

BEHOVSANPASSAD NATRIUMGÖDSLING

BAKGRUND OCH SYFTE

I tidigare försök med stigande natriumgivor har det påvisats stora skillnader mellan olika platser vad gäller optimal tillförsel av natrium. Vi kan inte för närvarande med någon säkerhet differentiera natriumgivan. Na-Al analys av jorden visar sig inte ha något samband med skördeökningen beroende av natriumtillförsel.

Syftet med denna försöksserien är:

- Att bättre kunna behovsanpassa natriumtillförseln till sockerbetorna
- Att undersöka om andra jordanalyser än Na-Al visar något samband med skördeökning beroende av natriumgödsling
- Att med hjälp av växtanalys och tillväxtmätningar lära känna natriumets inverkan på betorna.

FÖRSÖKSPLAN

	Natrium kg/ha
a -	0
b -	30
c -	60
d -	90
E -	120
f -	150

OMFATTNING

4 försök 1991
4 försök 1992

FÖRSÖKSDATA OCH METODIK

Försöksvärd:	SSA Ädelholm Staffanstorp	N-O Olsson Fädersminne Tygelsjö	Weibull AB Toftthög Skivarp	J o S Nilsson Ådalen Löddeköpinge
Odlar nr:	30 320	32 325	42 430	21 510
Sädd:	23/4	23/4	11/4	11/4
Sort och betning:	Calao Marshal	Freja Marshal	Freja Marshal	Freja Marshal
Skörd:	1/10	4/11	26/10	19/10
Förfrukt:	höstvete	höstvete	höstvete	korn

Under 1991 lades 4 försök ut. Alla skördades. Försöken utfördes som blockförsök med 4 upprepningar.

Natrium i form av natriumklorid (Besal) spreds 2 till 3 veckor före sådd.

Jordprover för natriumanalys togs vid 3 tillfällen; 1 månad före sådd, vid sådd samt i mitten av juni. Jordproverna analyserades enligt Al- och Spurwaymetoderna.

Tabell 1. Markkarteringsdata från försök med behovsanpassad natriumgödsling

Försöksplats	pH	P-Al	K-Al	K-HCl	Mg-Al	Jordart	Ler-halt	Stall-gödsel
Tofthög	6,6	11	13	119	7	mf 1 Sa	7	nej
Fädersminne	6,8	9	8	125	7	nmh 1 Mo	13	nej
Ädelholm	7,1	11	8	135	7	nmh 1 Mo	14	nej
Löddeköpinge	6,8	11	7	95	8	nmh 1 Sa	10	ja

RESULTAT OCH DISKUSSION

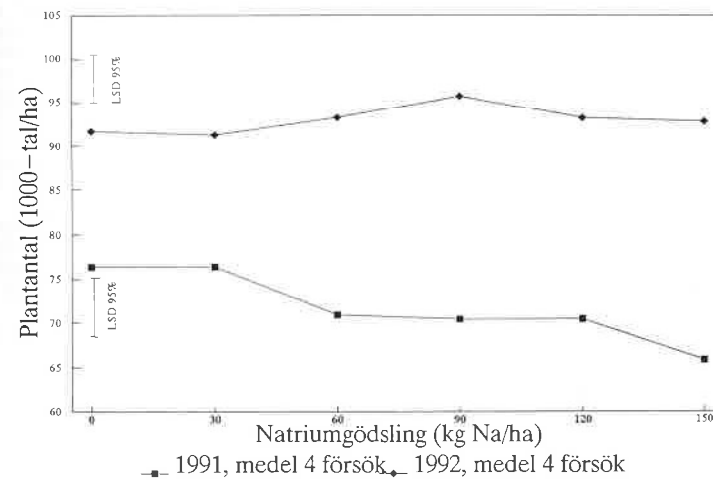
Plantantal

Plantantalet låg på en hög nivå i den här försöksserien 1992. Normalt minskar plantantalet vid ökad natriumgödsling med drygt 200 plantor/ha per 10 kg Na/ha. (16 försök 1988-90). 1991 var plantbortfallet så stort som 660 plantor/ha och 10 kg Na på grund av kraftig nederbörd som orsakade skorpbildning. I 1992 års försök gav natriumgödslingen inget plantbortfall, fig. 1. Detta tyder på att natriumet inte var tillgängligt för betan vid tiden för uppkomst och därmed påverkades inte denna. Liknande resultat finns för sambandet mellan plantantal och kväve under 1992. (Se "Radmyllning av NPK+mikro".)

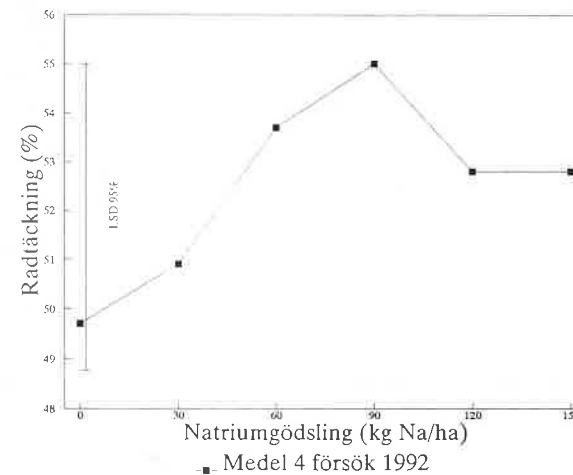
Radtäckning och plantvikt

I månadsskiftet juni-juli utfördes en bedömning av radtäckningen samt en plantvägning. Vid denna tidpunkt täckte bladen endast drygt hälften av radmellanrummet, fig. 2. Det skiljer endast 5%-enheter mellan bästa och sämsta behandling. Detta är dock osäkra resultat. Det finns en antydning till optimum vid 60-90 kg Na/ha. Undersökningen av plantvikten, fig. 3, visar också en antydning till ökad tillväxt med ökad natriumgödsling.

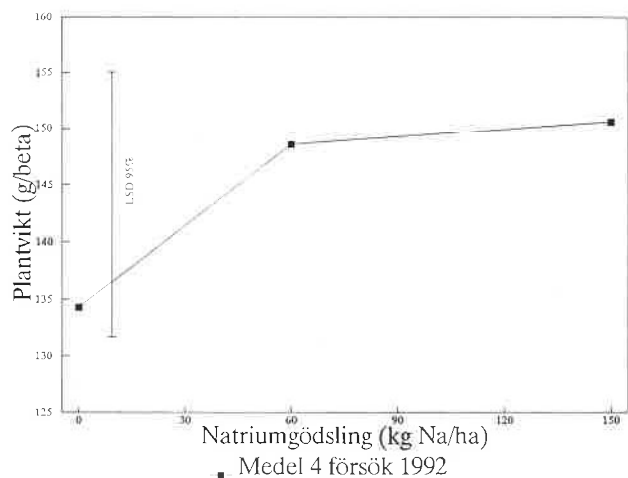
Figur 1. Plantantal beroende av natriumgödsling



Figur 2. Radtäckning beroende av natriumgödsling



Figur 3. Plantvikt beroende av natriumgödsling i första veckan av juli



Tabell 2. Skörderesultat. Medeltal av 4 försök

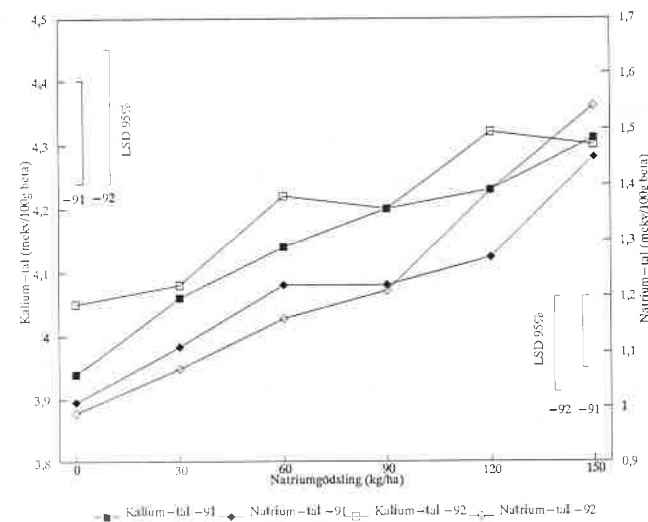
	Betor Na kg/ha	Ren 1000-tal/ha	Socker vikt ton/ha	Socker halt %	Blåtal mg/100 g betor	Kalium mekv/100 g betor	Natrium mekv/100 g betor	Utvinn bart socker %	Utvinn bart socker ton/ha	Utvinn bart socker rel. a	Jord halt %
a	0	91,6	61,2	16,95	22	4,05	0,99	83,76	8,86	100	9,9
b	30	91,2	60,6	16,93	22	4,08	1,07	83,57	8,73	99	9,0
c	60	93,2	61,5	16,98	22	4,22	1,16	83,23	8,91	101	8,0
d	90	95,7	62,6	17,03	22	4,20	1,21	83,33	9,04	102	8,9
e	120	93,1	60,8	16,86	23	4,32	1,39	82,68	8,65	98	8,4
f	150	92,7	62,4	16,90	23	4,30	1,54	82,54	8,81	100	8,3
C.V	3,3	3,3	1,3	6,2	3,3	9,0	0,6	3,7			9,9
LSD 95%	4,7	3,1	0,34	2	0,21	0,17	0,74	0,50			1,3
Sign. nivå	94,3	82,4	70,4	72,0	98,6	99,9	99,7	88,7			99,2

Skörderesultat

Sockerskörden ökade med drygt 100 kg utvinnbart socker/ha eller drygt 1 %, med normala givor natrium (60-90 kg Na/ha) och minskade med drygt 100 kg/ha vid högre givor jämfört med ogödslat, tab. 2. Dessa skillnader är långt ifrån statistiskt säkra. Natriumgödsling hade under 1992 mycket liten betydelse för sockerskörden. Normalt ger natriumgödsling 5 % högre sockerskörd. Då är det främst rotvikten som ökar men även sockerhalten ökar något. I 1992 års försök påverkades inte rotvikten av natriumgödslingen. Tidigare försök och erfarenheter gör gällande att betorna visar störst synliga effekter av natriumgödsling tiden före radtäckning. Effekten förstärks torra år. Den svaga natriumeffekten 1992 förklaras med att natriumet inte var tillgängligt för betorna den extremt torra försommaren 1992. Plantantal, radtäckning och plantvikt vid midsommar styrker detta, fig. 1, 2 och 3.

Upptaget av kalium och natrium i roten vid skörd är dock identiskt med 1991 års resultat. Natriumet har alltså blivit tillgängligt för betan senare på säsongen. Natriumgödslingen ökar antalet kalium och natriumjoner i betan med förhållandet 1:1, tab. 2, fig. 4.

Figur 4. Betrotens innehåll av kalium och natrium vid skörd, beroende av natriumgödsling. Medelvärde av 4 försök 1991 och 4 försök 1992



I tabell 3 visas upptaget av kalium och natrium i betroten uttryckt i kg/ha. Gödsling med 150 kg Na/ha ökade natriuminnehållet i betan med 8 kg/ha. Motsvarande värde 1991 var 7 kg/ha. I genomsnitt innehåller blasten ca 6 gånger mer natrium än betroten. Utifrån detta generella antagande innebär det att av en gödsling om 150 kg Na/ha togs 60 kg upp av betgrödan (beta 8 + blast 8x6 = 56 kg Na/ha) dvs mindre än 50% av tillförd mängd natrium. Detta är den totala mängden som är upptagen vid skörd. Vi vet inget om mängden upptaget natrium vid slutet av juni då effekten är som tydligast.

Tabell 3. Upptag av kalium och natrium i beta, kg/ha.
Medeltal av 4 försök 1992

Na-gödsling kg/ha	Upptag i betan	
	Kalium, kg/ha	Natrium, kg/ha
0	97	14
30	97	15
60	101	16
90	103	17
120	103	19
150	105	22
C.V	3,3	9,0
LSD 95%	5,1	2,4
Sign nivå	98,6	99,9

Skörderesultaten från enskilda försöksplatser, tab. 4, visar att på två av platserna var skördenivån låg och på de två andra var den hög. Det är endast på Ädelholm som natriumgödslingen gav skördeökning. På övriga försöksplatser påverkades inte mängden utvinnbart socker av natriumgödslingen. Normalt är skördeökningen av natriumgödsling stor på Ädelholm, 10-15 %.

Tabell 4. Utvinnbar sockerskörd för enskilda försöksplatser, relativtal

Na-gödsling kg/ha	Tofthög	Fäders- minne	Ädel- holm	Lösde- köpinge	Medel
0	100	100	100	100	100
30	101	95	106	97	99
60	89	104	104	102	101
90	105	99	109	101	102
120	93	97	104	97	98
150	101	97	112	95	100
C. V	9,6	5,2	10,5	6,3	3,7
LSD 95 %	14	8	17	9	6
Sign nivå	97,1	96,9	86,0	80,8	88,7
Rel. skördenivå 100 = ton/ha	5,87	11,03	5,64	12,88	8,86
Rel. tal för medelskördeökn.	98	98	107	98	100

Ekonomiskt optimal natriumgiva

Ekonomiskt optimal natriumgiva har beräknats med regressionsanalys, tab. 5. Eftersom skörden påverkades i så ringa omfattning av natriumgödslingen blir anpassning av kurvorna mycket dålig. R^2 adj. har så låga värden att inte någon av Na-optimum-beräkningarna är tillförlitliga. Resultaten från de enskilda försöksplatserna visar att 60 kg Na/ha är en lämplig rekommendation även ett torrt år då natriumeffekterna är låga.

Tabell 5. Ekonomiskt natriumoptimum för 4 försök 1992

	Na-opt. kg/ha	Kurvtyp	R^2 adj.
Tofthög	80	x^2	-0,46
Fädersminne	47	x^2	-0,26
Ädelholm	47	x^3	0,13
Lösdeköpinge	49	x^2	0,35
Medeltal -92	42	x^2	-0,29
Medeltal 91-92	114	x^2	0,02

Samtliga R^2 adj. för låga för att Na-opt skall vara tillförlitligt

Jordanalys av natrium och kalium

Analys av markens innehåll av natrium borde vara till hjälp för att bedöma behovet av natriumtillförsel. Från tidigare försök vet vi att analys av mark-natrium med Al-metoden inte har något bra samband med skördeökning beroende av natriumgödsling. Det dåliga sambandet kan bero på att Al-metoden extraherar mycket mer natrium än vad som är växttillgängligt. Därför analyseras jordens natriuminnehåll också med en svagare extraktionsmetod, Spurway-metoden. Eftersom kalium och natrium delvis är utbytbara analyseras även kalium. Vid analys av natrium extraherar Spurway-metoden ca 60% av den mängd natrium Al-metoden extraherar. Motsvarande värde för kalium är ca 30%, tab. 6 tidpunkt I. Det visar att kalium är starkare bundet i marken än vad natrium är.

Matjordens innehåll av natrium minskade under perioden från en månad före sådd fram till sådd (provtagningstidpunkt 1 och 2, Na-SPW, tab. 6). Vid mitten av juli (3) återfanns ca 60 kg Na/ha av de 120 gödslade vid analys av matjorden (led E). Kaliumhalten i matjorden för samma tidpunkt minskade med ökad natriumgödsling. Det är logiskt eftersom upptag av en natriumjon innebär att en kaliumjon också tas upp, se fig. 2. Kaliumgödslingen är samma för alla behandlingarna.

Tabell 6. Analysresultat för matjorden enligt Al- och Spurway-metoderna, en månad före sådd (1), vid sådd (2), början av juni (3). (kg/ha)

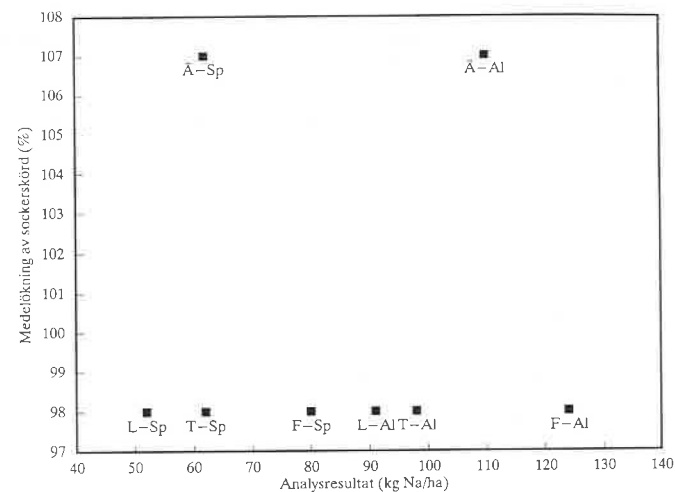
Plats	Na - Al					K-Al 1
	1	2	3			
			a	c	E	
Tofthög	98	84	52	91	104	420
Fädersminne	124	117	91	150	208	260
Ädelholm	110	91	98	110	143	280
Löddeköpinge	91	91	72	117	156	230
Medeltal	106	96	78	117	153	300

Plats	Na - Spurway					K - Spurway				
	1	2	3			1	2	3		
			a	c	E			a	c	E
Tofthög	62	38	17	50	60	148	158	112	110	120
Fädersminne	80	80	45	90	128	60	80	45	38	42
Ädelholm	62	68	50	53	92	60	70	50	35	28
Löddeköpinge	52	53	25	60	85	60	42	32	28	21
Medeltal	64	60	34	63	91	82	88	60	52	52

Jordanalys som metod att fastställa betornas natriumbehov

Endast försöket på Ädelholm uppvisade skördeökning av natriumgödslingen, tab. 4. Markanalysresultaten för Ädelholm skiljer sig inte från de övriga, tab. 6, vilket gör det svårt att finna något samband mellan jordanalys av natrium och skördeökning av natriumgödsling i 1992 års försök, fig. 5.

Figur 5. Medelskördeökning beroende av jordanalys en månad före sådd. Sp = Spurway-analys, Al = AL-analys



SAMMANFATTNING

- * Under 1992 har 4 försök genomförts i syfte att med hjälp av jord- och växtanalys lära känna natriumets inverkan på sockerbeter samt att bättre kunna behovsanpassa natriumtillförseln.
- * Jordprover tagna 1 månad före sådd, vid sådd och i mitten av juni har analyserats med Al-metoden och Spurway-metoden.
- * Plantantalet minskade inte av natriumgödslingen 1992. Normalt minskar plantantalet med 1 200 plantor/ha vid 60 kg Na/ha. Plantvikt och bedömning av marktäckning i månadsskiftet juni-juli visar endast en antydning till ökad tillväxt beroende på natriumgödsling. Normalt är den synliga effekten störst vid den här tiden. Endast ett försök av fyra visade skördeökning beroende av natriumgödsling. Effekten är enligt tidigare erfarenhet störst torra år. Den torra försommaren medförde att natriumet inte var tillgängligt för betan under denna period. Dock hade betan vid skörd tagit upp lika mycket natrium i 1992 års försök som 1991. Natriumet togs 1992 upp under sensommaren och därmed inte varit till stor nytta för betans tillväxt.
- * Spurway-metoden extraherar ca 60 % natrium och 30 % kalium jämfört med Al-metoden. Kalium är starkare bundet i marken än vad natrium är.
- * I 1992 års försök fanns inget samband mellan jordanalys av natrium en månad före sådd och skörderespons beroende av natriumgödsling. Skördeökningen av natriumgödsling var 1992 endast 1 % jämfört mot normala 5 %.

BLADGÖDSLING I JUNI VID TORKA

BAKGRUND OCH SYFTE

I mitten av juni när sommarens torka började begränsa betornas tillväxt uppkom diskussion om hur man kunde hjälpa betorna igång. Ett förslag var att behandla betorna med urea och mangan i form av en bladgödsling.

Syftet med försöken var att kontrollera om upprepad bladgödsling med urea och mangan vid extrem torka har effekt på betornas tillväxt.

FÖRSÖKSPLAN

a = obehandlat

b = 5 kg urea + 6 l $MnSO_4$

c = 5 kg urea + 3 l Supra Mikro Plus

d = 4 kg Blatt Vital

Behandlingen upprepas 1 gång i veckan så länge torkan håller i sig.

OMFATTNING

4 försök 1992

FÖRSÖKSDATA OCH METODIK

Försöksvärd:	SSA Ädelholm Staffanstorps	Skabersjö Industrier Svedala
Odlar nr:	30 320	29 235
Sädd:	24/4	2/4
Sort och betning:	Freja Marshal	Freja Marshal
Jordart:	nmh 1 Mo	nmh 1 Mo

Försöksvärd:	M-läns HHS Borgeby gård Bjärred	C-E Thim Knästorps Staffanstorps
Odlar nr:	23 215	30 316
Sädd:	22/4	4/5
Sort och betning:	Freja Marshal	Freja Marshal
Jordart:	nmh 1 Sa	mf mo LL

Försöken lades ut som strimförsök, 6 rader breda utan upprepning. Effekten av behandlingarna mättes i första veckan av augusti. Då vägdes 20 betor i fyra upprepningar (totalt 80 betor) per behandling och försöksplats. Beta och blast vägdes var för sig.

Blatt Vital är en produkt från Österrike som består av finmalt sedimentlager, 80 % av produkten har en korndiameter mindre än 0,006 mm. Produkten är i princip en finmalen dolomit som innehåller mycket av övriga för växten nyttiga växt-näringsämnen.

RESULTAT OCH DISKUSSION

Bladgödslingen påbörjades den 11 juni och upprepades 1 gång i veckan under 3 till 4 veckor. Blatt Vital var svår att lösa upp i vatten. Det ledde till att sprutmunstyckena sattes igen, vilket medförde att första och enda behandlingen endast utfördes delvis. Led d kan i praktiken betraktas som obehandlat.

I tabell 1 visas resultaten från tillväxtmätningarna. Resultatet från de enskilda försöksplatserna avviker inte från varandra, därför redovisas enbart medelvärden från samtliga försöksplatser.

Urea + mangansulfat, led b, gav inte någon ökad tillväxt under andra halvan av juni och hela juli. En grundförutsättning för tillväxt, nämligen vatten, saknades under så gott som hela perioden. Detta medförde att ett tillskott av växtnäring inte kunde ge någon ökad tillväxt.

Behandling med urea + Supra Mikro Plus gav en tendens till minskad tillväxt. Behandlingarna utfördes under varma och torra förhållanden. Under dessa omständigheter kan en mikrolösning vara skadlig för betan. Några brännskador var dock inte synliga.

Tabell 1. Resultat från tillväxtmätningen utförd första veckan av augusti. Medelvärde av 320 betor per led (20st x 4 upprep. x 4 platser)

	Blast g/krona	Beta g/beta	Totalt g/beta	Totalt rel a
a Obehandlat	123	131	253	100
b Urea + $MnSO_4$	119	133	252	100
c Urea + Mikro Plus	111	121	232	92
d Blatt Vital	119	136	255	101
c.v.	23,1	39,2	28,9	
LSD 95 %	19	36	51	
Sign nivå	75,8	57,4	61,9	

SAMMANFATTNING

- * Syftet med försöksserien var att kontrollera om upprepad bladgödsling gynnar betans tillväxt vid extrem torka
- * Bladgödslingen utfördes med 5 kg urea/ha i kombination med 6 l flytande mangansulfat/ha eller 3 l Supra Mikro Plus/ha. Behandlingen utfördes 3 till 4 gånger, 1 gång i veckan från mitten av juni till mitten av juli på 4 försöksplatser
- * Behandlingen med urea + mangansulfat gav inte någon ökad tillväxt i perioden fram till första veckan av augusti. Det var för torrt för att växtnäringstillsats skulle kunna öka tillväxten
- * Behandlingen med urea + Supra Mikro Plus minskade tillväxten fram till början av augusti. Behandling med mikrolösning under torra och varma förhållanden kan minska tillväxten. Några brännskador var dock inte synliga.

KVADRATNÄT FÖR KVÄVEPROVTAGNING

BAKGRUND OCH SYFTE

Vårvintern 1990 startade ett projekt med provtagning och analys av mineralkväve efter ett fastlagt rutsystem i Skåne. Syftet var att få en bild av kvävesituationen i marken vid olika tidpunkter och olika marktyper och därmed kunna bedöma utlakningsrisken. Metoden används i Danmark samt i flera delstater i Tyskland.

Initiativtagare och projektledare var Sven Norup, anställd av Lantbruksstyrelsen för att arbeta med lantbrukets miljö- och växt näringsfrågor i södra Sverige. Projektet finansierades av flertalet av de skånska kommunerna, länsstyrelserna, landstingen, lantbruksnämnderna samt Skånska Lantmännen. Samarbetskommittén bidrog genom att provta samtliga fält på försöksgården Ädelholm för att ge en bild av variationen mellan olika grödor vid samma jordart.

Projektet avslutades 1991 på grund av brist på finansierare.

OMFATTNING

Totalt provtogs ca 120 platser i Skåne vid fyra tillfällen: vår 90, höst 90, vinter 90 och vår 91. Därefter lades projektet ned.

FÖRSÖKSDATA OCH METODIK

Provpunkterna placerades med 10 km avstånd över hela landskapet. Vid varje punkt valdes lämpliga områden ut med följande kriterier: Fältlängd med samma kultur om minst 200 - 300 m, normala förutsättningar samt ej hårdbelagda områden eller öppen vattenyta. Det fanns således prover från olika slags terräng.

Proven på Ädelholm togs som linjekartering i tre skikt, 0 - 30 cm, 30 - 60 cm och 60 - 75 cm. Proverna analyserades på innehåll av $\text{NO}_3\text{-N}$ + $\text{NH}_4\text{-N}$.

Prov togs 3 ggr/år: vårvinter, höst (aug - sept) samt vinter (nov - dec).

RESULTAT OCH DISKUSSION

Resultaten från samtliga provtagningar finns sammanfattade i en rapport, Kvadratnät för kväveprovtagning, som kan erhållas från Lantbruksstyrelsen, Länsstyrelsen, Kristianstad. Här nedan sammanfattas resultaten från Ädelholm.

Kvävet omsättning i marken beror till en del på vädret. Hösten 1990 var i stora drag nederbördsrik och något kallare än normalt. Våren var tidig med en mild mars.

På Ädelholm uttogs prov vid fyra tillfällen, se tabell 1 nedan. Fyra skiften provtogs vid samtliga dessa tidpunkter. Ytterligare ett skifte provtogs vid de tre första tidpunkterna men inte vid den sista.

Jordarten på Ädelholm är mullfattig lättlera, med en gradient så att skifte 1 har högst lerhalt och skifte 4 lägst.

Mars 90: Tre av fyra fält hade fått kvävegödsel, varför värdena inte kan jämföras med övriga värden.

Aug 90: Kväveinnehållet i marken var lägst i skifte 1 där sockerbetor odlades. Mest kväve innehöll skifte 3, i höstrapsstubben.

Nov 90: Kväveinnehållet var minst i skifte 2, som vid denna tidpunkt var plöjt efter höstvetete. De tre övriga innehöll något mera kväve. Kväveinnehållet i sockerbetsfältet har ökat mest. Detta kan inte överföras till praktisk odling, eftersom försöksfältet skördades redan i mitten av september. Större delen av sockerbetsarealen skördas inte förrän i slutet av oktober, varför betorna här fortfarande växer och minskar risken för urlakning.

Mars 91: Skifte 4 hade fått kväve. Minst mängd kväve fanns fortfarande i skifte 2 och 3. Efter sockerbetsgrödan på skifte 1 fanns mest kväve, vilket inte motsvarar analyser som tagits på andra platser i fältet i andra undersökningar. En förklaring till ökningen kan vara mineralisering av skörderesterna.

Tabell 1. Resultat från kväveprovtagning vid fyra tillfällen på fyra skiften på Ädelholm. $\text{NO}_3\text{-N}$ + $\text{NH}_4\text{-N}$, kg N/ha, 0-75 cm.

Skifte nr	1	2	3	4
1990	Sockerbetor	Höstvetete	Höstraps	Korn
1991	Korn	Sockerbetor	Höstvetete	Höstraps
Mars 90	335*	36	106*	162*
Aug 90	15	20	39	25
Nov 90	35	23	31	31
Mars 91	61	20	23	95*

* Vid dessa provtagningar var fälten redan gödslade.

Som framgår av tabellen har det vid flera tillfällen redan hunnit tillföras kvävegödsel. Dessa värden blir därför inte användbara.

På grund av få analyser, och att kvävegödsel vid flera tillfällen hunnit tillföras, är det svårt att dra några slutsatser ur materialet. Målsättningen med projektet var att under en rad av år fortsätta provtagningen, för att få ett stort referensmaterial. Nu avbröts undersökningen efter ett år, varför syftet med projektet aldrig uppnåddes.

SAMMANFATTNING

Vårvintern 1990 startade ett projekt som innebar provtagning och analys av mineralkväve efter ett fastlagt rutsystem i Skåne. Syftet var att på ett enkelt sätt få en bild av kvävesituationen i marken vid olika tidpunkter och olika marktyper och därmed kunna bedöma utlakningsrisken.

Samarbetskommittén bidrog till undersökningen genom att tre gånger per år provta samtliga fält på försöksgården Ädelholm.

På grund av få analyser, och att kvävegödsel vid flera tillfällen hunnit tillföras, är det svårt att dra några slutsatser ur materialet från Ädelholm.

Målsättningen med hela projektet var att under en rad av år fortsätta provtagningen, för att få ett stort referensmaterial. Nu avbröts undersökningen efter ett år, varför syftet med projektet aldrig uppnåddes.