,3	11,1	15,1	8,4	9,0	10,7
Byg, halm	11,3	21,1	34,6	8,9	22,1	27,3	4,2	5,5	7,1	4,1	3,9	6,3
a. e., gns. 4 år	57,0	60,6	62,2	46,0	63,1	67,5	54,5	57,9	63,5	56,5	58,6	59,4
<i>Fast staldgødning</i>												
Bederoer, rod	97,8	96,4	85,9	75,4	104,6	128,8	103,5	121,9	129,4	117,9	134,5	133,7
Bederoer, top	30,5	31,8	43,2	17,7	27,4	40,7	24,7	37,9	47,1	37,3	49,1	53,9
Byg, kærne	15,7	15,4	14,8	17,6	19,5	19,4	12,8	15,7	17,8	15,3	19,6	22,4
Byg, halm	13,1	14,1	28,2	13,8	19,3	29,7	9,3	10,8	12,4	11,0	14,4	17,4
Majs	61,9	58,9	57,9	53,5	58,7	73,4	67,1	59,3	60,7	50,2	58,5	73,2
Byg, kærne	25,1	37,9	43,3	21,5	34,6	45,1	9,1	11,7	17,3	8,1	11,0	14,8
Byg, halm	12,1	19,4	29,1	9,2	18,2	27,4	2,8	3,6	7,1	3,1	3,6	5,3
a. e., gns. 4 år	51,4	54,4	56,4	42,0	55,9	70,4	47,3	53,6	59,4	49,8	59,2	64,7

1 N i kunstgødning: 40 kg N til byg og 80 kg N til roer og majs

1 P i kunstgødning: 32 kg P i gns. pr. år

1 K i kunstgødning: 80 kg K i gns. pr. år

der har fået tilført 100, 200 og 400 t pr. ha hvert 4. år. Husdyrgødningen tilført bederoerne, hvor-efter eftervirkningen er målt i de 3 følgende afgrøder. Ses der eksempelvis på eftervirkningen efter 100 t gylle ved Askov, tabel 1, er der i 1. eftervirkningsår høstet 31,7 hkg kærne i byg. I 2. eftervirkningsår 25,3 hkg tørstof i græs og i 3. eftervirkningsår 18,4 hkg kærne i byg.

Til sammenligning kan der ses på de samme afgrøders udbytte efter laveste kunstgødningsmængde, der til byg er 40 kg N og til græs og roer 80 kg N pr. ha. Der er i alle 3 afgrøder opnået et større udbytte efter laveste mængde kunstgødning. Det samme gør sig gældende for eftervirkningen efter 200 og 400 t gylle eller fast staldgødning pr. ha. Når det tages i betragtning, hvor store mængder næringsstoffer der er tilført, er eftervirkningen kvælstofmæssigt beskeden.

#### Tilførsel og bortførsel af næringsstoffer

Afgrødernes bortførsel af kvælstof, fosfor og kalium er vist i tabel 3. Det ses, at bederoerne maksimalt har bortført 280 kg kvælstof, 40 kg fosfor og 525 kg kalium, men det bør tilføjes, at der er tale

om luksusoptagelse af kalium ved tilførsel af så store mængder planteneringsstoffer som for eksempel ved tilførsel af 400 t husdyrgødning pr. ha. Normal bortførsel i bederoer er 250-300 kg kalium. Byg har fjernet op til 105 kg kvælstof, 17 kg fosfor og 65 kg kalium. Ital. rajgræs har bortført op til 280 kg kvælstof, 37 kg fosfor og 395 kg kalium, og en majsafgrøde har fjernet 130 kg kvælstof, 15 kg fosfor og 200 kg kalium. Tilførselen af kvælstof, fosfor og kalium med husdyrgødningen fremgår ligeledes af tabel 3. Der er gennemgående tilført betydelig større mængder næringsstoffer med husdyrgødningen, end planterne kan udnytte.

Ved anvendelse af 25 t hvert år tilføres der større mængder fosfor og kalium, end en bygafgrøde bortfører. En bederoeafgrødes bortførsel af kalium er dækket ind ved tilførsel af 60 t husdyrgødning, men fosfortilførselen er væsentlig større end bortførselen. 75 t pr. ha vil opveje en græsafgrødes bortførsel af fosfor og kalium.

I alle de her nævnte eksempler vil det være nødvendigt at supere med kvælstof i kunstgødning.

Tabel 3. Bortførsel af kvælstof, fosfor og kalium med afgrøden kg pr. ha., gens. Askov og Lundgård samt tilførsel af samme næringsstoffer med gødning, gens. af fast staldgødning og gylle.

Bortført med afgrøden	t husdyrgødning pr. ha				
	25	50	100	200	400
	<i>Kvælstof, N</i>				
Bederoer	100	145	200	250	280
Byg	55	75	105	-	-
Ital. rajgræs	90	120	195	280	-
Majs	65	90	105	130	-
Tilført i gødning	125	250	500	1000	2000
	<i>Fosfor, P</i>				
Bederoer	20	25	30	35	40
Byg	11	14	17	-	-
Ital. rajgræs	14	18	27	37	-
Majs	10	12	14	15	-
Tilført i gødning	35	70	140	280	560
	<i>Kalium, K</i>				
Bederoer	170	230	320	420	525
Byg	30	45	65	-	-
Ital. rajgræs	135	195	300	395	-
Majs	75	120	175	200	-
Tilført i gødning	85	175	350	700	1400

#### Nedsivning af plantenæringsstoffer

Hvis der tilføres væsentlig større mængder plantenæringsstoffer, end planterne kan udnytte, er der risiko for ophobning i jorden med deraf følgende mulighed for nedvaskning navnlig af kvælstof med gennemsvinningsvandet.

Nedsivning af plantenæringsstoffer er undersøgt i 0-200 cm dybde. Jordprøver udtaget efter 1. forsøgsår viste, at der kun fandtes nitratkvælstof af betydning i indtil 1 m dybde efter tilførsel af 400 t gylle pr. ha. Jordprøver udtaget efter 4. forsøgsår viste et højere indhold af nitratkvælstof, hvor der hvert år var tilført 100 t gylle sammenlignet med tallene efter 1. forsøgsår, medens tilførsel af 25 og 50 t gylle hvert år kun havde givet en beskedne forøgelse.

Hvor der var tilført 200 eller 400 t gylle pr. ha i 1. forsøgsår og intet de følgende 3 år, var nitrat-

indholdet efter 4 år igen nede på begyndelsesniveauet.

Jordens fosforindhold viste en svag stigning ned til 50 cm dybde fra 1. til 4. forsøgsår. Jordens kalium-, clorid- og magnesiumindhold udviser ingen sikre forskelle fra 1. til 4. år.

Resultaterne fra forsøgene med fast staldgødning svarer stort set til det lige anførte om gylle.

#### Konklusion

1. Gylle har givet større udbytte end fast staldgødning for samme tilførte mængde pr. ha. Sammenlignes de to gødningstyper ved samme tilførsel af ammoniumkvælstof, som stort set er afgørende for 1. års virkningen, har de virket ens.
2. Gylle eller fast staldgødning tilført i moderate mængder hvert år har med enkelte undtagelser givet et større udbytte end tilførsel af større mængder hvert 2. eller 4. år, når gennemsnitsudbyttet for en 4. års periode lægges til grund for sammenligningen.
3. Tilførsel af større mængder ad en gang med års mellemrum bør ske til afgrøder med en lang vækstperiode for at sikre en god udnyttelse af husdyrgødningen.
4. Eftervirkningen ved anvendelse af store mængder husdyrgødning med års mellemrum er beskeden kvælstofmæssigt set.
5. Tilførselen af kvælstof og fosfor med husdyrgødningen har generelt været større end bortførselen med planterne, og med enkelte undtagelser gælder det også for kaliums vedkommende.
6. Nedsivning af plantenæringsstoffer i jorden er undersøgt i 0-200 cm dybde. Kvælstofindholdet udviser en svag stigning fra 1. til 4. forsøgsår i de øverste jordlag (0-100 cm dybde). Jordens fosforindhold viser en mindre stigning ned til 50 cm dybde fra 1. til 4. år. Indholdet af kalium, clorid og magnesium i jorden udviser ingen sikre forskelle fra 1. til 4. år.

Abonnement på meddelelser fra Statens Planteavlsvforsøg kan bestilles ved indsendelse af abonnementsbeløbet til bladets ekspedition, Statens Planteavlkontor, Kongevejen 83, 2800 Lyngby, postgiro 200 2299, tlf. (02) 85 50 57. Abonnementsprisen er for 1978 60,00 kr. årligt excl. moms. Adresseændring bedes meddelt bladets ekspedition. ISSN 0105-6514

Trykt i 8.000 eksemplarer.