





Plantedyrkingsmøte.

Arrangører: Institutt for plantekultur  
Institutt for jordkultur

Tid: Torsdag 7. og fredag 8. mars 1974.  
Sted: Aud. Max, Norges landbruks-høgskole.

Program:

Torsdag 7. mars:

X X

Kl. 10<sup>00</sup>: Førsteam. K. Mikkelsen:  
Resultater av sortforsøk med korn i 1973.

X

Kl. 11<sup>00</sup>: Professor E. Strand:  
Resultater av foredlingsarbeidet med vårhvete.

Kl. 11<sup>45</sup>: Forsøksleder I. Lyngstad:  
Gjødsling til korn.

Kl. 12<sup>30</sup>: Pause.

Kl. 13<sup>30</sup>: Vit.ass. H. Stabbetarp:  
Forsøk med tidlig såing kombinert med N-gjødsling  
i korn.

X X

Kl. 14<sup>15</sup>: Førsteam. K. Mikkelsen:  
Såtidforsøk med høstsåd.

Kl. 15<sup>00</sup>: Instituttene og forsøksringene diskuterer forsøks-  
virksomheten for 1974.

Fredag 8. mars:

Kl. 9<sup>00</sup>: Forsøksleder G. Uhlen:  
Omløpsforsøk. Resultater fra 10 lokale forsøk på  
Sør-Østlandet.

Kl. 9<sup>45</sup>: Forsker E. Vigerust:  
Kloakkrensing og bruk av slam på jord.

Kl. 10<sup>30</sup>: Professor A. Sorteberg og vit.ass. N.O. Næss:  
Spredning av kalk i jordbruket.

Kl. 11<sup>30</sup>: Pause

X Kl. 12<sup>30</sup>: Am. B. Grønnerød:  
Rødkløver - en viktig engplante med fornyet  
aktualitet.

X Kl. 13<sup>15</sup>: Am. N. Skaland:  
Raigras og andre grønforvekster.

X Kl. 14<sup>00</sup>: Førsteam. L. Roer:  
Resultater av forsøk med poteter i 1973.

## Resultater av konforsøk på Sør-Østlandet 1973

av Karl Mikkelsen.

En såmann blir aldri klok, heter et gammelt ordtak. Dette kan forstås slik at vekstforholdene varierer så mye fra år til år at det ikke er noen gitt å uttale seg med sikkerhet om framtida. Da ligger det bedre til rette for å uttale seg om det som har skjedd, selv om det ofte kan være vanskelig å uttale seg om årsaksammenhenger. Skal en vurdere siste års vekstsesong for korn, bør en i første rekke trekke frem det spesielle ved dette året. Etter en uvanlig sterk forsommertørke, som varte til langt uti juli, var kornåkeren mange steder så tynn at det blei en ganske sterk busking da regnet kom i midten av juli. Overraskende var det nok for mange å se åkeren bli grønnere frem mot den tida en hadde regnet med å skurtreske i august. Takket være en lang og fin høst kunne mesteparten av kornet høstes med brukbar kvalitet. Men kvaliteten av siste års kornavling må karakteriseres som svært variabel og svakere enn på mange år. Kvalitetsforringelsen har særlig sammenheng med den ujevne modning med stort innhold av dårlig modne, grønne korn. Dette har også kommet til uttrykk ved analysering av avlingen fra sortsforsøkene med korn på Sør-Østlandet. Innhold av grønne korn var uvanlig stort, særlig i havre og med store variasjoner fra forsøk til forsøk. I enkelte prøver var opptil 40 % av kjernene mer eller mindre grønne.

Kanskje nettopp på grunn av denne "annengenerasjon" blir 1973 et stort kornår. Det er regnet med at den totale kornproduksjon kom opp i over 900.000 tonn som er langt mer enn noe år før. En stor del av denne fremgang skyldes nok at kornarealet stadig har blitt større, fra 1972 til 1973 var økningen ca. 2,7%, og i løpet av de siste fire år har kornarealet økt med knapt 13 %. Men også dekaravlingen blir stor, ca 325 kg pr. dekar mot 297, 323 og 321 kg pr dekar i årene henholdsvis 1972, 1971 og 1970. Både totalavling og middelavling i 1973 er beregnete verdier. Vurdert etter avlingstallene fra sortsforsøkene med korn på Sør-Østlandet synes ikke disse beregninger å være for høye, snarere tvert imot. Resultatene fra sortsforsøkene viser følgende tall i kg korn pr. dekar for de mest aktuelle sorter:



	<u>1973</u>	<u>1972</u>	<u>1971</u>	<u>1970</u>	<u>1969</u>	<u>1968</u>
<u>Bygg</u>						
Møyjar	398	339	456	400	371	456
Lise	401	313	459	390	366	462
Vigdis	374	324	444	342	342	418
Gunilla	386	337	429	-	-	-
<u>Havre</u>						
Condor	441	396	444	457	372	428
Mustang	436	422	444	433	-	-
Titus	394	359	425	407	339	377
<u>Vårhvete</u>						
Runar	466	356	471	375	-	-
Rollo	433	305	448	355	337	356
Møystad	431	278	432	357	327	369
T9111	454	348	473	389	-	-

Det mest karakteristiske trekk ved tabellen ovenfor er utviklingen i avlingsnivået mellom de tre kornartene. Særlig er det avlingsnivået for vårhvete som har forandret seg slik at avlingsmessig står nå vårhvete fullt på høyde med bygg og havre. Årsaken til dette er i første rekke forbedret sortsmateriale i vårhvete. Noe av avlingsøkningen for vårhvete de 3 siste år kan skyldes at vårhveteforsøkene i denne periode er gjødslet sterkere enn bygg- og havreforsøkene på grunn av vårhvetesortenes gode stråstyrke.

#### Høstsød.

Det blei høstet 13 lokale forsøk med 9 høsthvetesorter samt Kungsrug II. På Vollebekk, Kalnes og Hagan blei utført forsøk med 19 sorter av høsthvete og Kungsrug II. Resultatene av disse forsøkene er presentert i Tabell 1 og 2. Det går frem av tabellene at kornavlingene var store i forsøkene. Middelaavlingene for forsøk varierte fra ca. 250 kg korn pr. dekar til knapt 700 kg korn pr. dekar. Kungsrug II ga i middel 20-25 % større avling enn de beste hvetesortene. I enkelte forsøk var forskjellen større. Bare i ett enkelt forsøk ga Kungsrug II mindre avling enn hvete. Det var liten for-

skjell i avling mellom de ni hvetesortene som blei prøvd i lokale forsøk. Alle 9 sorter er av konvensjonell type med forholdsvis langt strå og bare middels stråstyrke. Det var forholdsvis mye legde i de alle fleste forsøk. Det knytter seg større interesse til noen av sortene i Tabell 2. Særlig 2 sorter fra Statens forskningstasjon Møystad, Mø 70-66 og Mø 70-34, ser lovende ut, De er korte og stråstive med stor avkastningsevne. Det knytter seg imidlertid et lite usikkerhetsmoment til bakekvaliteten for disse sortene i og med at de i forsøkene i år har hatt noe lavere proteininnhold og sedimentasjon (Zeleny). På kortere sikt og inntil en av sortene fra Møystad eventuelt blir markedsført er Trond fortsatt den eneste aktuelle høst-hvetesort.

I 10 av de lokale forsøk blir det brukt 2 gjødselmengder, 8 kg N pr. dekar og 12 kg N pr. dekar gitt om våren. Effekten av gjødsling var i middel for alle sorter:

Gjødselmengder.

	8 kg N	12 kg N
Kg korn pr. dekar	429	+ 16
% legde	58	+ 8
1000 k-vekt, gram	35,1	+ 0,4
Hl.vekt, kg	77,6	+ 1,1
% vann	17,2	+ 0,3
Falltall	244	- 9
% grodde korn	1,8	+ 0
Sedimentasjon	30	+ 4 <sup>x</sup>
% protein	12,6	+ 0,8 <sup>x</sup>
Kg protein pr. dekar	44	+ 5 <sup>x</sup>

Det er bare for egenskapene som har forbindelse med proteininnholdet at utslagene for økt nitrogen gjødsling er signifikante. Årsaken til at effekten av N-gjødsling på kornavlingen, + 16 kg korn pr. dekar, ikke er signifikant, kommer av <sup>ut</sup>effekten har variert fra felt til felt med fra -36 kg korn pr. dekar til 73 kg korn pr. dekar. Effekten av N-gjødsling på proteininnholdet har vært positiv på nesten alle felt.

### Vårhvete.

Det blir høstet 16 lokale forsøk av vårhvete i 1973. På 11 av disse feltene blir det prøvd 15 sorter, men på grunn av lite såkorn av sortene T2001, T2006, T2010 og T2013 blir disse sortene utelatt på 4 felt. I 4 forsøk på Vollebekk, Hagan og i Vestfold blei i tillegg til de ovenfor nevnte 15 sorter prøvd 5 sorter. Resultatene av forsøkene er stilt sammen i Tabell 3 og 4.

I likhet med resultatene fra sortsforsøkene med vårhvete i 1972 viser Runar og T9111, som nå har fått navnet Reno, seg å være de beste sortene også i forsøkene i 1973. Runar har i middel for alle forsøk i 1973 gitt 33 kg korn pr. dekar mer enn Rollo, mens Reno har gitt 21 kg korn pr. dekar mer enn Rollo. Runar, som blei markedsført i 1972, kan karakteriseres som den suverene vårhvetesort for hele Østlandet. Den er bedre enn Rollo i alle egenskaper. Runar har imidlertid ikke god nok værresistens, men på grunn av kort veksttid er denne svakhet ikke av så stor betydning som om sorten hadde brukt lenger tid til modning. Når det gjelder Reno, som er godkjent til oppformering i år, er det nettopp bedre værresistens (spiretregghet) som særlig karakteriserer denne sorten. På grunnlag av alle spiretregghetsundersøkelser som er utført med Reno regner vi med at den er omtrent like spiretreg som Ingrid bygg. En bør ikke være helt fornøyd med et slikt nivå i spiretregghet for vårhvete, og det vil nok sikkert komme sorter som er mer spiretreg enn Reno. Blant annet på grunn av sin gode værresistens vil imidlertid Reno være et verdifullt tilskudd til vårhvetesortimentet. I tillegg til bedre værresistens har Reno også noe bedre stråstyrke enn Runar. Reno har lenger veksttid enn Runar, i middel dreier det seg om 3 dager. Dette betyr at Reno bør dyrkes i bare i de sydlige distrikter på Østlandet. Avkastningsevnen er omtrent lik for begge sorter, men på grunn av bedre stråstyrke kan Reno rimeligvis drives til høyere avling ved sterkere gjødsling. Det vil ta minst to år til før det kan skaffes nok såkorn av Reno.

I 15 av de lokale forsøk med vårhvete blei det brukt to gjødselmengder, 9 kg N pr. dekar og 13,5 kg N pr. dekar. Effekten av N var i middel for alle forsøk følgende:



	Gjødselmengder	
	9 kg N	13,5 kg N
Kgkorn pr. dekar	438	+ 16
1000 k.v. gram	37,7	+ 0,7 <sup>xx</sup>
Hl.vekt kg	80,8	+ 0,1
Falltall	296	- 7 <sup>x</sup>
% grodde korn	1,2	+ 0
Sedimentasjon	51	+ 4 <sup>x</sup>
% Protein	15,6	+ 0,9 <sup>x</sup>
Kg protein pr. dekar	58	+ 5 <sup>x</sup>

På samme måte som for høstveteforsøkene er det i første rekke for de egenskaper som har forbindelse med proteininnholdet at utslagene for økt nitrogengjødsling er signifikante. Nedgang i Falltall er også signifikant. For vårhvete er det signifikant økning i tusenkornvekt for økt nitrogengjødsling. Årsaken til økningen er trolig at det på de fleste felt har vært lite eller ingen legde, og i slike tilfelle er det vanlig at økt nitrogen-gjødsling fører til økt kornstørrelse. Det er i disse forsøkene ikke påvist signifikant forskjell på sortenes reaksjon for økt nitrogengjødsling for noen av de undersøkte egenskaper.

### Bygg.

Det blei høstet 25 lokale forsøk med 20 byggsorter i 1973. I 4 forsøk på Vollebekk, Hagan og i Vestfold blei det i tillegg til de ovenfor nevnte 20 sortene prøvd 22 sorter. Sammendrag av forsøksresultatene for byggsortene finnes i Tabell 5 og 6.

Forholdet mellom de aktuelle markedssortenes kornavling er mer normalt i forsøkene i 1973 enn det var i 1972 da særlig Lise hadde et svakt år. I middel for alle forsøk i 1973 har Lise gitt 3 kg korn pr dekar mer enn Møyjar, 15 kg mer enn Gunilla og 27 kg korn pr dekar mer enn Vigdis. Kornkvaliteten har i de fleste forsøkene vært meget god med høy hektolitervekt og tusenkornvekt. I enkelte forsøk har det vært ujevn modning og stort innhold av grønne korn. Det er funnet 26 prosent grønne korn i en enkelt prøve. Resultatene i Tabell 5 viser at det er god sammenheng mellom innhold av grønne korn og sortenes veksttid. De seineste sortene har størst innhold av grønne korn.

Fortsatt er Møyjar og Lise hovedsortene av bygg over meste-  
parten av Østlandet. Hvis ikke spesielle forhold er til hinder,  
bør den enkelte dyrker bruke begge sorter. Den største for-  
delen ved en slik kombinasjon er at en kan begynne innhøstingen  
tidligere og derved oppnå en lenger innhøstingsperiode. Men en  
skal heller ikke se bort fra de muligheter en kan ha til å ut-  
jevne årsvariasjoner ved å bruke flere sorter. Gunilla, som er  
en tidlig toradssort, har bra stråstyrke og god avkastningsevne  
i forhold til sin veksttid. Den vil være et godt alternativ i  
distrikter der Møyjar er i seineste laget. Vigdis er etterhvert  
blitt en populær tidligsort mange steder. Den har gitt best  
resultater på stivere jord på Sør-Østlandet. En mjøldogg-  
resistent Vigdis-type er i forsøkene prøvd under nummer  
H02-71-47M. Denne er nå godkjent til oppformering og har fått  
navnet Vena. Den er lik Vigdis i de aller fleste egenskaper.  
Vena har i forsøkene gitt noe større avling enn Vigdis og har  
bedre stråstyrke. Etterhvert som det kan skaffes såkorn bør  
Vena avløse Vigdis alle steder der Vigdis dyrkes i dag.

Det er prøvd mange nye utenlandske byggsorter i forsøkene i  
1973. De fleste av disse sortene er mjøldoggresistent. Det  
synes å være en tendens til at det er stadig flere og mer  
intensive angrep av mjøldogg på toradsbygg i de sydligere strøk  
på Østlandet, og det vil antagelig være nødvendig å skaffe  
ihvertfall disse distrikter nye sorter som er resistent mot  
mjøldogg. Ingen av de sorter som dyrkes i Norge i dag, eller  
som har vært dyrket her, er resistent mot mjøldogg. En del av  
de utenlandske mjøldoggresistente sortene har gitt like store  
eller større kornavlinger i forsøkene enn Møyjar og Lise. Men  
felles for de fleste av dem er at de ikke helt holder mål i  
andre viktige egenskaper, særlig værresistens, og det er  
neppe riktig å anbefale byggsorter med dårlig værresistens til  
dyrking i Norge. Men vi har tidligere hatt utenlandske sorter  
med meget gode værresistenssegenskaper, så ved fortsatt prøving  
vil det kanskje lykkes å finne en sort som både er resistent  
mot mjøldogg og med god værresistens.

I 23 av de lokale forsøkene blei det brukt 2 gjødselmengder  
tilsvarende 8 kg N pr dekar og 12 kg N pr dekar. Effekten av  
N var i middel for disse 23 forsøk følgende:

Gjødselmengder

	8 kg N	12 kg N
Kg korn pr dekar	389	± 0
% legde	24	+ 5
1000 k.v. gram	41,6	- 0,8 <sup>x</sup>
Hl.vekt kg	66,9	- 0,6 <sup>x</sup>
% vann	17,0	+ 1,1 <sup>x</sup>
Falltall	318	- 7 <sup>x</sup>
% grønne korn	2,2	+ 1,1 <sup>x</sup>

Det er bare for kornavling og legde av de undersøkte egenskaper at økt nitrogengjødsling ikke har resultert i signifikante utslag. Det er påvist signifikant samspill mellom sorter og gjødsling for tusenkornvekt, hektolitervekt, vannprosent og prosent grønne korn. For alle de nevnte egenskaper består samspillet i at toradssortene har reagert annerledes enn seksrads-sortene, og det ser ut til å være graden av sein busking som har vært bestemmende for effekten av økt nitrogengjødsling i forsøkene.

Havre.

Det blei høstet 26 lokale forsøk med 12 havresorter i 1973. På Vollebekk, Hagan og i Vestfold blei det i tillegg til disse 12 sortene prøvd 13 sorter i 4 forsøk. Sammendrag av resultatene finnes i Tabell 7 og 8. For tusenkornvekt, skallprosent og prosent grønne korn mangler resultatene for 3 lokale forsøk i Tabell 7.

Condor har i middel for alle forsøk gitt størst avling av de markedsførte sortene, 5 kg korn pr dekar mer enn Mustang og 47 kg korn pr dekar mer enn Titus. Innhold av grønne korn har variert fra felt til felt, og det har vært registrert 39 prosent grønne korn i en enkelt prøve. De seine sortene har hatt større innhold av grønne korn enn Titus, og det har vært sterk sammenheng mellom veksttid for sortene og innhold av grønne korn. I mange av forsøkene har kornkvaliteten vært meget god med høye hektolitervekter og tusenkornvekter og med lave skallprosent. Variasjonen i skallprosent fra felt til felt har vært fra 20,5 til 25,5. De svenske sortene har vanligvis mindre skallprosent



enn de hollandske. Det er gjerne en sammenheng mellom skallprosent og avskalling, slik at sorter med lav skallprosent har mer avskallede korn enn sorter som har høyere skallprosent.

Aktuelle sorter for praktisk dyrking er Condor, Mustang og Titus. Siste år var det flere eksempler på frostskaidd havre, og det er viktig å tilpasse sortsvalget til vekstforholdene. Særlig på steder hvor en erfaringsmessig er utsatt for frost på havren bør en velge en tidlig sort selv om tidligere sorter vanligvis gir mindre avling enn seinere sorter. Condor, som er den seineste av de nevnte sortene, bør bare brukes i sydlige distrikter med lang veksttid. Mustang er litt tidligere og kan dyrkes lenger innover i landet, mens Titus, som er den aller tidligste sorten brukes der Mustang også blir for sein.

Av nye sorter som kan bli aktuelle i fremtiden, kan nevnes Weikus. Den er laget ved Weibullsholm Växtförädlingsanstalt i Sverige. Den har veksttid omtrent som Condor. I forsøkene hittil har den gitt større avling enn Condor og har stivere strå. Kornkvaliteten er også bedre for Weikus enn for Condor. Sva67313, som nå har fått navnet Sang, er mindre prøvd enn Weikus, men ser ut til å være en lovende sort.

Til de lokale forsøk i havre blei brukt 2 gjødselmengder tilsvarende 8 kg N pr dekar og 12 kg N pr dekar. Effekten av N var i middel for de 26 forsøk følgende:

	Gjødselmengder	
	8 kg N	12 kg N
Kg korn pr dekar	397	+31 <sup>x</sup>
% legde	33	+12
1000-k.v. gram	34,5	-0,3
Hl.vekt kg	54,6	-0,8 <sup>x</sup>
% vann	19,5	+0,6
Skallprosent	22,7	-0,2
% avskallede korn	14,1	-0,3
% grønne korn	6,9	+1,9 <sup>x</sup>

Utslagene i kornavling for økt nitrogensgjødsling var større for havre enn for de andre kornartene. Ellers har økt nitrogen-gjødsling ført til mindre hektolitervekt og større innhold av grønne korn. Sortene har ikke reagert forskjellig på økt nitrogen-gjødsling i noen av de undersøkte egenskaper.

TABELL 1. MIDDEL AV 17 FORSØK.

	% OVER- VINTRING	KG/DEKAAR 15%VANN	% KORN HALM LEGDE	AKSSK MODN JUNI	DATO FOR AUGUST	VEKT AV 1000 KORN GRAM	HL- VEKT KG	% VANN	FALL- TALL	ZELENY GRODDE	% GRODDE	PROT	HEL- HET 1-5	STRA- LENG CM
T61-10-13H	71	438	71	21	3	35.5	78.6	16.3	254	34	1.1	12.4	33	109
JYVE	65	434	65	22	4	39.3	78.7	16.4	260	35	2.2	12.9	34	120
NISU	51	432	51	23	5	35.2	78.7	15.7	319	31	1.2	12.3	34	109
U65433	61	432	61	23	5	34.6	78.8	15.6	321	32	1.1	12.7	34	110
W17821	59	453	59	21	4	37.1	78.8	16.5	270	30	1.0	12.0	33	115
T303-6	52	438	52	23	4	36.0	79.5	16.2	298	32	0.9	12.5	34	123
T303-7	64	455	64	21	4	36.3	78.6	16.2	246	34	1.5	12.2	33	111
T308-26	69	448	69	21	4	36.6	78.8	16.0	241	36	2.6	12.6	35	114
KUNGSRUG II	73	436	73	22	5	35.6	78.8	16.4	243	36	1.7	12.7	34	113
	36	557	36	2	5	30.2	74.6	17.8	97	8	1.0	10.2	34	134

TABELL 2. MIDDEL AV 4 FORSØK VOLLBEKK, KALNES OG HAGAN.

TROND	% OVER- VINTRING	KG/DEKAAR 15%VANN	% KORN HALM	% LEGDE	JUNI	AUGUST	AKSSK MOØN	DATE FOR MOØN	VEKT AV 1000 KORN	GRAM	HL- VEKT	KG	% VANN	FALL- TALL	ZELENY	GRODDE	% PROT	HET 1-5	STRA LENGDE CM
161-10-013H		476		39	21	3	35.9	81.0	15.4	280	31	0.4	10.5	33	109				
JYVE		457		47	21	4	40.3	80.9	15.4	307	34	0.8	11.6	35	120				
NISU		468		4	22	5	36.2	80.6	15.1	376	30	0.6	10.8	35	109				
U 65433		483		20	22	5	36.4	81.1	14.7	376	32	0.4	11.3	35	110				
W 17821		488		29	21	4	38.2	80.8	15.8	302	28	0.4	10.7	34	115				
Y 303-6		454		37	22	4	37.4	81.6	15.5	324	31	0.5	11.3	35	123				
Z 303-7		485		27	20	4	36.9	80.6	15.4	289	30	0.3	10.5	34	111				
AA 308-26		483		53	21	4	37.0	81.0	15.1	264	31	1.7	10.7	35	114				
AB 308-26		464		54	21	5	36.4	80.8	15.9	286	34	0.4	11.2	36	113				
AC KUNGSRUG II		621		22	2	5	29.5	76.9	16.6	90	9	1.1	8.3	34	134				
AD 03045		472		18	22	4	38.3	81.2	15.1	354	38	0.2	10.8	37	108				
AE 1247		480		0	25	6	39.1	81.6	17.3	303	35	0.7	10.7	36	106				
AF 4343		493		0	25	6	37.9	81.0	16.7	336	31	0.3	10.3	36	112				
AG 4363		523		0	24	6	40.5	81.3	16.6	267	26	0.2	10.2	34	109				
AH 4367		492		1	25	6	39.7	81.3	16.1	273	21	1.1	10.2	35	108				
AI 64-43		434		15	22	3	36.8	82.2	15.2	342	28	0.3	11.4	34	113				
AJ 69-7		452		75	21	2	32.9	80.8	14.6	336	38	0.2	11.1	32	122				
AK 70-34		488		0	18	2	32.2	78.9	15.1	339	28	0.3	9.9	33	89				
AL 70-66		519		0	19	3	39.8	79.1	15.4	310	20	0.3	9.9	33	90				
AM 70-99		479		0	23	6	38.9	77.6	14.3	280	30	2.6	9.7	30	105				
MIDDELFEIL		15		4	0	0	0.8	0.3	0.4	18	1	0.3	0.2	1	1				



TABELL 3. MIDDEL AV 20 FØRSØK.

KG/DEKAAR 15%VANN KORN HALM	LEGDE	%	DAGER FRA SAING TIL AKSSK MOON	VEKT AV 1000 KORN GRAM	HL- VEKT KG	% VANN	FALL- TALL	ZELENY GRODDE	% PROT	HET 1-5	STRA LENGD CM
RUNAR	466	26	62	41.9	82.5	15.7	304	57	15.7	3.5	78
RCLLO	433	26	62	40.7	82.0	15.8	289	59	15.9	3.6	79
MØYSTAD	431	39	63	38.4	80.2	16.1	287	57	15.8	3.3	89
T9111	454	20	63	37.5	81.7	16.1	334	58	15.5	3.5	74
ME 63-160	416	28	63	36.1	82.3	16.8	312	44	15.3	3.5	85
KE 69-94	414	34	64	37.9	80.2	17.0	260	51	15.4	3.4	88
W13523	426	23	64	41.6	80.1	20.8	277	64	16.3	3.1	84
SVA68372	401	23	63	36.3	81.3	16.8	309	59	16.7	3.4	74
SVA69363	436	34	64	34.5	80.9	17.1	296	55	16.4	3.4	78
SVA69466	435	17	65	37.5	80.8	18.2	315	48	16.0	3.3	77
SVA70373	441	21	64	37.0	82.6	16.1	306	47	15.9	3.6	79
T2001	402	27	62	39.4	82.0	17.5	340	61	16.4	3.5	84
T2006	402	19	63	38.3	83.4	16.8	368	47	17.2	3.8	82
T2010	386	20	63	35.9	81.1	19.1	329	65	17.1	3.3	83
T2013	437	24	62	41.8	81.4	15.8	266	64	16.3	3.3	84

TABELL 4. MIDDEL AV 4 FORSØK PÅ VOLLEBEKK, HAGAN OG VESTFOLD.

	KG/DEKAAR 15XVANN	KORN HALM	% LEGDE	DAGER FRA SÅING TIL AKSSK MOON	VEKT AV 1000 KORN GRAM	HL- VEKT KG	% VANN	FALL- TALL	ZELENY GRODDE	% GRODDE	PROT	% PROT	HEL HET 1-5	STRA LENGD CM
RUNAR	407		0	62	41.4	84.3	15.2	339	59	0.8	14.4	3.8	78	
ROLLO	388		0	62	40.9	83.6	15.1	321	65	1.3	15.3	4.1	79	
MØYSTAD	380		18	63	37.9	81.3	15.3	308	59	2.3	15.0	3.6	89	
TØ111	428		0	63	36.0	83.6	15.1	339	58	0.5	14.2	3.7	74	
MØ 63-160	356		0	63	34.2	83.8	15.5	345	38	1.0	14.3	3.8	85	
MØ 69-94	382		0	64	37.0	82.3	15.1	297	51	1.3	14.6	4.0	88	
W13523	386		0	64	43.0	82.6	17.9	308	69	0.9	15.7	3.5	84	
SVA68372	366		0	63	35.9	83.7	15.0	344	62	1.3	15.6	3.8	74	
SVA69363	410		0	64	34.0	83.1	15.8	319	60	0.6	15.7	3.7	78	
SVA69466	376		0	65	36.8	82.9	16.1	344	49	0.6	15.2	3.6	77	
SVA70373	378		0	64	36.6	84.8	15.2	322	44	0.5	14.5	3.9	79	
T2001	357		0	62	40.1	84.1	15.5	361	65	2.0	16.0	3.8	84	
T2006	347		0	63	37.8	85.3	15.2	371	50	0.5	16.5	4.3	82	
T2010	357		0	63	34.7	84.1	16.5	341	72	1.5	16.5	3.6	83	
T2013	385		0	62	41.3	83.2	14.7	308	68	1.3	15.8	3.6	84	
MØ69-83	364		0	64	36.7	82.8	15.3	326	64	2.8	15.4	3.8	86	
MØ69-99	385		4	62	33.8	82.3	14.8	319	58	1.9	14.3	3.6	81	
MØ70-104	373		1	63	32.8	84.0	15.0	362	41	1.3	14.3	3.7	84	
SVA68399	413		0	63	40.6	84.1	16.8	308	57	0.4	15.4	3.7	78	
VO 617/60	390		1	63	37.4	82.2	14.9	343	45	0.9	13.4	3.5	86	

TABELL 5. MIDDEL AV 29 FORSØK.

KG/DEKAAR 15%VANN KORN HALM LEGDE	%	DAGER FRA SAING TIL AKSSK MODN	VEKT AV 1000 KORN GRAM	HL- VEKT KG	% VANN	FALL TALL	GRØNNE KORN %	% PROT 1-5	HEL STRA HEI LENGDE CM
MØYJAR	398	60	40,7	69,4	18,6	355	2,6	3,2	64
LISE	401	58	35,7	65,7	15,0	332	0,7	3,3	76
VIGDIS	374	56	37,5	65,5	15,0	223	0,5	3,2	70
H02-71-47H	388	56	37,9	66,1	15,4	244	0,7	3,1	71
MUNA	375	58	46,7	67,2	17,4	334	2,9	3,3	55
GUNILLA	386	59	41,2	66,6	15,7	358	1,3	3,3	61
SVA 67520	391	55	35,4	66,9	15,1	337	0,8	3,0	72
SVA 66905	411	61	42,1	68,5	19,6	332	4,7	3,3	64
SVA A 6473B	423	60	45,4	66,8	17,3	363	2,7	3,3	61
SVA VG6862	395	60	39,5	67,5	18,8	320	3,2	3,2	62
MB 62-139	375	59	42,7	69,1	17,8	358	2,9	3,4	67
MB 66-6	410	59	44,4	69,4	18,1	303	2,5	3,5	65
MB 66-124	382	60	44,2	67,1	17,2	309	2,2	3,2	62
VU 731/60	396	57	36,4	64,8	15,0	315	0,6	3,3	63
W 6047	374	60	40,9	67,2	18,5	309	3,8	3,2	58
W 6114	403	59	43,6	68,0	19,4	344	3,7	3,2	61
W 6156	390	59	41,6	68,7	17,4	313	2,2	3,3	65
W 6196	397	62	48,9	67,1	23,1	312	6,0	3,2	69
W 6204	408	60	46,1	69,7	17,8	336	2,6	3,4	63
W 6208	402	60	41,3	68,6	17,8	316	2,4	3,4	66



TABELL 6. MIDDEL AV 4 FORSØK PÅ VOLLEBEKK, HAGAN OG VESTFOLD

KG/DEKAAR 15%VANN KORN HALM LEGDE	3	DAGER FRA SÅING TIL AKSSK MODN	VEKT AV 1000 KORN GRAM	HL- VEKT KG	3 VANN	FALL TALL	GRØNNE KORN	3 PROT	3 HEL MET 1-5	STRA LENGDE CM
MØYJAR	421	61	43,3	73,6	18,7	379	0,3	3,3	64	
LISE	432	60	33,0	68,3	14,4	365	0,0	3,7	76	
VIGDIS	431	59	36,2	69,1	13,9	216	0,0	3,7	70	
H02-71-47H	426	59	37,6	70,1	14,8	262	0,0	3,7	71	
HONA	413	60	51,2	71,7	17,3	354	1,2	3,5	55	
GUNILLA	405	60	43,3	70,7	14,7	396	0,3	3,5	61	
SVA 67520	411	58	33,8	70,4	13,8	352	0,0	3,2	72	
SVA 66905	413	63	45,5	73,0	19,7	323	0,8	3,7	64	
SVA A 6473B	442	62	49,0	71,0	18,4	390	0,7	3,5	61	
SVA VG6862	415	61	43,7	72,6	17,8	336	0,5	3,5	62	
MØ 62-139	411	61	46,1	73,8	18,3	345	0,4	3,8	67	
MØ 66-6	432	60	47,3	73,4	17,5	351	0,2	3,7	65	
MØ 66-124	412	61	46,7	70,7	16,9	319	0,4	3,2	62	
VO 731/60	425	59	33,9	68,0	14,3	333	0,2	3,7	63	
M 6047	403	62	44,1	71,9	17,5	309	0,4	3,2	58	
M 6114	414	60	47,4	72,7	19,7	347	1,0	3,5	61	
M 6156	401	60	43,4	72,6	17,1	313	0,6	3,5	65	
M 6196	419	64	54,3	71,4	24,4	331	1,7	3,5	69	
M 6204	431	62	48,0	74,2	18,0	347	0,3	3,5	63	
M 6208	424	62	43,8	73,5	18,0	343	0,4	3,7	66	
MØ 70-14	381	62	50,4	72,8	22,0	236	1,6	3,5	75	
VO 954/61	404	58	38,1	68,3	15,0	186	0,3	3,7	68	
LAUDA	421	60	47,6	73,7	16,7	351	0,4	3,3	65	
M 5167	426	61	44,7	73,4	17,4	309	0,3	3,5	66	
MØ 69-150	448	61	48,6	72,3	19,4	308	1,2	3,7	62	
MØ 69-45	440	61	47,6	71,8	17,8	370	0,5	3,7	62	
M6213	438	61	44,9	73,7	18,0	363	0,3	3,3	65	
PF 12243	386	59	49,1	72,5	17,0	370	2,7	3,7	61	
PF 12321	427	62	56,1	70,8	20,1	356	0,3	3,3	64	
PF 12871	382	59	50,5	72,0	17,0	380	2,2	3,5	59	

TABELL 6. FORTSATT

	KG/DEKAAR 153VANN KORN HALM	% LEGDE	DAGER FRA SÅING TIL AKSSK MODN	VEKT AV 1000 KORN GRAM	HL- VEKT KG	% VANN	FALL TALL	GRØNNE KORN %	PROT 1-5	HEL STRÅ HEIT LENGDE CM
PF 12900	392	24	59	48,9	71,6	17,1	372	1,5	3,3	62
PF 12917	396	42	59	51,4	72,5	18,3	393	2,8	3,5	62
ZITA	431	38	61	46,6	70,1	18,7	310	0,5	3,2	57
SVA 69318	427	3	61	47,1	72,5	18,3	322	0,9	3,5	60
SVA 71120	450	3	60	46,7	72,2	17,3	334	0,0	3,7	55
SVA 66367	422	27	61	42,1	72,0	18,0	352	0,6	3,2	61
VARUNDA	430	29	61	48,4	70,6	18,3	274	0,8	3,3	64
HAZURKA	434	32	60	46,8	72,4	17,1	306	1,0	3,7	67
SVA A 6487	433	8	60	47,9	70,1	16,1	370	0,4	3,5	59
SVA A 69117	420	3	61	50,3	72,0	16,7	357	0,8	3,5	63
SVA VG 63145	425	12	60	51,8	73,2	19,1	329	1,7	3,8	68
HØ 70-7	372	28	61	50,2	72,9	18,3	329	1,9	3,3	72

HAVR73 25 SORTSFORSØK MED HAVRE PÅ SØR-ØSTLANDET 1973.

ABELL 7. MIDDEL AV 30 FORSØK.

	KG/DEKAAR 15%VANN KORN HALM	% LEGDE	DAGER FRA SÅING TIL AKSSK MODN	VEKT AV 1000 KORN GRAM	HL- VEKT KG	% VANN	% SKALL	% SKALLEDE KORN	% AV- GRØNNE KORN	% PROT 1-5	HEL STRA LENGDE CM
CONDOR	441	39	65	105	53,5	19,8	23,4	11,8	9,5		3,3
TITUS	394	43	63	98	55,8	17,7	22,4	12,1	4,0		3,5
MUSTANG	436	43	63	102	53,8	18,2	23,4	12,8	6,6		3,6
WEIKUS	466	32	65	104	54,3	19,9	21,8	16,1	10,1		3,3
RYHTI	427	32	64	103	56,5	18,3	22,1	16,6	5,2		3,6
LEANDA	456	34	65	102	54,8	19,1	23,6	11,9	9,0		3,4
SELMA	474	33	64	107	56,3	21,4	22,9	15,4	9,8		3,3
SVA67292	457	38	64	105	54,7	18,6	22,4	15,0	7,4		3,4
SVA67313	483	27	65	105	55,1	18,9	21,8	16,3	7,0		3,5
SVA68322	457	41	64	104	55,7	18,8	22,4	14,8	7,3		3,5
SVA68324	452	39	65	104	54,9	18,9	22,9	13,7	8,9		3,4
WM16918	467	32	64	103	54,3	19,5	21,9	15,7	9,3		3,3

TABELL 8. MIDDEL AV 4 FCRSØK PÅ VCLLEBEKK, HAGAN OG VESTFCLD.

KG/DEKAAR 152VANN KORN HALM	LEGDE	AKSSK	MOEN	GRAM	VEKT AV ICCC KORN	AV KORN	HL- VEKT KG	VANN	SKALL	SKALLEDE KORN	AV- GRØNNE KORN	PRCT	HET 1-5	STRA LENGDE CM
CCADOR	24	64	100	35,5	57,3	14,5	22,8	11,2	22,8	11,2	3,5	3,5	74	
TITUS	36	62	96	28,0	60,6	13,8	22,2	16,2	22,2	16,2	3,5	3,5	67	
MUSTANG	40	63	98	34,7	56,5	13,8	22,8	12,6	22,8	12,6	3,8	3,8	76	
WEIKUS	9	64	101	35,6	55,0	15,9	21,2	18,2	21,2	18,2	3,5	3,5	78	
RYHTI	14	64	102	34,4	61,0	14,4	21,6	24,0	21,6	24,0	3,7	3,7	90	
LEANDA	17	64	99	31,9	58,8	14,1	23,1	13,2	23,1	13,2	3,7	3,7	71	
SELMA	5	64	104	34,6	61,8	15,1	22,0	16,3	22,0	16,3	3,7	3,7	82	
SVA67292	21	63	102	34,5	55,4	14,1	21,3	19,5	21,3	19,5	3,8	3,8	75	
SVA67313	8	64	102	35,2	58,0	13,9	21,2	16,3	21,2	16,3	3,8	3,8	82	
SVA68322	33	64	102	36,3	60,2	14,9	21,8	21,7	21,8	21,7	3,5	3,5	76	
SVA68324	25	64	101	33,5	59,8	14,0	22,3	16,4	22,3	16,4	3,7	3,7	71	
W16918	12	63	101	34,9	59,5	14,3	21,1	24,8	21,1	24,8	3,5	3,5	66	
JC 0770	68	64	101	28,6	55,5	13,8	20,1	13,8	20,1	13,8	3,5	3,5	86	
JC 0794	59	65	101	29,5	58,7	13,1	22,0	14,2	22,0	14,2	3,5	3,5	90	
JC 0840	85	66	102	27,4	58,3	13,8	21,4	14,4	21,4	14,4	3,5	3,5	92	
W16786	7	65	105	34,4	58,3	14,0	21,4	18,8	21,4	18,8	3,7	3,7	70	
W16938	3	62	100	34,6	61,1	13,9	22,2	14,3	22,2	14,3	3,7	3,7	64	
W16939	1	64	102	35,5	60,6	14,8	20,1	19,1	20,1	19,1	3,5	3,5	76	
W16993	42	62	101	33,6	58,9	14,2	20,9	12,7	20,9	12,7	3,5	3,5	83	
SVA68244	29	64	103	35,5	61,0	14,2	23,0	15,8	23,0	15,8	3,5	3,5	79	
CEB 7181-1	32	61	101	30,2	58,6	13,1	21,3	13,9	21,3	13,9	3,5	3,5	74	
CEB 7181-2	7	61	101	29,3	59,1	13,8	21,9	13,8	21,9	13,8	3,5	3,5	69	
MCSTYN	33	64	103	34,2	58,6	15,5	22,0	19,2	22,0	19,2	3,7	3,7	74	
PARIS TITAN	15	65	105	33,1	56,4	14,4	22,1	15,3	22,1	15,3	3,5	3,5	74	
CEB 6459	34	65	103	34,0	57,3	14,5	20,7	25,3	20,7	25,3	3,5	3,5	84	

## Resultater av foredlingsarbeidet med vårhvete.

Av Erling Strand

Framgang i sortsmaterialet av vårhvete 1901-73.

Arbeidet med å finne fram til vårhvetesorter med høyere dyrkingsverdi tok ved Institutt for plantekultur til i 1901. De første 4 års forsøk, 1901-04, viste at landsorten Børsum (fra Børsum i Ås) var klart mer yterik enn andre sorter som ble prøvd. For perioden 1901-12 ga den 24 kg korn pr. da mer enn gjennomsnittet av sortene på de gårdene den ble prøvd, med 3 % mer legde.

Landsortmaterialet var da vel utprøvd og fortsatt framgang i sortsmaterialet måtte skje ved foredling. Foredlingsarbeidet med vårhvete begynte i 1913. Det første resultat av dette arbeid var sorten Ås som var en reinlinje valgt ut i en landsort fra Trondvik på Jeløya. Ås ble sendt ut i 1926. Den ga i periodene 1922-26 og 1932-36 12 kg korn pr. da mer enn Børsum og med 3 % mindre legde.

De neste sortene var Fram I og Fram II, som ble sendt ut henholdsvis i 1937 og 1940. Begge var resistente mot mjøldugg som i 1920 årene reduserte kornavlingene betydelig. På grunn av svakt strå fikk Fram I ingen nevneverdig utbredelse. Fram II ga i perioden 1932-45 16 kg korn pr. da mer enn Ås med 1 % mindre legde. Det neste trinn i utviklingen av bedre vårhvetesorter for Østlandsområdet var Ås II som ble sendt ut i 1945. Den ga i perioden 1937-53 6 kg korn pr. da mer enn Fram II og med 9 % mindre legde.

Fra omlag 1960 ble arbeidet med vårhveteforedling intensivert. Det resulterte i sorten Rollo, som ble godkjent i 1963. Den ga i perioden 1956-63 25 kg korn pr. da mer enn Ås II med 28 % mindre legde. Videre ble sorten Runar godkjent i 1972. Den ga i årene 1970-73 32 kg korn pr. da mer enn Rollo med 8 % mindre legde. I 1974 ble sorten Reno godkjent. Den har omlag samme avkastningsevne som Runar men har stivere strå og vesentlig bedre resistens mot aksgroing og annen værskade. Denne oversikt er summert opp i tabell 1.

Den trinnvise sammenligning av de stadig bedre sorter som er utført foran, gir som resultat at sortenes spesifikke avkastningsevne i perioden 1901-73 har auka med 115 kg korn pr. da og stråstyrken er forbedret svarende til 46 % mindre legde. Denne forbedrede stråstyrke utnyttet ved sterkere

gjødsling skulle etter de gjennomsnittstall en har, (ca. 2,0 kg korn pr. 1,0 % legde) gi 92 kg korn pr. da. Det gir tilsammen 207 kg som sorts-betinget avlingsframgang for de egenskaper som i sterkeste grad bestemmer avlingstørrelsen.

I det samme tidrum, 1901-73, auka avlingene av vårhvete i forsøkene fra 202 kg pr. da for stedeagne sorter i 1901-12 til 410 kg for Runar i perioden 1970-73. Det er en avlingsframgang på 208 kg som stemmer godt med beregningene foran. Basert på de tall som er nevnt, kan ca. 55 % av aukingen i avlinger tilskrives høyere spesifikk avkastningsevne og ca. 45 % den bedre stråstyrke utnyttet ved sterkere gjødsling og bedre dyrkingsteknikk forøvrig. Den del av avlingsframgangen som kan tilskrives de forskjellige faktorer vil dog variere betydelig i første rekke avhengig av om det er spesifikk avkastningsevne eller stråstyrke som forbedres hos nye sorter.

Tabell 1 viser at omlag halvparten av framgangen i spesifikk avkastningsevne og mesteparten av forbedringen i stråstyrke er oppnådd i løpet av de siste ca. 15 år.

Tabell 1. Framgang i avkastningsevne og stråstyrke hos sorter av vårhvete 1901-1973.

Periode	Sorter	Legde		Korn	
		%	Diff %	Kg pr. da	diff.kg pr.da.
1901-12	{ Stedeagne sorter	15		202	
	{ Børsum	18	+ 3	226	+ 24
1921-26	og { Børsum	13		200	
1932-36	{ As	10	- 3	212	+ 12
1932-45	{ As	10		214	
	{ Fram II	9	- 1	230	+ 16
1937-45	og { Fram II	23		237	
1946-53	{ As II	14	- 9	243	+ 8
1956-63	{ As II	36		264	
	{ Rollo	8	- 28	289	+ 25
1970-73	{ Rollo	13		378	
	{ Runar	5	- 8	410	+ 32
Sum			- 46		+ 115

Tabell 2. Resultater av forsøk med vårhvetesorter på Sør-Østlandet 1960-73.

Sorter	Ant.forsøk År	Veksttid dager	Legde %	Strål. cm	Tkv g	Hl v. kg	Aks- groing %	Fall- tall	Korn kg pr. da
Reno (T9111)	58 1970-73	113	5	76	35,3	78,0	1,7	238	356
Runar	59 1970-73	110	9	77	39,0	78,9	2,5	206	357
Rollo	169 1960-73	110	17	78	37,1	77,6	4,0	204	320
Møystad	148 1965-73	112	26	86	35,0	75,8	4,3	176	318
Nora	104 1960-67	110	40	86	32,3	76,2	5,9	186	304
Norrøna	77 1960-65	110	51	86	32,2	75,4	7,8	184	303
Drott	106 1960-67	117	34	89	34,2	77,9	2,1	225	297
As II	35 1960-62	113	51	88	30,6	76,4	4,2	176	284
Diamant II	45 1960-63	115	52	87	32,1	77,3	3,5	167	271



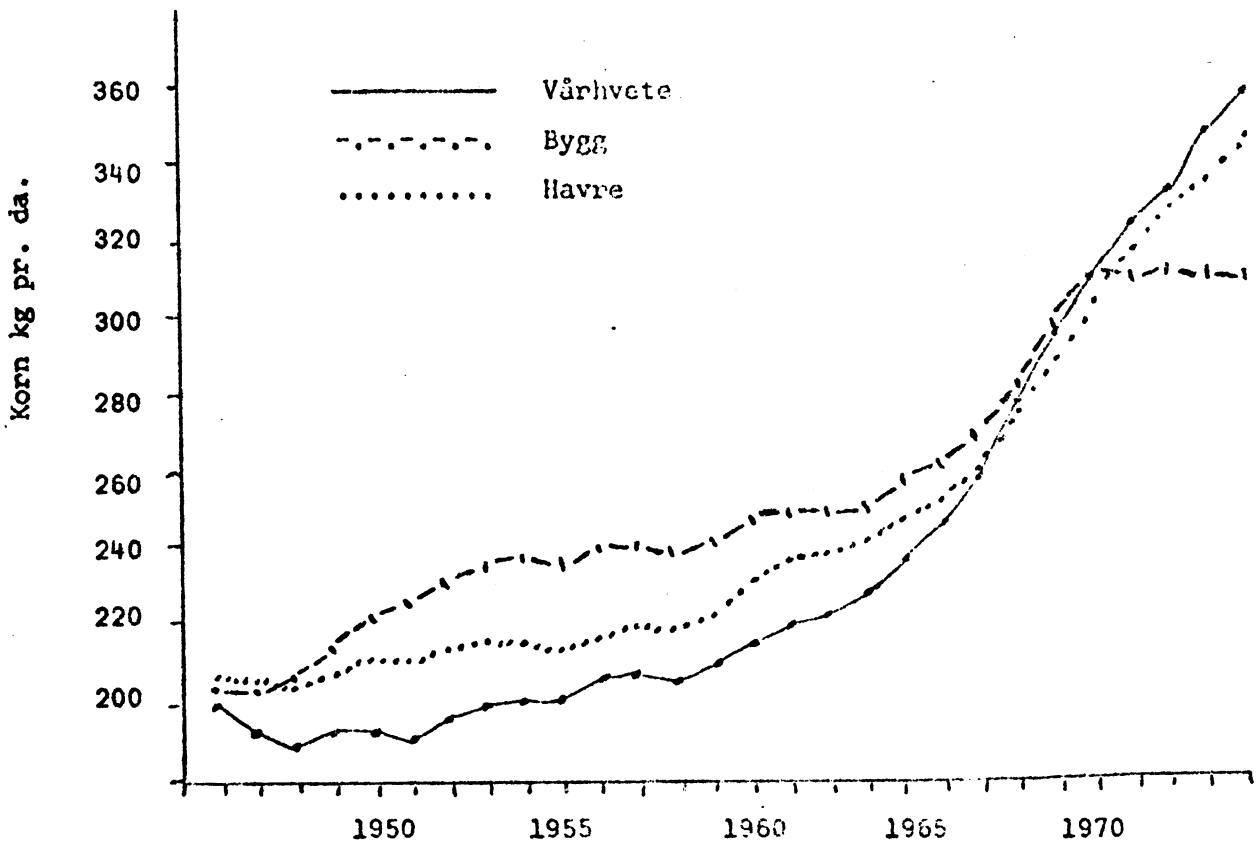
I begynnelsen av denne perioden var sortene Diamant II, Ås II, Drott og Norrøna anbefalt til dyrking. På den avlingskala som er brukt i tabell 2 (gjennomsnittsavling for Rollo 1960-73) ga disse sortene i gjennomsnitt 269 kg korn pr. da med 47 % legde. I midten av perioden hadde Rollo høgest dyrkingsverdi og ved slutten av perioden har Kumar og Reno meget klart den høyeste dyrkingsverdi med i gjennomsnitt 357 kg korn pr. da. med 7 % legde. I forhold til sortene i begynnelsen av perioden er dette en avlingsframgang på 68 kg som kan tilskrives høyere spesifikk avkastningsevne hos sortene. Forskjellen i stråstyrke svarer til 40 % legde. Basert på tidligere undersøkte relasjoner mellom legde og utnyttelse av stråstyrke ved sterkere gjødsling, vil full utnyttelse av den bedre stråstyrke ved sterkere gjødsling i gjennomsnitt gi en meravling på omlag 60 kg korn pr. da. Etter disse tall har den høyere spesifikke avkastningsevne og den bedre stråstyrke som er oppnådd i perioden, tilsammen lagt grunnlaget for en auking i avlingsnivået hos vårhvete med omlag 148 kg korn pr. da.

Tabell 3. Avlinger av bygg, havre og hvete i forsøkene på Sør-Østlandet og i Statistisk sentralbyrå' avlingstatistikk for det samme område 1960-73.

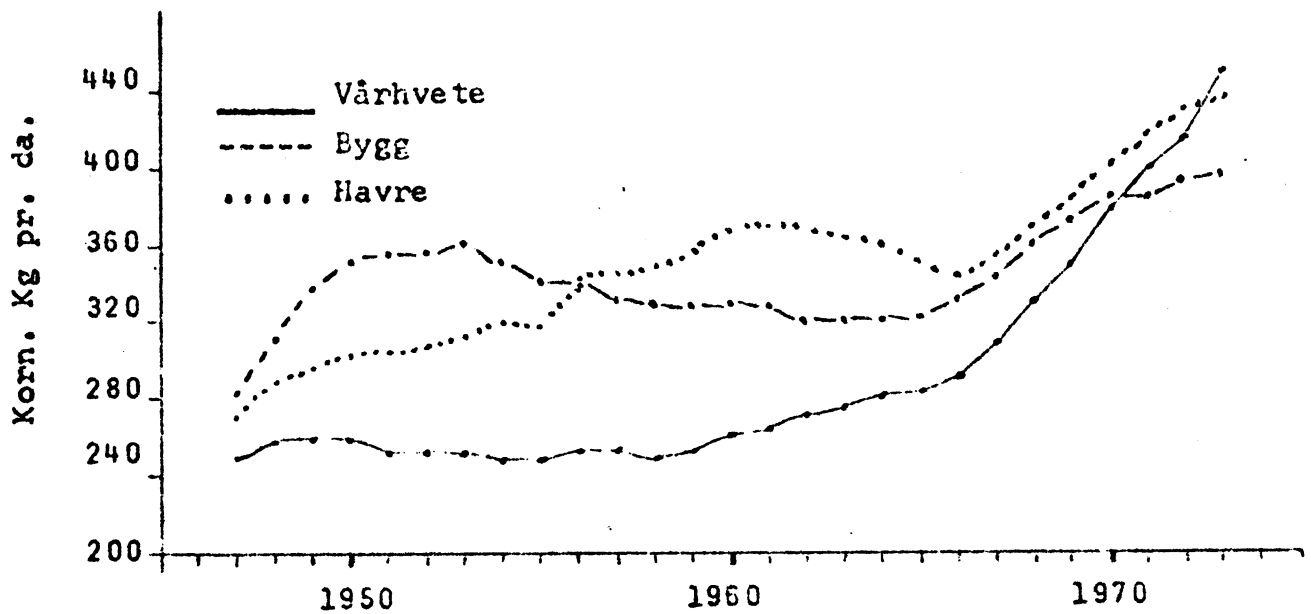
Kornavlinger i kg pr. da.

		Bygg	Havre	Hvete
Avling - statistikk	1960	249 = M	233 = M	217 = M
	1970	312 + 63	319 + 86	325 + 108
	Beregnet 1973	331 + 82	345 + 112	357 + 140
Forsøkene	1960	330 = M	369 = M	260 = M
	1970	383 + 53	402 + 33	373 + 113
	Beregnet 1973	399 + 69	412 + 34	407 + 147
Diff. forsøk- avlingstatistikk	1960	61	136	43
	1970	71	83	48
	Beregnet 1973	68	67	50

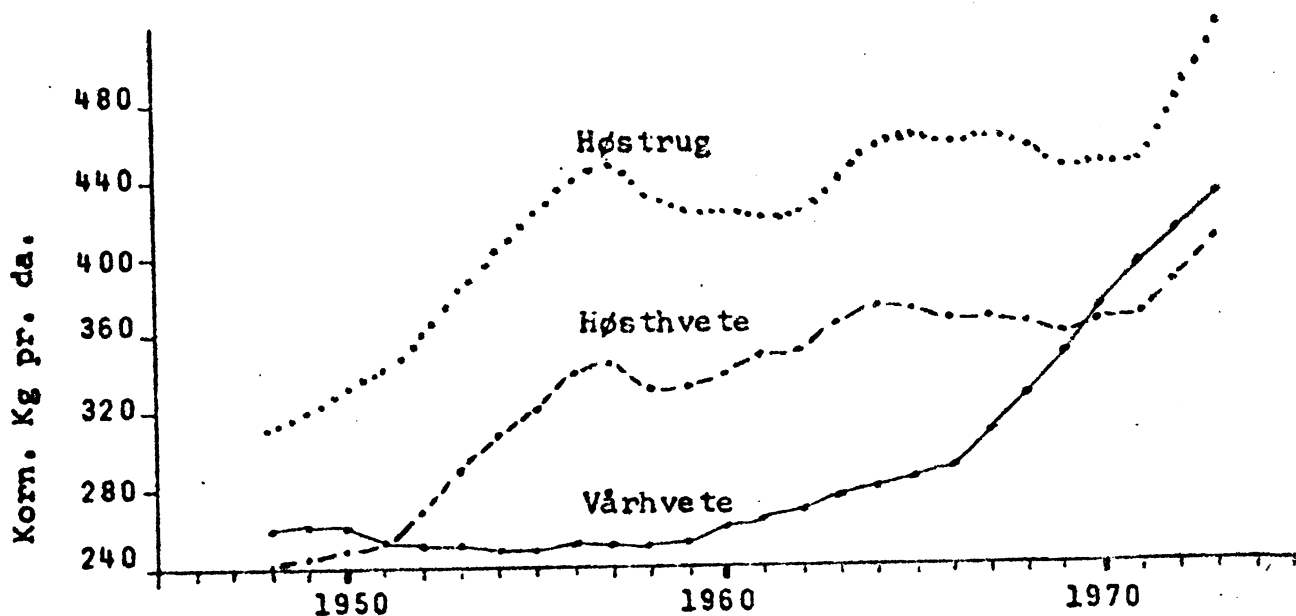
Sør-Østlandet



Figur 2. Kornavlinger i forsøkene på Sør-Østlandet.



Figur 3. Kornavlinger i forsøkene på Sør-Østlandet



Tabell 4. Årsaker til høyere kornavling hos bygg, havre og vårhvete 1960-73. Kornavlinger i kg pr. da.

Årsaker	Bygg	Havre	Vårhvete
Spesifikk avk. evne	21	21	68
Bedre stråstyrke	8	10	79
Sum sortegenskaper	29	31	148
" Vekstvilkår "	40	3	-1
Sum avlingsframgang	69	34	147

I følge Statistisk sentralbyrå's avlingstatistikk for forsøksområdet (Østfold, Vestfold, Akershus, Buskerud og Telemark) steg hveteavlingene i perioden 1960-70 fra 217 til 325 kg eller med 108 kg korn pr. da beregnet etter 5 års glidende gjennomsnitt. Etter den samme trend har stigningen fram til 1973 vært 140 kg og normalavlingen for dette året var 357 kg pr. da. Til sammenligning var den oppnådde avling vel 380 kg. For havre var stigningen i kornavling i samme periode 112 kg og for bygg 82 kg korn pr. da. Aukingen i kg korn pr. da pr. år var for hvete 10,8, for havre 8,6 og for bygg 6,3. I forsøkene var de tilsvarende tall henholdsvis 11,3, 3,3 og 5,3 kg korn pr. da pr. år.

Tabell 3 viser også at forskjellene i avlinger i forsøkene og i praksis er blitt mindre i perioden. Dette gjelder særlig for havre. For bygg er det også en klar tendens, mens forskjellen for hvete har vært omtrent uendret. Forskjellen for hvete er forøvrig meget liten, bare ca. 12 %. Det tyder på at praktikerne jevnt over er blitt flinkere til å dyrke korn. De data som er nevnt foran er stilt sammen i tabell 3.

Tabell 3 viser videre at i følge avlingstatistikken ga bygg omkring 1960 høyest avling med 249 kg pr. da, havre 233 kg og hveten lågest med 217 kg. I løpet av 1960 årene er denne rekkefølge blitt snudd om. Basert på stigningen i avling i perioden 1960-70 var den beregnede avling i 1973 for hvete 375 kg, havre 345 kg og bygg lågest med 331 kg korn pr. da.

I forsøkene har det vært en lignende tendens, men ikke så markert. Beregningen med rettlinjert stigning i avling har imidlertid i begge tilfelle stilt bygget noe for gunstig, fordi de avtrappende byggavlinger i de siste år ikke kommer klart fram. Dette vises tydeligere i figurene 1 og 2 hvor avlingene av hvete, bygg og havre for perioden 1946 til 1973 er framstilt grafisk. Figur 3 viser at vårhveten i løpet av de siste år også har passert høsthveten i avling.

I tabell 4 er det gjort et forsøk på å beregne virkningen av de enkelte årsaker til avlingsframgangen for den forskjellige kornarter basert på data fra forsøkene. Tabellen viser at sortenes bidrag til framgangen i avling i perioden 1960-73 bare har vært omlag 30 kg for bygg og havre, mens den for vårhete har vært 148 kg korn pr. da. Dette har brakt vårhvetens avlingspotensial opp på høgde med bygg og havre og i følge figurene 1 og 2 også noe over disse i de aller siste år.

## 2. Foredlingsarbeidet med vårhvete 1960-73.

I de nærmeste år etter krigen gikk vårhvetedyrkingen sterkt tilbake i areal. Dette hadde to hovedårsaker. Den ene var at vårhveten avlingsmessig ikke kunne konkurrere med bygg og havre. Dyrka under like vilkår ga vårhveten på Sør-Østlandet bare 70-75 % av byggets avling og prisforskjellen mellom hvete og bygg var ikke stor nok til å kompensere for den lågere avling.

Den andre årsaken til nedgangen i vårhvetedyrkingen var den raske omlegging av høstemetodene fra binderskur til skurtresking. Fordi skurtresking da ble utført uten tilsvarende utbygget tørkekapasitet, måtte åkeren stå på rot til den var tørr nok for lagring i flere uker. Da det daværende sortsmateriale av vårhvete hadde vesentlig svakere resistens mot aksgroing enn f. eks. bygg, ble pristrekkene for aksgroing og andre værskader meget større og en betydelig del av vårhveten ble prisavregnet som førkorn. For igjen å gjøre vårhveten kornkurransedyktig med andre kornslag, var det derfor nødvendig både å auke dens avkastningsevne vesentlig og å forbedre værresistensen hos sortsmaterialet i betydelig grad.

I betraktning av at framgangen i sortsmaterialets avkastningsevne i hele perioden 1901-60 bare hadde vært omlag 58 kg korn pr. da., eller ca. 28 %, ville det være en krevende oppgave å få til en like stor framgang i løpet av få år. Vanlig har det tatt 15-20 år å bringe en ny sort fra kryssing fram til markedsføring.

Utsiktene for en rask forbedring av vårhvetens værresistens var heller ikke særlig gode. Utgangsmateriale med tilstrekkelig resistens mot aksgroing var ikke kjent og i det norske sortsmateriale var det en sterk sammenheng mellom tidlighet og tilbøyelighet for aksgroing.

Den høsteteknikk og den kornbehandling som ble praktisert ved begynnelsen av perioden, krevde at sortene burde tåle 2-3 uker dårlig vær på rot uten vesentlige tap i mengde og kvalitet. Dette ville bl.a. betinge en så høy grad av spiretreghet, at såvaren nokså regelmessig måtte varmebehandles før den ble sådd om våren. Foredlingsarbeidet ble likevel startet med dette som mål.

Den seinere utvikling i høsteteknikk og kornbehandling har imidlertid gjort det forsvarlig å slappe av noe på disse krav. Sterk utbygging av tørkekapasiteten både som gårdstørker og tørkeanlegg ved kornsiloen har gjort det fordelaktig å skurtreske på et tidligere modningstadium, 20-25 vann, med etterfølgende kunstig tørking på gården. Denne høste og kornbehandlingspraksis

stiller ikke så store krav til sortenes værresistens. Særs høg spiretreghet hos sortene er derfor i de seinere år tillagt noe mindre vekt i foredlingsprogrammet til fordel for avkastningsevne og bedre agronomiske egenskaper som også er særs viktige for sortenes dyrkingsverdi. Fortsatt auking av resistensen mot groskade er dog fremdeles et foredlingsmål, fordi det gir en bedre garanti mot bergingskader eller vil gjøre sortene billigere å dyrke, fordi høstesesongen uten større fare for kvalitetstap kan trekkes noe lengere ut i tid.

Den første etappe i arbeidet med å forbedre sortsmaterialets værresistens var å utvikle eller finne fram til egende mål og analysemetoder for graden av værresistens hos sorter og foredlingsmateriale.

Værskade på korn er en kompleks karakter som i foredlingssammenheng må deles i flere enhetkarakterer. Det kan være ytre misfarging ved angrep av svertesopp, mer djuptgående misfarging ved angrep av sjukdommer som *Fusarium* sp, *Helminthosporium* sp, *septoria* sp m. fl. eller det kan være mekanisk oppsprekking av kornskallet p.g.a. gjentatt oppfukting og tørking som gir matt og ru kornoverflate med derav følgende låg Hl.vekt. Det er klare sortsforskjeller i disse egenskaper, men genetikken bak egenskapene er komplisert og vanskelig å ha med å gjøre foredlingsmessig.

Den mest alvorlige værskade skyldes likevel at kornet tar til å gro eller forbereder seg til å gro i akset. Under denne prosess avbygges de høg molekylære forbindelsene stivelse, protein, fett m.fl. for å skaffe næring til den nye plante som spirer fram fra kornet. Derved reduseres stivelsens forklistringssevne, proteinet blir bløtere og mindre elastisk m.v. slik at hveten får nedsatt kvalitet til gjæret brød. Samtidig foregår det er betydelig tap av tørrstoff.

En tok utgangspunkt i det nærliggende forhold at en tilstrekkelig grad av spiretreghet hos kornet i bergingstiden vil gi en effektiv beskyttelse mot aksgroing og de kvalitetsskader som følger av denne. Basert på spireanalyser utført ved to temperaturer ble det utarbeidet en spiretreghetsindeks (Sp I) som er et kvantitativt mål for graden av spiretreghet på skalaen 0-100 hvor høge tall angir sterk spiretreghet. Spiretreghetsindeksen angir også nødvendig lagringstid for å redusere spiretregheten hos såvare til et akseptabelt nivå. Seinere undersøkelser har bekreftet at spiretreghet også beskytter mot lønngroing og selvfølgelig mot synlig groing.

For å skaffe sortsmateriale med den ønskede grad av spiretreghet ble det arbeidet etter to forskjellige retningslinjer. Den ene var kryssing av et større antall sorter og seleksjon av linjer som viste transgressiv spalting for spiretreghet. Den andre var å lete etter spiretreghet i utenlandsk sortsmateriale. Arbeid etter begge retningslinjer har gitt resultater.

En har nå foredlingsmateriale med så sterk spiretreghet som det kan være aktuelt å bruke i sortene. Å kombinere denne egenskap med andre ønskede egenskaper på toppnivå vil imidlertid kreve en betydelig innsats.

God sjukdomsresistens er også en forutsetning for sorter med høy og stabil avkastningsevne. Hveten er sterkt mottagelig for hveterotdreper, men den er det for tiden ikke noe å gjøre med foredlingsmessig. Stråknækker er en annen plagsom sjukdom på hvete. Den er det også lite å gjøre med, men en viss feltresistens har en klart å opparbeide i sortene. Av andre sjukdommer har en for tiden ingen her i landet som er særlig plagsomme. De nye vårhvetesortene har rasespesifikk resistens mot de mest vanlige raser av mjøldugg og i tillegg en god feltresistens osm bakgrunn. Mot andre vanlige sjukdommer på hvete som f.eks. septoria, gulrust, naken sot, m.v. har sortene en god feltresistens. Denne gode sjukdomsresistens hos de nyere vårhvetesorter er en av årsakene til den meget sterke avlingstigning for hvete, særlig i forhold bygg hvor de nåværende sorter er sterkt plaget av en rekke sjukdommer.

Avkastningsevne for korn (kornavling pr. arealenhet) er en sammensatt og meget komplisert egenskap. Avlingstrukturen i en kornåker kan spesifiseres slik: Ant. planter pr. arealenhet, antall aks pr. plante, antall småaks pr. aks, antall korn pr. småaks og vekt pr. korn. Hver av disse enkeltskaper påvirkes av et varierende, men i de fleste tilfelle, av et stort antall gener.

Da de enkelte sorters genetik for disse egenskaper i beste fall bare er delvis kjent, må en bare konstantere at en forhåndsberegning av avkastningsevne for linjer fra en kryssing er høgst usikker. I noen få tilfeller, 1-2 % eller så, får en de resultater som det kan håpes på, men i de aller fleste tilfeller svarer ikke krysningene til forventningene. Det hender imidlertid også at en krysning kan gi uventet gode resultater. Moderne foredlingsarbeid er derfor i stor utstrekning basert på søking etter gode kombinasjoner blandt et stort antall krysninger. I perioden 1960-73 ble det utført omlag 500 krysninger med vårhvete for å oppnå framgang i forskjellige engenskaper, f.eks. sjukdomsresistens, værresistens, avkastningsevne, stråstyrke m.v. Av disse er et bare 3 kombinasjoner som har resultert i markedsførte sorter,



nemlig Norrrøna x Kårn II som ga sorten Rollo, Rollo x EIS som ga Runar og Tammi x EIS som ga Reno. De to første kryssninger kunne en vente ga gode resultater, mens den siste kommer fra en serie diallelle kryssninger utført for å bygge opp spiretrehet og sjukdomsresistens.

En rekke andre kryssninger har gitt verdifulle opplysninger om mulighetene i vårhveteforedlingen. Kryssningen Norrrøna x Kårn II som vurdert etter populasjonsgenetiske beregningsmetoder, hadde et avlingspotensial på ca. 25 % over det daværende avlingsnivå, antydte allerede først i 1960 årene at avkastningsevnen hos vårhvetete kunne aukes meget betydelig. De mest yterike av disse linjer kunne imidlertid ikke markedsføres p.g.a. andre svakheter som f. eks. svak resistens mot gulrust, svak værresistens, svakt strå m.v. Rollo med middels avkastningsevne var imidlertid tilfredsstillende i andre viktige egenskaper og ble markedsført.

Av størst betydning for foredling av vårhvetete i framtiden er likevel de informasjonen en har fått fra kryssninger mellom norske sorter og typer av meksikansk deverghvete. I det sortsmaterialet en tidligere hadde kjennskap til, var det en meget sterk sammenheng mellom lengden av stråinternoder og lengden av aksinternoder d.v.s. at hvis det ble selektert for kort strå, fikk en også et kort kompakt aks. Det tok f.eks. lang tid og mange kryssninger ble bearbeidet for å korte inn strå lengden med 10-15 cm med bibehold av et normalt langt og åpent aks, (eks. Rollo, Runar, Reno). Det var en tilsvarende sterk sammenheng mellom kort strå og svak resistens mot tørke (kort og svakt utviklet rotsystem). Seleksjon for kortere strå ga derfor linjer med svake tørkeresistens og låg økovalens forøvrig. Disse sammenhenger mellom ønskede og uønskede egenskaper som her er nevnt, er fortsatt det største hinder for en sterk framgang i avkastningsevne hos sorter av bygg og havre.

En del sorter av meksikanske dverghvete har imidlertid uavhengige gener for rotmengde og strå lengde og seinere undersøkelser har vist at et langt åpent aks lett kan kombineres med særskilt kort strå. Det er derfor nå ikke noe til hinder for å lage avlingsstabile sorter med kort strå og et langt åpent aks. Denne mulighet for å lage vårhvetesorter med en morfologi og en avlingsstruktur som fra et avlingssynspunkt er mest gunstig, betyr at den foreløpig største hindring for sterk aukning av sortsmaterialets yteevne er overvunnet.

Ved fortsatt auking av avlingsnivået for vårhvete synes den neste hindring å være sortenes evne til å reagere positivt på bedre vekstvilkår, særlig da nitrogengjødsel. Det sortsmateriale som har vært brukt her i landet i de seinere år reagerer betydelig svakere på nitrogengjødsel enn f.eks. bygg og havre. Orienterende undersøkelser har vist at det er stor forskjell på sorter i denne egenskap. Sonora 64 f.eks. reagerer meget svakt i vegetativ utvikling på store nitrogenmengder, mens proteininnholdet i kornet stiger normalt sterkt ved den samme gjødsling. En har imidlertid foredlingsmateriale som reagerer vesentlig sterkere på nitrogengjødsling enn de vanlige markedsførte sorter.

Sterk reaksjon på nitrogen er ønskelig av to grunner. Sorter som oppnår optimal vegetativ utvikling med moderate mengder nitrogen, vil kreve mindre gjødsel. Egenskapen betyr også at avkastningsevnen kan tøyes etter hvert som mer hensiktsmessig avlingsstruktur hos sortene oppnås. Den lågere konsentrasjon av nitrogen i jorda vil videre redusere mengdene av nitrogen som utvaskes til grunnvannet. På lengre sikt og med ønsker om stadig aukende avlinger, bør det antagelig også tas omsyn til dette.

Det er nevnt foran at det i perioden er oppnådd betydelig framgang i sortenes avkastningsevne. Slik som en idag vurderer mulighetene for fortsatt framgang i sortenes avkastningsevne, ligger forholdene minst like godt til rette for dette som tidligere. En fortsatt framgang basert på sorter av nåværende type og avlingstruktur er nok også mulig, men det regnes helst med at neste generasjon sorter vil bli basert på nøkkelegenskaper hos meksikansk dverghvete, men det vil enda ta noen tid å få de ønskede egenskaper overført til sorter med høg dyrkingsverdi forøvrig under norske forhold.

Plantedyrkingsmøte 7.-8. mars 1974

## GJØDSLING TIL KORN

Ingvar Lyngstad, Institutt for jordkultur

Korngjødsling er et omfattende emne og i dette foredraget skal jeg bare behandle enkelte spørsmål.

Vanskeligheten med å tilpasse gjødslinga etter plantenes behov, er åpenbart størst når det gjelder nitrogen. Dette har flere årsaker. Værforholdene - særlig nedbøren - i veksttida har mye å si for virkningen av N-gjødslinga. Tabell 1 viser noen meravlinger og legdeprosjenter fra N-forsøk i korn for åra 1960-73. Det går fram av denne tabellen at det er en tydelig sammenheng mellom avlingsutslag for N-gjødsel og legdeprosjent. Sterk legde fører ofte til at avlingsøkningen stopper opp ved gjødsling med relativt små N-mengder.

Tabell 1. N-forsøk i korn 1960-73.

Ås	Ant. forsøk	Meravling. Kg korn/daa		Legde ved 9,3 kg N
		9,3 ÷ 6,9 kg N	11,6 ÷ 9,3 kg N	
1960	15	÷9		63
61	8	+26		22
62	13	÷10		90
63	13	+12		60
64	8	· ÷2		49
65	10	+11		28
66	5	+29		20
67	11	+32	+8 (6 f.)	9
68	14	+39	+4 (7 f.)	10
69	13	+35	+11 (6 f.)	2
70	11	+10	÷1 (5 f.)	9
		8 ÷ 4 kg N		Legde ved 12 kg N
			12 ÷ 8 kg N	
71	9	+45	-4	46
72	9	+34	-3	63
73	10	+53	+12	14

De til dels store variasjoner en har i værforholdene fra år til år, gjør at gjødselplanleggingen blir nokså usikker. De fleste korndyrkere gjødsler sterkt, og i enkelte år er det derfor ikke til å unngå at legden reduserer lønnsomheten ved gjødsling. Forsøk med såtid og N-gjødsling har vist at det blir mindre legde med samme N-mengde ved tidlig enn ved sein såing. Dette betyr at en kan gjødsle sterkere med nitrogen ved tidlig enn ved sein såing. Men noe som også er viktig her, er at en ved å så tidlig vil kunne minske variasjonene i utslaget for N-gjødsling fra år til år, og på den måten unngå mest mulig negative utslag for eksempelvis de siste 20 kg gjødsel.

Når det gjelder vurderingen av N-behovet, så er markforsøka fremdeles det viktigste hjelpemiddel. Ved instituttet har vi i de seinere år gjort en del undersøkelser med forskjellige analysemetoder for jord, for om mulig å komme fram til enklere metoder til vurdering av N-behovet. Dette spørsmålet arbeides det med i flere land, men foreløpig ser det ut til at det er vanskelig å komme fram til enkle laboratoriemetoder for bestemmelse av N-behovet.

Når det gjelder markforsøkene, så har vi i de siste år hatt relativt få felter med nitrogengjødsling til korn. Interessen for slike forsøk ser ut til å være heller liten. Dette må vel dels henge sammen med at praktikerne synes at et enkelt ettårig forsøk ikke er så mye å rette seg etter. De få forsøka vi har hatt i de seinere år er også for spinkelt materiale som grunnlag for en mer generell veiledning om N-gjødsling til korn. Noen av disse forsøka har vært anlagt for å undersøke N-behovet under spesielle forhold, t.eks. gjødsling på nybrott. For å få et bedre grunnlag for å vurdere N-behovet til korn, tror jeg det er nødvendig med et større antall forsøk hvert år. Jeg tror også at det er viktig at forsøka blir anlagt på steder med de mest vanlige omløpsformer, slik at en får mest mulig ensartet forsøksmateriale.

Ved ensidig korndyrking ligger vel N-behovet i dag i mange tilfeller på 8 - 10 kg N pr. dekar. Ved tidlig såing kan det være forsvarlig å gå opp i 12 kg i de sørlige distrikter. Men en har det inntrykk at mange gjødsler sterkere. For å få mer sikre holdepunkter når det gjelder gjødslingspraksis til korn har vi i vinter sendt ut spørreskjema til et stort antall gardbrukere på Østlandet, i Trøndelag og Rogaland. Jeg tror en slik undersøkelse kan være nyttig for oss som driver forsøksvirksomhet og veiledning i gjødslingssspørsmål.

Forsøk på Sør-Østlandet i de seinere år har vist at utslagene for fosfor og kalium til korn er jevnt over små. Ved P-AL større enn 6 har det ikke lønt seg å bruke mer enn 1,6 kg P pr. dekar og år. For forsøk med P-AL 4-6 har det vært lønnsomt å gi opp i 3,2 kg P, og på jord med mindre fosforinnhold enn P-AL 4 har 4,8 kg P gitt best resultat.

Når det gjelder kalium, har gjødsling med 2,5 til 5 kg K i middel gitt dekning for gjødselkostnaden.

Fullgjødsel er det dominerende gjødselslag til korn. Type 20-5-9 (D) blir anbefalt - og er i stor utstrekning brukt - på jord i middels til god næringstilstand, mens 16-7-12 (C) kan brukes når fosfor- og kaliumtilstanden er mindre god.

Hvilken fullgjødseltype som passer best, beror også på gjødselmengdene som brukes. Når en øker fullgjødselmengden for å gi mer nitrogen, behøver det ikke samtidig å være behov for økt PK-gjødsling. På grunnlag av fosfor- og kaliummengdene som anbefales til korn på jord i vanlig god nærings- tilstand vil fullgjødsel D ofte passe bra ved gjødselmengder opp til 50 kg pr. dekar. Ved sterkere gjødsling - som sikkert mange praktiserer i dag - vil fosfor- og kaliummengdene kunne bli unødig store også ved bruk av denne gjødseltypen.

Vi vet at forekomstene av råfosfat er begrenset, og i framtida må vi nok belage oss på å økonomisere mer med dette råstoffet. I denne sammenheng er det ikke bare spørsmål om å slå av på gjødselmengder som er unødig store, men det gjelder også å få en bedre utnyttelse av fosforet, t.eks. ved radgjødsling.

Radgjødslingsforsøk i korn er fortsatt med på programmet, og i 1973 har vi resultater for 15 forsøk. I løpet av de 8 åra vi har drevet med disse forsøka, har vi nå kommet opp i et feltantall på 120. Dette må sies å være et stort materiale. Vi skal imidlertid være klar over at en del av forsøka har vært hos samme feltvert i flere år. Likevel må en si at vi nå skulle ha et brukbart materiale for å vurdere radgjødslingsmetoden til korn.

Tabell 2 viser et sammendrag av resultatene for de enkelte år i perioden 1966-73.

Tabell 2. Radgjødslingsforsøk. Sør-Østlandet 1966-73.

Ås	Ant. forsøk	Kg korn/daa		Meravsl. for radgjødsl.		Legde	
		Breigjødsl.	kg/daa	%	Radgj.	Breigj.	
1966	5	257	20	8	0	0	
1967	5	273	10	4	0	1	
1968	11	417	21	5	3	1	
1969	13	358	20	6	3	1	
1970	15	437	17	4	26	24	
1971	30	392	9	2	18	14	
1972	26	337	÷1	0	43	42	
1973	15	367	16	4	16	14	
Middeltall		355	14	4	14	12	

Avlingstalla i tabellen gjelder middel for 3 gjødselmengder. I åra 1966-69 ble det i noen forsøk brukt kalkammonsalpeter og urea, men i de seinere år er det hovedsakelig brukt NPK-gjødsel, og mengdene har som regel tilsvart 4, 8 og 12 kg N pr. dekar.

Resultatene i middel for 8 år (120 forsøk) viser ei meravling for radgjødsling på 14 kg korn pr. dekar eller ca. 4 prosent. Dette gjelder middel for alle gjødselmengder, men utslaget for radgjødsling er omtrent det samme ved alle gjødseltrinn, henholdsvis 12, 15 og 14 kg ved første, andre og tredje gjødselmengde.

Resultatene for 1973 viser at det var positivt utslag for radgjødsling i nesten alle forsøk, og avlingutslaget ligger litt over middel for alle år. Meravlingene for radgjødsling var 20, 14 og 15 kg korn for de 3 gjødselmengdene etter tur, eller i middel 16 kg.

Det har vært hevdet at radgjødsling skulle medføre at en får mindre legde. Av tabell 2 framgår det at legdeprosenten gjennomgående har vært litt større ved rad- enn ved breigjødsling. Dette er naturlig på bakgrunn av at radgjødsling har gitt størst avling. De enkelte forsøksledd viser følgende legdeprosent, regnet i middel for de forsøk som hadde legde:

Gjødselmengde	Radgjødsling			Breigjødsling		
	1	2	3	1	2	3
Legde, %	14	29	52	14	26	44

Disse legdetalla gir et vink om at de som gjødsler meget sterkt, kanskje bør redusere N-gjødslinga noe ved overgang til radgjødsling.

Mesteparten av disse forsøka har ligget på leirjord, men vi har hatt ganske mange forsøk også på sandjord. I tabell 3 er vist resultatene for de 2 jordartstypene i perioden 1968-73.

Tabell 3. Radgjødslingsforsøk 1968-73. Gruppering etter jordart.

Jordart	Antall forsøk	Breigjødsling. Kg korn/daa			Meravl. for radgjødsling		
		1	2	3	1	2	3
Leirjord	60	325	380	414	16	18	13
Sandjord	39	347	398	410	3	6	1

Radgjødsling har gitt tydelig større meravling på leir- enn på sandjord. Til disse resultatene er å bemerke at "sandjord" i de fleste tilfelle referer seg til jord med stort innhold av finsand (mjelle). Denne jorda har gode fuktighetsforhold og er ganske tørkesterk, dvs. at det ikke er grunn til å vente store positive utslag for radgjødsling. På andre sandjordtyper kan en kanskje vente vel så store meravlinger for radgjødsling som på leirjord.

Tabell 4 viser forsøka i åra 1968-73 gruppert etter driftsmåte.

Tabell 4. Radgjødslingsforsøk 1968-73. Gruppering etter driftsmåte.

Driftsmåte	Antall forsøk	Breigjødsling. Kg korn/daa			Meravl. for radgjødsling		
		1	2	3	1	2	3
Ensidig korn- dyrking	72	327	386	417	14	16	11
Allsidig drift	25	358	400	409	5	7	0
Ensidig korn- dyrking, leirjord	46	317	378	418	18	20	15

Langt de fleste forsøk har ligget på steder med sterkt utvidet korndyrking. Vi ser av tabell 4 at avlingsøkningen for radgjødsling er en god del større her enn på steder med allsidig jordbruksdrift, hvor virkningen av radgjødsling har vært ganske liten. Ut fra de meravlinger som er oppnådd ved denne gjødslingsmetoden, kan en vel si at det neppe svarer seg å investere i radgjødslingsutstyr der en har allsidig drift. Andre forhold, som jevnere



gjødselfordeling og tidligere modning enn ved vanlig breigjødsling, gjør at det likevel kan være aktuelt å gå over til radgjødsling på slike steder.

De største utslag for radgjødsling har en oppnådd ved ensidig korndyrking på leirjord. Forsøka tyder på at en her kan oppnå ca. 20 kg korn mer pr. dekar ved radgjødsling enn ved breigjødsling.

I fjor hadde vi 2 forsøk med radgjødsling til oljevekster. Begge forsøka viste store utslag for radgjødsling, som ble utført med kombinasjonsmaskiner. Resultatene er vist i tabell 5.

Tabell 5. Radgjødsling til oljevekster 1973. Kg frø pr. dekar.

Kg N/daa i NPK	Breigjødsling			Meravling for radgjødsling		
	5	10	15	5	10	15
Øsaker	186	246	277	24	25	41
K. Buer	120	159	156	52	20	25

Resultatene av disse forsøka gjør at det er ønskelig med flere forsøk i oljevekster. Det ville også være av interesse å sammenlikne gjødselharv og kombinasjonsmaskin.

Plantedyrkingsmøte 7.-8. mars 1974

## FORSØK MED TIDLIG SÅING AV KORN

Hans Stabbetorp, Institutt for jordkultur

Såtida har stor betydning for kornavlingene. Dette er klart slått fast i eldre norske forsøk og også stadfestet i nyere forsøk. De fleste praktikere har også erfart at sjansene for store avlinger er større når en får sådd tidlig, og i de senere årene har såinga blitt framskutt i forhold til tidligere. Dette skyldes også at en har et mye større og bedre teknisk apparat i våronna enn tidligere.

De store meravlingene ved tidlig såing har reist spørsmålet om en kan øke avlingene ytterligere ved å så på teleskorpe, eller ved å så før jorda er opptørket og laglig. Undersøkelser har imidlertid vist at det ikke nytter å "gå på akkord" med jordstrukturen.

Vinteren 1972-73 var uvanlig mild og snøfattig over de søndre delene av Østlandet. Middelttemperaturen i mars lå  $4-5^{\circ}\text{C}$  over det normale, og nedbøren i samme måned var bare 50% av det normale. Store deler av Østfold og Vestfold var helt snøfrie i begynnelsen av mars. Dette førte til at jorda var våronnklar langt tidligere enn vanlig. Opptørkingen begynte tidlig i mars, og da det var lite tele og lite vann i de dypere jordlagene, var flere leirjorder i de søndre deler av Østfold og Vestfold såklare i slutten av mars. Sandjorda var som vanlig noe senere tørr. Den kapillære ledningen oppover går raskere her, og så tidlig på året er fordampingen fra overflaten liten. På den annen side kan jo sandjorda arbeides i råere tilstand uten skadevirkninger enn leirjorda.

I tidsrommet fra 20. mars og fram til normal våronntid var det flere perioder hvor jorda var laglig for såing. Best og lengst var tidsrommet fra 20. til 30. mars, men også i dagene 9.-10. og 17.-18. april var det brukbare forhold for såing. Mesteparten av såingen ble likevel ikke utført før i slutten av april og i begynnelsen av mai.

Ved Øsaker forsøksgård og i samarbeid med Søndre Østfold forsøksring ble det anlagt tilsammen 6 forsøk med forskjellige såtider og N-gjødsling i korn. Midlere såtid i forsøkene var 24. mars (I), 21. april (II) og 19. mai (III). Tidligste såing var 21. mars. Dessuten ble det anlagt 1 forsøk i Frogn med en noe senere 1.såtid (9. april). Andre såtid i forsøkene er også meget tidlig. Siste såtid ligger noen dager etter det som i de senere årene har vært normal såtid i dette distriktet.

N-mengdene som ble prøvd, var 10 og 16 kg N pr. dekar. Det var Møyjar bygg i 3 forsøk, Lise i 2 forsøk og Rollo hvete og Condor havre i 1 forsøk. Av forsøkene lå 4 på moldholdig middels stiv leirjord, mens 3 forsøk lå på lett sandjord.

Ved første såtid brukte toradsbygget ca. 28 dager fram til spiring, havren 4-5 dager lengre tid. Den 4. april var minimumstemperaturen under  $-4^{\circ}\text{C}$ . En porøs teleskorpe på 4-5 cm tykkelse omsluttet delvis sårkornet og spirene tydelig. Den 11. april kom det 20 cm snø som ble liggende 3-4 dager. I slutten av april hadde en flere frostnetter med temperaturer ned mot  $-3^{\circ}\text{C}$ . De lave temperaturer og snøen så ikke ut til å påvirke 1.såtid i ugunstig retning.

Tabell 1. Kg korn pr. dekar (15% vann).

	Antall forsøk	Såtid			Såtid I		Såtid II		Såtid III	
		I	II	III	10kg N	16kg N	10kg N	16kg N	10kg N	16kg N
Møyjar	3	470	449	295	456	483	443	454	293	297
Lise	2	292	296	243	280	310	295	299	249	241
Rollo	1	410	414	287	403	417	415	413	292	282
Condor	1	688	708	467	689	686	708	709	460	473
Middel	7	442	437	303	431	453	435	440	304	304

I middel for alle forsøk har første såtid gitt 5 kg større avling enn andre såtid. (Tabell 1). Nedgangen til siste såtid er meget stor og gjelder naturligvis ikke generelt, men den er nok riktig for året 1973. Mai hadde mye nedbør, og etterfulgt av hurtig opptørking førte dette til uheldig struktur med skorpedannelse. Faren for og ulempene med skorpedannelse og struktur på grunn av regn og "våt" jordarbeiding er større ved sen enn ved tidlig såing. Da er lufttemperaturen høyere, og opptørkingen foregår mye raskere.

Toradsbygget har gitt det beste resultatet for den tidligste såtida. Her er avlingsforskjellen mellom første og andre såtid 21 kg pr. dekar. Lise og Rollo har liten avlingsforskjell mellom første og andre såtid. De lave avlingene av Lise skyldes sterk tørkeskade i et av forsøkene. Tørkeskadene var størst på de tidligste såtidene. Havren har gitt størst avling ved andre såtid.

Utslaget for økt gjødsling er størst for første såtid. Ved siste såtid har en i middel ingen avlingsøkning fra 10 til 16 kg N pr. dekar. Ett av forsøkene i Møyjar hadde over 40% legde ved minste gjødselmengde, og her var det nedgang i kornavling for økt gjødsling ved alle såtidene. De øvrige forsøkene hadde ikke legde av betydning. I havren er det bare en liten avlingsstigning fra 10 til 16 kg N ved siste såtid, men med det avlingsnivået en har her skal en vel heller ikke vente så store utslag.

Tabell 2. Hektoliter- og tusenkornvekt ved ulik såtid og gjødsling.

	Antall forsøk	Hl. vekt					1000-kornvekt				
		Såtid			Gjødsling		Såtid			Gjødsling	
		I	II	III	10kg N	16kg N	I	II	III	10kg N	16kg N
Møyjar	3	64,6	64,9	60,4	63,9	62,7	45,8	46,7	40,7	44,5	44,3
Lise	1	58,3	63,7	57,4	60,3	59,2	26,4	33,0	36,7	32,3	31,8
Rollo	1	79,3	75,5	68,7	74,6	74,4	44,8	46,6	42,6	44,7	44,6
Condor	1	53,7	52,4	48,2	51,5	51,3	37,7	36,2	35,1	36,5	36,2

Av tabell 2 går det fram at tidligste såtid gjennomgående har gitt de største hektolitervektene og andre såtid de største tusenkornvektene. Siste såtid har ført til stor nedgang i hektoliter- og tusenkornvekt med unntak av det før nevnte forsøket i Lise hvor en hadde sterk tørkeskade. Kornstørrelsen her viser tydelig at tørken har gått mest utover første og andre såtid. Økt nitrogengjødsling har påvirket hektoliter- og tusenkornvektene lite, men har stort sett ført til en liten nedgang ved alle såtidene.

Kornavlingenes størrelse avhenger av flere forskjellige avlingskomponenter: Antall planter pr. arealenhet, antall aksbærende strå pr. plante, antall korn pr. strå og vekten av hvert korn. I 2 av forsøkenen ble det foretatt tellinger for bedre å kunne kartlegge årsakene til de forskjellige utslag. Resultatene er ført opp i tabell 3 (bygg) og i tabell 4 (havre).

Tabell 3. Plante- og korntelling og avling i Møyjar bygg  
(Øsaker forsøksgård).

	Såtid			Gjødsling	
	I	II	III	10 kg N	15 kg N
Antall planter/m <sup>2</sup>	279	224	279	267	254
" aksbærende strå	562	486	505	469	566
Busking, strå/plante	2,0	2,2	1,8	1,8	2,2
Ant. korn/m <sup>2</sup>	10660	9840	7770	8250	10600
Korn pr. strå	19,0	20,3	15,4	17,6	18,7
<u>Beregnet avling: Kg/daa</u>					
Ant.korn x 1000-kornvekt	503	472	315	370	483
Høstet avling	513	459	281	396	440

Tellingene er utført nær modning og omfatter ikke planter som har spirt, men tapt i konkurransen senere i vekstperioden. I byggforsøket ser det ut som om andre såtid har hatt noe dårligere spiringsforhold enn de øvrige såtidene. På den annen side er buskingen best her. Særlig første, men også andre såtid ansatte dessuten mange buskingsskudd som ikke utviklet seg til aksbærende strå på grunn av tørkeperioden i juni. Siste såtid har dårligst busking, og en del av de aksbærende strå her stammer fra etterrenninger etter tørkeperioden. Også andre såtid hadde noen få slike etterrenninger, mest ved største gjødselmengde. Forskjellen i antall aksbærende strå forklarer avlingsforskjellen mellom første og andre såtid.

Siste såtid har tydelig færre korn pr. strå. Sammen med nedgangen i tusenkornvekt utgjør dette avlingsnedgangen ved denne såtiden. Økt N-gjødsling har ført til bedre busking, flere aksbærende strå og til flere korn pr. strå ved alle såtidene. Det er bra samsvar mellom beregnet avling og høstet avling når det gjelder såtidene. Beregnet avling har imidlertid gitt for lave verdier ved minste N-mengde og for høye verdier ved største N-mengde.

Tabell 4. Strå- og korn telling og avling i Condor havre (Øsaker forsøksgård).

	Såtid			Gjødsling	
	I	II	III	10 kg N	16 kg N
Antall aksbærende strå/m <sup>2</sup>	434	452	548	485	470
" korn/m <sup>2</sup>	17850	18590	13810	16180	17320
Korn pr. strå	41,1	41,1	25,2	33,4	36,9
<u>Beregnet avling: Kg/daa</u>					
Ant. korn x 1000-kornvekt	673	673	485	591	627
Høstet avling	688	708	467	619	623

Havren har flest aksbærende strå ved siste såtid. Dette skyldes ikke bedre busking om våren, men utvikling av nye skudd etter tørkeperioden. Etterrenning er mer utpreget for havre enn for de andre kornartene. Mindre avling ved siste såtid skyldes nesten i sin helhet langt færre korn pr. strå. Økt gjødsling har i havren ikke ført til flere aksbærende strå som i bygget, men har økt antall korn pr. strå. Samsvaret mellom beregnet og høstet avling er noe mindre for havren enn for bygget.

Til slutt noen resultater fra tidlig såing i større målestokk. På Øsaker ble det sådd 10 dekar med Møyjar bygg samtidig med første såtid i forsøkene (23. mars). Det var flekkvis misvekst på grunn av noe lav pH, men avlingen ble likevel 360 kg pr. daa. Kalnes Jordbruksskole sådde 17 dekar den 30. mars. Avlingen ble over 430 kg bygg. I et større omløpsforsøk på Øsaker som også ble sådd 30. mars, ble middelavlingene av havre og bygg henholdsvis 600 og 475 kg pr. daa.

Det er et kjent begrep at en skal så så tidlig som mulig bare jorda er klar. Dette er selvsagt myntet på mer normale våronntider i slutten av april og først i mai, men det gjaldt også året 1973 da jorda i enkelte distrikter var våronnklar i slutten av mars. Den tidligste såinga ga ikke så stor avlingsøkning, men en kan aldri vite når en får neste periode med laglig jord for jordarbeiding og såing.

I 1973 ble det startet opp en serie med kombinerte såtids- og gjøds-  
lingsforsøk i oljevekster. Det ble anlagt 4 forsøk, 3 i raps og 1 i  
rybs. Resultatene er ført opp i tabell 5.

Tabell 5. Kg frø pr. dekar (10% vann). Middel 4 forsøk 1973

	Mid. såtid	Kg N pr. dekar				Middel
		5	10	15	20	
Såtid I	30.4.	178	216	235	254	221
" II	15.5.	181	215	232	233	215
" III	29.5.	125	134	132	133	131

Første såtid har gitt størst avling og avlingsøkning opp til største  
gjødselmengde. Andre såtid har også gitt store avlinger, men ingen  
avlingsøkning utover 15 kg N pr. dekar. En videre utsettelse av såtida  
i 14 dager har ført til stor avlingsreduksjon. Ved siste såtid er det  
ingen økning i avlingene utover 5-10 kg N.

Resultatene følger stort sett det samme mønster som tidligere er funnet  
i korn.







## Omløpsforsøk. Resultater fra 10 lokale forsøk på Sør-Østlandet

Gotfred Uhlen, Institutt for jordkultur

Omløpsforsøk, der en tar sikte på å klarlegge virkningen av planteveksling er utført i beskjedent antall så vel her i landet som i våre naboland. Hovedgrunnen til dette er at slike forsøk må bli kompliserte, særlig om en skal måle ettervirkningen av flerårige kulturer som f.eks. flerårig eng. Dessuten må forsøkene være mangeårige.

I Østlandsområdet er særlig virkningene av ensidig korndyrking, ensidig åpenåkeromløp, og virkningen av vekselvekster i korn, aktuelle spørsmål. I andre landsdeler har en ensidig fôr dyrking eller grasdyrking og problemer knyttet til slike driftsformer.

Det har i årenes løp vært nedsatt flere komiteer av Rådet for jordbruksforskning og det er utarbeidet flere typer av forsøksplaner, men det har bydd på store problemer å få satt planene ut i livet i felles regi.

Ved Institutt for jordkultur er i gang to langvarige og svært omfattende omløpsforsøk (ved NLH og Øsaker i Tune). (Uhlen 1968, Stabbetorp 1972) Imidlertid er det bare en del av omløpsproblematikken som faller naturlig inn i dette institutts arbeidsområde, i første rekke virkningene av driftsform på jordegenskaper, moldinnhold, jordstruktur og næringstilstand og følgene for jordas produksjonsevne/fruktbarhet på lang sikt.

I omløpsforsøk satt i gang fra Institutt for jordkultur har en lagt en hovedvekt på å måle betydningen av eng i omløpet. Ytterlighetene i driftsform kan en si representeres på den ene side av helt ensidig åpenåkerdrift der jorda pløyes og arbeides hvert år, og på den annen side av varig eng der jorda ligger urørt. Eng-åkerbruket med veksling mellom åker og eng, f. eks. 3 + 3 år, er vel med rette blitt betraktet som det ideelle når det gjelder jordas produktivitet. På tross av at dette vekselbruket har vært praktisert her i landet siden forrige århundre, har en likevel manglet en forsøksmessig undersøkelse av de virkninger som eng har på jordas produksjonsevne.

Så vel i de to langvarige omløpsforsøk ved NLH og Øsaker som i de 10 forsøk som skal refereres her har en i tillegg til effekten av eng av forskjellig varighet, også kunnet ta inn og måle ettervirkningen av en rekke andre vekselvekster i korn, som potet, våroljevekster, åkerbønne, brakk og vekslingshavre og bygg.

I omløpsforsøk vil en gjerne ha alle de aktuelle vekster representert hvert år på feltet, f.eks. ruter med 1. års eng, 2. års eng, poteter, osv. for å få en best mulig utjevning av værforholdenes virkning. Slike forsøk blir store og så kompliserte at de bare kan gjennomføres på forsøksgårder. For likevel å få noe mer å bygge på, ikke minst for å få representert forskjellige jord- og vekstforhold ble det laget en forholdsvis enkel forsøksplan, etter et prinsipp der de aktuelle omløpseffekter blir målt bare ett år, men der de enkelte forsøksfelt blir startet i forskjellige år. Derved kan en få en viss utjevning av værfaktorenes innvirkning på resultatene. Det ble anlagt i alt 10 slike omløpsforsøk. 4 ble startet i 1967, 3 i 1968 og 3 i 1969. I 1971 f.eks. målte en førsteårsvirking av eng av ulik alder i bygg og havre på de 4 første forsøksfelt, i 1972 og 1973 fikk en tilsvarende målinger på feltene anlagt i 1968 og 1969. (Det tar 4 år å lage 3-årig eng på åkerskifter.)

#### Forsøksplan (for lokale omløpsforsøk).

Vekster de første 4 år.

- A. Korn etter korn
- B. Korn med gjenlegg 1. forsøksår, deretter 3-årig eng
- C. Korn " " 2. " " 2 " "
- D. Korn " " 3. " " 1 " "
- E. Korn i 3 år. I 4. år potet, oljevekst eller åkerbønne

Kornartene har nokså gjennomgående vært bygg. Bare på ett av de 10 felter var det havre i 4. år på ledd A.

Vekster i 5.-7. forsøksår:

A til E. 5. forsøksår. Bygg på gjentak I og II

Havre på gjentak III og IV

6. og 7. år. Samme kornart på hele feltet. Bygg på alle felt i 6. forsøksår. I 7. forsøksår har det (1 1973) vært oljevekster på 2 av 4 forsøksfelter.

Enga (Kløver + timotei + engsvingel) er høstet to ganger pr. år. Særlig 1. og 2. års eng har vært svært kløverrik. (Kløveren synes å bli svært frodig på steder der det er lenge siden det var dyrket kløver.) Enga er høstet 2 ganger og høyavlingene har vært svært store, i de fleste tilfelle over 1000 kg helt opp i 1500 kg høy med 15% vann.

Gjødsling 1.-4. år: Til korn og oljevekster og 1. års eng (om våren) 50 kg kalksalpeter + 50 kg kalisuper (6-13). Til 2. og 3. års eng ca. 10 + ca. 6 kg N og ca. 7 kg K ekstra (i tillegg til 50 kg kalisuper årlig). Til poteter er gitt ca. 10 kg N og dessuten noe mer P og K enn til korn. Åkerbønne har fått 25 kg kalksalpeter i tillegg til PK-gjødsel.

Gjødsling 5.-7. år.

Omløpsrutene delt i 3 (a, b og c) alle med 50 kg PK-gjødsel og følgende mengder kalksalpeter:

5. år (1. ettervirkningsår)

	a	b	c
Etter korn, potet og oljevekster	25	50	75
Etter eng og åkerbønne	25	50	37,5

I 6. og 7. år har alle omløpsledd (A-E) fått 25, 50 og 75 kg kalksalpeter (henholdsvis a, b og c).

Alle 10 felt er utført i forsøksringer. 2 i Østfold, 2 i Vestfold, 3 i Telemark, 1 i Buskerud og 2 i Akershus. Forsøk av denne type medfører mye ekstra arbeid også for forsøksvertene. Arbeidet med å pløye for seg et større antall ruter á 4 x 20 m hvert år (de første 3-4 år) har gått meget bra. De store avlinger som en jevnt over har fått i forberedelsesperioden 1-4 år, viser at feltene har fått et godt stell hos disse forsøksvertene.

En var oppmerksom på at kveke kunne komme til å spille en betydelig rolle i forsøk av denne type. Om høsten 4. år er alle felter sprøytet med en blanding av Amizol og Dowpon (0,5 + 1 kg pr. dekar). Likevel har det vært noe kveke i kornet på rutene der det tidligere var eng. TCA-sprøyting om våren ble benyttet på oljevekst og potetruter.

#### Jord og jordanalyser

Av de 10 feltene har 3 over 25% leir (middels, stiv leire) og i alt 6 over 15% leir. Av de 4 felter med mindre enn 15% leir er ett felt på typisk mjelejord (i Nes). Jorda på de tre øvrige er karakterisert av et meget stort innhold av silt (Bø, Solum og Sande).

Etter forberedelsesperioden, fortrinnsvis før ompløying av 1., 2. og 3. års eng om høsten, er tatt jordprøver fra alle omløpsruter. På de fleste felter var K-innholdet i jorda mindre etter eng enn etter korn og andre åpenåkervekster til tross for at det ble gitt 15 kg kaliumgjødsel 49% ekstra pr. dekar i de to siste engår.

### Karforsøk

Om våren 5. forsøksår ble tatt ut jord til karforsøk fra alle felter. Disse forsøk er gjennomført ved Institutt for jordkultur. Det første året (5. forsøksår) ble brukt havre som forsøksvekst i karene og i det etterfølgende år ble det dyrket bygg. I begge år er forsøkene utført med 20 kg N (beregnet pr. dekar) og helt uten N-gjødsling. Samtidig med anlegg av karforsøkene ble utført bestemmelser av aggregatstørrelsesfordeling og i noen tilfelle aggregatstabilitet på regnapparat. Porevolum er videre bestemt etter vekstsesongens slutt ved direkte måling i karene.

### Undersøkelse i veksttida

På 6 av de 10 felter er foretatt en plantetelling og en tilnærmet avlingsbestemmelse i tida før eller omkring skyting. En talte antall planter pr. m rad og veide 20 planter (etter tørking). I disse prøvene er så bestemt N og K-innhold.

Kjemiske planteanalyser er også utført i korn- og halmavlinger fra noen felter. Omfanget av planteanalyser er likevel blitt utilstrekkelig i denne serien, både på grunn av at en ikke har hatt midler til disposisjon for dekning av analyseutgiftene, men også fordi en i mange tilfelle ikke har fått veid halmavlingene. Det har liten hensikt å analysere kornavlingen om en ikke også kan få bestemt hva som finnes i halmen.

Kornart og sort. I 5 forsøksår 5 seksradsbygg (Lise) og 5 toradsbygg (Møyar, Ingrid). I 6. og 7. år Møyar på 5 av 9 felter. Havresorten har vært Titus på 6 av 9 felter.

### Diskusjon.

Meravlingene av korn første år etter 1- 2- og 3-årig eng har i 9-10 lokale omløpsforsøk vært noe større i bygg enn i havre. Regner en med 2 gjentak pr. felt og 9 felter, må forskjellen i reaksjon mellom kornslagene kunne sies å være reell. Meravlingene for eng i omløpet er større av halm enn av korn. Det var legde ved sterkeste N-gjødsling i de aller fleste tilfelle.

Utslagene har sterk sammenheng med N-gjødselstyrke og N-forsyning fra jorda, og har variert en god del fra felt til felt bl.a. pga. skadelig legde. På et par felter har den positive effekt av 3-årig eng uteblitt, og på ett felt førte 1-årig kløvereng som forgrøde til stor avlingsnedgang i bygg og havre året etter. 2-årig eng har stått best som forgrøde i middel og på de fleste felter.

Avlingsresultater

Ettervirkning av eng.

Korn og halm i kg pr. dekar er i alle tilfelle omregnet til avlinger med 15% vanninnhold.

Tabell 1. Resultater 5. år = 1.år etter eng.

Kg kalksalpeter	25	37,5	50	75
Bygg, korn, 10 felter 1971-73				
A. Bygg etter korn (bygg)	311		366	372
B. " " 3-årig eng	369	386	387	
C. " " 2-årig eng	380	413	406	
D. " " 1-årig eng	365	413	394	
Bygg, halm, 7 felter				
A. Bygg etter korn	263		339	332
B. " " 3-årig eng	347	370	387	
C. " " 2-årig eng	363	371	397	
D. " " 1-årig eng	330	357	378	
Legdeprosent (0-100), 10 felter				
A. Bygg etter korn	5		21	42
B. " " 3-årig eng	15	26	55	
C. " " 2-årig eng	16	46	64	
D. " " 1-årig eng	17	35	57	
Ugrasprosent, 4 felter				
A. Bygg etter korn	8		7	7
B. " " 3-årig eng	7	7	10	
C. " " 2-årig eng	7	8	9	
D. " " 1-årig eng	10	10	12	
Havre, korn, 9 felter 1971-73 (bare bygg på ett felt)				
A. Havre etter bygg	354		404	428
B. " " 3-årig eng	382	402	407	
C. " " 2-årig eng	404	409	400	
D. " " 1-årig eng	373	403	398	

Tabell 1 (forts.)

Kg kalksalpeter	25	37,5	50	75
Havre, halm, 6 felter				
A. Havre etter bygg	306		380	423
B. " " 3-årig eng	395	435	443	
C. " " 2-årig eng	389	413	403	
D. " " 1-årig eng	403	407	401	
Legdeprosent, 9 felter				
A. Havre etter bygg	6		26	36
B. " " 3-årig eng	12	33	37	
C. " " 2-årig eng	20	31	37	
D. " " 1-årig eng	10	26	31	
Ugrasprosent, 4 felter				
A. Havre etter bygg	7		6	5
B. " " 3-årig eng	9	7	10	
C. " " 2-årig eng	7	8	8	
D. " " 1-årig eng	17	9	10	

Tabell 2. Resultater 6. år = 2 år etter eng. Bygg på alle felter, foreløpig 7, 1972-73.

Kg kalksalpeter	25	50	75
Bygg, korn, 7 felter			
A. Bygg etter bygg + havre	275	340	360
B. " 2.år etter 3-årig eng	312	348	365
C. " 2.år etter 2-årig eng	302	352	363
D. " 2.år etter 1-årig eng	306	348	349
Bygg, halm, 4 felter			
A. Bygg etter bygg + havre	258	324	337
B. " 2.år etter 3-årig eng	332	371	386
C. " 2.år etter 2-årig eng	302	328	351
D. " 2.år etter 1-årig eng	299	348	333
Legdeprosent, 7 felter			
A. Bygg etter bygg + havre	7	27	45
B. " 2.år etter 3-årig eng	17	51	57
C. " 2.år etter 2-årig eng	12	41	53
D. " 2.år etter 1-årig eng	10	31	47
Ugrasprosent, 4 felter			
A. Bygg etter bygg + havre	5	5	5
B. " 2.år etter 3-årig eng	10	12	10
C. " 2.år etter 2-årig eng	9	8	6
D. " 2.år etter 1-årig eng	7	6	7

Tabell 3. Resultater 7. år = 3 år etter eng. 4 felter foreløpig, 1973

Kg kalksalpeter pr. dekar	25	50	75
Bygg, korn, 2 felter			
A. Bygg etter korn (ensidig)	309	391	437
B. " 3. år etter 3-årig eng	316	412	427
C. " 3. år " 2-årig eng	321	387	425
D. " 3. år " 1-årig eng	333	407	429
Vårraps, frø, 2 felter			
A. Raps etter korn	107	119	147
B. " 3. år etter 3-årig eng	119	147	155
C. " 3. år " 2-årig eng	121	135	161
D. " 3. år " 1-årig eng	110	121	156

Ettervirkning av åkerbønner

Tabell 4. 4 felter i 1971-73. NB. Avling etter åkerbønner i forhold til etter 1-årig kløver eng (E - D).

1. år etter åkerbønner:

Kg kalksalpeter	25	37,5	50
Bygg, korn, 4 felter (E - D)	+4	-2	-2
Havre " 3 "	-14	-22	-23

2. år etter åkerbønner:

Kg kalksalpeter	25	50	75
Bygg, korn, 3 felter (E - D)	-31	-18	+11
" " Sml. ensidig korn E - A	+20	+2	+4

3. år etter åkerbønner:

Bygg, korn, 1 felt E - D	-10	-11	-1
Vårraps frø, 1 felt E - D	+22	+7	-18

Ettervirkning av poteter

Tabell 5. 3 felter 1971-73. Meravling i forhold til korn etter korn (E - A).

Kg kalksalpeter	25	50	75
1. år etter potet. Bygg, korn, 3 felter	+51	+33	+23
" " " Havre " "	+32	+36	-43
2. år etter potet. Bygg, 2 felter	-7	-1	+20
3. år etter potet. Bygg, 1 felt	+14	+33	+20

Ettervirkning av oljevekster

Tabell 6. 3 felter 1971-73 (1 raps, 2 ryps). Meravling i forhold til korn etter korn.

Kg kalksalpeter		25	50	75
1. år etter oljevekster.	Bygg, korn 3 felter	+131	+108	+59
1 " " "	Havre " " "	+64	+63	+9
2. år etter oljevekster.	Bygg, korn 2 felter	-3	+2	+2
3. " " "	Raps, frø 1 felt	+12	+14	-2

Tabell 7. Aggregatstørrelsesfordeling (bestemt ved tørrsolding om våren etter engperiodene). Middell 9 felter.

Aggregatstørrelse, mm	Prosentisk fordeling			
	>6	6-2	2-0,6	<0,6
A. Korn, ensidig	20,7	28,7	26,0	24,6
B. Etter 3-årig eng	14,4	29,3	31,6	24,7
C. " 2-årig eng	11,5	26,8	32,8	28,9
D. " 1-årig eng	15,4	27,4	29,8	27,4

Tabell 8. Avling og opptatt N og K ved skyting 5. forsøksår = 1. ettervirkningsår.

Omløpsledd	25 kg kalksalpeter				50 kg kalksalpeter			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<u>Planteavling g/m<sup>2</sup> 95% tørrstoff</u>								
Bygg, 6 felter	393	504	548	504	478	559	606	570
Havre, 5 felter	370	442	458	461	457	496	494	491
<u>Prosentisk innhold av N (95% tørrstoff)</u>								
Bygg, 6 felter	0,99	1,22	1,23	1,29	1,22	1,35	1,53	1,33
Havre, 5 felter	1,36	1,37	1,51	1,63	1,52	1,91	1,85	1,88
<u>Opptatt N g/m<sup>2</sup> = kg/dekar</u>								
Bygg, 6 felter	3,4	5,4	6,2	6,4	5,5	7,1	8,9	7,3
Havre, 5 felter	4,5	5,7	6,6	7,3	6,7	8,7	8,8	8,7
<u>Prosentisk innhold av K</u>								
Bygg, 6 felter	2,39	2,19	2,35	2,61	2,56	2,26	2,61	2,46
Havre, 5 felter	3,03	3,03	3,10	3,25	3,36	3,32	3,14	3,41
<u>Opptatt K g/m<sup>2</sup> = kg/dekar</u>								
Bygg, 6 felter	8,6	10,4	12,1	12,5	11,5	12,2	15,0	13,5
Havre, 5 felter	10,9	12,8	13,5	14,3	14,5	15,7	15,0	15,9



Målinger av avling og N-opptak før eller omkring skyting viser at kornplantene har tatt opp klart større N-mengder etter eng enn etter korn. Resultatene tyder på at avlingskapasiteten, (dannelse av korn i forhold til N-opptak, busking og halmmengde) ikke er blitt fullt utnyttet etter eng.

Målinger av aggregatstørrelsesfordeling og porevolum viser at de fysiske forhold i jorda også er blitt påvirket av eng. Som vist tidligere av Njøs (1967) ytrer dette seg ved at eng øker mengden av større porer, luftporer, mens mengden av finporer og dermed nyttbart vann er blitt lite påvirket. Også aggregatstabiliteten er blitt forbedret etter eng. Hvilken betydning endringer i fysiske forhold i jorda, og eventuelle andre virkninger av eng, f.eks. på biologiske og sykdomssanitære forhold, har hatt å si for kornavlingene, er ukjent. En må likevel kunne regne med at slike forhold (f.eks. fotsyke) har vært medvirkende til de to kornartenes noe forskjellig reaksjon på planteveksling. Forgrødeeffektene av oljevekster, poteter og åkerbønner antyder også en slik forskjell mellom havre og bygg.

I to mer omfattende omløpsforsøk ved NLH og Øsaker har en målt ettervirkningene av eng hvert år i en årrekke. Meravlingene av bygg første året etter 1-årig kløver (Øsaker), 2-årig eng (NLH) og 3-årig eng (Øsaker) har de fleste år vært over 100 kg korn pr. dekar, dvs. tydelig større enn for forsøkene referert her.

Både resultatene fra de 10 lokale forsøk og omløpsforsøkene på Øsaker og Ås viser at ettervirkningen av eng avtar med avstanden fra engperioden. Videre er det tydelig at virkningen varer lenger jo flere år engperioden varer. Dersom oppgaven er å oppnå maksimal forgrødeeffekt av ett visst engareal, bør en satse på forholdsvis kortvarig eng, 1-2 år, og heller komme tilbake med engperioder relativt ofte. Andre forhold vil sannsynligvis bli mer avgjørende for driftsopplegget i slike tilfelle.

Ettervirkningene av åkerbønner, potet og oljevekster er adskillig usikrere bestemt enn av eng i og med at disse vekstene bare er representert på 3-4 felter hver.

Åkerbønner som vekselvekst viser mange likheter med ettårig kløvereng. Resultatene viser en tendens til at åkerbønner ikke er fullt på høyde med ettårig kløvereng som forgrøde, men dette materialet er ikke overbevisende. I forsøket på Øsaker har en nå målt førsteårs ettervirkning av åkerbønner

i 3 år, og her er avlingene av bygg etter åkerbønner minst på høyde med byggavlingene etter ettårig kløver.

Poteter har også gitt positiv forgrødeeffekt på de 3-4 felter den har vært med. Igjen i fullt samsvar med den nevnte langvarige omløpsforsøk, har denne ettervirkningen gjort seg lite gjeldende utover det første kornåret. Det bør nevnes at i kornåker med mye kveke der en gjennomførte TCA-sprøyting i potetåret fant Sogn og Ørud (1967) adskillig større positiv ettervirkning av poteter enn det disse forsøkene har vist.

Oljevekster som forgrøde har gitt svært stor positiv ettervirkning i de 3 forsøk, til og med større førsteårseffekt enn 2-årig eng. På et av tre felter skyldes dette for en stor del av vårrapsen ikke ble moden, slik at både frø og en stor avling av grønne planter ble pløyd ned (grønngjødsling). I forsøk på kvekebefengt jord er funnet tilsvarende stor forgrødeeffekt i bygg og havre av oljevekster kombinert med TCA sprøyting (Wølner 1968 og Sogn og Ørud 1967). I det langvarige forsøk på øsaker har derimot forgrødeeffekten av vårraps vært adskillig mindre enn av åkerbønner, eng og poteter. Virkningen, også av oljevekster, ser ut til å være kortvarig (ett år) under forhold der en ikke får varige virkninger på ugrastilstanden.

Veksling med havre ved ensidig korndyrking har i hvertfall på fotsykesmittet jord hatt gunstig virkning (Hansen og Aastveit 1959). I forsøkene ved NLH og øsaker har vi hittil ikke fått tydelig større avlinger av bygg etter havre enn av bygg etter bygg, men her har en heller ikke hatt mer enn 2-3 år med bygg i rekkefølge. I 6 av de 10 lokale forsøk kan en i 6. forsøksår sammenligne bygg etter ensidig bygg med bygg etter havre. Ved denne blokk-sammenligningen (uten gjentak på det enkelte sted) er byggavlingen etter havre noe større enn etter bygg. Forgrødeeffekten av eng og andre vekster dette år (2 ettervirkningsår) er derimot ikke forskjellig i de to tilfelle.

#### Litteratur

- Uhlen, G. Omløpsforsøk og omløpsproblemer. Jord- og plantekulturmøtet. Rådet for jordbruksforsøk. Febr. 1968, s. 98-102.
- Stabbetorp, H. Resultater fra omløpsforsøk på øsaker 1963-71. Informasjonsmøte, Jordbruk 1972, s. 105-108.
- Njøs, A. Virkninger av ulike vekstomløp på fysiske forhold i jorda. NJF's kongr. 1967. Fortrykk, seksjon I, s. 45-58.

Sogn, L. og Ørud, I. Hva viser omløpsforsøkene. Norsk Landbr. nr. 8 og 10, 1967.

Wølner, K. Grønngjødsling og brakkeforsøk. Forskn. og forsøk i landbr. 19, 1968, s. 449-463.

Hansen, L.R. og Aastveit, K. Forgrødeforsøk på fotsykesmittet jord. Forskn. og forsøk i landbr. 10, 1959, s. 89-126.

Oversikt over slamproblemet.  
Jorda som mottaker av avfallsstoffer.

Av Einar Vigerust  
Norges landbrukshøgskole

Problemet vedrørende slam kan en bl.a. dele opp på denne måten:

1. Renseteknikk
2. Stabilisering av slam
3. Avvanning av slam
4. Transport til deponeringssted
5. Deponeringsmåter
6. Gjenvinning av stoffer i slam

En skal i denne framstillingen legge hovedvekten på punkt 5. deponeringsmåter. Problemet vedrørende disponering av slam har likevel sammenheng med rensemetodikk og annen slambehandling.

Vi står foran en større utbygging av kloakkrensaneanlegg som etterhvert vil gi betydelige mengder slam. Hittil er det slam fra septiktanker o.l. som har skapt de største problemene når det gjelder slamdisponering. Av flere grunner er det naturlig å drøfte spørsmålet om disponering av slam fra septiktanker og liknende for seg.

Slam fra kloakkrensaneanlegg

Alt etter rensemetode, omsetningsform og tørrstoffinnhold kan en ha en rekke varianter av slam:

<u>Rensemetode</u>	<u>Omsetning</u>	<u>Tørrstoffinnhold</u>
1) Mekanisk	a) Ikke omsatt (råslam)	1) Ikke avvanna slam (1-5 pst.)
2) Biologisk	b) Anaerob omsetning (gjæra slam)	2) Avvanna slam (15-25 pst.)
3) Kjemisk	c) Aerob omsetning	a) mekanisk
a) Al-forbindelse	d) "Kjemisk stabilisering"	b) naturlig
b) Fe-forbindelse		3) Tørka slam
c) Kalk		

Det er enighet om at en bør gå inn for så effektiv rensing som mulig. En bør legge hovedvekten på å hindre utslipp av de stoffene som gjør størst skade i resipienten, i mange tilfelle vil det være fosfor. Særlig av denne grunn er kjemisk felling svært ønskelig. Ved store rensaneanlegg kan det nok være ønskelig med både biologisk og kjemisk rensing. Mye tyder likevel på at en

nå vil legge hovedvekten på kjemisk rensing. Under norske forhold betyr de mindre anlegg svært meget. Her vil trolig biologisk rensing bli mest aktuelt i form av langtidsluftere.

Det drives i dag intens forskning vedrørende rensing av avløpsvann, derfor må en også regne med endringer i rensemetodikk.

Hittil har en utbygging med råtnetanker vært nokså dominerende ved utbygging av renseanlegg i flere land. Etter alt å dømme vil en heretter gå helt bort fra gjæringstanker. De er kostbare i anlegg og drift og virker ofte ikke tilfredsstillende. Ved gjæringsprosessen kan slamvolumet gå ned til 40-50 %. En oppnår likevel langt større reduksjon av volumet ved avvanning. Rensemetoden påvirker i stor grad mulighetene for avvanning ved ulike framgangsmåter.

Aerob stabilisering (omsetning) er en framgangsmåte som en regner med kan bli aktuell i framtida. Dette skjer ved en innblåsing av luft i noe lenger tid i slammet. Dermed vil en få en omsetning på linje med den som skjer ved kompostering. Dette kan skje parallelt med en slamfortykning, oppholdstiden bør være noen måneder.

"Kjemisk stabilisering" innebærer ingen omsetning. Ved tilsetning av kalk f.eks. etter felling kan en heve pH tilstrekkelig til at en stanser funksjonen til mikroorganismene. Framgangsmåten er hittil bare prøvd i liten utstrekning, det er likevel mulig at metoden kan få anvendelse. Et alternativ er også å blande inn store mengder brent kalk i slammet. En vil derved få varmeutvikling som virker steriliserende. Det er en viss interesse for framgangsmåten også i Norge.

Fra renseverkenes side vil den enkleste framgangsmåten være å avlevere råslam.

Disponering av slam.

Problemet vedrørende rensing av avløpsvann er imidlertid ikke løst før slammet er plassert på en måte som er til minst mulig skade for miljøet. Derfor bør en vurdere hele problemet i sammenheng. Følgende framgangsmåter kan være aktuelle ved disponering av slam:

1. Dumping i havet
2. Deponering i lagune eller fylling
3. Tilføring på landbruksareal

4. Behandling sammen med annet avfall
  - a. forbrenning
  - b. homogenisering, deponering i fylling
  - c. kompostering, jordforbedringsmiddel

Det er sikkert enighet om at dumping i havet ikke er noen akseptabel løsning på lengre sikt.

Deponering av slam i lagune blir brukt for ikke avvanna slam. Oftest blir det brukt som en midlertidig deponering for å oppnå avvanning og stabilisering og hvor en seinere fjerner slammet. Slam som er avvanna blir ofte lagt i fyllinger.

Dette er konsentrerte deponeringsmåter, som særlig på lengre sikt kan medføre betydelige forurensinger av grunnvann eller avløpsvann om en ikke foretar tilstrekkelig sikring. Helst bør en også rense det vannet som siger fra en slik deponeringsplass.

Slam tilført landbruksarealer.

Tilføring av slam til landbruksarealer er brukt i en rekke land. I Sverige har det vært regnet at ca. 2/3 av slammet fra renseanleggene går til jordbruk. Slam blir ellers i stor utstrekning nyttet på jordbruksarealer verden over.

Fra forurensingssynspunkt er dette regnet for å være en god løsning.

Omfattende undersøkelser i en rekke land har bl.a. gjort at kloakkslam jevnt over har en gunstig virkning på planteveksten.

De naturgitte forhold i Norge med bl.a. vår jordbruksstruktur tilsier at det vil være visse problemer vedrørende distribuering av slam. Det vil vesentlig være om høsten og til dels om våren at det vil høve for jordbruket å ta imot slam. Brakking av jorda er ikke vanlig her i landet. Under våre forhold vil det ikke være tilrådelig å foreta spredning om vinteren på grunn av faren for overflateavrenning. Det vil således være nødvendig å skaffe midlertidig lagerplass for slammet før utspredningen kan bli foretatt. Dette vil igjen forutsette avvanning av slammet. Transportforholdene her i landet tilsier også at det er ønskelig med avvanning. Dette bør helst skje ved renseanleggene slik at avgitt væske igjen blir rensa fortrinnsvis ved anlegg med god renseeffekt.

Slam tilført jordbruket bør være stabilisert på en eller annen måte, dette skyldes i første rekke hygieniske forhold, virkningen på planteveksten og ubehageligheter på grunn av lukt. En utbygging av renseanlegg uten noen form for stabilisering kan komme til å bli et hinder for direkte bruk av slam i jordbruket.

Det er ikke tvil om at slam vil ha positive virkninger ved tilføring til jorda. Dette skyldes til dels innholdet av næringsstoffer, det er likevel vanlig å regne slam som et jordforbedringsmiddel hvor den gunstige virkningen særlig beror på humusinnholdet. På den andre siden må en ikke se bort fra visse risikomomenter ved bruk av slamprodukter, bl.a. smittefare. Videre har stoffinnholdet i slammet betydning for aktuell tilleggs gjødsling. Over-~~skjelser~~skjelser vedrørende næringsinnholdet i slam kan føre til at en ikke får den næringsbalansen som var tilsiktet. Handelsgjødsel er i dag relativt billig og en regner med at til vanlig jordbruk er det sjelden aktuelt å investere i jordforbedringsmidler.

På denne bakgrunn må en regne med at kostnadene ved distribuering av slam bør bli dekket av det offentlige.

Behandling sammen med annet avfall.

Det er ulike alternativer for disponering av slam sammen med fast avfall. Dette må bygge på en samla plan for ulike typer avfall i et område.

I korthet skal en her bare nevne at forbrenning av avfall er en svært god løsning fra et hygienisk synspunkt. Visse stoffmengder kan bli spredd med av gassen. Mengda av slagg vil gjerne utgjøre 10-30 vektprosent av avfall, mens reduksjonen i volum er større enn vekttapet. Det er meget viktig å få til en forsvarlig deponering for dette slagget. Slagg i fyllinger representerer konsentrasjon av stoffer med forurensende virkning. Flere av stoffene er riktig nok relativt tungt løselige på kort sikt, men på lang sikt kan en slik fylling bety en betydelig forurensingsfare som krever spesielle sikringstiltak som har varig virkning.

Innblanding av slam i malt søppel er gunstig fordi dette fremmer omsetningen av det organiske materiale. Slam har vanlig høgt innhold av nitrogen. Ofte er nitrogen minimumsfaktor ved mikrobiell nedbrytning av det kullstoffrike utgangsmateriale søppel vanlig har. Ved riktig omsetning vil en få temperaturer på 60-70°C og dette vil i alle fall til en viss grad virke steriliserende. Omsetningen kan medføre betydelige volumreduksjoner. Det er viktig at om-

setningen skjer under optimale forhold for mikroorganismene, dvs. tilstrekkelig tilførsel av vann og oksygen. Dette kan både kreve vanntilsetning og omrøring som sikrer aerobe forhold. I prinsippet kan en si at en ved kompostering sikrer best mulig omsetning. Ved homogenisering legger en bare det malte avfallet i fylling. En kan her snakke om mellomformer hvor det skjer en viss omsetning i fyllingen. Dette kan f.eks. skje ved at en legger maksimalt 1m tykke lag og som ikke blir sammenpakket eller overdekket på flere måneder. Dette kan til dels i tilstrekkelig aerobe forhold.

Ved innblanding i malt søppel kan en nytte råslam. Etter som omsetningen krever tilsetning av vann er det heller ikke nødvendig å avvanne alt slam før innblanding. Dette er spørsmål om mengdeforhold mellom slam og søppel og optimal fuktighet.

Gjenvinning av stoffer i slam.

Det pågår nå undersøkelser med tanke på gjenvinning av stoffer i slam, hittil har det vært proteinstoffer en har konsentrert seg om. Slam er et godt vekstmedium for alger eller gjærsopper og disse kan nyttiggjøre seg protein i slam. For den videre anvendelse kan en tenke seg ulike framgangsmåter.

#### Slam fra septiktanker o.l.

Dette slammet er bare delvis stabilisert og kan for så vidt sidestilles med råslam. Aktuelle løsninger kan mange steder bli innblanding i malt søppel. Slammet kan også tas inn på renseanlegg.

Disponering av slam fra septiktanker synes i dag å være et meget stort problem. Det kan fremmes krav om regelmessig tømning, dermed vil også problemet bli enda mer merkbart. Etter den oversikt vi har kan det se ut til å være litt tilfeldig hvordan tømningen av septisk slam foregår. Det er enighet om at i mange tilfelle skjer ikke tømningen på en måte som er betryggende fra et forurensingssynspunkt.

Slam fra septiktanker inneholder oftest fra 95-99 % vann. Under tømning blir det også brukt vann til spyling. Dette bidrar til fortynning. En betydelig del av de forurensende stoffene vil følge med vannet enten som overflateavrenning eller ved nedvasking i jorda. Ny tømning på samme sted vil medføre ytterligere utvasking av stoffer fra det faste slammet. Vaskemengdene inneholder mest av forurensende stoffer og vil samtidig være drivkraften når det



gjelder stofftransport. Det er således en nær sammenheng mellom utvaskingstap fra jorda og nedbørsmengden. For planteproduksjon vil det ofte være nettopp næringsrikt vann som ofte er minimumsfaktoren. Konsentrert tømning kan på ulike måter føre til betydelige forurensinger. Det nærliggende spørsmålet er selvsagt: Kan en praktisk få til en spredning som både reduserer forurensingene vesentlig og som gir positiv virkning av det våte slamm?

For septisk slam bør disse mulighetene vurderes nøye. En skal her peke på enkelte framgangsmåter som bør kunne bli aktuelle.

Spredning av septisk slam kan bare foregå i sommerhalvåret, en vil ellers få betydelig stofftap ved overflateavrenning. Ved regelmessig tømning vil likevel dette kunne tilpasses i stor utstrekning.

Septisk slam kan spres på dyrka jord. Dette må skje på areal som av ulike årsaker er ute av produksjon. Det kan f.eks. nyttes i tilknytting til brakking av jorda, selv om det er lite brukt i Norge. Det kan også komme på tale å leie arealer til dette formål, f.eks. i ett eller to år. Mengdene bør avpasses etter væskemengda, en bør helst ikke overstige det som svarer 200 - 400 mm nedbør på sommertida. Jorda bør ikke være for tett, leirjord eller myr er således lite egna. Videre er det viktig at det er relativt flate arealer, slik at en er lite utsatt for overflateavrenning. Utmarksarealer som seinere skal dyrkes bør være særlig godt egna til dette formål. Vekstforholdene på nydyrka jord bør kunne bli vesentlig bedre etter slik tilføring. Det kan også tenkes at andre utmarksarealer blir rydda med tanke på slik disponering i noen år. Det er her ulike muligheter for å få til spredemåter hvor de skadelige virkningene blir små.

For å ta i bruk slike framgangsmåter i noe større skala må det til et samarbeid mellom dem som representerer arealene og den tekniske etat. Her må trolig representanter for forskningen på området være et bindeledd.

#### Jorda som resipient for avfallsstoffer.

##### Prinsipielle synspunkter.

Ved ulike former for deponering av avfallsstoffer er det en forutsetning at en sikrer seg best mulig mot overflateavrenning. Materiale som er lagra vil nesten alltid være noe utsatt for erosjon. Dermed vil risikoen for stofftransporten ved overflateavrenning større. Prinsipielt vil en få den sikreste løsningen om stoffene blir tilført jordas rotsone. Blir plantene regelmessig høsta, vil en få en bortføring som hindrer økt konsentrasjon i jorda, dermed

vil en heller ikke være særlig utsatt for nedvasking av stoffer i jorda. Dette forutsetter at avlingen ikke blir forringa verken i mengde eller kvalitet.

Ved påføring av slam o.l. på steder der planteveksten ikke blir høsta, vil en få økt stoffsirkulasjon jordsmonn - vegetasjon. Etter hvert kan stoffene bli frigjort ved omsetning av det døde plantematerialet. I det lange løp vil stoffene derfor bli utsatt for en viss utvasking. Til en viss grad kan det nok også skje stofftap i gassform, av stoffer med forurensende virkning vil dette særlig være tilfelle for nitrogen.

Jorda har stor evne til å binde stoffer. På lang sikt kan en likevel ikke regne med at stoffene er stabile i jorda. Stofftransporten i jorda skjer i første rekke i form av oppløsninger. Stoffene vil bli bundet i ombyttbar form til kolloid-materiale. Bindingsevna er svært forskjellig for ulike stoffer. Dette er bl.a. avhengig av hvilke konsentrasjoner stoffene forekommer i. Jordart, humusinnhold, jordreaksjon, fuktighetsforhold osv. vil i sterk grad påvirke bevegeligheten for de enkelte stoffene. På grunn av ionebyttingsprosesser kan en ikke vurdere bevegeligheten for de enkelte stoffene isolert. Økt konsentrasjon av ett stoff kan f.eks. medføre at andre stoffer lettere blir vaska ned. Enkelte stoffer bindes i jorda på grunn av utfelling, det gjelder bl.a. fosfor. For stoffer som ikke er oppløst, f.eks. organisk materiale, vil jorda virke som et effektivt filter. Ved omsetning eller forvitring vil det skje en frigjøring av stoffer til oppløst form.

Mengda av sigevann og den tida utvaskingen pågår vil ellers være avgjørende for det stofftapet en kan få ved utvasking. På kort sikt vil en få en konsentrasjonsøkning i jordas vaskefase. De lettløselige stoffene er mest utsatt for nedvasking. På svært lang sikt kan likevel også stoffer som er lite løselige gradvis bli fjerna. Ved konsentrert deponering kan en således få skadevirkninger som kanskje særlig blir merkbare etter lengre tid.

Det må til en samla vurdering av en rekke forhold når en skal vurdere om et sted er egna som deponeringsplass for avfallsstoffer. Det er i første rekke spørsmål om i hvilken grad en kan belaste f.eks. et mindre areal før en kan vente å få skadevirkninger. I tillegg til de faktorene som er nevnt betyr selvsagt avstand til grunnvann eller avløp meget når en skal vurdere faren for forurensing ved sigevann.

### Hva er forurensing?

Det er viktig å være klar over hvilke stoffer eller stoffkonsentrasjoner som kan medføre skadelige virkninger. Høgt innhold av natrium eller kalium har f.eks. ingen skadelig virkning i sjøvann.

Patogene stoffer vil gradvis bli omsatt i og dermed uskadeliggjort ved innblanding i jorda. Det er stor forskjell på hvor lett ulike smittestoffer nedbrytes, men oppholdstida i jorda vil vanlig bli så lang at en kan se bort fra skadevirkninger. Smittestoffer på overflata representerer en langt større fare, kanskje i første rekke for mindre dyr, som småfugl. Ved avrenning fra overflata kan patogene stoffer lett bli ført bort, f.eks. til drikkevannskilder. En bør derfor spre slam på relativt flate arealer hvor det er liten fare for overflateavrenning eller erosjon, helst bør en foreta nedmylding.

Fosfor og nitrogen er stoffer som i stor grad kan forurense vann. Fosfor bindes vanlig meget fast i jorda. Tap av fosfor fra arealene vil derfor vesentlig foregå ved erosjon og overflateavrenning. Nitrogen i ioneform er derimot lett bevegelig i jorda. Drikkevannskilder bør såvidt mulig beskyttes mot forurensing av nitrat.

Innholdet av tungmetaller er regna som et av de alvorligste spørsmål når det gjelder disponering av slam og annet avfall. Her bør en likevel være oppmerksom på at flere av tungmetallene har en nyttig funksjon i plante- eller dyreorganismer. Det vil ha konsekvenser om innholdet er for lavt. For planteproduksjonen er det således ikke uvanlig at mangel på f.eks. kopper eller mangan fører til nedsatt produksjon eller til og med misvekst. Blir derimot innholdet av flere tungmetaller for høgt, kan en få skadevirkninger.

Det er mye som tyder på at innholdet av tungmetaller er ubetydelig i kloakk og dermed slam fra villastrøk eller fortidsbebyggelse. Det er bedrifter, laboratorier o.l. som her er de viktigste kildene. På lengre sikt må en forsøke å hindre konsentrerte utslipp.

Generelt vil tungmetallene bindes svært fast i jorda. Dette vil både føre til at plantene har vanskelig for å ta opp stoffene og at det blir liten transport nedover i jorda med sigevannet. Det fleste tungmetallene ser ut til å bli enda fastere bundet i jorda ved høyere pH (god kalktilstand). I Norge er likevel en stor del av den dyrka jorda relativt kalkfattig. Det ser også ut til at flere tungmetaller bindes særlig sterkt til det organiske materiale og til dels <sup>til</sup> leirpartiklene i jorda.

Enkelte undersøkelser synes å tyde på at selv tilføring av svært store mengder slam ikke vil medføre nevneverdig høgere innhold av tungmetaller i plantene. Ved tilføring av slam gjennom lengre tid kan det skje en opphoping av tungmetaller i jorda. Dette medfører risiko for større opptak av planteveksten eller utvasking fra jorda. Hvis vi kan minske utslippene av tungmetaller og i så måte få et reinere slam, vil en med større sikkerhet kunne bruke store mengder slam innen jordbruket.

Svenske og danske undersøkelser viser at det er betydelig variasjon i innholdet av tungmetaller i slam fra ulike renseanlegg. Vi håper at det kan bli etablert en liknende analysevirksomhet av slam fra renseanlegg her i landet. Dette kan danne grunnlaget for å fastsette hvor store mengder slam som det er forsvarlig å nytte til landbruksformål.

Klorerte hydrokarboner som bl.a. omfatter PCB og plantevernmidler, kan ha skadelige virkninger. Ved en eventuell undersøkelse av stoffinnholdet i slam vil det også være ønskelig å få bestemt innholdet av PCB, DDT og dets metabolitter. De fleste plantevernmidlene blir ellers relativt lett omsatt i jorda.

#### Stofftap i fyllinger.

Ved kompostering av malt søppel tilsatt slam er det mulig å få et brukbart jordforbedringsmiddel. En billigere løsning er homogenisering av avfallet og deponering i fylling. Dette er framgangsmåter som kan bli svært aktuelle i Norge. En må imidlertid være oppmerksom på at det kan skje stofftap fra fyllingene.

I det faste avfallet utgjør papir, sellulose, tre osv. en stor andel. Ved nedbryting og utvasking vil ikke dette materiale medføre nevneverdige forurensinger. Spesialavfall av ulike slag bør deponeres for seg. Ved innblanding av slam vil en få vesentlige større mengder med stoffer som har forurensende virkning. Ved omsetning i en fylling vil en ha ulike stadier. Ved mikrobiologisk virksomhet vil kjemiske stoffer bli bundet i mikrobenes organisme. Den første omsetningen vil også føre til at det organiske materiale i større grad absorberer oppløste stoffer. Den store aktiviteten vil også forbruke vann. Derfor kan det i lange perioder være ubetydelig vannbevegelse i en slik fylling.

Etterhvert vil omsetningen endre karakter. Vannforbruket vil avta, til dels kan det bli avgitt vann. Stoffer som var bundet i mikroorganismene vil for en stor del bli frigjort. Samtidig kan den samlede bindingsevne til det organiske materiale være redusert, avhengig av hvor langt omsetning er ført. På lang sikt kan det således bli et betydelig stofftap med sigevannet i en fylling og hvor innblanding av slam kan ha merkbar virkning.

Det raskeste stofftapet fra en fylling kan en likevel få ved overflateavrenning, selv om fyllingene er forholdsvis godt sikra. Dette er også materiale hvor en forholdsvis lett vil være utsatt for erosjon.

Ved avslutning av en fylling må en foreta en utjevning og overflatebehandling som hindrer stofftap. Overflaten bør ha en form slik at smeltevann og liknende ikke samles og ledes gjennom fyllingen. Videre er det ønskelig å ha et relativt tett overflatelag.

Mengda av sigevann motsvarer nedbør minus overflateavrenning og vanntap ved fordamning. Et godt vegetasjonsdekke vil en få vesentlig større fordamning, samtidig blir det mindre risiko for erosjon. Vi kjenner til at f.eks. bjørk svært effektivt vil "drenere" jorda. Tyske undersøkelser har vist at det er stor forskjell på ulike treslag og busker når det gjelder å kunne vokse på en avslutta fylling. Bl.a. var bjørk et treslag som ikke tålte disse forholdene særlig godt.

Vi må betrakte en fylling som en varig kilde til forurensing. Fyllinger av ulik karakter er neppe den beste løsningen når det gjelder slamproblemet.

#### Behovet for jordforbedringsmidler.

Bl.a. i tysk litteratur blir slam og ulike typer kompost regna som jordforbedringsmidler. Slam er også verdifullt på grunn av næringsinnholdet. Innholdet av nitrogen vil variere en del, bl.a. er behandling, tid og form for lagring av slam avgjørende. Kalium vil i liten grad bli felt ut ved rensing og innholdet er vanlig lavt i slam. Innholdet av fosfor er vanlig høgt. Ved bruk av slam og kompost kreves best mulig karakteristikk av næringsvirkning, innhold av skadelige stoffer osv. For bruk i jordbruk eller hagebruk bør det være en hygienisk og helst luktfri vare.

Det organiske materialet tillegges stor vekt når en skal vurdere jordas produksjonsevne. Særlig kan vekstvilkårene være merkbart dårligere om humusinnholdet er for lavt. Kulturjorda i Norge har jevnt over høgt moldinnhold jømnført med jorda i flere land. I enkelte tilfelle vil likevel tilføring av

organisk materiale ha god virkning. Det gjelder f.eks. der det er foretatt planeringsarbeider. Bakkeplanering er svært aktuelt i flere sentrale jordbruksstrøk. Det er vanskelig å ta godt vare på matjorda. Videre vil en ofte ha humusfattig jord i lengere tid etter nydyrking. Det er ellers andre eksempler på skrinn jord der tilføring av organisk materiale vil være nyttig.

Ved intensiv dyrking stilles det større krav til jordkvalitet og dermed til humustilstand. Samtidig vil kravet til det materialet som tilføres være større. I utbyggingsområder vil jorda ofte bli rasert og det kreves tilføring av store mengder matjord for å få et godt overflatelag for plantevekst. I byer og tettsteder har omsetningen av matjord økt sterkt med tida. Ofte blir det solgt jord som er lite egna for plantedyrking til urimelig pris. Forbrukerrådet og Statens Jordundersøkelse har fått en rekke klager i forbindelse med omsetningen av matjord. En vurderer nå innføring av visse kvalitetskrav ved omsetning av matjord. En bør også søke å få klarlagt behovet for organiskvekstmateriale i ulike områder og hvilke muligheter det er for å dekke dette behovet på lengre sikt.

Malt husholdningsavfall inneholder bl.a. metalldele, småknust glass og plast. Selv om malt avfall kan gi gode vekstvilkår for planter så er det vanskelig å si om produktet vil bli særlig attraktivt. Det er nødvendig med vekstforsøk for å klarlegge hvorvidt materialet er egna som vekstmedium. Kompostering i forbindelse med knuseanlegg for avfall vil bety ekstra kostnad og det kreves kjennskap til kompostering. Det er neppe tvil om at egentlig kompost vil bli et ettertrakta produkt. En må da så langt mulig skille fra bestanddeler som har uheldig virkning eller som virker skjemmende. Danokompost tilsatt slam blir f.eks. solgt i poser og sekker til gode priser bl.a. i København. Omsetning av f.eks. kompost vil kreve organisering, rettledning osv. om det skal bli vellykka.

Mye tyder på at det er lettere å komme fram til et godt og salgbart produkt av rensed kloakkslam enn av malt avfall.

---

Avfallshandteringen stiller oss overfor en rekke problemer. En må regne med at ulike løsninger vil bli aktuelle. Vi er etterhvert blitt klar over at det her er faremomenter, til dels av alvorlig karakter. På den andre side har jeg tillatt meg å peke på løsninger hvor avfallsstoffene i alle fall til en viss grad kommer til nytte. Dette er en utfordring og det kreves faglig innsikt, god organisering og fram for alt tverrfaglig samarbeid for å løse problemene.

## INSTITUTT FOR PLANTEKULTUR

Plantedyrkingsmøtet NLH, 7. og 8. mars 1974

### RØDKLØVER - EN VIKTIG ENGPLANTE MED FORNYET AKTUALITET

Av Bjørn Grønnerød

Fra gammelt er rødkløver blitt regnet som en meget verdifull engvekst. I de siste 10-15 år har vi likevel vært inne i en periode da bruken av kløver har vært lite påaktet av våre engdyrkere. I dag ser det imidlertid ut til at kløveren har større aktualitet igjen. Dagens situasjon med stigende priser og vanskeligere tilgang på proteinkraftfor tilsier nemlig at kløveren burde tas mer inn i enga enn hva som har vært vanlig i de siste år.

#### Fordeler med rødkløver.

Fordelene med å dyrke rødkløver er flere og kan sammenfattes i følgende punkter.

1. Først og fremst har kløver et større innhold av protein, men også mer karotin og mineraler enn våre grasarter.
2. Tilskudd av kløver i engfrøblanding gir som regel økt tørrstoffavling.
3. Ved å bruke kløver kan en spare nitrogengjødsling.
4. Det er bedre ettervirkning etter eng med kløver enn etter eng med bare gras.
5. Rødkløver egner seg godt for intensiv dyrking og til kortvarig eng.

Den tradisjonelle og vel brukte normalblanding timotei/kløver (ca. 80 % timotei + 20 % rødkløver eller opprinnelig 70 % timotei + 20 % rødkløver + 10 % alsikekløver) har i sammenlikning med timotei i reinbestand vist hvilke fordeler en kan oppnå ved å ta med kløver. De forsøk som la grunnlaget

for å anbefale normalblandingen, viste at når en i tillegg til timotei tok med kløver, ble timoteiavlingen omtrent like stor som når en dyrket timoteien aleine. Kløveravlingen fikk en attpå. I tillegg fikk en den kvalitetsforbedring i form av mer protein som kløveren bidro til. Disse forsøk ble utført med bare en hovedslått + håslått og ved bruk av relativt små gjødselmengder.

Etter hvert som en gikk over til større nitrogengjødselmengder, men beholdt omtrent det samme høstesystem som før, avtok kløverens betydning. Ikke fordi at kløveren ikke tåler nitrogen, men fordi kløveren lettere blir utkonkurrert av grasartene ved en slik behandling. Ved mer intensive typer av høstesystem som innebærer flere høstinger i sesongen, vil kløveren ha bedre konkurranseevne selv ved store N-gjødselmengder.

#### Store avlinger.

Vi har idag forsøksresultater som viser rødkløverens fordeler ved intensiv dyrking. I en forsøksserie på Sør-Østlandet som omfattet 8 forsøk med 3 ganger slått i sesongen, var det tydelig positivt avlingsutslag for tilskudd av rødkløver. Når kløver var med, oppnådde en like stor tørrstoffavling ved ca. 25 kg N per dekar og sesong som ved ca. 34 kg N pr. dekar og sesong uten kløver. Følgende tabeller som omfatter 5 av de nevnte forsøk, viser resultater fra de kjemiske analyser.

#### Protein.

Tabell 1 viser at tilskudd av rødkløver har økt proteinavlingene betraktelig. Utslaget er tydeligst i første engåret. Men også i andre engåret er det tydelig positiv virkning. Resultatene viser også at stigende nitrogenmengder har bidratt til å øke proteininnholdet, men ikke i samme grad som tilskudd av kløver i første engåret.



Tabell 1. Råproteinavlinger (kg pr. dekar). Sum av 3 høstinger. Middell av 5 forsøk.

Frøbl. nr:	1		2		3		4		5		
Grasarter:	T		T+E		T+E+B		T+E+Å+R		H+E		
Kløver:	Med	Uten	Med	Uten	Med	Uten	Med	Uten	Med	Uten	
24,8 kg N	1. år	162	120	173	118	163	134	174	137	174	136
	2. "	167	146	158	133	182	152	149	123	164	166
34,1 kg N	1. år	169	137	179	161	179	162	210	165	201	170
	2. "	167	167	173	171	189	194	175	161	207	199

T = timotei, E = engsvingel, B = bladfaks, Å = åkerfaks, R = flerårig raigras, H = hundegras.

De relativt store forskjeller i proteinavling som resultatene viser, tilsier at en kan spare mye protein i kraftforet ved å nytte tilskudd av kløver i enga.

#### Mineralinnholdet.

Det er vel kjent at kløver er rikere på mineraler enn grasartene. Således inneholder kløver 4-5 ganger så mye kalsium, dertil over dobbelt så mye magnesium og kopper og ofte også mer fosfor enn gras. Tabell 2 viser resultater av askebestemmelser fra 5 forsøk i tidligere nevnte forsøksserie.

Tabell 2. Prosent aske (tørrstoffbasis) Middell av 3 høstinger fra 5 forsøk.

Frøbl. nr:	1		2		3		4		5		
Grasarter:	T		T+E		T+E+B		T+E+Å+R		H+E		
Kløver:	Med	Uten	Med	Uten	Med	Uten	Med	Uten	Med	Uten	
24,8 kg N	1. år	9,7	8,5	10,5	9,8	10,5	9,2	10,3	9,8	10,3	9,6
	2. "	8,9	8,0	9,7	8,9	9,0	8,4	9,8	8,9	9,2	8,5
34,1 kg N	1. år	9,7	8,3	11,0	10,3	10,2	9,4	10,5	9,6	10,6	10,4
	2. "	8,5	7,6	9,1	9,1	8,9	8,7	9,3	8,9	8,7	9,1

Det går tydelig fram av tabellen at askeinnholdet og dermed at mineralinnholdet er større i leddene med kløver enn uten. Forskjellen er tydeligst i første engår.

Når det gjelder foring av høgtmelkende kyr er det særlig viktig at mineraltilførslene er tilstrekkelige. Høgt mineralinnhold i grovforet skulle være en billig forsikring mot mineralmangel. Eventuelt kan en da spare på ekstra tilførsler med mineralnæring.

#### Mindre nitrogengjødsel.

Nevnte forsøksserie viste at ved tilskudd av kløver til en grasfrøblanding kunne en oppnå like stor avling ved 25 kg N pr. dekar og sesong som ved 34 kg N pr. dekar og sesong uten kløvertilskudd. En kunne med andre ord spare 9 kg N pr. dekar og sesong ved å ta med kløver i enga. Dette resultat er i overensstemmelse med andre forsøk både i Danmark, Sverige og Finland under tilsvarende forhold. Det vil si at når kløver er med i enga, er maksimal N-gjødsling ca. 25 kg N pr. dekar og år. Dette gjelder stort sett både med tanke på tørrstoff og proteinavling.

Det må tilføyes at resultatet selvsagt er mye avhengig av i hvilken grad kløveren slår til. I de forsøk som her er referert til, varierte kløverinnholdet i enga i de to første engår mellom 10 og 40 % avhengig av forsøkssted og de forskjellige grasarter kløver ble sådd sammen med.

Uten kløver må en bruke større mengder nitrogengjødsel for å oppnå maksimal avling. Men ved så store mengder vil det lett bli problemer av forskjellig slag. I flerårig eng vil bestanden tynnes lettere ut. Dessuten er det større fare for skadelige nitratmengder i foret. Det er også advart mot faren for å få for store nitratkonsentrasjoner i grunnvannet ved utvasking.

#### Ettervirkning.

Det er vel kjent at kløver i engåra har en bedre virkning på etterfølgende grøder enn bare gras. I nevnte forsøk ble ettervirkningen testet i bare ett forsøk (på NLH). Det viste at tilskudd av kløver gav en meravling i etterfølgende kornår på + 20 kg bygg (ved 25 kg N pr. dekar i engåra og i middel for de 5 frøblandinger.) Resultatet er i overensstemmelse med andre norske forsøk.

Den gode ettervirkningen av kløver er vesentlig en nitrogeneffekt. Men virkningen henger antakelig også for en del sammen med at det er en større mengde organisk materiale som omsettes i jorda når kløver er med. Som kjent har kløver et mer velutviklet og dyperegående rotsystem enn de fleste grasarter. Dette kan også ha en positiv innvirkning på jordstrukturen.

### Kløversorter.

Molstad er en gammel vel prøvd norsk lokalsort som har hevdet seg godt i forsøka. Tripo er en norsk tetraploid sort som har gitt vel så store avlinger fordi den blant annet er sterkere mot kløverråte. Tilgangen på frø av disse sortene er imidlertid ofte dårlig. En er derfor også henvist til utenlandske sorter. Av disse har den finske sorten Tammisto og den svenske Disa hevdet seg godt.

Alsikekløver gir vanligvis noe mindre avlinger enn rødkløver, men den kan greie seg bedre på jord som er i råeste laget eller som er for sur for rødkløver. Alsike vil derfor passe bedre på myrjord. Den kan også være aktuell på jord hvor rødkløveren ikke greier seg på grunn av opphopning av kløverråte og nematoder. Norsk alminnelig eller svensk alm. er som regel å få i handelen. Det finnes også en norsk tetraploid sort av alsike, men det er enda ikke bruksfrø å få av den.

### Såmengder.

I de forsøk det ble referert til, ble det brukt et kløvertilskudd på 0,5 kg såfrø pr. dekar i tillegg til 2,0 - 2,5 kg grasfrø. Dette svarer til 16-20 % vektandel. En rekner med at kløverandelen bør være 10-20 % i frøblandingen. Om bare forholdene er tilstede for vekst av kløver, vil noen prosentenheter fra eller til spille liten rolle. Ofte er det filgangen på frø av de anbefalte sorter som er bestemmende for hvor stort kløverinnholdet er i de blandingene som føres i handelen. Å bruke mer enn 20 % vil i de fleste tilfeller sikkert være unødvendig.

### Rødkløver på bakkeplanert jord.

I de seinere år er det meldt om gode erfaringer med å dyrke rødkløver på bakkeplanert jord. At rødkløver kan trives godt på slik jord er ikke urimelig å anta. Bakkeplaneringen kan føre til mindre soppsmitte og skade på dyr i det øverste jordlag. I dypere jordlag vil pH også ofte være høyere enn i matjordlaget. På bakkeplanert jord eller på annen "jomfruelig" jord hvor det ikke før har vært dyrket rødkløver, kan det forøvrig i enkelte tilfeller være aktuelt med bakteriesmitting av såfrøet. Som kjent samler kløveren nitrogen fra lufta ved hjelp av bakterier som utvikler knoller på røttene.

Kløveren har sine ulemper.

Kløveren har desverre også sine mangler. De kan sammenfattes i følgende punkter:

1. Kløver er generelt mer usikker enn grasartene
2. Gjenlegget er vanskeligere.
3. Kløveren tørker langsommere til høy enn gras
4. Frøavlsproblemene.

Rødkløveren setter langt strengere krav til jord og klima enn gras. Jo høyere en kommer over havet og jo lengre mot nord, desto mer usikker blir kløverdyrkinga. Det er helst bare i flatbygdene i Sør-Norge en kan få kløveren til å vare 2-3 år. Men sjøl her gjør den ofte lite av seg fra og med andre års eng. I fjellbygdene og nordpå har kløveren vanskeligere for å greie seg. Men også i disse områder kan kløveren slå relativt bra til i enkelte strøk og år. For å få god overvintring er det viktig at en bruker de sorter som har stått best i forsøka og som blir anbefalt for vedkommende distrikt.

Gjenlegget kan by på problemer for kløveren. Ved skurtresking av dekkveksten vil tidspunktet for høsting ofte bli for seint til å oppnå god nok vekst og utvikling av kløverplantene før overvintring. På den annen side kan for tidlig fjerning av dekkveksten volde bry i strøk med lang vekstid, fordi kløverhåen der lett kan bli for frodig om høsten og forårsake grobunn for vintersopper. Forøvrig skal det nevnes at når det gjelder ugrasbekjempelse i gjenlegget tåler rødkløveren sprøyting med hormonpreparater dårlig. Til kløvergjenlegget bør en heller nytte nitropreparater. De er mer skånsomme, men er dessverre vanskeligere og farligere å handtere.

Gras med kløver er vanskeligere å konservere enn bare gras. Særlig gjelder dette tørking. Ved bakketørking vil de verdifulle kløverbladene tørke forstet og faller lett av ved mekanisk behandling. Ved låvetørking kan ujevn tørking også volde vanskeligheter fordi kløveren tørker langsommere enn graset. Med tanke på grasmjølproduksjon har kløveren gode kvalitets-egenskaper, det samme gjelder brikettering hvor et kløverinnslag i tillegg til graset vil gi det høstede materiale bedre evne til å klebe seg sammen. Ved ensilering med tilsetning av syre volder kløveren ingen vanskelighet. Vellaget silo av tidlig høstet kløver og gras gir et meget næringsrikt grovfor som dyra lett tar.

Til slutt må det nevnes at frøavl av rødkløver er vanskeligere enn for grasartene. Rødkløveren trenger lengre veksttid og god sommer for å gi fullmodent frø. Det er også nødvendig med godt vær under høstinga. Frøavl har vært en begrensende faktor for tilgangen på bruksfrø av norske sorter i enda større grad enn for grasartene. Det har vært forsøkt med bruksfrøavl av norske sorter i utlandet, men hittil har ikke dette lykkes så godt.

Det er å håpe at vi i tida framover, hvor det ser ut til at kløveren vil få økt betydning, kan bli sikret en jamm tilgang på kløverfrø av de sorter som egner seg best under norske forhold.

# INSTITUTT FOR PLANTEKULTUR

Plantedyrkingsmøtet, NLH 7. og 8. mars 1974

## RAIGRAS OG ANDRE GRØNFORVEKSTER

av Nils Skaland

### Tetila eller Tewera - italiensk eller westerwoldsk raigras?

I dag vil vi ta for oss skilnader mellom italiensk og westerwoldsk raigras, og spesielt de skilnader som er av interesse når vi bruker dem som grønforvekster. Det latinske navn Lolium multiflorum LAM, som begge bærer, tilsier at de hører til en og samme planteart. Botanisk skilles westerwoldsk ut som underart eller varietet av multiflorum med betegnelsen var. gaudini eller var. westerwoldicum. Italiensk blir sjelden skilt ut som underart eller varietet, men var. italicum brukes av enkelte for klart å gi tilkjenne hvilke av de to grasslag det gjelder.

Av størst interesse for oss er skilnaden i vekstrytme, som dermed også betinger skilnad i bruksmåte. Begge er jo, gjennom tiden, utviklet fra et felles opphav. Praktisk dyrking og systematisk foredling har gjort at små forskjeller etter hvert er blitt mer markert. For det sortsmateriale som er på det norske marked nå, kan en kort si: Italiensk raigras gir bare eller nesten bare blad i såingsåret, mens westerwoldsk skyter opp i strå. Anten en høster italiensk en eller flere ganger i løpet av sommeren, blir avlingen bare blad. For westerwoldsk utvikler de fleste buskings-skudd seg til strå, også i gjenveksten etter slått eller beiting. Etter to eller tre høstinger blir det noe mindre strå, da stråutviklingen går langsommere og flere buskings-skudd forblir på bladstadiet.

Westerwoldsk reknes å være ettårig, det vil si at det setter frø i såingsåret og dør ut i løpet av vinteren, selv i strøk med milde vintre. Italiensk reknes å være vinterettårig eller toårig, det vil si at det setter frø etter en overvintring og dør ut i løpet av neste vinter selv i strøk med milde vintre. De fleste steder her i landet vil det imidlertid dø ut allerede

første vinter. På Sør-Vestlandet greier det seg likevel ofte over vinteren. I 2. år vokser det da raskt opp i strå, og etter slått ved skytingsstadiet gir det god gjenvekst som også går opp i strå.

For noen år siden ble både italiensk og westerwoldsk raigras kromosomfordoblet ved landbrukshøgskolen i Wageningen, og prøver og forsøk med disse første tetraploider av begge grasslag gav lovende resultater. Frø ble sendt ut til flere frøfirma i Nederland for oppformering og salg til praktisk bruk. Tetraploid italiensk raigras ble kalt Tetila og tetraploid westerwoldsk ble kalt Tewera. Senere har de forskjellige frøfirma videreforedlet på dette første utgangsmateriale av begge, og enkelte firma har nå tetraploide sorter med egne navn, uten betegnelsen tetila eller tewera.

Foreløpig har vi beholdt den nederlandske betegnelse tetila og tewera på tetraploide sorter av henholdsvis italiensk og westerwoldsk raigras fra Nederland. Etter hvert må nok disse populære typebetegnelsene gå ut, da de ikke brukes konsekvent slik i Nederland. De vil vel heller ikke bli innpasset for tetraploide sorter fra andre land.

I det følgende skal tas med en del resultater fra en landsomfattende forsøks-  
serie fra 1967-69. Der var med en diploid og en tetraploid sort av de to  
grasslag. De ble gitt henholdsvis 22 og 44 kg N pr. dekar i tillegg til en  
grunn gjødsling med P og K. Graset ble høstet henholdsvis tre og fire ganger  
i sesongen med slaghøster, og ved 1. og 2. slått til stubbehøgden 5 og 10 cm.  
N-gjødsel var fordelt som vårgjødsling og overgjødsling i 3 like doser ved  
3 høstinger og i 4 doser ved 4 høstinger. Tetraploidene gav de mest fordelaktige resultater, og bare for dem tas med resultater her.

Gjennomsnittlig avlingstall av 3 og 4 høstinger, av de to N-gjødslinger og de forskjellige stubbehøgder er vist i tabell 1 for de to grasslag for hvert forsøkssted. Målt i kg tørrstoff pr. dekar har Tewera ytt mer enn Tetila på Vollebekk, Bjørke og Særheim, mens de to har ytt omtrent like mye på Fureneset, Voll og Vågønes. Dette er noe i strid med tidligere oppfatning, da en mente at Tewera avgjort var bedre i strøk med kortere vekstid mens Tetila skulle hevde seg bedre i strøk med lang vekstid. Med bakgrunn i in vitro fordøyelighetsanalyser for en del av forsøksmaterialet, er tørrstoffavlinga reknet om til f.f.e. pr. dekar. Tetila hadde større fordøyelighet enn Tewera både ved 4 og 3 høstinger. Forskjellen i fordøyelighet mellom 4 og 3 høstinger for Tetila var mindre (middels ford. koeffisienter henholdsvis 79 og 78) enn for Tewera (henholdsvis 73 og 71). Dessuten hadde Tewera mye

høgere trevleinnhold ved 3 enn ved 4 høstinger, og adskillig høgere enn Tetila. Dette gjør at forskjellen i forenhetskonsentrasjon blir større enn det forskjellen i fordøyelighet tilsier. Forenhetskonsentrasjonen er beregnet til gjennomsnittlig 0,85 og 0,82 for henholdsvis 4 og 3 høstinger av Tetila og 0,75 og 0,69 for Tewera, d.v.s. at det går 1,18-1,22 kg tørrstoff pr. f.f.e. for Tetila og 1,33-1,45 for Tewera. Omreknet til forenheter har derfor Tetila gitt mer enn Tewera alle steder. Innholdet av råprotein har jamt over vært 2,5-3 prosentenheter høgere for Tetila (20-26 % av tørrstoff) enn for Tewera (17-24 %), slik at Tetila også har gitt størst proteinavling alle steder.

Tabell 1. Middellavling av tørrstoff, f.f.e. og råprotein i forsøk med raigras 1967-69.

Sted	Tørrstoff kg/daa		f.f.e./daa		Råprot.kg/daa	
	Tetila	Tewera	Tetila	Tewera	Tetila	Tewera
<u>Vollebekk</u>	759	800	630	580	170	155
Ås, Akershus						
<u>Bjørke</u> <sup>1)</sup>	774	806	645	585	175	155
Vang, Hedmark						
<u>Særheim</u>	1029	1151	860	835	210	205
Klepp, Rogaland						
<u>Fureneset</u>	872	877	725	635	190	165
Askvoll, Hordaland						
<u>Voll</u>	758	757	660	550	180	160
Trondheim						
<u>Vågønes</u> <sup>1)</sup>	743	750	620	545	185	170
Bodø						
Middel	831	867	690	622	185	168

1) Bare to år.

Av resultatene går det ellers fram at tre høstinger har gitt noe større avling i sum enn fire høstinger på Særheim, Fureneset og Vågønes (ca. 100 f.f.e.) og ubetydelig større på Voll, mens fire høstinger stod ubetydelig over tre på Bjørke og Vollebekk i forenheter pr. dekar. Sterkeste N-gjødsling økte avlinga for Tetila i middel med 125 kg tørrstoff og 70 kg



råprotein pr. dekar mot 75 kg tørrstoff og 40 kg råprotein for Tewera, men den sterke N-gjødslinga resulterte ofte i bekymringsfullt høgt nitratinnhold i foret.

Materialet gir ellers ikke grunnlag for å bestemme optimal gjødslingsstyrke, men støtter opp om tidligere anbefalinger på 30-35 kg N pr. dekar til Tetila og 25-30 til Tewera i strøk med lengst veksttid.

For de ulike stubbehøgder var det lite utslag i avlingssummen for sesongen. Men ved lågeste stubbing i tørt vær fikk en med betydelige mengder forurensning i foret av uorganisk materiale fra bakken.

En må ellers være oppmerksom på at Tewera har sterkeste vekstintensitet noe tidlig i perioden mens Tetila gir forholdsvis mer sist i vekstperioden. For Tetila betyr det lite avlingsmessig og kvalitetsmessig om en høster 4 eller 3 ganger. Dette er en stor fordel i praksis i og med at fortilgangen da lett kan reguleres. For Tewera vil avlinga blir mindre når alle høstinger blir utført før eller omkring begynnende aksskyting sammenlignet med høstinger kort tid etter aksskyting. Ved beiting bør Tewera likevel ikke komme lenger i utvikling enn til begynnende aksskyting på grunn av mer vraking fra dette stadium. I juli og august skjer utviklingen fra et stadium med liten høstbar avling og fram til skytingsstadiet for Tewera i løpet av ganske få dager, noe som gjør Tewera mindre egnet som beitevekst eller til 0-beite.

Konklusjonen blir at tetraploid italiensk raigras, Tetila, kan brukes og bør brukes i alle landsdeleler når graset skal beites eller brukes tilkjørt i frisk tilstand. Bare når siloform er det primære ønske, kan det være fordelaktig å bruke <sup>tetraploid westerwoldsk,</sup> Tewera, samt som tidligere undersøkelser viser, til dekkvekst ved gjenlegg til eng og beite.

#### Andre grønforvekster.

Forraps. Sortslisten er ikke forandret fra i fjor. Med på listen av anbefalte sorter til import og dyrking er:

Emerald (Giant)  
Sharpes Extra Tall  
Hurst Giant Reselecte . Winter Rape  
Kentan  
Silona

De tre første er typiske giant-sorter mens Kentan er av mellomtypen og Silona er en dvergsort, - skjønt den siste synes også å ha blitt noe mer høgvokst etter hvert.

Ved kort veksttid (60-70 døgn) eller ved to høstinger er alle brukbare. Ved lengre veksttid og bare en høsting avtar høgde, tørrstoffavling og andel blad med den oppsatte rekkefølge. Ved tidlig såing er Silona og Emerald mest utsatt for stokkløping mens Kentan er meget sterk mot stokkløping. Alle er svake mot klumprot. Bare Silona og Kentan kan beites over lengre tid fra 60-70 døgn og utover, da de andre blir for høgvokste.

Formargkål. På den godkjendte sortsliste er det en del navneforandring fra i fjor:

Grüner Angeliter

Sharpes marrow stem

Midas marrow stem (Cundys)

Gartons marrow stem

Vulcan marrow stem (Cannells)

De to understrekte navn er nye og de avløser de som er satt i parentes. Midas er også en forbedring av den gamle fra Cundy, og en må også rekne at Vulcan er en viss forbedring av den gamle fra Cannells. Dette firma er nå inkludert i en fusjon med navnet Miln Marsters.

Vi har dessverre ikke egne forsøksdata for disse nye sortene, men etter engelske forsøksresultater å dømme, er de nokså like sine forgjengere. De tre første på listen er da de som er mest bladrike og som gir mest spill ved høsting med slaghøster. Midas vil sannsynligvis gi noe større tørrstoffavling enn Sharpes marrow stem, som er noe underlegen i så måte til Grüner Angeliter. De to siste gir også stor avling, men er bladfattige, og Gartons har i alle fall gitt stort spill ved høsting med slaghøster. Siste års forsøk med såing av formargkål med kornsåmaskin i hver eller annenhver labb har gitt omtrent samme brutto tørrstoffavling men mindre spill enn den tradisjonelle radavstand på ca. 60 cm. For endelig vurdering av dette venter vi på resultater av fordøyelighetsanalyser.

Grønfornepe. Ny landsomfattende sortsserie av denne vekst settes i gang i vår. Jobe er tatt ut av sortslisten fordi den er mindre sterk mot klumprot enn andre nederlandske sorter. På listen er nå:

Civasto R      (tidligste gruppe)  
Nobitter R      (seneste gruppe)  
Kvit mainepe  
Majturnips Roskilde S 65

Forreddik. To nye sortsnavn er kommet på listen i år, som da er slik:

Siletina  
Siletta  
Rauola  
Slobolt.

De to siste er nye. Rauola skiller seg ikke mye fra Siletta, og er i samme tidlighetsklasse. Siletina skal være noe senere, men i praksis blomstrer de omtrent samtidig ved vårsåing. Ved såing på ettersommeren er Siletina noe senere i blomst. Slobolt er også senere i blomst ved vårsåing, men forskjellen varierer med år og såtid. Det synes å være en slags stokkløpings-effekt med i bildet. Ved såing på ettersommeren blomstrer Slobolt mye seinere enn de andre. Den er ikke så høgvokst som de øvrige og har gitt noe mindre avling av tørrstoff, men er mer bladrik. Når den sås på ettersommeren, passer den utmerket til beite utover senhøsten.

## Forsøk med potetsorter på Sør-Østlandet 1973.

Av Lars Roer

Fra Institutt for plantekultur ble det i 1973 lagt ut 6 lokale forsøk med tidligpotetsorter, 4 med halvtidlige sorter og 14 med halvseine og seine sorter.

Våren kom ekstraordinært tidlig i år og det første tidligpotetfeltet ble anlagt allerede 4. april. Settetida varierer ellers fra 17. april til 19. mai for halvtidlige sorter og fra 24. april til 29. mai for halvseine - seine sorter. På noen felt ble riset sterkt frostskaidd omkring 25. august, veksttid for halvseine - seine sorter har ellers vært fra 120-til 156 døgn.

Temperaturen i vekstsesongen lå noe over det normale, særlig for juni og juli. Nedbøren var betydelig under normalen og særlig i juni og august var nedbørunderskotet stort. Tørken har ført til svært ujamne resultater og delvis til store forsøksfeil. Mange steder er det blitt kraftige angrep av flatskurv. Tørråtesoppen har derimot hatt dårlige vilkår og det er i år angrep av betydning bare på Kerrs Pink på et par felt.

Tidlige sorter.

Som i fjor skulle 1. opptaking være etter ca. 820 døgngrader og 2. opptaking etter ca. 1000 døgngrader. På Vollebekk er høstingene foretatt etter 825 og 1015 døgngrader, dette tilsvarer henholdsvis 70 og 80 dagers veksttid. På de andre feltene har veksttida vært opptil 20 dager lengre, men disse feltene er stort sett anlagt tidligere så forskjellen i varmesum er ikke så stor.

Ostara har fortsatt vist seg som en dyrkingsikker sort. Det vil nå etterhvert bli tilgang på statskontrollerte settepoteter av denne sorten og den blir nok hovedsorten noen år framover.

Den nematoderesistente nederlandske sorten Alcmaria har vist noe mer ujamne resultater i år. Sorten er tidlig, har store knoller og kan gi store avlinger ved tidlig opptaking, men smittes lett med virus Y og det vil nok bli nødvendig å skifte settepoteter oftere for denne sorten enn f.eks. for Ostara. Alcmaria er derfor neppe noen endelig løsning på sortspørsmålet i nematodesmitta områder, men den er et brukbart alternativ inntil bedre sorter blir tilgjengelige.

T-63-46-12 har også i år vist meget bra resultater og har i middel gitt 180 kg større salgbar avling enn Ostara ved 1. opptaking. Sorten ser ut til å være tørkesterk og sterk mot virus. Den har svært store knoller, men noe dårligere knollform enn Ostara. Kjøttfargen er rein kvit og sorten er svært sterk mot mørkfarging. Tørrstoffinnholdet er lågt, men i smaksprøving har T-63-46-12 kommet på høgde med de andre aktuelle tidligpotet-sortene. Det vil i år bli søkt om godkjenning for denne sorten, men foreløpig er det ikke settepoteter i handelen.

Nummersorten T-65-24-33 har vist seg svak mot Y-virus og vil bli tatt ut av forsøka. T-65-24-61 står relativt bra, men må prøves mer før det kan felles noen endelig dom.

Halvtidlige sorter.

Opptakstidene skulle som i fjor være etter 1100 og 1400 døgngader. På Vollebekk er 1. opptaking tatt etter 1140 døgngader (85 vekstdøgn) og 2. opptaking etter 1520 døgngader (109 vekstdøgn). Opptakstidene på feltene ellers varierer mye. På feltet hos Torjussen, Jeløy, er 1. opptaking tatt allerede 11. juli - eller like tidlig som 2. opptaking på tidligpotetfeltene - med brukbare avlinger. På feltet hos Sørbrøden, Halden, er 2. høstetid så seint som 5. sept.

Også i år står Laila på topp ved begge høstinger. Olsok er nok noe mer tørkesterk enn Laila, men har likevel ikke klart å hevde seg uten ved 2. opptaking på feltet hos Navestad. Ved 1. opptaking står Laila klart bedre enn Olsok på alle felt og har i middel gitt omlag 400 kg eller nesten 25 % større salgbar avling. Ved 2. opptaking er forskjellen mindre, i middel ca. 200 kg pr. dekar. Disse sortene har nå vært prøvd så vidt lenge at en nok kan si at det på Sør-Østlandet er liten grunn til å velge Olsok dersom en kan rekne med like lett salg av Laila.

De nummersortene som er med, er småfalne og underlegne i salgbar avling og vil neppe få noen betydning for vanlig salgsproduksjon. De har imidlertid høgt tørrstoffinnhold og har vist gode resultater i chipsproduksjon og har vært med i forsøka av den grunn.

Det er mulig at det må bli tatt en pause i utprøving av halvtidlige sorter.

Halvseine - seine sorter.

Det er i år store ulikheter i avling, middelavling pr. felt varierer fra vel 2700 kg/daa på Vollebekk til omlag det dobbelte på Telemark landbruks-skole. Variasjonen i avling viser ingen tydelig sammenheng med settetid eller lengden av veksttida og må nok for størstedelen tilskrives ulike nedbørs- og råmeforhold.

Tørken har ført til kraftige skurvangrep mange steder og på enkelte felt er det bare nummersorten T-64-12-28 som har klart seg uten nevneverdig angrep. Forskjellene mellom de andre sortene er ikke store, men der det er sterke angrep står Kerrs Pink og Saturna ofte dårligst.

På noen felt er det gjennomført tørråtesprøyting. Det var i år dårlige vilkår for tørråteangrep og tørråte på knollene er registrert bare på fire felt og - med ett undtak - bare på Kerrs Pink. Av omsyn til åkeren ellers må feltet ofte sprøytes, men kjøringa fører til skade på riset og øker feilen i forsøket. Det er også nyttig å få opplysninger om sortenes resistens mot tørråte. Det beste ville derfor være å undgå å sprøyte forsøksfeltene ved at feltene blir lagt i sorter som ikke trenger sprøyting f.eks. Pimpernel eller at de plasseres utenom potetåkeren ellers.

I middel er det i år små forskjeller mellom sortene i knollavling, men T-64-12-28 står tydelig under de andre i salgbar avling. Når det gjelder tørrstoffavling er forskjellene større og her står de nematoderesistente sortene Prevalent og Saturna best.

Vestar er noe tørkesvak og står i år i middel litt under Kerrs Pink i knollavling, men p.g.a. høyere tørrstoffprosent litt over i tørrstoffavling. Vestar er som Kerrs Pink svak mot flatskurv, men den er meget sterk mot tørråte og kan kanskje få en viss betydning i kyststrøk. Den ser ut til å være svak mot rustflekksjuka.

Prevalent og Saturna er resistente mot rase A av potetcystenematoden. Begge kan nyttes i potetmjøl- og brenneri-industrien. Saturna egner seg også godt i chipsproduksjonen. Som matpoteter kan de neppe hevde seg. Saturna har i år fått kraftige rustflekksjukaangrep på Vestlandet. Den har hittil klart seg bra på Østlandet, men materialet fra årets felt er ennå ikke undersøkt.

Nummersorten 174 x Ås-288 gir store avlinger, er sterk mot tørråte og har røde, velforma knoller. I matkvalitet likner den Åspotet og vil vel, særlig ved sterk gjødsling, kanskje ikke tilfredsstillende de krav som konsumentene i dag setter til en matpotet.

De to siste nummersortene stammer begge fra kryssingen Beate x Pimpernel. 12-28 er meget resistent mot flatskurv, har pene, lys røde knoller, men er småfallen og kan vanskelig hevde seg i salgbar avling. T-64-12-36 har spesiell interesse fordi den er svært sterk mot mørkfarging og derfor kanskje kan bli aktuell som skrellepotet.

Resultater fra forsøk med tidligpotetsorter 1973.

Leif Løwe, Lauve, V. Anlagt 10/4.

	1. opptaking 4/7		2. opptaking 13/7			
	I	II	I	II	IV	V
Ostara	2715	2538	3165	3017	21,0	664
Alcmaria	2636	2482	3003	2872	20,4	613
T-63-46-12	2981	2787	3420	3257	19,6	672
T-65-24-33	1964	1827	2610	2427	19,8	518
Middelfeil	86	115	146	149	0,2	32

Ole Kr. Hasle, Rygge, Ø. Anlagt 18/4.

	1. opptaking 6/7		2. opptaking 16/7			
	I	II	I	II	IV	V
Ostara	2051	1237	2300	1874	22,7	522
Alcmaria	1938	1469	2515	2115	21,7	544
T-63-46-12	1983	1518	2741	2458	21,6	591
T-65-24-33	1558	1305	2349	2107	20,5	483
T-65-24-61	2179	1693	2504	2092	20,3	508
Middelfeil	104	93	124	145	0,3	19

Br. Kristoffersen, Rygge, Ø. Anlagt 26/4.

	1. opptaking 11/7		2. opptaking 24/7			
	I	II	I	II	IV	V
Ostara	2946	2582	4746	4327	20,2	959
Alcmaria	2404	2181	4020	3658	19,7	793
T-63-46-12	3301	3076	4833	4495	19,5	943
T-65-24-33	2471	2240	3137	2761	18,7	586
T-65-24-61	3028	2759	4160	3727	18,5	769
Middelfeil	158	131	154	172	0,2	29

Ole Aas, Jeløy, Ø. Anlagt 4/4.

	1. opptaking 3/7		2. opptaking 12/7			
	II	II	I	II	IV	V
Ostara	1780	1395	2695	2418	20,3	547
Alcmaria	1512	1081	2333	2066	19,4	452
T-63-46-12	1662	1358	2442	2185	19,7	479
T-65-24-33	1481	1180	2185	1946	18,9	412
T-65-24-61	2008	1570	2508	2159	18,7	470
Middelfeil	72	94	64	84	0,2	13



Søren Østby, Tjølling, V. Anlagt 25/4.

	1. opptaking 5/7		2. opptaking 16/7			
	I	II	I	II	IV	V
Ostara	2556	2256	3836	3563	20,3	779
Alcmaria	2345	2100	3699	3495	19,6	724
T-63-46-12	2574	2406	3760	3543	19,9	744
T-65-24-33	1904	1754	2742	2554	17,8	488
T-65-24-61	2542	2282	3427	3206	18,3	629
Middelfeil	103	112	138	131	0,3	21

Trygve Hoel, Ås, A. Anlagt 26/4

	1. opptaking 8/7		2. opptaking 18/7			
	I	II	I	II	IV	V
Ostara	1811	1229	3491	2965	18,3	641
Alcmaria	1643	1322	3313	2942	18,8	626
T-63-46-12	1765	1391	3579	3175	18,5	661
T-65-24-33	1515	1183	2531	2176	18,4	466
T-65-24-61	1824	1269	2780	2399	17,5	486
Middelfeil	90	83	149	147	0,4	33

Institutt for plantekultur, Ås, A. Anlagt 24/4.

	1. opptaking 3/7				2. opptaking 13/7			
	I	II	IV	V	I	II	IV	V
Ostara	1562	1275	18,7	291	1944	1701	18,9	369
Alcmaria	1387	1082	17,6	243	1866	1595	17,8	331
T-63-46-12	1505	1213	17,8	267	1868	1642	17,6	328
T-65-24-33	1050	896	17,6	186	1472	1301	17,3	255
T-65-24-61	1369	1192	17,0	232	1864	1732	17,1	318
Middelfeil	103		0,6	18	86		0,1	15

Sammendrag for forsøk med tidligpotetsorter på Sør-Østlandet 1973.

1. opptaking

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Ostara	2187	1767	81	20,5	448	44	0		100	100
Alcmaria	1965	1654	84	19,5	383	50	0		90	94
T-63-46-12	2235	1944	87	19,9	445	49	1		102	110
T-65-24-33	1690	1464	87	19,1	323	56	0		77	83
T-65-24-61	2232	1888	85	18,7	353	53	2		102	107

2. opptaking

Ostara	3165	2831	89	20,2	639	62	1	1,0	100	100
Alcmaria	2961	2671	90	19,6	582	69	1	1,5	94	94
T-63-46-12	3232	2958	92	19,5	630	74	1	1,9	102	104
T-65-24-33	2429	2178	90	18,8	457	76	2	1,2	77	77
T-65-24-61	2888	2584	90	18,5	535	70	1	0,9	91	91

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 Ostara

X Salgbar avling i prosent av Ostara

Resultater fra forsøk med halvtidlige potetsorter 1973.

Jørgen Landsverk, Kvelde, V. Anlagt 27/4.

	1. opptaking 31/7				2. opptaking 10/8			
	I	II	IV	V	I	II	IV	V
Olsok	1613	1490	18,3	294	2054	1795	18,3	375
Laila	2017	1849	20,4	411	2820	2489	20,6	581
T-63-50-16	1848	1351	21,0	389	2187	1501	21,4	469
T-67-42-1	1864	1388	20,7	386	2175	1268	21,1	459
T-67-42-15	1835	1261	23,0	422	2495	1484	24,9	622
Middelfeil	71	75	0,2	15	118	118	0,4	30

Tor Sørbrøden, Halden, Ø. Anlagt 19/5.

	1. opptaking 10/8				2. opptaking 5/9			
	I	II	IV	V	I	II	IV	V
Olsok	2341	2021	19,7	461	4304	4144	18,6	803
Laila	2883	2581	20,4	593	4453	4212	20,3	902
T-63-50-16	2496	1873	21,8	539	4322	3941	22,7	979
T-67-42-1	1944	1473	21,7	428	3746	3303	21,3	797
T-67-42-15	2300	1564	23,9	548	3531	3011	23,0	811
Middelfeil	433	400	0,3	89	175	165	0,4	41

Erik Torjussen, Rygge, Ø. Anlagt 2/5.

	1. opptaking 1/8				2. opptaking 17/8			
	I	II	IV	V	I	II	IV	V
Olsok	2579	2281	24,6	636	3583	3050	21,8	780
Laila	2849	2498	25,6	730	4089	3526	22,2	909
T-63-50-16	2265	1525	26,0	588	2912	1762	22,5	656
T-67-42-1	2382	1840	24,2	576	3172	2110	22,2	705
T-67-42-15	1969	1167	27,4	543	2893	1609	25,3	732
Middelfeil	81	67	0,4	26	140	128	0,2	34

Jakob Navestad, Jeløy, Ø. Anlagt 17/4.

	1. opptaking 11/7				2. opptaking 20/7			
	I	II	IV	V	I	II	IV	V
Olsok	1542	1130	18,2	279	3980	3672	20,5	817
Laila	2051	1676	19,5	399	3938	3540	21,9	863
T-63-50-16	1992	1104	20,9	414	3786	3050	22,8	862
T-67-42-1	1650	845	20,4	336	3425	2800	21,8	746
T-67-42-15	1433	881	23,1	331	3339	2564	24,1	806
Middelfeil	147	159	0,3	35	177	136	0,2	44

Institutt for plantekultur Anlagt 26/4.

1. opptaking 20/7

2. opptaking 13/8

	1. opptaking 20/7				2. opptaking 13/8			
	I	II	IV	V	I	II	IV	V
Olsok	1237	998	19,0	236	2573	2089	19,9	515
Laila	1548	1255	20,8	323	2808	2221	21,9	618
T-63-50-16	1413	818	22,8	323	2183	1157	23,5	512
T-67-42-1	1536	1000	21,6	334	2390	1312	21,9	525
T-67-42-15	1487	672	25,0	373	2598	1169	25,7	667
Middelfeil	40		0,2	11	103		0,3	27

Sammendrag for forsøk med halvtidlige potetsorter på Sør-Østlandet 1973.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1. opptaking										
Olsok	1862	1584	85	20,0	381	66	2	1,4	100	100
Laila	2270	1972	87	21,3	491	63	2	1,2	122	124
T-63-50-16	2003	1334	67	22,5	451	45	1	1,7	108	84
T-67-42-1	1875	1309	70	21,7	412	46	3	0,9	101	83
T-67-42-15	1805	1109	61	24,5	443	43	1	1,3	97	70
2. opptaking										
Olsok	3299	2950	89	19,8	658	98	1	1,7	100	100
Laila	3622	3198	88	21,4	775	88	1	1,4	110	108
T-63-50-16	3078	2282	74	22,6	696	62	0	2,2	93	77
T-67-42-1	2982	2159	72	21,7	646	62	0	1,1	90	73
T-67-42-15	2971	1967	66	24,6	728	60	0	1,7	90	67

- 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 Olsok
- X Salgbar avling i prosent av Olsok

Resultater fra forsøk med halvseine og seine potetsorter 1973.

	Grenland Ungdomsskole, Eidanger, T. (9/5)				Halvor Nic. Eie, Ulefoss, T. (7/5)			
	I	II	IV	V	I	II	IV	V
	Kerrs Pink	3482		21,3	788	3766	2943	22,5
Vestar	3103		23,5	664	3679	2679	24,1	839
Saturna	3627		24,9	887	3776	2640	24,5	922
Prevalent	3621		25,3	904	3642	2653	25,3	925
174xÅs-288	3261		22,8	715	2690	2087	21,2	573
T-64-12-28	3091		24,2	807	3264	2024	23,6	768
T-64-12-36	3197		23,7	778	3335	2566	23,7	791
Middelfeil	320		0,5	81	153	159	0,3	32
	Telemark landbruksskole, Søve, Ulefoss, T. (15/5)				Buskerud landbruksskole, Modum, B. (19/5)			
	I	II	IV	V	I	II	IV	V
	Kerrs Pink	5488	4386	22,6	1238	3093		22,5
Vestar	5334	4060	25,0	1335	3039		25,9	787
Saturna	5954	4280	24,8	1471	2998		25,4	763
Prevalent	5434	3973	25,2	1372	2912		27,6	802
174xÅs-288	5397	4522	20,8	1126	3657		25,9	947
T-64-12-28	4992	3804	23,8	1191	2932		25,3	742
T-64-12-36	5046	3815	24,0	1211	2989		25,6	763
Middelfeil	172	194	0,4	51	64		0,5	25
	Arne Vittersø, Lauve, V. (24/4)				Gunnar Næss, Kvelde, V. (9/5)			
	I	II	IV	V	I	II	IV	V
	Kerrs Pink	5205	5028	23,0	1202	3043	2074	20,4
Vestar	4925	4506	25,1	1231	3251	1822	22,6	736
Saturna	4663	3784	24,6	1148	3295	1333	21,8	719
Prevalent	4908	4329	26,5	1302	3149	1806	23,4	736
174xÅs-288	5073	4678	23,4	1183	3298	2464	20,0	657
T-64-12-28	4351	3485	23,8	1035	3234	1261	21,5	694
T-64-12-36	5390	4920	25,6	1377	3179	1632	22,5	718
Middelfeil	169	174	0,3	47	104	152	0,2	26

	Terje Dyre, Jeløy, Ø. (24/5)				Arne Løversbakke, Jeløy, Ø. (23/5)			
	I	II	IV	V	I	II	IV	V
Kerrrs Pink	3340	2887	20,5	673	3793	3613	21,9	820
Vestar	4084	3791	22,2	907	3960	3674	24,4	966
Saturna	4360	3918	22,9	984	3907	3558	24,0	931
Prevalent	3878	3286	24,0	938	4178	3792	26,2	1092
174xÅs-288	4365	4042	20,4	896	4135	3976	22,4	937
T-64-12-28	2955	2627	20,7	618	4147	3784	23,6	999
T-64-12-36	3645	3173	22,1	807	3723	3568	24,8	918
Middelfeil	118	133	0,2	30	253	266	0,4	59

	Ø. Heidenberg, Borge, Ø. (19/5)				Rolf Borge, Råde, Ø. (29/5)			
	I	II	IV	V	I	II	IV	V
Kerrrs Pink	4832		21,1	1020	4401		21,9	973
Vestar	4857		23,9	1160	4394		23,1	1013
Saturna	4715		23,4	1100	4299		23,7	1029
Prevalent	4669		24,2	1132	4119		24,4	1007
174xÅs-288	4532		20,2	911	3660		21,7	790
T-64-12-28	4611		22,2	1022	4094		23,3	949
T-64-12-36	4668		22,8	1067	4199		23,2	965
Middelfeil	135		0,4	33	102		0,3	22

	Jan B. Hvidsten, Eidsberg, Ø.				Dagnar Frøystad, Vormsund, A. (19/5)			
	I	II	IV	V	I	II	IV	V
Kerrrs Pink	5879		21,5	1264	3952		20,6	819
Vestar	5483		22,6	1242	4102		22,5	919
Saturna	5353		22,8	1222	4356		23,3	1014
Prevalent	4925		24,2	1192	4706		23,6	1108
174xÅs-288	5615		21,2	1184	4002		21,0	843
T-64-12-28	5768		23,2	1328	3678		22,2	811
T-64-12-36	5018		22,8	1154	4431		22,9	1020
Middelfeil	365		0,2	86	121		0,2	27

Akershus landbruksskole,  
Hvam, A. (15/5)

Martin Holsen,  
Frogn, A. (4/5)

	I	II	IV	V		I	II	IV	V
Kerrs Pink	3260	2755	22,4	732		3462	3216		
Vestar	3368	2808	22,4	753		3189	2796		
Saturna	3951	3344	23,1	911		2935	2552		
Prevalent	3590	3014	23,9	858		3571	3182		
174xÅs-288	3203	2667	20,3	651		3155	2941		
T-64-12-28	3033	2315	22,3	677		2762	2232		
T-64-12-36	3616	3013	22,7	820		2985	2709		
Middelfeil	166	160	0,4	46		65	87		

Institutt for plantekultur,  
Vollebekk, Ås, A. (15/5)

	I	II	IV	V
Kerrs Pink	2877	2791	25,4	730
Vestar	2373	2257	28,0	661
Saturna	2891	2642	28,6	823
Prevalent	2727	2563	28,9	787
174xÅs-288	2916	2843	23,8	695
T-64-12-28	2703	2360	26,6	715
T-64-12-36	2864	2772	26,7	762
Middelfeil	139		0,6	34



Sammendrag for forsøk med halvseine og seine potetsorter på Sør-Østlandet 1973.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Kerrs Pink	3992	3299	22,0	888	94	2	0	2,4	100	100	100
Vestar	3943	3155	24,0	947	84	0	1	2,2	99	96	106
Saturna	4072	3117	24,1	995	76	0	1	2,5	102	94	112
Prevalent	4002	3178	25,2	1011	83	0	1	2,0	100	96	114
174xÅs-288	3931	3358	21,8	865	98	0	1	2,1	98	102	97
T-64-12-28	3708	2655	23,3	883	66	0	0	1,0	93	80	99
T-64-12-36	3886	3130	23,8	939	84	0	1	1,9	97	95	106

I kg knollavling, kg pr. da

II Salgbar avling, kg pr. da

III Tørrstoffprosent

IV Tørrstoff , kg pr. da

V Knollstorleik, g

VI Tørråteangrepne knoller, prosent

VII Blautråteangrepne 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 Kerrs Pink

X Salgbar avling i prosent av Kerrs Pink

XI Tørrstoffavling i prosent av Kerrs Pink



