

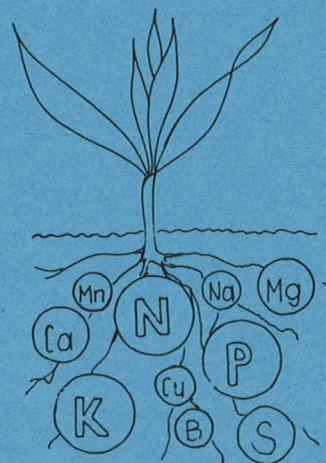


**SVERIGES  
LANTBRUKSUNIVERSITET**

## **ALLSIDIG VÄXTNÄRINGSTILLFÖRSEL II**

**BALANCED SUPPLY OF COMPLETE  
PLANT NUTRIENTS II**

**KARL OLOF NILSSON**



---

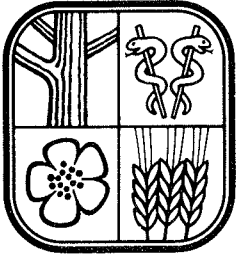
**Institutionen för markvetenskap  
Avd. för växtnäringslära**

**Swedish University of Agricultural Sciences  
Dept. of Soil Sciences  
Division of Soil Fertility**

**Rapport 156  
Report**

**Uppsala 1984**  
ISSN 0348-3541  
ISBN 91-576-1865-8

---

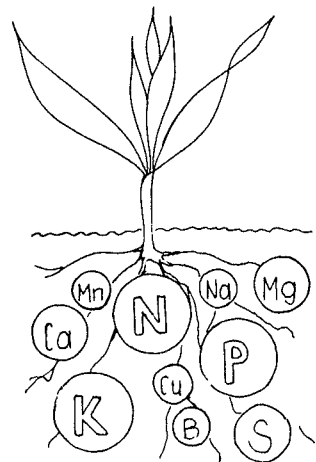


**SVERIGES  
LANTBRUKSUNIVERSITET**

## **ALLSIDIG VÄXTNÄRINGSTILLFÖRSEL II**

**BALANCED SUPPLY OF COMPLETE  
PLANT NUTRIENTS II**

**KARL OLOF NILSSON**



---

**Institutionen för markvetenskap  
Avd. för växtnäringslära**

**Swedish University of Agricultural Sciences  
Dept. of Soil Sciences  
Division of Soil Fertility**

**Rapport 156  
Report**

**Uppsala 1984**  
ISSN 0348-3541  
ISBN 91-576-1865-8

---



ALLSIDIG VÄXTNÄRINGSTILLFÖRSEL II.  
=====

Karl Olof Nilsson

- o I Rapport nr 136 har tidigare redovisats ett försök i serien "Allsidig växtnäringstillförsel" på Ugerups försöksstation.
- o Här följer resultat från ytterligare två försöksplatser i södra försöksdistriktet, en i Blekinge och en nära Ljungby. Samtliga tre platser i distriktet har lätt jord.
- o Planen omfattar tre faktorer: Kalkning, gödsling med huvudnäringssämnena och komplettering med mikronäringssämnena.
- o Kalkningsled: okalkat och kalkat till pH 6,5.
- o Tillförsel av huvudnäringssämnena i fyra olika gödselmedelskombinationer, men med samma mängd av huvudnäringssämnena till alla led.
- o Mangan och bor tillfördes två gånger under försökstiden, som omfattade 12 resp 13 år.
- o Kalkning har gett statistiskt signifikanta skördeökningar på Ugerup och försöksplatsen vid Ljungby.
- o Thomasfosfat innehåller 2 % magnesium. Detta tillskott har gett skördeökning på samma försöksplats. Riklig tillförsel av svavel och magnesium med superfosfat-9 och kalimagnesia ger också statistiskt signifikanta skördeökningar på försöksplatsen i Ljungby.
- o I motsats till i försöket på Ugerup har tillförsel av bor och mangan inte gett några statistiskt signifikanta ändringar i skördemängden på dessa båda försöksplatser.
- o I de tabeller som skrivits ut av programmet ULTVAR (t ex 2.5) och infogats i redogörelsen har medelvärdena angetts med en decimal, vilket ibland ger avkortningsfel. Beräkningarna är dock alltid utförda med det antal siffror som finns tillgängliga. Relativtalen anges med två (tre) siffror och statistiska säkerheten för dem anges med asterisk(er).

ALLSIDIG VÄXTNÄRINGSTILLFÖRSEL. FÄLTFÖRSÖK ENLIGT PLAN 8013.  
Försöksplatser i södra försöksdistriktet.

Karl Olof Nilsson

Planen omfattar de tre faktorerna:

1. Kalkning. Två försöksled.
2. Gödsling med huvudnäringsämnen N, P och K i samma mängder oberoende av i vilka preparat de tillförs. Fyra försöksled.
3. Kompletteringsgödsling med binäringsämnen. Två försöksled.

I denna rapportserie nr 136 har ett försök i serien, beläget på Ugerups försöksgård, tidigare redovisats. Nu framläggs de två återstående försöksplatserna i södra distriktet: Marielund, Nättraby, K-län och Hagatorp, Ljungby, G-län.

#### FÖRSÖKSPLAN.

100 Okalkat (pH ung. 5,5)

200 Kalkat till ung. pH 6,5 och upprätthållande av denna nivå.

010 Urea och kaliumfosfat.

020 Kalksalpeter och kaliumfosfat.

030 Kalkammonsalpeter, superfosfat och kalimagnesia.

040 Urea, thomasfosfat och kalisalt 60.

001 Utan kompletteringsgödsling.

002 Kompletteringsgödsling med binäringsämnen.

Planen är faktoriell, och 2 x 4 x 2 ger 16 rutor per block. I södra försöksdistriktet är samtliga försök lagda med två block. Gödslingen sker med samma mängder N, P och K i samtliga led. Gödselmedlen är såväl allmänt brukade som sådana vilka kan tänkas komma i allmänt bruk beroende av tekniska landvinningar och ekonomiska omständigheter. Förhållandet mellan mängderna av P och K är i alla led detsamma som i det sammansatta gödselmedlet kaliumivätefosfat, som används i två av gödslingsleden. Viktsförhållandet mellan P och K i detta medel är 0,8 : 1,0. Gödselmedlet innehåller 28,7% K och 22,8% P men inte några biämnen utom syre och väte (Kemiska formeln är  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ) Gödselmedlet importeras och användes för närvarande i blandningar för trädgårdsbruk.

Beroende av i vilka föreningar näringsämnen föreligger, kan de vid omsättningen i marken verka i olika riktningar på reaktion och struktur. De biämnen som följer med kan vara nödvändiga växtnäringsämnen som svavel (S), magnesium (Mg) och mangan (Mn), eller sådana som klor (Cl), som fördras mer eller mindre väl av olika växter. Komplettering med binäringsämnen har skett efter analys av skördeprodukterna.

## FÖRSÖKSSERIE 3-8013. FÖRSÖKSPLATSEN MARIELUND, NÄTTRABY, BLEKINGE.

År 1966 startades försöket med en blindskörd. På grund av felgödsling kasserades försöksresultaten år 1974. År 1979 skedde ånyo en felgödsling och försöket avbröts. 11 års försöksresultat under tiden 1967-1978 behandlas här.

Jordarten på försöksplatsen är lerig moränmo.

## FÄLTPLAN.

Försöket är anlagt med 2 individuellt slumpade block.

BLOCK I															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
232	111	221	131	132	122	211	242	212	222	121	241	141	142	112	231
BLOCK II															
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
211	231	242	112	121	212	241	222	232	111	131	221	142	132	141	122

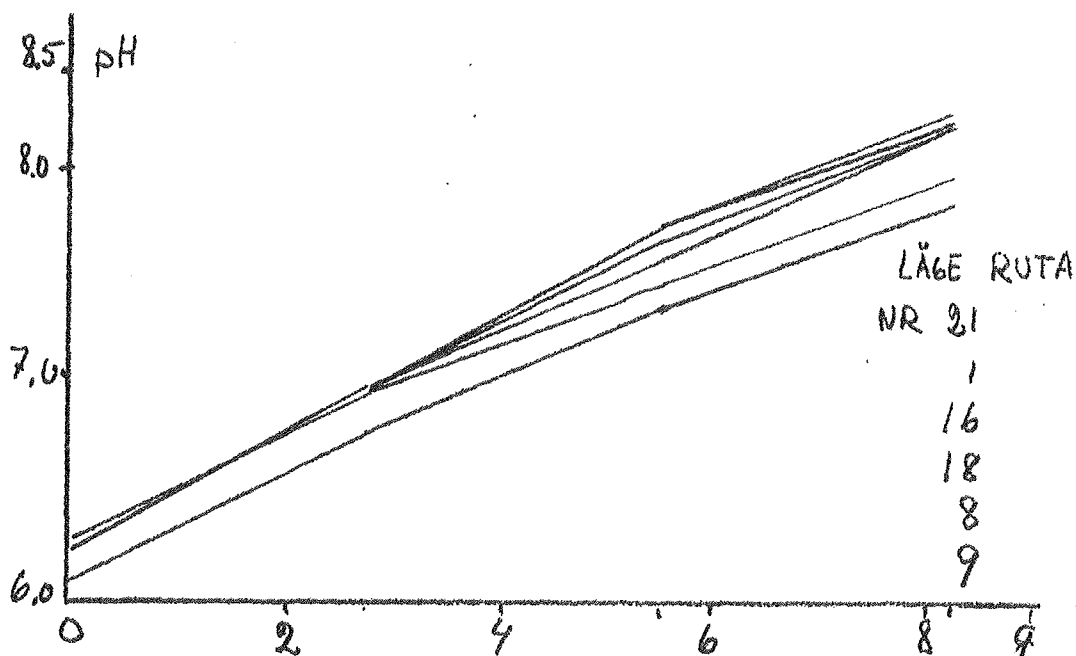
Rutstorlek 18 x 6 = 108 m<sup>2</sup>.

Tab 2.1. Analyser på jordprover uttagna år 1966.

Tab. 2.1. Soil analysis 1966

Djup cm	pH	P-AL	K-AL	MG-AL	Kvot K/Mg	Ca-AL	P-HCL	K-HCL	Org. C %	Mn mg/kg	B mg/kg	S mg/kg
0-20	5,9	3,3	9,5	3,4	2,79	120	36	41	3,6	5,2	0,2	1,4
20-40	5,8	1,0	3,6	1,1	3,33	33	27	50	1,0	0,9	0,2	1,0

Kalkbehovstitrering av försöksplatsen.



MVAL Ca(OH)<sub>2</sub>/100 g lt jord.

Våren 1967 kalkades led 200 med 50 kg jordbrukskalk per ruta  
2,6 ton CaO per ha.

Tab 2.2. Matjordsanalyser efter kalkningen.  
 Tab 2.2. Top soil analysis after liming

Led	pH	P-AL	K-AL	Ca-AL	P-HCl	K-HCl	Cu mg/kg	SO <sub>4</sub> -S mg/kg
Hösten 1967								
100	6,1			137			10,2	
200	6,5			205			10,8	
Hösten 1968								
100	6,1			145			11,1	
200	6,6			196			12,1	
Hösten 1969								
100	6,3	6,7	12,0	164	44	42	19	
200	6,7	7,9	15,4	259	49	47	13	
Hösten 1970								
100	6,0	4,8	8,8		45	33		1,5
200	6,6	5,4	10,6		51	41		0,8

Under försökstiden tillfördes följande mängder växtnäring:

	N	P	K
totalt kg per ha	738	730	913
i medeltal per år	61	61	76

I led 030 tillfördes totalt med superfosfat-9 och kalimagnesia 1747 kg svavel, i medeltal 146 kg per ha och år. År 1968 och 1973 tillfördes 12,5 kg mangan och 0,7 kg bor, totalt tillfört 25 kg mangan och 1,4 kg bor per ha.

#### ODLINGSPLAN. /Crop rotation/

År	gröda	anm.	medel- skörd kg ts per ha.
66	korn	blindsk.	2747
67	potatis		4532
68	korn	insådd	2127
69	vall I	1 skörd	5845
70	vall II	1 skörd	6201
71	höstvete		3013
72	korn		2383
73	potatis		819
74	korn	kasserat	
75	korn	insådd	1154
76	vall I	1 skörd	4359
77	höstraps		1081
78	höstråg		4004

#### NIVELLERING AV SKÖRDAR.

Medeltalet för spannmålsavkastningen med 15 % vatten under försökstiden var 3827 kg per ha. Årsskördarna har omräknats till medeltal för spannmålens torrsubstansavkastning genom multiplikation med följande faktorer:

Spannmål	0,8500	5	skördeår
vall	0,4642	3	"
höstraps	1,9918	2	"
potatis	0,9479	2	"

Tab 2.3. Sammanfattning av avkastningen.

Tab 2.3. Mean yield, all crops

Medeltal för åren 1967-1981. Avkastning omräknad till medeltal för spannmålets avkastning (2536 kg ts per ha). T-test med led 030 i resp. rad som mätare och statistisk säkerhet utmärkt med asterisk.

Gödsling	010	020	030	040	medeltal för
kalkning- komplet- tering.					kalkning och komplette- ringsgödsl .
101	2503	2629	2645	2621	2600
102	2536	2546	2562	2498	2536
201	2408	2550	2577	2291*	2457
202	2545	2594	2604	2467	2552
M-eff av gödsling	2498	2580	2597	2469	2536
N P K					
Medeleffekt av kalkning: /Effects of liming/					
100	2567	200	2505		
Medeleffekt av mangan- och borgödsling: /Effects of Mn and B/					
001	2528	002	2544		

Ingen huvudeffekt är statistiskt säker.

Tab 2.4. Effekter av gödsling, uppdelning efter grödor.

Tab 2.4. Effects of fertilizing

F Ö R S Ö K S L E D	ANTAL	MEDELV. X1	MEDELV. X2	DIFF. X2-X1	M-DIFF	T	REL TAL
<b>*VARIABEL* 1 SPANMÅL TORRSUBSTANS /Cereals/</b>							
030 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
010 UREA, KALIUMFOSF.	5	2561.4	2471.6	-89.8	47.2	-1.90	96
020 KALKSALP. KALIUMFOSF	5	2561.4	2619.0	57.6	51.2	1.13	102
040 UREA, THOMAS, KALI 60	5	2561.4	2492.5	-68.8	184.5	-0.37	97
<b>*VARIABEL* 2 VALL TORRSUBSTANS /Ley/</b>							
030 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
010 UREA, KALIUMFOSF.	3	5498.7	5585.3	86.7	296.7	0.29	102
020 KALKSALP. KALIUMFOSF	3	5498.7	5569.7	71.0	98.0	0.72	101
040 UREA, THOMAS, KALI 60	3	5498.7	5200.0	-298.7	58.9	-5.07	95*
<b>*VARIABEL* 4 POTATIS KG TS/HA /Potatoes/</b>							
030 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
010 UREA, KALIUMFOSF.	2	2800.0	2690.0	-110.0	66.0	-1.67	96
020 KALKSALP. KALIUMFOSF	2	2800.0	2433.5	-366.5	73.5	-4.99	87
040 UREA, THOMAS, KALI 60	2	2800.0	2778.5	-21.5	150.5	-0.14	99

Urea, thomas och kalisalt-60 (led 040) ger 5 %\* lägre skörd än kalkammon, superfosfat-9 och kalimagnesia i vall (tab 2.4). Denna verkan kommer till synes som enkeleffekt i led 241 (tab 2.3).

Tab 2.5. Upptagning av växtnäring i gödslingsleden.  
 Medelvärden för 4 års spannmålsodling resp. 3 år med vallar.  
 T-test av halter växtnäring.  
 Tab 2.5. Uptake of nutrients in cereals and ley

F Ö R S Ö K S L E D	ANTAL	MEDELV. X1	MEDELV. X2	DIFF. X1-X2	M-DIFF	T	REL.TAL X2*100/X1
<b>*VARIABEL* 1 (35) N% I SPANNM.</b>							
030 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
010 UREA, KALIUMFOSFAT	4	2.2	2.1	-0.1	0.0	-4.19	97*
020 KALKS., KALIUMFOSFAT	4	2.2	2.2	0.0	0.0	1.09	102
040 UREA, THOMAS, KALISALT	4	2.2	2.2	0.0	0.0	0.24	100
<b>*VARIABEL* 2 (501) N% I 1.SK VALL</b>							
030 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
010 UREA, KALIUMFOSFAT	3	1.8	1.8	0.0	0.2	0.04	100
020 KALKS., KALIUMFOSFAT	3	1.8	1.7	-0.1	0.1	-0.64	96
040 UREA, THOMAS, KALISALT	3	1.8	1.7	-0.1	0.1	-1.59	93
<b>*VARIABEL* 3 (28) P% I SPANNM.</b>							
030 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
010 UREA, KALIUMFOSFAT	4	0.3	0.4	0.0	0.0	0.38	101
020 KALKS., KALIUMFOSFAT	4	0.3	0.3	-0.0	0.0	-0.26	99
040 UREA, THOMAS, KALISALT	4	0.3	0.4	0.0	0.0	0.73	102
<b>*VARIABEL* 4 (521) P% I 1.SK VALL</b>							
030 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
010 UREA, KALIUMFOSFAT	3	0.3	0.3	-0.0	0.0	-0.87	96
020 KALKS., KALIUMFOSFAT	3	0.3	0.3	-0.0	0.0	-1.89	94
040 UREA, THOMAS, KALISALT	3	0.3	0.2	-0.0	0.0	-4.16	87
<b>*VARIABEL* 5 (29) K% I SPANNM.</b>							
030 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
010 UREA, KALIUMFOSFAT	4	0.5	0.5	0.0	0.0	0.52	101
020 KALKS., KALIUMFOSFAT	4	0.5	0.5	-0.0	0.0	-0.52	100
040 UREA, THOMAS, KALISALT	4	0.5	0.5	0.0	0.0	1.44	103
<b>*VARIABEL* 6 (531) K% I 1.SK VALL</b>							
030 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
010 UREA, KALIUMFOSFAT	3	2.6	2.6	0.0	0.0	0.61	101
020 KALKS., KALIUMFOSFAT	3	2.6	2.6	0.0	0.1	0.30	101
040 UREA, THOMAS, KALISALT	3	2.6	2.6	0.1	0.0	2.18	102
<b>*VARIABEL* 7 (39) MG% I SPANNM.</b>							
030 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
010 UREA, KALIUMFOSFAT	4	1.2	1.2	-0.1	0.0	-2.55	94
020 KALKS., KALIUMFOSFAT	4	1.2	1.2	-0.1	0.0	-2.48	93
040 UREA, THOMAS, KALISALT	4	1.2	1.2	-0.0	0.0	-0.74	98
<b>*VARIABEL* 8 (571) MG% 1.SK VALL</b>							
030 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
010 UREA, KALIUMFOSFAT	3	1.6	1.1	-0.6	0.1	-4.91	66*
020 KALKS., KALIUMFOSFAT	3	1.6	1.0	-0.7	0.1	-11.30	60**
040 UREA, THOMAS, KALISALT	3	1.6	1.2	-0.4	0.1	-6.04	76*



## Magnesiumupptagning.

Av tabell 2.5 framgår att magnesiumhalten i led 030 ligger högre än i övriga gödslingled, och att denna skillnad är statistiskt signifikant i vallskördarna.

## Relativa tal för upptagen mängd Mg.

*Relative uptake of Mn*

Led <i>Treatment</i>	spannmål <i>Cereals</i>	vall <i>Ley</i>
030	100	100
010	96	90
020	102	95
040	97	95

I vallskörden är den upptagna mängden tydligt större vid tillförsel av magnesium (led 030). På denna jord, där tillgången på magnesium är låg och kvoten K/Mg hög är det tänkbart att magnesiumtillgången kan begränsa avkastningen, särskilt i vall.

## Svavelupptagning.

Tab 2.6. Halter av svavel i vallskördarna.

*Tab 2.6. Sulfur uptake in ley*

F Ö R S Ö K S L E D	ANTAL	MEDELV. X1	MEDELV. X2	DIFF. X2-X1	M-DIFF	T	REL TAL
<i>*VARIABEL* 4 (561) S% 1.SK VALL</i>							
<i>131 KAMS, P-9, KALIMAGN.</i>							
111 UREA, KALIUMFOSFAT	3	0.2	0.2	-0.0	0.0	-1.94	87
121 KALKS., KALIUMFOSFAT	3	0.2	0.1	-0.0	0.0	-1.96	83
141 UREA, THOMAS, KALISALT	3	0.2	0.1	-0.0	0.0	-1.98	80
<i>*VARIABEL* 4 (561) S% 1.SK VALL</i>							
<i>132 KAMS, P-9, KALIMAGN.</i>							
112 UREA, KALIUMFOSFAT	3	0.2	0.2	-0.0	0.0	-1.15	87
122 KALKS., KALIUMFOSFAT	3	0.2	0.1	-0.0	0.0	-1.22	85
142 UREA, THOMAS, KALISALT	3	0.2	0.1	-0.0	0.0	-2.40	72
<i>*VARIABEL* 4 (561) S% 1.SK VALL</i>							
<i>231 KAMS, P-9, KALIMAGN.</i>							
211 UREA, KALIUMFOSFAT	3	0.2	0.1	-0.0	0.0	-3.02	84
221 KALKS., KALIUMFOSFAT	3	0.2	0.1	-0.0	0.0	-0.72	92
241 UREA, THOMAS, KALISALT	3	0.2	0.2	-0.0	0.0	-0.16	98
<i>*VARIABEL* 4 (561) S% 1.SK VALL</i>							
<i>232 KAMS, P-9, KALIMAGN.</i>							
212 UREA, KALIUMFOSFAT	3	0.2	0.1	-0.1	0.0	-1.71	69
222 KALKS., KALIUMFOSFAT	3	0.2	0.1	-0.0	0.0	-1.64	75
242 UREA, THOMAS, KALISALT	3	0.2	0.2	-0.0	0.0	-11.00	81**

Tab 2.6 visar att den stora svaveltillförseln i led 030 ger förhöjda svavelhalter i vallskörden. I spannmålsskördarna är skillnaderna mindre.

## Borupptagning.

Tab 2.8. Halter av bor i spannmål och vallskördar vid tillförsel av bor och mangan.

Tab 2.8. Uptake of boron in treatments with B and Mn

F Ö R S Ö K S L E D	ANTAL	MEDELV. X1	MEDELV. X2	DIFF. X2-X1	M-DIFF	T	REL TAL
<i>*VARIABEL* 11 (761) B MG/KG I SPANNM. /In DM of cereals/</i>							
001 UTAN BOR OCH MANGAN							
002 MED BOR OCH MANGAN	4	9.9	10.3	0.4	0.2	2.04	104
<i>*VARIABEL* 12 (537) B MG/KG 1.SK VALL /In DM of ley/</i>							
001 UTAN BOR OCH MANGAN							
002 MED B OCH MANGAN	3	95.5	103.9	8.4	6.8	1.22	109

Bortillförsel har ökat borhaltererna i både spannmål och vall men ändringen är ej statistiskt signifikant.

## Manganupptagning.

Tab 2.9. Halter av mangan i vall- och spannmålsskördar.

Tab 2.9. Uptake of Mn

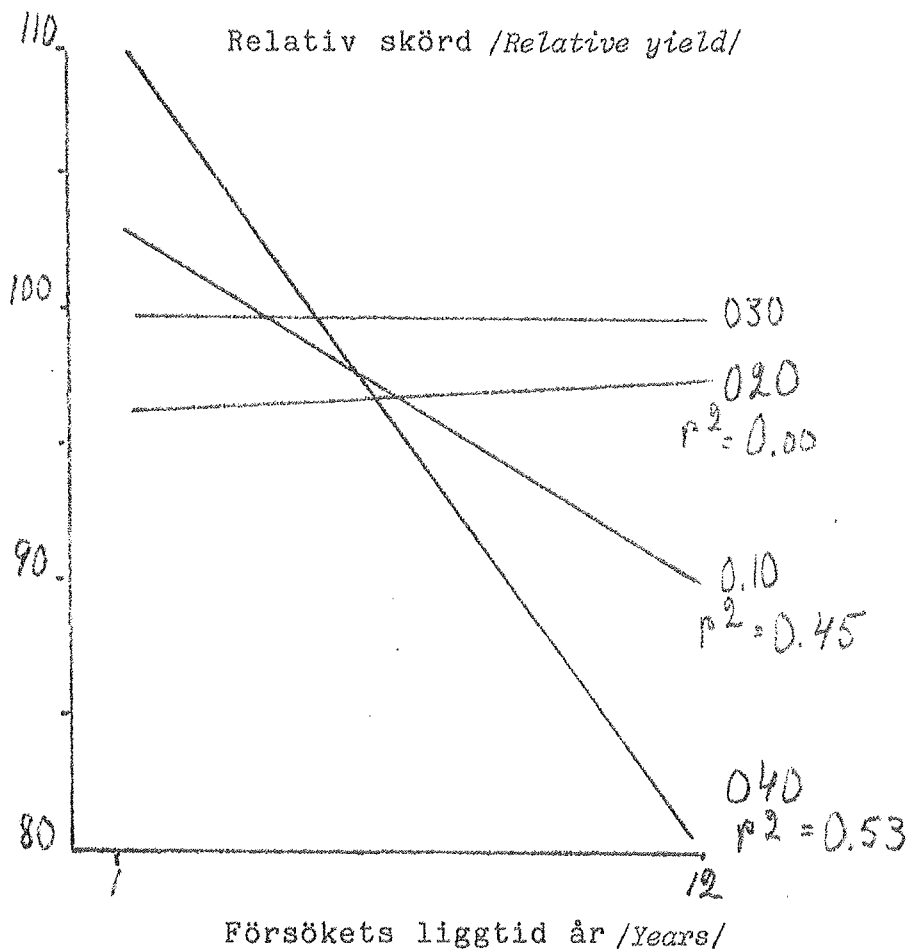
F Ö R S Ö K S L E D	ANTAL	MEDELV. X1	MEDELV. X2	DIFF. X2-X1	M-DIFF	T	REL TAL
<i>*VARIABEL* 13 (762) MN MG/KG I SPANNM. / In DM of cereals/</i>							
100 OKALKADE LED							
200 KALKADE LED	4	19.3	16.4	-2.9	1.7	-1.67	85
<i>*VARIABEL* 14 (547) MN MG/KG 1.SK VALL</i>							
100 OKALKADE LED							
200 KALKADE LED	3	30.9	28.9	-2.0	3.7	-0.53	94
<i>*VARIABEL* 13 (762) MN MG/KG I SPANNM.</i>							
030 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
010 UREA, KALIUMFOSFAT	4	19.2	19.5	0.3	0.6	0.43	101
020 KALKS., KALIUMFOSFAT	4	19.2	17.3	-1.8	0.9	-1.98	90
040 UREA, THOMAS, KALISALT	4	19.2	15.6	-3.6	2.2	-1.65	81
<i>*VARIABEL* 14 (547) MN MG/KG 1.SK VALL</i>							
030 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
010 UREA, KALIUMFOSFAT	3	38.7	33.1	-5.6	2.8	-2.00	86
020 KALKS., KALIUMFOSFAT	3	38.7	25.0	-13.7	6.0	-2.29	65
040 UREA, THOMAS, KALISALT	3	38.7	22.7	-16.0	6.4	-2.52	59
<i>*VARIABEL* 13 (762) MN MG/KG I SPANNM.</i>							
001 UTAN BOR OCH MANGAN							
002 MED BOR OCH MANGAN	4	17.8	17.9	0.2	0.3	0.43	101
<i>*VARIABEL* 14 (547) MN MG/KG 1.SK VALL</i>							
001 UTAN BOR OCH MANGAN							
002 MED BOR OCH MANGAN	3	29.3	30.4	1.0	1.0	1.04	104

Kalkning har minskat manganupptagningen i både spannmål och vall (tab 2.9). Gödsling med kalkkammonsalpeter, superfosfat-9 och kalimagnesia har i de flesta fallen gett högre halter av mangan i skördeprodukterna (tab 2.9). Inga utslag i tabellen är statistiskt signifikanta.

#### SKÖRDEUTVECKLINGEN.

En regressionsanalys av skördarnas relativa utveckling i förhållande till led 030 under försökstiden har sammanfattats i nedanstående diagram. En minskning av relativa skördarna har med tiden skett i led 010 och 040; gemensamt för dessa båda led är att tillförseln av kväve sker med urea. Förklaringsgraden ( $r^2$ ) är för led 010 och 040 = 45 resp 53 %.

Regression av relativa skörden på liggtiden för försöket.



#### SAMMANFATTNING.

Medeltal för avkastning (tab 2.3) visar huvudsakligen på en minskning av relativa skörden i förhållande till led 030 vid gödsling med urea, thomas och kalisalt-60. Diagrammet ovan visar på en minskning med tiden i skörden för båda leden där kväve tillförs med urea (010 och 040). Kalkning, liksom kompletteringsgödsling med mangan och bor har inte gett några säkra utslag i skördenivån. Magnesiumtillgången kan vara skördebegränsande.

## FÖRSÖKSSERIE3-8013, FÖRSÖKSPLATSEN PÅ HAGATORP, LJUNGBY

Försöket inleddes med en blindskörd i havre år 1966 och skördades sedan under 13 år tom år 1979. Jordarten var stenig mo. Försöket anlades med två individuellt slumpade block.

## FÄLTPLAN.

BLOCK I															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
121	212	122	142	132	131	211	111	141	232	112	221	222	241	231	242
BLOCK II															
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
242	142	221	121	122	212	232	241	231	131	111	141	222	112	132	211

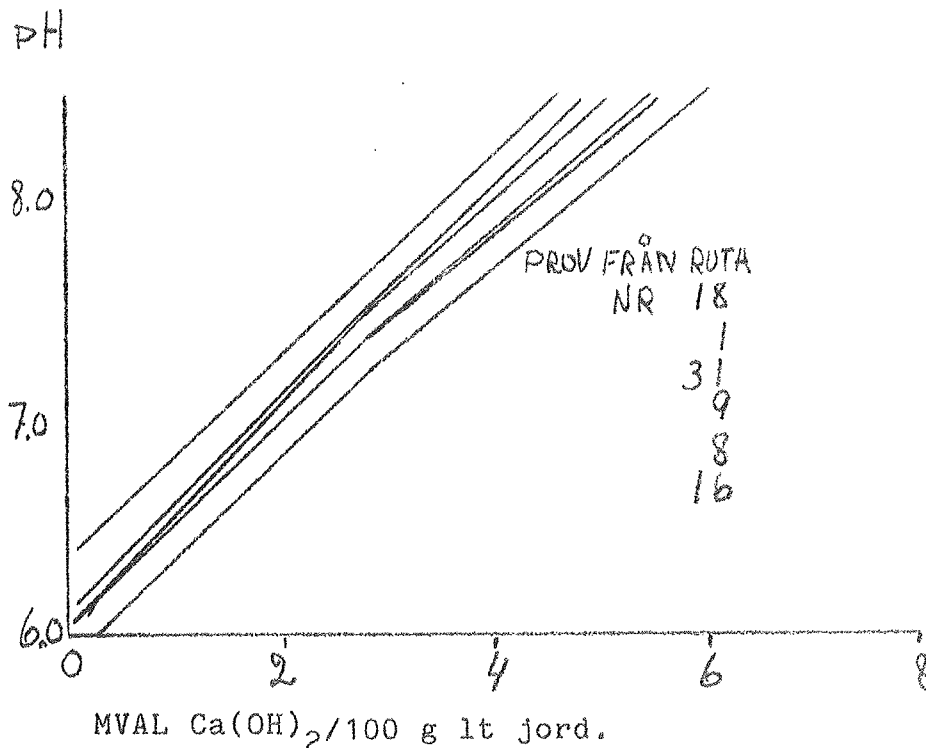
Rutstorlek 18 x 6 = 108 m<sup>2</sup>.

Tab 3.1. Analyser på jordprover uttagna år 1966:

Tab 3.1. Soil analysis 1966

Djup cm	pH	P-AL	K-AL	Mg-AL	Kvot K/Mg	Ca-AL	P-HCl	K-HCl	Org. C %	Mn mg/kg	B mg/kg	S mg/kg
0-20	5,6	5,0	5,0	2,0	2,5	36	32	23	1,0	3,2	0,4	0,5
20-40	5,5	1,1	2,0	1,0	2,0	10	21	20	0,3	0,4	0,4	1,0
40-60	5,2	0,8	2,0	0,6	3,3	8	25	20	0,3	0,2	0,5	<0,3

En kolbestämning enligt vätförbränningsmetoden på 3 prover från vardera blocket gav för block I 1,12 % C och för block II 0,91 % C. Kalkbehovstitrering på försöksplatsen.



Hösten 1967 kalkades led 200 med 75 kg jordbrukskalk per ruta = 3,90 ton CaO per ha.

Tab 3.2. Matjordsanalyser efter kalkningen.  
 Tab 3.2. Top soil analysis after liming

Led	pH	P-AL	K-AL	Ca-AL	P-HCl	K-HCl	Cu mg/kg	SO <sub>4</sub> -S mg/kg	ORG. C %
Hösten 1967									
100	5,5			37			4,0		
200	5,5			39			2,4		
Hösten 1968									
100	5,9		7,3	62					
200	6,5		7,6	126					
Hösten 1969									
100	5,9	10,1	8,1	65	42	20		1,6	
200	6,6	10,7	8,3	130	47	23		1,7	
Hösten 1970									
100	5,9	8,4	7,7		49	28		1,3	
200	6,6	10,9	7,4		48	21		1,1	
Hösten 1979									
Matjord									
100	6,0	13,1	6,0	39	53	26			0,8
200	6,5	15,4	6,1	67	52	24			0,9
Alv									
100	6,0	8,0	3,9		42	28			
200	6,5	8,5	4,4		38	28			

Under försökstiden tillfördes följande mängder växtnäring per ha:

	N	P	K
totalt kg per ha.	869	776	1000
i medeltal per år	67	60	77

I led 030 tillfördes totalt med superfosfat-9 och kalimagnesia 1855 kg svavel, i medeltal 143 kg S per ha och år. År 1968 och 1973 tillfördes vardera 0,7 kg bor och 12,5 kg mangan per ha.

#### ODLINGSPLAN. /Crop rotation/

År gröda	anm.	medel- skörd kg ts per ha.
67	potatis	3020
68	havre	1923
69	vall I	1952
70	vårrybs	732
71	höstråg	2477
72	korn	1687
73	potatis	2255
74	havre	3257
75	havre	1182
76	vall I	4360
77	vall II	6570
78	höstråg	1941
79	vårrybs	656

#### NIVELLERING AV SKÖRDAR.

Medeltalet för hela försökstiden av spannmålsavkastningen med 15 % vatten är 2444 kg per ha. Årsskördarna har omräknats till medeltalet för spannmålsens torrsustansavkastning genom multiplikation med följande faktorer:

Spannmål	0,8500	6 skördeår
vall	0,4838	3 "
vårrybs	2,5469	2 "
potatis	0,7125	2 "



TAB 3.3. Sammanfattning av avkastningen./Mean yield, all crops/  
Medeltal för åren 1967-1979. Avkastning omräknad till medeltal för spannmålets avkastning (2078 kg ts per ha).  
T-test med led 030 i resp. rad som mätare och statistisk säkerhet utmärkt med asterisk.

Gödsling	010	020	030	040	medeltal för
kalkning- komplet- tering.					kalkning och komplette- ringsgödsl.
101	1939**	1507***	2328	2183	1989
102	2009*	1782***	2430	2030*	2063
201	2151*	1886**	2390	1957**	2096
202	1835**	2111*	2424	2242	2163
M-eff av gödsling N P K	1984**	1821***	2403	2103*	2078
Medeleffekt av kalkning:/Effects of liming/					
100	2026	200	2130**		
Medeleffekt av bor- och mangangödsling:/Effects of B and Mn/					
001	2043	002	2113		

Kalkning har i medeltal gett en skördeökning med 5 %\*\*. Gödsling med kalkammon, superfosfat-9 och kalimagnesia i led 030 ger statistiskt signifikant högre skörd än övriga gödslingar.

Tab 3.4. Huvudeffekter av gödsling, uppdelning efter grödor.  
Tab 3.4. Main effects of fertilizing in different crops

F Ö R S Ö K S L E D	ANTAL	MEDELV. X1	MEDELV. X2	DIFF. X2-X1	M-DIFF	T	REL TAL
*VARIABEL* 1 SPANNMÅL TORRSUBSTANS /Cereals DM/							
030 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
010 UREA, KALIUMFOSF.	6	2249.0	1965.1	-283.9	61.4	-4.62	87**
020 KALKSALP. KALIUMFOSF	6	2249.0	1930.8	-318.2	107.3	-2.97	86*
040 UREA, THOMAS, KALI 60	6	2249.0	2165.9	-83.0	88.1	-0.94	96
*VARIABEL* 2 VALL TORRSUBSTANS /Ley DM/							
030 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
010 UREA, KALIUMFOSF.	3	4966.0	4426.0	-540.0	251.7	-2.15	89
020 KALKSALP. KALIUMFOSF	3	4966.0	3665.3	-1300.7	626.9	-2.07	74
040 UREA, THOMAS, KALI 60	3	4966.0	4120.0	-846.0	366.8	-2.31	83
*VARIABEL* 3 VÄRRYBS KG TS-SKÖRD/HA /Turnipe rape/							
030 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
010 UREA, KALIUMFOSF.	2	889.1	681.7	-207.4	116.5	-1.78	77
020 KALKSALP. KALIUMFOSF	2	889.1	589.5	-299.6	54.8	-5.47	66
040 UREA, THOMAS, KALI 60	2	889.1	613.3	-275.8	142.4	-1.94	69
*VARIABEL* 4 POTATIS KG TS/HA /Potatoes DM/							
030 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
010 UREA, KALIUMFOSF.	2	3656.5	2447.0	-1209.5	716.5	-1.69	67
020 KALKSALP. KALIUMFOSF	2	3656.5	2272.0	-1384.5	565.5	-2.45	62
040 UREA, THOMAS, KALI 60	2	3656.5	3289.0	-367.5	53.5	-6.87	90

Gödselmedelskombinationen kams - superfosfat-9 - kalimagnesia har varit överlägsen övriga kombinationer. I spannmål, som omfattar 6 skördeår finns statistisk säkerhet för denna skillnad.

Tab 3.5.

Upptagning av mineralämnen vid kalkning. Medelvärden för 5 års spannmålsodling resp. 3 år med vallar. T-test av halter växtnäring. Analyser saknas för en spannmålsskörd.

Tab 3.5. Uptake of minerals when liming

F Ö R S Ö K S L E D	ANTAL	MEDELV. X1	MEDELV. X2	DIFF. X2-X1	M-DIFF	T	REL TAL
*VARIABEL* 1 (35) N% I SPANNM. /Cereals DM/							
100 OKALKADE LED							
200 KALKADE LED	5	1.9	1.9	0.0	0.0	0.55	101
*VARIABEL* 2 (501) N% I 1.SK VALL /Ley DM/							
100 OKALKADE LED							
200 KALKADE LED	3	1.9	2.1	0.1	0.0	2.62	106
*VARIABEL* 3 (28) P% I SPANNM.							
100 OKALKADE LED							
200 KALKADE LED	5	0.4	0.4	-0.0	0.0	-0.65	99
*VARIABEL* 4 (521) P% I 1.SK VALL							
100 OKALKADE LED							
200 KALKADE LED	3	0.3	0.3	0.0	0.0	2.00	105
*VARIABEL* 5 (29) K% I SPANNM.							
100 OKALKADE LED							
200 KALKADE LED	5	0.6	0.6	-0.0	0.0	-0.53	98
*VARIABEL* 6 (531) K% I 1.SK VALL							
100 OKALKADE LED							
200 KALKADE LED	2	2.8	2.9	0.1	0.1	1.29	103
*VARIABEL* 7 (39) MG% I SPANNM.							
100 OKALKADE LED							
200 KALKADE LED	5	1.3	1.3	-0.0	0.0	-0.00	100
*VARIABEL* 8 (571) MG% 1.SK VALL							
100 OKALKADE LED							
200 KALKADE LED	2	1.1	1.3	0.1	0.1	1.36	113
*VARIABEL* 9 (27) S% I SPANNM.							
100 OKALKADE LED							
200 KALKADE LED	5	0.2	0.2	0.0	0.0	0.41	101
*VARIABEL* 10 (561) S% 1.SK VALL							
100 OKALKADE LED							
200 KALKADE LED	3	0.2	0.2	0.0	0.0	0.00	100
*VARIABEL* 11 (761) B MG/KG I SPANNM.							
100 OKALKADE LED							
200 KALKADE LED	5	12.7	12.1	-0.6	0.7	-0.81	95
*VARIABEL* 12 (537) B MG/KG 1.SK VALL							
100 OKALKADE LED							
200 KALKADE LED	3	69.4	74.9	5.5	0.5	10.50	108**
*VARIABEL* 13 (762) MN MG/KG I SPANNM.							
100 OKALKADE LED							
200 KALKADE LED	5	45.3	36.9	-8.4	1.8	-4.70	81**
*VARIABEL* 14 (547) MN MG/KG 1.SK VALL							
100 OKALKADE LED							
200 KALKADE LED	3	50.7	41.5	-9.2	3.7	-2.46	82
*VARIABEL* 15 (763) CU MG/KG I SPANNM.							
100 OKALKADE LED							
200 KALKADE LED	5	3.7	3.7	0.1	0.2	0.49	102
*VARIABEL* 16 (557) CU MG/KG 1.SK VALL							
100 OKALKADE LED							
200 KALKADE LED	3	3.9	3.8	-0.1	0.2	-0.50	97

Tab 3.6.

Upptagning av växtnäring i gödslingsleden. Medelvärden för 5 års spannmålsodling resp. 3 år med vallar. T-test av halter växtnäring. Analyser saknas för en spannmålsskörd.

Tab 3.6. Uptake of minerals in fertilizer treatments

F Ö R S Ö K S L E D	ANTAL	MEDELV. X1	MEDELV. X2	DIFF. X1-X2	M-DIFF	T	REL.TAL X2*100/X1
<b>*VARIABEL* 1 (35) N% I SPANNM./In DM of cereals/</b>							
030 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
010 UREA, KALIUMFOSFAT	5	1.9	1.9	0.0	0.0	0.28	100
020 KALKS., KALIUMFOSFAT	5	1.9	1.9	0.1	0.0	1.66	103
040 UREA, THOMAS, KALISALT	5	1.9	1.9	0.0	0.0	0.55	101
<b>*VARIABEL* 2 (501) N% I 1.SK VALL/In DM of ley/</b>							
030 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
010 UREA, KALIUMFOSFAT	3	2.1	1.9	-0.2	0.1	-1.21	92
020 KALKS., KALIUMFOSFAT	3	2.1	2.0	-0.1	0.2	-0.28	97
040 UREA, THOMAS, KALISALT	3	2.1	1.9	-0.1	0.3	-0.50	93
<b>*VARIABEL* 3 (28) P% I SPANNM.</b>							
030 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
010 UREA, KALIUMFOSFAT	5	0.4	0.4	-0.0	0.0	-1.12	97
020 KALKS., KALIUMFOSFAT	5	0.4	0.4	-0.0	0.0	-0.52	98
040 UREA, THOMAS, KALISALT	5	0.4	0.4	-0.0	0.0	-1.97	96
<b>*VARIABEL* 4 (521) P% I 1.SK VALL</b>							
030 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
010 UREA, KALIUMFOSFAT	3	0.3	0.3	0.0	0.0	0.00	100
020 KALKS., KALIUMFOSFAT	3	0.3	0.3	0.0	0.0	0.16	101
040 UREA, THOMAS, KALISALT	3	0.3	0.3	-0.0	0.0	-0.87	89
<b>*VARIABEL* 5 (29) K% I SPANNM.</b>							
030 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
010 UREA, KALIUMFOSFAT	5	0.6	0.6	-0.0	0.0	-1.24	97
020 KALKS., KALIUMFOSFAT	5	0.6	0.6	-0.0	0.0	-1.29	96
040 UREA, THOMAS, KALISALT	5	0.6	0.6	-0.0	0.0	-2.35	93
<b>*VARIABEL* 6 (531) K% I 1.SK VALL</b>							
030 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
010 UREA, KALIUMFOSFAT	2	2.9	2.8	-0.1	0.2	-0.59	96
020 KALKS., KALIUMFOSFAT	2	2.9	2.8	-0.1	0.3	-0.18	98
040 UREA, THOMAS, KALISALT	2	2.9	2.9	0.0	0.3	0.08	101
<b>*VARIABEL* 7 (39) MG% I SPANNM.</b>							
030 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
010 UREA, KALIUMFOSFAT	5	1.4	1.3	-0.2	0.0	-6.55	89**
020 KALKS., KALIUMFOSFAT	5	1.4	1.2	-0.2	0.0	-9.28	86***
040 UREA, THOMAS, KALISALT	5	1.4	1.3	-0.1	0.0	-4.72	90**
<b>*VARIABEL* 8 (571) MG% 1.SK VALL</b>							
030 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
010 UREA, KALIUMFOSFAT	2	2.1	0.9	-1.2	0.8	-1.48	42
020 KALKS., KALIUMFOSFAT	2	2.1	0.9	-1.2	0.8	-1.43	42
040 UREA, THOMAS, KALISALT	2	2.1	1.1	-1.0	0.8	-1.29	53

## Magnesiumupptagning.

Kalkammonsalteter - superfosfat-9 - kalimagnesialedet (030) har enligt tabell 3.4 gett de högsta skördarna och enligt tabell 3.6 (variabel 7 och 8) har ledet de högsta halterna av magnesium. Detta led har haft riklig magnesiumtillförsel och en överslagsberäkning av de upptagna mängderna Mg per arealenhet visas i följande uppställning med relativa tal för upptagna mängder Mg. (led 030 ts-skörd = 100 och Mg-halt = 100)

Led <i>Treatments</i>	spannmål <i>cereals</i>	vall <i>ley</i>
030	100	100
010	77	37
020	74	31
040	86	44

## Svavelupptagning.

Skillnaderna i svavelhalten mellan försöksledens grödor är något mindre än skillnaderna i magnesiumhalter. I förhållande till led 030 har övriga led med spannmål c:a 9 % lägre svavelhalt. I vall är skillnaden c:a 30 %.

Tabell 3.7. Svavelhalter i spannmålskärna.

Table 3.7. Contents of sulfur of cereals

F Ö R S Ö K S L E D	ANTAL	MEDELV. X1	MEDELV. X2	DIFF. X2-X1	M-DIFF	T	REL TAL
<b>*VARIABEL* 9 (27) S% I SPANNM.</b>							
131 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
111 UREA, KALIJUMFOSFAT	5	0.2	0.2	-0.0	0.0	-1.36	92
121 KALKS., KALIJUMFOSFAT	5	0.2	0.2	-0.0	0.0	-2.14	91
141 UREA, THOMAS, KALISALT	5	0.2	0.2	-0.0	0.0	-1.09	92
<b>*VARIABEL* 9 (27) S% I SPANNM.</b>							
132 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
112 UREA, KALIJUMFOSFAT	5	0.2	0.2	-0.0	0.0	-1.00	94
122 KALKS., KALIJUMFOSFAT	5	0.2	0.1	-0.0	0.0	-5.88	87**
142 UREA, THOMAS, KALISALT	5	0.2	0.2	-0.0	0.0	-3.09	90*
<b>*VARIABEL* 9 (27) S% I SPANNM.</b>							
231 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
211 UREA, KALIJUMFOSFAT	5	0.2	0.2	-0.0	0.0	-1.36	92
221 KALKS., KALIJUMFOSFAT	5	0.2	0.2	-0.0	0.0	-2.14	91
241 UREA, THOMAS, KALISALT	5	0.2	0.2	-0.0	0.0	-1.18	93
<b>*VARIABEL* 9 (27) S% I SPANNM.</b>							
232 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
212 UREA, KALIJUMFOSFAT	5	0.2	0.2	-0.0	0.0	-0.88	96
222 KALKS., KALIJUMFOSFAT	5	0.2	0.2	-0.0	0.0	-0.34	99
242 UREA, THOMAS, KALISALT	5	0.2	0.2	-0.0	0.0	-0.69	96

Borupptagning.

Kalkning (tab 3.5, variabel 13) har ökat borhalten i vallskörden 8 %\*\*. Vallskörden i gödslingsled 030 har c:a 30 % högre borhalt än övriga gödslingsled (ej statistiskt signifikant skillnad). Genom borgödsling har halterna av bor ökat kraftigt men skillnaderna är ej statistiskt signifikanta i någon gröda.

Tabell 3.8. Borhalter i spannmål och vallgrödor vid kalkning.  
Table 3.8. Contents of boron when liming

F Ö R S Ö K S L E D	ANTAL	MEDELV. X1	MEDELV. X2	DIFF. X2-X1	M-DIFF	T	REL TAL
*VARIABEL* 11 (761) B MG/KG I SPANNM./In DM of cereals/							
001 UTAN BOR OCH MANGAN							
002 MED BOR OCH MANGAN	5	11.5	13.4	1.8	2.9	0.63	116
*VARIABEL* 12 (537) B MG/KG 1.SK VALL/In DM of ley/							
001 UTAN BOR OCH MANGAN							
002 MED BOR OCH MANGAN	3	53.0	91.4	38.4	30.8	1.25	172

Manganupptagning.

I förhållande till okalkat led minskade manganupptagningen till 61 % i spannmål och till 82 % i vallgrödan.

Tabell 3.9. Manganhalter i spannmål och vallgröda vid tillförsel av växtnäring i olika gödselmedelskombinationer.

Table 3.9. Contents of Mn in fertilizer treatment/

F Ö R S Ö K S L E D	ANTAL	MEDELV. X1	MEDELV. X2	DIFF. X2-X1	M-DIFF	T	REL TAL
*VARIABEL* 13 (762) MN MG/KG I SPANNM./In DM of cereals/							
030 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
010 UREA, KALIUMFOSFAT	5	46.2	40.8	-5.4	4.3	-1.27	88
020 KALKS., KALIUMFOSFAT	5	46.2	39.1	-7.1	3.1	-2.30	85
040 UREA, THOMAS, KALISALT	5	46.2	38.2	-8.0	2.7	-2.96	83*
*VARIABEL* 14 (547) MN MG/KG 1.SK VALL/In DM of ley/							
030 KAMS, P-9, KALIMAGN.							
010 UREA, KALIUMFOSFAT	3	55.9	52.9	-3.1	2.4	-1.26	95
020 KALKS., KALIUMFOSFAT	3	55.9	40.6	-15.3	1.7	-8.87	73*
040 UREA, THOMAS, KALISALT	3	55.9	35.1	-20.8	1.5	-14.06	63**

Gödsling med den kalkrika thomasfosfatkombinationen (led 040, tab 3.9) har mer än övriga kombinationer av huvudnäringssämna minskat manganupptagningen i förhållande till led 030.

Kopparupptagning.

Kalkning och gödsling med huvudnäringssämna har inte påverkat kopparupptagningen. Kompletteringsgödsling med bor och mangan har däremot ökat kopparupptagningen (tab 3.10).



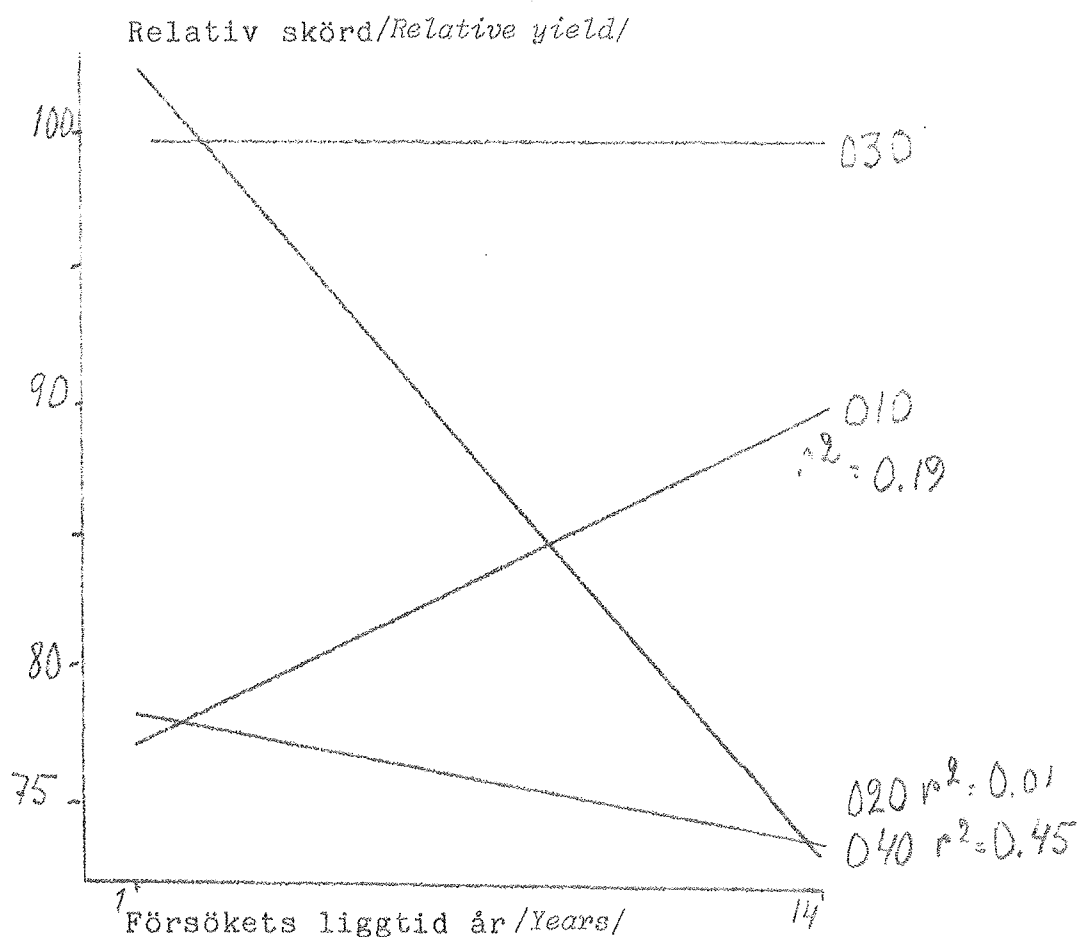
Tabell 3.10. Kopparhalter i spannmål och vallgrödor.  
Table 3.10. Contents of Cu in treatments with B and Mn

FÖRSÖKSLED	ANTAL	MEDELV. X1	MEDELV. X2	DIFF. X2-X1	M-DIFF	T	REL TAL
*VARIABEL* 15 (763) CU MG/KG I SPANNM./In DM of cereals/							
001 UTAN BOR OCH MANGAN							
002 MED BOR OCH MANGAN	5	3.5	3.9	0.4	0.3	1.59	111
*VARIABEL* 16 (557) CU MG/KG 1.SK VALL/In DM of ley/							
001 UTAN BOR OCH MANGAN							
002 MED BOR OCH MANGAN	3	3.2	4.5	1.3	0.3	4.89	142*

### SKÖRDEUTVECKLINGEN.

En regressionsanalys av skördarnas relativa utveckling i förhållande till led 030 under försökstiden har sammanfattats i nedanstående diagram. Urea - thomasfosfat - kalisaltledet (040) har med tiden gett allt sämre skörd i förhållande till kams - superfosfat-9 - kalimagnesialeDET (030), förklaringsgraden  $r^2 = 0,45$ . Kaliumfosfatledens (010 och 020) underlägsenhet har bestått under hela försökstiden men förklaringsgraden är så låg att ingen slutsats bör dragas av skördeutvecklingens tendens.

Regression av relativa skörden på liggtiden för försöket.



## SAMMANFATTNING.

Relativvärdet för avkastningen under 13 försöksår.

led	010	020	030	040	101	102	201	202
rel.tal	83	76	100	87	100	104	105	109

Led 030 har gett högst avkastning i medeltal under försökstiden. Avkastningen i led 040 är sjunkande och avkastningen i led 010 stiger något men är hela tiden klart lägre än i led 030. Kalk (200) och kompletteringsgödsling (002) har var för sig gett skördeökningar (5%\*\*, resp 3%). Det positiva samspelet mellan dessa båda ger ytterligare skördeökning (led 202 9% över okalkat och ej kompletteringsgödsling i led 101).

## DISKUSSION.

Försöksplanen "Allsidig växtnäringstillförsel" har använts på tre platser i södra försöksdistriktet:

1. Ugerup L-län (Redovisad i Rapport nr 136)
2. Marielund, Nättraby, K-län
3. Hagatorp, Ljungby, G-län

Matjordsanalyser vid försöksstart på dessa tre försöksplatser:

*Top soil analysis when starting the experiments.*

Plats	1	2	3
pH	5,4	5,9	5,6
Ca-AL	36	120	36
Mg-AL	1,7	3,4	2,0
K/Mg	4,7	2,8	2,5
C %	0,9	3,6	1,0
Sulfat-S	1,8	1,4	0,5
Mn	6,3	5,2	3,2
B	0,2	0,2	0,4

Jordarten är lätt på samtliga försöksplatser, i moränen på plats 2 är dock lerinslaget märkbart och mullhalten högre än på övriga försöksplatser. Plats nr 3 skiljer sig genom den låga sulfatsvavelhalten i matjorden.

Kvävegivor i medeltal och medelskördar.

*Means of fertilizer N and yield.*

Plats	1	2	3
kg N/ha år	76	61	67
kg ts/ha år	2897	2536	2078

Avkastningsnivån på försöksplatserna varierar med klimatet, med jordmänen och genom att olika mängder av huvudnäringssämnena tillförts. (P- och K-tillförseln varierar som N-tillförseln.)

Relativa skördar.

Led 030 med kalkkammonsalpeter, superfosfat och kalimagnesia = 100.

*Relative yield at test sites. Treatment 030 = 100.*

Led	010	020	030	040
1	81	83	100	90
2	96	99	100	95
3	83	76	100	88
M-tal	87	85	100	91

I led 030 tillfördes med gödslingen svavelmängden  $2,4 \times P$ -mängden. På samtliga tre försöksplatser har led 030 gett högst avkastning. Närmast följer led 040 gödslat med urea, thomasfosfat och kalisalt-60. Denna kombination tillför liksom gödselmedlen i led 030 magnesium, men ureakvävet har sämre verkan än kvävet i kalkammonsalpeter. Av denna anledning går det ej att göra några jämförelser mellan led 040 och 030 ifråga om verkan av magnesium. Led 010 och 040 har båda fått urea som kvävegödselmedel. I led 010 tillförs fosfor och kalium med kaliumdivätefosfat, vilket inte tillför marken några extra växtnäringsämnen. Den högre skörden i led 040 bör alltså huvudsakligen bero på tillförseln av magnesium med thomasfosfattet. På plats 2 skiljer sig inte medel-skördarna i led 010 och 040 signifikant från varandra. Däremot är magnesiumhalten i led 010 och 020 lägre än i led 040, som sin tur har lägre halt än led 030. Skillnaden (tab 2.5 var. 7 och 8) är statistiskt signifikant ifråga om vallskörden. Thomasfosfat innehåller 2 % magnesium.

#### SUMMARY

Balanced supply of complete plant nutrients.

The first place in this series was accounted for in Report No. 136. This report accounts for field experiments during the years 1967-1979 at two places in southern Sweden. The soil types were moraine and sand.

In the experiments the following factors were tested.

Lime: (100) none or (200) limestone with 2600 or 3900 kg/ha CaO.

Nutrients: The same amount of N, P and K was given to all plots in the following fertilizers:

(010) urea ( $\text{NH}_2\text{CONH}_2$ ), potassiumphosphate ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ )

(020) Nitrate of lime, -"-

(030) Nitrochalk, superphosphate 9% P and 13% S, potassium-magnesiumsulphate ( $\text{K}_2\text{SO}_4\text{MgSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ )

(040) Urea, basic slag, muriate of potash-60.

Trace elements: (001) none and (002) 12.5 kg/ha Mn, 0.7 kg/ha B twice during the experiment period (002).

Lime gave positive effects at one of the places.

The fertilizer treatment (030) with a high content of sulphur and magnesium gave the largest yield.

Application of trace elements (002) gave effect at the first (Report No 136) and third test site.

## RAPPORTER FRÅN AVDELNINGEN FÖR VÄXTNÄRINGSLÄRA

Komplett serieförteckning, författar- och ämnesregister återfinns i rapport nr 100.

Nr	År	
101	1976	Håkan Skoug och Jan Persson: Försök med frit-preparat (mangan, bor och kopparpreparat).
102	1976	Lars Gunnar Nilsson och Olle Johansson: Långsiktiga effekter av gödsling med olika kväveföreningar, mikro-näringsämnen och svavel.
103	1976	Kalju Valdmaa: Funktionen i förmultningsklosett Toga.
104	1976	Hans Gerhard Jerlström: Rapport från två "fullständiga fastliggande gödslingsförsök" med handelsgödsel, stallgödsel och kalk. Riksförsöksserie R3-8083.
105	1976	Olle Johansson och Lennart Mattsson: Aminosyrasammansättningen hos fyra kornsorter vid extremt varierad kvävegödsling.
106	1976	Subrata Ghoshal: Specifika tungmetaller i systemet markväxt, med särskild hänsyn tagen till riskerna för ekologisk förorening (En litteraturöversikt). (Engelsk text med svensk sammanfattning).
107	1976	Gyula Simán och Sven L. Jansson: Undersökning av proteininlagringens dynamik vid kärnbildningen hos vörvete.
108	1976	Kalju Valdmaa och Ulrich Schoeps: Omsättning av hus-hållsopor vid närvaro av DDT.
109	1977	Karl Olof Nilsson: Svavelverkan av superfosfater. Fältförsök i Skåne 1957-1973.
110	1977	Lennart Mattsson: Fördelning av kväve till gräsvall.
111	1977	Kalju Valdmaa: Funktionen i förmultningstoaletten "Biolo".
112	1977	Börje Lindén: Utrustning för jordprovtagning i åkermark.
113	1977	Gyula Simán och Sven L. Jansson: Undersökning av olika kornsorters respons för kvävetillgång i jorden.
114	1978	Lennart Mattsson och Tord Eriksson: Tillförselsätt för olika kvävegödselmedel till vårstråsad. <i>Method of application for different nitrogen fertilizers to spring cereals.</i>
115	1978	Lennart Mattsson: Stigande mängder kväve till gräsvall i Mellansverige. <i>Nitrogen for grass dominated leys in central Sweden.</i>

- | Nr  | År   |  |
|-----|------|--|
| 125 | 1980 | Börje Lindén: Mineralkväve i åkerjordar i Halland och Uppland.<br><i>Mineral nitrogen in cultivated soils in the Swedish provinces of Halland and Uppland.</i>   |
| 126 | 1980 | Gyula Simán och Harry Linnér: Styrning av stråsådesgrödans kärnavkastning och proteinhalt genom kvävegödsling efter växtanalys och genom bevattning.<br><i>Control of yield and protein in cereals by nitrogen fertilization based on plant analysis and by irrigation.</i>  |
| 127 | 1980 | Karl Olof Nilsson: Skördeutveckling och omsättning av organisk substans vid användning av olika kvävegödselmedel och organiska material. Undersökningar i ett ramförsök under 20 år.<br><i>Development in harvest and conversion of organic matter when using different nitrogen fertilizers and organic materials. Studies in a small-plot field trial during 20 years.</i> |
| 128 | 1980 | Jan Persson: Detaljstudium av den organiska substansens omsättning i ett fastliggande ramförsök.<br><i>Detailed investigations of the soil organic matter in a long term frame trial.</i>  |
| 129 | 1980 | Janne Eriksson, avd för lantbrukets hydroteknik: Inverkan på markstrukturen av olika kvävegödselmedel och organiska material.<br><i>The influence on soil structure of different nitrogen fertilizers and organic materials.</i>   |
| 130 | 1980 | Lennart Mattsson och Nils Brink: Gödslingsprognoser för kväve.<br><i>Fertilizer forecasts.</i>   |
| 131 | 1980 | Magnus Hahlin, Lennart Johansson och Lars Gunnar Nilsson: Kaliumgödslingseffektens beroende av balansen mellan kalium och magnesium. I. Kärlförsök.<br><i>Effects of potassium fertilization depending on the balance between potassium and magnesium. I. Pot experiments.</i>   |
| 132 | 1981 | Börje Lindén: Ammonium- och nitratkvävet rörelser och fördelning i marken. I. Litteraturöversikt.<br><i>Movement and distribution of ammonium- and nitrate-N in the soil. I. Literature review.</i>  |
| 133 | 1981 | Peder Waern: Spridningstidpunkt och tillförselsätt för flytande kvävegödselmedel till stråsåd.<br><i>Time and method of application of nitrogen solutions for cereals.</i>   |



Nr	År	
144	1982	Janne Ericsson och Göte Bertilsson: Regionala behov av underhållskalkning. <i>Regional needs of maintenance liming.</i>
145	1982	Börje Lindén: Ammonium- och nitratkvävetts rörelser och fördelning i marken. IV. Inverkan av gödslingsätt och nederbörd. Studier i fältförsök. <i>Movement and distribution of ammonium- and nitrate-N in the soil. IV. Influence of N-application technique and precipitation. Studies in field trials.</i>
146	1982	Peder Waern och Jan Persson: Havrens kväveupptagning från olika djup i en styv lera. <i>Nitrogen uptake by oats from various depths in a heavy clay.</i>
147	1982	Under tryckning
148	1982	Under tryckning
149	1982	Lars Eric Anderson: Mineralisering och upptagning av kväve i två åkerjordar. <i>Mineralization and uptake of nitrogen in two cultivated soils</i>
150	1983	Käll Carlgren: Några analysmetoders användbarhet för uppskattning av kväve mineraliseringen i åkerjordar från Götaland och Svealand. <i>The usability of some methods for estimation of nitrogen mineralisation in arable soils from South and Middle Sweden.</i>
151	1983	S.L. Jansson: Tjugofem års bördighetsstudier i Sverige. <i>Twentyfive years of soil fertility studies in Sweden.</i>
152	1983	S.L. Jansson: Åkermarkens försurning och kalkning. Erfarenheter från de skånska bördighetsförsöken. <i>Acidification and liming of arable soils. Experiences from the long-term soil fertility experiments in Malmöhus county.</i>
153	1983	Lennart Mattsson: Kvävegödsling till havre. <i>Nitrogen fertilization to oats.</i>
154	1983	Lennart Mattsson och Lars Eric Anderson: Kvävegödsling till höstvetete. Val av spridningstidpunkt och kvävegödselmedel. <i>Nitrogen fertilization of winter wheat - times of application and nitrogen fertilizers.</i>

I denna serie publiceras forsknings- och försöksresultat från avdelningen för växtnäringslära, Sveriges lantbruksuniversitet. Serien finns tillgänglig vid avdelningen och kan i mån av tillgång erhållas därifrån.

This series contains reports of research and field experiments from the Division of Soil Fertility, Swedish University of Agricultural Sciences. The series is available at the Division and can, as far as supplies admit, be ordered from the Division of Soil Fertility.

---

**DISTRIBUTION:**

Sveriges lantbruksuniversitet  
Avdelningen för växtnäringslära  
750 07 UPPSALA

Te1. 018-171255, 171249

---