

R. Strand

## Plantedyrkingsmøte

Tid: Tirsdag 8. og onsdag 9. februar 1972.

Sted: Aud. Max. N.L.H.

Arrangører: Institutt for plantekultur og Institutt for jordkultur.

### Program

#### Tirsdag 8. februar:

- Kl. 10.00: Resultater av kornforsøk i 1971.  
Førsteamanuensis K. Mikkelsen, Inst. for plantekultur.
- " 11.00: Radgjødsling til korn.  
Forsøksleder I. Lyngstad, Inst. for jordkultur.
- " 12.00: Grunnforbedring i form av djuparbeiding og bakkeplanering.  
q Førsteamanuensis A. Njøs, Inst. for jordkultur. (separat manuskript)
- " 13.00: Pause.
- " 14.00: Enggrasarter og høsteintensitet.  
Amanuensis B. Grønnerød, Inst. for plantekultur.
- " 15.00: Virkningen av sterk NK-gjødsling til eng ved flere gangers slått. Førsteamanuensis R. Bærug, Inst. for jordkultur.
- " 16.00: Store kalkmengder som jordforbedringsmiddel.  
Førsteamanuensis A. Njøs, Inst. for jordkultur (separat manuskript)
- Store kalkmengder i jordbruket.  
Forsøksleder G. Uhlen, Inst. for jordkultur.

Onsdag 9. februar:

- Kl. 09.00: Våre handelsgjødselslag. Endringer i seinere år.  
Professor A. Sorteberg, Inst. for jordkultur.
- " 10.00: Mikronæringsstoffsituasjonen på Sør-Østlandet.  
Amanuensis I. Aasen, Inst. for jordkultur.
- " 11.00: Resultater av potetforsøk i 1971.  
Førsteamanuensis L. Roer, Inst. for plantekultur.
- " 12.00: Pause.
- " 13.00: Formargkål. Amanuensis N. Skaland, Inst. for plantekultur.
- " 14.00: Dyrkningsmessige konsekvenser av slektskapsforhold i Brassica.  
Amanuensis H. Svads, Inst. for plantekultur.
- " 15.00: Den tekniske utførelse av markforsøkene. (Flere innledere).

Planer for forsøksvirksomheten i 1972.

INSTITUTT FOR PLANTEKULTUR

Plantekulturmøtet, NLH 8. og 9. februar 1972.

Resultater av kornforsøk i 1971.

av Karl Mikkelsen.

Det er ennå sparsomt med sikre data for vurdering av kornproduksjonen i 1971. Den mengde korn som var levert til Statens Kornforretning pr. 1. januar gir en viss pekepinn om den totale produksjon, og det antyder en totalproduksjon for 1971 som er 30000-40000 tonn større enn i 1970, altså rekordår igjen. Resultatene fra sortsforsøkene med korn på Sør-Østlandet viser samme tendens. De mest aktuelle byggsortene viser følgende tall for kornavling i kg pr. dekaar for 1971 og de 3 foregående år:

	1971	1970	1969	1968
Møyjar	456	400	371	456
Lise	459	390	366	462
Vigdis	444	342	342	418

For de mest aktuelle havresortene var tilsvarende tall i kg pr. dekaar:

	1971	1970	1969	1968
Condor	444	457	372	428
Linda	439	431	377	435
Marino	440	455	354	410
Titus	425	407	339	377
Voll	418	404	332	398

Disse tallene viser at byggavlingene i forsøkene på Sør-Østlandet i 1971 var 10-15 % større enn i 1970 mens havreavlingene var omtrent like store. Både bygg- og havreavlingene var like store som rekordåret 1968, og ettersom kornarealet har økt flere prosent, må vi regne med at den totale kornproduksjon var svært stor i 1971.

### Høstsæd.

Resultatene av sortsforsøk med høsthvete og høstrug på Sør-Østlandet er stilt sammen i tabell 1 og 2. Av høsthvete er det fortsatt bare Trond som er aktuell markedssort. Det er foreløpig ikke tatt standpunkt til om noen av de utenlandske sortene som er prøvd i forsøkene i 1971 skal markedsføres i Norge. Den finske sorten Nisu kan bli aktuell til avløsning for Trond.

Kungsrug II har i gjennomsnitt for alle forsøkene i 1971 gitt ca. 40 % større kornavling enn Trond.

### Vårhvete:

Det blei høstet i alt 15 forsøk med vårhvetesorter på Sør-Østlandet i 1971. Resultatene går frem av tabell 3 og 4. Kornavlingene er svært store. Rollo har i gjennomsnitt for alle forsøk gitt 445 kg korn pr. dekaar., 14 kg pr. dekaar mer enn Møystad. Det er i år prøvd 10 linjer av foredlingsmateriale fra Vollebekk. Noen av disse er svært lovende og vil fortsatt bli prøvd i forsøk. Rollo M er anbefalt godkjent som sort, og det er fremmet forslag om at den skal få navnet Runar. Runar har vært en av de aller beste sortene i forsøkene siste år. Den er meget avkastningsrik, i gjennomsnitt har den gitt ca. 20 kg korn pr. dekaar mer enn Rollo. Den har omlag samme eller litt kortere veksttid enn Rollo og har klart stivere strå. Runar er resistent mot mjøldogg. Den har store korn, og kvaliteten forøvrig er god. Den er litt mer spiretreg enn Rollo, men i denne egenskap kunne den gjerne vært ennå bedre. Det må kunne sies at Runar er et verdifullt fremskritt når det gjelder vårhvetesorter.

I de lokale forsøk med vårhvetesorter er det brukt 2 gjødselmengder, tilsvarende 9,0 og 13,5 kg N pr. dekaar. I 10 av de 11 lokale forsøk har største mengde N-gjødsel gitt størst avling. Variasjonen i meravling har vært fra - 22 til +78 kg i gjennomsnitt + 43 kg korn pr. dekaar.

Bygg.

Resultatene av 25 forsøk med byggsorter på Sør-Østlandet i 1971 er stilt sammen i tabell 5 og 6. Tabell 5 viser gjennomsnittstallene for alle 25 forsøk. Lise og Møyjar har som vanlig gitt størst kornavling i 1971. Lise har gitt 3 kg korn pr. dekaar mer enn Møyjar og 15 kg korn pr dekaar mer enn Vigdis. De 3 nevnte sortene har vært med i alle 25 forsøk. Gruppering av feltene etter distrikter viser følgende tall i kg pr. dekaar for Møyjar. Lise og Vigdis:

	FOLLO	S.ØSTFOLD	ROMERIKE	BUSKERUD	VESTFOLD	TELEMARK	Ø.ØST- FOLD
Antall felt	4	4	3	3	2	4	3
MØYJAR	492	555	434	440	394	372	433
LISE	469	575	406	431	451	347	483
VIGDIS	445	558	378	419	430	375	468

Tabellen viser at i Østfold og Vestfold har både Lise og Vigdis gitt til dels store meravlinger i forhold til Møyjar. I de øvrige distrikter har Møyjar gitt større avling enn Lise.

I 21 lokale forsøk med byggsorter blei det brukt 3 gjødselmengder tilsvarende 6,0, 9,0 og 12,0 kg N pr. dekaar. I de langt fleste forsøkene, i alt 18, har en øking av gjødselmengden fra 6 til 9 kg N pr. dekaar resultert i øket kornavling. I gjennomsnitt for alle 21 forsøk øket avlingen med 28 kg korn pr. dekaar med variasjon fra -56 til +100 kg korn/daa. Ved å øke gjødselmengden fra 9 til 12 kg N pr. dekaar har det blitt ytterligere avlingsøking i omtrent halvparten av forsøkene. I gjennomsnitt har økningen vært 1 kg korn pr. dekaar.

Det var jevnt over meget god kvalitet på det korn som blei høstet i forsøkene. Uttrykk for kvaliteten hos Møyjar og Lise i 1971 samt de 3 foregående år er vist i følgende tabell:

		1000-kornvekt gram	Hl,vekt kg	Falltall
Møyjar	1971	39,4	70,2	371
	1970	30,4	63,2	117
	1969	39,2	70,5	161
	1968	41,4	70,2	300
Lise	1971	35,1	65,9	369
	1970	32,2	60,9	104
	1969	35,8	66,5	130
	1968	38,3	66,6	221

### Havre.

I 1971 blei det på Sør-Østlandet høstet 22 forsøk med havre-sorter. I tabell 7 er stilt sammen resultatene for alle forsøk. 8 sorter var med på hvert av de lokale forsøkene. 4 forsøk med 25 sorter blei anlagt på Vollebekk, Kalnes og Hagan. Resultatene av disse er stilt sammen i tabell 8.

Tabell 7 viser at for kornavling er det svært små forskjeller mellom sortene. Condor, Mustang og Risto har gitt størst avling med 444 kg pr. dekaar. 4 kg og 5 kg lavere kommer Marino og Linda. Titus, som de foregående år har hatt 35-50 kg mindre kornavling enn Condor, har i 1971 ca. 20 kg mindre avling. Resultatene i 1971 gir <sup>ingen</sup> grunn til å forandre fjorårets oppfatning at Condor og Titus bør være hovedsortene av havre på Sør-Østlandet.

Linda, som har vært ansett som en brukbar sort i de tilfelle Condor blir for sein og en likevel vil ha en forholdsvis sein sort, kan nå bli avløst av Mustang. Mustang, som er laget i Holland, er anbefalt for godkjenning som sort i Norge. Den har omtrent samme veksttid som Linda men bør avløse Linda i første rekke på grunn av bedre stråstyrke. Mustang har også meget god avkastningsevne.

Kornavling i kg pr. dekaar for de enkelte distrikter var følgende:

FOLLO S. ØSTFOLD ROMERIKE BUSKERUD VESTFOLD TELEMARKE Ø. ØSTFOLD

Antall felt	4	4	2	2	2	3	3
CONDOR	442	556	454	416	388	285	533
LINDA	451	545	392	398	387	304	538
TITUS	433	500	476	381	387	267	525
SELMA	454	553	418	396	386	254	515
BENTO	409	542	429	388	367	279	509
RISTO	450	542	456	406	410	266	540
MUSTANG	448	560	430	402	403		549
W 16535	398	525	-	-	342	242	-
MARINO	-	-	-	439	-	-	-
VOLL	-	-	376	-	-	-	519

Condor og Mustang har vært blant de sorter som har gitt størst avling de fleste steder. Det er grunn til å merke seg at Marino har gitt størst avling i Buskerud og Titus har gitt størst avling på Romerike.

I 18 lokale forsøk med havresorter blei det brukt to gjødselmengder, tilsvarende 8,0 og 12,0 kg N pr. dekaar. I gjennomsnitt økte kornavlingen med 22 kg pr. dekaar når gjødselmengden blei økt fra 8 til 12 kg N pr. dekaar. Variasjonen i avlingsøkning fra felt til felt var fra -88 til +102 kg pr. dekaar. Størst avlingsøkning hadde Selma og Mustang med henholdsvis +43 og +38 kg korn pr. dekaar.

Også for havre var kvaliteten meget god i forsøkene i 1971. Følgende tabell gir uttrykk for kornkvaliteten hos Condor og Titus i forsøkene de 4 siste år.

	1000 kornvekt gram	Hl.vekt kg.
Condor 1971	37,8	57,1
1970	33,7	50,4
1969	34,4	54,8
1968	36,0	53,6



		1000 kornvekt gram	Hl.vekt kg.
Titus	1971	32,3	58,3
	1970	31,5	53,8
	1969	30,6	56,9
	1968	32,2	56,7

PKTS710 RESULTATER AV SORTSFORSØKENE MED HØSTSED PÅ SØR-ØSTLANDET 1971.

TABELL 1.

INSTITUTT FOR PLANTEKULTUR

MIDDELTALL FOR 9 FORSØK.

	% LVER- VINTRING	KG/DEKAAR 10%VANN	% AKSSK LEGDE	CATO FOR MOEN JUNI	FOR AUGUST	VEKT AV 1000 KORN GRAM	HL- VEKT KG	% VANN	FALL- TALL	% ZELENY GRODDE	% PROT	HEL- STRA HET LENG CM
TROND	87	381	11	23	6	40.1	78.7	26.0	300	34	12.9	3.2
TGI-19-913H	88	401	23	22	6	42.3	78.1	23.9	309	35	13.3	3.5
JYVE	90	383	7	25	10	38.5	78.8	26.1	302	32	12.7	3.2
NISU	88	416	11	25	8	37.4	79.1	25.5	296	32	12.5	3.3
SV U65433	85	369	6	23	8	38.5	78.1	24.5	301	30	12.3	3.2
W17821	83	400	5	24	8	40.1	79.5	24.4	283	31	12.6	3.3
KUNGSRUG II	93	521	45	4	10	27.7	74.4	23.6	96	6	9.9	3.2
KLINGS 1960	94	501	50	4	10	28.9	75.4	23.0	82	5	10.5	3.2

PKYST11" RESULTATER AV SORTSFORSØKENE MED HØSTSED PÅ SØR-ØSTLANDET 1971.

TABELL 2.

INSTITUTT FOR PLANTEKULTUR

MIDDELTALL FOR FORSØKENE PÅ VULLEBEKK OG KALNES

	% OVER- VINTRING	KG/DEKAAR 15%VANN	% KORN HALM LEGE	AKSSK MOEN JUNI AUGUST	DATE FOR MOEN AUGUST	VEKT AV 1000 KORN GRAM	HL- VEKT KG	% VANN	FALL- TALL	ZELENY GRODDE	% GRODDE	PROT	MEL- HET 1-5	STRA LENGD CM
TROND	86	369	8	23	6	39.5	81.8	25.9	301	35	0.4	13.6	3.3	81
T01-10-013H	88	436	34	22	6	42.8	80.5	24.4	295	34	0.2	13.6	3.6	93
JYVE	90	392	4	25	10	37.1	81.6	27.2	293	29	0.5	12.8	3.3	87
NISU	89	442	3	25	8	36.4	81.8	26.6	282	29	0.1	12.5	3.4	90
SV U65433	84	402	3	23	8	36.9	80.5	23.9	316	25	0.3	12.2	3.4	90
W17821	81	435	5	24	8	37.1	81.3	24.6	278	27	0.1	12.4	3.4	98
KUNGSKRUG II	95	621	67	4	10	27.1	79.3	26.2	95	5	0.7	10.4	3.3	108
KUNGS 1966	95	563	66	4	10	28.8	79.5	27.3	79	5	0.8	10.8	3.3	109
T303-7	91	455	19	22	8	36.8	81.3	22.1	293	31	0.4	13.1	3.4	86
T308-26	86	443	20	23	6	38.5	81.7	24.3	286	32	0.6	12.7	3.4	88
T319-41	86	420	1	26	18	39.5	81.4	29.2	252	23	0.5	12.3	3.5	87
T303-0	89	437	9	21	8	37.8	81.9	23.0	307	31	0.3	12.8	3.4	86
M064-43	91	439	3	23	6	37.5	83.1	23.5	341	22	0.4	13.1	3.8	90
M064-4	87	401	7	25	6	36.2	81.4	23.9	284	37	0.4	13.6	3.1	93
VIRGO	80	431	0	27	16	40.8	80.1	35.9	211	18	0.8	12.2	3.1	92
AH84-36-22	77	386	1	28	6	34.3	80.6	32.4	294	24	0.4	12.7	3.0	74
JU 03021	75	334	1	27	20	33.0	78.5	34.3	220	21	0.4	12.5	2.7	90
JU 03022	74	334	3	25	13	39.2	80.7	25.8	249	27	0.3	13.1	3.0	87
JU 03043	75	335	1	25	8	30.2	79.5	23.0	347	27	0.1	13.5	2.6	68
JU 03045	81	432	7	26	8	38.4	81.8	25.8	299	38	0.1	12.9	3.5	87

HVET71" RESULTATER AV SCRISFORSØKENE MED VÄRHVETE PÅ SÖR-ÖSTILANDET 1971.

TABELL 3. INSTITUTT FOR PLANTEKULTUR, VOLLEBEKK

MIDDELTALL AV 15 FÖRSÖK.

	KG/DEKAAR 15%VANN	LAGER FRA SAING TIL	VEKT AV 1000 KORN	HL- VEKT	% VANN	FALL- TALL	% ZELNY	GRODDE	% PROT	HEL HET 1-5	STRA LENGD CM
	KG	MOGN	GRAM	KG	%	FALL-	%	GRODDE	%		CM
RULLO	445	17	111	39.2	82.1	22.1	363	57	13.7	3.7	89
MÄYSTAD	431	26	112	37.3	80.5	22.9	343	56	13.8	3.5	90
T9107	457	2	112	38.6	82.0	23.6	367	56	14.0	3.6	84
T9111	468	2	112	38.0	81.9	23.7	364	59	13.6	3.7	86
T9118	420	6	113	36.9	82.0	24.9	363	67	14.0	3.6	88
T9143	434	20	113	33.9	80.1	24.9	337	62	13.4	3.2	87
T9157	413	1	111	40.7	81.7	22.0	399	59	15.1	3.9	85
T9166	428	1	113	35.6	82.1	23.3	365	58	13.9	3.6	83
T9191	438	9	114	37.4	82.2	25.0	371	62	13.4	3.6	88
T9193	395	7	114	38.5	80.9	24.9	363	64	14.4	3.7	87
T9200	367	3	113	44.6	80.6	26.0	370	66	15.6	4.0	87
RULLO M	466	3	111	41.4	82.6	22.2	366	59	13.6	4.0	87

TABELL 4. INSTITUTT FOR PLANTEKULTUR-VOLLEBEKK

MIDDELTALL AV 4 FORSØK PÅ VOLLEBEKK, KALNES OG HAGAN.

ROLLO	KG/DEKAAR 15%VANN	LEGDE	AKSSK	MOON	DAGER FRA SAING TIL	VEKT AV 1000 KORN	GRAM	HL- VEKT	KG	VANN	TALL	FALL-	ZELENY	GRODDE	%	PROT	%	HEL MET	1-5	STRA LENGD	CM
462	21	59	114	44.6	85.0	23.0	353	63	0.4	3.8	86										
440	39	61	116	39.6	82.5	21.7	356	59	0.8	3.8	93										
446	2	61	116	42.7	83.8	23.9	387	60	0.5	3.7	84										
483	3	60	115	42.2	84.0	24.0	362	63	0.5	3.9	85										
434	10	61	116	40.1	84.7	24.1	370	73	0.3	3.8	88										
465	30	61	116	34.9	82.3	25.8	305	67	0.6	3.4	88										
419	2	61	114	46.0	84.4	21.1	372	62	0.8	4.0	87										
442	2	61	116	38.1	84.6	22.5	359	61	0.6	3.9	81										
435	3	61	117	41.2	84.5	25.3	370	68	0.6	3.7	85										
408	48	61	118	38.5	83.4	23.7	359	63	0.8	3.7	89										
329	7	62	117	48.3	82.1	27.1	390	72	0.6	3.4	88										
488	5	59	114	47.6	85.3	21.4	344	63	0.3	3.9	85										
445	13	62	117	37.7	82.5	26.3	386	58	0.5	3.2	92										
437	18	60	116	40.0	84.9	21.7	310	68	1.2	3.9	89										
466	24	62	115	34.4	83.1	21.1	373	41	0.4	3.5	91										
516	22	61	116	40.1	84.4	22.6	355	37	0.3	3.6	92										

MØYSTAD  
T9107  
T9111  
T9118  
T9143  
T9157  
T9166  
T9191  
JO 04792  
T9200  
T297-31-31  
SV-VG-61080  
M063-117  
M063-143  
M063-160

BYGG71 20 RESULTATER AV SORTSFORSØKENE MED BYGG PÅ SØR-ØSTLANDET 1971.

TABELL 5. INSTITUTT FOR PLANTEKULTUR, VOLLEBEKK

MIDDELTALL AV 25 FORSØK.

	KG/DEKAAR 15%VANN KORN HALM	LEGDE	%	DAGER FRA SÅING TIL AKSSK MOON	VEKT AV 1000 KORN GRAM	HL- VEKT KG	%	VANN TALL	FALL KORN %	GRØNNE PROT %	HEL MET 1-5	STRA LENGDE CM
MØYJAR	456	493	48	61	104	39.4	70.2	22.3	371	2.5	3.6	74
LISE	459	454	42	60	98	35.1	65.9	18.2	369	0.3	3.6	83
VIGDIS	444	441	28	57	95	38.1	67.3	17.9	317	0.1	3.4	82
M02-71-47M	442	459	34	57	95	37.9	67.2	17.9	278	0.9	3.4	77
WING	420		48	61	104	38.2	68.4	21.8	357	0.9	3.4	73
UNA	432	503	45	59	104	42.1	71.4	21.0	302	2.9	3.5	77
SV.65522	428	490	42	61	105	35.3	68.1	24.5	332	7.6	3.4	60
SV.66433	441		33	63	107	37.6	68.0	25.9	345	2.1	3.3	66
SV.67520	443	436	18	55	94	35.3	66.7	16.3	366	0.6	3.4	80

BYGG71\* 20 RESULTATER AV SORTSFORSØKENE MED BYGG PÅ SØR-ØSTILANDET 1971.

TABELL 6. INSTITUTE FOR PLANTEKULTUR, VOLLEBEKK

MIDDELTALL AV 4 FORSØK PÅ VOLLEBEKK, KALNES OG HAGAN.

	KG/DEKAAR 152VANN	KORN HALM LEGDE	%	DAGER SÅING	FRA TIL	VEKT KORN	HL- VEKT	%	FALL TALL	GRØNNE KORN	%	HEL STRÅ HEI LENGDE 1-5 CM
MØYJAR	514	91	62	104	42.5	75.4	31.5	377	2.5	3.6	74	
LISE	507	45	61	97	36.2	72.0	18.4	384	0.3	3.7	83	
VIGDIS	502	43	58	95	40.5	73.7	17.6	353	0.1	3.8	82	
H02-71-47M	505	28	58	95	40.0	73.5	19.6	322	0.9	3.6	77	
WING	466	80	62	104	38.8	74.2	26.9	367	0.9	3.6	73	
UNA	471	63	60	104	45.3	76.5	25.9	374	2.9	3.5	77	
SV.65522	439	50	62	105	36.3	73.5	30.8	331	7.6	3.3	60	
SV.66433	499	56	64	107	38.5	73.7	33.3	345	2.1	3.3	66	
SV.67520	516	7	55	93	37.6	73.5	16.6	376	0.6	3.5	80	
BIRGITTA	508	65	60	103	50.6	75.4	26.5	353	1.9	3.8	78	
MALA	484	84	65	106	38.5	69.9	37.1	386	1.8	3.0	74	
W.6156	506	72	62	105	42.3	73.8	25.8	345	1.9	3.5	71	
VD.740/59	531	60	60	97	36.1	68.4	22.5	295	1.2	3.5	76	
VD.914/59	485	44	55	92	37.4	72.7	16.0	275	0.7	3.4	85	
VD.731/60	529	24	60	96	38.5	74.1	17.3	403	0.8	3.9	73	
M062-139	517	59	60	104	44.7	76.3	23.7	384	0.8	4.0	75	
M064-117	497	73	61	104	47.0	73.7	24.1	366	0.3	3.8	67	
M066-10	531	42	61	105	47.1	75.8	27.1	370	2.6	3.9	74	
W.6114	512	71	60	105	46.4	76.4	27.4	394	3.0	3.8	72	
W.6157	482	62	61	104	44.7	75.3	29.1	331	3.5	3.6	71	
W.6207	500	79	61	104	42.2	74.8	27.2	355	1.8	3.7	73	
W.6208	500	70	62	105	40.1	75.0	26.4	370	2.1	3.8	72	
ASSE	499	60	61	99	43.5	70.7	28.9	321	1.7	3.4	70	
GUNILLA	483	37	61	101	45.3	73.7	22.8	392	1.0	3.9	69	
MDNA	475	16	56	101	47.1	74.5	26.9	343	10.1	3.6	57	
SV.66905	509	75	62	106	40.7	73.6	30.8	359	4.6	3.2	74	
SV.67529	491	13	56	94	40.3	71.6	16.1	358	1.0	3.7	83	
SV.1.64738	539	27	62	106	48.8	75.8	29.2	404	4.0	3.4	70	
SV.VG.6862	506	39	62	106	40.3	75.1	30.4	322	4.3	3.8	69	
LAUDA	487	46	61	106	46.4	76.1	27.8	366	2.2	3.6	77	

HAVR71"30 RESULTATER AV SORTSFORSØKENE MED HAVRE PÅ SØR-ØSTLANDET 1971.

TABELL 7. INSTITUTT FOR PLANTEKULTUR, VOLLEBEKK

MIDDELTALL AV 22 FORSØK

	KG/DEKAAR 15%VANN	KORN HALM LEGDE	%	DAGER FRA SÅING TIL AKSSK MODN	VEKT AV 1000 KORN GRAM	HL- VEKT KG	% VANN	% SKALL	% AV- SKALLEDE KORN	% GRØNNE KORN	% PROT 1-5	HEL STRA HET LENGDE CM
CONDOR	444	522	10	65	37.8	57.1	22.4	15.6	4.6	3.3	65	
LINDA	439	551	16	63	37.3	57.6	21.7	17.6	4.3	3.7	79	
TITUS	425	525	15	63	32.3	58.3	19.1	10.5	1.5	3.3	72	
SULLMA	433	565	5	65	36.3	58.7	27.3	19.2	9.9	3.2	67	
BENTO	424	490	8	65	38.0	57.0	24.0	16.8	8.1	2.9	64	
RISTO	444	540	10	64	36.9	56.7	22.4	19.1	3.4	3.3	65	
W-16535	404		4	64	36.0	56.6	24.4	17.3	7.8	3.3	63	
MUSTANG	444	501	10	62	37.5	56.7	20.1	17.1	3.5	3.4	64	
MARINO	440		3	64	36.3	59.9	21.3	17.7	5.1	3.4	64	
VULL	418	488	34	62	33.9	59.7	20.8	16.4	0.6	3.1	81	



HAVR71"30 RESULTATER AV SORTSFORSØKENE MED HAVRE PÅ SØR-ØSTLANDET 1971.

TABELL 8. INSTITUTT FOR PLANTEKULTUR, VOLLEBEKK

MIDDELTALL AV 4 FØRSØK PÅ VOLLEBEKK, KALNES OG HAGAN.

	KG/DEKAAR 15%VANN	KORN HALM LEGDE	%	DAGER FRA SAING TIL AKSSK MOON	VEKT AV 1000 KORN GRAM	HL- VEKT KG	% VANN	SKALL KORN	% SKALLEDE KORN	AV- KORN	GRØNNE KORN	% PROT	HEL HET 1-5	STRA LENGDE CM
CUNDR	461	58	64	107	35.5	60.8	18.6	20.4	1.0	3.3	65			
LINDA	472	75	62	106	35.9	61.4	18.4	17.4	0.8	3.7	79			
TITUS	449	74	62	100	30.4	62.0	16.5	14.1	0.1	3.3	72			
SELMA	451	10	64	109	34.8	63.6	25.7	28.2	5.4	3.2	67			
BENTO	424	28	64	108	34.5	61.6	19.5	25.3	3.2	2.9	64			
RISTO	451	22	63	106	33.9	60.3	19.0	20.8	1.8	3.3	65			
W.16535	433	8	63	107	35.1	61.8	20.1	22.7	4.0	3.3	63			
MUSTANG	446	43	61	106	35.3	61.0	16.9	22.8	0.6	3.4	64			
MARINO	435	26	63	106	34.5	64.3	17.8	23.6	1.1	3.4	64			
VULL	450	78	61	102	29.7	62.7	17.4	16.3	0.3	3.1	81			
CEBECO 6459	494	40	64	107	34.9	60.6	20.3	28.5	2.0	3.5	80			
RYHTI	460	30	64	107	36.1	62.4	20.2	21.7	1.4	3.0	64			
WEIKUS	499	22	63	106	35.0	61.8	21.2	28.2	2.4	3.0	64			
JU.0794	485	83	63	107	29.1	60.6	17.4	15.7	0.3	3.3	73			
VO.575/59	474	87	64	107	34.7	63.7	20.1	17.7	1.9	3.4	80			
VU.441/49	435	88	60	101	27.7	61.0	15.4	16.1	0.2	2.8	78			
W.16804	431	29	64	110	33.3	63.8	21.1	23.0	3.5	3.1	63			
W.16826	444	50	64	107	32.2	60.5	19.2	18.9	3.0	3.1	65			
SV.67292	471	40	63	107	37.0	61.8	19.2	20.7	3.9	3.6	64			
SV.67293	459	54	63	108	36.4	62.0	19.2	20.7	2.8	3.2	65			
SV.67303	455	10	63	109	33.9	61.3	19.5	18.4	2.3	3.1	63			
SV.68289	489	3	64	107	35.2	63.1	18.8	16.4	1.3	3.5	67			
SV.68322	496	36	63	108	36.7	62.9	17.9	19.2	2.0	3.4	65			
A37-3	457	35	63	106	33.3	62.5	18.1	23.7	1.4	3.5	76			
A49-49	464	79	62	107	30.7	60.6	19.8	17.1	1.6	3.3	76			

## Radgjødsling til korn

Av Ingvar Lyngstad

Radgjødsling til korn har i de seinere år fått en viss utbredelse på Østlandet. Dette skyldes i første rekke de positive resultater som er oppnådd med denne gjødslingsmetoden i forsøk. Dessuten har utviklingen av hensiktsmessige maskiner stimulert interessen for radgjødsling blant praktikerne.

På Sør-Østlandet er det utført forsøk med radgjødsling til korn siden 1966. I perioden 1966-71 er det utført ca. 80 forsøk i bygg og havre. Ca. 60 av disse forsøka har vært utført i distriktene. I tabell 1 er gitt et sammen- drag av resultatene for alle forsøk. Radgjødslinga er dels utført med vanlige radgjødslere (gjødselharver) og dels med kombinerte maskiner. Den breisprede gjødsla er nedmolda på vanlig måte. Sammenlikningen mellom de to gjødslingsmetodene er utført med 3 ulike mengder av NPK-gjødsel, kalkamonsalpeter eller urea. I de to siste åra er det brukt bare NPK-gjødsel. Gjødselmengdene har til dels vært noe forskjellige, men har i de seinere år tilsvart 4, 8 og 12 kg N pr. dekaar. Avlings- og meravlingstalla i tabellen er middel for alle 3 gjødselmengder.

Tabell 1. Radgjødslingsforsøk på Sør-Østlandet 1966-71.

År	Antall forsøk	kg korn/daa med 15% vann		Meravl. for radgjødsling	
		Breigjødsling	Radgjødsling	kg/daa	%
1966	5	257	277	20	8
1967	5	273	283	10	4
1968	11	417	438	21	5
1969	13	358	378	20	6
1970	15	437	454	17	4
1971	30	392	401	9	2
<u>Middeltall</u>		356	372	16	5

Resultatene i middel for alle år viser ei meravling for radgjødsling på 16 kg korn pr. dekaar eller ca. 5 prosent. Utslaget for radgjødsling er litt mindre (14 kg) ved minste enn ved de to største gjødselmengdene (18 kg).

I 1971 ble det utført i alt 30 forsøk. Resultatene viser i middel heller små utslag for radgjødsling dette året. En må regne med at dette dels henger sammen med de gunstige nedbørforhold en hadde i vekstperioden i fjor. Både i 1971 og i tidligere år har det til dels vært betydelig forskjell i resultatene fra distrikt til distrikt. Dette er vist i tabell 2.

Tabell 2. Radgjødslingsforsøk i ulike distrikter. 1968-71.

Distrikt	Ant. forsøk	Kornavl. v/breigj.	Meravl. v/radgj.
Follo	11	404	+19
Romerike	9	395	+3
Vestfold	9	455	+26
Østfold	12	430	+11
Buskerud	8	344	+23
Telemark	6	296	+3

Forsøka viser at det har vært størst utslag for radgjødsling i Follo, Vestfold og Buskerud. Utslagene har vært betydelig mindre i Østfold, Telemark og på Romerike.

I tabell 3 har en foretatt en gruppering etter jordart.

Tabell 3. Radgjødslingsforsøk 1968-71. Gruppering etter jordart.

Jordart	Antall forsøk	Breigjødsling, kg korn/daa			Meravling for radgjødsling		
		G1	G2	G3	G1	G2	G3
Leirjord	34	344	404	437	+17	+25	+20
Sandjord	24	365	411	434	+7	+12	+3

Utslaget for radgjødsling er betydelig større på leirjord enn på sandjord. I middel for alle gjødselmengder viser leirjordsfelta ei meravling for radgjødsling på 21 kg korn, mens det tilsvarende tall for sandjordsfelta er bare 7 kg.

I tabell 4 har en tatt med ei gruppering av forsøka etter driftsmåte.

Tabell 4. Radgjødslingsforsøk 1968-71. Gruppering etter driftsmåte.

Driftsmåte	Antall forsøk	Breigjødsling, kg korn/daa			Meravling for radgjødsling		
		G1	G2	G3	G1	G2	G3
Ensidig korn- dyrking-leirjord	27	332	398	437	+19	+27	+22
Ensidig korn- dyrking-sandjord	16	358	411	442	+9	+13	+4
Allsidig drift	13	407	442	450	+6	+11	+2

Effekten av radgjødsling har vært tydelig større ved ensidig korndyrking på leirjord enn på sandjord. Forsøka i gruppen "allsidig drift" viser små utslag for radgjødsling.

Resultatene i tabell 3 og 4 kan delvis forklare forskjellen i utslaget for radgjødsling i de ulike distriktene. (Tabell 2.) Når det gjelder Buskerud, Vestfold og Follo, så har de fleste forsøk ligget på steder med ensidig korndyrking. Resultatene for Østfold gjelder derimot forsøk som i de fleste tilfelle har ligget på steder med allsidig jordbruksdrift. Forsøka på Romerike har for det meste vært anlagt på steder med ensidig korndyrking, men jordarten har i de fleste tilfelle vært sandjord (mjete). I Telemark har halvparten av forsøka ligget på leirjord og halvparten på sandjord.

Forsøka tyder altså på at det er ved ensidig korndyrking på leirjord en kan vente størst positiv effekt av radgjødsling. Meravlingene som er oppnådd ved denne gjødslingsmetoden på steder med allsidig jordbruksdrift, er vel for små til at det vil svare seg å investere i radgjødslingsutstyr. Andre forhold, som jevnere gjødselfordeling og tidligere modning enn ved vanlig breigjødsling, gjør at det likevel kan være aktuelt å investere i radgjødslingsutstyr på steder hvor en bare kan vente å få små utslag i kornavlinga.

For radgjødsling til korn er det 2 hovedtyper av maskiner å velge mellom, nemlig vanlig radgjødsler og kombinert maskin. Når det gjelder radgjødslingseffekten, viser finske forsøk noe større kornavling ved kombinert radgjødsling - såing enn ved gjødsling med vanlig radgjødsler. I svenske forsøk har forskjellen vært mindre. Resultatene av 4 forsøk vi utførte i 1971, viser samme tendens som de finske og svenske forsøka.

	<u>Breigjødsling</u>	<u>Radgjødsling</u>
Juko kombi, kg korn/daa	422	+31
Tume radgjødsler, kg korn/daa	423	+26

Det finnes nå flere typer av kombinerte maskiner på markedet. Noen av disse er under prøving ved Landbruksteknisk institutt. I samarbeid med dette instituttet har vi utført et forsøk med 2 kombinerte maskiner.

	<u>Breigjødsling</u>	<u>Radgjødsling</u>
Juko kombi, kg korn/daa	372	+20
Tume kombi, " " "	362	+22

Begge maskiner plasserer gjødsla med 25 cm's radavstand. Juko kombi har vanlige sålabber med 12,5 cm's avstand, mens sålabbene på Tume kombi har en senteravstand på 25 cm. Denne maskinen har en ny type sålabber som gjør at kornraden blir ca. 10 cm brei.

Resultatene av disse forsøka viser at utslaget for radgjødsling er tilnærmet det samme for de to maskinene, men en ser samtidig at Tume kombi har gitt ca. 10 kg korn mindre pr. dekaar enn den andre maskinen. Årsaken til dette er sannsynligvis at avstanden mellom kornradene på Tume kombi er for stor.

Til tross for at vi nå har et ganske stort forsøksmateriale når det gjelder radgjødsling, er det viktig at disse forsøka fortsetter. Det gjelder i første rekke å skaffe seg et bedre grunnlag for å vurdere denne gjødslingsmetoden på ulike jordarter og under ulike driftsforhold. Like ens er det behov for et større forsøksmateriale når det gjelder sammenlikningen av maskiner.

# INSTITUTT FOR PLANTEKULTUR

Plantekulturmøtet, NLH 8. og 9. februar 1972

## Engvekstarter, timoteisorter og høsteintensitet

av Bjørn Grønnerød

For å belyse hvorledes høsteintensitet virker på timotei i renbestand og i blanding med engsvingel ble det i 1966 startet et forsøk ved Institutt for plantekultur etter følgende plan:

### Forsøksplan

Timoteisortene Forus, Grindstad, Bodin og Engmo ble dyrket med og uten engsvingel og ved 2 og 3 høstinger i sesongen. Dette gir i alt  $4 \times 2 \times 2 = 16$  forsøksledd.

### Såmengder

Ledd uten engsvingel: 2,5 kg/dekar, 80 % tim. + 20 % rødkløver.  
Norsk alm.

" med " 2,5 kg/dekar. 40 % tim. + 40 % engsvingel  
Løken + 20 % rødkl. Norsk alm.

### Gjødsling

70 kg fullgj. A om våren + 50 kg kalksalpeter etter første slått for to høstinger og 50 + 40 kg kalksalp. etter henholdsvis første og andre slått for 3 høstinger.

### Høstetider (middel 3 år)

	<u>1.slått</u>	<u>2.slått</u>	<u>3.slått</u>
2 høstinger:	22/6	21/8	
3 høstinger:	7/6	23/7	16/9

For høstesystem med 3 høstinger ble første slått tatt ca. 5 dager før begynnende skyting.

Forsøket ble gjennomført etter nevnte plan i 3 engår. I fjerde engår ble det tatt en høyslått ved St.Hans tider og en etter-slått seinere over hele forsøksfeltet for å måle etter-virkningen av ulike forsøksledd.

Jeg skal her presentere en del av de viktigste føreløpige resultater.

### Avlinger

Tørrstoffavlinger per dekar i middel for 3 engår (korrigert for ugras) går fram av følgende oppstilling:

Høstinger		Forus	Gr.stad	Bodin	Engmo
2	Uten engsv.	1010	975	872	814
2	Med "	966	944	888	858
3	Uten "	727	782	755	707
3	Med "	865	810	876	804

Det går fram av tallene at 2 høstinger i sesongen har gitt større tørrstoffavlinger enn 3 høstinger. Særlig er dette tydelig for timotei i renbestand. Tilskudd av engsvingel har bevirket at nedgangen i avling ved økende høsteintensitet er mindre, særlig er dette tydelig hos de nord-norske sortene Bodin og Engmo.

Et interessant trekk ved resultatene er forøvrig at timotei-sortene har reagert forskjellig på høstesystemene. I renbestand står Forus på topp i avling ved to høstinger i sesongen. Den er her således noe bedre enn Grindstad i middel og står langt over Engmo. Ved 3 høstinger har derimot Grindstad og Bodin de største avlinger, mens Forus her står omlag som Engmo. Tilskudd av engsvingel har også virket modifierende på avlingsnivået hos sortene. Når engsvingel er med, er således forskjellen mellom sortene mindre ved begge høstesystem og særlig ved 3 høstinger.

### Råproteinavlinger

Tallene nedenfor viser kg råprotein per dekar i middel for 3 år (korrigert for ugras).

Høstinger		Forus	Gr.stad	Bodin	Engmo
2	Uten engsv.	109	102	106	104
2	Med "	117	103	112	106
3	Uten "	128	123	135	126
3	Med "	143	133	142	130

I middel for alle ledd har 3 høstinger gitt 132 kg råprotein per dekar, og 2 høstinger har gitt 107 kg råprotein per dekar. Ved 3 gangers høsting har et høgere råproteininnhold kompensert for en lavere tørrstoffavling, særlig i renbestand. Tilskudd av engsvingel har forøvrig hatt en positiv virkning på proteinavlingen. Dette er tydeligst ved 3 høstinger i sesongen. Til tross for at Forus har mindre tørrstoffavling enn Grindstad i renbestand ved tre høstinger, er råproteinavlingen i middel på høgde med eller over Grindstad. Dette henger sammen med at Forus har hatt noe høgere prosentisk innhold av råprotein enn Grindstad.

En medvirkende årsak til større råproteinavlinger ved 3 høstinger er også at kløverinnholdet tydelig har vært influert av høsteintensitet. Hvorledes kløverinnholdet har variert, går fram av følgende kløverprosenten hentet fra 2. slått i tredje engåret.

Høstinger		Forus	Gr.stad	Bodin	Engmo
2	Uten engsv.	3	4	6	12
2	Med "	4	4	3	3
3	Uten "	21	22	17	23
3	Med "	9	5	21	8

Tallene viser at økende høsteintensitet har ført til et større kløverinnhold. Resultatene viser også at tilskudd med engsvingel tydelig har trengt rødkløveren tilbake. Det er sortsforskjeller med hensyn på denne konkurransevne, noe som også kan ha bevirket forskjeller i råproteininnhold.

De botaniske analyser viser forøvrig at økende høsteintensitet virker sterkt inn på innholdet av engsvingel. Prosent engsvingel i første slått tredje engåret går fram av følgende tall:



Høstinger		Forus	Gr.stad	Bodin	Engmo
2	Uten engsv.	-	-	-	-
2	Med "	15	11	25	37
3	Uten engsv.	-	-	-	-
3	Med "	79	72	77	79

Det er tydelig at engsvingelens konkurransevne overfor timotei er sterkest ved 3 høstinger.

### Ettervirkning

I fjerde engåret ble det som nevnt foretatt to høstinger likt over hele forsøksfeltet for å måle ettervirkningen av de to ulike høstesystem som ble praktisert over 3 år.

Prosent dekning om våren (skjønnsmessig bedømt) 4. engår går fram av følgende oppstilling:

Høstinger		Forus	Gr.stad	Bodin	Engmo
2	Uten engsv.	83	89	79	78
2	Med "	89	84	88	86
3	Uten "	25	46	48	41
3	Med "	80	84	81	84

Det er tydelig at timoteibestanden er blitt sterkt svekket ved 3 høstinger sammenliknet med 2 høstinger. Særlig viser Forus lav dekningsprosent i renbestand og 3 høstinger. Dette stemmer med den lave tørrstoffavling Forus viste ved 3 gangers høsting. Tilskudd av engsvingel har bidratt til å opprettholde et tettere grasdekke.

Variasjon i dekningsgrad har igjen virket inn på mengden av ugras (løvetann), som har vandret inn.

Følgende tall som viser ugrasprosjenter, er hentet fra 1.slått. 4. engår.

Høstinger		Forus	Gr.stad	Bodin	Engmo
2	Uten engsv.	13	3	7	12
2	Med "	4	5	8	6
3	Uten "	40	14	26	31
3	Med "	11	20	12	11

Det går fram av tallene at både høstesystem og tilskudd av eng-svingel har virket sterkt inn på ugrasinholdet.

At timoteien er trengt tilbake ved bruk av det høstesystem som innebærer 3 høstinger i sesongen, henger sammen med at timoteien er et strågras. Hyppige høstinger på et tidlig utviklingstrinn fører til en utarming av plantenes næringsreserver. Det hele fører til at plantene blir satt tilbake i vekstkraft, og vil etter hvert føre til dårligere konkurransevne overfor andre arter og til utgang.

Følgende tall viser resultater av høgdemålinger av timotei (cm) foretatt ved 1.slått 4.engåret.

Høstinger		Forus	Gr.stad	Bodin	Engmo
2	Uten eng <sup>sv</sup> <del>me</del>	74	83	73	72
2	Med "	79	79	75	74
3	Uten "	63	69	65	63
3	Med "	56	65	59	62

Tallene viser at økende høsteintensitet har ført til at plante-høgden er redusert. Ved 3 høstinger har konkurransen fra eng-svingel samtidig bevirket en ytterligere reduksjon av plante-høgden.

Tørrstoffavlinger per dekar i sum for to høstinger (korrigert for ugras) målt som ettervirkning i 4. engåret går fram av følgende oppstilling:

Høstinger		Forus	Gr.stad	Bodin	Engmo
2	Uten engsv.	634	702	623	535
2	Med "	704	716	612	616
3	Uten "	367	543	483	425
3	Med "	533	484	533	566

Avlingstallene gjenspeiler ettervirkningen av de to høstesystem. For ledd hvor 3 høstinger i sesongen har inngått, er avlingene tydelig lavere enn for ledd hvor 2 høstinger har vært praktisert. Tilskudd av engsvingel har dempet noe av den negative virkning som økende høsteintensitet har hatt. Men også for ledd med engsvingel er det tydelig avlingsnedgang fra 2 til 3 høstinger. De nord-norske timoteisortene har greid seg relativt bedre ved 3 høstinger enn Forus og Grindstad. Forus har blitt mer svekket ved 3 høstinger enn Grindstad. Forus viser i 4. engåret mindre avling enn Grindstad også ved 2 høstinger. Det henger sammen med at Forus har hatt større ugrasinhold.

### Konklusjoner.

Det bør understrekes at resultatene stammer fra bare ett forsøk. Resultatene gir imidlertid en god demonstrasjon og bekreftelse på hva vi har oppnådd i andre forsøk med grasarter og høsteintensitet på Østlandet i de seinere år.

Forsøket viser tydelig hvorledes timotei i renbestand og i blanding med engsvingel reagerer på økende høsteintensitet. Høster vi flere ganger enn hva som er optimalt for timotei, blir bestanden lett redusert med derav følgende avlingsdepresjon. Engsvingel tåler å bli høstet hyppigere enn timotei. Tilskudd av engsvingel vil derfor bidra til å holde tørrstoffavlingene oppe ved økende høsteintensitet.

En viktig side når det gjelder virkningen av økende høsteintensitet er imidlertid at en oppnår bedre kvalitet på foret. I dette forsøket har timotei ved tre høstinger gitt større proteinavling enn ved to høstinger både i renbestand og med innblanding av engsvingel. Men engsvingeltilskuddet har bidratt til å øke proteinavlingene.

Når det gjelder forskjeller mellom timoteisorter viser forsøket tydelig samspill mellom sorter og høstesystem og mellom sorter og tilskudd av engsvingel. Resultatene bekrefter hva vi har oppnådd i sortsforsøka med timotei i de seinere år. Forus har gitt større tørrstoffavlinger enn Grindstad ved to ganger slått i sesongen. Ved 3 ganger slått har imidlertid Grindstad hevdet seg best.

Resultatene viser også at med hensyn på sortsprøving og testing av foredlingsmateriale generelt, er det viktig at sortene ikke bare blir prøvd i renbestand ved ett høstesystem, men at de blir testet ved de høstesystem og i de frøblandinger som ulike produksjoner krever.

## Virkingen av sterk N-K gjødsling til eng ved flere gangers slått

av Ragnar Bærug

Som et ledd i arbeidet med å klargjøre virkningene av sterk gjødsling til eng ved flere gangers slått, ble det i 1968 ved Institutt for jordkultur startet en forsøksserie med ulike mengder og fordeling av N og K.

Forsøksfelter har vært anlagt i Østfold, Vestfold, Telemark, Akershus og Buskerud, med hovedtyngden i strøkene rundt Oslofjorden. Fram til 1972 var det anlagt 18 felter, og de fleste av disse er høstet to eller tre år, fordelt noenlunde jevnt på årene 1968-71.

Forsøket skal etter planen anlegges i 1. års eng, fortsettes i minst 2 år, og høstes 3 ganger hvert år. Første høsting skal tas når engsvingelen begynner å skyte. De fleste felter er høstet første gang mellom 5/6 og 15/6, andre gang mellom 20/7 og 10/8, og tredje gang mellom 20/9 og 10/10.

Mengdene av N og K, uttrykt i kg verdistoff pr. dekar er satt opp i tabell 1.

Tabell 1. Forsøksplan

Verdistoff	N			K				
	I	II	III	a	b	c	d	E
Vårgjødsling	5	10	15	0	7,5	7,5	15	15
Etter 1. slått	3,5	7	10,5	0	0	3,75	0	3,75
Etter 2. slått	3,5	7	10,5	0	0	3,75	0	3,75
Sum pr. år	12	24	36	0	7,5	15	15	22,5

Nitrogen ble tilført i NP gjødsel og kalkammonsalpeter.

Kalium ble tilført kaliumgjødsel 49%.

Forsøksplanen omfatter også enten ledd med en liten og en større mengde svovel (1 og 5 kg S/daa), eller et ledd uten og et med kiseritt (5 kg Mg).

Timotei og engsvingel har utgjort hovedbestanden på de fleste feltene. Hundegras har vært med enkelte steder. Kløverinnholdet har i mange tilfelle vært lavere enn 10%.

## Avlingsresultater

### Nitrogengjødsling

Avlingene er angitt som høy med 85% tørrstoff.

Tabell 2. Høyavlinger de enkelte år

År	Antall felter	kg N pr. daa				
		12	24	36	24	36
		Avlinger pr. daa			Avlinger pr. kg N	
1968	8	1004	1180	1277	15	8
1969	11	721	796	810	6	1
1970	12	805	915	957	9	4
1971	10	834	986	1025	13	3

Avlingsnivået har variert en del fra år til år, men var generelt ganske høyt. Meravlingene var, regnet på årsbasis, store for N-mengder opp til 24 kg/daa. Økning fra 24 til 36 kg N har i de fleste tilfelle gitt bare beskjedne avlingsutslag.

En oversikt over meravlingene ved de enkelte høstetider er gitt i tabell 3.

Tabell 3. Meravling pr. kg N ved de enkelte høstetider

Ledd	1968		1969		1970		1971	
	II	III	II	III	II	III	II	III
1. høstetid	14	3	7	0	6	2	9	-3
2. "	21	18	5	3	11	5	21	11
3. "	9	5	5	2	13	7	16	8

Økning av N-mengdene fra 10 til 15 kg har i alle år vært lite lønnsomt. Ved andre høstetid var det vanlig store meravlinger opp til 7 kg N, og i enkelte år også til 10,5 kg. Bra meravlinger opp til 7 kg N ble oppnådd ved tredje høstetid, mens utslaget avtok sterkt for største mengde N.

Materialet gir visse muligheter for å undersøke N-virkningen i eng av ulik alder. I tabell 4 er det satt opp grupperinger for eng av ulik alder i 1970 og 1971.

Tabell 4. Meravlinger, kg høy pr. kg N i eng av ulik alder

År	Antall		II				III			
	felter	Engår	Slått							
			1.	2.	3.	Sum	1.	2.	3.	Sum
1970	4	2.	8	13	11	10	3	5	4	4
	7	3.	6	10	9	8	1	5	3	2
1971	4	1.	10	19	19	15	1	13	12	8
	4	3.	0	24	18	10	-6	12	1	1

Det var ikke stor forskjell mellom meravlingen for N i 2. og 3. engår 1970, men det kan noteres gjennomgående mindre utslag i 3. engår. I 1971, da sammenligningen gjaldt 1. og 3. engår, var det derimot markert mindre utslag for N-gjødsling i 3. enn i 1. engår.

En hovedårsak til mindre meravlinger for N-gjødsel i eldre eng er trolig en negativ virkning av tidligere gjødsling på grasdekket. Det er i flere tilfelle notert sterk uttynning av grasdekket i 2. og 3. års eng.

På et felt anlagt 1970, hvor dekningsgraden ble notert på alle rutene våren 1971, fant en følgende tall.

kg N pr. daa	12	24	36	Lsd
% plantedekke	100	87	69	10

Det fins ikke opplysninger om dekningsgraden ut over i vekstperioden de enkelte år. Tallene for avlingsutslag ved de ulike høstetider viser imidlertid at ulikhetene om våren må ha jevnet seg mye ut i løpet av vekstperioden.

#### Kaliumgjødsling

De årlige mengder av K har, som det går fram av tabell 1, variert fra 0 til 22,5 kg pr. daa. Det er også gjort sammenligninger mellom ledd der all K ble tilført om våren og ledd der K ble fordelt på flere høstetider. I tabell 5 er satt opp meravlingene for kaliumgjødsel i sum for tre høstetider.

Tabell 5. Avling av høy pr. daa og meravling, angitt pr. kg K

År	Antall felter		kg K/daa				
			0	7,5	15 <sup>1)</sup>	15	22,5 <sup>1)</sup>
1968	8	Pr. daa	1129	1149	1171	1173	1153
		Pr. kg K	-	3	3	3	-3
1969	11	Pr. daa	740	779	788	781	789
		Pr. kg K	-	5	1	0	1
1970	12	Pr. daa	819	886	920	923	914
		Pr. kg K	-	9	5	5	-1
1971	10	Pr. daa	881	943	975	963	978
		Pr. kg K	-	8	4	3	1

1) Fordelt på flere høstetider.

Meravlingene for K var ikke store i 1968 og 1969. De to siste år var meravlingene betydelige opp til 7,5 kg K, og var heller ikke uvesentlige for neste trinn. Derimot har det gjennom hele perioden vært avgjort ulønnsomt å øke mengdene ut over 15 kg K/daa.

Store grasavlinger tar bort mye K. Dersom jorda ikke har store kaliumreserver, er det derfor ikke uventet at utslagene tiltar utover i engårene. Resultatene nedenfor gjelder de samme grupperinger som i tabell 4.

Tabell 6. Meravlinger i eng av ulike alder, angitt pr. kg K

År	Antall felter	Engår	kg K/daa		
			7,5	15 <sup>1)</sup>	22,5
1970	4	2.	4	2	2
	7	3.	11	7	-2
1971	4	1.	3	4	-1
	4	3.	12	4	1

1) Ledd c.

Ved minste og delvis ved mellomste gjødseltrinn var det klart større meravlinger for K i 3. engår enn tidligere i engperioden. Tallene viser at spesielt i eldre eng kan knapp kaliumforsyning sette ned avlingene betydelig. Overdosering av kalium bør unngås både av hensyn til fôrkvaliteten og for å



holde nede gjødselutgiftene. Dette kan gjøre det berettiget å velge mer kaliumfattige gjødseltyper i 1. års eng enn seinere i engperioden. Det er ellers klart at en ved valg av gjødseltype må ta hensyn til kaliumreserven i jorda. En mest mulig riktig gjødsling av enga gjør det påkrevet med kontroll av jorda ved hjelp av jordanalyser relativt ofte.

Deling av K-mengder på flere høstetider har ikke virket nevneverdig inn på meravlingen. En har ennå ikke oversikt over hva dette har betydd for K-innholdet i graset.

### Innholdet i plantene

Kaliumkonsentrasjonen i plantene har variert fra 0,5 til over 5 prosent. Gjødsling med K har øket konsentrasjonen gradvis opp til største mengde. Spesielt stor oppgang finner en for trinnet 0-7,5 kg K. Endringene i løpet av vekstperioden viser ikke noe ensartet mønster. Det er en rekke eksempler på at konsentrasjonen av K avtar fra første til andre og tredje slått. Det er imidlertid også tilfelle av oppgang, spesielt fra andre til tredje slått. Mangelen på ensartethet kan ha sammenheng med forråd av K i jorda, med vekstbetingelsene ellers, og med plantenes alder ved høsting.

Bare en mindre del av materialet er ferdiganalysert, og det er følgelig ikke grunnlag for mer utførlig omtale av plantenes kjemiske sammensetning som følge av ulik gjødsling. Det er imidlertid lagt opp et relativt stort analyseprogram for forsøket.

## Store kalkmengder i jordbruket

av

Gotfred Uhlen

På grunnlag av forsøksresultater regner vi her i landet med at kalking som oftest er regningssvarende ved dyrking av vanlige jordbruksvekster på mineraljord dersom pH-verdiene er mindre enn 5,5, men sannsynligvis ikke lønnsomt om pH er større enn 6. Både i Sverige og særlig i Danmark setter en større krav og vil ha noe høyere pH-verdier. Selvfølgelig vil behovet for kalk og lønnsomheten av en kalking i særlig grad være avhengig av hvilke vekster en dyrker. Av våre jordbruksvekster er toradsbygget mest kalkkrevende, mens en sjelden får positiv virkning av kalking til f.eks. havre og poteter. Engvekstene står mer i en mellomstilling med moderate avlingsutslag for kalking.

Videre har vi hittil bare anbefalt brukt forholdsvis moderate mengder ved hver kalking, f.eks. 200-300 kg beregnet som CaO (= 400-600 kg kalksteinsmjøl) på leirjord og bare halvparten så mye på utpreget sandjord. Disse anbefalingene har god støtte i forsøksresultatene. Virkningene av kalk har i forsøkene gjennomgående vært for små til å betale for noe større mengder. Mye tyder imidlertid på at sammenhengen mellom kalkmengde (eller pH) og vekst ikke følger det vanlige forløp med avtakende utbytteøkning for stigende mengde. En kan kanskje si det slik at mens kalking som øker pH fra f.eks. 6 til 6,5-7 ikke medfører noen store endringer i kjemiske, fysiske og biologiske forhold i jorda, så vil en kalking til pH 7-8, dvs. svak alkalisk jordreaksjon, kunne medføre drastiske endringer. Noen av disse virkninger, som f.eks. på de fysiske forhold, økt frigjøring av nitrogen og fosfor, kan betinge bedre vekst og større avlinger, men det finnes også eksempler på skadevirkning og avlingsreduksjon ved overkalking. Overkalkingsskader har i en menneskealder vært et kjent begrep i litteraturen på dette spesielle fagområdet. Slike skader får en lettest i karforsøk, og de har vært motvirket eller eliminert ved forskjellige midler, f.eks. store mengder fosfor, magnesium, gjennomvasking av jorda, og også ved tilførsel av mikronæringsstoffer, særlig bor og mangan. I mange tilfelle er rapportert at røttene blir misdannet, fortykket, etter bruk av store kalkmengder. Brent kalk bør i alle tilfelle få tid til å omsettes, leskes, i jorda før såing. Faren for skadevirkninger ved bruk av svært store mengder kalk ser ut til å være størst på jord som på forhånd er sterkt sur. Dersom mikrolivet i jorda er tilpasset en pH på f.eks. 5 og jorda kalkes til langt over nøytral-

punktet vil det skje store endringer i de biologiske omsetningsprosessene. Muligheten er også tilstede for dannelse av skadelige mellomprodukter f.eks. nitrit og ammoniakk. I karforsøk er funnet at det under slike forhold kan skje store tap av nitrogen i gassform.

Ute i marka vil en sannsynligvis ikke få så drastiske virkninger hverken i positiv eller negativ retning av overskuddskalking, vesentlig fordi det ikke er mulig å få til en så jevn innblanding av kalken som i karforsøk. På den annen side vil en kanskje kunne få lokale skader p.g.a. ujevn spredning av brent kalk.

Virkning av store mengder brent kalk som jordforbedringsmiddel har vært sterkt framme i diskusjonen i de seinere år. Det er funnet positiv effekt av brent kalk og hydratkalk (lesket kalk) på de fysiske forhold i jorda både i norske (Njøs) og svenske (Berglund) undersøkelser. Virkningen på jordstruktur av store mengder kalksteinsmjøl har derimot vært relativt liten.

For å få bedre holdepunkter til å bedømme hva en kan oppnå i form av økt kornavling over en årrekke ved bruk av store mengder brent kalk, ble fra Institutt for jordkultur startet en ny forsøksserie i 1969. Det ble anlagt 5 forsøk i 1969 og ytterligere 3 i 1970. En har nå resultater fra 2-3 år fra denne serien. Dette er selvsagt altfor kort til til å trekke noen endelig konklusjon om hva en kan oppnå ved bruk av store mengder brent kalk.

Materialet er også for lite. Det er spesielt på steder der jordstrukturen er problematisk en skulle vente avlingsøkning. Avlingsresultatene gjengitt i tabellen er for i alt 17 felthøstinger i korn, derav bygg på 16 og havre på 1 felt.

Forsøksplanen var lagt opp med to N-mengder og to K-mengder, men her skal vi se bort fra virkningen av kalium. Ved største kalkmengde har en også et ledd som har fått borholdig kalksalpeter (+B). En har brukt 35 kg borholdig kalksalpeter ved begge N-trinn og tilskudd av vanlig kalksalpeter ved N<sub>2</sub>. I 3. forsøksår er for øvrig brukt kalkammonsalpeter og borholdig kalkammonsalpeter som N-gjødselslag. Mengdene i kg N pr. dekar er nesten de samme (5,2 og 10,4 kg) som de to første år. Det er ikke observert mangel på bor eller andre mikronæringsstoffer, og i middel har borholdig kalksalpeter gitt litt mindre kornavling enn kalksalpeter uten bor. Det er mulig dette skyldes at bormengden er blitt i største laget til korn, selv etter en slik kraftig kalking.

Tabell 1. Virkningen av store kalkmengder i lokale forsøk

Kg N/daa/år	Antall felt	N <sub>1</sub>				N <sub>2</sub>			
		5,4 (35 kg kalksalp.)				10,8 (70 kg kalksalp.)			
Kg brent kalk (85%) 1. år		0	300	1500	1500	0	300	1500	1500
" " " " 2. år		0	100	500	500	0	100	500	500
					+B				+B
Avlingsresultater:									
Kg korn (15%) 1. år	7	315	361	384	361	343	374	385	385
" " " 2. år	6	333	345	362	360	370	353	343	346
" " " 3. år	4	253	312	322	328	309	315	349	349
Middel	17	307	343	362	353	345	352	362	363
Meravl. for normal kalking			+36				+7		
Meravl. for stor kalkmengde				+19				+10	
Kg halm 1-3 år	11	284	307	349	353	333	354	372	372
Legde % " "	7	23	33	38	37	45	51	58	58

Kalkmengden er fordelt med tre fjerdedeler på første og en fjerdedel på andre forsøksår. Dette er gjort for å sikre en best mulig fordeling av kalken i hele ploglaget. Kalken er dels harvet og dels frest inn umiddelbart etter spredning om våren.

Jordarten på feltene har med ett unntak vært leire, til dels med høgt innhold av silt (grovleire). Bare på tre av forsøksstedene var jorda sterkt sur, pH 4,9-5,5, mens pH verdien lå på 5,8-6,5 for de øvrige. Virkningen av en mer vanlig kalking, 300 + 100 kg brent kalk har likevel vært positiv på de fleste felt ved samtidig svak gjødsling med nitrogen.

Ved største N-mengde har det på flere felt blitt for mye legde, og da frodigheten og dermed legdefaren har tiltatt med kalking, er meravlingen i kg korn blitt mye mindre ved N<sub>2</sub> enn ved N<sub>1</sub>. Dette forholdet gjør seg på samme måte gjeldende ved de største kalkmengder. I 2. forsøksår har en, som en ser av tabellen, i middel for 6 felt fått avlingsnedgang for kalking ved N<sub>2</sub>, mens det er positivt utslag for store kalkmengder på de fleste felt når det er gjødslet svakt med nitrogen. Første året var det nok spireskader ved de største mengder brent kalk på noen felter. Dette har sannsynligvis hatt noe å si for det endelige avlingsresultat.

Kalking har uten tvil økt omsetningen i jorda og frigjøringen av bl.a. nitrogen. Det er selvsagt ikke mulig å avgjøre i hvilken grad meravlingene for store kalkmengder skyldes ekstra nitrogenfrigjøring fra jorda og i hvilken grad den har sammenheng med forbedret jordstruktur og andre effekter, men det kan se ut til at nitrogeneffekten av kalking må ha vært betydelig.

I tillegg til den refererte forsøksserien fra spredte felter, ble i 1969 anlagt et forsøk etter en noe annen plan på en middels moldholdig, middels stiv leirjord ved Institutt for jordkultur. For å skaffe en noe lågere pH-verdi enn utgangspunktet, ble på ett ledd tilført svovelpulver. Også dette forsøket omfatter 2 kaliumtrinn og borholdig salpeter sammenlignet med vanlig salpeter, men bare en N-mengde nemlig 5,4 kg i 1969 og 1970 og 7,8 kg i 1971. Her skal vi bare ta for oss kalkvirkningen.

Tabell 2. Store kalkmengder i forsøk ved NLH

Kg brent kalk pr. dekar i 1969		0	200	600	1500	
" svovelpulver pr. dekar i 1969	100					
Kg brent kalk pr. dekar i 1970		0	100	200	500	
" svovelpulver pr. dekar i 1970	100					
<u>Jordanalyser:</u>						
pH våren 1971		4,9	5,6	6,2	7,0	7,6
P-AL høsten 1970		5,9	5,9	6,0	5,8	6,8
K-AL " "		12,5	13,0	11,7	10,1	10,5
Mg-AL " "		3,7	5,8	5,8	5,5	5,5
NO <sub>3</sub> -N i jord høsten 1969, kg/daa		1,5	1,4	1,4	1,8	3,7
<u>Avlingsresultater (Kg/daa):</u>						
1969 Bygg kg korn		409	417	431	483	520
" " halm		268	256	267	299	312
" opptatt N-mengde		9,2	9,0	9,4	11,3	13,2
1970 Bygg kg korn		293	313	317	314	316
" " halm		194	238	255	281	316
Legde, prosent		0	46	48	56	70
1971 Havre kg korn		454	465	463	467	449
" kg halm		359	347	363	371	418
Middel 1-3 år kg korn		385	398	404	421	428

På dette feltet ble kalken blandet jevnt inn i de øverste 10-15 cm ved hjelp av en rotorharv ca. en uke før såing.

Første forsøksår ble det svært stor meravling for sterk kalking, nesten 100 kg korn. I andre forsøksår ble det ingen meravling av korn, noe som delvis kan skyldes legde. Tredje år ble dyrket havre. Det var stort utslag i vekst, men en fikk likevel nedgang i kornavling ved største kalkmengde. Dette året var det ikke legde.

Det er neppe tvil om at den store meravling første året for en stor del skyldes større N-friggjøring, nitratproduksjon, i jorda etter sterk kalking. Det var ompløyd eng (4-årig) på feltet, og jordstrukturen var meget god også uten kalk. Noen effekt av forbedret jordstruktur kunne en derfor ikke regne med her. Det store innhold av nitrat i jorda også etter høsting av kornet i 1969 har sannsynligvis også medført større utvaskingstap som en følge av kalkingen. Det første året er det opptatt 4 kg N pr. dekar mer i avling ved største kalkmengde. Likevel var det etter høsting 2 kg  $\text{NO}_3\text{-N}$  mer pr. dekar i jorda på dette leddet enn uten eller ved mer moderat kalking.

Rike fedre - fattige sønner?

Den ekstra frigjøring av nitrogen og andre næringsstoffer i jorda som en oppnår ved kalking, kan neppe i sin helhet kalkuleres som en gevinst. Nedbryting av N-forbindelser betyr nedbryting og tæring på moldinnholdet.

Ved Institutt for jordkultur har en hatt i gang et kalkingsforsøk siden 1943. Som det går fram av tabellen er det brukt store kalkmengder; her riktignok som kalksteinsmjøl både i 1943, og gjentatt på de samme ruter i 1964.

Her skal vi bare ta med noen tall for avlinger av korn (toradsbygg) og høy fra de seinere år. Det har i det hele vært små positive virkninger av kalking, og pH-verdien har også holdt seg bra oppe uten kalk. Jordarten er en meget moldrik middels stiv leire. Glødetap 11-12%. I bygg er det en antydning til positive utslag, og det kan også nevnes at det var positivt utslag for kalk i kålrot i 1965 og negativt i poteter i 1967. For øvrig er det engårene som interesserer mest. Allerede i 1955 fikk en et stort negativt avlingsutslag for stigende kalkmengder. Året etter la en inn to N-mengder ved vårgjødsling (4,1 og 8,2 kg N), og fant da at den negative effekt bare gjorde seg gjeldende ved svak N-gjødsling. Dette er nok ikke blitt fullt ut bekreftet i de to seinere engperioder, men stort sett har det vært størst avlingsnedgang ved kalking når det er gjødslet svakt med N.

Tabell 3. Langvarig kalkingsforsøk, Institutt for jordkultur 1943-71

Kg kalksteinsmjøl 1943	0	500	1000	2000
" " 1964	0	500	1000	2000
pH høsten 1963	6,0	6,1	6,1	6,4
" " 1964	5,9	6,6	6,9	7,1
Kornavlinger:				
2 år med bygg (1957, 1959)	247	238	244	241
3 " " " (1964, 1966, 1968)	354	359	369	366
Høyavlinger:				
3. års eng 1955	560	530	504	488
4. " " 1956 N <sub>1</sub>	705	649	645	605
4. " " " N <sub>2</sub>	768	757	755	764
1.-4. års eng 1960-63	918	907	890	844
1.-3. " " 1969-71	926	832	809	779

Det har også vært en nedgang i kløvermengde for stigende mengder kalk i dette forsøket. Uten å komme nærmere inn på årsak og virkninger, må en slå fast at i dette tilfelle har en også tapt en god del avling på grunn av kalking. Dette gjelder imidlertid ikke bare for de helt store kalkmengder, men også mer normale kalkmengder har redusert avlingene i engperiodene. Det er vanskelig å si hvor representativt dette resultatet er. En har i det hele lite å bygge på når det gjelder svært langvarige virkninger av kalking. At kalking er nødvendig for å holde oppe produksjonsevnen på svært mange jordtyper, og i de fleste distrikter her i landet, kan det jo likevel ikke herske tvil om.

Bruk av store kalkmengder i praksis.

En kalking med f.eks. 1,5 tonn brent kalk representerer en ikke ubetydelig kostnad. Innkjøp, frakt og spredning av en slik mengde vil komme på 200-250 kroner. Etter det vi har å bygge på foreløpig, må det være noe usikkert om en kan regne med fortsatt positive virkninger på lang sikt. Meravlingene i kg korn pr. dekar for en slik behandling bør derfor være så store at en får pengene tilbake i løpet av noen få år. I de forsøk som er referert her synes meravlingene å være for små til å gi lønnsomhet.

Dersom en vil prøve slike store kalkmengder på mindre arealer der jordstrukturen er vanskelig, f.eks. tett, ubekvem leirjord, må det være en ufravikelig regel at kalken blir jevnt blandet inn i jorda umiddelbart etter spred-

ning. Til dette trengs en rotorharv (jordfres) og jorda må være godt opptørket. Vanlig harving gir ikke jevn nok innblanding. Stripper med kalk vil etter lesking omdannes gradvis til klumper av kalsiumkarbonat. Disse vil bli liggende i jorda inntil videre, i beste fall som en død kapital.



## Våre handelsgjødselslag. Endringer i seinere år.

av Asbjørn Sorteberg

I løpet av de par-tre siste år er det skjedd betydelige endringer i vårt handels- eller kunstgjødselsortiment. For noen grupper, t.eks. fosforgjødselslag og to-sidige gjødselslag eller blandinger, har vi fått et redusert varetilbud, mens antallet av flersidige gjødselslag, fullgjødsel, har økt.

For fosforgjødselslagene og tosidige gjødselblandinger der superfosfat inngår, henger reduksjonen sammen med at vår innenlandske produksjon av superfosfat er opphørt. Av superfosfat importerer vi nå 11%'s vare som erstatning for våre to innenlands produserte slag med henholdsvis 8 og 13% P. Dette innebærer naturligvis en begrensning i valg av gjødselslag. I realiteten tror jeg likevel dette ikke behøver å bety stort. For å dekke plantenes fosforbehov er det rimelig at forbrukerens krav går i retning av vare med høgt P-innhold. Det gamle stridsspørsmål blir så hvordan dette best kan forenes med plantenes svovelbehov. Svovelinnholdet i 8 prosentisk superfosfat er sikkert unødig høgt. Den nye 11 prosentiske vare vil nok under de allers fleste forhold inneholde nok svovel. Personlig ville jeg heller ikke hatt betenkeligheter om en hadde hatt en vare tilsvarende vår tidligere kraftsuperfosfat.

Reduksjonen av PK-gjødselblandinger må sees på bakgrunn av opphør i den innenlandske produksjon av superfosfat og tilbakegangen i bruk av disse gjødselblandingene. Det er ellers klart at det er grenser for hvor mange ulike PK-gjødselslag som kan markedsføres når omsetningen ikke er større.

Norsk Hydros NP-gjødsel var for en del år tilbake ganske populær. Den holder nå på å gå ut av handelen. Jeg er ellers ikke klar over hvordan etterspørselen etter dette gjødselslag har vært i seinere tid, men fullgjødsel D 20-5-9 har vel i stor monn overtatt etter dette tosidige gjødselslag.

Den endring i handelsgjødselsortiment som naturligvis har betydd mest, er endringene i fullgjødselslagenes sammensetning og at vi nå har fått flere slag. Selv om det vel fortsatt er visse distrikter eller mer spesielle produksjoner som faglig sett ikke blir dekt fullt ut med de fullgjødselslag vi har i dag, tror jeg nok en må kunne si at utvalget er relativt godt. Ved skjønnsomt valg og i noen monn ved supplerings med salpeter vil en komme langt i retning å dekke plantenes behov av de tre plantenæringsstoffene

N, P og K. For fosfor betyr det således neppe stort om en ved gjødslingen tar mest mulig sikte på årlig å dekke plantenes behov for dette næringsstoff, eller en tilfører noe mer enkelte år mot tilsvarende mindre andre år. Til vekster hvor det er aktuelt å gjødsle med fullgjødsel mer enn en gang om sommeren, har en også mulighet for å veksle mellom ulike typer hvor dette svarer bedre til plantenes behov for næringsstoffer hele vekstsesongen tatt under ett. Også superfosfat, kaliumgjødsel eller kalisuper kan naturligvis brukes et eller annet år for å få en høveligere tilførsel av de tre plantenæringsstoffer.

Så var det fullgjødsel

Her har vi fått flere slag og til dels ikke ubetydelige endringer i innholdet. Den viktigste endring er vel at sum innhold av næringsstoffene N, P og K har økt med ca. 10 prosent, men også andre, til dels betydelige endringer er skjedd:

1. Forholdet  $\frac{\text{NH}_4\text{-N}}{\text{NO}_3\text{-N}}$  har økt for noen fullgjødselslag.
2. Innholdet av vannløselig P har økt fra ca. 33 til ca. 80%.
3. Innholdet av Ca har gått ned til halvparten å tredjeparten og er nå på 1,5-3,0%.
4. S-innholdet er i noen slag høgt uten at primærhensikten er at de skal brukes til klorfølsomme vekster.
5. Gjødselslagene har fått større surhet.

Enkelte av disse endringene har ike vært plantefysiologisk eller økonomisk ønskelig, men visse forhold ligger naturligvis til grunn til endringene. Særlig har det veid tungt for Norsk Hydro at gjødsel skal ha tilstrekkelig sikkerhet mot kjemisk spalting ved høy temperatur når den ligger lagret, t.eks. ved brann i tilstøtende bygninger. Dette er et forhold som for så vidt ikke er spesifikt for fullgjødsel, men som gjelder mange gjødselslag, framfor alt slike som inneholder både N, P og K. Selv om neppe alt ennå er klart i så henseende, er tilstedeværelsen av enkelte stoffer og mengdeforholdet mellom noen stoffer viktig for hvor sikker mot kjemisk spalting gjødsel vil være. Vi skal se på noen viktige forhold:

Faren ved et gjødsellager når høy temperatur oppstår, er utvikling eller avspalting av giftige gasser (NO og NO<sub>2</sub>, samt Cl i klorholdig gjødsel). For noen gjødselslag, gjerne kalt "selvslukkende", vil denne spaltingen opphøre hvis varmekilden fjernes, for andre, de "selvspaltende", er dette

derimot ikke nok, de vil fortsette avspaltingen av giftige gasser. Det er dette en ved fabrikasjonen nå mest mulig vil sikre seg mot.

Faren for at gjødsel skal være selvspaltende, øker med innholdet av klor, kopper og jern og dertil forholdet mellom noen stoffer. Et vidt forhold K:P øker således faren for selvspalting, framfor alt hvis klorinnholdet samtidig er høgt. For fullgjødsel A, der K:P er ca. 2,60, har en derfor funnet <sup>det</sup> nødvendig å øke svovelinnholdet fra 1,6 til 2,3% mot å redusere klorinnholdet noe i gjødsel. Med samme klorinnhold som før ville forholdet K:P i fullgjødsel A ikke gitt den nødvendige sikkerhet mot selvspalting. For fullgjødselslagene F og 15-4-12 er K-P-forholdet etter tur 5,0 og 3,2, dvs. vesentlig høgere enn 2,6. Disse gjødselslag blir derfor produsert på basis av kaliumsulfat, og de er klorfrie. Faren ved å bruke kaliumklorid i disse gjødselslag blir ytterligere økt ved at de også inneholder kopper. Dette er ellers eksempler der forbrukeren ikke har noe ønske om at gjødselslaget skal være klorfritt med tanke på vekstene det skal nyttes til, men klorinnholdet er ikke forenlig med de krav en stiller til sikkerheten. For forbrukeren betyr det naturligvis at varen blir dyrere når den produseres på basis av kaliumsulfat enn om det var brukt kaliumklorid. En må altså betale noe for sikkerheten.

Økning av kvotienten Ca:P øker faren for selvspalting. Den betydelige reduksjon av kalsiuminnholdet i fullgjødsel har altså gjort det lettere å produsere sikre gjødselslag.

Forskyvningen i retning mer ammonium-N i noen fullgjødselslag (før 52-53 mot nå 58-59) er vel kanskje en endring vi ikke setter pris på, men jeg tror det neppe er grunn til å tillegge den noen betydning ved plantedyrking på jord der vi har å gjøre med normal nitrifisering. Det samme, men da med tanke på en fordelaktig endring, tror jeg en kan si om det høgere innhold av vannløselig P en nå har fått. Om 80% vannløselig P er noen fordel framfor 30% når resten av fosforet er <sup>l</sup>nitratløselig, er vanskelig å si. Det må antas å være en fordel på kalkrik jord og på myrjord der fosfationene ikke bindes særlig sterkt, mens det vel er motsatt i sur mineraljord.

Endringen både i nitrogen- og fosforform har imidlertid vært medvirkende til at fullgjødsel nå har fått en større surhet enn før. Dette med gjødselslagenes surhet er blitt mer viktig etter gjødslingen er blitt sterkere. For gjødselslagene kan netto-surheten eller -alkaliteten beregnes. Beregn-

ingene er vanlig knyttet til visse forutsetninger ved omdannelse i jorda, i hvilken form plantene tar opp næringsstoffene, og hvor mye som blir opp-tatt. Det er derfor flere usikkerhetspunkter knyttet til slike beregninger, og en bør vise forsiktighet mot å regne de tall som framkommer, for sikre. Ved noe større utslag i sur eller alkalisk retning for et gjødselslag, må en likevel gå ut fra at i hvert fall retningen er rett.

Beregningsmessig har fullgjødselslagene i lengre tid vært å betrakte som sure gjødselslag. En mindre, ikke publisert forsøksserie fra Institutt for jordkultur der det ble brukt vanlige gjødselmengder, har ellers ikke kunnet bekrefte dette. De seinere endringer i det kjemiske innhold av fullgjødsel må imidlertid klart tolkes som en forsurning. Da vi her ellers også har å gjøre med nye gjødselslag, kan en sammenligning med det som var tidligere, ikke direkte foretas. Nederlenderen C.M. Sluijsmans har ved beregning kommet til at den nye fullgjødsel A har en surere virkning pr. 100 kg vare enn den gamle som motsvarer basevirkningen av 8 kg CaO. Dette svarer til ca. 17 kg vanlig kalksteinsmjøl. En mengde på 100.000 tonn fullgjødsel A slik den er i dag, skulle altså forbruke en mengde kalksteinsmjøl på 17.000 tonn sammenlignet med virkningen av den gamle type. Da vårt forbruk av fullgjødsel, alle typer sett under ett, nå er kommet over 400.000 tonn, sier det seg selv at slike endringer, eller markedsføring av nye slag med noenlunde tilsvarende virkning på jorda, på litt lengre sikt vil bety atskillig for jordas kalktilstand.

Ca-innholdet i fullgjødsel har gått sterkt ned ved endringen av fullgjødselassammensetning, fra ca. 5-7 til ca. 1,5-3%. Samtidig med denne nedgang i innhold i fullgjødsel har vi hatt en absolutt nedgang i forbruket av de kalsiumrike gjødselslag kalksøpeter og superfosfat, og kalkammonsalpeter og kalisuper som har et moderat innhold av kalsium. Hvordan tilførselen av kalsium i handelsgjødsel har endret seg i løpet av de tre siste årene, framgår av følgende tabell:

Tilførsel av Ca i handelsgjødsel i Norge

Ca-holdig gjødsel	1967/68		1970-71	
	Tonn vare	Tonn Ca	Tonn vare	Tonn Ca
Nitrogengjødsel	125 870	20 373	76 310	12 635
Fosforgjødsel	20 782	4 645	15 906	4 465
NP- og PK-gjødsel	37 489	3 042	14 319	1 770
Fullgjødsel	316 640	22 488	412 789	10 696
Sum	500 781	50 548	519 324	29 566

Som det framgår av denne oversikten, har den årlige tilførsel av kalsium i løpet av de siste tre år blitt redusert med ca. 40%.

Hva den sterkt reduserte kalsiumtilførsel i handelsgjødsel vil bety for jord og planter, særlig sett på litt lengre sikt, er vanskelig å si, men jeg tror det vil være et vel optimistisk syn om vi ser helt bort fra den. Det vil ellers i stor monn bero på om vi tilfører kalsium på annet vis, t.eks. gjennom kalk. En må vel ellers regne med at mye av den brattlente jorda, der en ikke kan bruke spreder, praktisk talt aldri vil bli kalket.

Hva forbrukeren må betale som følge av at produksjonen skjer på basis av kaliumsulfat i stedet for kaliumklorid, skulle vel så noenlunde la seg gjøre å regne seg til for fullgjødsel F 16-3-15 og fullgjødsel 15-4-12. Dette er jo fullgjødselslag som ikke tar sikte på klorfølsomme vekster, men begge inneholder 8% svovel, mot 1,6% som har vært det <sup>svovel</sup> klorinnhold en har valgt til lignende gjødselslag når det ikke har vært nødvendig å ta hensyn til gjødsels sikkerhet.

Jeg holder meg her til "Samvirkes" desemberpris fra Felleskjøpet, Oslo for kaliumgjødsel 49% og kaliumsulfat 41%, som etter tur var ca. kr. 0,73 og kr. 1,00 pr. % eller kg K. Jeg regner videre med at en svovelmengde på 1,6% dekkes ved kiserittilsetning. Etter dette skulle hele kaliummengden kunne tilføres som kaliumklorid, mot nå i form av kaliumsulfat. Differansen i pris pr. % K, 27 øre, vil for fullgjødsel F med 15% K gi kr. 4,05 pr. 100 kg og for fullgjødsel 15-4-12 med 11,6% K, kr. 3,13.

I 1970/71 ble det omsatt ca. 90.000 tonn vare av fullgjødsel F og ca. 10.000 tonn av fullgjødsel 15-4-12. Med de differanser en kom fram til ovenfor, fordyrer produksjonen på basis av kaliumsulfat den omsatte mengde fullgjødsel F med ca. 3,6 mill. kroner. For fullgjødsel 15-4-12 blir beløpet ca. 0,3 mill. kroner. (Fordyrelsen kan kanskje bli litt mindre, beroende bl.a. på hvor gunstige innkjøp som blir gjort, men helhetsbildet blir uendret.) I dette regnestykket har jeg da sett bort fra at 1,6% S under visse forhold kan tenkes å være for lite, likeså at visse vekster kan gi større avling for klorfri enn klorrik gjødsel.

Jeg håper jeg ikke blir oppfattet som negativ når jeg her har pekt på noen sider ved fullgjødsel som sannsynligvis verken plantene eller forbrukeren, om en ser det fra den økonomiske side, setter pris på. I virkeligheten kan en vel si at her får forbrukeren betale en assurance som i liten monn angår ham selv, men samfunnet.

Plantedyrkingsmøtet, Ås, 8. og 9. februar 1972.

Mikronæringsstoffsituasjonen på Sør-Austlandet

av Ivar Aasen

A. Kort oversyn over plantenæringsstoffa

I dag reknar vi med at høgare planter treng i alt 16 grunnstoff for å nå normal utvikling. Desse grunnstoffa kallar vi nødvendige plantenæringsstoff. Pflanzenæringsstoffa blir delt i to hovudgrupper: makronæringsstoff og mikronæringsstoff.

<u>Makronæringsstoff</u>	<u>Mikronæringsstoff</u>
C Karbon	B Bor
H Hydrogen	Cu Koppar
O Oksygen	Mn Mangan
N Nitrogen	Fe Jarn
P Fosfor	Zn Sink
K Kalium	Mo Molybden
S Svovel	Cl Klor
Mg Magnesium	
Ca Kalsium	

Dersom vi ser bort frå karbon, hydrogen og oksygen, så ligg innhaldet i plantene av dei einiskilde makronæringsstoffa på frå ca. 1 til 40-50 g pr. kg tørrstoff, dvs. frå ca. 0,1 til 4-5 prosent av tørrstoffet.

Innhaldet av mikronæringsstoff svarar i middel til ca. 1/1000 av makronæringsstoffa. Nødvendig innhald av dei fleste ligg i området frå ca. 1 til 40-50 mg pr. kg tørrstoff, noko avhengig av kva stoff det gjeld. Men trass i at innhaldet er lite, så er desse stoffa minst like viktige som makronæringsstoffa. Mangel på eitt eller fleire mikronæringsstoff kan føra til katastrofale følgjer for vekst og utvikling.

I tillegg til dei 16 grunnstoffa som her er nemnt, bør nemnast eit par til: natrium (Na) og kobolt (Co). Natrium har ein viss betydning for selleri og fleire arter av meldefamilien. Kobolt er nødvendig for dei nitrogensamlende knollbakteriane som lever i røtene på belgvokstrar og or, og har såleis indirekte betydning for nitrogenforsyninga åt desse plantene.

## B. Aktuelle mikronæringsstoff

Her på Sør-Austlandet er det først og fremst bor, koppar og mangan ein finn mangel på under vanleg jordbruksdrift. I blandt kan ein også treffa på jarn- og molybdenmangel, og i sjeldnare høve mangel på sink. Desse siste tre skal eg ikkje gå nærare inn på her. Derimot skal vi sjå litt meir på kvart einskilt av dei tre første.

### 1. Bor

Høg jordreaksjon fremmer bormangel. Dette gjeld både på jord med naturleg høg pH og etter sterk kalking. Jord som er næringsfattig i naturleg tilstand, t.d. utvaska sandjord og næringsfattig torvjord, er ofte utsett for bormangel også ved etter måten låg pH, og særleg utsett etter sterk kalking. På leirjord er det heller ikkje uvanleg å finna bormangel, særleg dersom pH er høg.

Ulike planteslag har ulike krav til borforsyninga. Rotvokstrar (nepe, kålrot, forbeter, raudbeter, gulrot og reddik) er borkrevande vokstrar.

Bormangel hos slike vokstrar går vesentleg ut over kvaliteten av røter og knollar. Kornartene er mindre kravfulle med omsyn til bor. Men ved typisk mangel går dette ut over skyting og kjerneansetting.

Det er hevda at rikeleg borforsyning har betydning for frøsettinga både hos raudkløver og oljevokstrar. Ved frøavl av slike vokstrar bør ein vera merksam på borforsyninga, særleg da på jord med høg pH.

Ved dyrking av borkrevande vokstrar er det som regel nødvendig å gjødsle med bor. Ein kan bruka gjødselboraks, t.d. 1-2 kg pr. dekar, eller tilsvarende mengder bor i borhaldig kalksalpeter.

Korn vil i dei aller fleste høve få dekkja bor-behovet dersom ein brukar fullgjødsel. All fullgjødsel er som kjent tilsett små mengder bor. Hos kornartene er det elles stutt veg frå bormangel til borskade. Dersom ein t.d. har gjødsle med bor til rotvokstrar og av ein eller annan grunn kjem til å så korn i staden, kan ein nokså sikkert rekna med borskade på kornet. Særleg ømfindtleg i så måte er bygg.

Svenske undersøkingar har vist at skadeverknadene etter tilførsel av store bormengder minkar raskt etter eit par år, og raskare på humusfattig enn på humusrik jord.

## 2. Koppar

Kopparmangel er oftast bunde til spesielle jordarter, men mangelen er likevel nokså utbreidd. Av jordarter som særleg disponerar for kopparmangel kan nemnast:

Torvjord danna av kvitmoserik torv, dessutan sand- og grusjord danna av kopparfattig mineralmateriale, særleg dersom jorda er sterkt utvaska og før oppdyrkinga hadde eit dekke av råhumus.

Mjelejorda på Romerike er kjent for å vera fattig på koppar. Det same gjeld store område langs Glåma i Solør og Elverum. I dei seinare åra har mange tilfelle av kopparmangel vist seg på moldrik morenesand på Sør-Austlandet. Denne jorda er som oftast sterkt mørkfarga, og er elles i god nærings- og kalktilstand.

Leirjord ser ut til å ha tilfresstillande koppartilstand.

Kopparmangel opptrer svært ofte på jord som er sterkt sur i naturleg tilstand, men mangelen er slett ikkje knytta til nokon bestemt jordreaksjon. Kalking vil oftast forsterka mangelen.

### Symptom på kopparmangel

Kopparmangel gjer seg sterkt gjeldande på korn. Dette gjeld særleg havre, bygg og kveite, rug skal derimot vera mindre utsett.

Typiske symptom på kopparmangel er visning av bladspissane, og av dette har sjukdommen fått namnet gulspissjuke. Symptoma kjem til syne ei stund ute i veksttida, når plantene er 15 - 30 cm høge, først som ei gulning frå spissen og nedover langs kanten av bladet. Etter kvart blir heile bladspissen gul og rullar seg saman på langs. Desse visne samanrulla spissane blir ofte hangande som bleike trådar frå ei elles grøn bladplate. Det er elles ein god del variasjon mellom både arter og sortar når det gjeld symptomsutviklinga. Somme tider kan symptoma likna på frostskade eller også på sviing etter ugrassprøyting.

Dersom mangelen er sterk, stoggar plantene i voksteren, skytinga blir dårleg, og dei få aksa som greier å koma fram, blir berre kvite og tomme.

Ved svakare mangel blir det mindre av dei gule bladspissane, eller dei blir ikkje utvikla i det heile. Plantene vil da skyta heilt normalt å sjå til, men kjerneutviklinga blir dårleg. Under slike tilhøve er gjerne halmavlinga



av normal storleik eller vel så det. Det er truleg denne forma for koppar-mangel som gjer størst skade, for folk er som regel ikkje merksame på mangelen.

Særleg hos havre er det elles karakteristisk at plantene held fram med å utvikla nye sideskott lenger enn normalt, og at det kjem nye skott frå stubben etter skurden.

Ikkje sjeldan kan ein sjå gulning av bladspissane like etter oppspiring om våren. Dette har som regel ingen ting med kopparmangel å gjera.

Forutan på korn er det påvist kopparmangel mellom anna på krossblomstra vokstrar, på gulrot, kløver og timotei. Potet skal vera mindre utsett.

### Rådgjerder

Kopparulfat er det mest brukte midlet mot kopparmangel. Vanleg mengde har vore 5 kg pr. dekar innblanda i jorda om våren. Ein slik tilføring er som regel verksam i fleire år frametter.

Kopparhaldig fullgjødsel (med 0,3% Cu) har i forsøk vist god verknad mot kopparmangel. På jord med riktig sterk mangel ser det likevel ut til at denne gjødsel må brukast i fleire år på rad før ein når opp i full avling.

Dersom ein oppdagar kopparmangel i veksttida, vil ein ha god verknad av å sprøyta åkeren med ei kopparløysing. I våre forsøk med korn har vi brukt 1,2% løysing av kopparulfat og 50 l væske pr. dekar. Grunna faren for svi-skade bør ein helst ikkje sprøyta i sterkt solskin. Sprøyting i veksande grøde er likevel berre ei naudløysing, innblanding i jorda før såing bør vera den ordinære måten å tilføra koppar på.

### Jordanalysar for koppar

Kjemisk analyse av koppar i jord ser ut til å ha mykje for seg. Etter danske røynsler med same analysemetode som vi brukar her i landet, skal det vera behov for tilførsel av koppar når innhaldet i jorda er mindre enn 1 mg pr. kg. Dette gjeld mineraljord. For torvjord må grenseverdien setjast høgare dersom innhaldet blir uttrykt i milligram pr. kg lufttørr jord. Dette ser også ut til å stemme bra med dei røynslene vi har her i landet.

Etter planar frå Institutt for jordkultur er det i dei seinare åra utført nokså mange markforsøk med koppargjødsling på mineraljord. Jordanalysar frå

83 slike felt på Sør-Austlandet i tidsperioden 1960-1970 er stilt saman i tabell 1 og 2. Jorda på dei fleste felta er karakterisert som moldhaldig - moldrik.

Tabell 1. Kopparinnhald i jordprøver frå 83 forsøksfelt, gruppert etter jordart. 1960-1970.

Jordart	Tal forsøksfelt		Cu i jord, mg/kg	
	I alt	Med utslag for Cu	Middel	Variasjon
Leirhaldig - skøyr - middels stiv leire	6	0	4,8	4,5 - 5,7
Forvittringsjord	1	0	6,5	6,3 - 6,6
Sandjord (mest fin - svært fin sand)	76	12	1,4	0,2 - 5,2
Alle	83	12	1,7	0,2 - 6,6

Av tabell 1 går fram at 76 felt, eller vel 90 prosent av alle felta, har lege på sandjord. Trass i ein god del variasjon i kopparinnhaldet, skil sandjordsfelta seg ut med eit klart lågare innhald enn resten av felta.

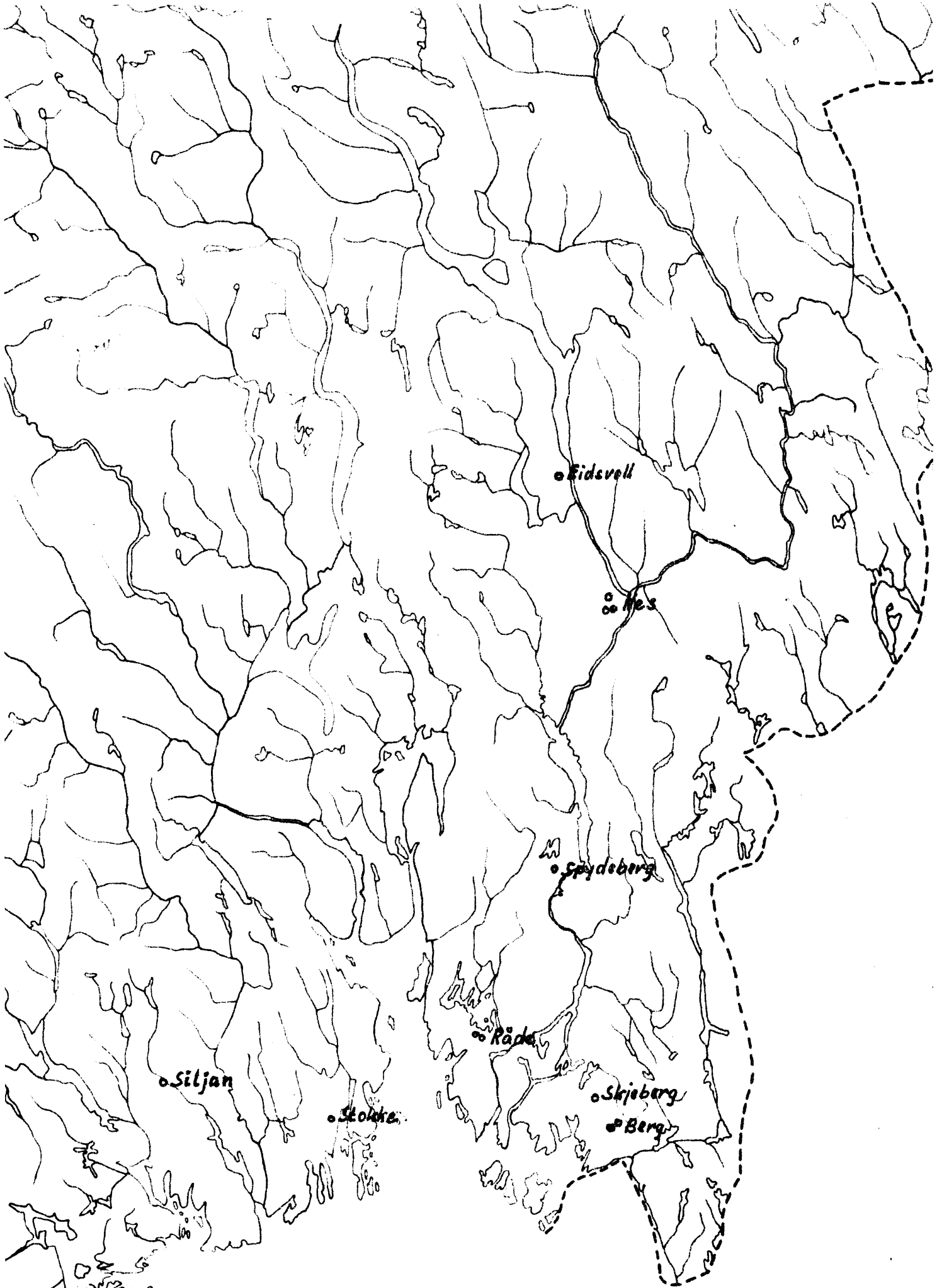
Felta med leirkarakter har i middel 3 - 4 gonger større kopparinnhald enn sandjordsfelta, og variasjonen er mykje mindre.

Tydeleg avlingsauke for koppar har det vore på 12 felt. Alle desse låg på sandjord.

Tabell 2. Kopparinnhald i jordprøver frå 83 forsøksfelt, gruppert etter Cu-tal. 1960-1970.

Cu-tal	Tal forsøksfelt		Cu-tal, mg Cu/kg	
	I alt	Med utslag for Cu	Middel	Variasjon
Cu-tal $\bar{>}$ 1	47	3	2,5	1 - 6,6
Cu-tal $\bar{<}$ 1	36	9	0,6	0,2 - 1
Alle	83	12	1,7	0,2 - 6,6

Av tabell 2 går fram at 36 felt, eller vel 40 prosent av felta hadde Cu-tal  $\bar{<}$  1. På 9 felt, eller 25 prosent av felta i denne gruppa var det positivt avlingsutslag for koppar.



Forsøkssteder med tydelige utslag for Cu.  
1960 - 1970

I gruppa med Cu-tal  $\bar{>}$  1 gav berre 3 felt, eller vel 6 prosent av felta, positivt avlingsutslag. To av desse felta hadde Cu-tal like over 1 (variasjon 1,1 - 1,6).

Avlingsutslaga i desse forsøka har variert frå felt til felt og frå år til år. På einstilte felt har det vore bortimot total misvekst utan koppartilførsel. I fleire tilfelle har det vore målt avlingsutslag på rundt 200 kg korn pr. dekar.

Som tidlegare nemnt, går koppermangel på korn særleg ut over kjerneavlinga. Kornprosenten er såleis eit viktig mål for om det er utslag for koppar. I slike forsøk bør ein derfor også få bestemt halmavlinga så nøyaktig som mogleg. Dette er det viktig å vera klar over, særleg når forsøket blir hausta med skurtreskar.

Sjølv om det materialet som her er lagt fram, enno ikkje er stort, så viser det likevel ein klar samanheng mellom kopparinnhald i jord og avlingsutslag for koppar.

Dei praktiske konsekvensane av det som her er sagt, bør vera at når kopparinnhaldet er mindre enn 1 mg pr. kg lufttørr jord, bør ein tilføra koppar. Ein eventuell mangel kan føra til svære avlingstap, særleg da av korn.

Hittil har eg tala berre om avlingsstorleik. Ei minst like viktig side av spørsmålet er avlingskvaliteten. Ved dyrking til fôr er eit tilstrekkeleg kopparinnhald i avlinga av avgjerande betydning for helsetilstanden åt dyra. Dette spørsmålet skal eg likevel ikkje koma nærare inn på her.

### 3. Mangan

Manganmangel er ikkje knytta til nokon bestemt jordtype, men har nøye samanheng med jordreaksjonen. Etter våre røynsler er det liten fare for manganmangel når pH ( $H_2O$ ) er mindre enn 6,0, men faren aukar sterkt når pH kjem over 6,5. Ved same pH er faren større på sand- og humusjord enn på leirjord, dvs. større på lettare enn på tyngre jord.

Ved sida av jordreaksjonen har luftinnhaldet i jorda stor betydning for mangantilstanden. Ein kombinasjon av høg pH og mykje luft (dvs. laus jord) verkar sterkt hemmande på manganforsyninga.

I strok med kalkrik undergrunn, t.d. i siluområda, ligg pH i pløyelaget ofte opp mot eller også over nøytralt punktet. Det same gjeld i visse kyst-

strok der undergrunnen består av skjelsand. Under slike tilhøve er manganmangel vanleg. Andre stader er uforsiktig kalking årsak til mangel. Dette gjeld særleg på lettare jord, men også i leirjordsdistrikta er det ikkje så få stader der sterk eller ujamn kalking har skapt problem med manganforsyninga.

Betydningen av jamn spreiding av kalken kan ikkje understrekast sterkt nok når det gjeld å unngå manganmangel. Her blir det synda mykje! Ein bør heller ikkje kalka i blinde, men først ta jordanalysar for å undersøka behovet for kalking.

Plantene tar opp mangan frå jorda som  $Mn^{++}$ , dvs. som 2-verdig ion. Men når pH er høg, blir 2-verdig mangan lett oksydert til høgare oksydasjonstrinn, sambindingar som plantene ikkje kan nytta. Under slike tilhøve er det lite hjelp i om totalinnhaldet av mangan er høgt.

For å gjera biletet fullstendig, må her skytast inn at ved låg pH kan det vera så mykje tilgjengeleg mangan til stades at dette verkar skadeleg på plantene. Særleg kjenslevart i så måte er bygg. Dårleg vekst av bygg på jord med låg pH kjem ofte av for stor tilgang på mangan.

Sjølv om mange av våre kulturvokstrar er utsette for manganmangel, så gjer mangelen seg særleg sterkt gjeldande på korn. Manganmangel vil såleis bli meir merkbar ved einsidig korndyrking enn i eit allsidig omlaup.

#### Symptom på manganmangel

Manganmangel på korn viser seg med nekrotiske flekkar på bladverket. Symptoma kjem som regel først til syne på dei midtre blada, og først på nedre delen av bladplata. Flekkane er oftast ordna i striper mellom bladnervane.

Hos bygg er flekkane små og sjokoladebrune og breier seg etter kvart over heile bladplata. Plantene får ein lysare farge som på litt avstand gir åkeren ein gul-brun fargetone.

Havre får større og lysare bladflekkar. Her er gjerne flekkane konsentrerte om nedre og midtre delen av bladet, medan øvre delen som regel går fri. Ved sterke åtak flyt flekkane saman tvers over heile bladet. Her blir alt vev øydelagt, og bladet knekk over og visnar.

Kveite får lyse bladflekkekar som minner litt om symptoma på havre.

Tidspunktet for når symptoma skal visa seg, kan variera frå 2-3-bladstadiet og fram mot skyting. Det er derfor nødvendig å følgja utviklinga i åkeren heile denne tida.

#### Forsøk med mangan til korn

Tilføring av mangan i jorda har i våre forsøk gitt usikker og lite varig verknad.

Bladgjødsling, dvs. sprøyting med oppløyst mangan på bladverket i veksande åker, har derimot verka godt. Men resultatet er avhengig av fleire faktorar. For det første må plantene ha utvikla eit tilstrekkeleg bladareal til å fanga opp sprøytevæska. Dertil kjem at manganet blir sterkt bunde i dei plantedelane det er opptatt i og kan berre i lite monn transporterast frå eldre til yngre delar. Plantedelar som blir utvikla etter sprøyting kan såleis lett bli utsett for manganmangel. Dette er grunnen til at det ofte er nødvendig å sprøyta fleire gonger.

Ein serie forsøk med bygg var lagt opp med to sprøytetider, i middel 4 og 6 veker etter såing, og dertil eit ledd med sprøyting etter både 4 og 6 veker. Det var brukt to mangansambindingar, mangansulfat ( $MnSO_4$ ) og manganoksyd ( $MnO$ ). Konsentrasjonen i sprøytevæska var 2%  $MnSO_4$  eller tilsvarande konsentrasjon av mangan i  $MnO$ . Det var brukt om lag 25 l væske pr. dekar.

Alle forsøka har lege på mineraljord med varierende innhald av organisk stoff. pH ( $H_2O$ ) i jorda har variert frå 6,1 til 7,9.

Forsøka vart lagt ut snarast råd etter at plantene hadde utvikla synlege symptom på manganmangel. Det vart tatt omsyn til at mangelen skulle vera jamt utbreidd over heile forsøksarealet.

I tabell 3 er stilt saman resultat av 7 forsøk på Sør-Austlandet gjennomført etter denne planen i åra 1968-1970. Det er ikkje påvist sikre skilnader i avlingsutslag mellom  $MnSO_4$  og  $MnO$ . Tala i tabellen gjeld middel for desse to sambindingane.

Tabell 3. Sprøyteforsøk med mangan til bygg. 1968-1970.

Middeltal for  $MnSO_4$  og  $MnO$ .

Forsøks- behandling	Middel, 7 felt		6-radsbygg, 3 felt		2-radsbygg, 4 felt	
	Korn, kg/dekar	Rel. avling	Korn, kg/dekar	Rel. avling	Korn, kg/dekar	Rel. avling
Usprøyta	345	100	408	100	298	100
S <sub>1</sub>	416	121	460	113	382	128
S <sub>2</sub>	405	117	434	106	383	129
S <sub>1</sub> + S <sub>2</sub>	442	128	470	115	422	142

S<sub>1</sub> = sprøyting 4 veker etter såing

S<sub>2</sub> = sprøyting 6 veker etter såing

Det er sikre utslag for mangansprøyting. 2 gongers sprøyting har verka betre enn ein gongs. Særleg tydeleg er dette for 2-radsbygg.

For 6-radsbygg er resultatet noko annsleis. Her står S<sub>2</sub> dårlegare enn S<sub>1</sub>, og avlingsauken for to gongers sprøyting er ein god del mindre. Dei her brukte sortane av 6-radsbygg har kortare veksttid og såleis kortare tid til næringsopptak enn 2-radsbygg. For 6-radsbygg ville truleg sprøyting på eit litt tidlegare stadium gitt vel så gunstig resultat.

#### Konklusjon og tilråding

På jord med sterk manganmangel er bladgjødsling ein effektiv måte å tilføra mangan på.

Til korn bør det som regel sprøytest to gonger, første gong straks plantene viser symptom på manganmangel, andre gong 2 - 3 veker seinare. Berre ved ekstrem sterk mangel kan det bli nødvendig med meir enn to gongers sprøyting. Ein brukar 2 prosent mangansulfat i sprøytevæska og 25 l væske pr. dekar. Klebemiddel bør tilsetjast.

#### Samandrag og sluttmerknader

Bor, koppar og mangan er dei mest aktuelle mikronæringsstoffa under vanleg jordbruksdrift på Sør-Austlandet.

Mangel på bor og mangan er ikkje særleg sterkt knytta til bestemte jordtypar, men blir fremma av høg jordreaksjon.

Kopparmangel er ikkje knytta til nokon bestemt jordreaksjon, derimot i sterkare grad til visse jordtypar. Leirjord er lite utsett for kopparmangel.

Jordanalysar ser ut til å gi god rettleiing om behovet for tilførsel av koppar.

For bor og mangan har jordanalysar hatt mindre betydning. For mangan ser det ut til at bestemming av pH saman med observering av mangelsymptom på plantene gir nokså gode haldepunkt for å døma om manganforsyninga åt plantene.

Til borkrevande vokstrar bør ein som regel gi særskilt tilskott av bor.

-----

Eg har her valt å behandla mikronæringsstoffa ut frå ein mangelsituasjon. Vi skal likevel vera merksame på at overskott av i alle fall somme av desse stoffa kan gi uheldige følgjer. All tilføring bør derfor gjerast med omtanke og i samsvar med tilråding frå forsøksverksemda.

### Litteratur

- HENKENS, CH. H. and JONGMAN, E. 1965. The movement of manganese in the plant and the practical consequences. Neth. Agric. Sci. 13, 392-407.
- LAGERQUIST, R. 1970. Borförgiftningsförsök. Rapporter från Avdelning för Växtnäringslära nr. 31, 1970.
- SEMB, G. 1970. Kjemiske jordanalyser og grunnlaget for disse. Kjemiske jordanalyser til rettleiing om kalking og gjødsling. Landbruksdepartementet. Oslo 1970. 5-31.
- UHLEN, G. 1968. Hjelpemidler til vurdering av gjødselbehovet. Håndbok i gjødsling. Oslo 1968. 27-44.
- ØDELIEN, M. og SORTEBERG, A. 1962. Mikronæringsstoffer, magnesium og svovel i jordbruk og hagebruk. Oslo 1962. 28 s.
- AASEN, I. 1969. Manganmangel. Årsaker og nyare forsøksresultat. Norsk Landbruk 1969, nr. 6, s. 9 og 25.
- AASEN, I. 1969. Manganmangel på korn. Symptom og rådgjerder. Norsk Landbruk 1969, nr. 7, s. 22 og 47.
- AASEN, I. 1970. Mangan og kopar til korn. Rådet for jordbruksforsk. Informasjonsmøter, Hurdalssjøen 3.-7. februar 1970, 42-45.



## Forsøk med potetsorter på Sør-Østlandet 1971.

Av Lars Roer

I 1971 ble det fra Institutt for plantekultur lagt ut 6 lokale forsøk med tidlige sorter, 4 med halvtidlige sorter, 10 forsøk med halvseine- seine matpotetsorter, 3 med nematoderesistente sorter og ett forsøk med forpotet- sorter.

Tørken i sommer førte til store forskjeller i avling mellom de ulike stedene, også innen det enkelte felt var variasjonene store og forsøks- feilene ligger i år ofte høyere enn normalt. Det tørre været ga dårlige muligheter for tørråteangrep og det er i år ikke funnet tørråte i en eneste prøve fra de lokale forsøk.

### Tidlige sorter.

Opptakstidene var i år fastsatt slik: 1. opptaking etter ca. 850 døgngrader og 2. opptaking etter ca. 1000 døgngrader. På de enkelte felt varierer verdiene ved 1. opptaking fra 820 (feltet på Jeløy) til vel 900 døgngrader (Vollebekk) og ved 2. opptaking fra ca. 960 til 1050 døgngrader. Etter resultatene å dømme kan nok de tidligste sortene høstes enda noe tidligere enn på feltet på Jeløya i år.

P.g.a. tørken ble det dårlig risutvikling og dårlige avlinger på enkelte felt. Noen steder var det liten eller ingen tilvekst mellom 1. og 2. opp- taking.

Saskia har heller ikke i år klart å hevde seg blandt de beste og både den og Barima vil nå bli tatt ut av forsøka. Barima er svært tidlig, men den er småfallen og den salgbare delen av avlinga blir mindre enn for de beste sortene. Knollformen er heller ikke helt bra og sorten er svak mot skurv.

Ostara viser også i år stabile avlinger. Sorten har store, velforma knoller. Den er også sterk mot virus og bør nok bli hovedsorten ei tid framover.

Nummersorten T-63-46-12 ser ut til å være sterk mot tørke og står i år fullt på høyde med Ostara i salgbar avling. Den har svært store knoller, men ikke fullt så bra knollform som Ostara. Sorten har lågt tørrstoff- innhold, men har i smaksprøvnninger stått ganske bra. Knollene har hvit kjøttfarge og har liten tendens til mørkfarging etter skrelling.

Tanja er en hollandsk sort som har gitt lovende resultater på Vollebekk et par år. Den har for en tidlig sort svært høyt tørrstoffinnhold og meget god matkvalitet. Den har i år gitt svært variable resultater. Det er tvilsomt om en bør satse på en så tørkesvak sort, men sorten må nok prøves mer før en feller noen endelig dom.

#### Halvtidlige sorter.

Første opptaking var i år fastsatt etter 1200 døgngrader og 2. opptaking etter 1450 døgngrader. Tidligste opptaking var i år etter snaue 1000 døgngrader hos J. Navestad, Jeløy. Laila ga ved denne opptakingstid nesten 2500 kg pr. dekar. Det vil sannsynligvis være riktig å ta første opptaking på disse feltene noe tidligere enn det hittil er gjort. Dette vil bli for tidlig for Kerrs Pink, men denne sorten er nå prøvd så lenge i denne serien- og den har alltid vært underlegen - at den kan tas ut.

Olsok og Laila står i år ganske likt, men Olsok er trolig den mest tørkesterke av disse sortene. T-63-50-16 stammer fra en kryssing mellom Kerrs Pink og Pimpernel. Sorten er tydelig tidligere enn Kerrs Pink, men ikke så tidlig som Olsok og Laila. Den er mer småfallen enn de andre sortene, men har ellers ganske bra sortering med jamnstore knoller. Sorten har høgt tørrstoffinnhold og har gitt størst tørrstoffavling ved begge opptakstider. Den har god matkvalitet, er svært lite utsatt for mørkfarging og kan bli aktuell som en tidlig skrellepotet. I likhet med Kerrs Pink er den svak mot skurv.

#### Halvseine- og seine sorter.

Også på disse feltene er det i år varierende avlinger. Tørken førte også til mye skurv mange steder. På over halvparten av feltene har Kerrs Pink fått skurvkarakter 2 eller dårligere.

Beate står på høgde med de beste i avling, ellers er forholdet mellom de mer kjente sortene om lag som vanlig.

Kerrs Pink er en naturlig målestokksort, men Beate og Pimpernel er nå prøvd så lenge at de kan tas ut av forsøka. Multa er det vel heller ikke grunn til å fortsette med lenger. Sorten gir store avlinger og er ganske sterk

mot skurv, men det er et stort spørsmål om det er noen avsetning for denne sorten her i landet.

Mentor er en viktig fabrikkpotetsort i Nederland. Den har et spjelete ris som dekker dårlig, men den gir bra avlinger. Matkvaliteten er brukbar, men knollformen er ikke tilfredsstillende og sorten vil neppe kunne omsettes på matpotetmarkedet.

Px1006-291 har i år vist seg noe tørkesvak og står ikke fullt så godt som tidligere, men særlig på lett jord er den svært follikrik når det er nok råme. Sorten har høgt tørrstoffinnhold og matkvaliteten er ganske bra, men neppe fullt på høgde med Kerrs Pink og Pimpernel. Den er ikke særlig sterk mot skurv og ser også ut til å være utsatt for å få rustflekksjuke. Sorten er imidlertid betydelig sterkere mot tørråte på knollene enn Kerrs Pink og har på Vestlandet stått svært bra. Det vil derfor nå bli søkt om godkjenning for denne sorten.

174 x Ås-288 og T-64-12-28 er begge nye sorter som må prøves mer. Den siste sorten er svært sterk mot skurv, men har i år vist seg tørkesvak.

På feltet med førpoteter i Siljan har som vanlig Ora gitt de største tørrstoffavlingene. Saphir står også ganske bra, men på Vollebekk ga den i år svært dårlig avling. Saphir er trolig meget tørkesvak.

#### Nematoderesistente sorter.

I sammenlikning med Kerrs Pink står de fleste nematoderesistente sortene i år noe dårligere enn de har gjort tidligere. Disse sortene har vært i prøving også andre steder i landet. Ehud, Kiva og Provita vil nå bli tatt ut av forsøka. Kiva gir store avlinger, men har altfor lågt tørrstoffinnhold. Provita er svært svak mot skurv.

Amelio er egentlig en halvtidlig sort og har for dårlig matkvalitet ved vanlig opptakingstid. Amva er sterk mot rustflekksjuke, den er også lite utsatt for mørkfarging og kan kanskje få betydning som skrellepotet.

Prevalent og Saturna er to av de viktigste sortene i Nederland. Prevalent nyttes som vanlig industripotet og Saturna til chipsproduksjon. Begge vil trolig også få betydning her, men Saturna er tørkesvak og kan ofte bli småfallen.

Foreløpig er det vanskelig med settepoteter av nematoderesistente sorter, men fra neste høst vil det ventelig komme statskontrollerte settepoteter av Saturna i handelen.

Resultater fra forsøk med tidligpotetsorter 1971.

Søren Østby, Tjølling. V. Anlagt 20/4.

	1. opptaking 6/7				2. opptaking 12/7			
	I	II	<del>III</del> <sup>IV</sup>	<del>IV</del> <sup>V</sup>	I	II	<del>III</del> <sup>IV</sup>	<del>IV</del> <sup>V</sup>
Saskia	2455	2038	20,6	57	2889	2346	23,2	58
Barima	2570	2343	20,9	63	2965	2567	21,3	77
Ostara	2866	2603	19,4	63	3109	2603	22,2	62
T-63-46-12	2646	2380	19,3	67	3346	2978	20,4	73
Tanja	1979	1397	21,4	43	2294	1571	23,9	48

Martin Olsen, Brunlanes. V. Anlagt 17/4

	1. opptaking 9/7				2. opptaking 17/4			
	Saskia	1965	1075	19,9	44	2351	1768	20,9
Barima	2275	1641	20,3	52	2413	1989	21,0	53
Ostara	2196	1330	18,9	48	2702	2185	20,5	48
T-63-46-12	1948	1258	18,1	46	2358	1934	19,6	49
Tanja	1678	934	20,9	44	2051	1337	21,9	39

Br. Kristoffersen, Rygge. Ø. Anlagt 20/4.

	1. opptaking 2/7				2. opptaking 20/4			
	Saskia	2416	2130	17,8	70	3803	3431	20,6
Barima	2570	2038	17,6	62	3812	3093	19,2	96
Ostara	2429	2094	16,4	68	4033	3553	18,8	98
T-63-46-12	2823	2596	16,2	79	4420	4079	20,7	160
Tanja	1341	953	18,8	62	3080	2557	21,0	104

Ole Kr. Hasle, Rygge. Ø. Anlagt 15/4

	1. opptaking 2/7				2. opptaking 12/7			
	Saskia	3112	2485	19,2	64	3392	2692	23,3
Barima	3218	2376	18,7	61	3914	2550	22,3	55
Ostara	3573	2984	17,4	69	3836	3033	21,3	67
T-63-46-12	3579	3165	17,2	80	3753	3267	21,2	76
Tanja	2334	1827	20,2	71	3027	2442	24,0	84

Ole Aas, Jeløy. Ø. Anlagt 19/4.

	1. opptaking 29/6	2. opptaking 6/7
Saskia	2298 2179	2941 2715
Barima	2507 2073	2948 2363
Ostara	2500 2343	3044 2715
T-63-46-12	2418 2319	3813 3608
Tanja	2463 2291	3454 3010

Trygve Hoel, Ås. A. Anlagt 21/4

	1. opptaking 3/7	2. opptaking 10/7
Saskia	2225 1424 16,8 41	3158 2581 20,3 69
Barima	2546 2012 16,7 45	3254 2706 19,5 73
Ostara	2521 1988 16,1 44	3475 3133 19,5 77
T-63-46-12	2244 1756 16,0 48	3218 2898 17,9 99
Tanja	1745 977 18,3 36	2969 2371 21,3 72

Inst. for plantekultur. Ås. A. Anlagt 23/4

	1. opptaking 5/7	2. opptaking 12/7
Saskia	1419 1346 19,0 45	1369 1131 22,9 47
Barima	1369 1302 19,7 46	1317 1117 22,3 48
Ostara	1449 1385 19,0 45	1416 1208 22,3 47
T-63-46-12	1429 1387 17,9 52	1445 1327 21,2 60
Tanja	1508 1436 21,5 49	1475 1294 24,9 54

Sammendrag for forsøk med tidligpotetsorter på Sør-Østlandet 1971.

1. opptaking

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Saskia	2270	1811	80	18,9	429	54	0,6	1,2	100	100
Barima	2436	1969	81	19,0	463	55	0,5	1,7	107	109
Ostara	2505	2104	84	17,9	448	56	0,8	0,7	110	116
T-63-46-12	2441	2123	87	17,5	493	62	1,3	1,8	108	117
Tanja	1864	1402	75	20,2	377	51	0,1	1,1	82	77

2. opptaking

Saskia	2843	2381	84	21,9	623	64	2,9	1,5	100	100
Barima	2946	2341	80	20,9	616	67	1,5	2,3	104	98
Ostara	3088	2633	85	20,8	642	67	1,5	1,1	109	111
T-63-46-12	3193	2871	90	20,2	645	86	1,2	1,9	112	121
Tanja	2621	2083	80	22,8	598	67	1,4	1,5	92	87

- I Kg knollavling pr. dekar
- II Kg salgbar avling pr. dekar
- III Prosent salgbar avling
- IV Prosent tørrstoff
- V Tørrstoffavling, kg pr. dekar
- VI Knollvekt g
- VII Råteangrepne knoller, prosent
- VIII Skurvangrep 0-5 ( 0: uten skurv, 5 : 50 prosent eller mer av knollenes overflate dekt av skurv)
- IX Knollavling i prosent av Saskia
- X Salgbar avling i prosent av Saskia

Forsøk med halvtidlige potetsorter på Sør-Østlandet 1971

Reidar Kobro, Brunlanes. V. Anlagt 23/4

	1. opptaking 28/7				2. opptaking 10/8			
	I	II	IV	V	I	II	IV	V
Kerrs Pink	2859	2307	21,4	64	3486	3024	24,0	76
Olsok	3829	3317	21,1	74	4108	3697	22,2	91
Laila	3611	2950	21,4	66	4020	3395	22,5	80
T-63-50-16	4017	2745	23,4	47	4351	3052	25,3	54

Ole Skauen, Onsøy. Ø. Anlagt 7/5

	1. opptaking 31/7				2. opptaking 17/8			
	Kerrs Pink	2979	2353	19,5	76	4293	3779	21,9
Olsok	4572	3929	18,3	93	5723	5024	20,5	112
Laila	3838	3235	19,1	83	5212	4723	19,6	114
T-63-50-16	4428	3021	21,7	65	5548	4283	23,1	71

Erik Torjussen, Rygge. Ø. Anlagt 23/4.

	1. opptaking 28/7				2. opptaking 23/4			
	Kerrs Pink	2531	2178	19,8	62	3687	2973	21,5
Olsok	3435	3149	20,6	76	5169	4719	20,5	100
Laila	3492	3175	20,6	74	4803	4273	20,9	99
T-63-50-16	3744	3241	22,5	56	4705	3691	22,7	78

Jacob Navestad, Jeløy. Ø. Anlagt 16/4

	1. opptaking 7/7				2. opptaking 16/4			
	Kerrs Pink	1733	875	19,4	51	2596	1705	21,4
Olsok	2638	2059	19,3	57	3540	2849	20,3	73
Laila	2826	2490	19,9	56	3492	3164	21,6	75
T-63-50-16	2676	1652	21,8	45	3769	2894	23,1	55

Inst. for plantekultur, Vollebekk. A. Anlagt 27/4

	1. opptaking 26/7				2. opptaking 7/8			
	Kerrs Pink	1598	1381	19,5	51	2355	1731	18,9
Olsok	2027	1855	19,3	72	3007	2510	19,0	93
Laila	2120	1978	21,3	74	2660	2181	19,7	91
T-63-50-16	1978	1618	24,0	43	2782	1582	22,0	56

Sammendrag for forsøk med halvtidlige potetsorter på  
Sør-Østlandet 1971

1. opptaking	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Kerrs Pink	2340	1819	78	19,9	466	61	0	1,7	100	100
Olsok	3300	2862	87	19,7	650	74	0	1,6	141	157
Laila	3177	2764	87	20,5	651	71	0	1,5	136	152
T-63-50-16	3369	2455	73	22,7	765	51	0	2,1	144	135

2. opptaking

Kerrs Pink	3283	2642	80	21,5	706	75	0	2,5	100	100
Olsok	4309	3760	87	20,5	883	94	0	2,0	131	142
Laila	4037	3547	88	20,9	844	92	0	2,1	123	134
T-63-50-16	4231	3100	73	23,2	982	63	0	2,7	129	117

- I Kg knollavling pr. dekar
- II Kg salgbar avling pr. dekar
- III Prosent salgbar avling
- IV Prosent tørrstoff
- V Tørrstoffavling, kg pr. dekar
- VI Knollvekt g
- VII Råteangrepne knoller, prosent
- VIII Skurvangrep 0-5 ( 0: uten skurv, 5 : 50 prosent eller mer av knollenes overflate dekt av skurv)
- IX Knollavling i prosent av ~~Saskia~~ *Kerrs Pink*
- X Salgbar avling i prosent av *Kerrs Pink*



Forsøk med halvseine og seine potetsorter på Sør-Østlandet 1971.

	Ivar Follaug, Skien. T.				Telemark Landbruksskole. T. Ulefoss.			
Kerrs Pink	2318	19,9	464	76	3075	19,4	598	67
Pimpernel	1025	20,5	211	51	2363	20,8	493	61
Beate	2394	20,3	487	52	3941	20,2	795	62
Multa	2325	19,3	456	84	3534	19,7	698	73
Px1006-291	2414	21,9	528	69	3503	21,1	742	58
174 x Ås-288	2146	19,0	409	57	3004	19,0	569	61
T-64-12-28	2227	21,5	478	55	3004	20,5	615	49
	Halvor N. Eie. Ulefoss. T.				Tarald Råstoga. Seljord. T.			
Kerrs Pink	3102	23,2	720	71	3625	19,2	706	87
Pimpernel	2526	23,8	602	59	3373	21,3	689	67
Beate	3771	24,8	936	64	4364	20,5	928	80
Multa	3252	24,2	789	60	3625	22,6	819	83
Mentor	3660	25,0	915	74	4509	20,8	917	90
Px1006-291	3004	25,3	758	59	4058	20,8	860	79
T-64-12-28	3166	24,6	778	49	3810	22,1	818	56
	Buskerud Landbruksskole, Åmot. B.				Sigvart Heidenberg, Borge, Ø.			
Kerrs Pink	3292	24,5	805	95	4094	23,4	957	95
Pimpernel	3071	24,9	764	81	3480	25,4	883	74
Beate	3796	23,0	874	76	4399	26,0	1142	70
Multa	4175	23,5	982	94	4866	23,9	1166	106
Px1006-291	3449	24,0	830	79	4455	26,6	1184	80
174 x Ås-288	3759	23,1	868	101	4745	23,8	1129	79
T-64-12-28	3012	25,5	767	66	4297	26,1	1121	63
	Arne Vittersøe, Tjølling. V.				Rolf Borge, Råde. Ø.			
Kerrs Pink	4777	22,1	1054	85	3850	21,2	829	120
Pimpernel	4353	26,3	1146	72	3614	23,1	783	85
Beate	4705	21,3	1002	75	4537	23,2	1055	93
Multa	4719	23,7	1119	74	3908	22,9	897	94
Mentor	5031	23,2	1171	74	4283	22,9	965	95
Px1006-291	5181	23,6	1221	85	3858	21,5	842	88
T-64-12-28	4507	23,0	1038	59	3751	23,6	923	77

Terje Dyre, Jeløy.Ø.

Kerrns Pink	4091	22,0	904	151
Pimpernel	3955	26,4	1043	77
Beate	4101	21,2	868	106
Multa	4227	24,5	1035	99
Mentor	4695	22,0	1036	99
Px1006-291	4452	22,7	1011	104
T-64-12-28	4370	23,2	1013	95

Hvam forsøksgård, Årnes.A.

Kerrns Pink	2970	24,4	723	85
Pimpernel	2687	23,6	634	72
Beate	3272	23,3	763	61
Multa	3838	23,9	919	76
Px1006-291	2959	25,1	741	52
174xÅs-288	3495	23,7	829	58
T-64-12-28	3030	26,0	787	47
Laila	3262	19,8	645	92

Inst. f. plantekultur. Vollebekk.A.

Kerrns Pink	3030	26,0	787	101
Pimpernel	2591	27,4	709	92
Beate	3312	26,2	865	97
Multa	3429	25,8	883	95
Mentor	2485	27,5	681	73
Px1006-291	2697	27,8	749	71
174xÅs-288	3579	25,3	904	101
T-64-12-28	2580	27,8	717	64
Laila	2928	23,0	673	87

Sammendrag for forsøk med halvseine og seine potetsorter på  
Sør-Østlandet 1971.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Kerrs Pink	3468	22,3	777	94	0	0	2,2	100	100
Pimpernel	2996	24,0	723	72	0	0	1,8	86	93
Beate	3865	22,7	883	76	0	0	0,9	111	114
Multa	3802	23,1	888	85	0	0	1,1	110	114
Mentor	3846	23,4	885	84	0	0	1,6	111	114
Px1006-291	3632	23,7	861	75	0	0	1,8	105	111
174xÅs-288	3814	22,1	857	76	0	1	1,2	110	110
T-64-12-28	3425	24,0	823	62	0	0	0,4	99	106

*no. laveste vektandel.*

- I Kg knollavling pr. daa.
- II Prosent tørrstoff
- III Kg tørrstoff pr. da.
- IV Knollstorleik i g.
- V Tørråteangrepne knoller, prosent.
- VI Blautråteangrepne knoller, prosent.
- VII Skurvangrep 0-5 (0: uten skurv, 5 : 50 prosent eller  
mere av knollens overflate dekt av skurv).
- VIII Knollavling i prosent av Kerrs Pink
- IX Tørrstoffavling i prosent av Kerrs Pink

Forsøk med nematoderesistente potetsorter, Sørøstlandet 1971.

	Rolf Grevle, Brunlanes				Inst. for Plantekultur			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Kerrs Pink	3839	24,2	930	58	3741	26,8	1000	98
Parnassia	3238	23,2	752	57	3554	26,3	880	102
Amelia	2663	20,8	553	42	3027	23,6	716	82
Amva	3839	21,8	835	56	3559	23,7	842	107
Ehud	2709	23,0	623	45	2686	25,3	679	77
Kiva	3860	21,2	823	85	3572	21,0	751	150
Prevalent	3520	24,4	857	55	3222	27,5	886	101
Provita	2495	23,4	584	52	2514	24,8	621	100
Saturna	2528	23,3	588	36	2782	26,0	723	74
Middelfeil	152	0,4	37	3	102	0,4	30	6

	Martin Holsen, Frogn				Arne Løversbakke, Jeløy.			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Kerrs Pink	6403	24,1	1540	108	4302	23,5	1012	117
Amelia	5632	21,2	1196	87	4286	21,4	914	106
Amva	5037	21,2	1066	103	4929	23,3	1154	101
Ehud	4882	22,9	1115	82	4457	22,7	1009	101
Kiva	5900	20,3	1198	134	4860	21,8	1058	140
Prevalent	5063	26,2	1326	86	5096	26,5	1348	90
Provita	4979	22,8	1137	87	3936	26,6	921	110
Saturna	4913	23,8	1171	63	4286	25,6	1098	74
Middelfeil	320	0,3	78	6	180	0,8	46	11

Sammendrag nematoderesistente potetsorter, Sørøstlandet 1971.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IV
Kerrs Pink	4520	24,7	1116	95	0	0	2,1	100	100
Parnassia	4132	24,8	1025	80	0	0	0,8	91	92
Amelio	3651	21,8	840	79	0	0	2,3	85	75
<i>Sp V</i> Amva <i>mal</i>	4290	22,5	965	92	0	0	2,3	95	86
<i>Sp V</i> Ehud	3633	23,5	854	76	0	0	1,8	80	77
<i>Sp V</i> Kiva	4497	21,1	949	127	0	0	2,4	99	85
<i>Sp V</i> Prevalent <i>Falkenberg</i>	4174	26,2	1094	83	0	3	1,6	92	98
<i>Sp V</i> Provita	3430	23,7	813	87	0	0	2,9	76	73
<i>Sp V</i> Saturna	3576	24,7	888	62	0	0	1,4	79	79

- I Kg knollavling pr. daa.
- II Prosent tørrstoff
- III Kg tørrstoff pr. da.
- IV Knollstorleik i g.
- V Tørråteangrepne knoller, prosent
- VI Blautråteangrepne knoller, prosent
- VII Skurvangrep 0-5 (0: uten skurv, 5 : 50 prosent eller  
mere av knollens overflate dekt av skurv).
- VIII Knollavling i prosent av Kerrs Pink

Forsøk med forpotetsorter, Sør-Østlandet 1971.

E. Urtegård, Siljan.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Åspotet	3481	17,4	606	109	0	0	1,0	100	100
Kerrs Pink	4249	20,8	882	120	0	0	1,3	122	146
Ora	4933	20,4	1011	120	0	0	1,0	142	167
Erdkraft	2514	25,4	638	81	0	0	1,3	72	105
Saphir	4049	19,8	810	120	0	0	1,0	116	134
Multa	3765	19,7	742	101	0	0	1,0	108	122
Mentor	3870	19,7	761	105	0	0	1,0	111	126
Middelfeil	281	0,6	71	12	0	0	0,2		

I Kg knollavling pr. daa.

II Prosent tørrstoff

III Kg tørrstoff pr. da.

IV Knollstorleik i g.

V Tørråteangrepne knoller, prosent

VI Blautråteangrepne knoller, prosent

VII Skurvangrep 0-5 (0: uten skurv, 5 : 50 prosent eller mere av knollens overflate dekt av skurv).

VIII Knollavling i prosent av Kerrs Pink

# INSTITUTT FOR PLANTEKULTUR

Plantekulturmøtet, NLH 8. og 9. februar 1972.

## FORMARGKÅL

ved Nils Skaland

Etter det en finner i jordbruksstatistikken, har arealet av formargkål på landsbasis vært jevnt gjennom en lang årrekke. Fra midten av 50-åra har det ligget på noe over 20 000 dekar årlig. Dette er ikke mye, bare ca. 0,7 % av åpenåkerarealet og under 0,3 % av jordbruksarealet. Årlig avling har vært beregnet til 110-120 tusen tonn eller 12-13 millioner f.e.. Totalverdien blir da 8-10 mill. kr. årlig, og dette er vel såpass at selv formargkålen kan være verdt et eget innlegg her.

Sammenlignet med andre grovforvekster i åpen åker, har formargkålen heller ingen dominerende rolle, verken på landsbasis eller i vårt lokale forsøksområde (Tabell 1). Til Sør-Østlandet er her tatt med oppgaver fra fylkene Østfold, Akershus-Oslo, Vestfold og hele Buskerud og Telemark. Vel 1/3 av totalarealet av formargkål ligger i forsøksdistriktet, og formargkål sammen med kålrot har relativt størst omfang her, som rimelig er.

Tabell 1. Arealet i daa av grovforvekster i åpen åker.

	Hele landet	Sør-Østlandet
	<u>1971</u>	<u>1969</u>
Formargkål	20 089	7 720
Forraps o.l.	49 724	13 805
Raigras	63 959	10 510
Vanl. grønfor	89 487	5 365
Nepe-kålrot	52 246	23 944
Forbeter	2 228	585

De årlige gjennomsnittsavlinger for formargkål har variert mellom 5 og 6 tonn pr. dekar, og synes å ligge noe i overkant av avlingene for kålrot-nepe reknet i f.e. (Tabell 2). Det siste ville jeg ikke vente ut fra våre forsøksresultater. For forraps og raigras, som er mer brukt som tilskuddsfor i beitetida, foreligger ingen avlingsoppgaver i jordbruksstatistikken.

Tabell 2. Gjennomsnittsavling av grovforvekster i åpen åker i 1969.

	Hele landet	Sør-Østlandet	
	<u>kg/daa</u>	<u>kg/daa</u>	f.e.
Formargkål	5 345	5 310	590
Forraps	-	-	-
Raigras	-	-	-
Vanl. grønfor	510	520	208
Nepe-kålrot	5 046	5 241	580
Forbeter	5 683	5 209	580

Personlig synes jeg avlingsoppgavene for formargkål er rimelige, rimelige som nettoavling i silokum eller på forbrettet. Med det sortsutvalg som var dominerende på markedet, og med høsting med slaghøster som har vært det mest vanlige i det siste, skal en ikke vente høyere gjennomsnitt. Fra forsøk i perioden 1965-68 kan en finne (SKALAND og HILLESTAD):

For to tidligere markedssorter. (12 % tørrstoff)

Bruttoavling, 890 kg tørrstoff (6500 kg rå)	ca. 740 f.e.
Nettoavling, (+ 20 % høstesvinn)	" 590 f.e.

For sorten Grüner Angeliter (14 % tørrstoff).

Bruttoavling, 890 kg tørrstoff (6300 kg rå)	ca. 740 f.e.
Nettoavling, (+ 10 % høstesvinn)	" <sup>665</sup> 600 f.e.
Differanse fra 20-10 % svinn	75 f.e.
" 20- 0 % "	150 f.e.

75 f.e. x 20 000 (da) = 1 500 000 f.e. ): 1 mill kr. årlig.

Så mye har ikke forsøkene kostet, det er i hvert fall sikkert. Ikke 1/100 av det en gang, så en behøver ikke tenke på marginalkostnader her.



Når det gjelder kvaliteten, er denne i første omgang nestemt av kjemisk innhold og fordøyeligheten. I denne forbindelsen spiller forholdet blad-stengel en stor rolle. Grovt kan dette skisseres slik for utvokst formargkål i utynnet bestand (10-12 planter pr. meter rad):

<u>Av tørrstoffet</u>	<u>Blad</u>	<u>Stengel</u>
% råprotein	16	8
% trevler	12	24
% fordøyelighet ca.	80	50-85

For to tidligere sorter: 30 % blad, 70 % stengel.

For Grüner Angeliter: 40 % blad, 60 % stengel.

	<u>To tidligere</u>		<u>Grüner Angeliter</u>	
	%	kg/tonn rå	%	kg/tonn rå
Råprotein	10,4	12,5	11,2	15,5
Trevler	18,7	22,4	17,8	25,0
Fordøyelighet	73	(87,5)	74	(100,7)

Ved ensilering

Safttap, kg/tonn	400	330
Tørrstoff i saft, kg	20	16,5

Instituttet tilbyr også i år lokale forsøk med formargkål. Det er en faktoriell plan med spørsmål om radavstand, såmengde, sprøyting mot ugras, N-gjødsling og sorter:

<u>Radavstand/behandl.</u>	<u>Såmengde, g/daa</u>	
	<u>S<sub>1</sub>(12)</u>	<u>S<sub>2</sub>(24)</u>
R <sub>1</sub> 27 cm m/desmetryn	450	900
R <sub>2</sub> 60 " "	200	400
R <sub>3</sub> 60 " u/desmetryn	200	400

Det er to sorter og to N-mengder.

Feltplanen er en del av en større som går som fellesplan ved forsøksstasjonene under Rådet for jordbruksforsøk. Denne serien har allerede gått i 2 år, og det foreligger en del foreløpige resultater, hvor noen fra 1971 gjengis:

4 felter 1971 (Å. Håland).

	Tørrstoff	%	Netto	%	Antall planter	
	kg/daa	spill	kg/daa	blad	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
R <sub>1</sub>	961	9,7	868	38,4	549	779
R <sub>2</sub>	883	14,3	747	39,6	-	-
R <sub>3</sub>	959	13,5	830	40,5	330	458
m	10	0,8	-	0,6		

<u>Gr. Angeliter</u>	<u>kg/daa</u>		<u>% spill</u>		<u>% blad</u>	
	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
	R <sub>1</sub>	1103	1028	10,6	8,3	39,4
R <sub>3</sub>	1014	1091	14,6	9,9	39,9	38,9

Mest iøynefallende er at det var negativt utslag på avlinga for sprøyting. Året før var ikke dette så markert, og i feltene til Statens plantevern har det heller vært positivt utslag (Skuterud og Fiveland). Det har ikke vært særlig stor forskjell i total avling for liten og stor radavstand i disse forsøkene, men den lille radavstand har så avgjort gitt minst spill ved høstinga. Sorten Grüner Angeliter hevder seg også her meget godt. Den største såmengde har også resultert i mindre spill.

Når det gjelder vekstvilkår for formargkål, har vi lite av forsøksdata for belysning av disse direkte. Men ved å gruppere de observasjoner vi har på forskjellige "variable", synes det å være grunnlag for følgende påstander:

Formargkålen trivs best på relativt tunge jordarter, som molholdig leirjord og moldholdig morene. Åpen og "god" jordstruktur synes viktig, og 2-3 års eng har vært ypperlig forgrøde. Det har også korn, mens rotvekster og poteter synes å stå noe ugunstigere. Men dette gjelder jord i allsidig omløp.

Fra England (WILLEY) opplyses at formargkålen gir god respons for fosforgjødsling selv ved relativt god fosfortilstand. Utslaget for kalium var derimot mindre enn for natrium (NaCl) ved relativt høgt kaliuminnhold i jorda. Nitrogengjødslinga har ellers gitt sterkest utslag både på avling og kvalitet. Dette går også tydelig fram av norske forsøk, der data er gruppert på gjødslingsstyrker (OPSAHL, SKALAND og HILLESTAD). Her over Sør-Østlandet synes den optimale N mengde å være 12-15 kg N om våren før såing, pluss 6-7 kg ved radrensingstider.

Tidligst mulig såing gir lengst mulig veksttid og størst mulig avling. Hos oss utnytter formargkålen hele vekstsesongen, men senhøstes er ikke netto tilvekst svært stor. En kan ikke få igjen om høsten det en taper ved utsatt såing om våren. Og det en taper, er ca. 6 kg tørrstoff pr. dekar pr. dag (SKALAND og HILLESTAD). Formargkålen må få minst 4 måneders veksttid, og tidlig såing gir mulighet for friskt tilskuddsfor fra månedsskiftet august-september til ut oktober.

Foran er nevnt kjemisk innhold og fordøyelighet. Vi har tall for at åpne, glisne bestand med grove planter gir for av noe bedre kvalitet enn tette bestand med tynne og bladfattige planter. Det er også påvist sortsforskjeller når det gjelder fordøyelighet, som både knytter seg til andelen blad og til fordøyeligheten av stengeldelen. Særlig er det stor forskjell på fordøyeligheten av den nederste stengeldelen. I Sverige drives en viss foredling med formargkål på dette området, og på De britiske øyer satses det ganske sterkt. Men foreløpig synes de nyforedlete sorter med ekstra høg fordøyelighet av stengeldelen å være så underlegne i avling at de ikke vil konkurrere med en sort som Grüner Angeliter.

Formargkålen inneholder visse kjemiske stoffer som kan virke uheldig ved sterk foring med den i lang tid, disse er kalt thiosyanater eller thioglucosider. Det er svovel og N-holdige stoffer, og ved nedbrytningen av disse stoffene går enkelte nedbrytingsprodukter over i blodet. Det

er bevist at enkelte av disse bryter ned de røde blodlegemer og at de kan virke forstyrrende på skjoldbruskkjertlenes produksjon. For det siste brukes uttrykket goitrogenisk effekt (strumaframkallende virkning). Ved svak påvirkning resulterer det i øket stoffskifte, og det kan ha positiv innvirkning, men ved sterkere og lengre påvirkning blir dyra urolige og nervøse og avmagres.

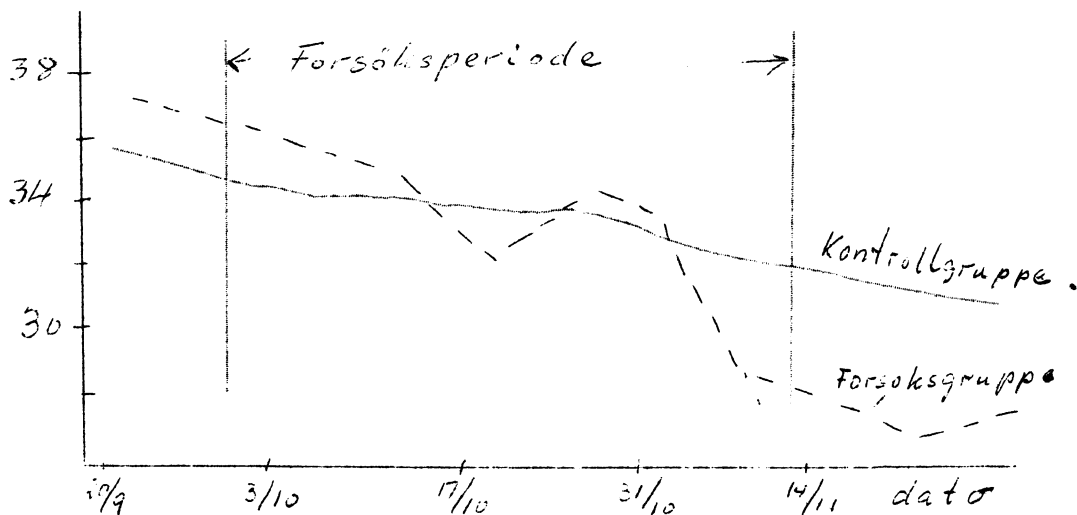
Virkningen av sterk foring med formargkål ble undersøkt i forsøk i Sverige (MATZON). En "forsøksgruppe" på 10 kyr fikk 50 kg formargkål pr. dag sammen med noe høy, og kraftfor etter behov. "Kontrollgruppen" fikk surfor, høy og kraftfor. Etter 5 ukers foring ble det sterk nedgang i blodplatens volum i formargkålgruppen, mens kontrollgruppen hadde et normalt blodplatevolum. <sup>Fig. 1</sup> Dyra i formargkålgruppen hadde mye diaré, og på slutten av forsøket var flere tydelig anemiske. I konklusjonen ble det tilrådd å bruke opptil 30 kg formargkål pr. dyr og dag i en blandet forrasjon. Femti kilo over lengre tid var for mye.

Tyske forskere (STEGE et al.) fant at surfor av formargkål ikke viste goitrogenisk effekt, mens friskt materiale ga tydelig effekt. JONSTON & JONES i Wales påviste stor variasjon i thiocyanatinnholdet både innen enkelte planter og mellom planter. Unge blad hadde særlig høgt innhold mens stengeldelen hadde relativt lågt innhold. De var optimister med omsyn til foredling av sorter med lågt innhold. Hvordan sorten Grüner Angeliter stiller seg i denne egenskapen, vet jeg ikke. Men når formargkålen i frisk tilstand brukes med måte i blanding med gras og kraftfor eller surfor, så synes ikke risikoen stor. Det er jo ellers en vanlig erfaring at sterk foring med formargkål gir løs mage på dyra, og foring med frossen formargkål reknes for å være uforsvarlig.

Hematokrit  
enheter

Fig. 1

MATZON 67.



Litteratur.

- JOHNSTON, T.D. & D. J. H. JONES. 1966: Variation in the thiocyanate content of kale varieties.  
J. Sci. Fd. Agric. 17. 70-71.
- MATZON, C. 1967: Øverutfodring med foder margkål kan medføre størninger. Lantmannen. 78. Nr. 20.
- OPSAHL, B. 1958: Forsøk med formargkål. Forskn. fors. i landbruket. 9. 295-313.
- SKALAND, N. og R. HILLESTAD. 1971: Formargkål, avling og kvalitet. Forskn. fors. landbr. 22. 183-209.
- STEGER, H. & B. PIATKOWSKI. 1965: Der Einsatz von Markstammkohl bei der Fütterung der Weiderkälber.  
Die Deutsche Landwirtschaft. 16. 558-59.
- WILLEY, L.A. 1964: The kale crop in great Britain.  
Field Crop Abstr; 17. 1-7.
- WILLIAMS, H. Ll. et al. 1965: The effects of feeding kale to breeding ewes. Br. vet. Journal. 121. 2-17.

## INSTITUTT FOR PLANTEKULTUR

Plantekulturmøtet, NLH 8. og 9. februar 1972.

### Problemer ved dyrking av korsblomstrede vekster.

av Henning Svads.

Dyrking av korsblomstrede vekster byr på mange problemer. Tiden tillater ikke at vi tar for oss alle disse her. Mange er vel også gamle og kjente. Her vil det bli gjort rede for et bestemt problem som har kommet til i de seinere årene, og som kanskje ikke er så godt kjent.

Saken gjelder sammenblanding av forskjellige korsblomstrede arter i ett og samme plantebestand.

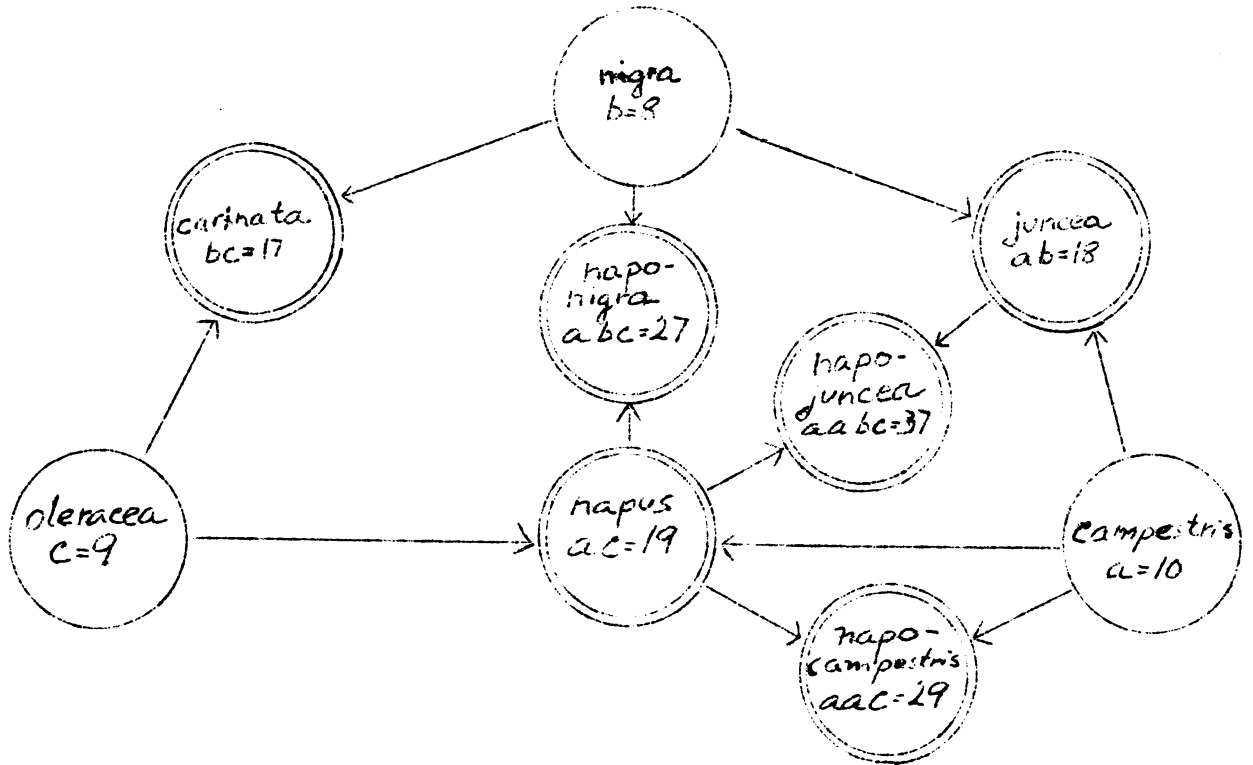
Fram til midten av 1950 årene var dyrking av korsblomstrede jordbruksvekster dominert av kålrot, neper og formargkål. Seinere har vekstslagene innenfor denne plantefamilie blitt utvidet til også å gjelde forraps og oljevekstene rybs og raps. Dyrkingen av de to sistnevnte vekstslag er først og fremst tenkt brukt som en saneringsvekst i ensidig korndyrking for å holde fotsjukdommer og kveke i sjakk. Både norske og utenlandske forsøk har vist at oljevekstene er gode vekselvekster med positiv virkning på kornavlingene.

Men vi har også eksempler på at oljevekstene kan være direkte uheldige. Dette gjelder særlig når oljevekstene trekkes inn i en dyrkingsplan som allerede omfatter korsblomstrede vekster som neper, kålrot, forraps eller formargkål. For bedre å kunne forstå dette, er det nødvendig å ha kjennskap til slektskapsforhold og morfologiske forskjeller mellom disse plantearter. Innledningsvis skal vi derfor se litt på disse forhold.

Slektskapsforholdet i Brassica. Korsblomstfamilien eller Cruciferae omfatter ca. 50 slekter. Av disse er slekten Brassica den viktigste fordi en rekke viktige former av jord- og hagebruksvekster hører til her. Det var lenge uklart hvordan systematikken innenfor Brassicaslekten er, men i den seinere tid har det blitt lagt fram mange resultater av cytogenetiske undersøkelser som har hjulpet til å skape orden. Som grunnlag for disse undersøkelser vil jeg trekke fram Morinagas arbeider fra 1928 og 1934, fordi hans hypotese gjentatte ganger har blitt bekreftet av andre forskere. Nedenfor er vist kromosominnhold, genomsammensetning og arter av Brassica etter Morinaga.

Gruppe	Kromosom- tall	Genom- sammensetning	Arter
I	10	aa	B.campestris L. Primærart I
II	8	bb	B.nigra KOCH " II
III	9	cc	B.oleracea L. " III
IV	18	aabb	B.juncea COSS. Amphidiploid I + II
V	19	aacc	B.napus L. " I + III
VI	17	bbcc	B.carinata BRAUN " II + III

Oppstillingen viser at Brassicaslekten er bygget opp av tre primærarter, B.campestris, B. nigra og B.oleracea. Ved krysning mellom disse har de amphidiploide formene B.juncea, B.napus og B.carinata blitt dannet. Disse formene har oppstått spontant i naturen, men de er også laget ved kunstig krysning. De syntetiske formene er svært like de naturlige i de fleste morfologiske karakterer. Dette sammen med likt kromosominnhold og kromosomkonfigurasjon må være fullgode bevis for at slektskapsforholdet er slik som vist i denne oppstillingen. Forskjellige forskere har også vist at det kan lages helt nye former av Brassica ved krysning mellom bestemte arter. I figuren på side 3 er vist en oppstilling over antatt slektskapsforhold mellom ulike arter i Brassica.



B.napus som omfatter kålrot og raps (vår- og høstformer) er en syntese av artene B.oleracea og B.campestris. Til B.oleracea-gruppen hører alle hagebrukets kålformer og jordbrukets for-margkål. Neper og rybs (vår- og høstformer) hører til B. campestrisgruppen.

Morfologiske forhold. Av det som er nevnt ovenfor, går det fram at det er et nært slektskapsmessig forhold mellom de enkelte arter og underarter i Brassica. Dette viser seg i mange likheter i morfologiske karakterer. Likhetene er størst i plantenes ungdomsstadium, og de enkelte arter og ikke minst underarter kan være vanskelig å skille fra hverandre på dette stadium. På 4-5 bladstadiet kan en på grunnlag av forskjellige bladformer m.m. bestemme hvilken art eller artsgruppe en har å gjøre med. Slike morfologiske kjennetegn er gjengitt nedenfor.

	Artsgruppe		
	B.campestris	B.napus	B.oleracea
Bladfarge	Grasgrønn	Grønn	Mørke grønn
Bladrand	Sterkt fliket	Noe fliket	Lite fliket
Behåring, blad	Sterkt håret	Svakt håret	Ikke håret
Voksbelegg, blad	Ikke voks	Noe voks	Kraftig voks
Bladnerver	Lite tydelig	Middels tydelig	Meget tydelig



En skal imidlertid være oppmerksom på at det innenfor artsgruppene kan være former som ikke passer helt inn i dette systemet. Både hos nepe og kålrot har vi f.eks. sorter med helrandet blad.

Bestemmelse av underarter innenfor artsgruppene kan først <sup>lengre</sup> gjøres ut i vekstsesongen når plantene differensierer i blomsterstengler, knopper og blomster (raps og rybs), i rotformer (kålrot og neper), eller blad- og stengelformer (forraps, formargkål). Dette betyr at når det av en eller annen grunn skjer en sammenblanding av forskjellige Brassica-former, vil det by på store problemer å få skilt ut den uønskete art. Vanskelighetene vil være størst på tynningsstadiet.

Dyrkingmessige konsekvenser. Blanding av forskjellige Brassica-former kan skje på følgende tre måter:

1. Dyrking av oljevekstene raps og rybs i omløp med neper, kålrot, forraps eller formargkål.
2. Mekanisk blanding av frø av de nevnte arter.
3. Bruk av husdyrødsel fra dyr som har blitt foret med kraftfor tilsatt raps- eller rybsmjølk.

Punkt 1. Ved dyrking av raps eller rybs må en regne med frøtap p.g.a. dryssing i modent bestand eller spill under høsting. Dryssingen er delvis arvelig betinget eller forårsaket av ytre påvirkninger som vindslit og kraftig regnvær. Feil innstilling av skurtreskerens arbeidsorganer kan også føre til frøspill. Fullmodent frø av raps eller rybs har god spireevne, vanligvis over 90 prosent. Det tapte frøet som faller på jorden vil bli ført ned i dypere jordlag ved pløying og frøets spireevne til mer eller mindre konserveres. Hvor lenge spireevnen bevares varierer nok en god del, men vi har eksempler på at rapsfrøet har spirt meget godt etter at det har ligget 5 år i jorda. Her foretok vi opptelling på forskjellige steder på jordet. I gjennomsnitt var det 125 planter pr. m<sup>2</sup> eller omlag 125.000 uønskede rapsplanter pr. dekar. At plantene var uønsket vil en forstå når jeg forteller at det her var sådd kålrot. Som nevnt tidligere er raps og kålrot meget nær beslektet, og på

tynningsstadiet er det ikke mulig å avgjøre hva som er kålrot eller raps. I dette tilfellet hadde imidlertid rapsfrøet spirt tidligere enn kålrotfrøet og rapsplantene var tydelig større ved tynningstid. Det var altså en viss mulighet for å skille underartene fra hverandre. Radrensingen ble gjort grundig, men likevel ble tynningsarbeidet og skilling av raps og kålrotplantene så tidkrevende at arbeidet ble gitt opp.

Dyrking av raps og rybs i omløp med forraps, nepe, kålrot eller formargkål kan altså gi seg slike uheldige utslag som nevnt her. Jo nærmere slektskapsforholdet er mellom artene, desto uheldigere vil sammenblandingen være. Dette gjelder særlig i de tilfeller hvor oljevekstene vokser innblandet i kålrot eller neper hvor tynning og høsting vil bli meget vanskelig og tidkrevende. Tynningsproblemer får en ikke når oljevekstene vokser i blanding med forraps eller formargkål. Men uansett hvilken blanding som oppstår, vil avlingen reduseres og kvaliteten forringes. En planteproduksjonsplan som omfatter både oljevekster og forvekster av Brassica må derfor frarådes.

Punkt 2. Frø av de tre Brassica-artene oleracea, campestris og napus er temmelig likt. Frøet er mer eller mindre brunt eller svart av farge og formen er rund. Tusenfrøvekten kan være forskjellig slik som vist nedenfor.

	Artsgruppe		
	B.campestris	B.napus	B.oleracea
Farge	Brun/rødd brun	Mørke brun/svart	Svart
Tusenfrøvekt	2 gram	3 gram	4 gram

Frøets farge og vekt kan imidlertid variere med sort og dyrkingsforhold. For den vanlige dyrker, ja selv for mange frøekspertter kan det være vanskelig å avgjøre hva slags Brassica-frø en har for seg.

Det er derfor meget lett å forveksle frø av de forskjellige artene og faren for sammenblanding er meget stor. Det er derfor meget viktig at frøfirmaene fører en streng kontroll med sine frøpartier. Det har forekommet tilfeller hvor det kan bevises at sammenblandingen en har fått i nepe- eller kålrotåkeren skyldes en mekanisk blanding av frø av to forskjellige Brassica-arter foretatt i frøforretningen. Disse tilfellene er alltid meget kjedelige. Den skadelidte vil naturlig nok forlange erstatning for den tapte avling og merarbeid med et slikt sammensatt plantebestand. I mange tilfeller kan det være vanskelig å avgjøre størrelsen på erstatningen og dermed oppnå et rettferdig oppgjør. Mange avgjørelser må gjøres på grunnlag av skjønn, og slike avgjørelser vil alltid være gjenstand for diskusjon. En har eksempler på at slike saker har måttet avgjøres i retten.

For å unngå frøinnblandinger kan også dyrkeren gjøre en del. Det er her meget viktig at en er nøye med bestillingen og at en kontrollerer bestillingen. Det er f.eks. ikke nok bare å bestille raps, fordi dette kan være to ting, oljeraps eller forraps. Det er også meget viktig å foreta en grundig reingjøring av såmaskinen når en skal skifte over fra det ene frøslag til det andre. Dette gjelder ikke minst ved såing av Brassicافرø fordi disse er meget små og kan gjemme seg bort i maskinens kroker.

Punkt 3. Det oljevekstfrøet som produseres her i landet blir for det meste brukt til innblanding i kraftforet. Frøet knuses før det blandes med det øvrige kraftforet. Til å begynne med var det ikke alltid at rapsfrøet ble godt nok knust, og en del frø slapp hele igjennom. Noe at frøet passerte uskadd gjennom dyrenes fordøyelseskanal og havnet i gjødsla. Ved bruk av denne gjødsla til f.eks. neper og kålrot, fikk en et sammensatt plantebestand av oljevekster, kålrot eller neper med de problemer som jeg har nevnt før. Knusingen av oljevekstfrøet har etterhvert blitt bedre, uten at en kan si at faren for innblanding på denne måten er eliminert.

Planter av korsblomstfamilien blir mer eller mindre angrepet av klumprot. Av anbefalte tiltak for å holde sjukdommen i sjakk er bl.a. et velordnet vekstskifte, d.v.s. at det bør gå så lang tid som mulig mellom hver gang det dyrkes korsblomstrede vekster på samme sted. Et slikt vekstskifteopplegg kan vanskelig gjennomføres når en i tillegg til f.eks. kålrot, neper, forraps eller formargkål trekker inn oljevekstene i dyrkingsplanen. De oljevekstene som dyrkes her i landet har dessuten liten motstandsevne mot klumprot. Det skulle derfor være klart at med en slik driftsform vil det være store sjanser for en oppformering av klumprotsjukdommen. Dens utbredelse er alvorlig nok som den er i dag.

