

Spridningstidpunkter för fast stallgödsel före vårsäd.

Författare : Ingemar Gruvaeus, Hushållningssällskapet Skaraborg, Box 124, 532 22 Skara.
Tfn. 0511 – 248 31

Sammanfattning

I en fältförsöksserie har effekten på skörd och kväveeffekt av fast stallgödsel från nötkreatur studerats. Försöken genomfördes under åren 1998-2000 på lerjordar i ”Skaraborg” och ”Malmöhus”. 30 ton fastgödsel tillfördes vid 3 olika tillfällen, höst, vårvinter och på våren före vårbruk. Kväveffekten motsvarade i genomsnitt en gödsling med Kalksalpeter med ca 10, 10 resp. 21 kg N beroende på tidpunkt. Variationen kring dessa medeltal var dock stor. Skillnaden i effekt är sannolikt inte så stor att krav på spridning av denna gödseltyp på våren på lerjordar medför någon större miljönytta då även negativa effekter i form av markpackning då måste beaktas. Projektet har finansierats av Statens Jordbruksverk.

Material och metoder

Fyra fältförsök har årligen lagts ut med skördeår 1998-2000, dvs. total 12 försök. Lokaliseringen har varit 2 st. per år i respektive ”Skaraborgs” och ”Malmöhus” län. Jordarna har genomgående varit lerjordar men med en variation mellan lättlera till styv lera, se tabell 2. Projektet har finansierats av Statens Jordbruksverk.

Försöksplan

	Kvävegiva i mineralgödsel	Spridningstidpunkt för stallgödsel
A.	0	-
B.	45	-
C.	90	-
D.	135	-
E.	-	30 ton fastgödsel, höst
F.	-	30 ton fastgödsel, vårvinter
G.	-	30 ton fastgödsel, vår i samband med vårbruk

Led A-D har fått fosfor och kalium på hösten ungefär motsvarande den mängd som finns i fastgödseln.

Använd mineralgödsel har varit Kalksalpeter™ .

Nedbrukningen i led E har skett genom plöjning. I led F och G har nedbrukning skett i samband med harvning inför vårbruket. Detta innebär att i led G har gödseln nedbrukats kort tid efter spridning medan gödseln i led F legat exponerad några veckor.

Av de tolv startade försöken har 9 bedömts ha tillräckligt jämna skörderesultat för att tas med i slutsammanställningen och det är endast resultaten av dessa som redovisas nedan.

Stallgödsel

Den stallgödsel som använts är fastgödsel från nötkreatur. Innehållet av kväve har varit varierande både mellan platser och mellan tidpunkter inom plats. Den totala kvävegivan har varierat mellan ca 78 kg/ha och 185 kg/ha medan variationen i ammoniumkväve-giva varit än större relativt sett, mellan ca 3 och 64 kg/ha, se tabell 2. I de 9 försöken saknas enstaka gödselanalyser i 3 fall dvs. 3 av 27 analyser saknas.

Spridningstidpunkten har för höstspridningen varit mellan 6:e oktober till 11:e november, för vårvinterspridningen mellan 6:e till 23:e mars och för spridning före vårbruk mellan 31:e mars och 7:e maj. (För de enskilda försöken se tabell 2.)

Bestämning av skörd och proteinhalt

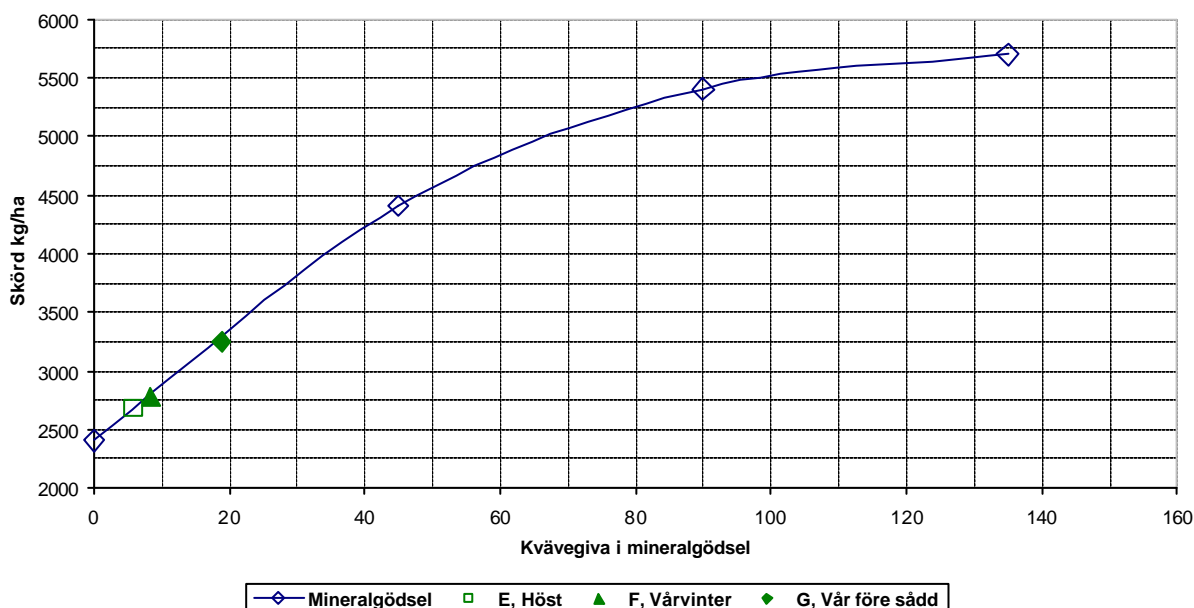
Försöken har lagts som randomiserade block-försök med 4 storrutor. Skörden har bestämts rutvis dvs 4 skördevärden per led finns. Kvalitetsanalyser av spannmålen har däremot endast gjorts ledvis.

Resultat

Effekt på skörd

Den skördehöjande effekten av fastgödseltillförseln har genomgående varit svag. I medeltal motsvarar effekten ca 6 kg kväve som Kalksalpeter för höstspridning, 8 kg kväve på vårvintern samt 19 kg kväve vid spridning direkt före vårbruk, se diagram 1 och tabell 1. Inte i något enskilt fall nås den skörd som uppnåts med 45 kg N som Kalksalpeter oberoende av spridningstidpunkt.

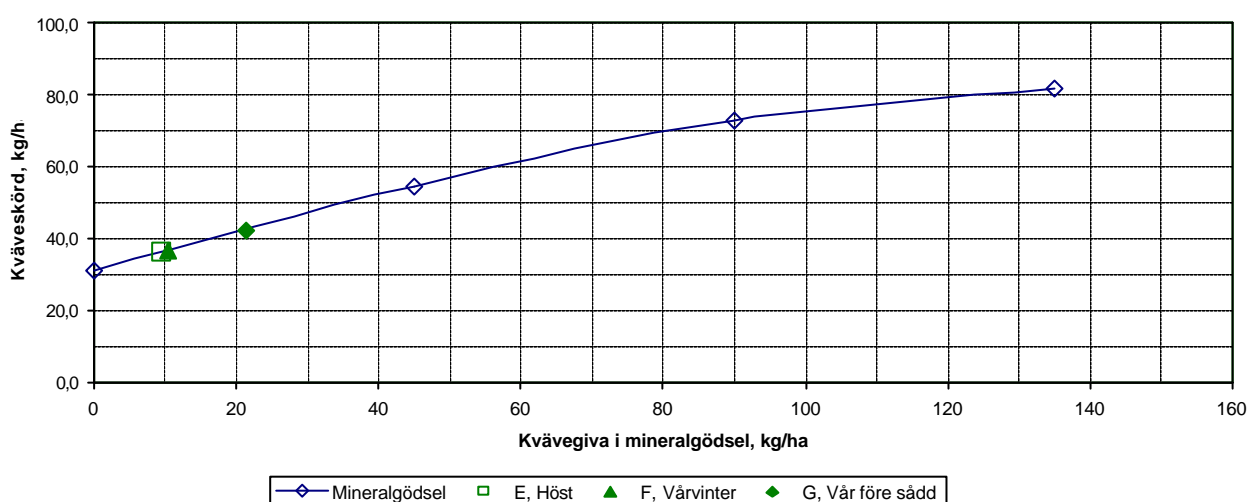
Diagram 1. Fastgödsel till vårsäd, spridningstidpunkter, effekt av 30 ton fastgödsel i skörd,kg/ha, L3-0096, 1998-2000,



Effekt på skördad mängd kväve i kärna

Effekten av stallgödsel på den skördade mängden kväve i kärna är något större än effekten på kärnskorde på grund av en större ökning av proteinhalten än för mineralgödseln. I ogödslat led har i medeltal skördats 31 kg N medan det i de stallgödslade leden E, F och G skördades resp. 36, 37 och 42 kg N. Den skördade mängden kväve motsvarar i genomsnitt 10 kg N i led E, 10 kg N i led F och 21 kg N i led G i jämförelse med gödsling med Kalksalpeter, se diagram 2 och tabell 1. Det har då antagits att den skördade mängden kväve stiger linjärt med kvävegivan vilket i allmänhet är fallet vid låga kvävegivor. (För enskilda försök, se tabell 4.)

Diagram 2. Fastgödsel till vårsäd, spridningstidpunkter,
Skörd av kväve i kärna,
L3-0096, 9 försök 1998-2000



Tabell 1. Spridningstidpunkter för fast stallgödsel till vårsäd
Medeltal av 9 försök i "M" och "R"-län 1998-2000.

Led		Skörd *	Protein	Kväveskörd**	N-effekt***
		kg/ha	% i ts	kg/ha	kg/ha
A	0 N	2407	9,4	31,0	
B	45 N	4407	9,0	54,7	
C	90 N	5402	9,8	72,9	
D	135 N	5695	10,4	81,8	
E	fastgödsel, höst	2671	10,0	36,1	10
F	fastgödsel, vårvinter	2780	9,6	36,5	10
G	fastgödsel, vårbruk	3245	9,4	42,3	21
LSD 5% ****		351	0,6	4,7	

* vid 15 % vattenhalt

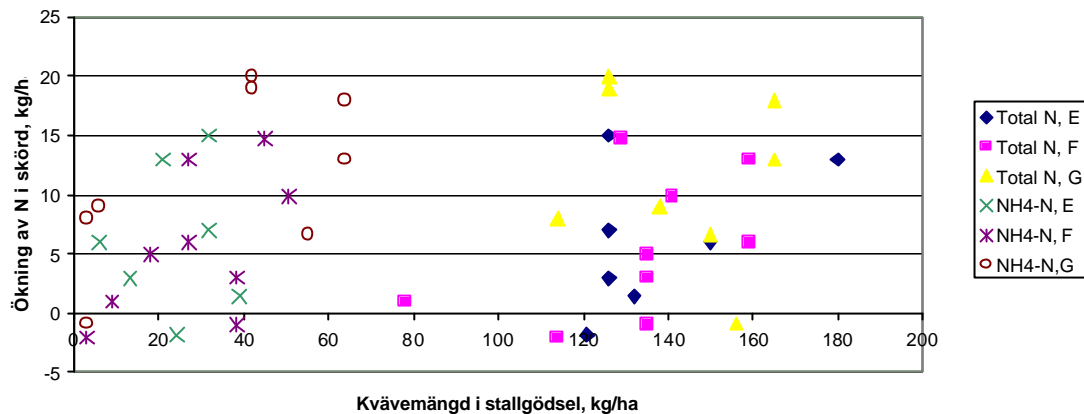
** i kärna

*** motsvarand gödsling med kväve i mineralgödsel

**** Minsta signifikanta skillnad enl. Fisher LSD test. Endast beräknat på led A,B,E,F,G då liggsäd i led C och D i 3 försök stör analysen.

Om kväveskörden sätts i relation till tillförd kvävemängd ser man att sambandet mellan tillförsel och bortförsel är mycket svagt, se diagram 3. Det finns inga signifikanta korrelationer vare sig för totalkväve eller ammoniumkväve vid någon tillförseltidpunkt. För data från enskilda försök hänvisas till tabell 3.

Diagram 3. Nettoökning av kväveskörd för olika spridningstidpunkter av fast stallgödsel, 9 försök 1998-2000, L3-0096



Slutsatser och diskussion

Uppläggning

Projektets uppläggning där analys av den skördade varans kvalitet endast görs ledvis medför att precisionen i beräkningarna av kväveupptagningen i kärnan blir svag. En ökad insats av analyser hade å andra sidan minskat antalet försök och resultatet hade då riskerat att bli mindre allmängiltigt som rådgivningsunderlag. Slutsatserna som dras bör mot bakgrund av detta i första hand göras utifrån det samlade materialet.

Det ingående stallgödselmaterialet är heterogent. Sannolikt är dock antalet försök för litet för att det skall vara möjligt att se skillnader i effekter mellan olika kvaliteter.

Projektet ser endast till effekten av stallgödseln ur växtnäringssynpunkt. Då gödseln handsprids undviks de packningsskador som framförallt åstadkoms vid spridning i samband med vårbruket. Vid praktisk drift skulle sannolikt skördeutbytet och kväveskörden ha försämrats i led G på lerjordar i jämförelse med resultaten av projektet.

Kväveeffekter

Generellt är kväve-effekten av den använda fastgödseln från nötkreatur svag. I medeltal motsvarar 30 ton stallgödsel endast mellan 10 till 21 kg N per ha i form av Kalksalpeter. Detta motsvarar en kväveverkan om ca 0,2-0,3 kg per ton för höst och vårvinterspridning samt ca 0,6-0,7 kg per ton för vårspridning. I jämförelse med Jordbruksverkets Rapport 2002:11, Riktlinjer för gödsling och kalkning 2003, ger försöksserien en lägre effekt av fastgödsel generellt och framförallt visas en lägre gödslingseffekt vid höst och vårvinterspridning än vad som anges tidigare.

Det är tveksamt om en bättre karaktärisering av stallgödsel av denna form via analyser i praktiken skulle kunna förbättra informationen om kväveeffekten. Skillnader i effekt kan förutom variation i stallgödselns sammansättning också bero på skillnader mellan år och mellan fält avseende ammoniakavgång, ammoniumfixering, utlakning och denitrifikation av nitrifierat kväve och skillnader i omsättningshastighet av det organiska materialet. Om man adderar alla dessa möjliga effekter som dessutom kan variera beroende på stallgödselsammansättningen blir beräkningen sannolikt högst osäker. Då kväveeffekten dessutom är så svag är det sannolikt inte lönsamt ur privat eller samhällsekonomisk synpunkt att lägga resurser på detta.

För 30 ton fastgödsel har vi erhållit ca 10 kg högre kväveeffekt av gödsling i samband med vårbruk än vid de övriga tidpunkterna. På lättare jordar då spridningen kan åtföljas av plöjning kan spridning direkt före vårbruk sannolikt även i praktiken ge en mereffekt och minska utlakningen av kväve något i jämförelse med höstspridning. På lerjordar skall denna potentiella vinst ställas mot den ökade markpackning som både vårspridning av stallgödsel och extra jordbearbetning för nedmyllning medför. Effekten av denna packning kan medföra ökad denitrifikation, försämrade skörd och försämrade kväveeffektivitet.

En mera framkomlig väg till "rätt" hänsynstagande till fast stallgödsel ur kvävegödslingssynpunkt är sannolikt en gödslingsstrategi byggande på en måttlig kvävegiva i starten med möjlighet att följa upp med en behovsjusterad tilläggs-giva i sena stadier. Det bör då vara enklare att göra en behovsbedömning för det enskilda året med hjälp av egen bedömning eller tekniska hjälpmedel.

Tabell 2. Fast stallgödsel till vårsäd, 9 försök 1998-2000 i "R" och "M" län. Jordanalyser och spridningstidpunkter.

	ADB:nr	HM3537	HM3547	HR3527	HM3028	HR3528	HR3518	HR3649	HR3669	HR3679
	Gård	Kastanjegården	Rosendal	Bränneberg	Kastanjegården	Dalen	Erik-Lars gården	Rosendal	Erik-Lars gården	Brogården
	Län	M	M	R	M	R	R	M	R	R
	År	1988	1988	1988	1999	1999	1999	2000	2000	2000
Gröda		Korn	Havre	Havre	Korn	Havre	Korn	Havre	Havre	Havre
Jordanalys										
pH		7,4	6,9		7,8	6,7	6,3	7,1	6,6	6,6
P-AL		13,9	3,3		13	6,3	7,4	1,7	6,4	6,6
K-AL		10,3	21,6		11	10,7	17,9	8,8	9,1	8,9
Mg-AL		6,8	41,6		5,7	29,1	42,9	5	22	9,7
K/Mg-kvot		1,5	0,5		1,9	0,4	0,4	1,8	0,4	0,9
Ca-AL			457		320		309	260	180	220
jordart		nmh mo LL	mmh SL	nmh ML	nmh mo LL	nmh ML	mmh SL	nmh mo LL	mmh ML	mmh mj LL
Gödslingstidpunkt										
Led										
E		97-10-07	97-11-04	97-10-22	98-10-17	98-10-27	98-10-23	99-10-22	99-10-06	99-10-06
F		98-03-06	98-03-11	98-03-21	99-03-12	99-03-23	99-03-23	00-03-16	00-03-16	00-03-14
G		98-04-21	98-03-31	98-04-24	98-04-28	99-05-07	99-05-07	00-03-23	00-04-12	00-04-12

Tabell 3. Fast stallgödsel till vårsäd, 9 försök 1998-2000 i "R" och "M" län. Stallgödselanalyser, tillförd kvävemängd, kväveskörd och jämförelse med mineralgödsel.

Stallgödsel- analys	ADB:nr	HM3537			HM3547			HR3527			HM3028			HR3528			HR3518			HR3649			HR3669			HR3679		
	Gård	E	F	G	E	F	G	E	F	G	E	F	G	E	F	G	E	F	G	E	F	G	E	F	G	E	F	G
	Län	Kastanjegården			Rosendal			Bränneberg			Kastanjegården			Dalen			Erik-Lars gården			Rosendal			Erik-Lars gården			Brogården		
	År	M			M			R			M			R			R			M			R			R		
	Led	1988			1988			1988			1999			1999			1999			2000			2000			2000		
Ts	%	23,2	17,1	sak-	16,8	21,4	25,5	18,9	17,0	16,6	25,6	24,5	34,2	sak-	15,8	18,4	sak-	15,8	18,4	21,0	19,1	24,6	18,0	22,1	14,5	18,0	22,1	14,5
Total N	kg/ton	4,4	4,3	nas	4,0	3,8	5,2	4,2	4,7	5,0	5,0	2,6	4,6	nas	4,5	5,5	nas	4,5	5,5	6,0	4,5	3,8	4,2	5,3	4,2	4,2	5,3	4,2
Ammonium-N	kg/ton	1,3	1,5		0,8	0,1	0,1	0,4	1,7	1,8	0,2	0,3	0,2		1,3	2,1		1,3	2,1	0,7	0,6	0,1	1,1	0,9	1,4	1,1	0,9	1,4
Fosfor	kg/ton	0,9	0,8		1,1	1,4	1,5	2,0	1,5	1,1	2,5	0,9	2,0		0,9	1,3		0,9	1,3	2,1	1,1	1,2	1,5	1,8	1,2	1,5	1,8	1,2
Kalium	kg/ton	5,7	3,4		4,5	2,7	3,1	4,0	4,3	3,6	8,1	2,0	4,5		2,0	3,6		2,0	3,6	5,4	3,6	3,5	4,2	3,4	4,2	4,2	3,4	4,2
pH			7,8		9,2	8,0	8,1				9,2	8,9	9,0							8,9	8,0	8,3		8,2	7,3		8,2	7,3
Tillförd mängd N med 30 ton																												
Total N		132	129		121	114	156	126	141	150	150	78	138		135	165		135	165	180	135	114	126	159	126	126	159	126
Ammonium N		39	45		24	3	3	13	51	55	6	9	6		38	64		38	64	21	18	3	32	27	42	32	27	42
Nettoökning																												
N-skörd	kg/ha	1	15	9	-2	-2	-1	3	10	7	6	1	9	1	3	13	1	-1	18	13	5	8	7	6	19	15	13	20
Effekt av 30 ton stallgödsel jämfört med N i mineralgödsel																												
kg/ha		5	55	32	-3	-3	-1	6	19	13	10	2	16	3	8	33	2	-2	39	22	8	13	11	9	29	23	20	31
Effekt av N i stallgödsel jämfört med N i mineralgödsel																												
Total N		4%	42%		-3%	-3%	-1%	4%	13%	8%	7%	2%	11%		6%	20%		-2%	23%	12%	6%	12%	9%	6%	23%	18%	13%	25%
Ammonium -N		14%	122%		-13%	-114%	-49%	42%	37%	23%	173%	19%	260%		20%	51%		-6%	60%	103%	46%	444%	34%	34%	70%	73%	75%	74%

Tabell 4. Fast stallgödsel till vårsäd, 9 försök 1998-2000 i "R" och "M" län. Skörd, proteinhalt och kväveskörd

ADB:nr	HM3537	HM3547	HR3527	HR3528	HR3518	HM3028	HR3649	HR3669	HR3679	Medeltal
Gård	Kastanjegården	Rosendals gård	Bränneberg	Dalen, Saleby	Erik-Larsgården	Kastanjegården	Rosendal	Erik-Larsgården	Brogården	9 försök
Län	Lund	Mörarp	Jung	Lidköping	Saleby, Lidköping	Lund	Mörarp	Saleby, Lidköping	Skara	
År	M	M	R	R	R	M	M	R	R	
Led	1998	1998	1998	1999	1999	1999	2000	2000	2000	
	Skörd	Skörd	Skörd	Skörd	Skörd	Skörd	Skörd	Skörd	Skörd	Skörd
	kg/ha 15%vh	kg/ha 15%vh	kg/ha 15%vh	kg/ha 15%vh	kg/ha 15%vh	kg/ha 15%vh	kg/ha 15%vh	kg/ha 15%vh	kg/ha 15%vh	kg/ha 15%vh
A	3151	1981	1678	1489	1340	3514	2452	2597	3458	2407
B	4363	4599	3771	3081	3529	5467	4677	5025	5155	4407
C	5227	6083	5089	3706	4324	6655	6425	5908	5205	5402
D	6456	5946	3907	4432	4607	7177	7669	6395	4669	5695
E	3239	2115	1808	1370	1395	3521	3384	3154	4055	2671
F	4098	2366	2094	1609	1230	3432	3149	3032	4008	2780
G	3794	2198	2068	2500	3067	3964	3141	4022	4447	3245
Medelfel %:	3,7	6	5,1	5,3	4,2	4,0	4,0	5,4	4,0	
Anmärkning			Liggsäd i hög N					Liggsäd i hög N	Liggsäd i hög N	
Led	Protein- halt % i ts	Protein- halt % i ts	Protein- halt % i ts	Protein- halt % i ts	Protein- halt % i ts	Protein- halt % i ts	Protein- halt % i ts	Protein- halt % i ts	Protein- halt % i ts	Protein- halt % i ts
A	9,8	8,7	8,7	10,9	10,2	10,1	9,0	9,1	8,4	9,4
B	9,1	7,7	8,4	9,5	8,4	10,0	8,9	8,9	9,9	9,0
C	10,3	9,1	9,3	10,3	8,5	10,4	9,8	10,2	10,0	9,8
D	11,6	9,4	11,0	10,6	8,5	11,6	9,6	10,9	10,2	10,4
E	9,9	7,6	9,3	12,5	10,4	11,9	9,3	9,1	9,9	10,0
F	10,2	6,8	10,4	11,4	10,7	10,4	8,1	9,1	9,7	9,6
G	9,8	7,6	9,4	10,4	8,8	10,6	8,9	9,4	10,0	9,4
Led	Kväve- skörd kg/ha	Kväve- skörd kg/ha	Kväve- skörd kg/ha	Kväve- skörd kg/ha	Kväve- skörd kg/ha	Kväve- skörd kg/ha	Kväve- skörd kg/ha	Kväve- skörd kg/ha	Kväve- skörd kg/ha	Kväve- skörd kg/ha
A	42	26	20	22	19	48	30	32	40	31,0
B	54	53	44	40	40	74	57	61	69	54,7
C	73	83	65	52	50	94	86	82	71	72,9
D	102	84	60	64	53	113	100	95	65	81,8
E	43	25	23	23	20	54	43	39	55	36,1
F	57	24	30	25	18	49	35	38	53	36,5
G	51	25	27	35	37	57	38	51	60	42,3