

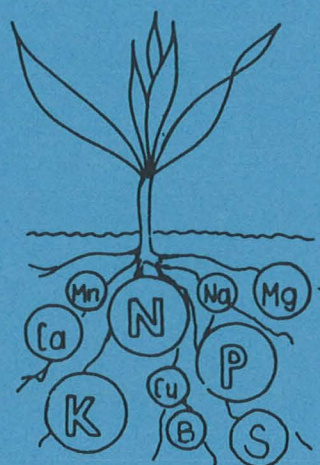


**SVERIGES
LANTBRUKSUNIVERSITET**

RESULTAT AV TVÅ FASTLIGGANDE FÄLT- FÖRSÖK I ÖJEBYN OCH FLAHULT

Results of two long-resting field trials at Öjebyn and Flahult

Käll Carlgren och Lars Gunnar Nilsson

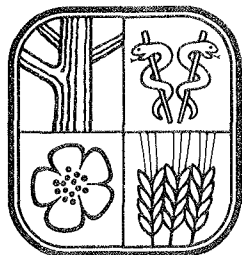


**Institutionen för markvetenskap
Avd. för växtnäringslära**

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

**Rapport 157
Report**

Uppsala 1984
ISSN 0348-3541
ISBN 91-576-1971-9

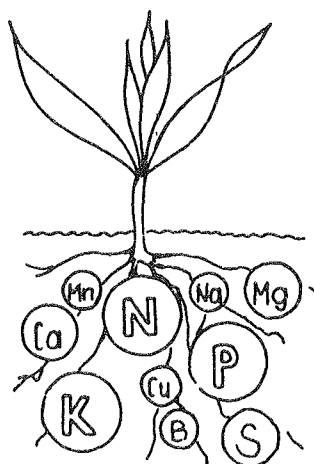


**SVERIGES
LANTBRUKSUNIVERSITET**

RESULTAT AV TVÅ FASTLIGGANDE FÄLT- FÖRSÖK I ÖJEBYN OCH FLAHULT

Results of two long-resting field trials at Öjebyn and Flahult

Käll Carlgren och Lars Gunnar Nilsson



**Institutionen för markvetenskap
Avd. för växtnäringslära**

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

**Rapport 157
Report**

Uppsala 1984
ISSN 0348-3541
ISBN 91-576-1971-9

R3-8003 ÖJEBYN. 35 ÅRS RESULTAT FRÅN ETT "FULLSTÄNDIGT FASTLIGGANDE
GÖDSLINGSFÖRSÖK" I NORRBOTTENS LÄN.

Käll Carlgren

- o I R3-8003 Öjebyn kan effekterna av de allsidigt verkande åtgärderna kalkning och stallgödsling samt gödsling med N, P och K i form av handelsgödsel studeras.
- o Att försöket är fullständigt innebär att också alla samspelseffekter mellan åtgärderna kommer fram.
- o Kalkning har skett med kalkstensmjöl och stallgödsel har tillförts som fast- och flytgödsel.
- o Som handelsgödselmedel har kalksalpeter (15,5 % N), superfosfat (11 % P och 8,8 % P) och kalisalt (49,8 % K) använts.
- o Effekterna av kalk på skörden är små.
- o Stallgödsel har gett en statistiskt signifikant skördeökning på 10 %.
- o Kväve och kalium i handelsgödsel har med stor statistisk säkerhet höjt skörden med 16 resp. 5 %. Fosfor har höjt skörden med 4 %, ej statistiskt signifikant.
- o Samspelseffekterna mellan de olika kalknings- och gödslingsåtgärderna i försöket åskådliggör lagbundenheten och mångsidigheten i växtnäringsämnenas verkan.
- o Gödsling och kalkning har också positivt påverkat jordanalystalen i försöket.

R3-8003 Öjebyn, 35 års resultat från ett "fullständigt fastliggande gödslingsförsök" i Norrbottens län.

BAKGRUND

Riksförsöksserien 3-8003 startade år 1947 med försöket BD 107/47 på Öjebyns försöksgård i Norrbottens län. År 1948 anlades ytterligare ett försök i samma serie, nämligen B 98/48 på Aske gård, Bro socken i Stockholms län.

Rapporter från avdelningen för växtnäringslära med försöksdata och kommentarer från dessa båda försök har förut utgivits, av Lagerquist (1969) och av Jerlström (1976).

Askeförsöket avslutades år 1972. Försöket på Öjebyn fortsatte i oförändrad form fram till år 1975. Då beslutades att från och med år 1976 skulle antalet block minska från fyra till två. Denna nedskärning gjordes av kostnadsskäl. Detta hade dock ej någon praktisk betydelse ty norra jordbruksförsöksdistriktet skötte försöket i oförändrad omfattning, d.v.s. med fyra block fram till det sista försöksåret vilket var 1983.

År 1981 påbörjades det femte växtföljdsomloppet. I det följande publiceras försöksdata och kommentarer över utvecklingen fram t.o.m. år 1981.

Försöksplan /Experimental design/

Storrutor /Mainplots/

1. Utan stallgödsel utan kalk /Without manure without lime/
2. Utan stallgödsel med kalk /Without manure with lime/
3. Med stallgödsel utan kalk /With manure without lime/
4. Med stallgödsel med kalk /With manure with lime/

Försöksled inom varje storruta /Sub plots/

- a. Utan handelsgödsel /Without fertilizer/
- b. Kvävegödsel (N) /Nitrogen fertilizer (N)/
- c. Fosforgödsel (P) /Phosphorous fertilizer (P)/
- d. Kaliumgödsel (K) /Potassium fertilizer (K)/
- e. N + P /N + P/
- f. N + K /N + K/
- g. P + K /P + K/
- h. N + P + K /N + P + K/

Försöksplanen omfattar fyra storrutor med och utan kalk och stallgödsel, samt inom varje storruta åtta stycken handelsgödselled. Detta gör $4 \times 8 = 32$ försöksled. Med fyra samrutor bildas då sammanlagt $32 \times 4 = 128$ försöksrutor. Brutorutornas storlek är $5,0 \times 15,3 = 76,5 \text{ m}^2$.

Jordarten är måttligt mullhaltig moig mjälalättlera. En viss jordartsskillnad föreligger mellan block I och II å ena sidan och block III och IV å den andra. För att minska därav betingade variationer i pH-värdet erhöles blocken I och II (men bara storrutorna 2 och 4) en kalkgiva på 2 ton/ha CaO hösten 1977.

Gödsling och grödor

Försöket har sedan starten år 1947 varje år gödslats med handelsgödsel utom år 1964 då det trädades. Efter trädadesåret ökades gödslingsintensiteten till ungefär den dubbla, se tabell 1.

Tabell 1. Försök R3-8003 BD 107/47 Öjebyn. Medelgivor av handelsgödsel före och efter trädadesåret 1964 samt för perioden 1947-1981. Totalgivor av handelsgödsel, stallgödsel och kalk för perioden 1947-1981

Table 1. Field trial R3-8003 BD 107/47 Öjebyn. Average annual fertilizer dressings before and after the year of fallow 1964 and for the period of 1947-1981. Total dressings of plant nutrients, manure and lime for the period of 1947-1981

År /Year/	Handelsgödsel, kg/ha			Stallgödsel, t/ha	Kalkstensmjöl, t/ha
	Fertilizer			Manure	Raw lime
Medelgiva Av. dressing	N	P	K		
1947-1963	21,8	25,5	46,3		
1965-1981	59,3	44,6	102,9		
1947-1981	44,6	35,8	76,9		
Totalgiva Tot. dressing					
1947-1981	1472,5	1182	2537,5	342	12

För uppgifter om tillförseIn av N, P och K i handelsgödsel till olika grödor, från försökets start fram till år 1975, hänvisas till Jerlström (1976). Samma sjuåriga växtföljd med vallar och potatis har med vissa modifikationer, tillämpats under hela perioden 1947 - 1981. I tabell 2, ges grödor och tillämpade gödselgivor för det sistlidna växtföljdsomloppet 1974 - 1980 samt för år 1981.

Tabell 2. R3-8003 Öjebyn. Grödor och gödselgivor under växtföljdsomloppet 1974-1980 samt under år 1981

Table 2. R3-8003 Öjebyn. Crops and dressings of fertilizers, manure and lime for the crop rot. period of 1974-80 and for 1981

År Year	Gröda Crop	Handels- gödsel, kg/ha Fertilizer			Stall- gödsel, t/ha Manure	Kalkstens- mjöl, t/ha Raw lime
		N	P	K		
1974	Korn m ins. <i>Barley with re-seed</i>	31	33	100	40	4
-75	Vall I <i>Ley I</i>	62	33	100		
-76	Vall II <i>Ley II</i>	62	33	100		
-77	Vall III <i>Ley III</i>	62	33	100		4 (storrutorna 2 och 4 i block I och II)
-78	Havre <i>Oats</i>	31	27	50		
-79	Grönf. raps <i>Green fodder rape</i>	124	66	100		
-80	Potatis <i>Potatoes</i>	62	79	149		
-81	Korn m ins. <i>Barley with re-seed</i>	31	33	100		

Som kvävegödselmedel har kalksalpeter 15,5 % N använts. Fosfor har tillförts som superfosfat, 11 % P och 8,8 % P och kalium i form av kalisalt, 49,8 % K och till potatisen som kaliumsulfat, kaliuminnehåll 41,5 % K. För den senaste stallgödselgivan, år 1974, saknas analys. För några tidigare stallgödselgivor finns uppgifter på innehåll av växtnäring, se Jerlström 1976.

Fördelningen mellan olika grödor under perioden 1947-1981 framgår av tabell 3.

Tabell 3. Försök R3-8003 Öjebyn. Fördelning mellan olika grödor för perioden 1947-1981

Table 3. R3-8003 Öjebyn. Distribution of field crops for the period of 1947-1981

Korn	7 år			
<i>Barley</i>	<i>years</i>			
Vall	15 år	varav	Vall I	5 år
<i>Ley</i>		<i>where of</i>	<i>Ley I</i>	<i>years</i>
			Vall II	4 år
			<i>Ley II</i>	<i>years</i>
			Vall III	4 år
			<i>Ley III</i>	<i>years</i>
			Vall IV	2 år
			<i>Ley IV</i>	<i>years</i>
Havre	4 år			
<i>Oats</i>	<i>years</i>			
Grönfoderraps	4 år			
<i>Green fodder rape</i>	<i>years</i>			
Potatis	4 år			
<i>Potatoes</i>	<i>years</i>			
Träda	1 år			
<i>Fallow</i>	<i>years</i>			

Vid resultatsammanställningen har kornet använts som basgröda. De övriga grödorna har därefter nivellerats till korn. De redovisade försöksskördarna anges följaktligen som kg kornkärna/ha.

RESULTAT

Skörderesultat uttryckta som medeltal för perioden 1947-1981 meddelas i tabell 4.

Stallgödssel och kalk

Stallgödssel har gett en statistiskt signifikant skördeökning på 10 %. Kalkeffekterna är små och kalken har haft liten inverkan på skörden.

Handelsgödssel

För handelsgödssels del har kvävet med stor statistisk säkerhet höjt skörden med 16 %, kalium med 5% medan fosfor gett en skördeökning på 4 % som dock ej var statistiskt signifikant.

Tabell 4. R3-8003 Öjebyn. Skörderesultat angivet som kornkärna, kg/ha, för perioden 1947-1981.

Tabel 4. R3-8003 Öjebyn. Crop yields expressed as barley seed, kg/ha, for the period 1947-1981

Försöksled <i>Treatment</i>	1. Utan stg utan kalk		2. Utan stg med kalk		3. Med stg utan kalk		4. Med stg med kalk		Samtliga	
	kg/ha	Rel tal	kg/ha	Rel tal	kg/ha	Rel tal	kg/ha	Rel tal	kg/ha	Rel tal
	<i>1. Without manure without lime</i>		<i>2. Without manure with lime</i>		<i>3. With manure without lime</i>		<i>4. With manure with lime</i>		<i>Total</i>	
Utan hdg <i>Without fert.</i>	1990	100	2150	100	2350	100	2270	100	2190	100
N	2430	122	2530	117	2790	119	2740	121	2620	120
P	2190	110	2310	107	2500	107	2510	111	2380	109
K	2180	109	2400	111	2590	110	2530	112	2420	122
N+P	2520	127	2530	117	2830	121	2770	122	2660	122
N+K	2500	126	2590	120	2810	120	2760	122	2670	122
P+K	2170	109	2270	105	2520	107	2400	106	2340	107
N+P+K	2850	143	2850	132	3040	130	2930	130	2920	133
Utan N <i>Without N</i>	2130	100	2280	100	2490	100	2430	100	2330	100
Med N <i>With N</i>	2570	120	2630	115	2870	115	2800	115	2720	116***
Utan P <i>Without P</i>	2270	100	2420	100	2630	100	2570	100	2470	100
Med P <i>With P</i>	2430	107	2490	103	2720	103	2650	103	2570	104
Utan K <i>Without K</i>	2280	100	2380	100	2620	100	2570	100	2460	100
Med K <i>With K</i>	2420	106	2530	106	2740	105	2660	103	2590	105**
Utan stg <i>Without manure</i>									2400	100
Med stg <i>With manure</i>									2650	110***
Utan kalk <i>Without lime</i>									2520	100
Med kalk <i>With lime</i>									2530	101

Några kalk- och gödseffekter

R3-8003 Öjebyn lämpar sig utomordentligt väl till belysning av den allmänna biologiska relativitetslagen samt för demonstration av samspeleffekter mellan växtnäringsämnen vilket i det följande skall visas.

Kalk - stallgödsel

Kalk- och stallgödseledden har, räknat som medeltal för alla i den ingående handelsgödseleden, givit följande skördar i kg kornkärna/ha och år:

Tabell 5. R3-8003 Öjebyn. Effekter av kalk och stallgödsel 1947-1981

Table 5. R3-8003 Öjebyn. Effects of lime and manure 1947-1981

<u>Beteckning</u> <i>Identification</i>	<u>Led</u> <i>Treatment</i>	<u>Medelskörd</u> <i>Average yield kg/ha</i>
a	utan kalk utan stallgödsel <i>without lime without manure</i>	2350
b	med kalk utan stallgödsel <i>with lime without manure</i>	2450
c	utan kalk med stallgödsel <i>without lime with manure</i>	2680
d	med kalk med stallgödsel <i>with lime with manure</i>	2610

Skördeeffekterna blir då för

kalk	b - a	+ 100
stallgödsel	c - a	+ 330
kalk + stallgödsel	d - a	+ 260

Stallgödseleffekterna var tre gånger så stora som kalkeffekterna. Stallgödsel och kalk tillsammans gav lägre effekt än när de enkla kalk- och stallgödseleffekterna adderas samman. Samspelet mellan kalk och stallgödsel - dvs samverkans-effekterna minus summan av enkel-effekterna - är negativt och starkt statistiskt signifikant.

Det negativa samspelet förklaras på så sätt att kalkning och stallgödsling båda är allsidigt verkande åtgärder, medförande en förbättrad växtnäringstillgång, vilken enligt lagen om den avtagande meravkastningen vid varje ytterligare insats av växtnäring, undan för undan sänker skördeökningen när båda åtgärderna vidtas samtidigt.

Kalk - kväve

Vid jämförelse mellan effekterna av en grundförbättrande åtgärd, såsom kalkning, och effekten av gödsling med kväve i form av handelsgödsel framkom följande, se tabell 6 .

Tabell 6. R3-8003 Öjebyn. Effekter av kalkning och gödsling med kväve 1947-1981

Table 6. R3-8003 Öjebyn. Effects of lime and fertilizer nitrogen 1947-1981

Beteckning <i>Identification</i>	Led <i>Treatment</i>	Medelskörd <i>Average yield kg/ha</i>
a	alla led utan kalk utan kväve <i>without lime without nitrogen</i>	2310
b	"" "" utan kalk med kväve <i>without lime with nitrogen</i>	2720
c	"" "" med kalk utan kväve <i>with lime without nitrogen</i>	2360
d	"" "" med kalk med kväve <i>with lime with nitrogen</i>	2710

Skördeeffekterna blir då för

kväve	b - a	+ 410
kalk	c - a	+ 50
kväve + kalk	d - a	+ 400

Kväveeffekterna var, liksom effekterna av stallgödsel, större än kalkeffekterna, och uppgick i medeltal till + 410 kg kornkärna/ha och år.

Samverkans-effekten av kväve och kalk var mindre än summan av enkel-effekterna. Samspelet mellan kalk och kväve var alltså negativt och uppgick till - 60 kg kornkärna per ha och år. Det statistiskt signifikanta, negativa, samspelet mellan kalk och handelsgödselkväve förklaras av att kalkningen generellt sett leder till en ökad mineralisering av den organiska substansen i marken, d.v.s. till en ökad omvandling av växtnäringsämnen bl.a. kväve från organisk, ej växttillgänglig form till mineralisk, växttillgänglig sådan. Kalkningen bidrar alltså, tillsammans med gödslingen med handelsgödselkväve till kväveeffekterna på grödan. I enlighet med förhållandet för kalk och stallgödsel och enligt lagen om det minskade merutbytet för var ytterligare enhet växtnäring som ges, blir därför effekterna av kalkning och kvävegödsling tillsammans mindre än när åtgärderna vidtages var och en för sig.

Kalk - fosfor

Genom att pH-värdet höjs i de kalkade leden ökar växttillgängligheten för ett antal växtnäringsämnen, bl.a. fosfor. Det beror på att svår-lösliga järn- och aluminiumfosfater, som finns i kemiskt sur jord, genom kalkningen övergår i mera lättillgängliga kalciumfosfater. Man får därför mellan kalk och handelsgödsel-fosfor, enligt samma beräkningsgrunder som mellan kalk och stallgödsel och kalk och handelsgödselkväve, en statistiskt signifikant, negativ samspelseffekt på - 60 kg kornkärna per ha och år. Man får dock inte därav förledas att tro att kalk och fosfor haft negativ gödslingseffekt. De enkla kalk- och fosforeffekterna är positiva och uppgår till + 50 resp. + 130 kg kornkärna/ha/år.

Kväve - fosfor - kalium

I det föregående har jämförts enkla effekter kontra samverkans-effekter när en allsidigt verkande åtgärd, såsom kalkning eller stallgödsling, utförts samtidigt som också ett handelsgödselmedel (N, P eller K) tillförts. Med resultaten från försöket på Öjebyn, R3-8003, är det även lämpligt att belysa samverkans- och enkla effekter när flera handelsgödselmedel ges samtidigt. Dessa är ju var för sig inte så allsidigt verkande som kalk och stallgödsel. Upptagande och utnyttjande i växten av ett visst växtnäringsämne kan trots detta påverkas av tillförsel av andra näringsämnen. Detta illustreras i det följande genom att jämföra de enkla effekterna av N, P och K i handelsgödsel med samverkans-effekten av när de tre växtnäringsämnena ges samtidigt. Skördevärdena ges i kg kornkärna per ha och år.

Tabell 7. R3-8003 Öjebyn. Effekter av gödsling med kväve, fosfor och kalium i handelsgödsel 1947-1981

Table 7. R3-8003 Öjebyn. Effects of nitrogen, phosphorous and potassium fertilizers 1947-1981

Beteckning <i>Identification</i>	Led <i>Treatment</i>	Medelskörd <i>Average yield kg/ha</i>
a	alla led utan kväve (N) <i>without nitrogen</i>	2330
b	"" "" med N <i>with N</i>	2720
c	"" "" utan fosfor (P) <i>without phosphorous</i>	2470
d	"" "" med P <i>with P</i>	2580
e	"" "" utan kalium (K) <i>without potassium</i>	2460
f	"" "" med K <i>with K</i>	2590
g	"" "" utan NPK <i>without NPK</i>	2190
h	"" "" med NPK <i>with NPK</i>	2920

Skördeeffekterna blir då:

av kväve	b - a	+ 390
" fosfor	d - c	+ 110
" kalium	f - e	+ 130
" N+P+K	h - g	+ 730

Samspelseffekterna mellan N, P och K var positiva och uppgick till $730 - (390 + 110 + 130) = 100$ kg kornkärna/ha/år. Liknande, också de positiva, samspelseffekter mellan kväve och fosfor och kväve och kalium på +90 resp. +50 kg kornkärna per ha och år kan rapporteras från Öjebyns-försöket.

Den enkla effekten på skörden av kväve, fosfor eller kalium var positiv, för kväve och kalium statistiskt starkt signifikant men för fosfor ej signifikant.

Jordanalyser

Med jämna mellanrum, ungefär en gång i växtföljden, har jordprov uttagits från parcellerna och analyserats på sitt innehåll av växtnäringsämnen.

De äldre provtagningarna redovisas i Lagerquist (1969) och Jerlström (1976). Här behandlas blott de senaste provtagningarna av matjord och alv.

Matjord

I tabell 8 visas jordanalyser för matjorden varifrån prover uttogs 1981. Man kan finna tydliga direkta effekter på AL-talen av tillförseln av fosfor och kalium. För leden utan P-tillförsel är P-AL-talet 4,6, med P-tillförsel är det 11,6. Utan kaliumtillförsel är K-AL-talet 5,4 med kaliumtillförsel 10,0. K-HCl-talet har ökat med c:a 30 enheter för kaliumtillförsel.

Det finns också indirekta effekter av handelsgödseltillförseln. Leden med N har ett betydligt högre Ca-AL-tal än leden utan N, detta troligen beroende av kalciuminnehållet i kalksalpeter, som använts som kvävegödselmedel. En snarlik effekt på Ca-AL-talet kan konstateras i leden med och utan P, detta beroende av innehållet av gips, Ca SO_4 , i det superfosfat som användes som fosforgödselmedel.

Stallgödsling och kalkning är allsidigt verkande åtgärder. Alla jordanalyser för matjorden har uppvisat ökade värden efter tillförsel av stallgödsel och kalk, i något fall, beträffande Mg, har AL-värdena ökat starkt.

Tabell 8. R3-8003 Öjebyn. Matjord. Jordanalyser år 1981

Table 8. R3-8003 Öjebyn. Top soil. Soil analyses 1981

	pH(H ₂ O)	P-AL	K-AL	Ca-AL	Mg-AL	K-HCl
(O)	5,65	3,68	6,15	179	12,05	278
(N)	5,70	4,15	5,40	207	9,53	276
(P)	5,55	9,83	4,93	196	8,68	263
(K)	5,60	5,15	11,00	183	9,55	305
(NP)	5,83	11,38	5,10	236	10,90	265
(NK)	5,83	5,53	9,48	211	8,35	276
(PK)	5,68	12,80	11,28	212	18,15	319
(NPK)	5,85	12,50	8,30	254	7,58	305
Utan N <i>Without N</i>	5,6	7,9	8,3	192	12,1	291
Med N <i>With N</i>	5,8	8,4	7,1	227	9,1	281
Utan P <i>Without P</i>	5,7	4,6	8,0	195	9,9	284
Med P <i>With P</i>	5,7	11,6	7,4	225	11,3	288
Utan K <i>Without K</i>	5,7	7,3	5,4	205	10,3	271
Med K <i>With K</i>	5,7	9,0	10,0	215	10,9	301
Utan stg <i>Without man.</i>	5,7	8,0	5,8	203	8,5	261
Med stg <i>With manure</i>	5,8	8,2	9,1	216	13,1	310
Utan kalk <i>Without lime</i>	5,4	7,9	7,2	182	7,8	279
Med kalk <i>With lime</i>	6,0	8,3	7,8	237	13,9	292

Alv

I tabell 9 visas analysresultat för de alvprov som uttogs vid den senaste alvprovtagningen år 1977. Värdena i genomsnitt är, för pH, P-AL och Ca-AL, lägre, och för K-AL och K-HCl, högre än i matjorden.

Även i alven har förändringar skett efter olika åtgärder. Effekterna i de olika leden är dock mycket mindre i alven än de var i matjorden.

De är därför också osäkrare och har ej heller alltid verkat i samma riktning. Så har t.ex. P-AL-värdet stigit i matjorden när stallgödsel givits men för samma åtgärd sjunkit i alven. Kalkning har inte förmått höja pH-värdet i alven som den gjort med pH-värdet i matjorden. Ändå har P-AL-värdet i alven av kalkning påverkats något.

Tabell 9. R3-8003 Öjebyn. Alv. Jordanalyser år 1977

Table 9. R3-8003 Öjebyn. Subsoil. Soil analyses 1977

	pH(H ₂ O)	P-AL	K-AL	Ca-AL	Mg-AL	K-HCl
(O)	5,60	2,35	10,13	81	12,90	391
(N)	5,65	2,18	9,50	87	12,50	391
(P)	5,40	2,60	9,75	86	11,70	396
(K)	5,38	2,28	11,63	87	12,00	416
(NP)	5,48	2,53	9,88	95	11,58	395
(NK)	5,50	1,98	11,38	95	14,28	416
(PK)	5,35	2,45	10,63	87	10,98	405
(NPK)	5,45	2,63	9,63	101	10,65	383
Utan N <i>Without N</i>	5,4	2,4	10,5	85	11,9	402
Med N <i>With N</i>	5,5	2,3	10,1	95	12,3	396
Utan P <i>Without P</i>	5,5	2,2	10,7	88	12,9	323
Med P <i>With P</i>	5,4	2,6	10,0	92	11,2	395
Utan K <i>Without K</i>	5,5	2,4	9,8	87	12,2	393
Med K <i>With K</i>	5,4	2,3	10,8	93	12,0	405
Utan stg <i>Without man.</i>	5,4	2,6	9,4	94	10,5	391
Med stg <i>With manure</i>	5,5	2,1	10,7	85	13,7	408
Utan kalk <i>Without lime</i>	5,4	2,2	10,3	86	13,0	399
Med kalk <i>With lime</i>	5,4	2,5	10,3	93	11,1	399

Växtanalyser och bortförsel av näringsämnen.

Procenthalterna i skörden, av kväve, fosfor, kalium, kalcium och magnesium, har under årens lopp bestämts i vissa grödor. Jerlström (1976) har med ledning av dessa analyser, samt med hjälp av skördedata, bestämt bortförseln i olika försöksled av ovan nämnda växtnäringsämnen för grödorna havre (odlad år 1971), potatis (odlad år 1973) och vall 1 (odlad år 1975). Han fann att mineralgödseln och stallgödseln hade en tydlig inverkan på grödornas upptagning av de nämnda näringsämnena. Från och med år 1977 har analyser gjorts varje år av näringsämnena i skördeprodukterna.

I tabell 10 och 11 redovisas halter i och skördar av grönfoderraps 1979 och korn 1981 samt bortförsel av växtnäringsämnen för dessa grödor i olika gödslingsled. Halterna överensstämmer med gängse värden. Bortförseln av växtnäringsämnen varierar starkt i de olika leden och är i allmänhet kraftig i de fullgödslade leden. Stallgödseln och handelsgödseln påverkade bortförseln av växtnäringsämnen, liksom också Jerlström (1976) fann för de grödor han undersökte. Undantag utgjordes för de här redovisade skördarna av korngrödan 1981, storrutorna med stallgödsel, där handelsgödselkvävet inte hade någon effekt på bortförseln av kväve. orsaken härtill är okänd. Någon stallgödsel hade inte givits sedan 1978.

Tabell 10 sid 1. R3-8003 Öjebyn. Halter i och skördar av grönfoderraps 1979. Bortförsel av växtnäringsämnen i skördar av grönfoderraps. Storrutorna 1 och 2 utan stallgödsel

Table 10 side 1. R3-8003 Öjebyn. Contents of nutrients in and harvests of green fodder rape in 1979. Removal of nutrients in harvests of green fodder rape. Treatments without manure

Försöksled Treatment		O	N	P	K	NP	NK	PK	NPK	O	N	P	K	NP	NK	PK	NPK
Halter i % av ts Contents in % of DM	N	1,29	1,91	1,15	1,16	1,42	1,69	1,07	1,77	1,28	2,17	1,18	1,32	1,80	1,76	1,12	1,80
	P	0,18	0,20	0,25	0,20	0,27	0,21	0,23	0,29	0,21	0,19	0,25	0,21	0,28	0,21	0,24	0,31
	K	2,52	2,84	2,53	2,77	2,40	3,36	2,72	3,27	2,74	3,18	2,54	2,81	2,31	3,13	2,67	3,18
	Ca	0,36	0,34	0,34	1,76	1,76	2,02	1,89	1,84	1,88	1,92	1,88	1,97	1,96	1,96	2,02	2,10
	Mg	0,04	0,05	0,03	0,18	0,17	0,18	0,18	0,16	0,19	0,21	0,18	0,18	0,18	0,18	0,17	0,16
Skörd kg/ha ts /Crop yield kg/ha/		2700	5070	2970	2600	6260	5310	2950	5910	2990	4990	3330	3120	5990	5250	3490	5350
Bortfört kg/ha Removal kg/ha	N	34,8	96,8	34,2	30,2	88,9	89,7	31,6	104,6	38,3	108,3	39,3	41,2	107,8	92,4	39,1	96,3
	P	4,9	10,1	7,4	5,2	16,9	11,2	6,8	17,2	6,3	9,5	8,3	6,6	16,8	11,0	8,4	16,6
	K	68,0	144,0	75,1	72,0	150,2	178,4	80,2	193,3	81,9	158,7	84,6	87,7	138,4	164,3	93,2	170,1
	Ca	9,7	17,2	10,1	45,8	110,2	107,3	55,8	108,7	56,2	95,8	62,6	61,5	117,4	102,9	70,5	112,4
	Mg	1,1	2,5	0,9	4,7	10,6	9,6	5,3	9,5	5,7	10,5	5,6	5,6	10,8	9,5	5,9	8,6
Utan N \bar{x} =		36,2															
Without N																	
Med N \bar{x} =		50,6 + 14,4															
With N																	
Utan P \bar{x} =		8,1															
Without P																	
Med P \bar{x} =		12,3 + 4,2															
With P																	
Utan K \bar{x} =		112,6															
Without K																	
Med K \bar{x} =		129,2 + 17,3															
With K																	

Tabell 10 sid 2. R3-8003 Öjebyn. Halter i och skördar av grönfoderraps 1979 samt bortförseil av växtnäringsämnen. Storrutorna 3 och 4 med stallgödsel

Table 10 side 2. R3-8003 Öjebyn. Contents of nutrients in and harvests of green fodder rape in 1979. Removal of nutrients in harvests of green fodder rape. Treatments with manure

Försöksled <i>Treatment</i>		O	N	P	K	NP	NK	PK	NPK	O	N	P	K	NP	NK	PK	NPK
Halter i % av ts <i>Contents in % of DM</i>	N	1,41	2,21	1,26	1,19	1,64	1,86	1,22	1,73	1,26	1,99	1,33	1,24	1,76	1,80	1,20	1,83
	P	0,20	0,23	0,28	0,30	0,29	0,25	0,26	0,24	0,22	0,22	0,28	0,25	0,31	0,25	0,26	0,33
	K	2,99	3,40	3,18	3,22	2,76	3,54	3,13	3,45	2,85	3,27	2,95	3,04	2,90	3,49	3,04	3,27
	Ca	1,74	1,70	1,63	1,58	1,63	1,87	1,78	1,71	1,75	1,74	1,68	1,70	1,72	1,78	1,80	1,77
	Mg	0,18	0,22	0,19	0,19	0,18	0,18	0,19	0,18	0,19	0,20	0,17	0,14	0,18	0,18	0,19	0,17
Skörd kg/ha ts / <i>Crop yield kg/ha/</i>		3790	5160	4380	4100	6590	5760	4130	6190	3230	5810	4180	3800	6560	5590	3820	5970
Bortfört kg/ha <i>Removal kg/ha</i>	N	53,4	114,0	55,2	48,8	108,1	107,2	50,4	107,1	40,7	115,6	55,6	47,1	115,5	100,6	45,8	109,3
	P	7,6	11,9	12,3	12,3	19,1	14,4	10,7	14,9	7,1	12,8	11,7	9,5	20,3	14,0	9,9	19,7
	K	113,3	175,4	139,3	132,0	181,9	203,9	129,3	213,6	92,1	190,0	123,3	115,5	190,2	195,1	116,1	195,2
	Ca	65,9	87,7	71,4	64,8	107,4	107,7	73,5	105,8	56,5	101,1	70,2	64,6	112,8	99,5	68,8	105,7
	Mg	6,8	11,4	8,3	7,8	11,8	10,4	7,8	11,1	6,1	11,6	5,9	5,3	11,8	10,1	7,3	10,1
Utan N	$\bar{x} = 49,7$																
Without N																	
Med N	$\bar{x} = 109,7 + 60,0$																
With N																	
Utan P	$\bar{x} = 12,4$																
Without P																	
Med P	$\bar{x} = 14,8 + 2,4$																
With P																	
Utan K	$\bar{x} = 150,7$																
Without K																	
Med K	$\bar{x} = 162,6 + 11,9$																
With K																	

Tabell 11 sid 1. R3-8003 Öjebyn. Halter i och skördar av korn 1981 samt bortförel av växtnäringsämnen. Storrutorna 1 och 2 utan stallgödsel

Table 11 side 1. R3-8003 Öjebyn. Contents of nutrients in and harvests of barley 1981. Removal of nutrients in harvests of barley seed. Treatments without manure

Försöksled Treatment		O	N	P	K	NP	NK	PK	NPK	O	N	P	K	NP	NK	PK	NPK
Halter i % av ts Contents in % of DM	N	1,81	1,91	1,77	1,78	2,02	1,94	1,81	2,06	1,89	2,02	1,85	1,80	2,09	2,00	1,82	2,03
	P	0,40	0,33	0,40	0,36	0,31	0,35	0,36	0,41	0,36	0,37	0,35	0,41	0,40	0,35	0,40	0,38
	K	0,62	0,58	0,64	0,58	0,49	0,61	0,56	0,52	0,57	0,62	0,59	0,62	0,57	0,61	0,60	0,57
	Ca	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05
	Mg	0,12	0,11	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,12	0,12	0,11	0,13	0,12	0,12	0,11	0,12	0,12
Skörd kg/ha ts /Crop yield kg/ha/		2080	2740	3380	2850	3910	3870	3200	4610	2290	2990	3450	2960	3300	3120	3700	4380
Bortfört kg/ha Removal kg/ha	N	37,6	52,3	59,8	50,7	79,0	75,1	57,9	95,0	43,3	60,4	63,8	53,3	69,0	62,4	67,3	88,9
	P	8,3	9,0	13,5	10,3	12,1	13,5	11,5	18,9	8,2	11,1	12,1	12,1	13,2	10,9	14,8	16,6
	K	12,9	15,9	21,6	16,5	19,2	23,6	17,9	24,0	13,1	18,5	20,4	18,4	18,8	19,0	22,2	25,0
	Ca	1,0	1,6	1,7	1,4	2,3	2,3	1,9	2,3	1,1	1,8	1,7	1,8	2,0	1,9	1,9	2,2
	Mg	2,5	3,0	4,1	3,4	4,7	4,3	3,5	5,5	2,7	3,3	4,5	3,6	4,0	3,4	4,4	4,8

Utan N \bar{x} = 44,8

Without N

Med N \bar{x} = 72,8 + 28,0

With N

Utan P \bar{x} = 10,4

Without P

Med P \bar{x} = 14,1 + 3,7

With P

Utan K \bar{x} = 17,6

Without K

Med K \bar{x} = 20,8 + 3,2

With K

Tabell 11 sid 2. R3-8003 Öjebyn. Halter i och skördar av korn 1981 samt bortförrel av växtnäringsämnen. Storrutorna 3 och 4 med stallgödsel

Table 11 side 2. R3-8003 Öjebyn. Contents of nutrients in and harvests of barley 1981. Removal of nutrients in harvests of barley seed. Treatments with manure

Försöksled <i>Treatment</i>		O	N	P	K	NP	NK	PK	NPK	O	N	P	K	NP	NK	PK	NPK
Halter i % av ts <i>Contents in % of DM</i>	N	1,46	1,61	1,70	1,60	1,51	1,47	1,71	1,47	1,59	1,41	1,79	1,73	1,29	1,38	1,88	1,38
	P	0,22	0,21	0,21	0,21	0,25	0,22	0,24	0,25	0,24	0,17	0,24	0,23	0,22	0,22	0,24	0,25
	K	2,29	2,71	2,47	2,78	2,40	2,97	2,87	2,87	2,29	2,29	2,29	2,59	2,87	2,29	3,00	2,94
	Ca	0,69	0,58	0,80	0,81	0,55	0,54	0,87	0,57	0,80	0,49	0,91	0,95	0,59	0,51	1,14	0,66
	Mg	0,15	0,12	0,17	0,17	0,11	0,11	0,16	0,11	0,16	0,10	0,17	0,17	0,11	0,11	0,19	0,11
Skörd kg/ha ts / <i>Crop yield kg/ha/</i>		3240	3810	3960	3970	4060	3950	4000	4560	2940	3900	3990	3870	4050	3880	3620	4460
Bortfört kg/ha <i>Removal kg/ha</i>	N	47,3	61,3	67,3	63,5	61,3	58,1	68,4	67,0	46,7	55,0	71,4	67,0	52,2	53,5	68,1	61,6
	P	7,2	8,0	8,3	8,3	10,2	8,7	9,6	11,4	7,1	6,6	9,6	8,9	8,9	8,5	8,7	11,2
	K	74,2	103,3	97,8	110,4	97,4	117,3	114,8	130,9	67,3	89,3	91,4	100,2	116,2	88,9	108,6	131,1
	Ca	22,4	22,1	31,7	32,2	22,3	21,3	34,8	26,0	23,5	19,1	36,3	36,8	23,9	19,8	41,3	29,4
	Mg	4,9	4,6	6,7	6,7	4,5	4,3	6,4	5,0	4,7	3,9	6,8	6,6	4,5	4,3	6,9	4,9

Utan N $\bar{x} = 62,4$

Without N

Med N $\bar{x} = 58,7 - 3,7$

With N

Utan P $\bar{x} = 7,9$

Without P

Med P $\bar{x} = 9,7 + 1,8$

With P

Utan K $\bar{x} = 92,1$

Without K

Med K $\bar{x} = 112,8 + 20,7$

With K

Referenser

- Jerlström, H-G. 1976. Rapport från två "fullständiga fastliggande kvävegödslingsförsök" med handelsgödsel, stallgödsel och kalk. Riksförsöksserie R3-8003. Rapporter från avdelningen för växtnäringslära nr 104, Lantbrukshögskolan Uppsala, s. 1-25.
- Lagerquist, R. 1969. Rapport från "fullständiga fastliggande gödslingsförsök" med handelsgödsel, stallgödsel och kalk. Riksförsöksserie R3-8003. Rapporter från avdelningen för växtnäringslära nr 11, Lantbrukshögskolan Uppsala, s. 1-8.

Summary

R3-8003 Öjebyn. Results of 35 years from a long-term field trial with a "complete" design.

In the field trial of R3-8003 Öjebyn the general effects can be studied of some more universally active nutrient agents as liming and manuring and of fertilization with nitrogen, phosphorous and potassium. The trial is 35 years old.

Liming has been made with fine-ground raw lime and manure has been added as farmyard manure and farmyard slurry.

Following fertilizers has been used: nitrate of lime (15,5%), superphosphate (11%P and 8,8%P) and potassic salt and potassium sulfate (49,8 resp. 41,5% K).

The influence of liming upon the yields was small.

Manuring has resulted in a yield increase of 10% which was statistically significant.

Fertilizing with nitrogen has significantly increased the yields by 16% and potassium by 5%. Fertilizing with phosphorous has raised the yields with 4%, statistically insignificant.

The interactions between the universally active nutrient agents, i.e. liming and manuring, and the fertilizers of N, P and K were negative as to be expected.

The interactions between the three fertilizers were all positive, also to be expected.

Liming, manuring and fertilization has raised the values of soil analysis for the plant nutrients both in the topsoil and the subsoil.

VÄXTNÄRINGSFRÅGOR PÅ MULLJORD BEHANDLADE MED SPECIELL HÄNSYN TILL
FÖRSÖK R3-8002 FLAULT

Lars Gunnar Nilsson

- o De organogena jordarna utgör en heterogen jordartskategori inte minst avseende gödslingsbehovet.
- o Generellt sett får de organogena jordarna betraktas som mer näringsfattiga än fastmarksjordarna.
- o En till behovet väl anpassad växtnäringstillförsel är inte bara betydelsefull för utfallet i växtodlingen utan även i hög grad för resultatet i husdjursskötseln.
- o På mulljordar med pH-värde över 6,0 föreligger i allmänhet inget kalkningsbehov.
- o Goda utslag av tillförd stallgödsel på myrjordar erhålles i allmänhet. Potatis, rotfrukter, grönfoder och vallar tillhör de grödor som betalar stallgödseln bäst.
- o Eftersom myrjordarna i regel inte har några nämnvärda förråd av fosfor och kalium måste gödslingen anpassas till grödornas upptagning.
- o Vid insädd av vall kan med fördel tillföras så mycket att de två efterföljande årens vallar får sina behov täckta. Till äldre vallar kan behovet tillgodoses genom övergödsling med i allmänhet gott resultat.
- o Att förrådsgödsel med kalium kan inte ske lika framgångsrikt på grund av den stora utlakningsrisken. Resultat från utförda försök visar tydligt fördelen med årliga givor.
- o På de kvävefattiga jordarna erhålles goda utslag för kvävegödsling. På grund av den långsammare kväveomsättningen i Norrland måste man där nästan alltid räkna med en viss kvävegödsling på samtliga myrjordar oavsett jordens kvävetillstånd.
- o Tillförsel av mangan, koppar och bor kan vara aktuell och i synnerhet på karbonathaltiga myrjordar är risken för manganbrist mycket stor.

VÄXTNÄRINGSFRÅGOR PÅ MULLJORDAR BEHANDLADE MED SPECIELL HÄNSYN TILL FÖRSÖK R3-8002 FLAHULT

Fertilization of organic soil with special reference to field trial R3-8002 Flahult

Lars Gunnar Nilsson

Inledning

När man diskuterar organogena jordar är det angeläget att fastslå att det är fråga om en heterogen jordartskategori med inte minst högst varierande gödslingsbehov och vår tidigare jordartsförteckning ger en god illustration av heterogeniteten. Vid den revision av jordartsförteckningen som företogs i samband med övergången till den orienterade jordartsbestämningen gjordes en systematisering på följande huvudgrupper: ospecificerad mulljord, gyttja, kärrtorv och mossetorv och med hänsyn till den eventuella mineraldelens textur görs en ytterligare indelning inom huvudgrupperna i sandiga, mjäliga och leriga jordar. Denna systematisering med hänsyn till bildningssättet synes även utgöra en lämplig indelningsgrund i diskussionen om de organogena jordarnas kalknings- och växtnäringssituation.

Generellt sett får myrjordarna betraktas som mera näringsfattiga än fastmarksjordarna. Växtnäringstillståndet kan dock vara mycket växlande, vilket främst hänger samman med myrjordsart - utsprunglig vegetation, omgivande topografi (silogena eller ombrogena) etc. Det sätt varpå myrmarken utnyttjats under tidernas lopp har i många fall även påverkat växtnäringssnivån. De ofta avlägset belägna myrjordsskiftena användes främst till bete och produktion av vinterns grovfoder. Detta innebär i regel en transport av växtnäringssämnen till de närmare gården belägna fastmarksjordarna. En analys av skördenivån från svenska åkerjordar på 1800-talet - före användning av handelsgödsel - avslöjar med önskvärd tydlighet, att inom de områden, där ängssystemet tillämpades, låg avkastningen på en markant högre nivå än i de, där dylika ängsmarker saknades. Den lägre skördenivån i Skåne i jämförelse med den i Mellansverige vid den tiden får främst ses mot denna bakgrund. Många myrjordar har på det sättet så småningom utarmats på växtnäring, vilket ofta inte betraktas i tillräcklig omfattning.

Tillräcklig och väl avpassad växtnäringstillförsel är inte bara betydelsefull för själva utfallet i växtodlingen. En rationell husdjurskötsel kräver ett hög- och fullvärdigt foder med gynnsamma halter av protein- och mineralämnen, vilket kräver speciell uppmärksamhet vid odling på myrjordar med av naturen ofta undermåligt kalk- och växtnäringstillstånd.

Permanent gödslingsförsök anlagt år 1904 vid Flahult, F-län R3-8002

Försöksplan

Till och med år 1971 har handelsgödselgivorna av P, K och N bestämts av stallgödselns innehåll av dessa växtnäringssämnen. Från och med 1972 när ny växtföljdscirkulation börjar skall mera realistiska och till resp. gröda avpassade mängder handelsgödsel användas.

R3-8002. Permanent gödslingsförsök anlagt år 1904 vid Flahult,
F-län. nr 301/04

R3-8002. A long-resting field trial started at Flahult in 1904.
No F 301/04. Experimental design

<u>Gödsling:</u> <i>Fertilization</i>	<u>Växtföljd:</u> <i>Rotation</i>		
A. Utan gödsling <i>Without fertilizer</i>	1. Korn <i>Barley</i>	12 ton/ha stg	
			12 ton/ha manure
B. Fosfor (P) <i>Phosphorous</i>	2. Grönfoder <i>Green fodder</i>	36 ton/ha stg	
C. Kalium (K) <i>Potassium</i>	3. Korn (insådd) <i>Barley (with re-seed)</i>	12 " " "	" " "
D. P + K <i>P + K</i>	4. Vall I <i>Pasture I</i>	-	
E. P + K + kväve (N) <i>P + K + nitrogen (N)</i>	5. Vall II <i>Pasture II</i>	12 " " "	" " "
F. $\frac{1}{2}$ giva E + $\frac{1}{2}$ giva G = $\frac{1}{2}$ (P+K+N) + $\frac{1}{2}$ stg $\frac{1}{2}$ supply of E + $\frac{1}{2}$ supply of G = (P+K+N) + $\frac{1}{2}$ manure	6. Vall III <i>Pasture III</i>	-	
G. Stallgödsel (stg) = 72 ton/ha och växtföljd <i>Manure 72 ton/ha/rotation</i>	Summa <i>Sum</i>	72 ton/ha stg	72 ton/ha manure

Resultatet från detta försök har tidigare redovisats av Lagerquist (1969).

Kalkning

Skillnaden i kalktillståndet mellan olika slags myrjordar är stor och för att fastställa kalkbehovet erfordras det i allmänhet en kemisk undersökning. Endast när det gäller sådana jordarter som kalkgyttja, snäckgyttja och agtorv med naturligt goda kalktillstånd är en kemisk analys överflödig.

En konventionell pH-bestämning utgör i allmänhet inget säkert mått på kalktillståndet på organogena jordar. Det hävdas dock att om pH-värdet överstiger 6,0 föreligger det i allmänhet inget kalkbehov. Det viktigaste undantaget utgör nyodlade gyttjor i vilka ofta en efterföljande oxidation av svavel kan orsaka en kraftig reduktion av pH-värdet.

På organogena jordar erhålles en bättre uppfattning om kalkningsbehovet genom en bestämning av nettokalkmängden - CaO kg per ha i matjordslagret - eftersom denna analysmetod även tar hänsyn till mängden lätt oxiderbart svavel. Enligt erfarenhet från resultat av kalkningsförsök som utfördes i början på 1900-talet är en nettokalkmängd på 4000-7000 kg CaO per ha tillfyllest för en vanlig växtodling. Det kan emellertid på goda grunder antas att dessa gränsvärden ej hänför sig till sådana kalkkrävande grödor som klöver, oljeväxter, korn och vete.

I Norge kompletteras en pH-bestämning med en kalciumanalys vars värde sedan omräknas CaO kg per ha. Understiger denna mängd 2500 kg bedöms det alltid föreligga ett kalkbehov.

I sammanställning från sortförsök i havre och korn framgår klart dessa båda grödors olikhet i tolerans av kalkbehov (tabell 1).

Rent allmänt kan det också göras det generella konstaterandet att på en organogen jord kan accepteras ett lägre pH-värde än på en fastmarksjord med hänsyn till fosforns växttillgänglighet, vilket i sin tur kan hänföras till ett lägre innehåll av aluminium och järn på de organogena jordarna.

Tabell 1. Jämförelse mellan korn och havre på organogena jordar åren 1945-59

Table 1. Comparison between barley and oats on organic soils (1945-59)

pH	Antal försök <i>Number of trials</i>	Dt ha ⁻¹	
		Korn/ <i>Barley</i> /	Havre/ <i>Oats</i> /
< 4,5	6	14	28
4,5-4,9	50	23	25
5,0-5,4	81	28	29
> 5,5	96	29	29

Tillförsel av stallgödsel

När det gäller stallgödsel torde rent allmänt kunna sägas att den har sitt största värde på fastmarkajordar. Därmed inte sagt, att myrjordar inte skall tillföras stallgödsel. Försök från Gisselås och Flahult visar tydligt goda gödslings effekter av stallgödsel. På myrjordar betalar sig stallgödsel i allmänhet bäst till potatis, rotfrukter, grönfoder och vallar.

Gödsling

Flertalet myrjordar har stort behov av både fosfor- och kaliumgödsling. I många fall saknar de praktiskt taget något eget förråd, varför all fosfor och kalium för täckande av grödornas behov måste tillföras i form av handelsgödsel. Behovet av kvävegödsling på myrjordar växlar mycket starkt med jordart, gröda och klimatförhållanden och mikronäringsämnesfrågor intar också en framskjuten plats i myrjordarnas gödsling.

Mot bakgrunden av det ringa innehållet av fosfor och kalium uppvisar försöksresultat från myrjordar ett genomgående klart positivt samspel mellan dessa ämnen och lönsamheten av tillförseln har klart bekräftats i bl a försöken på Gisselås och Flahult (tabell 2 och fig. 1).

Tabell 2. R3-8002 Flahult. Gödsling vid hel giva i medeltal per år

Table 2. R3-8002 Flahult. Fertilization in average year⁻¹

P Kg/ha	K Kg/ha	N Kg/ha	Stallgödsel /Manure Ton/ha
20	60	40	12

Rel. skörd

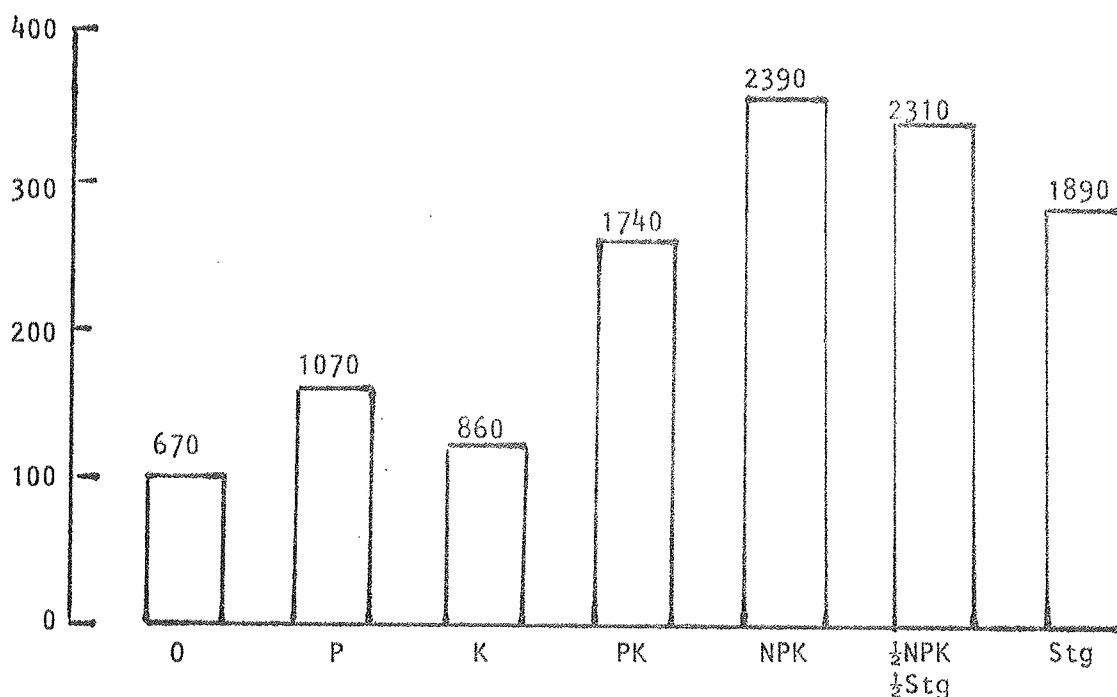


Fig. 1. R3-8002 Flahult. Avkastning 1904-78. (ske/ha)

Fig. 1. R3-8002 Flahult. Yield 1904-78 (Crop unit)

Fosfor

Eftersom myrjordarna i regel inte har nämnvärda fosformängder, måste tillförseln minst anpassas till grödornas upptagning. Det förtjänar även att påpekas att till mossetorvjordar bör ges större mängd än till kärrtorvjordar. I Norrland synes det vara klokt att även på kärrtorvjordar använda de högre givorna. Vid insådd av slåttervall kan med fördel tillföras så mycket att de två efterföljande årens vallar får sina behov täckta. Till äldre vallar måste man tillämpa övergödsling med i allmänhet goda utslag. På myrjordar har erhållits likvärda effekter av superfosfat och av thomasfosfat och när kalktillståndet varit svagt ger som bekant det senare gödselmedlet ett bidrag till underhållskalkningen.

Kalium

Rena myrjordar innehåller endast obetydliga mängder kalium, men så snart som det föreligger inblandning av mineraljord gynnas markens kaliumsituation avsevärt.

För flertalet organogena jordar gäller att man måste tillföra minst så mycket kalium som motsvarar den aktuella grödans behov. Liksom i fråga om fosfor är förrådsgödsling till vallar vid insådd att rekommendera. Kalium utlakas dock lättare än fosfor, varför förrådsgödslingen ej bör beräknas för mer än ett år utöver insåningsåret. I vissa fall när genomsläppligheten är extremt stor kan årlig gödsling bli aktuell. För äldre vallar är man hänvisad till årlig övergödsling, vilken liksom för fosfor kan utföras på hösten.

Sambandet mellan kalium och köldresistens har bl a också försöken på Gisselås entydigt bekräftat. Resultaten från ett kaliumgödslingsförsök i Abborrträsk i BD-län ger en värdefull information om kaliumgödsling till vall på myrjord. Det kan fastslås att den årliga givan 160 kg K per ha och år har gett det största skördeutbytet samt att engångsgivor för en 6-årsperiod visat en klart underlägsen effekt i jämförelse med årlig gödsling 80 kg K per ha. Givans storlek sammanfaller väl med de norska kaliumgödslingsrekommendationerna till vall (fig. 2).

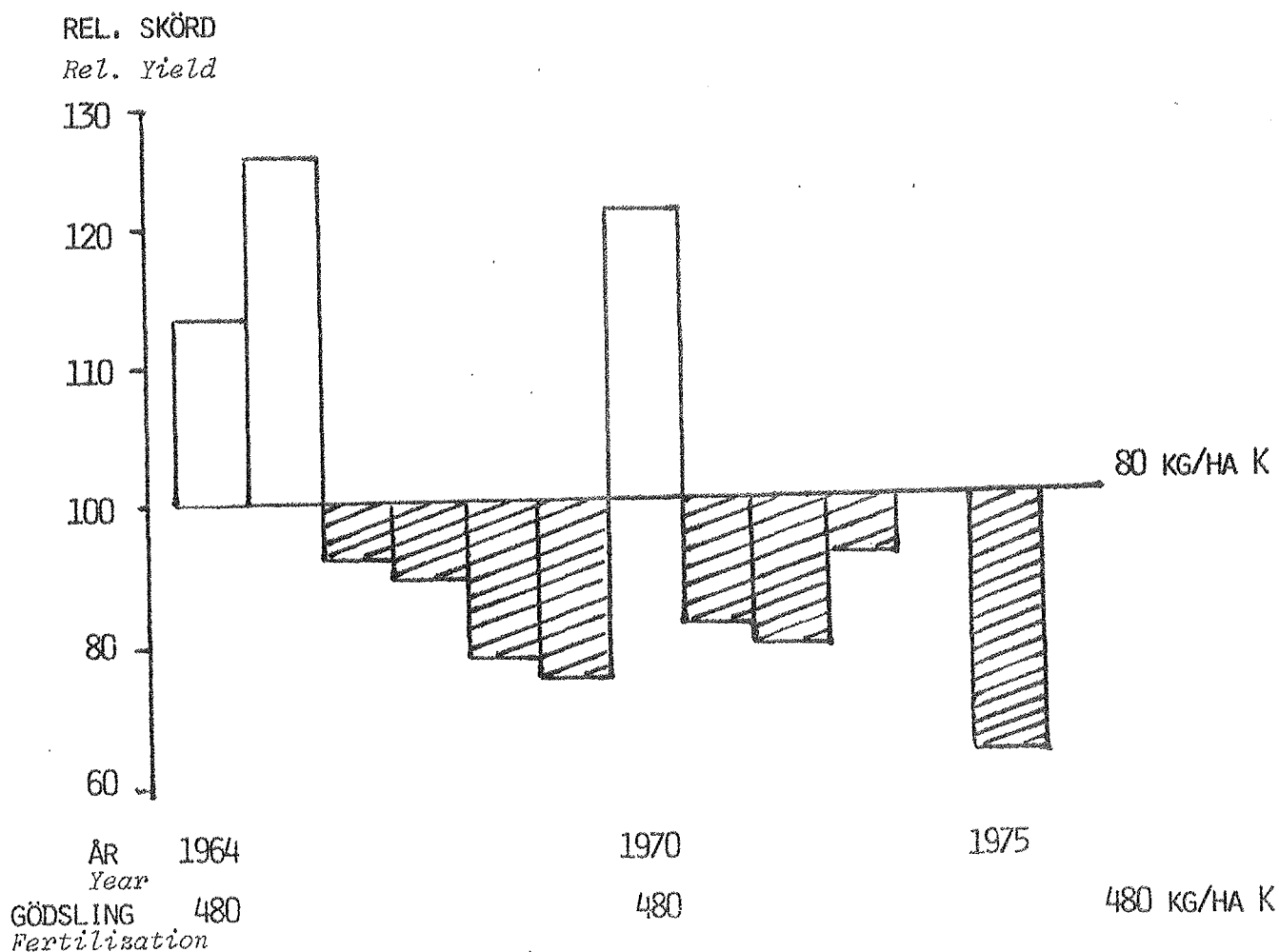


Fig. 2. Engångsgiva kontra årlig kaliumgödsling, myrjord R3-4004 Abborrträsk, BD-län. Skörd vid årlig giva 80 kg/ha K=100

Fig. 2. Fertilization every six year contra annual application on organic soils. Yield at annual amount $80 \text{ kg/ha}^{-1} \text{ K} = \text{rel. number } 100$

Kväve

På gyttje- och kärrtorvjordar i södra och mellersta Sverige bör kväve ej tillföras till stråsäd och till skyddssäd vid vallinsådd. Mossetorvjordarna har lägre kvävehalt och i regel långsammare omsättning än de två förstnämnda jordarterna, varför en kvävegödsling till även stråsäd ofta kan bli aktuell.

I Norrland får man på grund av den långsammare kväveomsättningen i marken räkna med kvävetillförsel på samtliga myrjordar och i ungefär samma utsträckning som mossetorvjordar i Sydsverige.

Mangan

Manganbrist är ganska vanlig i Sverige. Man finner bristsituationer på de allmänt näringsfattiga mossetorvjordarna och särskilt om de är för starkt kalkade. Kärrtorvjordar med högt pH-värde (CaCO_2 -haltiga) uppvisar praktiskt taget alltid manganbrist och detta förhållande bör för Norrlands del vara aktuellt i Storsjöområdet.

På myrjordarna bör man alltid tänka på att på våren packa till dem med en tung vält för att säkra vattentransporten från de undre jordlagren. Detta är särskilt viktigt på jordar med benägenhet för manganbrist.

Koppar

Brist på koppar uppträder ofta på näringsfattiga mossetorvjordar. De kalkrika kärrtorvjordarna lider också ofta av kopparbrist, dock inte i samma omfattning som av manganbrist. Kopparens benägenhet att bilda komplexföreningar med organiskt material är väldokumenterad. För Norrlands vidkommande är det speciellt i inlandet som bristsituationer uppträder och de under 1980 startade koppargödslingsförsöken i vall i norra distriktet kommer ytterligare att belysa och vidga våra kunskaper om koppargödslingsbehovet till denna för Norrland så viktiga gröda.

Bor

Borbrist är lika vanlig på myrjordar som på andra slag av jordar och jordanalysen får ge vägledning för borgödslings uppläggning. Med hänsyn till myrjordarnas i allmänhet stora genomsläpplighet kan inte någon förrådsgödslingsprincip tillämpas.

Litteratur:

Lagerquist, R. 1969. Rapport från ett långtidsförsök vid Flahult, Jönköpings län. Riksförsöksserie R3-8002, 1904-1965. Rapporter från avdelningen för växtnäringslära nr. 14, Lantbrukshögskolan Uppsala.

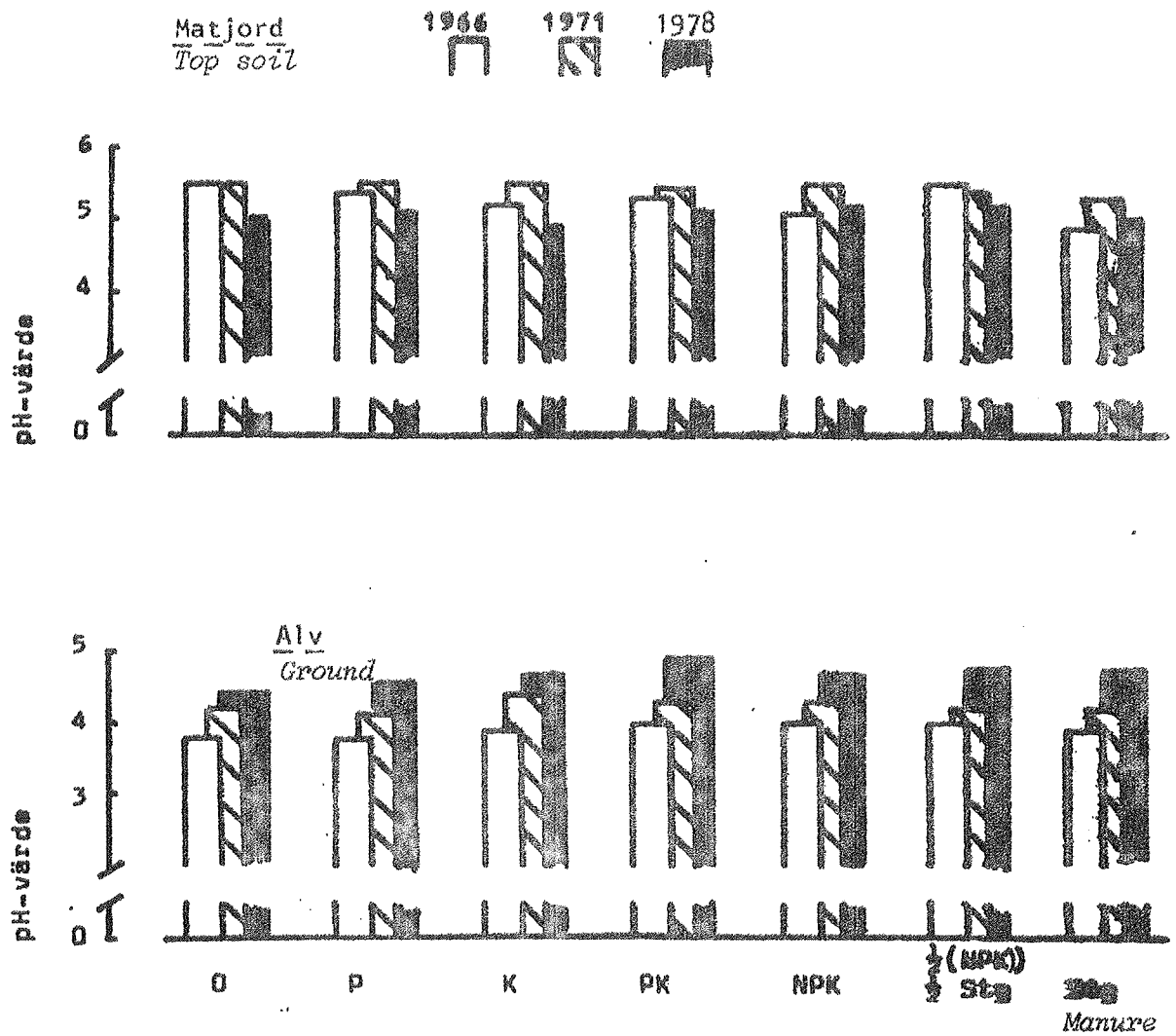


Fig. 3. R3-8002 Flahult. Gödslingens inverkan på pH-värdet i matjord och alv

Fig. 3. R3-8002 Flahult. Influence of fertilization on pH-value in top soil and ground

Tabell 3. Inflytande av gödsling på magnesiumtillstånd och organiskt kol (R3-8002)

Table 3. Influence of fertilization on magnesiumstatus and organic matter (R3-8002)

Analys <i>Analysis</i>	År <i>Year</i>	Gödsling / <i>Fertilization</i> /					½NPK ½ stg	Stg
		0	P	K	PK	NPK		
		<u>Matjord /<i>Top soil</i>/</u>						
Mg-AL	1966	14	8	14	11	9	12	17
	1971	18	9	16	10	10	13	19
	1978	18	9	10	9	9	14	25
		<u>Alv /<i>Ground</i>/</u>						
	1966	72	86	83	80	83	105	69
	1971	90	70	50	40	49	85	95
	1978	27	14	19	14	16	19	28
		<u>Matjord /<i>Top soil</i>/</u>						
Org. C	1966	7,1	7,6	7,5	7,4	7,5	8,4	8,4
	1971	7,4	6,8	8,5	8,3	7,5	8,2	8,7
	1978	9,0	9,1	8,6	8,9	10,0	8,7	11,3

Tabell 4. Inverkan av gödsling på fosfor- och kaliumtillståndet i matjord och alv (R3-8002)

Table 4. Influence of fertilization on the phosphorus- and potassium-status in top soil and ground (R3-8002)

Analys <i>Analysis</i>	År <i>Year</i>	Gödsling /Fertilization/					$\frac{1}{2}$ NPK $\frac{1}{2}$ stg	Stg
		0	P	K	PK	NPK		
<u>Matjord /Top soil/</u>								
P-AL	1966	1,4	8,4	1,1	5,8	4,9	6,0	4,4
	1971	2,4	11,8	2,4	10,6	9,4	7,6	7,0
	1978	2,0	14,4	5,6	16,1	16,7	10,2	7,5
P-HCl	1966	18	29	15	27	23	29	22
	1971	26	42	20	40	38	34	30
	1978	18	45	30	50	51	35	32
<u>Alv /Ground/</u>								
P-AL	1966	0,5	0,6	0,4	0,6	0,4	0,6	0,5
	1971	2,4	3,0	2,5	5,2	3,0	3,8	4,8
	1978	1,9	12,2	2,2	11,4	10,0	8,3	7,1
P-HCl	1966	7	8	6	7	7	6	5
	1971	12	12	12	18	14	14	14
	1978	19	43	19	42	37	35	31
<u>Matjord /Top soil/</u>								
K-AL	1966	5,0	5,0	11,0	7,8	6,0	9,0	8,0
	1971	7,0	5,5	13,5	10,0	7,5	8,8	9,0
	1978	9,5	9,5	14,0	15,5	10,5	10,5	14,0
K-HCl	1966	30	30	40	30	30	40	30
	1971	25	20	35	30	20	20	25
	1978	30	30	40	50	35	32	40
<u>Alv /Ground/</u>								
K-AL	1966	6,0	4,0	44,0	11,0	6,0	11,0	25,0
	1971	5,0	5,0	26,0	9,0	6,0	8,0	12,0
	1978	7,0	6,5	19,5	12,5	8,0	8,0	10,0
K-HCl	1966	20	10	50	10	10	20	30
	1971	10	10	30	20	10	10	15
	1978	35	35	55	47	35	35	37

SUMMARY

Organic soils constitute a very heterogeneous category with a great variation in the demand of fertilization. Generally these soils are more poor in plant nutrients than mineral soils.

The variation in the status of lime is also great and a chemical analysis is required to determine the level of lime. The general determination of the pH-value has its limitations. If sulphur is present the method of "net lime amount" will give a better description of the liming requirement than the pH-value. When the value amounts to 4 000-7 000 kg CaO pro hectare most crops will have a favourable growth.

Results from field trials carried out on organic soils with different crops indicate great effects of farmyard manure applied.

Most organic soils have a great need of fertilization with both phosphorus and potassium and in many cases the supply of these plant nutrients is very restricted. The best results are obtained by annual applications.

The requirement for nitrogen fertilization varies considerably depending on such factors as soil type, crops and climatic conditions. In the south part of Sweden usually soils rich in nitrogen have no need of nitrogen fertilization but in the north district nitrogen application can be recommended during such circumstances due to low activity in mineralisation.

The requirement for trace elements such as manganese, copper and boron is pronounced in many organic soils.

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, mikronäringsämnen 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 vårstråsäd. <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.

<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.

<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.

<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.

<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.

<i>The influence on soil structure of different nitrogen fertilizers and organic materials.</i> |
| 130 | 1980 | Lennart Mattsson och Nils Brink: Gödslingsprognoser för kväve.

<i>Fertilizer forecasts.</i> |
| 131 | 1980 | Magnus Hahlin, Lennart Johansson och Lars Gunnar Nilsson: Kaliumgödslingseffektens beroende av balansen mellan kalium och magnesium. I. Kärnförsök.

<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.

<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.

<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 kvävemineraliseringen 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 höstvete. 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

Tel. 018-171249, 171255
