

OLIKA TILLFÖRSELSÄTT AV KVÄVE OCH NATRIUM

BAKGRUND OCH SYFTE

Olika alternativ för tillförsel av kväve och natrium har länge diskuterats. Ökade omkostnader med framförallt höjda gödselmedelpriser gör det angeläget att söka nya vägar till en ekonomiskt optimal gödsling. En strävan är att sänka kostnaderna för växtnäringstillförseln utan att ge avkall på kvalitets- och avkastningskrav.

Denna försöksserie syftar till att belysa dessa faktorer genom att jämföra olika sätt att tillföra kväve och natrium till sockerbetor.

FÖRSÖKSPLAN

	Gödselgiva		Gödselmedel	Stadium 10*
	kg N	kg Na		
a =	0	0	-	-
b =	120	0	N 28	-
c =	120	30	N 28 + NaCl	-
d =	120	60	N 28 + NaCl	-
e =	120	90	N 28 + NaCl	-
f =	120	60	Na-salpeter	-
g =	120	60	N 28	Chilesalpeter
h =	120	60	N 28 + Chilesalpeter	-
i =	120	60	Urea	Chilesalpeter
k =	120	60	N 30	Chilesalpeter
l =	80	60	Na-salpeter + NaCl	-
m =	80	60	N 28	Chilesalpeter
o =	80	60	Urea	Chilesalpeter
p =	80	60	N 30	Chilesalpeter

* Hjärtbladsstadiet: Jordskorpan genombrytes - 1:a örtbladen synliga.

MATERIAL, METODER OCH OMFATTNING

Under 1988 har sex försök varit utlagda, fördelade över Skåne. Av dessa skördades fem stycken.

Försöken var utlagda som parcellförsök med fyra block.

Stallgödsel har inte tillförts varken under försöksåret eller på hösten före detta, utom på en plats, nämligen St. Rycketofta, där 20 ton fastgödsel tillförts hösten 1987.

På våren efter tjällossningen uttogs kväveprofiler i skikten 0 - 25 cm och 25 - 60 cm djup. I dessa bestämdes innehåll av $\text{NH}_4\text{-N}$ + $\text{NO}_3\text{-N}$ i kg/ha.

Tabell 1. Försöksvärdar, så- och skördedatum

Försöksvärd	Sådd	Skörd
SSA Ädelholm	19/4	16/9
Trollebergs gård	19/4	23/9
N-O Olsson, Fädersminne, Klagstorp	21/4	1/11
Hvilans Lantbruks- o Trädgårdsskola, Åkarp	15/4	21/10
Borrestads Gods, Degeberga	20/4	kasserat
Anders Andrén, St. Rycketofta, Påarp	25/4	5/10

RESULTAT OCH DISKUSSION

Tabell 2: Stigande Natriumgivor

Tabellen visar följande faktorer redovisade för varje försöksplats, var för sig.

- Analysvärden: totalt N 0 - 60 cm, (kg/ha), K-AL, K-HCL, N-AL och jordart + mullhalt
- Gårdens kaliumgödsling
- Sockerskörd vid olika natriumgivor

	Ä-holm	T-berg	F-minne	Hvilan	B-stad	R-tofta	Medeltal
N i marken $\text{NH}_4 + \text{NO}_3$ 0 - 60 cm	21	23	21	28	14	24	22
Jordart	nmhsaLL	nmhsaLL	nmhsaLL	nmhmoLL	mflSa	nmhmoLL	
Mullhalt %	2,4	2,3	2,3	3,4	1,8	3,5	2,6
K-HCL	132	151	133	106	73	89	114
Klass	III	III	III	III	II	II	III
K-AL	8,1	11,4	11,9	7,5	11,0	9,7	9,9
Klass	III	III	III	II	III	III	III
K-gödsling till socker- betor kg/ha	39	112	106	52	19,5	249	96
N-AL	3,2	2,0	1,4	4,4	2,0	3,8	2,8
Na-gödsling Led kg/ha	R e l a t i v s o c k e r s k ö r d						
b 0	100,0	100,0	100,0	100,0	-	100,0	100,0
c 30	111,2	111,2	110,3	104,2	-	96,5	106,4
d 60	119,7	112,9	110,9	111,6	-	101,0	110,5
E 90	129,0	120,5	101,9	100,5	-	101,5	109,0

- * Jordens kväveinnehåll ligger förhållandevis jämnt, efter den milda vintern 87/88 på en nivå något lägre än normalt.
- * Jordarterna är mycket snarlika på samtliga av de försöksplatser som skördades
- * K-AL-värdena ligger väl samlade på samtliga försöksplatser, lågt i klass 3 eller som på Hvilan högt i klass 2. Kaliumgödslingen till sockerbetsgrödan varierar däremot kraftigt mellan gårdarna. Framförallt utmärker sig St. Rycketofta med både handelsgödsel- och stallgödseltillförsel.
- * Na-AL-värdena varierar mellan 1,4 och 4,4 mg/100 g jord.
- * På samtliga försöksplatser utom på St. Rycketofta har vi fått utslag för en natriumgiva. 60 kg Na före sådd har gett en statistiskt säker ökning av sockerskörden. På Trolleberg måste man dock gå upp till 90 kg:s givan för att få en säker ökning. Skillnaderna i natriumeffekt kan inte förklaras med hjälp av någon av jordanalyserna.

Tabell 3. Skörderesultat 1988. Medeltal av fem försök

Led	1000-tal plantor per ha	Ren vikt ton/ha	Socket- halt %	Socket- skörd ton/ha	Socket- skörd rel. a	Blåtal	K+Na
a	86,8	45,6	18,34	8,39	100,0	9	4,37
b	84,1	53,6	17,91	9,66	115,0	15	4,32
c	83,1	56,7	18,02	10,27	122,4	14	4,42
d	85,0	58,7	18,14	10,67	127,1	15	4,54
E	82,3	57,6	18,25	10,52	125,3	14	4,71
f	84,8	58,2	18,25	10,65	126,9	14	4,45
g	84,7	56,8	18,13	10,32	122,9	16	4,36
h	85,5	58,5	18,13	10,62	126,5	15	4,29
i	81,5	56,6	18,00	10,21	121,7	15	4,35
k	85,8	56,5	18,13	10,26	122,2	15	4,35
l	85,3	58,5	18,45	10,82	128,9	12	4,78
m	83,2	54,1	18,30	9,93	118,2	13	4,30
o	83,3	54,2	18,27	9,91	118,1	13	4,30
p	81,8	56,9	18,15	10,38	123,6	14	4,36
C. V.	4,0	4,1	0,8	4,3		7,7	2,9
LSD 95 %	4,2	2,9	0,20	0,55		1	0,17
Sign.nivå	98,6	99,9	99,9	99,9		99,9	99,9

Den högsta sockerskörden har led l givit; 80 kg N och 60 kg Na spritt som Na-salpeter och NaCl före sådd. Dock är skillnaden i sockerskörd mot t ex led E och f inte statistiskt säkerställd. Det gäller däremot om man jämför sockerhalter och blåtal för dessa led, led l har en högre sockerhalt och ett lägre blåtal.

Na-giva före eller efter sådd

En jämförelse mellan leden f, g och h visar att led f (Na-salpeter före sådd) och led h (N 28 + Chilesalpeter före sådd) ligger högre i sockerskörden än led g (N 28 före sådd + Chilesalpeter i stadium 10). Skillnaderna är dock för små för att vara statistiskt säkra.

I våras kunde man se att färgen på bladen i de led som inte hade fått natrium före sådd var märkbart ljusare. Den nederbördsfattiga maj månad spelade troligen in här och gjorde den gödsel som lades i stadium 10 svårtillgänglig för betan.

Olika former av N-gödselmedel

Led i, k, o och p jämför användningen av lite ovanliga gödselmedelskombinationer dvs. Urea och N 30 med Chilesalpeter som Na-gödselmedel, chilen lades i samtliga led i stadium 10.

Några säkra skillnader i sockerskörd går inte att utläsa ur en jämförelse. Vi kan se att Na-salpeter ger högst skörd jämfört med de andra sätten att tillföra kväve och natrium vid båda kvävegivorna (80 och 120 kg N). Skillnaden är emellertid inte statistiskt säker.

En jämförelse mellan led d, f och h d.v.s. 120 kg N och 60 kg Na som antingen (d); N 28 + NaCl, (f); Na-salpeter eller som (h); N 28 + Chilesalpeter ger heller inga säkra skillnader i sockerskörd. Dessa led var även med i 1A-87 och visade då samma tendens. Man kan dock se att om man som i led g delar kvävegivan och lägger N 28 före och Chile efter sådd har man i år fått en något lägre sockerskörd.

SAMMANFATTNING

Försöksserien syftar till att belysa om det är möjligt att med bibehållen kvalitet och avkastning sänka kostnaderna för gödsling och finna en ekonomisk optimal gödselmedelskombination. För att nå detta jämföres olika sätt att tillföra sockerbetsgrödan kväve och natrium.

1988 har fem försök skördats, dessa har legat i västra Skåne. På en av platserna, nämligen St. Rycketofta, har stallgödsel använts året innan försöket lades ut.

Natriumgödsling

På samtliga försöksplatser har en natriumgiva med minst 60 kg gett en säker ökning av sockerskörden.

Tidpunkt för kväve och natriumtillförsel

Genomgående i alla försöken är att det i år har varit negativt att vänta med natrium och delar av kvävegödslingen till efter sådd. En trolig förklaring är den period med mycket lite nederbörd som inföll efter sådden.

Några säkra skillnader mellan olika gödselmedelskombinationer har vi inte kunnat se efter ett försöksår.

Serien kommer att fortsätta ännu minst två år.

FÄLTANPASSAD KVÄVEGÖDSLING

BAKGRUND OCH SYFTE

Höga kvävepriser, kvävet inverkan på betkvalitet och sockerutbyte samt miljöaspekter gör det angeläget att finna ytterligare hjälpmedel för att kunna ge en fältanpassad kvävegödslingsrekommendation. I de kväveprojekt som tidigare genomförts har det visat sig att det enskilda fältets kvävemineraliserande förmåga har stor betydelse för ekonomiskt optimal kvävegiva.

Syftet med denna serie är att mäta mineralisering och fastställa kvävegödslingsoptimum i sockerbetsfält, där mineraliseringen i förfrukten är känd. Detta för att undersöka möjligheten att använda den sistnämnda i ett fältanpassat kvävegödslingsråd.

FÖRSÖKSPLAN

- a = 0 kg kväve
- b = 40 kg kväve i Na-salpeter
- c = 80 kg kväve i Na-salpeter
- d = 120 kg kväve i Na-salpeter
- E = 160 kg kväve i Na-salpeter
- f = 200 kg kväve i Na-salpeter

MATERIAL, METODER OCH OMFATTNING

Under 1988 lades nio försök ut varav ett på Öland och ett på Gotland. De övriga sju försöken låg spridda i Skåne.

Fyra av försöken låg på stallgödslade och fem av dem på icke stallgödslade fält.

Åtta av försöken skördades.

Försöken lades ut som parcellförsök med fyra block. Tanken var att lägga försöken i fält där mineraliseringen i förfrukten var känd.

Strax efter tjällossningen togs jordprov 0 - 60 cm för att bestämma kväveinnehållet i jorden.

Gödslingen skedde före sådd på samtliga platser.

På två platser, Löddeköpinge och Skurup, såddes ett sådrag med korn längs ena långsidan på försöket. Rensan var ogräsbekämpad. Kornet skördades av JT, tröskades på Supra och analyserades på totalt N-innehåll (kärna + halm) av Lantbrukskemiska stationen.

Tabell 1. Försöksdata

Försöksplats	Jordart	P-AL	K-AL	Sådatum	Skörde-datum	Stallgödsel
Bollerup	nmh sa LL	11,5	19,4	28.4	19.9	ja
Valterslund	nmh mo LL	8,8	19,6	27.4	19.9	ja
Skivarp	nmh sa LL	6,8	10,7	27.4	1.11	nej
Skurup	nmh sa LL	8,7	8,5	20.4	1.11	ja
Vallkärra	nmh mo LL	8,1	9,4	25.4	30.9	nej
Löddeköpinge	nmh l Sa	9,6	5,6	20.4	22.9	ja
Öland	nmh Mo	12,7	15,3	28.4	10.10	nej
Gotland	nmh sa LL	5,0	8,6	7.5	29.9	nej

RESULTAT OCH DISKUSSION

Tabell 2. Ekonomiskt kväveoptimum, samtliga skördade försök
Bästa kurva vald av X2, X3 resp. $\sqrt{X}$. Sockerpris
räknat på 30,91 kr/dt (16% sockernivå) och
8,65 kr/kg N i Natriumsalpeter (1988-års pris)

	Stallgödsel	Ek. opt kg N/ha	Kurvval
Bollerup	x	110	X3
Valterslund	x	0	-
Skivarp	-	86	X2
Skurup	x	179	X2
Vallkärra	-	123	X2
x Löddeköpinge	x	150	X2
Öland	-	187	X2
Gotland	-	150	X2
Medeltal, 8 försök		143	X2

Optimiberäkningarna i tabell 2 har gjorts med hjälp av två olika funktioner dvs x^2 och för Bollerup x^3 , detta för att få den funktion som passar bäst till hur försöket svarar på olika gödslingar. Med en flack N-responskurva kan man få ett för högt optimum om man använder en x^2 funktion. (Enl. Prostgård 1988)

Den optimala N-givan varierar mellan 0 och 187 kg N/ha, en normal variation dvs det är vanligt att givan skiljer sig mycket mellan olika gårdar.

Tillförseln av stallgödsel verkar inte spela in för hur optimumet ska hamna. Jordartens betydelse är också svår att avgöra här eftersom det rör sig om snarlika jordar, dock har Valterslund en något högre mullhalt (3,7 %) än de andra gårdarna och Löddeköpinge har lättare jord (nmh l Sa).

Tabell 3. Skörderesultat. Medeltal av åtta försök

Led	1000-tal plantor per ha	Ren vikt ton/ha	Socker- halt %	Socker- skörd ton/ha	Socker- skörd rel. a	Blåtal	K+Na
a	93,7	42,9	18,46	7,89	100,0	9	4,98
b	94,7	48,7	18,60	9,03	114,4	10	4,93
c	94,4	54,5	18,44	10,03	127,1	11	4,94
d	93,2	58,5	18,49	10,81	136,9	14	5,17
E	92,1	57,1	18,27	10,41	131,9	16	5,23
f	90,2	60,0	18,03	10,81	137,0	21	5,51
C. V.	3,4	7,1	1,7	8,5		11,9	3,6
ISD 95 %	3,2	3,9	0,31	0,85		2	0,19
Sign. nivå	99,4	99,9	99,9	99,9		99,9	99,9

Som vi såg i tabell 2 ligger den ekonomiskt optimala N-givan för samtliga försök i medeltal på 143 kg N. Om man tittar på de enskilda gårdarnas relativa sockerskörd blir skörden bäst för 200 kg:s givan i fyra fall av åtta och 120 kg:s givan bäst de på fyra andra gårdarna. Då är inte hänsyn taget till kostnaden för N-gödseln.

Blåtalet stiger och sockerhalten sjunker med ökad N-giva. Överlag ligger sockerhalterna något lägre och blåtalet något högre på de gårdar som använder stallgödsel.

Tabell 4. Mineralisering i sockerbetsgrödan i ogödslad led under växtsäsongen 1988. Redovisning platsvis. N-innehåll i blast och beta. Alla värden i kg/ha

	Stall- gödsel	Blast	Betor	Totalt	N-min vid tjällossn. 0-60 cm	N-min vid skörd** 0-60 cm	Minera- liserin
Bollerup	x	59	38	97	70	17	44
Valterslund	x	122	68	190	30	17	177
Skivarp	-	139	71	210	29	17	198
Skurup	x	81	56	137	38	17	116
Vallkärra	-	88	55	143	22	17	138
Löddeköpinge	x	102	45	147	22	17	142
Öland	-	79*	31	110	40	17	87
Gotland	-	39	34	73	13	17	77

* Blastskörden uppskattad med hjälp av rotskörden.

** Standardvärde för N-min vid skörd enl. Börje Lindén.

Kvävemineraliseringen på respektive plats har beräknats i ogödslad ruta med hjälp av följande formel:

$$\text{N-mineraliseringen (kg/ha)} = \text{Totalt upptag i betorna} - \text{N-min vid tjällossningen} + \text{N-min vid skörd.}$$

Mineraliseringen varierar mycket mellan de olika platserna enl. tabell 4. Skördetidpunkten varierar mellan den 19 september och den 1 november, men detta verkar inte ha påverkat den upptagna kvävmängden. Om man jämför skördesiffrorna med mineraliseringen går det inte heller där att se något samband.

Tabell 5. Mineraliseringen i förfrukten 1987 (höstvete), platsvis. N-innehåll i kärna och halm, alla värden i kg/ha för led a.

	Stall- gödsel	Kärna	Halm**	Totalt	N-min vid tjällossn 0-60 cm	N-min vid skörd, höst** 0-60 cm	Minera- lisering
Bollerup	x	-	-	-	-	-	-
Valterslund	x	82	33	115	43	21	171
Skivarp	-	47	25	72	40*	21	78
Skurup	x	37	19	56	52	21	25
Vallkärra	-	46	25	71	40*	21	52
Löddeköpinge	x	70	37	107	55*	21	73
Öland	-	54	34	88	111	21	-2
Gotland	-	-	-	-	-	-	-

* Värdena uppskattade med hänsyn till förfrukten dvs 1986 års gröda. Skivarp och Vallkärra: höstraps. Löddeköpinge: foderärt.

** N-innehållet i halm är uppskattat till 0,5 % N/kg ts och N-min vid skörd är ett standardvärde för spannmål, allt enl. Börje Lindén.

Mineraliseringen är beräknad efter samma formel som för tabell 4.

Tyvärr fanns det inga skördevärden för de nollrutor som Supra hade lagt ut på Bollerup och på Gotland.

Även här skiljer sig den totala mineraliseringen mycket åt mellan de olika gårdarna.

Mineraliseringen i Ölandsförsöket ligger oförklarligt lågt.

Tabell 6. Mineraliseringen i korngrödan på två platser 1988, N i kärna och halm. Alla värden i kg/ha.

	Stall- gödsel	Kärna	Halm	Totalt	N-min vid tjällossn 0-60 cm	N-min vid* skörd 0-60 cm	Minera- lisering korn 88
Skurup	x	54	42	96	38	21	79
Löddeköpinge	x	38	15	53	22	21	52

*Standardvärde enl. Börje Lindén

I tabell 6 redovisas mineraliseringen i korn 1988 på de två försöksplatser det fanns insatt. Syftet med detta var att försöka bestämma en faktor på hur mycket kväve mineraliseringen till stråsäd respektive sockerbetor skiljer sig.

Tabell 7. Jämförelse av mineraliseringen mellan de olika åren, platsvis. Mineraliseringen i kg N/ha, enl. tab. 4, 5, och 6 ordnat efter den optimala N-givan 1988 enl. tab. 2

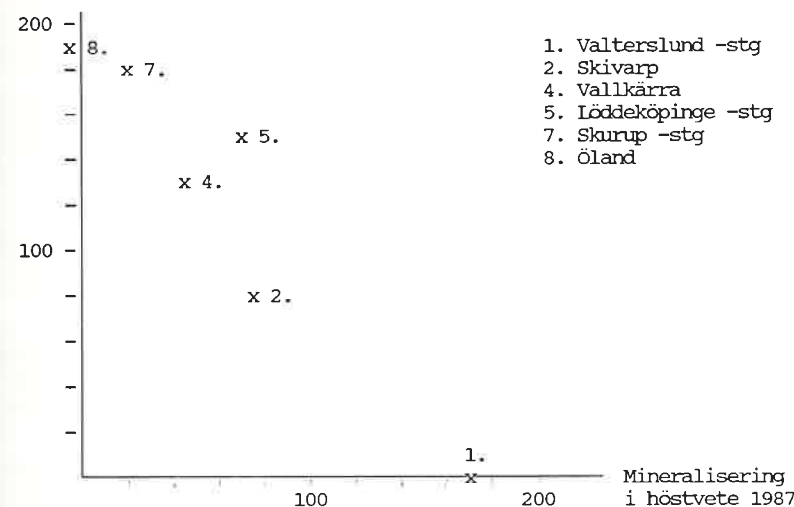
	Stall- gödsel	1987 H-vete	1988 S-betor	1988 Korn	Ek. opt. N-giva 88
Valterslund	x	171	177	-	0
Skivarp	-	78	198	-	86
Bollerup	x	-	44	-	110
Vallkärra	-	52	138	-	123
Löddeköpinge	x	73	142	52	150
Gotland	-	-	77	-	150
Skurup	x	25	116	79	179
Öland	-	-2	87	-	187

I tabell 7 sammanfattas de olika årens och grödornas mineralisering och den optimala kvävegivan 1988.

Eftersom sockerbetor har längre vegetationsperiod än korn hinner det mineraliseras en större mängd kväve till dem. Att bestämma en faktor för detta är omöjligt med hjälp av ovanstående siffror.

Om man däremot jämför mineraliseringen i förfrukten 1987 med den ekonomiskt optimala N-givan 1988 får man ett intressant samband som visas grafiskt i figur 1. Vid en låg mineralisering i höstvetegrödan ligger den optimala N-givan högt och tvärtom.

Optimal N-giva 1988



Figur 1. Optimal N-giva 1988 jämfört med mineraliseringen i höstvete 1987

Figuren visar hur väl den ekonomiskt optimala N-givan 1988 överensstämmer med den beräknade mineraliseringen i 1987 års höstvetegröda.

De tre stallgödselgårdarna verkar placera sig något till höger om den tendens till linje som finns, vilket är förvånande.

En del av bakgrundsvärdena är uppskattade efter bästa förmåga. Det rör sig dessutom om endast ett års försöksresultat. Serien ska upprepas flera år för att få fram ett hållbart gödslingsråd.

SAMMANFATTNING

Syftet med denna försöksserie är att fastställa kvävegödslingsoptimum i sockerbetsfält, där mineraliseringen under förfruktsåret är känd. Detta för att undersöka möjligheten att använda den sistnämnda i ett fältanpassat kvävegödslingsråd.

Under 1988 skördades åtta försök, sex fördelade i Skåne, ett på Gotland och ett på Öland. Fyra av dessa var gårdar som hade tillgång till och använde stallgödsel.

Den optimala kvävegivan i försöken har varierat mellan 0 och 187 kg N/ha, medel låg på 143 kg/ha.

Den totala mineraliseringen i sockerbetsgrödan varierar mellan de olika platserna. Det går inte att se något säkert samband mellan skörden och mineraliseringen.

1988 fanns det ett bra samband mellan mineraliseringen i sockerbetsgrödans förfrukt och den ekonomiskt optimala N-gödslingen för året. Det var första året den här serien lades ut, den kommer att fortsätta minst två år.

VÄXTNÄRINGSTILLFÖRSEL EFTER UPPKOMST

BAKGRUND OCH SYFTE

På senare år har det dykt upp ett par företag som säljer växtanalyser och därtill hörande gödslingsrekommendationer.

Lantbrukarna tillgripes som säkerhetsåtgärd metoden att tillföra en blandning av olika växtnäringssämnen om betorna ser ut att vara i dålig tillväxt. Det är nödvändigt att vi skaffar oss bättre kunskap om växtanalysernas möjligheter, och hur bladgödsling påverkar sockerbetsskörden och kvaliteten.

Syftet med denna försöksserie är att undersöka behov av och möjligheter till samt att fastställa om och i så fall när det lönar sig med växtanalys och bladgödsling och hur betkvalitet och sockerskörd påverkas av växtnäringstillförseln.

FÖRSÖKSPLAN

<u>Tidpunkt 1</u> 6-8 blads- stadiet	<u>Tidpunkt 2</u> Strax innan betorna sluter raderna	<u>Tidpunkt 3</u> 2-3 veckor efter före- gående behandl.	<u>Tidpunkt 4</u> 2-3 veckor efter före- gående behandl.
a = Obehandlat (lantbrukarens gödsling med N, P, K)			
b = 6 kg $MnSO_4$	6 kg $MnSO_4$		
c = Enl. betinsp.	Enl. betinsp.	Enl. betinsp.	Enl. betinsp.
d = Enligt Biospectron	Enligt Biospectron	Enligt Biospectron	Enligt Biospectron
E = Enligt Månsson Int.	Enligt Månsson Int.	Enligt Månsson Int.	Enligt Månsson Int.
f = 2 kg Supra Mikroplus	2 kg Supra Mikroplus		
g = 5 l Cutonic Mn-sulfat	5 l Cutonic Mn-sulfat		
h = 1,18 l Rex 8802	1,18 l Rex 8802		
i = Obehandlat (lantbrukarens gödsling med N, P, K)			

MATERIAL, METODER OCH OMFATTNING

Under 1988 har 10 försök lagts ut jämnt fördelade i hela Skåne. Ingen av försöksplatserna var gödslade med stallgödsel. Samtliga försök skördades, fem med maskin och fem för hand.

Försöken utlades i randomiserade block med fyra upprepningar. Två av de fyra blocken förlängdes med en provtagningsyta. Ur dessa togs inför varje behandling prov från led a, d och E för att bestämma växtnäringssinnehåll.

Vid det tredje provtagningsstillfället uttogs prover för analys i samtliga led.

Proverna har analyserats av Månsson International, Biospectron och Lantbrukskemiska Stationen i Kristianstad.

Provtagningsmetoder

Biospectron:

Fem betor/led uttages, dessa tvättas och väges (totalvikt betor + blast). Betorna delas upp i blast och rot med en rostfri kniv. Ett prov av vardera på ca 500 g uttages och lämnas för analys.

Månsson International:

10-12 blad från respektive försöksled uttages. Man tar petiolen från det äldsta bladet utan markkontakt.

Lantbrukskemiska Stationen:

Bladskivor av de yngsta helt utvecklade bladen väljes. Väsentligt är att det är aktiva blad som inte visar tecken på ålderdom. 40 blad tas inom ledet. Skaften tas ej med.

Sådd, gödsling, ogräsbekämpning och annan skötsel genomfördes i övrigt av odlaren.

Försöksplatsdata

Plats	Sådd	Skörd	Behandlingstidpunkt				Jordart
			1	2	3	4	
Ädelholm, Staffanstorps	19.4	20.9	9.6	28.6	19.7	10.8	nmh mo LL
St. Bernstorps, Burlöv	27.4	21.10	10.6	1.7	19.7	9.8	
Härlöv, Kristianstad	20.4	11.10	13.6	30.6	21.7	10.8	nmh 1 Sa
Sjunnesson, Vallåkra	17.4	4.10	10.6	30.6	20.7	9.8	nmh 1 Mo
Trolleberg, Lund	19.4	23.9	13.6	1.7	19.7	9.8	nmh sa LL
Hylla, Blentarp	25.4	18.10	10.6	28.6	20.7	9.8	nmh 1 Sa
Köpingegården, Köpingebro	22.4	21.10	10.6	28.6	20.7	9.8	nmh 1 Mo
Hedvigsdals Nygård, Glemmingebro	26.4	20.9	10.6	28.6	20.7	9.8	nmh 1 Sa
Brorsson, Helsingborg	27.4	26.9	10.6	30.6	20.7	9.8	nmh mo LL
Henriksson, Ekeby	25.4	23.9	10.6	30.6	20.7	9.8	mr 1 Mo

	Analysvärde								Gödsling, kg/ha			
	pH	P-AL	K-AL	Mg-AL	Ca-AL	Na-AL	B	Cu	N	P	K	
Ädelholm, Staffanstorps	7,3	11,4	8,2	9,0	440	5,6	1,4	12	140	21	51	
St. Bernstorps, Burlöv	6,7	24,4	9,7	6,0	246		1,3	16	140	39	74	
Härlöv, Kristianstad	7,6	40,7	24,3	16,0	2 200	5,8	1,2	11	140	35	105	
Sjunnesson, Vallåkra	7,0	9,2	8,3	5,0	195	1,8	0,8	10	148	63	117	
Trolleberg, Lund	7,6	22,6	11,5	9,0	432	2,2	1,7	11	140	56	104	
Hylla, Blentarp	6,0	15,9	8,6	4,9	54	2,8	0,3	4	125	40	144	
Köpingegården, Köpingebro	6,5	24,5	15,2	8,3	216	4,4	0,9	8	142	30	150	
Hedvigsdals Nygård, Glemmingebro	6,5	17,7	14,2	6,8	226	3,8	1,2	12	140	35	105	
Brorsson, Helsingborg	6,7	7,7	10,0	4,1	280	4,2	0,9	8	140	63	117	
Henriksson, Ekeby	6,3	23,7	21,8	5,2	248	3,8	0,9	7	120	28	52	

RESULTAT OCH DISKUSSION

Skörderesultaten har varierat mycket mellan de olika platserna. I medeltal är det endast de analyserade leden som har givit en liten skördeökning. En jämförelse får man om man tittar på de enskilda försöksplatserna, vilket görs i tabell 2. Även här rör det sig om små skillnader.

Tabell 2. Sockerskörd i ton/ha för led a, relativ sockerskörd för övriga led. Samtliga platser.

Plats Led	Ädelholm	St. Bernstorps	Härlöv	Sjunnesson	Trolleberg	Blentarp	Köpingegården	Hedvigsdals Nygård	Brorsson	Henriksson	Medeltal
a	9,66	11,16	8,92	9,70	11,44	10,71	11,11	12,24	9,88	9,47	10,43
b	102,4	98,3	99,4	106,2	101,4	101,2	99,5	100,3	96,4	100,6	100,5
c	98,4	97,3	99,5	104,6	99,9	104,3	96,3	101,5	95,1	102,5	99,9
d	104,1	101,6	111,9	104,3	95,4	108,0	101,8	104,8	99,5	103,5	103,3
e	98,9	97,8	122,8	106,6	94,7	106,5	98,5	104,7	93,9	100,9	102,2
f	100,3	97,6	118,1	99,8	96,6	101,1	99,5	100,9	99,2	104,9	101,5
g	98,1	102,8	103,7	107,1	91,0	103,6	101,9	99,2	92,7	100,0	99,9
h	99,0	103,6	104,7	109,7	95,0	97,8	100,4	98,2	93,2	100,5	100,0
i	103,7	106,4	109,0	103,9	96,0	99,5	99,8	102,8	96,3	100,5	101,7
C.V	4,5	4,7	11,6	6,8	5,5	6,0	3,8	3,7	4,7	5,2	3,4
LSD											
95 %	0,75	0,92	1,63	1,18	0,89	0,96	0,72	0,69	0,66	0,73	0,32
Sign. nivå	92,8	98,3	98,6	93,9	98,9	97,3	93,3	98,0	96,7	79,8	97,0

Säkra skördeökningar för led E och f på Härlöv och säkra skördesänkningar för led g på Trolleberg och hos Brorsson. I övrigt finns inga statistiska skillnader mellan de olika behandlingarna. Led E ligger på nästan samtliga platser lägst i sockerhalt och högst i blåtalt. Observera att såväl led a som led i är obehandlade och därmed ger ett mått på försöksplatsens jämnhet.

Tabell 3. Växtnäringstillförsel efter uppkomst. Medeltal 10 försök

Led	1000-tal pl/ha	Ren vikt ton/ha	So- halt %	So- skörd ton/ha	So- skörd rel.a	Blåtalt	K+Na
a	89,9	57,0	18,30	10,43	100,0	16	4,81
b	89,6	57,3	18,29	10,49	100,5	16	4,74
c	89,1	57,2	18,24	10,42	99,9	16	4,80
d	90,9	59,1	18,24	10,78	103,3	17	5,02
E	89,1	60,0	17,80	10,66	102,2	21	5,08
f	91,0	57,9	18,28	10,58	101,5	16	4,85
g	89,7	57,3	18,18	10,42	99,9	16	4,93
h	88,2	57,0	18,33	10,43	100,0	16	4,85
i	89,3	58,3	18,21	10,6	101,7	16	4,85
C.V	3,4	3,5	0,9	3,4		9,1	3,8
LSD 95 %	2,7	1,8	0,14	0,32		1	0,16
SIGN.NIVÅ	95,4	99,9	99,9	97,0		99,9	99,9

Tabell 3 visar hur liten skillnad medeltalen av de 10 försöken ger för någon av behandlingarna. Det är endast i leden d och E som man får några signifikanta skillnader, renvikten ligger något högre och kvaliteten något högre, tydligast led E. I detta led har det vid varje behandlingstillfälle tillförts mera och detta har säkert påverkat betkvaliteten.

De analyser som utförts i led d och E har varit arbetskrävande men genomförbara. I led E har man analyserat dels lamina (bladskiva) och dels petiol (bladskäft) och i led d på beta och all blast. En jämförelse mellan metoderna visar att analyserna visar att värdena för lamina och total analys i led d stämmer rätt väl överens. Enligt Lennart Månsson ska dock petiolen vara mest tillförlitlig.

Karaktäristik för de olika försöksplatserna

För en jämförelse av resultaten från de olika platserna kan det vara intressant med en kort sammanfattning över försöksplatserna.

Ädelholm:

Inga säkra skillnader i sockerskörd eller sockerhalt för någon av behandlingarna. Analyserna från led d och E visar låga kalium- och manganvärden. Jordprovet visade på kaliumvärden lågt i klass III. Försöket var något ojämnt mellan blocken men inte inom dem.

St. Bernstorp:

Inte heller här några säkra skillnader för någon behandling. En jord med hög mullhalt och pH-värde på 6,7. Växtanalyserna visar på låga manganvärden. Man såg inga större skillnader mellan de olika leden, blasten var frodig på hela försöksplatsen.

Härlöv:

Den plats där man fick säkra skördeökningar för vissa av behandlingarna, nämligen för led E och f. Enligt jordanalyserna av välgödslad försöksplats med något lättare jord. Från början ett mycket jämnt bestånd och små skillnader mellan leden, men enligt växtanalyserna med brist på magnesium. Efterhand visade sig också ojämnheter inom försöket. Man kunde se att halva försöket led brist på magnesium och att E-leden utmärkte sig som frodigare än de övriga.

Sjunnesson:

En gård med relativt bra jordanalysvärden, något lågt kaliumvärde. Behandlingarna har inte gett något säkert utslag i någon av leden. Någon packningsskada synlig och en del virusangrepp.

Trolleberg:

Här har så gott som samtliga behandlingar gett en skördesänkning, det är dock statistiskt säkert endast i led g. Standardbehandlingen med två gånger 6 kg mangansulfat har gett en tendens till skördeökning. Till att se på var leden jämna och hade frodig blast. Växtanalyserna visade på låga fosfor och kaliumvärden under jordanalysen visade på ett bra medelvärde.

Blentarp:

Tendensen till skördeökning, högst i led d och E, led E har tydligt högre blåtalt och lägre sockerhalt än de övriga leden. Det syntes på de led som fått kväve att blasten var frodigare.

Jordarten var som på Härlöv men tydligen jämnare i botten. Växtanalysen visade på låga fosfor och magnesium. Biospektron rek. t.ex. NPK 12-9-16 den 20 juli. pH-värdet var det lägsta av samtliga försöksplatser nämligen 6,0. Annars låg övriga värden hyfsat.

Köpingegården:

Inte heller här har någon av behandlingarna givet en positiv effekt. Man kunde se tendenser till manganbrist i början av behandlingen men mot slutet var försöket mycket jämnt och frodigt. E-ledet utmärkte sig även här som frodigare. Växtanalyserna visade på låga värden för mangan under hela perioden.

Hedvigsdals Nygård:

Den gård som låg på den högsta sockersköörden av de 10 försöksgårdarna. En jämn försöksplats med bra värden för jordanalyserna.

Brorsson:

Här ser vi en säker skördesänkning för behandlingen i led g, även de andra leden har tendenser till lägre sockerskörd än de obehandlade leden. Försöket verkade något luckigt i beståndet men ligger ändå jämnt i plantantalet. Enligt växtanalyserna hade platsen låga värden för magnesium och fosfor, detta visar även jordanalysen som har de lägsta värden av samtliga platser för just dessa ämnen.

Henriksson:

En plats med bra näringstillstånd enligt både växt- och jordanalyserna. Jordarten något annorlunda mot de andra platserna (nr 1 Mo). Inga säkra skillnader för någon behandling i detta försöket heller.

SAMMANFATTNING

Syftet med denna försöksserie är att undersöka behov av och möjligheter till samt att fastställa om och i så fall när det lönar sig med växtanalys och bladgödsling och hur betkvalitet och sockerskörd påverkas av växtnäringstillförsel.

10 försök lades ut 1988 och samtliga skördades, 5 med maskin och 5 för hand.

Efter 1 års försök kan man säga att det i medeltal gett mycket små eller inga utslag alls för växtanalys och bladgödsling. Resultaten varierar mellan de olika gårdarna.

Analyserna har varit genomförbara, såväl provtagningsmässigt som behandlingsmässigt. Det är visserligen många olika preparat som används och det är diskutabelt om det är praktiskt i större odlingar med en sådan mängd preparat i små doser.

Betkvaliteten har tydligt försämrats i E-ledet, troligen p.g.a. här vid 4 tillfällen, det sista den 10/8 har tillförts kväve i form av urea.

Försöksserien kommer att fortsätta.

RADGÖDSLING OCH DELADE GIVOR AV KVÄVE

BAKGRUND OCH SYFTE

Radmyllning av kväve till sockerbetor har i nio tidigare försök i början på 80-talet gett vissa skördeökningar jämfört med bredspridning. Skillnaden i sockerskörd är i medeltal i dessa tidigare försök ca 4 % till radmyllningens fördel, där likvärdig placeringsteknik använts vid kvävegivor mellan 90 - 160 kg/ha.

Under de senaste åren har maskintekniken förfinats, varför det åter är aktuellt att ta upp ämnet. Radmyllning ses nu också som ett sätt att genomföra ett skonsamt vårbruk utan strukturskador vid handelsgödselspridning. Vidare behövs mer kunskap om vad delade kvävegivor betyder för skörderesultat och betkvalitet på olika jordar.

FÖRSÖKSPLAN

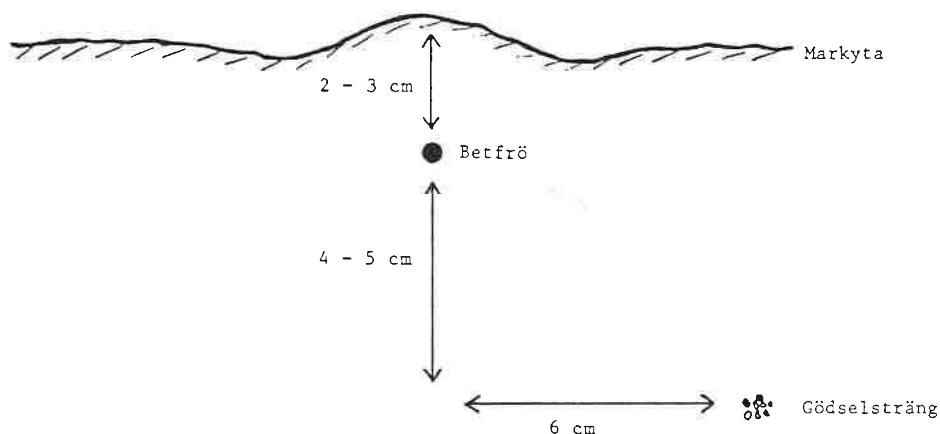
- a = 0 kg N
- b = 40 kg N i N-Na, radmyllat vid sådd
- c = 80 kg N " " " " "
- d = 120 kg N " " " " "
- f = 120 kg N " " , bredspritt före sådd
- g = 120 kg N " " , " efter sådd
- m = 120 kg N " " , bredspritt före sådd + sådd med gödselbillarna i marken utan gödsel
- o = 40 kg N i chilesalpeter, radmyllat + 80 kg N i kalksalp. efter uppkomst
- p = 40 kg N " " , " + 40 kg N " " " "
- + 40 kg N i kalksalpeter 3:e veckan i juni
- r = 80 kg N i N-Na, bredspritt före sådd
- s = 40 kg N " " , " " "
- t = 120 kg N " " , innehållande MnSO_4 (0,7 % Mn), radmyllat

MATERIAL, METODER OCH OMFATTNING

Under 1988 har fyra försök lagts ut, varav tre skördades. Försöksvärdar och data från försöksplatserna redovisas i tabell 1.

Försöken har legat som parcellförsök med fyra block om tolv led.

Vid sådden användes en Tume-Combi 7-radig kombinerad radmyllare och såmaskin till samtliga led. Maskinen är bogserad och har gödselbillarna placerade på en ram under sålådan. Gödselbillarna är fjädrande, men mycket stabila, såväl längs som tvärs körriktningen. Bredden på den del av gödselbillen som går ner i marken är cirka 12 mm. Gödseln placerades 4 - 5 cm djupare än betfröet och 6 cm bredvid. (Figur 1.)



Figur 1. Placering av utsäde och gödsel i såbädden

Bakom gödselbillarna sitter en ribbvält som jämnar markytan samt krossar eventuella kokor som dras upp av gödselbillarna. Härigenom får de efterföljande såaggregaten en jämn yta att arbeta i. På en balk i bakkanten sitter själva såaggregaten, Tume-Mono, som är individuellt markdrivna. Såaggregaten är utrustade med förplogar.

Vid sådd av led med bredspridning stängdes gödselutmatningen av, samtidigt som gödselbillarna lyftes upp så att de endast tangerade markytan.

Vid sådd av led m, där gödseln bredspridits före sådd, kördes maskinen som vid radmyllning, men med gödselutmatningen avstängd.

Grundgödsling och ogräsbekämpning har utförts på samma sätt i samtliga led.* Försöken är ej behandlade med mangan.

Försöken har legat på ej stallgödslade fält.

Strax efter tjällossning uttogs jordprov för bestämning av kväveinnehåll. Detta redovisas i tabell 1.

Tabell 1. Försöksplatsdata

Försöksvärd	Jordart	N-innehåll i profilen 87-04-07 kg kväve per ha	Sådatum
Härlöv	rmh 1 Sa	18	20.4
Borrestad	mf 1 Sa	21	20.4
Ripa	rmh 1 Mo	40	19.4
Hvilan	rmh sa LL	16	15.4

RESULTAT OCH DISKUSSION

I den här rapporten redovisas och kommenteras först resultaten från 1988. Därefter behandlas de sammanfattande resultat och erfarenheter som gjorts under försöksperioden 1986 - 88. Detaljerade uppgifter för åren 1986 och 1987 återfinns i försöksberättelsen för respektive år.

Tabell 2. Skörderesultat 1988. Medeltal av tre försök

Led	1000-tal plantor per ha	Ren vikt ton/ha	Socket- halt %	Socket- skörd ton/ha	Socket- skörd rel. a	Blå- tal	K+Na	Socket- utbyte %
a	88,5	47,2	18,19	8,62	100,0	8	4,27	85,1
b	87,9	58,2	18,36	10,74	124,6	9	4,17	85,1
c	89,6	60,1	18,14	10,90	126,5	11	4,29	84,8
d	82,4	61,9	18,11	11,22	130,2	14	4,46	84,4
f	89,2	59,8	18,21	10,88	126,2	13	4,47	84,6
g	84,3	61,5	18,20	11,19	129,9	13	4,53	84,5
m	86,6	61,9	18,20	11,26	130,7	13	4,60	84,4
o	85,4	58,6	17,94	10,54	122,3	12	4,26	84,5
p	84,9	58,8	18,02	10,63	123,3	12	4,23	84,6
r	84,0	58,7	18,28	10,74	124,6	10	4,31	84,9
s	87,5	54,2	18,25	9,89	114,7	9	4,29	85,0
t	84,1	63,2	17,82	11,27	130,8	16	4,41	84,0
C.V.	4,8	3,0	1,0	3,0		8,1	4,1	0,2
LSD 95 %	7,1	3,0	0,30	0,54		2	0,30	0,3
Sign.nivå	95,5	99,9	99,9	99,9		99,9	99,3	99,9

Årets försöksresultat har i avseende på plantantalet varit högt och bra. Skillnaderna mellan radmyllat och bredspridning är väldigt små. Sockerhalten är något lägre i de radgödslade leden än i de led där kvävet har bredspridits, det som avviker är vid den låga kvävegivan.

Vid delad kvävegiva kan man klart konstatera en lägre sockerhalt, samt även i led t där $MnSO_4$ är inblandat i gödselmedlet. I sistnämnda led har man också en markant höjning av blåtalet.

Sockerskörden har för året varit högst i alla led som radmyllats jämfört med samma giva bredspridd.

I de led som fått delad kvävegiva erhöles de lägsta sockerskördarna, jämfört med de led som fått hela givan på en gång.

I tabell 3 jämförs plantantal från samtliga radmyllningsförsök, sådda till färdigt bestånd. I genomsnitt märks en skillnad i plantantal på ca 5 %, förutom sista året.

Tabell 3. Jämförelse av plantantal från samtliga radmyllningsförsök, sådda till färdigt bestånd

	Plantor/ha, rel. tal				
	1983 4 försök	1986 4 försök	1987 2 försök	1988 3 försök	Samtliga 13 försök
Samtliga led med enbart bredspridning av kväve	100	100	100	100	100
Samtliga led med radmyllning av kväve	96,0	95,2	95,4	99,5	96,5

De två faktorer som kan påverka plantantalet är gödselbillarna eller koncentrationen av gödselmedlet som är placerat i en smal sträng nära fröet. Vi har då en jämförelse i led m, där sådden sker med gödselbillarna i marken utan att tillföra något gödselmedel. Vi kan i denna jämförelse konstatera att båda dessa faktorer inverkar negativt, men koncentrationen av gödselmedlet kring betfröet är nog största anledningen.

I tabell 4 jämförs sockerskörden vid bredspridning resp. radgödsling av 120 kg kväve de olika åren. Resultaten varierar mellan åren. Totalt sett har radmyllning inte gett någon skördeökning vid denna gödselmängd, men visar genomgående en sämre kvalitet. Tittar man på 1988 har man fått en ökning, anledningen till detta kan vara att försöken varit placerade österut samt på lättare jordar.

Tabell 4. Jämförelse av bredspridning och radmyllning av kväve med avseende på sockerskörd 1986 - 88. Nio försök

		Antal försök	Sockerskörd, rel. tal	
			Bredspridning	Radmyllning
1986	120 kg/ha	4	100	100
1987	"	2	100	97
1988	"	3	100	103

I tabell 5 jämförs bredspridning och radmyllning vid olika kvävegivor. Största utslaget för radmyllning är vid 40 kg N för att sedan minska med stigande kvävegiva. Vid låga kvävegivor kan man konstatera att radmyllningstekniken ger ett bättre utnyttjande av tillförd kväve.

Tabell 5. Jämförelse mellan radmyllning och bredspridning före sådd vid olika kvävegivor, relativ sockerskörd mot ogödslat 1987 - 88. Medeltal av fem försök

Kg N/ha	Sockerskörd			
	Bredspridning ton/ha rel.tal		Radmyllning ton/ha rel.tal	
40	7,98	100	8,46	106
80	8,69	109	8,89	111
120	9,00	113	9,11	114

I nedanstående tabell jämförs effekterna av kvävegödsling före och efter sådd.

Före = Gödsling 4 - 7 dagar före sådd

Efter = Omedelbart efter sådd (samma dag)

Enligt resultaten blir det ingen skillnad i skörd om man ger hela kvävegivan före sådd eller omedelbart efter sådd (samma dag).

Tabell 6. Jämförelse av kvävegödsling 120 kg N i Na-salpeter tillförd före eller direkt efter sådd, relativtal sockerskörd 1986 - 88.

	Antal försök	Sockerskörd, rel. tal	
		Före	Efter
1986	4	100	100
1987	2	100	102
1988	3	100	103

I tabell 7 redovisas resultaten för led med delade kvävegivor jämfört med engångsgiva. De led som fått delad kvävegiva har genomgående haft den lägsta sockerskörden främst p.g.a. en lägre rotskörd.

Sockethalten för delade givor har varierat mellan åren med en skillnad på en tiondel i båda riktningarna jämfört med 120 kg N tillförd vid sådd.

Tabell 7. Jämförelse mellan delade givor av kväve, totalt 120 kg N/ha relativ sockerskörd, 1986 - 88. Medeltal av nio försök

	Sockerskörd, rel. tal					
	led f		led o		led p	
	120 kg N/ha ton/ha	rel.tal	40 + 80 kg N/ha ton/ha	rel.tal	40 + 40 + 40 kg N/ha ton/ha	rel.tal
1986	10,04	100	9,50	95	9,55	95
1987	7,13	100	6,73	94	6,66	93
1988	10,88	100	10,54	97	10,63	98

I tabell 8 visas resultatet av N-Na utan och med tillsats av MnSO_4 . Socker-skörden är lika stor för de olika gödselmedlen, medan kvalitetsfaktorerna är olika. Mangantillsatsen har gett högre rotskörd men lägre sockerhalt och högre blåtal.

Tabell 8. Jämförelse mellan N-Na och N-Na innehållande MnSO_4 (0,7 %) 120 kg N/ha, relativ sockerskörd 1987 - 88.

	Antal försök	Socker-skörd, rel. tal	
		N-Na	N-Na + MnSO_4
1987	2	100	99
1988	3	100	100

SAMMANFATTNING

Under åren 1986 - 1988 har 9 försök med radmyllning och delade kvävegivor utförts.

Syftet med försöksserien var att studera radmyllningens effekt på plant-etableringen och skörderesultat samt att undersöka hur olika gödslings-tidpunkter, gödselmedel och delade kvävegivor påverkar skörderesultat och kvalitet.

- * Plantantalet har i radmyllade led varit ungefär 4 % lägre än i bredspridade led. Detta har främst berott på en högre gödselmedelskoncentration kring betfroet. Även gödselbillen har haft en viss negativ effekt.
- * Radmyllning jämfört med bredspridning av 120 kg kväve/ha har givit ungefär samma sockerskörd men har genomgående gett en sämre kvalitet.
- * Radmyllning får till följd att gödselmedlet utnyttjas bättre än vid bredspridning, framförallt vid låga hektargivor.
- * Hela kvävegivan före sådd eller hela kvävegivan direkt efter sådd (samma dag) ger samma skörd.
- * Delade givor av kväve ger lägre sockerskörd än en engångsgiva, mest beroende på låg rotskörd.
- * N-Na innehållande MnSO_4 har jämfört med N-Na gett samma sockerskörd, men sämre kvalitet.

FOSFOR OCH KALIUM TILL SOCKERBETOR

Många jordar i de sockerbetsodlande distrikten är starkt uppgödslade vad gäller fosfor och kalium och ligger ofta i klasserna IV - V. De gödslings-försök som tidigare gjorts har framför allt legat på jordar med lägre fosfor- resp. kaliumklasser och resultaten därifrån är inte giltiga för de högre klas-serna. Tillsammans med Hushållningssällskapet undersöks effekterna av olika mängder fosfor och kalium till sockerbetsgrödan.

FÖRSÖKSPLAN

a = 0 kg P	0 kg K					
b = 20 kg P	0 kg K	tillfört på hösten före sockerbetorna				
c = 40 kg P	0 kg K	"	"	"	"	"
d = 0 kg P	40 kg K	"	"	"	"	"
e = 20 kg P	40 kg K	"	"	"	"	"
f = 40 kg P	40 kg K	"	"	"	"	"
g = 40 kg P	80 kg K	"	"	"	"	"
h = 20 kg P	0 kg K	tillfört på våren				
i = 20 kg P	40 kg K	"	"	"		
k = 40 kg P	40 kg K	"	"	"		
l = 40 kg P	80 kg K	"	"	"		

MATERIAL, METODER OCH OMFATTNING.

Tre försök var utlagda i Samarbetskommitténs regi och två försök i försöks-ringarnas.

Försöken utlades i randomiserade block, tre försök med fyra upprepningar och två försök med tre upprepningar.

Kvävegödslingen var i medeltal för de 5 försöken 130 kg N/ha.

Sådd till färdigt bestånd.

Försöken plantränkades och skördades.

Tabell 1. Jordanalyser från försöksplatserna

Försöksplats	pH	P-AL tal	K-AL tal	Mg-AL tal	B mg/kg	Cu mg/kg	Na	Mull %	Jordart
Ädelholm klass	7,5	16,2 V	9,0 III	8	1,3	10	7	2,6	nmh mo
Vallåkra klass	6,6	7,3 III	8,0 II	3,8	0,7	8	2,0	3,0	nmh 1 M
S. Viby klass	7,8	63,5 V	14,4 III	55,3	1,6	15	7	2,8	nmh 1 S
Staffanstorps klass	6,6	9,0 IV	7,0 II	2,3	0,7	-	-	2,8	nmh 1 M
Annelövs boställe klass	7,0	5,8 III	9,4 III	7	0,9	-	-	2,8	nmh Sa

RESULTAT OCH DISKUSSION

Tabell 2. Skörderesultat. Medeltal av Samarbetskommitténs tre försök

Led	1000 pl/ha	Ren vikt ton/ha	So- halt %	So- skörd ton/ha	So- skörd rel. a	Blåtal	K+Na	% So- utbyte	Jor
a	89.9	59.0	18.02	10.63	100.0	12	4.68	84.4	9.
b	89.2	59.2	18.01	10.65	100.2	13	4.71	84.3	10.
c	88.4	59.3	18.28	10.84	101.9	13	4.63	84.5	10.
d	90.3	59.6	18.17	10.82	101.8	12	4.65	84.5	10.
E	87.6	58.4	18.14	10.60	99.7	13	4.70	84.4	12.
f	88.3	59.9	18.12	10.84	102.0	13	4.66	84.4	10.
g	87.4	58.7	18.17	10.66	100.3	13	4.74	84.4	12.
h	85.4	59.3	18.10	10.73	101.0	13	4.62	84.4	11.
i	87.0	58.7	18.19	10.67	100.4	13	4.72	84.5	12.
k	88.0	60.7	18.14	11.01	103.6	13	4.78	84.3	11.
l	87.0	60.5	18.18	11.00	103.4	13	4.85	84.4	10.
C.V	3.2	2.4	0.4	2.4		4.4	1.8	0.1	14.
LSD 95%	4.8	2.4	0.13	0.44		1	0.14	0.2	2.
Sign.nivå	95.3	94.0	99.9	93.7		96.6	99.8	97.3	95.

Tabell 3. Skörderesultat. Medeltal av Försöksringarnas två försök

Led	1000 pl/ha	Ren vikt ton/ha	So- halt %	So- skörd ton/ha	So- skörd rel. a	Blåtal	K+Na	% So- utbyte	Jord- halt %
a	75.6	48.0	18.57	8.91	100.0	14	4.55	84.6	25.8
b	75.8	51.2	18.53	9.49	106.5	15	4.63	84.4	25.1
c	75.2	51.0	18.68	9.53	106.9	15	4.65	84.6	27.0
d	76.8	51.7	18.65	9.65	108.2	16	4.67	84.4	21.2
E	73.9	51.0	18.59	9.48	106.3	15	4.71	84.5	29.9
f	82.3	50.7	18.77	9.51	106.7	14	4.46	84.7	27.0
g	79.2	52.4	18.64	9.76	109.5	16	4.60	84.5	26.4
h	73.9	49.1	18.45	9.07	101.7	14	4.65	84.5	29.4
i	74.1	47.5	18.70	8.89	99.7	15	4.87	84.5	24.8
k	75.3	53.6	18.58	9.95	111.6	16	4.79	84.3	23.9
l	77.2	51.6	18.60	9.60	107.7	14	4.80	84.5	26.0
C.V.	3.3	3.3	0.8	3.2		5.0	1.9	0.2	9.6
LSD 95%	5.6	3.8	0.34	0.68		2	0.20	0.3	5.5
Sign.nivå	99.2	99.5	93.3	99.4		99.1	99.9	98.0	99.4

Tabell 4. Skörderesultat. Medeltal av Försöksringarnas och Samarbetskommitténs försök, totalt fem försök

Led	1000 pl/ha	Ren vikt ton/ha	So- halt %	So- skörd ton/ha	So- skörd rel. a	Blåtal	K+Na	% So- utbyte	Jord- halt %
a	84.2	54.6	18.24	9.94	100.0	13	4.63	84.5	16.1
b	83.8	56.0	18.22	10.19	102.5	14	4.68	84.4	16.5
c	83.1	56.0	18.44	10.31	103.7	14	4.64	84.5	17.0
d	84.9	56.4	18.37	10.35	104.1	14	4.66	84.5	14.8
E	82.1	55.5	18.32	10.15	102.1	14	4.70	84.5	19.4
f	85.8	56.2	18.38	10.31	103.7	13	4.58	84.5	17.4
g	84.1	56.2	18.36	10.30	103.6	14	4.68	84.4	17.9
h	80.8	55.3	18.24	10.07	101.2	13	4.63	84.4	18.4
i	81.8	54.2	18.39	9.96	100.1	13	4.78	84.5	17.3
k	82.9	57.9	18.32	10.58	106.4	14	4.79	84.3	16.5
l	83.1	56.9	18.35	10.44	104.9	14	4.83	84.4	16.7
C.V	3.3	2.8	0.6	2.8		5.5	2.0	0.1	12.4
LSD 95%	3.5	2.0	0.13	0.36		1	0.12	0.1	2.7
Sign.nivå	99.3	99.9	99.8	99.9		98.5	99.9	99.3	99.9

Tabell 5. Skörderesultat. Medeltal av 22 försök, 1985 - 88, exkl Annelöv -85
Betpris 30,91 kr

Led	1000 pl/ha	Ren vikt ton/ha	So- halt %	So- skörd ton/ha	Blå- tal	K+Na	% So- utbyte	Intäkt	Gödsel- kostn. P + K	Gödsl. ekon. kr/ha
a	81,7	46,6	18,38	8,57	16	4,90	84,1	17 508	0	17 508
b	81,9	47,3	18,40	8,70	17	4,93	84,1	17 770	391	17 379
c	80,8	47,2	18,42	8,71	17	4,93	84,1	17 793	702	17 091
d	80,9	47,0	18,41	8,67	16	4,99	84,1	17 708	343	17 496
E	81,0	47,5	18,39	8,75	16	4,99	84,1	17 863	523	17 340
f	81,9	47,7	18,42	8,79	16	5,00	84,1	17 969	834	17 135
g	80,9	47,4	18,46	8,76	16	5,04	84,1	17 908	966	16 942
h	79,8	46,9	18,39	8,62	16	5,00	84,1	17 615	391	17 224
i	80,6	47,0	18,42	8,66	16	5,04	84,1	17 689	523	17 166
k	81,1	47,6	18,45	8,79	16	5,05	84,1	17 979	834	17 145
l	81,0	47,6	18,46	8,80	16	5,10	84,2	17 989	966	17 023

Kostnader för handelsgödsel och spridning:

Fosfor (P9) 15,56 kr/kg P
Kalium (Kalisalt) 3,30 kr/kg K
Spridning 80 kr/ha

Tabell 6. Lönsamhet, resultat från 21 försök - 42 led

	Klass: P-AL eller K-AL	20 kg P	40 kg K
Antal försök där gödslingen varit lönsam	II		5
	III	4	9
	IV	4	
	V	1	
		9	14
Antal försök där gödslingen inte varit lönsam	III		7
	IV	6	
	V	6	
		12	7

Sett på de enskilda försöksplatserna har fosforgödslingen varit lönsam i 9 av 21 försök. Några skördeskillnader har inte förekommit mellan höst och vårspridning. Det rör sig inte om några säkra skillnader på de olika försöksplatserna.

1 % skördeökning motsvarar ca 225 kr/ha

20 kg P kostar ungefär 300 kr/ha

40 kg K " " 150 kr/ha

Under 1988 skördades tre av 1987-års försöksplatser för kontroll av fosforgödslingens efterverkan.

Tabell 7. Fosfor och kaliumgödsling, efterverkan i vårvete.
Tre försök 1988

kg/ha*		Skörd i rel. tal		
P	K			
0	0			100
20	0	tillfört på hösten		96
40	0	" " "		98
0	40	" " "		102
20	40	" " "		98
40	40	" " "		100
40	80	" " "		99
20	0	tillfört på våren		101
20	40	" " "		99
40	40	" " "		98
40	80	" " "		99

* P och K tillfört förfrukten, alltså till sockerbetsgrödan som skördades 1987.

Inga kvalitetsskillnader erhöles mellan de olika gödslingarna.

SAMMANFATTNING

Försöken har varit utplacerade på jordar med höga P-AL-tal för att mäta skördeökningen av fosfor och kaliumgödslingen till sockerbetar som anses vara en fosfor och kaliumkrävande gröda.

Medeltalen från de 22 försöken under tre år visar att skördeutslagen är mycket begränsade, i de flesta fall täcker de knappast gödslingskostnaderna. Det innebär inte att fosfor och kaliumgödsling på sikt är olönsam. Däremot visar det att gödslingen bör anpassas till aktuell markartering för att erhålla en väl balanserad och ekonomisk fosfor och kaliumtillförsel.

I samarbete med Hushållningssällskapen skall Sockernäringsens Samarbetskommitté lägga ut långliggande fosfor och kaliumförsök för att följa upp vad som händer på lång sikt.

FOSFOR I SLAMKALK

BAKGRUND OCH SYFTE

Slamkalken innehåller förutom kalk bl. a. fosfor. Eftersom priset på handelsgödselphosfor är högt, är slamkalken ett billigare alternativ. Denna försöks-serie syftar till att jämföra effekten av fosfor från superfosfat med fosfor från slamkalk. Målsättningen är att fastställa ett procenttal för hur stor del av totalfosfor i slamkalk som direkt kan jämföras med handelsgödselphosfor. Parallellt utförs kärnforsök vid Lantbruksuniversitetet i Uppsala för att undersöka samma sak.

FÖRSÖKSPLAN

	Fosfor	Kalk	Gödslingsmedel
a =	nej	nej	-
b =	nej	ja	kalkstensmjöl
c =	ja	ja	slamkalk
d =	ja	nej	P9
E =	ja	ja	P9 + kalkstensmjöl

MATERIAL, METODER OCH OMFATTNING

Två försök med vardera fyra block utlades. Data från försöksplatserna vid utläggningen framgår ur tabell 1.

Tabell 1. Jordanalyser från försöksplatserna

	pH	P-AL	K-AL	Mull %	Ler %
St. Hammar	6,0	2,5	4,1	1,6	10
Holmeja	6,2	6,6	13,1	4,9	11

Fosforhalten i slamkalken bestämdes enligt nedanstående analyser. Analys 1 löser ut den totala fosfor i slamkalken. Analys 2 löser ut ca 86 % av vad analys 1 löser ut. Givan beräknades enligt analys 2.

1. Inaskning i ugn därefter kokning i 2 M saltsyra
2. Skakning med 2 M saltsyra i rumstemperatur under 4 timmar

Vid skörd uttogs blast- och mosprov ledvis för bestämning av fosforinnehåll. Dessutom uttogs jordprov ledvis.

RESULTAT OCH DISKUSSION

St. Hammar

Försöket i St. Hammar lades ut och gödslades på hösten. Givorna var 40 kg fosfor och 2 350 kg CaO.

För ögat syntes inga skillnader mellan de olika behandlingarna. Betorna var i mycket god tillväxt i samtliga led under hela säsongen. I tabell 2 redovisas skörderesultaten och växtnäringstillståndet i de olika leden vid skörd.

Tabell 2. Skörderesultat och jordanalyser vid skörd, St. Hammar

Led	1000-tal plantor per ha	Ren vikt ton/ha	Socket-halt %	Socket-skörd ton/ha	Socket-skörd rel. a	Blå-tal	pH	P-AL
a	93,0	49,4	17,94	8,86	100,0	18	6,1	1,6
b	95,0	50,8	17,78	9,03	102,0	18	6,5	1,6
c	95,5	55,1	17,60	9,70	109,5	21	7,0	2,0
d	95,5	56,6	17,36	9,81	110,8	20	6,2	1,7
E	93,3	50,2	17,72	8,91	100,6	20	6,5	1,8
C.V.	8,2	12,5	1,9	12,0		18,6		
LSD 95%	11,9	10,1	0,52	1,71		6		
Sign.nivå	34,4	85,3	96,9	75,1		70,2		

Variationen inom försöket var enligt skörderesultaten ganska stor. Led c med slamkalk och led d med enbart P9 visar stora skördehöjningar som emellertid inte är statistiskt säkra. Det går ej att förklara varför led E inte har motsvarande skördehöjning.

I samtliga led där kalk tillförts har pH höjts, mest där slamkalk använts.

Fosfortalet har höjts mest i det led där slamkalk tillförts.

I tabell 3 visas fosforhalten och upptagen mängd fosfor vid skörd. Både halten fosfor och den totala mängden upptagen fosfor ökade, och den ökade ungefär lika mycket i alla led där fosfor tillförts.

Tabell 3. Upptagen mängd fosfor i betor och blast vid skörd, St. Hammar

Led	Fosforhalt % av ts betor	Fosforhalt % av ts blast	Fosforskörd kg/ha blast + betor
a	0,09	0,28	30
b	0,09	0,24	28
c	0,11	0,31	35
d	0,12	0,32	37
E	0,13	0,30	35

Holmeja

Försöket i Holmeja lades ut och gödslades på våren. Eftersom jorden här hade högre fosforinnehåll gavs en lägre fosforgiva än i St. Hammar. Givorna var 20 kg fosfor och 1 560 kg CaO.

I Holmeja kunde man inte heller för ögat iakttaga några skillnader mellan leden. Plantantalet var något lägre och något ojämna än i St. Hammar. I tabell 4 redovisas skörderesultaten och jordanalyser i de olika leden vid skörd.

Tabell 4. Skörderesultat och jordanalyser vid skörd, Holmeja

Led	1000-tal plantor per ha	Ren vikt ton/ha	Socket- halt %	Socket- skörd ton/ha	Socket- skörd rel. a	Blå- tal	pH	P
a	74,0	54,2	16,75	9,07	100,0	23	6,2	6,1
b	78,5	51,9	17,40	9,04	99,6	19	6,3	6,1
c	73,3	56,5	16,79	9,45	104,1	26	6,5	7,1
d	74,3	54,7	17,00	9,30	102,4	23	6,0	6,1
E	78,5	57,0	16,82	9,58	105,5	22	6,2	7,1
C.V.	12,2	6,8	2,5	5,9			10,3	
ISD 95%	14,2	7,0	0,78	1,04			4	
Sign.nivå	56,3	89,2	92,7	77,4			99,9	

Gödslingen med fosfor i led c, d och E har höjt skörden med några procent. Höjningen är inte statistiskt signifikant. Det finns inte några säkra skillnader mellan några behandlingar.

Slamkalken har i det här försöket höjt pH, vilket kalkstensmjölet inte gjort.

Fosfortalet har höjts kraftigt speciellt i led E och c, men även i led d. Kombinationen P9 + kalkstensmjöl (led E) har höjt P-AL-talet mest.

I tabell 5 visas halten fosfor och upptagen mängd fosfor vid skörd. Vare sig fosforhalten eller upptagen mängd fosfor har påverkats av de olika åtgärderna. Undantag är led E, där upptaget ökat med 5 kg.

Tabell 5. Upptagen mängd fosfor i betor och blast vid skörd, Holmeja

Led	Fosforhalt % av ts betor	Fosforhalt % av ts blast	Fosforskörd kg/ha blast + betor
a	0,19	0,38	48
b	0,18	0,36	47
c	0,18	0,37	48
d	0,19	0,37	49
E	0,19	0,37	53

DISKUSSION

Under två år har nu fyra slamkalksförsök lagts ut. Variationerna i försöken har varit väldigt stora, och några säkra skördeskillnader mellan olika behandlingar har inte gått att utläsa ur något försök. Både fosforgödslingen och kalkningen verkar påverka skörden i positiv riktning, men sällan blir skördestegringen statistiskt signifikant. Detta är inte ovanligt i gödslingsförsök.

På grund av ovanstående verkar det svårt att med denna metod få fram hur stor del av slamkalkens fosfor som är jämförbar med superfosfatfosfor. Totalt sett om man tittar på samtliga resultat med jordanalyser och upptagen mängd fosfor inberäknad, torde det emellertid stå utom allt tvivel att slamkalken har både god kalkningseffekt och god fosforeffekt. Fosforeffekten står sig mycket väl i jämförelse med superfosfatfosfor. Den riktsiffra vi använder idag, att 70 % av totalfosfor i slamkalk kan direkt jämföras med superfosfatfosfor, är säkert en ganska sann siffra. Detta bekräftar även de kärnförsök som gjorts i samarbete med professor Jan Persson, SLU.

SAMMANFATTNING

1988 lades två försök ut för att undersöka slamkalkens fosforinnehåll.

I fält syntes inga skillnader mellan behandlingarna. Skörderesultaten visar inte heller någon statistiskt säker skördehöjning i något av försöken. Det finns emellertid tendenser till att både slamkalk, enbart P9 resp. P9 + kalkstensmjöl har haft skördehöjande effekt.

Jordanalyserna visar att slamkalken höjt pH mest i båda försöken. Fosfortalet har också ökat på båda platserna vid tillförsel av slamkalk.

På den ena platsen har inte upptagen mängd fosfor påverkats av gödslingarna. På den andra platsen, som har ett lägre fosfortal i marken än den förstnämnda, har fosforgödsling med slamkalk resp. med P9 höjt både halt och upptagen mängd kraftigt.

Rekommendationen idag är att 70 % av totalfosfor i slamkalk är direkt jämförbar med superfosfatfosfor. Resultaten både i årets och förra årets försök väcker inga misstankar om att denna siffra är felaktig. Tvärtom, den verkar mycket rimlig. Detta bekräftar också kärnförsök som utförts parallellt på SLU under ledning av professor Jan Persson.