

FORSKNING OG FORSØK

760

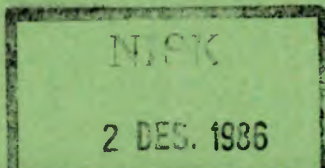
I LANDBRUKET

BIND 37 — 1986 — HEFTE 3

RESEARCH IN NORWEGIAN AGRICULTURE

INNHOLD

	Side/Page
Hugh Riley	
Tørke ved ulike utviklingsstadier hos ert	
<i>Drought periods at different growth stages of peas</i>	105
Jon Vik	
Plastdekking til settelek	
<i>Plastic covering to onion sets</i>	115
Magne Gullord	
'Kapp', en ny halvtidlig havresort	
<i>'Kapp' a new medium early oat cultivar</i>	123
Magne Gullord	
'Lena', en ny halvsein havresort	
<i>'Lena' a new medium late oat cultivar</i>	131
Steinar Dragland	
Plantetetthet og radavstand i gulrot	
<i>Plant density and row spacing in carrots</i>	139
Ådne Håland	
Kalk til eng i sør-vest Norge	
III. Spreietidspunkt og mengder	
<i>Liming of grassland in south west Norway</i>	
<i>III. Timing and rates</i>	147
Ragnar Eltun	
Avling av fem potetsorter i ulike landsdelar	
<i>Yield of five potato varieties in different parts of Norway</i>	153



UTGITT AV STATENS FORSKINGSSTASJONER I LANDBRUK

Norsk institutt for skogforskning

Biblioteket

P.B. 61 - 1432 ÅS-NLH

Redaksjonskomité:

Forskar Gudmund Taksdal (redaktør)
Forskar Arne Oddvar Skjelvåg
Statskonsulent Kåre Årsvoll

Ekspedisjon og abonnement:

Statens fagtjeneste for landbruket,
Moervn. 12, 1430 Ås.
Tlf. (02) 94 13 65.

Postgirokonto nr. 5 05 37 80.

Tidsskriftet kostar kr 30,00 pr. år for norske,
og kr 50,00 for utanlandske abonnentar.

ISSN 0429—1913

Research in Norwegian Agriculture

Research in Norwegian Agriculture contains technical reports on research and experiments carried out at the official experiment stations, research institutes and other institutions. The journal is published up to 8 times a year. Annual subscription 50 Norwegian kroner.

The journal is published by The Norwegian State Agricultural Research Stations.

Correspondence and subscription:
Government Guidance Service for Agriculture,
Moervn. 12, N-1430 ÅS, NORWAY.

Tørke ved ulike utviklingsstadier hos ert

Hugh Riley, Statens forskingsstasjon Kise,
2350 Nes på Hedmark. Melding nr. 84.
Kise Agricultural Research Station,
N-2350 Nes på Hedmark, Norway. Report No. 84.

Riley, H. 1986. Drought periods at different growth stages of peas. *Forsk. Fors. Landbr.* 37: 105—113

Key words: Pea, drought, growth stage, yield, protein content.

The effect of sheltering peas from precipitation at different growth stages was compared over two years with irrigation whenever soil tension at 10—20 cm depth exceeded 0.4 bar. Sheltering resulted in 60—70 % depletion of the soil's available water capacity in all periods except early and late in the growing season, when only 40—50 % was used. Drought between the onset of flowering and petal-fall reduced yields up to 40 %, whilst drought at pod formation gave a 20 % reduction. Yield reductions were associated mainly with a decline in the number of pods. Dry matter N-concentrations were also slightly reduced by drought at these growth stages. Varieties with normal leaves were more sensitive to early drought than a semi-leafless variety.

Virkingen av å skjerme ert fra nedbør på ulike utviklingsstadier ble i to år sammenlignet med vanning hver gang tensiometre i 10—20 cm dybde viste 0,4 bar. Skjerming resulterte i 60—70 % tømning av jordas tilgjengelige vannmengde i alle perioder unntatt tidlig og sent i vekstsesongen, da bare 40—50 % ble oppbrukt. Tørke som inntraff like før eller under blomstring, førte til avlingsreduksjon på opp til 40 %, mens tørke under skolmdanning ga 20 % tap. Avlingsnedgangen skyldtes mest reduksjon i skolmantallet. N-innholdet i tørrstoffet gikk også ned noe ved tørke på de samme utviklingsstadier. Bladsortene 'Birte' og 'Bodil' var mer følsomme overfor tidlig tørke enn den halvt bladløse sorten 'Helka'.

Innledning

Virkningen av vanning til ert ved ulike utviklingsstadier er tidligere undersøkt av mange. Ifølge Salter og Goode (1967) er god vanntilgang under blomstring særlig viktig. Stort næringsopptak i denne perioden er den mest sannsynlige årsaken til dette. Vanning før blomstring fører til større risvekst, men gir sjelden noen avlingsgevinst, og fører noen ganger til tap på grunn av legde (Fröhlich og Henkel 1961, Salter 1962, 1963).

Erfaringene er mer variable for vanning like etter blomstring. I noen undersøkelser har vanning ved avblomstring gitt stor avlingsøkning (Carter 1960, 1961), mens i andre har sterk tørke på samme tidspunkt ikke ført til avlingsnedgang (Salter 1963). Under skolmfylling er det igjen viktig med god vasstilgang. Miller et al. (1977) fant at en kunne redusere skaden av tidligere tørke ved å sørge for god vanntilgang under skolmfylling. Bartz (1959) advarte imidlertid mot å vanne for mye på dette stadiet.

På grunn av den økende interessen for ertedyrking i Norge, var det nødvendig å undersøke denne vekstens følsomhet for tørke under de ulike utviklingsfasene også under norske forhold. Undersøkelsen er støttet av Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd. Feltarbeidet er utført med hjelp av fagassistent Svein Selnes.

Materiale og metoder

Forsøksopplegget var av samme type som tidligere benyttet på Kise til andre vekster (Dragland 1975). Åtte forsøksledd skjermte mot nedbør til forskjellige tider i vekstsesongen, ble sammenlignet med et ledd hvor jorda ble holdt godt oppfuktet hele tiden (sug < 0,4 bar ved 10–20 cm). For å oppnå rask uttørring av jorda ved skjerming, ble forsøket utført på tørkesvak jord (mold- og grusrik lettleire, med grus under). Jordas lagringsevne for tilgjengelig vann var ca. 70 mm ned til 50 cm dybde.

Datoene med skjerming er vist i tabell 1. Det var overlapping mellom periodene, slik at når én periode ble avsluttet, var jorda allerede begynt å tørke ut på neste forsøksledd. For seks av leddene varte skjermingen i tre uker, mens den for to ledd, henholdsvis tidlig og sent i sesongen, varte i fire og en halv uke. De første skjermingsperiodene ble startet ved spiring, som var 22. mai i 1984 og 24. mai i 1985. Plantenes utviklingsstadier på de ulike skjermingstidspunktene er vist i de senere tabellene.

For å undersøke om halvt bladløse sorter reagerer likedan på tørke som de tradisjonelle bladsortene, ble sorten 'Helka' sammenlignet med 'Birte' i 1984 og med 'Bodil' i 1985, ved samme plantetetthet.

Vanningsbehov ble bedømt ved bruk av tensiometre i 10–20 cm dybde. Nedbørmengden fra mai til august var 107 % av normalen (253 mm) i 1984 og 130 % av normalen i 1985. I tillegg ble kontroll-leddet vannet med 150 mm i 1984 og med 90 mm i 1985. De øvrige leddene ble vannet ved avsluttet skjerming, og ellers som på kontrollleddet. Vanninnholdet i 0–50 cm dybde ble målt hos bladsorten ved bruk av nøytronmeter på hvert ledd i to av tre gjentak.

Resultat og drøfting

Jordfuktighet

Den potensielle fordampinga var forholdsvis lik på døgnbasis i ledd 1—6, og noe lavere i ledd 7—8 (tab. 1). I begge år var den noe mindre enn normalt. Jordas vanninnhold sank til omtrent 30 % av den tilgjengelige mengden i begge år på ledd 3—7, med unntak av ledd 6 i 1984 som var oppfuktet betydelig over feltkapasitet før skjermingsperioden startet (fig. 1). Tørkestresset i det øvre jordlaget varte omtrent like lenge på ledd 3—6 og noe lenger på ledd 7. På ledd 1 gikk uttørkinga av jorda for sakte til at det kunne oppstå nevneverdig stress, mens ledd 2 og ledd 8 kom i en mellomstilling. På de sistnevnte ledd gikk jordas vanninnhold ned til ca. 40—50 % av den tilgjengelige mengden.

Den aktuelle fordampinga, beregnet som vannforbruket i skjermingsperiodene i forhold til potensiell fordampning, var 50—60 % for ledd 1, 2 og 7, 70—100 % for ledd 3—6 og mindre enn 20 % for ledd 8.

Planteutvikling

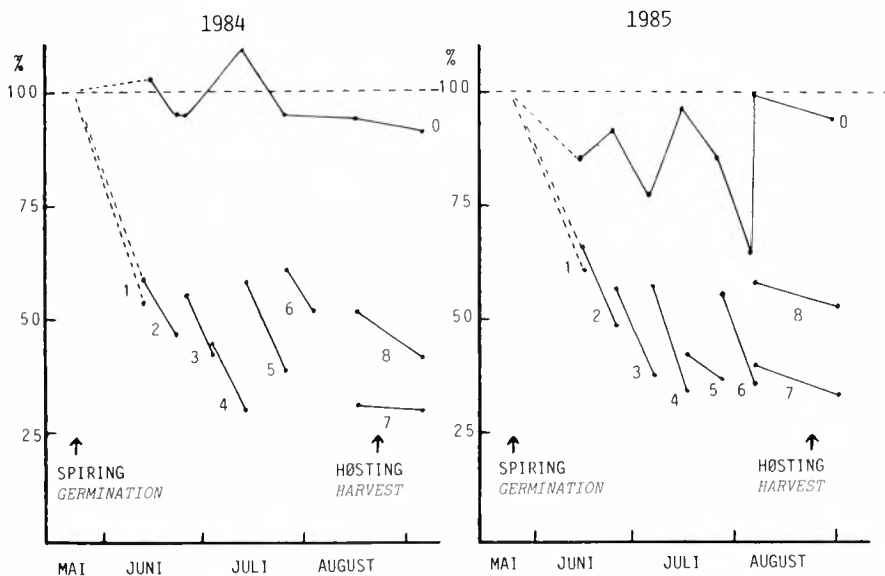
Figur 2 viser utviklingen av nye leddknuter og dannelsen av blomster og skolmer gjennom vekstsesongen. For å gjøre figuren klarere, er ledd som var svært like slått sammen. Utviklingshastigheten var nesten lik for alle sortene.

Framveksten av nye leddknuter fortsatte fram til 2—3 uker etter begynnende blomstring. Tørke i den vegetative fasen hadde ingen virkning på antall

Tabell 1. Perioder med skjerming, antall dager med jordfuktighet ved ulikt spenningsnivå (sug) i 10—20 cm dybde og potensiell fordampning (Thorsrud 2500) i skjermingsperiodene.

Table 1. Dates of sheltering, number of days with soil moisture (10—20 cm) at various tension levels and potential evaporation from a free water surface (0.25 m²) during the sheltering periods.

Ledd Trt.	År Year	Dato Date	Antall dager No. days			Fordamp. mm Sum Sum Pr.døgn		EP mm
			Sug < 0,4	0,4—0,8	> 0,8 bar	Sum	Pr.døgn	Per day
1	'84	22.5—12.6	15	4	2	53	2,5	
	'85	24.5—14.6	19	2	0	49	2,3	
2	'84	22.5—22.6	15	5	11	77	2,5	
	'85	24.5—24.6	19	12	0	74	2,4	
3	'84	13.6— 3.7	4	4	13	51	2,4	
	'85	15.6— 5.7	3	7	11	47	2,2	
4	'84	23.6—13.7	3	7	11	49	2,3	
	'85	25.6—15.7	7	7	7	43	2,1	
5	'84	4.7—24.7	1	7	13	52	2,5	
	'85	6.7—26.7	3	2	16	44	2,1	
6	'84	14.7— 3.8	5	3	13	49	2,3	
	'85	16.7— 5.8	5	4	12	45	2,1	
7	'84	25.7—22.8	2	4	22	57	2,0	
	'85	27.7—24.8	2	16	10	55	1,9	
8	'84	4.8—22.8	4	5	10	38	2,0	
	'85	6.8—24.8	9	10	0	33	1,7	



Figur 1. Jordas vanninnhold i 0—50 cm dybde som prosent av den tilgjengelige mengden (100 % = 70 mm) i ledd med skjerming (1—8) sammenlignet med kontroll-leddet (0).

Figure 1. Soil moisture content at 0—50 cm depth as percentage of the available water capacity, for sheltered plots (1—8) compared with the control treatment (0).

leddknuter, selv om strekningsveksten ble sterkt hemmet. Tørke under blomstring og ved avblomstring, satte derimot framveksten av nye leddknuter sterkt tilbake i begge år.

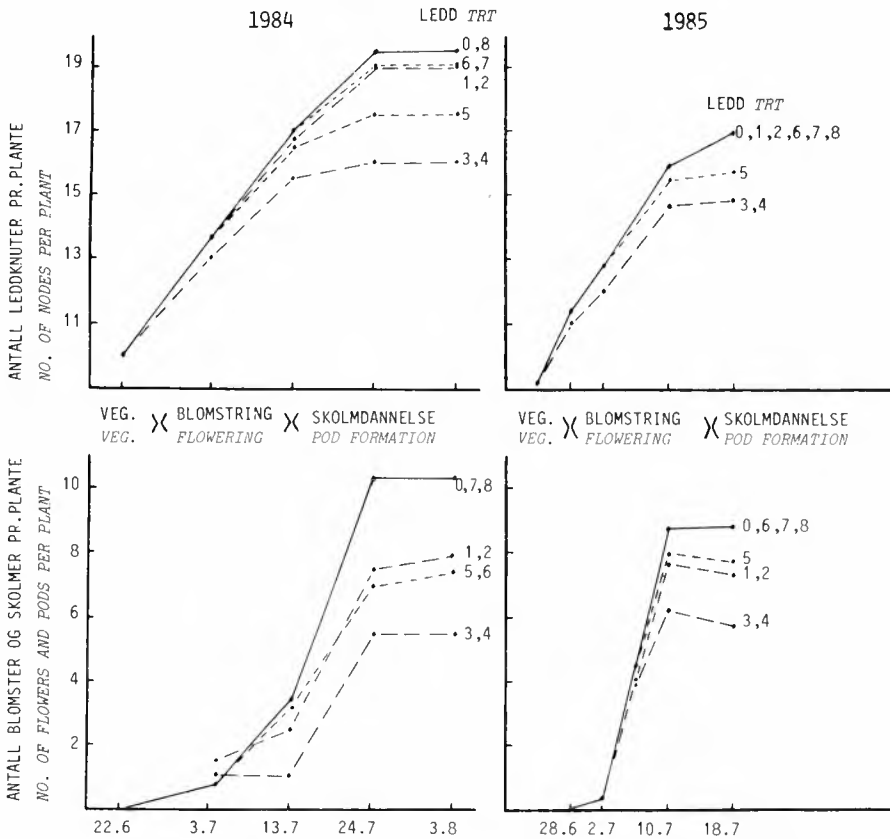
Blomstringen begynte når om lag 11—12 nodier var utviklet, og varte i ca. 3 uker i 1984, og litt kortere i 1985. Lav temperatur og høy fuktighet mot slutten av perioden i 1985 var trolig årsak til at skolmsetting ble nedsatt litt det året.

Tørke i blomstringsperioden (ledd 3 og 4) reduserte antall skolmer med ca. 50 % i 1984 og 35 % i 1985. Også tørke under den tidlige utviklingsfasen (ledd 1 og 2) og like etter blomstring (ledd 5), reduserte skolmantallet med ca. 25 % i 1984 og ca. 15 % i 1985.

Avling

I begge år og i alle sorter hadde tørke en tiltakende negativ virkning på avlinga fram til blomstring, både på ris- og erteavlinga (tab. 2). Deretter avtok virkningen. Avlingsnedgangen ved tørke under blomstring var nesten 40 %.

Avlingsnedgangen ved tørke i den vegetative og tidlige blomstringsfasen var betydelig større for bladsortene enn for den halvt bladløse sorten. Målinger av bladareal i 1985 viste at denne sorten nådde nivået som regnes som nødvendig for maksimal transpirasjon (dvs. indeks 3), ca. 8 dager senere enn bladsorten 'Bodil' (fig. 3). Bladsortene brukte derfor trolig mer vann i den tidlige vekstfasen, og følgelig led mer av tørke enn den halvt bladløse sorten.



Figur 2. Virkningen av tørke til ulik tid på plantenes utvikling, blomstring og skolmdannelse. Midler av en bladsort og en halvt bladløs sort.

Figure 2. The effect of drought at different times on plant development, flowering and pod formation. Means of a leafy variety and a semi-leafless variety.

Videre var det samspill mellom tørkeperioder og år. Tørke etter blomstring hadde positiv virkning på avlinga i 1985. Sannsynligvis kom det av kaldt, fuktig vær i august dette året som førte til legde og værskade på ruter som ikke var skjermet da. Sorten 'Helka' hadde samme avlingsnivå som 'Birte' i 1984, men ga 12 % større avling enn 'Bodil' i 1985. Dette har trolig sammenheng med at den førstnevnte er mindre utsatt for værskade enn bladsortene, som ofte legger seg helt.

Frøutvikling og modning

Det var tendens til færre erter pr. skolm etter tørke mellom begynnende blomstring og skolmdanning. Dette ble ikke oppveid av større erter (tab. 3). På ledd med tørke etter blomstring ble ertene noe mindre. Utslagene i disse egen-

Tabell 2. Relativ ris- og erteavling etter tørke ved ulike utviklingsstadier sammenlignet med kontroll-leddet (ingen tørke).

Table 2. Relative haulm and pea yields following drought at different stages of growth compared with the control treatment (no drought).

Ledd Trt.	Utviklingsstadium Growth stage	RISAVLING HAULM		ERTEAVLING PEA YIELD		År '84	Year '85
		Bladsort Leafy v.	Halvblads. Leafless v.	Bladsort Leafy v.	Halvblads. Leafless v.		
0	Kontroll (kg/daa)=100 Control	407	444	606	615	658	563
1	Tidlig veg. Early veg.	93	97	98	100	99	99
2	Vegetativ Early+late veg.	69	88	72	96	81	89
3	Tidlig blomst. Early flower	59	67	61	74	72	62
4	Blomstring Full flower	71	70	60	61	59	62
5	Avblomstring Petal fall	80	83	65	61	65	62
6	Skolmdanning Pod formation	98	99	81	78	72	88
7	Skolmfyll./modn. Pod fill./ripen.	94	98	95	100	92	104
8	Modning Ripening	98	106	101	108	101	109

Ledd	Trt.	P<0,001	P<0,001	År	Year	P<0,001
Sort	Variety	P<0,001	P<0,001	Ledd x år		P<0,01
Ledd x sort	samspill	P<0,05	P<0,001	Trt. x year		

Trt. x variety interaction

Bladsort = 'Birte' i 1984 og 'Bodil' i 1985

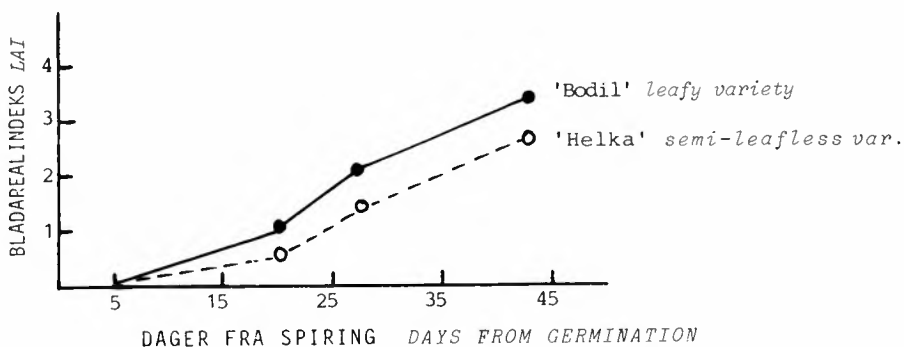
Halvbladsort = 'Helka' i begge årene

skapene var imidlertid på langt nær så markert som endringen i antall blomster, som er omtalt tidligere. Halvbladsorten 'Helka' hadde flere ertor pr. skolm, men mindre frøvekt enn både 'Birte' og 'Bodil'.

Det var klar sammenheng mellom virkningen av tørke på avlinga, og vanninnholdet i ertene ca. én uke før høsting ($r = 0,54$ $P < 0,001$). I kontroll-leddet og leddene uten avlingsnedgang (ledd 1 og 8) var vanninnholdet på det tidspunkt ca. 42 %. I leddene som hadde størst tørkeskade var vanninnholdet 28—31 %, mens de øvrige hadde 33—37 % (tab. 3). Dette tyder på at tørken forårsaket tidlig modning, mens planter med god vanntilgang fortsatte å vokse.

Innhold av næringsstoff

Virkningen av tørke på innholdet av N og P i tørrstoffet var forholdsvis beskjedent. N-innholdet viste en synkende tendens i leddene hvor tørke reduserte avlingsnivået, slik at avlinga av råprotein ble mer redusert enn tørrstoffmengden. P-innholdet viste derimot en viss økning på ledd med nedsatt avlingsnivå (tab. 3).



Figur 3. Utvikling av bladareal hos bladsorten 'Bodil' og hos den halvt bladløse sorten 'Helka'.
 Figure 3. Development of leaf area in the leafy variety 'Bodil' and in the semi-leafless variety 'Helka'.

Tabell 3. Frøutvikling og modningsgrad ca. én uke før høsting, N- og P-innhold i ertene og råproteinnavling (kg/daa), etter skjerming til ulik tid og i middel for ulike ertetyper.

Tabell 3. Pea development and maturity about one week before harvesting, N and P concentrations and crude protein yields (kg/daa), following sheltering at different stages of growth and on average for different growth habits.

Ledd	Utviklingsstadium	Erter pr. skolm	Vekt pr. ert mg	Vannprosent	N-innh. % av ts.	Råprot. kg/daa	P-innh. % av ts.
Trt.	Growth Stage	Peas/pod	Pea wt.	Water %	N% of DM	Cr.prot.	P% of DM
0	Kontroll Control	6,0	246	41,5	3,40	111	0,41
1	Tidlig veg. Early veg.	6,1	246	41,5	3,47	112	0,42
2	Vegetativ Early+late veg.	6,2	240	37,7	3,43	95	0,43
3	Tidlig blomst Early flower	5,8	248	33,4	3,36	74	0,42
4	Blomstring Full flower	5,7	264	27,7	3,26	64	0,43
5	Avblomstring Petal fall	5,6	238	30,7	3,29	67	0,44
6	Skolmdanning Pod formation	5,5	235	35,0	3,45	89	0,42
7	Skolmfill./modn. Pod fill./ripen.	5,9	238	34,7	3,36	106	0,41
8	Modning Ripening	5,9	239	42,3	3,43	116	0,41
P		n.s.	<0,01	<0,001	<0,1	<0,001	<0,05
Birte/Bodil	Leafy varieties	5,2	272	35,4	3,27	86	0,42
Helka	Semi-leafless var.	6,5	216	36,7	3,50	99	0,42
P		<0,001	<0,001	n.s.	<0,001	<0,001	n.s.

Vurdering

Avlingstapet ved tørke i ert var større enn tapene i lignende forsøk med korn på samme felt (Dragland 1979, 1984). Strand (1978) har også vist til denne forskjellen i disse veksternes følsomhet for tørke.

Den store betydningen som god vanntilgang i blomstringsperioden har hos ert er påvist flere ganger før (Brouwer 1949, Salter og Goode 1967, Miller et al. 1977, Gregersen 1984). Tørke før blomstring førte til et avlingstap av frø som tilsvarte nedgangen i risveksten. Forsøkene ble imidlertid høstet for hånd, slik at tapet på grunn av legde var lite. Ved maskinhøsting ville dette tapet trolig vært større. Legdemengden beror ofte på rismengden. Bruk av halvt bladløse sorter vil redusere både faren for tørkestress tidlig i sesongen, og faren for legde senere.

Jevn vanning førte til utsatt modning. Ved dyrking av ert til konservering kan dette muligens være en fordel. Perioden med saftige erter blir forlenget, og sjansene for høsting på et gunstig tidspunkt er dermed større. Overdrevet vanning like før høsting vil imidlertid føre til jordpakking og tekniske problem med høsting.

Ved dyrking til modning kan utsatt modning føre til store tap ved høsting, på grunn av både legde og dryssing, og til økte tørkeutgifter. I så fall vil det trolig ikke lønne seg å vanne etter avblomstring, selv om forsøkene viste at tørke etterpå reduserte avlinga litt. Dette er i tråd med danske tilrådinger (Andreasen og Mortensen 1985).

I korn er det vanlig at N-konsentrasjonen i tørrstoffet synker når avlingsnivået øker (Strand 1982, Ekeberg 1984). Grunnen til at dette ikke var tilfellet i ert ligger trolig i at Rhizobiumaktiviteten ble hemmet ved tørke. Den tidlige vekst avslutningen på leddene med tørke under blomstring har trolig forhindret N-opptak senere i sesongen.

Litteratur

- Andreasen, F. M. & G. Mortensen 1985. Klimatiske årsager til utbyttevariation i markært. *Tolvmandsbladet* 4:155—159.
- Bartz, J. F. 1959. Yield and ovule development of Alaska peas as influenced by nutrition and soil moisture. *Diss. Abstr.* 20:834—5.
- Brouwer, W. 1949. Steigerung der Erträge der Hülsenfrüchte durch Beregnung sowie Fragen der Bodenuntersuchung und Düngung. *Z. Acker — u. PflBau*, 91:319—346.
- Carter, A. R. 1960. Irrigation experiment 1959. *Ann. Rep. Luddington exp. Hort. Stat.* 1959:49—52.
- Carter, A. R. 1961. Irrigation experiment 1960. *Ann. Rep. Luddington exp. Hort. Stat.* 1960:72—76.
- Dragland, S. 1975. Nitrogen- og vassbehov hos kepaløk. *Forsk. Fors. Landbr.* 26:93—113.
- Dragland, S. 1979. Virkninger av forskjellig vassstilgang til bygg og hvete. *Forsk. Fors. Landbr.* 30:399—413.
- Dragland, S. 1984. Virkninger av tørke ved ulike utviklingsstadier av havre. *Forsk. Fors. Landbr.* 35:49—58.

- Ekeberg, E. 1984. Vanning og radgjødning til korn. II. Innhold av nitrogen, fosfor og kalium hos bygg, havre og hvete. *Forsk. Fors. Landbr.* 35:235—244.
- Fröhlich, H. & A. Henkel 1961. Die Zusatzberechnung bei der Pflückerbse. *Arch. Gartenb.* 9:405—428.
- Gregersen, A. K. 1984. Response of rape, peas and maize to irrigation. Proc. NW European Irrigation Conf. Billund. NJF-utredning/rapport nr. 16, 140—143.
- Miller D. G., C. E. Manning & I. D. Teare 1977. Effects of soil water levels on components of growth and yield in peas. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 102:349—351.
- Salter, P. J. 1962. Some responses of peas to irrigation at different growth stages. *J. Hort. Sci.* 37:141—149.
- Salter, P. J. 1963. The effect of wet or dry soil conditions at different growth stages on the components of yield of a pea crop. *J. Hort. Sci.* 38:321—334.
- Salter, P. J. & J. E. Goode 1967. Crop responses to water at different stages of growth. *Commonw. Agr. Bureaux, England. Res. Rev. No. 2:* 49—51.
- Strand, E. 1978. Nye kjernebelgvekster. NLVF sluttrapport nr. 274, 13 s.
- Strand, E. 1982. Protein i korn. Aktuelt fra SFFL, nr. 3:25—34.

(Mottatt 13.3.86 og godkjent 2.5.86)

Plastdekking til setteløk

Jon Vik, Statens forskingsstasjon Landvik
4890 Grimstad. Melding nr. 74.
Landvik Agricultural Research Station
N-4890 Grimstad. Report No. 74.

Vik, J. 1986. Plastic covering to onion sets. *Forsk. Fors. Landbr.* 37: 115—121.

Key words: Onion sets, plastic covering.

Nine trials with plastic covering of onion sets in different periods were carried out during 1983 and 1984 at 6 localities extending from 58° 26' to 66° 00' N. The shortest period with plastic covering (from 24/4 to 15/5) raised yields by 526 kg/daa, whilst the intermediate period (from 24/4 to 25/5) gave 576 kg/daa yield increase. The longest period of covering (from 24/4 until late May/early June), however, often reduced yields. Short, intermediate and long periods with plastic covering shortened the growing period by 6, 8 and 18 days respectively. Covering with plastic raised the yield and shortened the growing period similarly in all varieties tested, especially in the case of large onion sets. Bolting was also reduced, especially in the variety 'Hyper' and in larger onion sets, both of which are characterized by this trait.

I 1983 og 1984 vart det gjort 9 forsøk med ulike dekketider med tett polyetylenplast til setteløk på 6 dyrkingsstader frå 58° 26' til 66° 00' N. Ved den kortaste dekketida (24/4—15/5) auka medelavlinga med 526 kg/daa og ved medels lang dekketid (til 25/5) med 576 kg/daa. Ved den lengste dekketida (til mai/juni) minka oftast avlinga. Mogninga vart framskunda med 6, 8 og 18 døger for kort, medels og lang dekketid. Dekkinga auka avlinga og skunda fram mogninga i same mon i alle dei prøvde sortane, og meir i den større setteløken enn i den mindre. Stokkrenninga minka ved bruk av plastdekke, og meir i sortar og setteløk der denne eigenskapen var mest tydeleg, i sorten 'Hyper' og etter stor setteløk.

Innleiing

Plastdekke (solfangar) til fleire grønsakvekstar i startfasen kortar inn vekst-tida og aukar avlinga (Aamlid et al. 1960, Vik 1970a, 1983). Det har tidlegare vore prøvd i plante- og sålukk utan at metoden kom i praktisk bruk (Vik 1970a, 1983). Rådgjerdene mot ugras under plast var då mindre effektive. No står ein betre rusta i så måte, og interessa for metoden har vore aukande, serleg i setteløk.

Material og metodar

Dyrkingsstader, forsøksår, dekketid og tal døgn plastdekking, sortar og setteløksstorleik som er brukt går fram av tabell 1. Dekketida har variert noko frå forsøk til forsøk, og ho er derfor referert til som "kort", "medels" og "lang". Forsøksplanen var faktoriell med fire samruter.

Løken vart dyrka i 3 rader på seng med 7 cm avstand i rada, 35 cm mellom radene og 55 cm gang mellom sengene. Dette gav 31 700 setteløk pr. daa. Rutestorleiken var 5,4 m². Dyrkinga med gjødsling, setting, vatning, overgjød-sling, ugraskamp, tørking og lagring vart gjennomført i følgje vanleg praksis på kvar stad.

Forsøka vart eingangshausta når legda låg mellom 30 og 90 %. Legdepro-senten like før hausting gir uttrykk for kor langt mogninga er komen. Tal vekstdøger gir også uttrykk for mogninga og er definert som tal døger mellom setting og 50 % legde. Den vart utrekna på grunnlag av tre påfølgjande legde-notat, før og etter 50 % legde. Til dette har ein berre nytta data frå 1984. Stokkrenningsdata er berre frå Tjøtta.

Symbol for signifikantnivå:

*: $0,01 < P \leq 0,05$, **: $0,001 < P \leq 0,01$, ***: $P \leq 0,001$.

Resultat

Vekst og avling

Variansanalysen av totalavlinga og av avling i klasse I (løk over 40 mm) var samanfallande. Ein har valt å presentera klasse I.

Plastdekke auka tydeleg avlingsmengda. Avlingsauken var størst, 31 % (938 kg/daa) på Hedmark/Toten og nordover, og minst, 8 % (425 kg/daa) på Jeløy og Landvik. Dvs. skilnaden mellom den dekketida som gav størst avling jamført med den utan dekke (tab. 2a og b).

Avlinga auka mest for den kortaste dekketida fram til 10—15/5, i medel 526 kg/daa. Berre nokre få stader hadde nokon ytterlegare avlingsauke ved medels dekketid fram til 20—25/5. Meiravlinga steig då til 576 kg/daa. Ved den lengste dekketida fram til mai/juni avtok avlinga med 534 kg/daa i høve til medels dekketid, og kom i tre av fem felt på høgd med inga dekking. Berre i Stange var det ein liten auke i avlinga til lengste dekketid i høve til medels dekketid (tab. 2b). I medel oppnådde Jeløy og Landvik dei største avlingane med dekking til 14/5, Stange, Toten og Stjørdal til 22/5, og Tjøtta til 3/6 (tab. 1, 2).

Tabell 1. Dato for planting av setteløk og tal dager dekking med plast på seks dyrkingssteder i 1983—84. Sortar: J = 'Jumbo', H = 'Hyper', B = 'Balstora'. Setteløksstorleik: 2 = 21—26 mm, 3 = 15—21 mm og 4 = 10—15 mm.

Table 1. Dates of transplanting of onion sets and number of days until removal of plastic cover at six different localities in 1983—84. Varieties: J = 'Jumbo', H = 'Hyper', B = 'Balstora'. Onion sets size: 2 = 21—26 mm, 3 = 15—21 mm, 4 = 10—15 mm.

Dekking Covering	Dyrkingsstad (Locality)								
	Aust Agder Landvik	Østfold Jeløy		Hedmark Stange		Oppland Toten	Nord Tr.lag Stjørdal	Nordland Tjøtta	
	84	83	84	83	84	83	84	83	84
Settedato Date of transp.	26/4	22/4	26/4	26/4	27/4	28/4	4/5	10/5	4/5
Inga None	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kort Short	14	18	14	18	13	18	11	20	25
Medels Medium	24	29	24	28	22	27	20	27	31
Lang Long	34	-	34	-	27	-	26	-	35
Sortar Varieties	J	H+J	J	H+J	J	H+B	J	J	J
Setteløksstorleik Onion sets size	2+3	3+4	2+3	3+4	2+3	3+4	2+3	3+4	2+3

Tabell 2. Løkkavling klasse I i kg/daa, medel tal løk/daa og g/løk etter ulike dekketider med plast og dyrkingssteder 1983—84.

Table 2. Yield of first grade onion in kg/daa, mean number of onions per daa and onion weight for different period of plastic covering in different localities 1983—84.

Dekking Covering	Dyrkingsstad (Locality)							Tal lok/daa	
	Landvik	Jeløy	Stange	Toten	Stjørdal	Tjøtta	Medels Mean	Number of onion per daa	g/løk g per onion
Inga (None)	-	4337	3152	5530	-	1000	3505	30890	124
Kort (Short)	-	4601	3785	6235	-	1183	3951	30120	143
Medels (Medium)	-	4934	3551	6484	-	1698	4167	30680	145
Medel (Mean)	-	4624	3496	6083	-	1294	3874	30560	134
LSD P = 0,05	-	543	659	338	-	450	540	1324	17
b) 1984.									
Inga (None)	6542	5010	4219	-	3070	2628	4334	34320	153
Kort (Short)	7042	5188	5323	-	3936	3268	4951	33810	168
Medels (Medium)	6131	4697	5703	-	4032	3565	4825	33470	166
Lang (Long)	4179	4557	5865	-	3571	3283	4291	32870	150
Medel (Mean)	5073	4863	5278	-	3652	3236	4601	33620	159
LSD P = 0,05	592	n.s.	440	-	465	439	651	2760	17

Tabell 3. F.-verde for løkavling klasse I, tal plantar og løkvekt, i medel av baa år og alle dyrkingsstader.

Table 3. F-value for first grade yield, number of onions per daa and weight of onion, in mean of 1983 and 1984 at all localities. *: $P \leq 0,05$, **: $P \leq 0,01$, ***: $P \leq 0,001$.

Var. årsak Source of varians	Avling/daa First grade yield per daa	Tal løk/daa Number of onion per daa	Medel løkvekt Mean weight of onion
År (Year)	84,69***	84,50***	75,74***
Stader (Locality)	119,35***	15,72**	63,89***
År x st. (Year x Loc.)	11,26**	19,61**	9,49**
Dekking (Covering)	5,58*	0,00 n.s.	5,05*
Dekk. x st. (Cov. x Loc.)	1,42 n.s.	0,99 n.s.	0,93 n.s.

Tabell 4. Løkavling klasse I i kg daa ved ulike dekketider med plast og setteløk storleikar i 1983 og 1984. Prosent legde og tal vekstdøger ved ulike dekketider i 1984.

Table 4. First grade yield in kg per daa for different period of plastic covering and sizes of onion sets 1983 and 1984. Percent lodging and number of growing days for different periods with plastic covering 1984. *: $P \leq 0,05$.

Dekking Covering	Setteløkstorleik (Size of onion sets)				% legde % lodging	Tal vekst- døger Number of growing days
	1983		1984			
	Nr. (No.) 3	Nr. (No.) 4	Nr. (No.) 2	Nr. (No.) 3		
Inga (None)	3729	3281	4681	3907	29	113
Kort (Short)	4215	3687	5287	4623	48	107
Medels (Medium)	4593	3740	5263	4332	61	105
Lang (Long)	-	-	4783	3952	75	95
Medel (Mean)	4179	3569	4990	4203	53	105
LSD P = 0,05	540		642		15	6

1983 - Samspel storleik x dekking (Interaction size of onion set x covering): 3,72* avling

1984 - Samspel storleik x dekking (Interaction size of onion set x covering): 0,50 n.s. yield

Plastdekke førte til avlingsauke i alle sortane, men det var inga samspeleffekt mellom dekking og sortar, F-verde frå 0,48 ns. til 0,91 ns.

I alle forsøk gav den største setteløken større avling enn den minste (tab. 4), men i 1983 med setteløkstorleikane 3 og 4 auka denne skilnaden ved bruk av plastdekke (F-verde = 3,72*). Skilnaden i avling mellom desse setteløkstorleikane var ved 448 kg/daa ved inga dekking og 853 kg/daa ved medels dekketid. I 1984 med setteløkstorleik 2 og 3 var det også ein auke i denne skilnaden, men han var ikkje sikker (F-verde = 0,50 ns.). Slik var det også om ein utelet den lengste dekketida (F-verde = 0,83 ns.).

Mogning

Plastdekke verka tydeleg inn på mogninga av løken. Både prosent legde og tal vekstdøger viste dette. Nokre døger før hausting varierte legda frå 29 til 75 % i tur for inga dekking til den lengste dekketida (tab. 5). Veksttida vart korta inn med 18 døger (tab. 4). Avlinga etter setteløksstorleik nr. 2 mogna tidlegare ut enn etter nr. 3. Ved bruk av plast auka denne skilnaden, og dette var meir synleg ved kort og medels lang dekketid enn ved lang (fig. 1).

Plastdekke fremja mogninga (uttrykt i legde) på alle stader (F-verde 66, 33***), men ikkje like mykje på desse stader (tab. 5). Størst synest utslaga å ha vore i forsøka på Jeløy og Landvik, dinest på Kvithamar og Stange og minst på Tjøtta.

Stokkrenning

Tendensen til stokkrenning var den same på fleire stader, men han hadde størst omfang på Tjøtta, og av den årsak vart stokkrenninga der lagd til grunn for presenteringa her.

Stokkrenninga vart tydeleg redusert ved bruk av plastdekke. Dette var meir klårt i 1983 (F-verde = 244,85***) enn i 1984 (F-verde = 6,38*) (tab. 6a og b). Reduksjonen var størst i den største setteløken. Dette var særleg tydeleg i 1983 med ein reduksjon på 36 og 6 % mellom inga og medels lang dekking i løksstorleikane 3 og 4, men berre mindre synleg i 1984 i løksstorleikane 2 og 3 (tab. 6a og b).

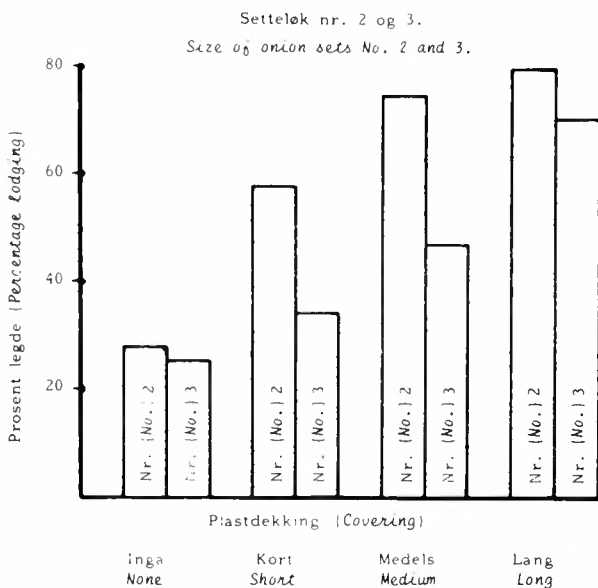
Plastdekkinga reduserte stokkrenninga i sorten 'Hyper' frå 32 til 6 % medan den tilsvarande nedgang i 'Jumbo' var frå 19 til 5 % ved dei brukte dekketidene (tab. 6c).

Tabell 5. Prosent legde like før hausting ved ulike dekketider med plast på fem dyrkingsstader.
Table 5. Percentage of lodging just before harvesting for different periods with plastic covering at five localities. *: $P \leq 0,05$.

Stad Locality	Dekking (Covering)			
	Inga None	Kort Short	Medels Medium	Lang Long
Landvik	33	51	61	96
Jeløy	19	53	73	92
Stange	3	14	35	29
Stjørdal	42	58	70	86
Tjøtta	48	67	64	73
Medel (Mean)	29	48	61	75

F-verde: Dekking x stader = 5,13*

F-value: Covering x locality = 5,13*



Figur 1. Prosent legde i setteløksstorleik nr. 2 og nr. 3, ved ulike dekketider med plast like før hausting 1983. F-verde = 6,06*.

Figure 1. Percentage of lodging just before harvest in onion sets No. 2 (21—26 mm) and No. 3 (15—21 mm) for different periods with plastic covering. F-value = 0,06* ($P \leq 0,05$).

Tabell 6. Stokkrenning i prosent i ulike setteløksstorleikar og sortar ved ulike dekketider med plast.
Table 6. Percentage bolting in different sizes of onion sets and varieties for different periods with plastic covering. **: $P \leq 0,01$, ***: $P \leq 0,001$.

a) 1983.		Dekking (Covering)					F-verde F-value
Setteløksstorleik Size of onion sets	Inga None	Kort Short	Medels Medium	Lang Long	Medels Mean		
Nr. 3 (No. 3)	45	23	9	-	26	39,72*** x	
Nr. 4 (No. 4)	7	4	1	-	4		
b) 1984.							
Setteløksstorleik Size of onion sets	Inga None	Kort Short	Medels Medium	Lang Long	Medels Mean	F-verde F-value	
Nr. 2 (No. 2)	15	12	11	11	12	0,90 n.s. x	
Nr. 3 (No. 3)	13	9	9	9	10		
c) 1983.							
Sortar Varieties	Inga None	Kort Short	Medels Medium	Lang Long	Medels Mean	F-verde F-value	
'Hyper'	32	15	6	-	18	8,52** xx	
'Jumbo'	19	12	5	-	12		

x Samspel setteløksstorleik x dekking (Interaction size of onion sets x covering).

xx Samspel sortar x dekking (Interaction varieties x covering).

Drøfting

Tidlegare granskning (Went 1953) har vist at den beste temperatur for rotveksten er omkring 15° C og for bladveksten (løken) omkring 25° C. Ei heving av veksttemperaturen over den rådande tidleg i mai og tidlegare har auka avlinga, men ei vidare temperaturstigning seinare i mai har mykje truleg redusert rotveksten og av den grunn minka løkvekst og avling. Samstundes vart mogninga monaleg framskunda. Avgjerande for avlingsauken etter plastdekking i mai er at platen blir fjerna når temperaturen blir for høg, og ikkje sjøve lengda på dekketida.

Temperaturen varierer frå stad til stad og den mest gunstige dekketid deretter. På Sørlandet og Sør-Austlandet oppnådde ein dei største avlingane med plastdekke inntil 15. mai, på Hedmark/Oppland/Sør-Trøndelag inntil 25. mai, og på Tjøtta inntil dei første dagane i juni.

Målet er å få størst mogleg nettoinnkome. Dersom prisar og tilgang på arbeidskraft talar for ei tidlegare men mindre avling kan ein heller la platen liggja lengre, nytta stor setteløk og ein tidleg sort.

Forsøka viste at plastdekking var med og demde opp for vernaliseringspress og stökkrenning. Dette momentet må også telja med ved bruk av plastdekke til setteløk. Plastdekke gir såleis von for ei tidlegare utplanting enn det som er praktisert hittil, og er aktuell på stader der vernaliseringspresset vanlegvis er for stort for setteløk på friland.

I 1984 var tal mogen løk (tab. 2b) fleire enn dei planta. Årsaka til dette er deling av løken, anten p.g.a. låge temperaturar og vekststans eller stor setteløk (Rabinowitch 1979, Shalaby 1966). Sistnemnde årsak er den mest trulege. Setteløken var nemleg jamt større i 1984 (nr. 2 og 3) enn i 1983 (nr. 3 og 4).

Litteratur

- Rabinowitch, H. D. 1979. Doubling of onion bulbs as affected by size and planting date of sets. *Ann. appl. Biol.* 93 (1): 63—66.
- Shalaby, G. I. 1966. Genetic and environmental factors affecting interval doubling in onion. *Allium cepa* L. Diss. Abstr. Sect. B 27: 1040.
- Vik, J. 1970a. Bruk av plast til løk. *Nord. Jordbr. Forsk.* 53 (1): 36—37.
- Vik, J. 1970b. Solfangar og plantetalsforsøk i såløk 1967—1969. *Gartneryrket* 60 (17): 358—364.
- Vik, J. 1983. Plastdekke og overgangsklima i såløk. *Gartneryrket* 73 (9): 216.
- Went, F. W. 1953. The effect of temperature on plant growth in onion. *Amer. Rev. Plant Physiol.* 4: 347—362.
- Aamlid, K., J. Vik, E. Vidvei & J. Auranaune 1960. Dekketidsforsøk med solfangar til tidlegkål, tidleg blomkål og gulrot 1959. *Gartneryrket* 50 (15/16): 280—285.

(Mottatt 7.11.85 og godkjent 14.5.86.)

'Kapp', en ny halvtidlig havresort

Magne Gullord, Statens forskingsstasjon Apelsvoll,
2858 Kapp. Melding nr. 104.
Apelsvoll Agricultural Research Station,
N-2858 Kapp, Norway. Report No. 104.

Gullord, M. 1986. 'Kapp' a new medium early oat cultivar. *Forsk. Fors. Landbr.* 37: 123—130.

Key words: Oat cultivar.

Cv. 'Kapp' was selected from the cross 'Gråkall'/'Tador' made in 1976 and was added to the official Norwegian List of Cultivars in 1986. The cultivar matures at the same time as 'Titus' and 'Veli' and gives a high and stable yield. 'Kapp' has medium lodging resistance and relatively low dormancy index. Its low husk content, high protein content and very high oil content, all contribute to very high feeding value. 'Kapp' is suitable for growing in central, eastern and south-western parts of Norway. The cultivar will be multiplied and will be on the market in 1988—89.

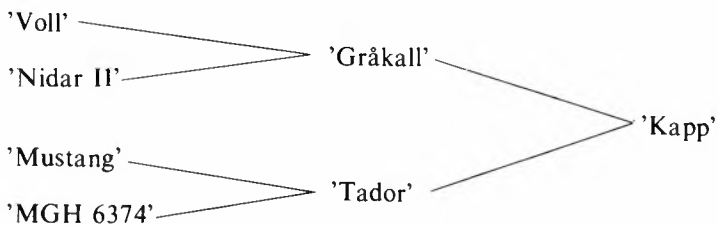
'Kapp' ble valgt ut fra krysningen 'Gråkall'/'Tador', som ble gjort i 1976, og godkjent til dyrking under offentlig kontroll i 1986. Sorten er like tidlig som 'Titus' og 'Veli' og kombinerer bra stråstyrke med stor og stabil kornavling. 'Kapp' har lågere spiretreghet enn ønskelig. Låg skallprosent, høgt proteininnhold og meget høgt fettinnhold gjør at 'Kapp' har meget høg förverdi. 'Kapp' bør kunne dyrkes på Jæren, på Østlandet og i Trøndelag. Sorten er under oppformering og vil være på markedet i 1988—89.

Innledning

Foredlingsarbeidet med havre konsentrerer seg om yterike, avlingsstabile sorter, som ligger mellom 'Pol' og 'Svea' i tidlighet. Det legges stor vekt på å øke stråstyrke og forbedre værresistensen forøvrig. I den seinere tid, med overproduksjon av havre, har førkvalitet blitt viet større oppmerksomhet. Det legges i denne forbindelse stor vekt på å redusere skallmengden og øke fett- og proteininnholdet. For å nå disse mål er det på kort sikt satset på krysninger der foreldrene er vel tilpasset nordiske dyrkingsbetingelser.

Foredlingen av 'Kapp'

Anetavlen til 'Kapp' er vist nedenfor:



Krysningen ble gjort i 1976. Oppformering av populasjonen ble framskynnet både ved oppformering i veksthus og på New Zealand. Populasjonen viste stor variasjon i tidlighet og stråstyrke og det ble derfor gjort utvalg allerede i F4. Mange linjer ble valgt ut, men det var spesielt A0022 ('Kapp') som utmerket seg i den videre prøvinga. Det ble ikke foretatt noe nytt utvalg i A0022. Ved beskrivelse av sorten i 1985 fant Statens frøkontroll at sorten besto av to ulike typer med omsyn til håring ved øverste leddknote.

I regi av Kornforedlingsprogrammet ble A0022 tatt med i verdiprøving i 1980. Linjen ble sammenliknet med 'Titus'. Etter to års prøving ble A0022 tatt med i offisiell, forberedende prøving i 1982, og i offisiell, avsluttende prøving fra 1983 og sammenliknet med markeds-sortene 'Veli', 'Titus', 'Moholt' og 'Svea' (Sjøseth & Hansen 1985). Denne prøvingen foregikk på Østlandet, i Trøndelag og på Jæren. I 1986 ble A0022 godkjent av Statens planteavlslråd, til dyrking under offentlig kontroll og fikk navnet 'Kapp'. Sorten er under oppformering og vil komme på markedet i løpet av årene 1988—89.

Morfologisk beskrivelse av 'Kapp'

Koleoptilen er kvit. 30 % av plantene har tett behåring ved øverste leddknote, mens 70 % av plantene mangler hår ved øverste leddknote. Ellers er det hår både på bladkant og på bladbasis. Bukstilken mangler hår, mens det er planter både uten og med hår på en eller begge sider av kornbasis. Rislen er

opprett og allsidig. Den har som regel 12—30 snerp. Det er vanligvis 2 korn i småakset, men 3 forekommer. Kjernen er kvit, langstrakt og relativt liten. Toppknuten mangler hår. Strået er middels kort og stivt.

'Kapp' kan skilles fra samtlige markedsførte sorter med sitt høge fettinnhold.

Dyrkingsverdi av 'Kapp'

Prøving i regi av Kornforedlingsprogrammet

I gjennomsnitt for årene 1980—84 gav 'Kapp' 16 prosent større kornavling enn 'Titus' (tab. 1). 'Kapp' var svært avlingsstabil både over steder og år (Gul-lord & Aastveit 1986a, tab. 2). Antall dager fra sing til gulmodning tyder på at 'Kapp' er seinere enn 'Titus'. Vannprosenten ved høsting derimot tyder på det motsatte. Ingen av forskjellene var imidlertid sikre. 'Kapp' hadde kortere strå og mindre legdeprosent enn 'Titus'.

'Kapp' hadde noe høyere 1000 kornvekt og vesentlig lågere hektolitervekt enn 'Titus' (tab. 3). Den låge hektolitervekten skyldtes delvis langstrakte korn som pakket dårlig. 'Kapp' hadde låg skallprosent, noe som var en medvirkende årsak til den relativt høge kjerneavlingen.

Tabell 1. Dyrkingsegenskaper hos 'Titus' og 'Kapp' i Sør-Norge. Sammendrag av forsøk i regi av Kornforedlingsprogrammet i årene 1980—84.

Table 1. Agronomic characters of 'Titus' and 'Kapp' in southern Norway. Averages of field trials performed by the Norwegian Cereal Breeding Programme in the years 1980—84.

Sort	Vann %	Kornavling		Dager til:		Strå- lengde cm	Legde-		SpI
	i kornet v/høsting	kg/daa	Rel.	Aks. sk.	Gul- modn.		%	Tidl. Sein	
Cultivar	Grain moi- sture at harvest %	Grain yield kg/daa	Rel.	Days to: Head- ing	Yellow- ing	Straw- length	Lodging %	Early Late	Dorm- ancy index
'Titus'	18,5	507	100	68	107	103	30	31	46
'Kapp'	17,7	590	116	65	109	98	1	12	24
	n.s. ²⁾	**		**	n.s.	**		*	n.s.
M.feil Mean error	0,4	12		0	1	1		5	5
Ant. år No. years	5	5		5	5	5		1	5
Ant. felt No. expts.	39	41		32	35	32		5	18

¹⁾ SpI = Spiretreghetsindeks etter Strand (1965)

²⁾ n.s.: $P > 0,05$, *: $0,01 < P < 0,05$, **: $P < 0,01$

Tabell 2. Kornavling i kg pr. dekar av 'Titus' og relative avlinger for 'Kapp' (Titus = 100) på forskjellige lokaliteter i årene 1980—84. Forsøk i regi av Kornforedlingsprogrammet.
 Table 2. Grain yield in kg per decares of 'Titus' and relativ yield for 'Kapp' (Titus = 100) at different regions during the years 1980—84. Experiments performed by the Norwegian Cereal Breeding Programme.

Dyrkingsområde	Sort	År					Middel
		Year					
<i>Growing region</i>	<i>Cultivar</i>	1980	1981	1982	1983	1984	<i>Mean</i>
Nord Østlandet	'Titus'	473	609	498	451	546	515
Northern inland areas	'Kapp'	128	116	105	113	119	116
	Ant. forsøk	3	5	5	5	5	
	No. exps.						
Sør Østlandet	'Titus'		529	593	499	641	566
Southern inland areas	'Kapp'		122	109	109	117	114
	Ant. forsøk		2	2	2	2	
	No. exps.						
Fjellbygdene (Løken)	'Titus'		569	436	383		463
Mountain areas	'Kapp'		101	108	101		103
	Ant. forsøk		1	1	1		
	No. exps.						
Sør-Vestlandet (Særheim)	'Titus'		450	512	375	657	499
South-western areas	'Kapp'		113	114	102	108	109
	Ant. forsøk		1	1	1	1	
	No. exps.						
Trøndelag (Kvithamar)	'Titus'		477		394	282	384
Mid-Norway	'Kapp'		122		133	133	129
	Ant. forsøk		1		1	1	
	No. exps.						

'Kapp' hadde ikke signifikant lågere proteininnhold enn 'Titus', mens fettinnholdet var betydelig høyere. På bakgrunn av de nevnte kvalitetsegenskaper vil 'Kapp' i følge Bengtsson (1985) gi 5 % høyere fôrverdi enn 'Titus'.

Tabell 3. Kvalitetsegenskaper hos 'Titus' og 'Kapp' i Sør-Norge. Sammendrag av forsøk i regi av Kornforedlingsprogrammet i årene 1980—84.

Table 3. Quality characters of 'Titus' and 'Kapp' in southern Norway. Averages of field trials performed by the Norwegian Cereal Breeding Programme in the years 1980—84.

Sort	1000k.v. g	Hlv. kg	Skall %	Avskal- ling %	Kjerneavl. kg/daa	Protein Rel.	Fett %
Cultivar	1000 grain wt. g	Test wt. kg	Husk %	Dehulling %	Groat yield kg/daa	Protein Rel.	Oil %
'Titus'	29,3	52,7	24,7	4,7	388	100	5,1
'Kapp'	31,1	50,3	22,4	6,2	466	120	6,6
	*	*	*	**	**	n.s.	**
M.feil	0,3	0,2	0,2	0,1	9	0,2	0,03
Mean error							
Ant. år	5	5	5	5	5	4	4
No. years							
Ant. felt	41	41	39	39	41	38	38
No. exps.							

Tabell 4. Dyrkingsegenskaper hos 'Kapp' og 3 målestokksorter på Østlandet. Korrigerte middeltall (ifølge Stevens utjamning) for 4 felt i offisiell forberedende (1982) og 44 felt i offisiell avsluttende prøving (1983—85) i tidlig havre (Sjøseth 1986).

Table 4. Agronomic characters of 'Kapp' and 3 control cultivars in Eastern Norway. Adjusted means (according to Stevens method) for 4 experiments in official preliminary trials (1982) and 44 experiments in official final trials (1983—85) in early oat cultivars.

Sort	Vann % i kornet v/høsting	Kornavling kg/daa Rel.	Dager til: Aks. Gul- sk. modn.	Strå- lengde cm	Legde- % Tidl. Sein	SpI
Cultivar	Grain moi- sture at harvest %	Grain yield kg/daa Rel.	Days to: Hea- yellow- ding ing	Straw- length cm	Lodging % Early Late	Dorm- ancy index
'Veli'	21,7	480	64	99	24	17
'Titus'	21,8	460	66	100	47	31
'Svea'	27,6	506	67	101	20	15
'Kapp'	21,9	509	63	100	23	22
M. feil	1,0	7	0,4	0,4	1	9,2
Mean error						4,4
Ant. år	4	4	4	4	4	2
No. years						3
Ant. felt	24	48	10	9	16	9
No. exps.						25

Offisiell prøving

Resultatene fra den offisielle prøvingen bekrefter resultatene presentert foran. I middel for 48 forsøk på Østlandet i årene 1982—85 gav 'Kapp' 10, 6 og 1 % større avling enn henholdsvis 'Titus', 'Veli' og 'Svea' (tab. 4). I Trøndelag gav 'Kapp' for årene 1983—85 17, 11 og 3 % større avling enn henholdsvis 'Titus', 'Veli' og 'Moholt' (tab. 5). 'Kapp' konkurrerte godt i alle dyrkingsområder (tab. 6). En gruppering av avlingstallene etter såtid viste også at 'Kapp' gav større meravling enn de andre sortene ved sein såing.

Både vannprosent ved høsting og antall dager fra såing til modning på Østlandet og i Trøndelag (tab. 4 og 5) bekrefter tidligere refererte resultater om at 'Kapp' hadde samme veksttid som 'Veli' og 'Titus'. Tallene for legde både på Østlandet og i Trøndelag viser at 'Kapp' var stivere i strået enn 'Titus', og muligens litt mjukere enn 'Veli'. Dette stemmer godt overens med foredlingsforsøkene. 'Kapp' hadde betydelig lågere spiretregthet enn både 'Titus' og 'Veli' (tab. 4). Så lenge sorten står, skulle ikke dette by på problemer.

Kvalitetsegenskapene registrert i forsøkene på Østlandet (tab. 7) stemmer godt overens med resultatene fra foredlingsforsøkene. Det er interessant at 'Kapp' som var 2—3 dager tidligere enn 'Svea', gav høyere kjerneavling og høyere proteinprosent. 'Kapp' hadde dessuten betydelig høyere fettinnhold enn 'Svea' (Gullord & Aastveit 1986b).

Tabell 5. Dyrkingssegenskaper hos 'Kapp' og 3 målestokksorter i Trøndelag. Korrigerte middeltall (ifølge Stevens utjamning) for 34 felt i offisiell avsluttende prøving (1983—85) i tidlig havre (Sjøseth 1986).

Table 5. Agronomic characters of 'Kapp' and 3 control cultivars in Mid-Norway. Adjusted means (according to Stevens method) for 34 experiments in official, final trials (1983—85) in early oat cultivars.

Sort	Vann % i kornet v/høsting	Kornavling		Dager til:		Strå- lengde cm	Legde- %	
		kg/daa	Rel.	Aks. sk.	Gul- modn.		Tidl.	Sein
Cultivar	Grain moi- sture at harvest %	Grain yield kg/daa	Rel.	Days to: ding	Yellow- ing	Straw- length cm	Lodging %	Early Late
'Veli'	26,3	376	100	63	121	88	22	36
'Titus'	26,2	355	94	64	121	92	47	59
'Moholt'	28,3	407	108	63	123	98	22	35
'Kapp'	25,3	418	111	62	123	84	23	42
M.feil	0,5	12		0,3	0,4	-	2,9	3,6
Mean error								
Ant. år	2	3		2	3	1	3	3
No. years								
Ant. felt	11	34		7	10	3	17	25
No. exps.								

Tabell 6. Tidlige havresorter, offisiell, avsluttende prøving på Østlandet, i Trøndelag og på Jæren i årene 1983—85, kg korn og relativ avling i forskjellige områder (Sjøseth 1986).

Table 6. Early oat cultivars, official final testing in Eastern, Mid- and South-western Norway, during the years 1983—85, kg grain and relative yield in different growing regions.

Dyrkingsområde	Ant. felt	Sort				
Growing region	No. exps.	Cultivar				
		'Veli'	'Titus'	'Svea'	'Moholt'	'Kapp'
Østfold, Vestfold,						
Follo, N. Buskerud	9	494	97 ¹⁾	107		107
Romerike	5	497	97	102		105
Glåmdalen	7	494	94	100		109
Mjøsområdet,						
Hadeland	12	551	97	105		105
Dalbygdene	11	407	95	109		108
Møre og Romsdal	10	375	94		109	109
Sør-Trøndelag	8	367	98		114	115
Nord-Trøndelag	16	380	92		104	110
Jæren	4	402	99	95	102	111

¹⁾Relative tall 'Veli' = 100

Relative figures 'Veli' = 100

Tabell 7. Kvalitetssegenskaper hos 'Kapp' og 3 målestokksorter dyrket på Østlandet. Korrigerte middeltall (ifølge Stevens utjamning) for 4 felt i offisiell, forberedende (1982) og 44 felt i offisiell avsluttende prøving (1983—85) i tidlig havre (Sjøseth 1986).

Table 7. Quality characters of 'Kapp' and 3 control cultivars grown in Eastern Norway. Adjusted means (according to Stevens method) for 4 experiments in official preliminary trials (1982) and 44 experiments in official final trials (1983—85) in early oat cultivars.

Sort	1000k.v.	Hlv.	Skall	Avskal-	Kjerneavl.	Protein	
Cultivar	g	kg	%	ling %	kg/daa	Rel.	
	1000grain	Test	Husk	Dehulling	Groat yield	Protein	
	wt. g	wt. kg	%	%	kg/daa	Rel.	
'Veli'	32,6	54,4	24,1	8,1	373	100	12,9
'Titus'	29,4	53,9	25,4	6,1	351	94	13,0
'Svea'	30,4	53,5	24,8	6,6	389	104	12,3
'Kapp'	30,0	50,7	23,4	7,7	400	107	12,5
M. feil	0,3	0,5	0,1	0,4	6,1		0,1
Mean error							
Ant. år	4	4	4	4	4		4
No. years							
Ant. felt	48	48	48	48	48		18
No. exps.							

Litteratur

- Bengtsson, A. 1985. Stråsäd, trindsäd, oljeväxter. Sortsval 1986. Aktuellt från lantbruksuniversitetet 348: s 39.
- Gullord, M. & A. H. Aastveit 1986a. Developmental stability in oats (*Avena sativa* L) I Yield. *Hereditas* (under trykking).
- Gullord, M. & A. H. Aastveit 1986b. Developmental stability in oats (*Avena sativa* L) II Quality characters. *Hereditas* (under trykking).
- Sjøseth, A. & B. R. Hansen 1985. Kornsorter på Østlandet og i Trøndelag. Resultater 1985 — Sortsvalg 1986. Aktuelt fra SFFL. 7, 35 s.
- Sjøseth, A. 1986. Pers. oppl. SF Apelsvoll, 2858 Kapp.
- Strand, E. 1965. Studies on seed dormancy in barley. *Meld. Norg. Landbr.Høgsk.* 44 (9), 23 s.

(Mottatt 15.4.86 og godkjent 15.5.86)

'Lena', en ny halvsein havresort

Magne Gullord, Statens forskingsstasjon Apelsvoll,
2858 Kapp. Melding nr. 103.
Apelsvoll Agricultural Research Station,
N-2858 Kapp, Norway. Report no. 103.

Gullord, M. 1986. 'Lena' a new medium late oat cultivar. *Forsk. Fors. Landbr.* 37: 131—138.

Key words: Oat cultivar.

Cv. 'Lena' was selected from the cross 'Sang'/'Unisignum' made in 1976, and was added to the official Norwegian List of Cultivars in 1986. The cultivar is relatively early and combines high, stable grain yield with good resistance to lodging. Because of its low husk content, 'Lena' gives a high groat yield. Since 'Lena' has in addition a high protein content, it is very suitable for feeding purposes. The cultivar has medium grain weight, high test weight and a high dehulling percentage. Excellent straw strength and straw quality, combined with high level of dormancy, gives 'Lena' a high degree of weather resistance. The most suitable growing region for 'Lena' is Eastern Norway. The cultivar will be on the market in 1987—88.

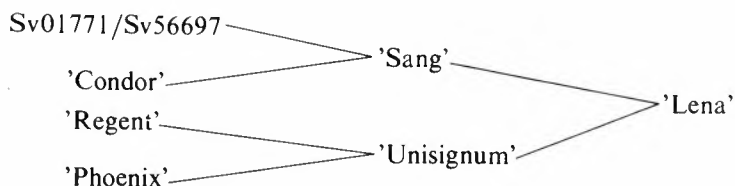
'Lena' er valgt ut av krysningen 'Sang'/'Unisignum' og ble godkjent for dyrking under offentlig kontroll i 1986. Sorten er halvsein og kombinerer høg og stabil kor- navling med god stråstyrke og tidlig modning. 'Lena' har lågt skallinnhold og gir derfor større kjerneavling enn 'Svea' og 'Mustang'. Sortens høgere proteininnhold gjør den mer verdifull til fôr enn de to sistnevnte. Tusenkornvekta er middelhøg, hektolitervekta og avskallingsprosenten er begge høge. God stråstyrke og stråkvalitet kombinert med relativt stor spiretreghet, gir 'Lena' en meget høg grad av værresistens. Sorten høver for Østlandet. 'Lena' er under oppformering og vil komme i praktisk dyrking i løpet av 1987—88.

Innledning

Siden kornforedlingsprogrammet startet i 1975 har det vært lagt stor vekt på å foredle tidlige, yterike og avlingsstabile havresorter med god værresistens og fôrkvalitet. For å oppnå dette har en stort sett brukt adapterte sorter og linjer fra Nord-Europa i krysningene.

Foredlingen av 'Lena'

Krysningen som 'Lena' stammer fra, ble gjort i 1976, og anetavlen er vist nedenfor:



'Sang' var mye prøvd i Norge og kjent for sin gode stråstyrke og fôrkvalitet. 'Unisignum' hadde god spiretreghet, høgt avlingspotensial, men relativt mjukt strå. Populasjonen viste interessant variasjon for stråstyrke og tidlighet og det ble gjort utvalg i F5. Av de linjer som ble prøvd, utmerket A0072 ('Lena') seg spesielt. Ifølge oppgaver fra Statens frøkontroll er linjen homogen for de fleste morfologiske egenskaper, og det har heller ikke vært behov for reseleksjon.

A0072 ble tatt med i Kornforedlingsprogrammets prøving fra 1980 og sammenliknet med 'Svea'. Etter at sorten ble tatt med i offisiell forberedende prøving i 1981 og offisiell avsluttende prøving i 1982, ble den også sammenliknet med sortene 'Mustang', 'Marengo' og 'Puhti' (Sjøseth & Hansen 1985). I 1986 ble A0072 godkjent av Statens planteavlrsråd til dyrking under offentlig kontroll og fikk navnet 'Lena'. Sorten er under oppformering og vil komme på markedet i løpet av 1987—88.

Morfologisk beskrivelse av 'Lena'

Koleoptilen er kvit. Det mangler hår ved øverste leddknote, bladkant, bladbasis og på bukstilk. Rislen er halvt opprett og allsidig. Toppknuten er som regel uten hår. Det er vanligvis 2 korn i småakset, men 3 forekommer. Snerp forekommer ikke. Kjernen er gul og relativt liten. Strået er kort og stivt.

'Lena' kan skilles fra 'Pol', 'Titus', 'Veli', 'Puhti', 'Svea', 'Mustang' og 'Marengo' på kjernefargen og fra 'Gråkall' og 'Moholt' på strå lengden.

Dyrkingsverdi av 'Lena'

Prøving i regi av Kornforedlingsprogrammet

'Lena' gav høyere kornavling enn 'Svea' i middel og på alle lokaliteter (tab. 1 og 2). Tallene for vannprosent ved høsting og antall dager fra såing til gulmodning, viser at 'Lena' modnet ca. en dag tidligere enn 'Svea'. 'Lena' hadde signifikant kortere strå og mindre legdeprosent enn 'Svea'. 'Lena' er vesentlig mer avlingsstabil enn 'Puhti', 'Titus' og 'Svea' (Gullord & Aastveit 1986).

Tabell 1. Dyrkingsegenskaper hos 'Lena' og 'Svea' i Sør-Norge. Sammendrag av forsøk i regi av Kornforedlingsprogrammet i årene 1980—85.

Table 1. Agronomic characters of 'Lena' and 'Svea' in southern Norway. Averages of field trials performed by the Norwegian Cereal Breeding Programme in the years 1980—85.

Sort	Vann % i kornet v/høsting	Kornavling		Dager til:		Strå- lengde cm	Legde- %		SpI
		kg/daa	Rel.	Aks. sk.	Gul- modn.		Tidl.	Sein	
Cultivar	Grain moi- sture at harvest %	Grain yield kg/daa	Rel.	Days to: Head- ing	Yellow- ing	Straw- length cm	Lodging %	Early Late	Dorm- ancy index
'Svea'	21,6	570	100	69	110	104	16	24	29
'Lena'	20,4	587	103	65	109	93	8	15	37
	* ²⁾	n.s.		**	n.s.	**	n.s.	n.s.	n.s.
M.feil	0,3	5		0	0	0	0	3	4
Mean error									
Ant. år	6	6		6	6	6	2	6	6
No. years									
Ant. felt	48	50		39	41	37	12	25	6
No. expts.									

¹⁾SpI = Spiretreghetsindeks etter Strand (1965)

²⁾n.s.: $P > 0,05$, *: $0,01 < P < 0,05$, **: $P < 0,01$

Tabell 2. Koravling i kg/dekar av 'Svea' og relative tall for 'Lena' ('Svea' = 100) på forskjellige områder i årene 1980—85. Forsøk i regi av Kornforedlingsprogrammet.

Table 2. Grain yield in kg per decaire of 'Svea' and relative yield for 'Lena' ('Svea' = 100) at different regions during the years 1980—85. Experiments performed by the Norwegian Cereal Breeding Programme.

Dyrkingsområde	Sort	Ar						Middel
		Year						
Growing region	Cultivar	1980	1981	1982	1983	1984	1985	Mean
Nord Østlandet	'Svea'	581	692	547	513	645	530	585
Northern inland areas	'Lena'	105	104	98	100	102	111	103
	Ant.forsøk	2	5	5	5	5	5	
	No. exps.							
Sør Østlandet	'Svea'	592	640	629	559	736	592	625
Southern inland areas	'Lena'	101	100	99	96	103	104	101
	Ant.forsøk	2	2	2	2	2	2	
	No. exps.							
Fjellbygdene (Løken)	'Svea'		565	394	395			448
Mountain areas	'Lena'		99	110	110			106
	Ant.forsøk		1	1	1			
	No. exps.							
Sør-Vestlandet (Sørheim)	'Svea'		461	520	389	662	420	490
South-western areas	'Lena'		103	98	110	102	117	105
	Ant.forsøk		1	1	1	1	1	
	No. exps.							
Trøndelag (Kvithamar)	'Svea'			506		475	359	447
Mid-Norway	'Lena'			109		120	91	108
	Ant.forsøk			1		1	1	
	No. exps.							

'Lena' hadde signifikant høyere tusenkornvekt og hektolitervekt, men lågere skall- og fettprosent enn 'Svea' (tab. 3). Både avskallingsprosenten og proteinprosenten er signifikant lågere. 'Lena' gav høyere kjerneavling enn 'Svea'.

Offisiell prøving

I de offisielle forsøkene ble 'Lena' sammenliknet med 'Mustang', 'Marengo', 'Svea' og 'Puhti' (Sjøseth & Hansen 1985). I middel for 67 forsøk over 5 år gav 'Lena' henholdsvis 3 % og 2 % større kornavling enn 'Puhti' og 'Svea', lik avling som 'Mustang' og 2 % mindre enn 'Marengo' (tab. 4). En gruppering av avlingstallene i forskjellige dyrkingsområder (tab. 5), og etter avlingsnivå og såtid (tab. 6) tyder på at sorten var avlingsstabil.

Tabell 3. Kvalitetssegenskaper hos 'Lena' og 'Svea' i Sør-Norge. Sammenndrag av forsøk i regi av Kornforedlingsprogrammet i årene 1980—85.

Table 3. Quality characters of 'Lena' and 'Svea' in southern Norway. Averages of field trials performed by the Norwegian Cereal Breeding Programme in the years 1980—85.

Sort	1000k.v. g	Hlv. kg	Skall %	Avskal- ling %	Kjerneavl. kg/daa	Protein %	Fett %	
Cultivar	1000 grain wt.g	Test wt.kg	Husk %	Dehulling %	Groat yield kg/daa	Rel. %	Protein %	Oil %
'Svea'	31,4	53,1	23,5	6,2	442	100	10,1	5,7
'Lena'	33,1	53,7	22,3	11,2	466	105	10,3	5,0
	**	**	**	n.s	**		n.s	**
M.feil	0,1	0,1	0,1	1,7	3		0,1	0,1
Mean error								
Ant. år	6	6	6	6	6		4	4
No. years								
Ant. felt	50	50	47	47	50		38	38
No. exps.								

'Lena' hadde kortest strå og best stråstyrke av samtlige sorter (tab. 4). Sorten har tydeligvis arvet de gode stråegenskapene til 'Sang'.

Tidlighet ble målt både som vannprosent ved høsting og antall dager til gulmodning og er vist i tabell 4. Ifølge begge karakterene modner 'Lena' tidligere enn samtlige målestokksorter. I gjennomsnitt modnet 'Lena' 1 dag tidligere enn 'Puhti' og 'Svea' og 2 og 3 dager tidligere enn henholdsvis 'Mustang' og 'Marengo'. Forskjellene vil trolig øke i kjølige år og når en beveger seg nordover og oppover i høgda.

'Lena' hadde høyere spiretreghet enn de andre sortene (tab. 4). En vet ennå ikke om spiretregheten er så stor at det vil medføre problemer for spiringen om våren.

Hektolitervekten hos 'Lena' er høy, om ikke så høy som hos 'Marengo' (tab. 7). 'Lena' hadde relativt liten kjerne, bare 'Svea' hadde mindre. Skallprosenten gir et godt uttrykk for trevleinnholdet i havre. 'Lena' hadde et meget lågt skallinnhold, bare 'Puhti' har lågere. Det tynne skallet medførte tydeligvis større avskalling. Kjerneavling, som er kornavling minus vekten av havreskall, er et godt uttrykk for energiinnholdet og förverdien i havre. 'Lena' hadde ifølge tabellen høyest kjerneavling av samtlige sorter. Også proteininnhold er av stor interesse for förverdien. 'Lena' hadde høyere proteininnhold enn samtlige målestokksorter. Vanligvis er det negativ sammenheng mellom kornavling og proteininnhold, med 'Lena' er et unntak i så måte.

Tabell 4. Dyrkingsegenskaper hos 'Lena' og 4 målestokksorter på Østlandet. Korrigerede middeltall (ifølge Stevens utjamning) for 4 felt i offisielle forberedende (1981) og 63 felt i offisiell avsluttende (1982—85) prøving med seine havresorter (Sjøseth 1986).

Table 4. Agronomic characters of 'Lena' and 4 control cultivars in Eastern Norway. Adjusted means (according to Stevens method) for 4 experiments in official preliminary trials (1981) and 63 experiments in official final trials (1982—85) in late oat cultivars.

Sort	Vann % v/høsting	Kornavling kg/daa Rel.	Dager til: Aks. Gul- sk. modn.	Strå- lengde cm	Legde %	SpI
Cultivar	Grain moi- sture at harvest %	Grain yield kg/daa Rel.	Days to: Hea- Yellow ding ing	Straw- length cm	Lodging %	Dorm- ancy index
'Svea'	19,0	548 100	66 101	95	14	29
'Mustang'	19,7	561 102	64 102	93	19	14
'Marengo'	21,4	568 104	65 103	93	14	33
'Puhti'	19,2	542 99	65 101	105	11	28
'Lena'	18,6	560 102	63 100	87	7	39
M.feil Mean error	0,3	4,2	0,2 0,3	0,9	2,3	3,7
Ant. år No. years	5	5	5 5	5	5	5
Ant. felt No. expts.	27	67	14 8	21	24	5

Tabell 5. Seine havresorter, avsluttende prøving i årene 1982—85. Kg korn pr. dekar og relativ avling i forskjellige dyrkingsområder (Sjøseth 1986).

Table 5. Late oat cultivars, official final testing during the years 1982—85. Kg grain per decare and relative yield in different growing regions.

Sort	Dyrkingsområde			
Cultivar	Growing region			
	Østfold	Telemark	Romerike	Mjøsområdet
	Vestfold	Agder		Hadeland
	Follo	Øvre Buskerud		
	Neдре Buskerud			
'Svea'	562	452	554	580
'Mustang'	102 ¹⁾	102	100	105
'Marengo'	103	100	104	106
'Puhti'	98	96	100	100
'Lena'	102	100	101	102
Ant. felt No. expts.	31	12	7	13

¹⁾ Relative tall 'Svea' = 100

Relative figures 'Svea' = 100

Tabell 6. Seine havresorter, avsluttende prøving i årene 1982—85. Gruppering av avlingstall (kg/daa) etter såtid og avlingsnivå (Sjøseth 1986).

Table 6. Late oat cultivars, official final testing 1982—85. Grouping of the grain yields (kg/daa) according to planting time and yield level.

Sort Cultivar	Såtid			Avlingsnivå	
	før	etter	etter	lågt	høgt
	5. mai	5. mai	15. mai		
	Planting time			Yield level	
	before	after	after	low	high
	5th of May	5th of May	15th of May		
'Svea'	558	532	514	544	626
'Mustang'	104 ¹⁾	102 ¹⁾	101 ¹⁾	103 ¹⁾	104 ¹⁾
'Marengo'	102	105	102	104	104
'Puhti'	97	99	98	98	100
'Lena'	101	102	99	100	103

¹⁾Relative tall 'Svea' = 100

Relative figures 'Svea' = 100

Tabell 7. Kvalitetsegenskaper hos 'Lena' og 4 målestokksorter på Østlandet. Korrigerte middeltall (ifølge Stevens utjamning) for 4 felt i offisiell forberedende (1981) og 63 felt i offisiell avsluttende (1982—85) prøving med seine havresorter (Sjøseth 1986).

Table 7. Quality characters of 'Lena' and 4 control cultivars in Eastern Norway. Adjusted means (according to Stevens method) for 4 experiments in official preliminary trials (1981) and 63 experiments in official final trials (1982—85) in late oat cultivars.

Sort	1000k.v.	Hlv.	Skall	Avskal-	Kjerneavl.	Protein	
Cultivar	g	kg	%	ling %	kg/daa	Rel.	
	1000 grain	Test	Husk	Dehulling	Groat yield	Protein	
	wt. g	wt. kg	%	%	kg/daa	Rel.	
						%	
'Svea'	30,2	53,7	24,4	3,2	420	100	12,1
'Mustang'	34,8	52,7	25,4	4,5	425	101	11,7
'Marengo'	33,4	55,7	25,4	7,0	434	103	11,7
'Puhti'	33,0	52,4	22,6	6,7	428	102	11,9
'Lena'	31,0	54,4	23,1	6,9	440	105	12,6
M.feil	0,20	0,22	0,17	0,35	2,5		0,11
Mean error							
Ant. år	5	5	5	5	5		4
No. years							
Ant. felt	67	67	67	67	67		20
No. exps.							

Litteratur

- Gullord, M. & A. H. Aastveit 1986. Developmental stability in oats (*Avena sativa* L.) I Yield. *Hereditas* (under trykking).
- Sjøseth, A. & B. R. Hansen 1985. Kornsorter på Østlandet og i Trøndelag. *Aktuelt fra SFFL*. 7, 35 s.
- Sjøseth, A. 1986. Pers. oppl. SF Apelsvoll, 2858 Kapp.
- Strand, E. 1965. Studies on seed dormancy in barley. *Meld. Norg. Landbr.Høgsk.* 44(7), 23 s.
- (Mottatt 16.4.86 og godkjent 15.5.86).

Plantetetthet og radavstand i gulrot

Steinar Dragland, Statens forskingsstasjon Kise,
2350 Nes på Hedmark. Melding nr. 87.
Kise Agricultural Research Station
N-2350 Nes på Hedmark, Norway. Report No. 87.

Dragland, S. 1986. Plant density and row spacing in carrots. *Forsk. Fors. Landbr.* 37: 139—145.

Key words: Carrot, plant density, spacing, yield, quality, harvest time.

Carrot 'Nantes Duke' was grown with 45, 70 and 90 plants per m², in 2, 3, 4 and 5 rows distributed between wheelings set at 150 cm centres. At the first harvest the highest saleable yield (29 t/ha) was achieved with 70 plants per m² distributed in four rows. When harvested one month later, 90 plants per m² in four or five rows gave the highest saleable yield (42 t/ha). Four rows are recommended for manual harvesting. For mechanical harvesting three rows may be more practical, even though the saleable yield may then be reduced by up to 5 t/ha.

Gulrot 'Nantes Duke' ble dyrket med 45, 70 og 90 planter pr. m² fordelt på 2, 3, 4 og 5 rader mellom hjulspor med 150 cm senteravstand. Ved høsting 1. september ble det oppnådd størst salgbar avling (2940 kg/daa) ved 70 planter pr. m², fordelt på fire rader. En måned senere var det størst salgbar avling (4 200 kg/daa) ved 90 planter pr. m², og fire eller fem rader. Det blir tilrådd å bruke fire rader ved handhøsting, mens det ved maskinell høsting av enkeltrader kan være aktuelt å velge tre rader selv om den salgbare avlinga da kan bli redusert med opp til 500 kg/daa.

Innledning

I de fleste tidligere norske avstandsforsøk i gulrot har en variert planteavstanden i hver rad, uten samtidig å forandre på radavstanden (Dragland 1978). Vik (1963) varierte rad- og planteavstanden, men beholdt samme planteantall pr. m². Hans konklusjon var at en ved tidlig-produksjon av gulrot i plasthus, med 111 planter pr. m², ikke kan vente noen avlingsforskjell om disse plantene står i rader med 19 eller 30 cm avstand.

Ved såing og ved radvis maskinhøsting vil kostnadene øke med antall rader på feltet. Dersom det er mulig å oppnå om lag like stor salgbar avling når en reduserer radantallet, vil dette være av interesse. Ved handhøsting har trolig radavstanden mindre betydning for høstearbeidet, og en kan da være interessert i å redusere radavstanden, dersom det kan ventes å gi større salgbar avling. Hensikten med forsøkene var å gi svar på disse problemstillingene.

Fagassistent Erling Berentsen har ledet det meste av forsøksarbeidet på feltene.

Forsøksopplegg

Forsøkene ble utført i 1984 og 1985 på Statens forskingsstasjon Kise, Nes på Hedmark. Gulrotsorten var 'Nantes Duke'. Frøene ble sådd i 6 cm brede rader, og sådatoen var henholdsvis 9. og 29. mai de to årene. Forsøkene ble lagt ut etter en 'Split-plot' plan med fem gjentak på to felt:

1. Plantetetthet (rutestørrelse 60 m²)

Det ble oppnådd ca. 45, 70 og 90 planter pr. m²

2. Radavstand (rutestørrelse 15 m²)

2, 3, 4 og 5 rader mellom hjulspor med 150 cm senteravstand og 28 cm sporbredde. Dette ga 75, 40, 27 og 20 cm radavstand innenfor hjulsporene.

For å få resultat fra forskjellige avlingsnivå ble halvparten av hver smårute høstet ca. 1. september, og resten ca. 1. oktober. Feltene ble vatna når tensiometer i 15 cm dybde viste 0,5 bar. Ved høsting ble røttene sortert etter utseende og vekt.

Røtter som var sprukne, greina, hadde avvikende farge mer enn 5 mm ned fra bladfestet, eller stygg form, ble ikke regnet som salgbare. Det ble heller ikke røtter som var lettere enn 50 g eller tyngre enn 250 g.

Resultat og diskusjon

Total rotavling

Rotavlinga økte med om lag to tonn pr. dekar i løpet av september ($P < 0,05$). Ved begge høstetidspunktene var det økning i total rotavling ved økt plantetetthet fra 45 til 90 planter pr. m² ($P < 0,001$). Det var størst avling ved fire rader, og minst ved to rader ($P < 0,001$) (tab. 1). Salter et al. (1980) hevdet at med radavstander opp til 37 cm vil ulik plantetetthet ikke føre til signifikant endring av total rotavling. Plantetallet i forsøkene ble imidlertid variert mellom 108 og 1553 pr. m², og radavstanden varierte fra 2,5 til 37 cm.

Tabell 1. Total rotavling, og avling av salgbare røtter av størrelse 50—150 g og 151—250 g, i kg pr. daa.
 Table 1. Total yield of roots, and yield of saleable roots 50—150 g and 151—250 g, in kg per daa.

Radantall Number of rows ¹⁾	Høsting 1. sept. Harvest 1 st Sept.			Høsting 1. okt. Harvest 1 st Oct.		
	Planter/m ²			Planter/m ²		
	45	70	90	45	70	90
<u>Total rotavling Total yield of roots</u>						
2	3281	3874	4089	5079	5795	6162
3	3578	4355	4557	5779	6382	6732
4	3812	4589	4838	5797	6603	6912
5	3525	4383	4647	5647	6449	7057
<u>Salgbare røtter Saleable roots 50-150 g</u>						
2	1689	2046	2007	1497	2509	2736
3	1631	2344	2214	1625	2607	2866
4	1781	2620	2760	1326	2641	3265
5	1568	2387	2552	1415	2517	3320
<u>Salgbare røtter Saleable roots 151-250 g</u>						
2	288	142	94	1088	820	660
3	421	242	185	1220	1083	907
4	597	319	189	1471	1299	935
5	524	323	150	1307	1153	887

¹⁾ Between wheels set at 150 cm centres.

Significant effects ($P < 0.001$) of both plants/m² and number of rows on total yield of roots, and yield of saleable roots (151-250 g). Harvest 1st Oct. gave significant increase ($P < 0.05$) in total yield and in yield of saleable roots (151-250 g).

Significant interactions ($P < 0.001$) of both harvest date \times plants per m², and harvest date \times number of rows, on yield of saleable roots (50-150 g).

Salgbar avling

Røtter av størrelsen 50—150 g utgjorde mindre enn halvparten av det totale antallet ved begge høstetidene. Ved første høsting var det størst andel av denne rotstørrelsen ved minste plantetetthet, mens det en måned senere var størst andel ved 70 planter pr. m² ($P < 0,001$ for samspillet i tabell 2). Ved første høsting var det høyest prosent av røtter i gruppen 50—150 g ved fire rader mellom hjulsporene. Ved andre høsting var det ingen tydelig forskjell på grunn av ulikt radantall ($P < 0,01$ for samspillet i tabell 2).

Avlinga av denne rotstørrelsen var minst ved to rader, og økte med økt radantall opp til fire rader ved høsting 1. september. Ved denne høstinga var det ingen tydelig avlingsøkning av 50—150 g røtter for mer enn 70 planter pr. m², mens det ved høsting 1. oktober var størst avling av denne rotstørrelsen ved 90 planter pr. m² ($P < 0,001$ for samspillet i tabell 1).

Røtter av størrelsen 151—250 g utgjorde ved siste høsting 15 % av rotantallet, dvs. 6 røtter/m² ved minste plantetetthet, og bare 5 %, dvs. 4 røtter/m² ved største plantetetthet. Det var færrest store røtter når plantene var fordelt på bare to rader (tab. 2). Avlinga av denne rotstørrelsen var minst ved to rader,

Tabell 2. Antall salgbare røtter (50—150 g og 151—250 g) i prosent av total rotantall.
 Table 2. Number of saleable roots (50—150 g and 151—250 g) in percent of total root number.

Høsting Harvest	Planter pr. m ² Plants per m ²			Radantall mellom hjulspor Number of rows between tracks: ¹⁾			
	45	70	90	2	3	4	5
<u>50-150 g Røtter. Roots.</u>							
1. sept.	44	42	34	37	37	45	41
1. okt.	34	42	40	38	38	40	39
<u>151-250 g Røtter. Roots.</u>							
1. sept.	6	2	1	2	3	4	3
1. okt.	15	8	5	8	9	11	10

¹⁾ Wheels set at 150 cm sentres.

Significant interactions ($P < 0.01$) of both harvest date \times plants per m², and harvest date \times number of rows, on number of saleable roots (50-150 g) as percent of total root number.

Significant interaction ($P < 0.001$) of harvest date \times plants per m², and significant effect ($P < 0.001$) of number of rows, on number of saleable roots (151-250 g) as percent of total root number.

og størst ved fire rader ($P < 0,001$). Det var størst avling av 151—250 g røtter ved minste plantetetthet begge høstetidene ($P < 0,001$). Resultatene er vist i tabell 1.

En samlet vurdering av salgbar avling (50—250 g) viser at det ved første høsting var størst avling ved 70 planter pr. m² ved alle radantall, og fire rader ga størst salgbar avling ved alle tre plantetetthetene. Det betyr at 70 planter pr. m² fordelt på fire rader ga størst salgbar avling. Ved andre høsting ga to rader 260—380 kg mindre avling pr. dekar enn ved tre rader med samme planteantall pr. m². Ved minste plantetetthet var det størst salgbar avling ved tre rader (2845 kg/daa). Avlinga ved tre rader økte imidlertid opp til om lag 3 700 kg når plantetallet pr. m² var 70 eller 90. Den største avlinga, 4 200 kg/daa, ble imidlertid oppnådd ved 90 planter pr. m² fordelt på fire eller fem rader. Økning av radantallet fra fire til fem, førte ikke til økt salgbar avling ved noen av plantetetthetene verken ved første eller andre høstetid. Bleasdale (1960) fant at det ved om lag 90 planter pr. m² var 25 % større salgbar avling ved 31 cm enn ved 62 cm radavstand. Ved samme plantetetthet var det ved siste høstetid på Kise, 26 % større salgbar avling ved 27 cm enn ved 75 cm radavstand.

Resultatene viser at plantetettheten bør tilpasses planlagt høstetid. Konklusjonene fra tidligere forsøk under ulike vekstforhold (Dragland 1978), kan sammen med disse resultatene tyde på at det er forventet avlingsnivå ved høsting som bør være grunnlag for valg av plantetetthet. Total avling ved første høstetid var i gjennomsnitt 4 100 kg pr. dekar, mens den ved siste høsting var økt til 6 200 kg. Resultatene viser også at radantallet kan ha stor betydning for mengden av salgbar avling. Fire rader ga som oftest størst salgbar avling, og bør velges ved handhøsting. Ved maskinhøsting må minstekravet til radavstand, arbeidsforbruk pr. dekar ved forskjellig radavstand m.m. tas med i vurderinga ved valg mellom tre og fire rader når hjulavstanden er 150 cm. Ved spesialproduksjon av svært små eller svært store gulrøtter, kan det være andre forhold som bestemmer radantallet.

Ikke salgbare røtter

Røtter under 50 g er vanligvis ikke salgbare. De utgjorde i denne undersøkelsen det største antallet av ikke salgbare røtter. Ved andre høsting var det imidlertid om lag like mange kilo frasortert av greina og for store røtter. Disse ble lettere lagt merke til ved sortering, selv om de bare utgjorde en forholdsvis liten del av antall frasorterte (tab. 3). Ved første høstetid økte antallet av små røtter fra 25 til 51 % av total rotantall når plantetettheten ble økt fra 45 til 90 planter pr. m². En måned senere var de tilsvarende tallene 18 og 35 % ($P < 0,001$ for samspillet). Det var flest små røtter ved bruk av to rader, men forskjellene på grunn av radantallet var små. Også tidligere undersøkelser har vist at andelen av små røtter øker ved økt plantetetthet (Dragland 1978). Denne undersøkelsen viser at det ikke bare er planteavstanden i raden som har betydning. Ved 3 cm avstand i raden ble det 23 % små røtter når radavstanden var 75 cm, men 39 % når radavstanden var 27 cm. Avlinga av små, ikke salgbare røtter økte med økt plantetetthet, og ved redusert radantall ved samme plantetetthet ($P < 0,001$) (tab. 4).

Greina røtter utgjorde 7,6—9,6 % av rotantallet ved minste plantetetthet, og antallet i prosent økte da ved redusert radantall (tab. 5). Ved største plantetetthet var det 5,4—6,0 % greina røtter, og ingen tydelige forskjeller på grunn av radantallet ($P < 0,001$ for samspillet). Stedje og Bremer (1921) fant også flest greina røtter ved stor planteavstand. De hevdet at mengden av greina røtter øker med plantenes alder og utvikling. I forsøkene på Kise var det 6 % greina røtter 1. september, og 7 % en måned senere. Denne forskjellen var ikke statistisk sikker.

Stor planteavstand ga størst andel med stygge røtter ved første høsting, mens det ikke var noen tydelig forskjell på grunn av plantetetthet ved andre høsting ($P < 0,01$ for samspillet). Dyrking på to rader ga 203 kg/daa av røtter med stygg form. Mengden avtok med økt radantall, og var 175 kg ved fem rader ($P < 0,001$).

Sprukne røtter reduserte den salgbare avlinga lite i disse forsøkene. Økningen i antall sprukne røtter fra første til andre høstetid var ikke statistisk sikker (tab. 3). Flønes (1973) fant flest sprukne røtter ved siste høsting. Stedje og Bremer (1921) påpekte at det ble flest sprukne røtter ved stor planteavstand. Dette kom også klart fram i forsøkene på Kise. Ved andre høstetid var det henholdsvis 2,4, 3,1 og 4,8 % sprukne røtter ved 90, 70 og 45 planter pr. m². Avstanden mellom plantene i raden var den samme både ved 45 planter pr. m² fordelt på to rader, og ved 90 planter pr. m² fordelt på fire rader. I førstnevnte tilfelle var det imidlertid 3,8 % sprukne, mens det i det andre alternativet bare var 1,4 % sprukne. Dette viser at det ikke bare er naboplantene i raden som påvirker sprekkinga, men også avstanden til plantene i naboradene.

Store røtter (> 250 g) kan være aktuelle til spesielle bruksmåter, men blir ikke regnet som vanlig salgsvare. Det var få store røtter ved første høsting, men 1. oktober var 5 % av røttene ved minste plantetetthet over 250 g. Ved 70 og 90 planter pr. m² var det da 1,6 og 0,9 % store røtter. Ved 45 planter pr. m² var det henholdsvis 3,3, 5,0, 6,4 og 5,1 % store røtter når plantene var fordelt på 2, 3, 4 og 5 rader. Ved store plantetetthet hadde radantallet liten eller ingen betydning for antallet av store røtter.

Sterkt avvikende farge lenger nede på rota enn 5 mm fra bladfestet er ikke tillatt ved salg etter norsk standard. Denne kvalitetsfeilen som ofte kalles grønn

skolt, ble vurdert på røtter som ellers var salgbare. Økt plantetetthet førte til at prosent røtter med grønn skolt ble redusert fra 10 % av totalt rotantall ved 45 planter pr. m², til 5 % ved 90 planter pr. m² (P<0,001). Det var 8—9 % av røttene som hadde grønn skolt når det ble brukt 3—5 rader mellom hjulsporene. Ved to planterader var det 6 % med grønn skolt (P<0,001).

Tabell 3. Antall og vekt av ikke salgbare røtter ved to høstetider.
Table 3. Number and weight of not saleable roots at two harvests.

	% Antall Number		kg/daa	
	Sept.	Okt.	Sept.	Okt.
Små røtter Small roots <50 g	38	26	692	479
Grønn skolt Green top	6	10	362	793
Greina røtter Fanged roots	6	7	310	564
Stygg form Misshaped roots	5	3	209	168
Sprukne røtter Cracked roots	2	3	112	294
Store røtter Large roots >250 g	<1	3	20	473

Significant effect (P<0.01) of harvest date on percent of total number, and on weight of small roots.

Tabell 4. Avling av små røtter (<50 g) i kg pr. daa.
Table 4. Yield of small roots (<50 g) in kg per daa.

Høsting Harvesting	Planter pr. m ² Plants per m ²			Radantall mellom hjulspor ¹⁾ Number of rows between tracks ¹⁾			
	45	70	90	2	3	4	5
1. sept.	275	660	1142	774	776	580	640
1. okt.	212	429	795	522	491	429	473

¹⁾ Wheels set at 150 cm centres.

Significant effects (P<0.001) of plants per m² and of number of rows.

Tabell 5. Antall greina røtter i prosent av totalt rotantall. Gjennomsnitt for høsting 1. sept. og 1. okt.

Table 5. Number of fanged roots as percent of total root number. Average for harvesting 1st Sept. and 1st Oct.

Planter/m ² Plants/m ²	Radantall mellom hjulspor ¹⁾ Number of rows between tracks ¹⁾			
	2	3	4	5
45	9,6	8,5	8,2	7,6
70	7,0	5,4	6,4	6,1
90	5,9	5,4	6,0	5,5

¹⁾ Wheels set at 150 cm centres.

Significant interaction (P<0.001) of plants per m² x number of rows.

Litteratur

- Bleasdale, J. K. A. 1960. Competition studies. National Vegetable Research Station Wellesbourne, Ann. Rep. 1959:26.
- Dragland, S. 1978. Avling og kvalitet av gulrot etter vekst ved forskjellig plantetetthet. Forsk. Fors. Landbr. 29: 161—174.
- Flønes, M. 1973. Avling og kvalitet på gulrot ved forskjellige høstetider. Referat af indlæg ved NJFs symposium vedrørende gulerodsdyrkning og -kvalitet 14.—15. marts, 1973 Alnarp, s. 67—73.
- Salter, P. J., I. E. Currah & J. R. Fellows 1980. Further studies on the effects of plant density, spatial arrangement and time of harvest on yield and root size in carrots. J. agric. Sci., Camb., 94:465—478.
- Stedje, P. & A. H. Bremer 1921. Beretning fra Statens forsøksstasjon i grønsakdyrkning (Berg i Asker) for 1919—1920. 83s.
- Vik, J. 1963. Avstandsforsøk i gulrot med særleg tanke på tidleg produksjon i plastveksthus. Gartneryrket, 53: 202—203.

(Mottatt 16.4.86 og godkjent 22.5.86).

Kalk til eng i sør-vest Norge

III. Spreietidspunkt og mengder

Ådne Håland, Statens forskingsstasjon Særheim,
4062 Klepp st. Melding nr. 98.
Særheim Agricultural Research Station,
N-4062 Klepp st. Report No. 98.

Håland, Å. Liming of grassland in south west Norway. III. Timing and rates. *Forsk. Fors. Landbr.* 37: 147—152.

Key words: Liming, application times, rates, grass leys, herbage mineral content.

The effects of two lime application rates on grass leys were investigated at 12 experimental sites on commercial farms. Autumn and spring application gave similar yield increases over a three year periode. Liming in January or February did not increase yields in the following growing season. Liming at the same time as spring fertilizer application gave similar results compared with liming two weeks later. Liming with 2 and 4 tons CaO per hectare gave the same yield increase over the three subsequent years. Liming increased the herbage Ca content and slightly decreased the P and K contents.

Forskjellige kalkingtidspunkt og kalkmengder til eng blei samanlikna på 12 lokale forsøksfelt. Haust- og vårkalking gav om lag lik meiravling. Men kalking i januar eller februar hadde ingen verknad på avlingsstorleiken i den etterfølgjande vekstsesongen. Kalking samtidig med vårgjødsling hadde ingen negativ verknad på avlinga, samanlikna med kalking to veker etter gjødsling. To kalkmengder, 200 og 400 kg CaO pr. dekar, gav same meiravling i dei tre etterfølgjande åra. Kalking auka Ca-innhaldet i avlinga, men reduserte P- og K-innhaldet noko.

Innleiing

Langvarig eng må kalkast på overflata, og det har vore vanleg å spreia kalken om våren. Ofte blir det då liten eller ingen avlingsauke i den første vekstsesongen (Hovde 1973, Håland 1984). Det var derfor interesse for å prøva kalking til andre årstider i forsøk, også fordi dette ikkje var gjort tidlegare i distriktet, og fordi det av praktiske grunnar nå ofte blir spreidd kalk både om hausten og vinteren.

Frå hausten 1979 blei det i samarbeid med forsøksringar i sør-vest Norge lagt ut lokale markforsøk der haust- og vinterspreiing av kalk blei samanlikna med vårspreiing.

Dette er siste meldinga i ein serie på tre om kalkingsforsøk i sør-vest Norge (Håland 1984, 1985).

Opplysningar om forsøka

Alle felta hadde same forsøkplan. Dei fire kalkingstidspunkta var planlagde som oppført nedanfor (gjennomsnittlege datoar, slik dei blei, i parentes) *Experimental treatments — timing of lime application*:

- Haust: Så tidleg som mogleg etter 1. oktober. Før tele og varig snø (14.10).
Autumn: As soon as possible after 1st October.
- Vinter: Januar—februar når det var minst mogleg snø (7.2.).
Winter: January—February when the snow cover was sparse.
- Vår I: Ved begynnande grønking, samtidig med vårgjødsling (27.4.).
Spring I: At onset of growth together with spring fertilization.
- Vår II: To veker etter gjødsling (11.5.).
Spring II: Two weeks after fertilization.

Ved alle kalkingstidspunkta blei det prøvd både 200 og 400 kg CaO. pr. dekar i kalksteinsmjøl. Det var dessutan med eit ukalka ledd. Kalk blei tilført berre første året, dvs. haust, vinter eller vår før den første vekstsesongen.

Etter planen skulle felta haustast i 3 år. Tolv forsøksfelt blei gjennomførte i første forsøksåret, 11 i andre og 8 i tredje året. Eitt av felta låg i Hordaland (Sunnhordland), 6 i Rogaland, 3 i Vest-Agder og 2 i Aust-Agder.

Gjødslinga var i alle åra lik på alle ruter, og mengda var tilpassa dei forskjellige forsøksstadene.

Ved kalking om vinteren måtte ein rekna med snø og/eller tele, slik at noko av kalken kunne renna bort på overflata med regn- eller smeltevatn. For at dette ikkje skulle forstyrre rutene med haust- eller vårspreiing, blei alle ruter med vinterspreiing plasserte på den lågaste delen av feltet. For enkeltfelta gjekk vinterspreiing derfor ikkje inn i den ordinære planen, som elles var vanleg blokkforsøk med tre gjentak. Samandrag som er gjorde, byggjer på leddvise gjennomsnitt frå enkeltfelta, slik at kvart felt blir eit fullstendig gjentak — medrekna vinterspreiing.

Felta blei lagde på ung eng. Berre eitt felt hadde eng som var eldre enn 4 år, og halvparten av felta starta i første års eng. På 10 av felta var det første forsøksåret i middel 3 % kløver, 53 % timotei, 15 % engsvingel, 4 % raigras, 21 % andre gras og 4 % ugras. På 2 felt var det strandrøyrl som dominerte. Alle felta hadde to slåttar i alle forsøksåra, men det blir berre tatt med årlege

Tabell 1. Analysar av jordprøver, 0—20 cm, frå forsøksfelta før kalking. Tala for P, K, Mg og Ca er korrigererte for volumvekt.
 Table 1. Analyses of soil samples, 0—20 cm, from the trial sites prior to liming. P, K, Mg, and Ca contents are corrected for varying soil density. AL: Ammonium lactate acetate method.

	Tal felt Number of sites	pH	%glødetap %loss on ignition	Volum- vekt Density	mg pr. 100 g lufttørr jord mg per 100 g air dry soil				
				P-AL	K-AL	Mg-AL	Ca-AL	K-HNO ₃	
Mineraljord <i>Mineral soils</i>	8	5,3	13	0,98	21	11	5,2	86	30
Torvjord <i>Peat soils</i>	4	4,8	46	0,51	13	11	9,4	92	19

sumavlingar i denne meldinga. Av dei 12 felta starta 6 hausten 1979, 3 i 1980, 2 i 1981 og 1 i 1982.

Leddvide prøver av førsteslåtten på 10 årsefelt blei analyserte for P-, Mg-, Ca-, K- og Na-innhald. Av desse var 4 førsteårs, 4 andreårs og 2 tredjeårs felt.

Jordanalysar viste noko låge pH-verdiar og eit visst behov for kalk — særleg på torvjord. Elles var jorda før forsøksperioden godt oppgjødsla med fosfor, men det var små kaliumreservar. Også dette galdt særleg for torvjordsfelta. Dei 8 felta på mineraljord låg alle på stader der sandfraksjonen dominerte. Tre av dei låg på morenejord.

Resultat

Avlingsmengd

Dei statistiske analysane viste ikkje noko samspel mellom spreietidspunkt og kalkmengd. Derfor blir berre hovudeffektane tatt med her.

Spreietidspunkt

Haustespreiing og den tidlegaste vårspreiinga gav signifikante og om lag like store meiravlingar i det første forsøksåret (tab. 2). Den seine vårspreiinga,

Tabell 2. Verknader av kalking til forskjellige årstider på avlinga i tre etterfølgjande år, kg tørrstoff pr. dekar i sum for året.

Table 2. Effects of liming in different seasons on the annual yields in the three following years. kg dry matter per 0.1 hectare.

	Tal felt Number of sites	Forsøksår Experimental year			Middel Average
		1	2	3	
Ukalka <i>Unlimed</i>	12	1112	931	910	996
Haust <i>Autumn</i>		+46	+46	+23	+39
Vinter <i>Winter</i>		-12	+54	-15	+10
Vår I <i>Spring I</i>		+41	+45	+22	+35
Vår II <i>Spring II</i>		+22	+58	+44	+42
LSD _{5%}	36	ns	*)	ns	30

*) Ikkje signifikant *Not significant*

2 veker etter den tidlege, gav berre halvparten så stor meiravling. Vinterspreiing hadde ikkje positiv verknad på avlinga første året.

I gjennomsnitt var det mindre avling etter vinterspreiing enn utan kalk. Dette skreiv seg frå dei fire felta på torvjord, som første året i middel hadde ein avlingssvikt for vinterspreiing på heile 40 kg tørrstoff pr. dekar. Samspelet mellom kalkingstidspunkt og jordart (mineraljord/torvjord) var likevel ikkje signifikant.

I andre året var verknaden svært nær den same anten kalken var spreidd om hausten, vinteren eller våren. Meiravlingane for alle spreietidspunkta var klart signifikante ved første slått ($P < 0,01$), men ikkje i sumavling. For dei 8 tre-årige felta åleine var skilnaden mellom åra i utslag for vinterspreiing større enn det tabell 2 viser. Men samspelet mellom kalkingstidspunkt og forsøksår var likevel ikkje signifikant.

Sumavlingane (tab. 2) viste heller ikkje signifikante utslag det tredje året. Men ved andre slått var det signifikant større meiravling etter sein vårspreiing enn etter vinterspreiing. Denne tendensen var tydeleg også i sumavlinga.

Alle utslaga gjekk i same retning ved begge slåttane, og kalkingstidspunktet hadde ikkje noko å seia for tørrstoffinnhaldet i gras.

Kalkmengder

Det var heller låge pH-verdiar i jorda på forsøksstadene (tab. 1), og kalkinga fekk derfor ein positiv verknad på avlinga. Tala i tabell 3 er gjennomsnitt for haustspreiing og dei to vårspreiingane. Vinterspreiing, som var ugunstig, er ikkje med i middeltala. Meiravlingane var alle åra dei same anten det var brukt 200 eller 400 kg CaO pr. dekar. Det same galdt også stort sett for dei to slåttane kvar for seg. Kalkinga endra ikkje tørrstoffinnhaldet i gras.

Tabell 3. Verknader av to kalkmengder på avlinga i tre etterfølgjande år. Kg tørrstoff pr. dekar i sum for året. Vinterspreiing utelaten.

Table 3. Effects of two lime rates on the annual yields in the three following years. Kg dry matter per 0.1 hectare. Winter liming omitted.

	Forsøksår <i>Experimental year</i>		
	1	2	3
Ukalka <i>Unlimed</i>	1112	931	910
200 kg CaO	+36	+47	+33
400 kg CaO	+36	+51	+26
LSD _{5%}	30	36	ns
Tal felt <i>Number of sites</i>	12	11	8

Mineralinnhald i avlinga

I gjennomsnitt for dei 10 årsfelta der avlinga blei analysert for mineralinnhald, var det ingen samspel mellom spreietidspunkt og kalkmengd. Det var heller ikkje store skilnader i mineralinnhald mellom dei forskjellige spreietidspunkta. For kalsium og magnesium var det likevel ca. 10 % lågare innhald etter vinterspreiing enn etter dei andre spreietidspunkta ($P < 0,05$).

Tabell 4. Verknader av kalking på innhaldet av kalsium, fosfor og kalium i avlinga ved 1. slått. Prosent av tørrstoffet i middel for 10 årsefelt.

Table 4. Effects of liming on the herbage calcium, phosphorous, and potassium contents at the first cut. Percentage of the dry matter averaged over 10 annual trials.

	Ca	P	K
Ukalka <i>Unlimed</i>	0,22	0,30	2,50
200 kg CaO	0,27	0,28	2,37
400 kg CaO	0,29	0,28	2,38
LSD _{5%}	0,03	0,01	0,09

Kalkinga gav i gjennomsnitt for haustespreiing og dei to vårspreiingane signifikant auke i kalsiuminnhaldet og nedgang i fosfor- og kaliuminnhaldet (tab. 4). Men det var ingen sikre skilnader mellom 200 og 400 kg CaO pr. dekar. Magnesium- og natriuminnhaldet var i middel 0,11 og 0,06 % av tørrstoffet. Kalkinga påverka ikkje innhaldet av desse stoffa, når ein ser bort frå vinterspreiing.

Diskusjon

For heile treårsperioden under eitt var det ingen skilnad i meiravling mellom haustkalking og vårkalking. Forsøka styrker såleis oppfatninga om at haustkalking er forsvarleg, ikkje berre når kalken blir mylda ned, men også når han før teile og snø blir spreidd på overflata av eng som ikkje skal ployast same hausten.

Vinterspreiing gav eit dårlegare avlingsresultat enn haust- og vårspreiing, og det er nærliggjande å tru at noko av kalken på desse rutene blei skylt bort på overflata. Det noko lågare kalsiuminnhaldet i graset viser også at tilgangen på kalsium til plantene var minst der kalken var spreidd om vinteren. Resultata av desse forsøka, som ikkje var særleg omfattande, gir altså eit vink om at kalking på frosen og/eller snødekt mark kan vera uheldig. Særleg gjeld dette i hallande terreng, der noko av kalken kan skyljast bort på overflata.

Vårspreiing av kalk på engoverflata gav tilfredsstillande meiravling alt første året. Dette samsvarar ikkje med resultat av tidlegare forsøk i Vest-Norge (Hovde 1973, Håland 1984), som i middel ikkje gav sikre meiravlingar før andre vekstsesongen etter vårkalking på overflata. Kalkingstidspunktet i dei tidlegare forsøka ligg nærmast til den første vårkalkinga i dei nye forsøka. Sidan dette tidspunktet gav størst meiravling, er det lite som talar for at skilnaden mellom dei eldre og dei nye forsøka skuldast forskjellige tidspunkt for kalking om våren. Skilnaden kan for ein del vera tilfeldig, og sidan dei eldre forsøka var mest omfattande, må ein leggja størst vekt på dei.

Det var ikkje sikker avlingsskilnad mellom tidleg og sein vårspreiing. Teorien om at det er uheldig å kalka samtidig med bruk av ammoniumnitrogen, fordi det kan gi ammoniakktap, blei altså ikkje stadfesta i desse praktiske forsøka.

Når det gjeld kalkmengder, samsvarar resultatata fullt ut med tidlegare forsøksresultat i Vest-Norge, som har vist at det dei første 3—4 åra etter kalking er lite å vinna med meir enn 200—300 kg CaO pr. dekar (Pestalozzi 1970, Hovde 1973, Håland 1984).

I samsvar med dei tidlegare forsøka førte kalkinga til auka opptak av kalsium. Den tilsvarande nedgangen i prosentvis fosfor- og kaliuminnhald (tab. 4) var ikkje større enn at han kan forklarast som ei fortynning grunna auka avling.

Litteratur

- Hovde, A. 1973. Overflatekalking av eng på Vestlandet. *Forsk. Fors. Landbr.* 24:325—339.
- Håland, Å. 1984. Kalk til eng i sør-vest Norge. I. Mengder og fordelingar. *Forsk. Fors. Landbr.* 35:217—225.
- Håland, Å. 1985. Kalk til eng i sør-vest Norge. II. Kalkslag og fordelingar. *Forsk. Fors. Landbr.* 36:169—176.
- Pestalozzi, M. 1970. Kalkingsforsøk på Vestlandet 1959—1966. *Forsk. Fors. Landbr.* 21:85—110.
- (Mottatt 2.5.86 og godkjent 26.5.86)

Avling av fem potetsortar i ulike landsdelar

Ragnar Eltun, Statens forskingsstasjon Apelsvoll,
2858 Kapp, Melding nr. 105.
Apelsvoll Agricultural Research Station,
N-2858 Kapp, Norway. Report No. 105.

Eltun, R. 1986. Yield of five potato varieties in different parts of Norway. *Forsk. Fors. Landbr.* 37: 153—161.

Key words: Potatoes, varieties, localities, yield, quality, N-application.

Yields of five potato varieties grown in different parts of Norway were investigated in the years 1979—85. The yields were highest in the south and lowest in the north of Norway. The dry matter content was highest in the central part of south eastern Norway. 'Troll' and 'Kerrs Pink' did well all over the country. 'Troll' had the highest dry matter content in south eastern Norway and 'Kerrs Pink' in the coastal areas. 'Peik' gave higher yield and dry matter content than 'Kerrs Pink' in south eastern Norway and Trøndelag. 'Saturna' gave the highest dry matter content at all locations. 'Hårek' yielded well in the county of Nordland. Maximum yield was obtained at lower N-rates for 'Peik' than for 'Kerrs Pink' and 'Troll'.

Avlingane til fem potetsortar vart granska i ulike landsdelar i åra 1979—85. Avlingane var størst lengst i sør og minst i Nordland. Tørrstoffinnhaldet var høgst på Apelsvoll. 'Troll' og 'Kerrs Pink' gjorde det bra over heile landet. 'Troll' hadde høgst tørrstoffinnhald på Austlandet og 'Kerrs Pink' i kyststroka. 'Peik' hadde større avling og høgere tørrstoffprosent enn 'Kerrs Pink' på Austlandet og i Trøndelag. 'Saturna' var på topp i tørrstoffinnhald over heile landet. 'Hårek' gav like stor avling som 'Troll' i Nordland og tørrstoffprosenten var høgere. 'Peik' hadde mindre nitrogentrong enn 'Troll' og 'Kerrs Pink'.

Innleiing

I 1973 vart det starta eit prosjekt for å studere avling og kvalitet til aktuelle potetsortar dyrka under forskjellige klimatilhøve og med varierende nitrogen- og kaliumgjødsling. Resultata for proteinkvalitet for åra 1973—76 vart publisert av Bærug et al. (1979) og avlingsresultata for same perioden av Rønsen (1983).

Prosjektet vart ført vidare med andre sortar. Resultat frå avkastingsforsøk med fem potetsortar dyrka i ulike landsdelar og med varierende nitrogengjødsling i åra 1979—80 og 1982—85 vert lagde fram her.

Materiale og metodar

Geografisk plassering av forsøka og klimadata er synte i tabell 1. Forsøksperioden var 1979—85 med unntak for 1981. I Trøndelag låg forsøka på Statens forskingsstasjon Voll fram til og med 1982, deretter på Statens forskingsstasjon Kvithamar. Dette er delvis rekna som ein forsøksstad.

Materialet var ikkje ortogonalt, men gir grunnlag for følgjande jamføringar mellom sortane:

1. 'Kerrs Pink' og 'Troll' i alle 6 åra og på alle 5 stadene. I alt 30 felt.
2. 'Kerrs Pink', 'Troll' og 'Peik' i åra 1982—85 på alle 5 stadene. I alt 20 felt.
3. 'Kerrs Pink', 'Troll', 'Saturna' og 'Hårek' i åra 1979 og 1980 på alle 5 stadene. I alt 10 felt.

Nitrogengjødsling: 5, 10 eller 15 kg N pr. daa i kalksalpeter. Alle felta fekk 15 kg K i kaliumsulfat, 5 kg P i superfosfat og 5 kg Mg i kiseritt pr. daa.

Setjepotetene var stamsæd dyrka på Hveem Forsøksgard, Østre Toten. På Voll, Kvithamar og Vågønes vart det brukt lysgrodde setjepoteter. Radavstanden var 70 cm og setjeavstanden 30 cm.

På Særheim, Kvithamar og Vågønes var jorda siltig sand, på Ås og Voll mellomleire og på Apelsvoll lettleire. Moldinnhaldet var 3—4 % på Kvithamar og Vågønes og 7—9 % dei andre stadene. Forsøka vart vatna berre på Apelsvoll.

Tabell 1. Lokalisering av forsøksstadene og meteorologiske data for områda. Middell 1931—60.
Table 1. Location of the trials and meteorological data for the same geographical area. Mean 1931—60.

Stad	Breidde- grad-N	Meteorologisk stasjon	Middeltemp., °C mai-sep.	Nedbør, mm mai-sep.
Location	tude-N	station	Average temp., °C May-Sept.	Precip., mm May-Sept.
1. SF Særheim	58° 53'	Sola	13,5	434
2. As	59° 40'	As	13,6	380
3. SF Apelsvoll	60° 42'	Ø. Toten	12,4	324
4. SF Voll	63° 25'	Trondheim	11,6	354
5. SF Kvithamar	63° 28'	Værnes	11,9	359
6. SF Vågønes	67° 17'	Bodø	10,4	410

Forsøksplanen var faktoriell med N-gjødsling på storruter og sortar på småruter. Avlingsregistreringane var: total knollavling, omsetjeleg avling (sorteringsfraksjonane >35 mm) tørrstoffprosent, tørrstoffavling og fordeling etter vekt på sorteringsfraksjonane <35 mm, 35—45 mm, 45—70 mm og >70 mm.

Resultat

Stader og klima

I middel for alle forsøksåra var avlinga større på Særheim, Voll/Kvithamar og Apelsvoll enn på Ås og Vågønes (tab. 2). Tørrstoffprosenten var høgre på Apelsvoll enn på Særheim, Ås og Vågønes.

Tabell 2. Avling i middel for 'Kerrs Pink' og 'Troll' på fem forsøksstader i åra 1979—80 og 1982—85.

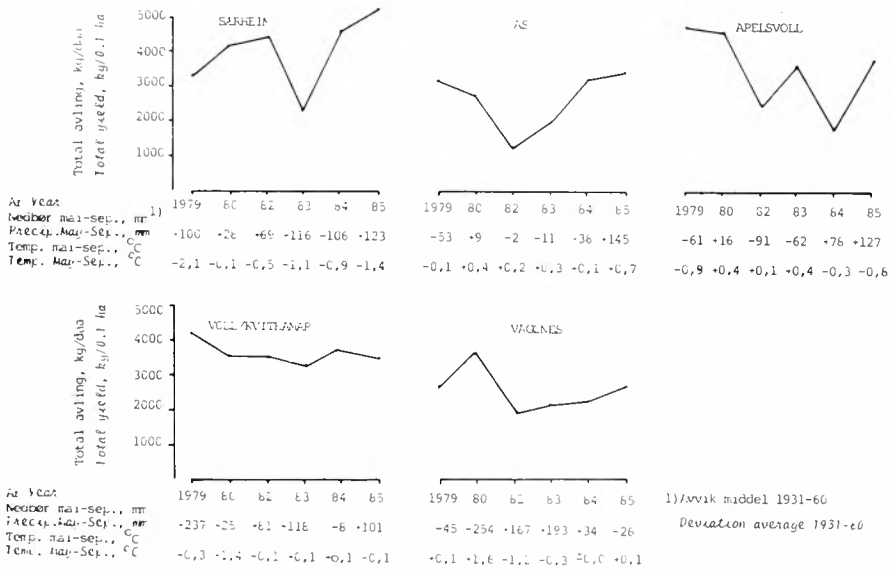
Table 2. Average yields for 'Kerrs Pink' and 'Troll' at five localities in the years 1979—80 and 1982—85.

	Forsøksstad Locations					LSD 5%
	Særheim	As	Apelsvoll	Voll	Vågønes	
Total avling, kg/daa						
Total yield, kg/0.1 ha	4201	2728	3548	3801	2619	840
Tørrstoffprosent						
Percentage dry matter	22,5	22,4	24,7	23,7	22,8	1,8

Figur 1 syner korleis potetavlingane varierte frå år til år på forsøksstadene. Variasjon i nedbøren er ofte årsak til avlingsskilnad mellom år. I desse forsøka var det ikkje eintydig samanheng mellom nedbør i sum for veksetida og avling. Årsaka er truleg ujamn fordeling av nedbøren i veksetida. På Særheim var det td. bra med regn i sum for 1983, men juli og august var tørre og avlingane vart små. Mindre avlingsskilnad frå år til år på Voll og Kvithamar enn på Austlandet skuldast nok betre vassforsyning. I Nordland vart avlingane størst i det tørraste og varmaste året, 1980.

'Kerrs Pink' og 'Troll' i 1979—85

I middel for dei 6 forsøksåra var det ikkje sikre avlingsskilnader mellom 'Kerrs Pink' og 'Troll' på nokon av forsøksstadene. På Særheim og Voll/Kvithamar var tørrstoffinnhaldet høgst hos 'Kerrs Pink', medan det var høgst hos 'Troll' på Ås og Apelsvoll (tab. 3).



Figur 1 Total avling av 'Kerrs Pink' på fem forsøkssteder i åra 1979—85. Klimadata for vekse-tida mai—september.
 Figure 1. Total yield for 'Kerrs Pink' at five localities in the years 1979—85. Meteorological data for the growth period May—September.

Tabell 3. Tørrstoffprosent for 'Kerrs Pink' og 'Troll' på fem forsøkssteder i åra 1979—80 og 1982—85.
 Table 3. Percentage dry matter for 'Kerrs Pink' and 'Troll' at five localities in the years 1979—80 and 1982—85.

Sort Variety	Forsøksstad Locations				
	Særheim	Ås	Apelsvoll	Voll	Vågønes
'Kerrs Pink'	22,9	22,0	24,5	23,9	22,8
'Troll'	22,2	22,8	25,0	23,5	22,8
LSD 5%	0,5				

'Kerrs Pink', 'Troll' og 'Peik' i 1982—85

'Peik' hadde større avling og høgre tørrstoffinnhald enn 'Kerrs Pink' på Ås, Apelsvoll og Kvithamar (tab. 4). Størst meiravling i høve til 'Kerrs Pink' gav 'Peik' på Kvithamar. Der låg totalavlinga 9 % over. Størst del store knollar hadde 'Peik' på Apelsvoll.

På Vågønes var totalavlinga av 'Peik' 20 % mindre enn middelet for 'Kerrs Pink' og 'Troll', og 'Peik' hadde dei minste knollane. I høve til 'Troll' og 'Kerrs Pink' var òg tørrstoffinnhaldet til 'Peik' lægre på Vågønes enn dei andre stadenene. På Særheim var totalavlinga av 'Peik' mindre enn av 'Kerrs Pink', men det var ingen sikker skilnad i omsetjeleg avling.

Middels knollvekt for alle sortane var størst på Apelsvoll og minst på Vågønes.

Tabell 4. Avlingsresultat for 'Peik', 'Kerrs Pink' og 'Troll' på fem forsøkssteder i åra 1982—85.
 Table 4. Yields for 'Peik', 'Kerrs Pink' and 'Troll' at five localities in the years 1982—85.

Stad	Sort	Avling, kg/daa		Tørrstoff		Sortering, %
		Yield, kg/0.1 ha		Dry matter		Grading, %
Location	Variety	Total	Omset jeleg	%	kg/daa	Vekt >45 mm
		Total	Saleable	%	kg/0.1 ha	Weight >45 mm
Særheim	'Peik'	4003	3834	23,6	940	60
	'Kerrs Pink'	4251	4055	23,5	987	62
	'Troll'	4193	4062	22,8	948	64
As	'Peik'	2578	2423	23,3	606	58
	'Kerrs Pink'	2487	2349	21,9	554	63
	'Troll'	2507	2387	22,8	570	65
Apelsvoll	'Peik'	3145	3038	24,6	759	82
	'Kerrs Pink'	2951	2780	24,1	695	75
	'Troll'	3037	2889	25,0	747	75
Kvithamar	'Peik'	3921	3726	24,5	955	69
	'Kerrs Pink'	3578	3375	23,9	854	72
	'Troll'	3692	3506	23,7	874	72
Vågønes	'Peik'	1882	1606	23,0	426	49
	'Kerrs Pink'	2241	1978	23,3	518	60
	'Troll'	2496	2176	22,8	564	58
LSD 5%		219	225	0,4	51	5

'Kerrs Pink', 'Troll', 'Saturna' og 'Hårek' i 1979 og 1980

Åra 1979 og 1980 var gode avlingsår alle stadene (fig. 1 og tab. 5). Ved desse veksetilhøva var totalavlinga av 'Troll' større enn av 'Kerrs Pink' på Særheim, Ås og Voll.

På Særheim og Ås var både total og omsetjeleg avling større av 'Saturna' enn av 'Kerrs Pink'. Dei andre stadene var det små og usikre avlingsskilnader mellom dei to sortane. 'Saturna' gav mindre totalavling enn 'Troll' på Voll, medan forholdet var snudd om på Vågønes. Elles var det små avlingsskilnader mellom 'Troll' og 'Saturna'.

'Saturna' skilde seg frå 'Kerrs Pink' og 'Troll' med høgre tørrstoffprosent på alle forsøksstadene. I middel for dei to åra og alle stadene var tørrstoffinnhaldet 1,5 % høgre hos 'Saturna' enn hos 'Kerrs Pink' og 'Troll'. Også i tørrstoffavling var 'Saturna' blant dei beste alle stadene, og på Særheim var tørrstoffavlinga statistisk sikkert høgre enn for nest beste sort, 'Troll'.

Tabell 5. Avlingsresultat for 'Kerrs Pink', 'Troll', 'Saturna' og 'Hårek' på fem forsøkssteder i 1979—80.
 Table 5. Yields for 'Kerrs Pink', 'Troll', 'Saturna' and 'Hårek' at five localities in the years 1979—80.

Stad	Sort	Avling, kg/daa		Tørrstoff		Sortering, %
		Yield, kg/0.1 ha	Omsetjeleg	Dry matter	kg/daa	Grading, %
Location	Variety	Total	Saleable	%	kg/0.1 ha	Vekt >45 mm Weight >45 mm
Særheim	'Kerrs Pink'	3795	3481	21,7	819	70
	'Troll'	4522	4340	20,9	945	80
	'Saturna'	4541	4283	22,9	1036	73
	'Hårek'	3539	3229	22,1	780	62
As	'Kerrs Pink'	2999	2824	21,1	662	68
	'Troll'	3380	3208	22,8	769	64
	'Saturna'	3520	3282	23,7	832	55
	'Hårek'	3157	2838	23,5	742	44
Apelsvoll	'Kerrs Pink'	4718	4413	25,2	1190	72
	'Troll'	4597	4389	25,1	1152	75
	'Saturna'	4547	4243	26,2	1186	71
	'Hårek'	4013	3696	25,4	1015	62
Voll	'Kerrs Pink'	3987	3833	23,9	947	74
	'Troll'	4283	4073	23,1	981	68
	'Saturna'	3911	3649	25,0	972	55
	'Hårek'	3245	3039	23,6	764	60
Vågønes	'Kerrs Pink'	3245	3077	21,8	710	72
	'Troll'	2992	2845	22,8	670	65
	'Saturna'	3322	3127	24,3	800	55
	'Hårek'	3154	2773	23,8	746	55
LSD 5%		306	306	0,5	75	6

'Hårek' konkurrerte bra med 'Kerrs Pink' og 'Troll' i totalavling på Vågønes. Knollane var mindre enn hos dei to andre sortane, og den omsetjelege avlinga vart mindre enn hos 'Kerrs Pink'. Tørrstoffprosenten til 'Hårek' var etter måten høg i heile landet og særleg i Nordland. På Vågønes låg han 1—2 % over 'Kerrs Pink' og 'Troll' og i middel for heile landet låg tørrstoffinnhaldet 0,8 % over. Utanom Nordland gav 'Hårek' for lita avling til å kunna konkurrere med 'Kerrs Pink', 'Troll' og 'Saturna'.

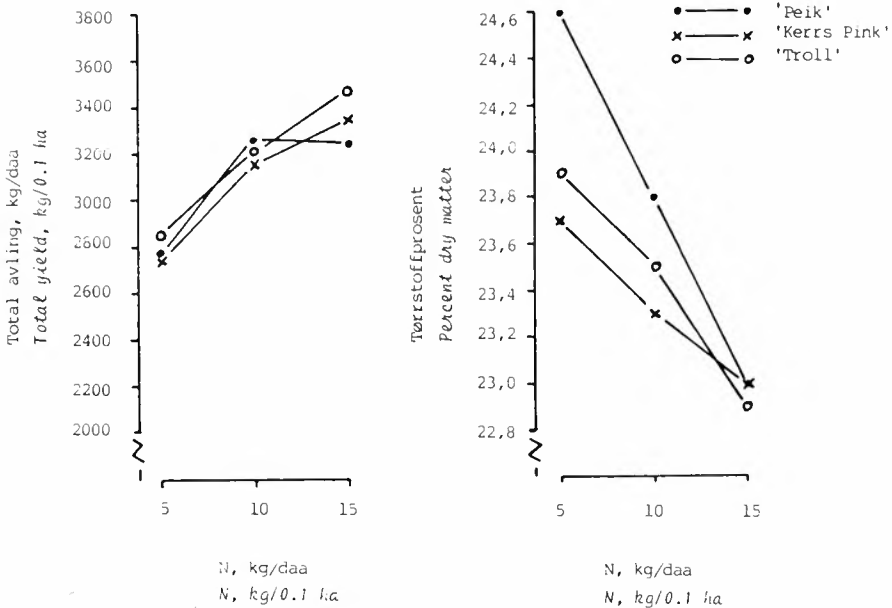
Nitrogengjødsling

I middel for alle forsøksstadene i åra 1982—85 var det jamn avlingsauke både for 'Peik', 'Kerrs Pink' og 'Troll' når N-mengda auka frå 5 til 10 kg pr. daa (fig. 2). Med auka nitrogenmengd opp til 15 kg pr. daa auka avlinga av 'Kerrs Pink' og 'Troll', men for 'Peik' flata avlingskurva av ved 10 kg N. Figur 2 syner òg at tørrstoffinnhaldet gjekk meir ned ved sterk N-gjødsling for 'Peik' enn hos 'Kerrs Pink' og 'Troll'. Hos 'Peik' var det ein skilnad i tørrstoffinnhaldet på 1,6 % for 5 og 15 kg N pr. daa. I middel for 'Kerrs Pink' og 'Troll' var forskjellen i tørrstoffinnhald mellom dei to N-mengdene 0,8 %.

Tørrstoffavlinga auka hos alle sortane når N-gjødslinga var 10 kg pr. daa jamført med 5 kg pr. daa. Når ein gjekk opp frå 10 til 15 kg N pr. daa auka tørrstoffavlinga frå 742 til 783 kg pr. daa i middel av 'Kerrs Pink' og 'Troll'. Hos 'Peik' var det ein nedgang frå 780 til 747 kg tørrstoff pr. daa for same auke i N-mengda.

Det var ikkje statistisk sikkert samspel mellom dyrkingsstader og nitrogen-gjødsling i desse forsøka.

Det var auke i avlinga av knollar større enn 45 mm og nedgang i fraksjonen 35—45 mm når N-mengda gjekk opp frå 5 til 15 kg pr. daa hos alle sortane (tab. 6).



Figur 2. Avling og tørrstoffinnhald hos 'Peik', 'Kerrs Pink' og 'Troll' etter ulik N-gjødsling. Middel for alle forsøksstadene i åra 1982—85.

Figure 2. Yields and dry matter content for 'Peik', 'Kerrs Pink' and 'Troll' following different levels of N-application. Mean for all locations in the years 1982—85.

Tabell 6. Knollstorleiken hos tre potetsortar etter ulik N-gjødsling. Middel for åra 1982—85 og fem stader.

Table 6. Tuber size for three varieties following different levels of N-fertilization. Mean for the years 1982—85 at five localities.

Sort <i>Variety</i>	Nitrogen kg/daa <i>kg/0.1 ha</i>	Sortering, vektprosent <i>Grading, weight percentage</i>			
		<35 mm	35-45 mm	45-70 mm	>70 mm
'Peik'	5	8	35	55	2
	10	7	29	61	3
	15	7	27	62	4
'Kerrs Pink'	5	8	32	57	3
	10	6	27	62	5
	15	6	24	65	5
'Troll'	5	7	30	60	3
	10	7	27	62	4
	15	6	25	64	5
LSD 5%		2	3	3	1

Drøfting

Resultata stadfestar det Rønsen (1983) kom til, at avlingsnivået var høgst på Særheim og lægst i Nordland, medan det var liten skilnad mellom Austlandet og Trøndelag. I desse forsøka var tørrstoffprosenten like høg på Vågønes som på Særheim og Ås, medan Rønsen fekk nedgang frå sør til nord. Årsaka er truleg tørke og ujamne veksetilhøve i Sør-Noreg i siste perioden. Kirkerød (1978), Dragland (1978) og andre har synt at det kan vera samanheng mellom vasstilgang og tørrstoffinnhald. Tørkeperiodar i veksetida har oftast sett ned tørrstoffprosenten.

'Troll' låg fullt på høgd med 'Kerrs Pink' i avling på alle forsøksstadene, og i dei beste avlingsåra i Sør-Noreg gav han litt større avling. Jamført med 'Kerrs Pink' var tørrstoffprosenten til 'Troll' høgare på Austlandet enn i kystdistrikta. 'Troll' er såleis ein aktuell sort for heile landet, men kvaliteten er gjerne best på Austlandet. 'Kerrs Pink' er ein kvalitetssort på Vestlandet.

'Peik' gav større avling og hadde høgare tørrstoffinnhald enn 'Kerrs Pink' på Austlandet og i Trøndelag. I Nordland var avlinga og tørrstoffprosenten etter måten lægre og knollane mindre. Sorten er vel for sein til å gi fullgod avling og kvalitet i Nordland. Jamført med dei andre sortane stod 'Hårek' betre i Nord-enn i Sør-Noreg. På Vågønes var avlinga av 'Hårek' om lag som for 'Kerrs Pink' og 'Troll', og tørrstoffinnhaldet var høgare. Dei andre stadene kunne han ikkje konkurrere i avling. 'Hårek' er ein spesialsort for Nord-Noreg.

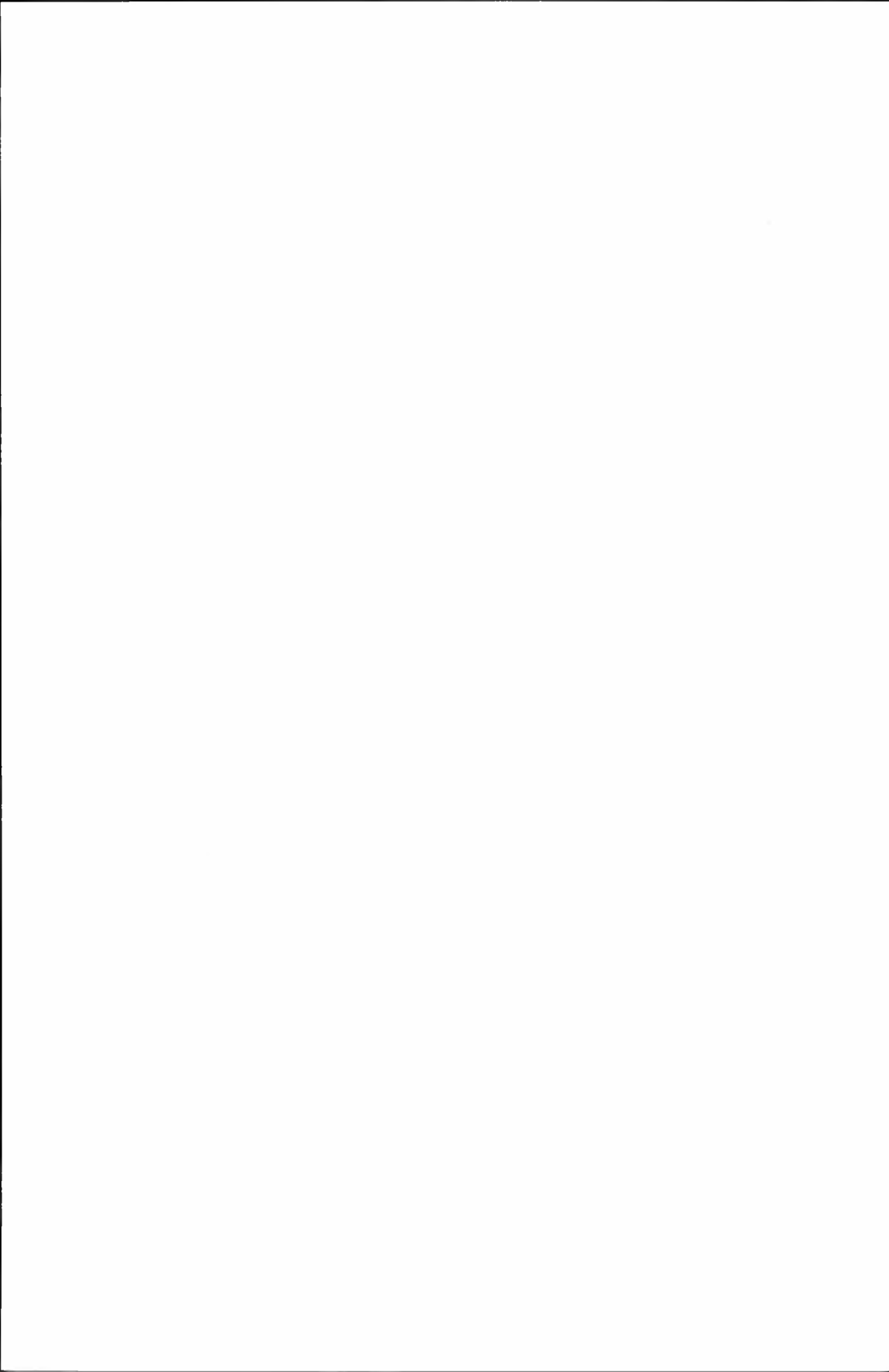
'Saturna' stadfesta stillinga som fabrikkssort med høgt tørrstoffinnhald og høg avling over heile landet.

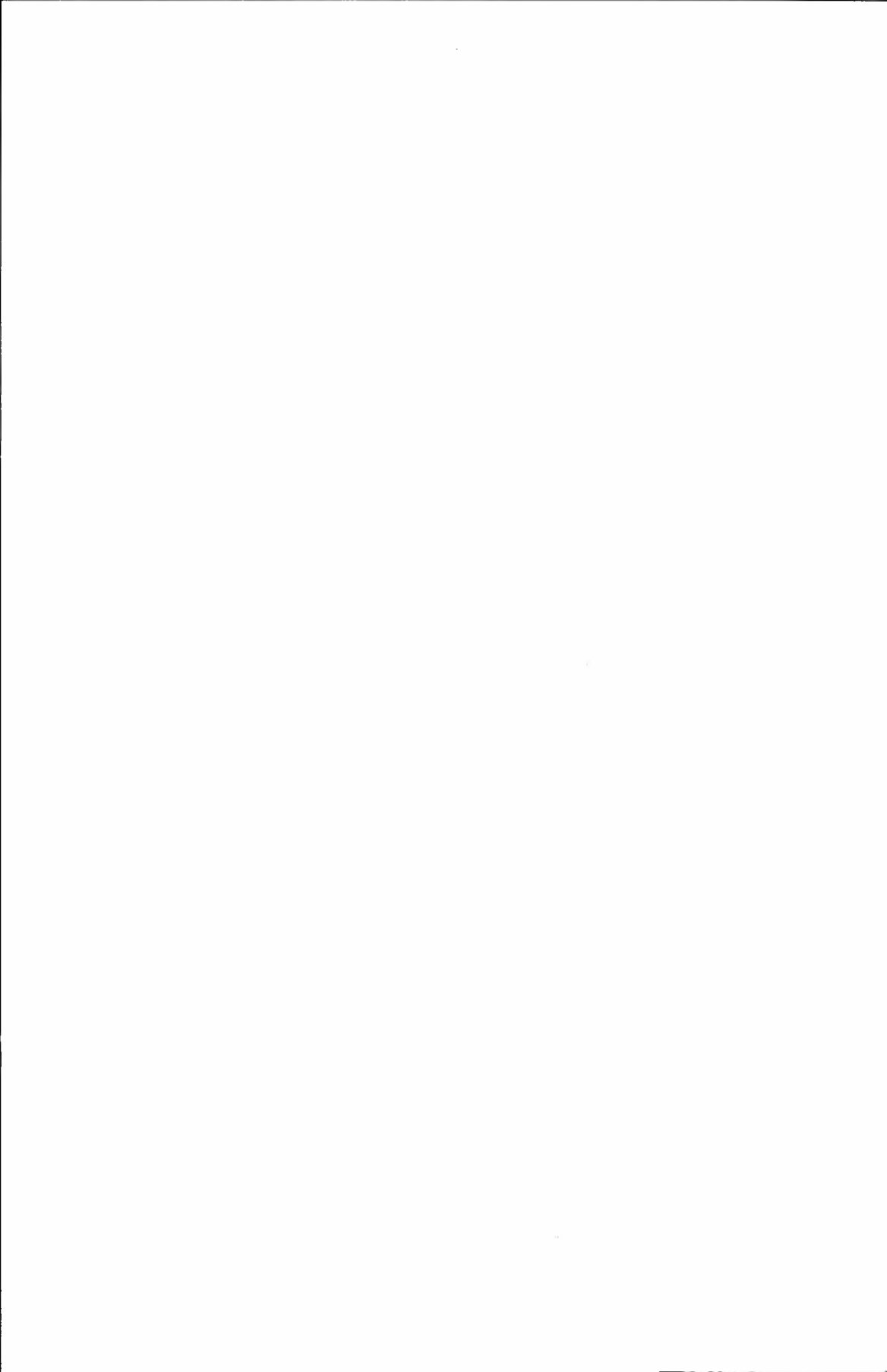
'Peik' hadde maksimal avling ved lægre N-mengder enn 'Kerrs Pink' og 'Troll', og tørrstoffprosenten til 'Peik' fall meir enn for dei to andre sortane når N-mengda auka. Svenske forsøk (Svensson et al. 1985) har òg vist at potetsortane kan reagere ulikt på nitrogengjødsling. 'Peik' var den einaste sorten som skilde seg ut i desse forsøka. Bærug og Enge (1971) fann heller ikkje sikre svar på om dei prøvde sortane hadde ulik nitrogentrong. Det er i alle fall viktig å få klarlagt desse tilhøva når nye sortar skal godkjennast og takast i bruk. Som i forsøka til Bærug og Enge (1971) auka knollstorleiken med aukande nitrogen-gjødsling.

Litteratur

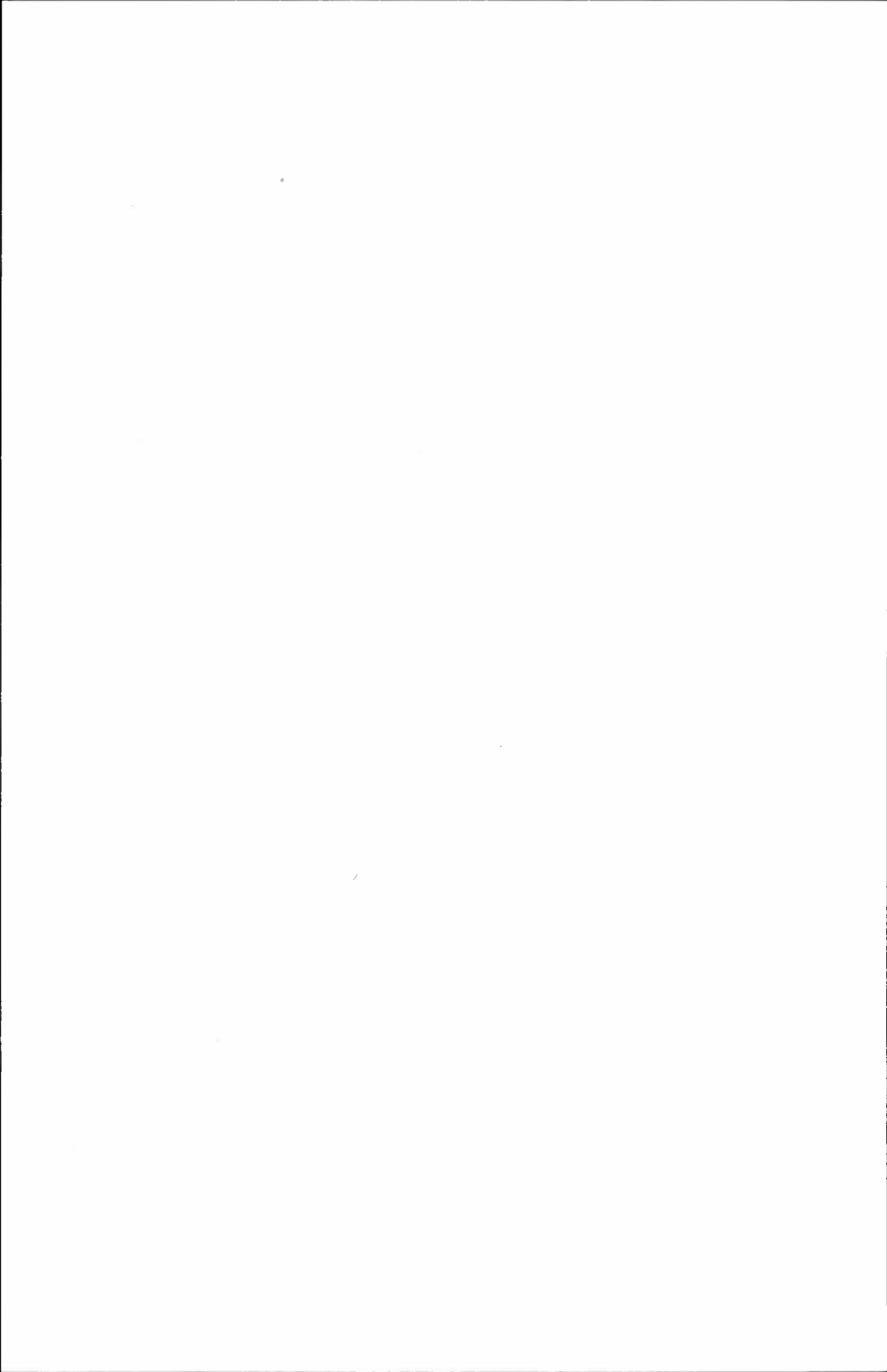
- Bærug, R., L. Roer and T. Tjørnholm 1979. Amino acid composition of potato tubers as influenced by nitrogen and potassium fertilization, year, location and variety. *Meld. Norg. Landbr.Høgsk.* 58(40):1—24.
- Bærug, R. og R. Enge 1971. Virkning av sterk nitrogengjødsling og omløpsform på avling og ulike kvalitetsegenskaper hos matpoteter. I. Virkninger på avling og næringsopptak. *Meld. Norg. Landbr.Høgsk.* 50(41):1—25.
- Dragland, S. 1978. Virkninger av tørkeperioder og to nitrogenmengder på potetsorten 'Saphir'. *Forsk. Fors. Landbr.* 29:277—299.
- Kirkerød, T. 1978. Vanning til poteter. *Forsk. Fors. Landbr.* 29:499—518.
- Rønsen, K. 1983. Virkning av N- og K-gjødsling på potetavlingen hos tre sorter i forskjellige landsdeler 1973—76. *Forsk. Fors. Landbr.* 34:47—53.
- Svensson, B., H. Carlsson, E. Westerlind, C.-G. Hagman & B. Bodin 1985. Matpotatis. Odling och handtering. *Aktuellt från landbruksuniversitetet* 347. 36 s.

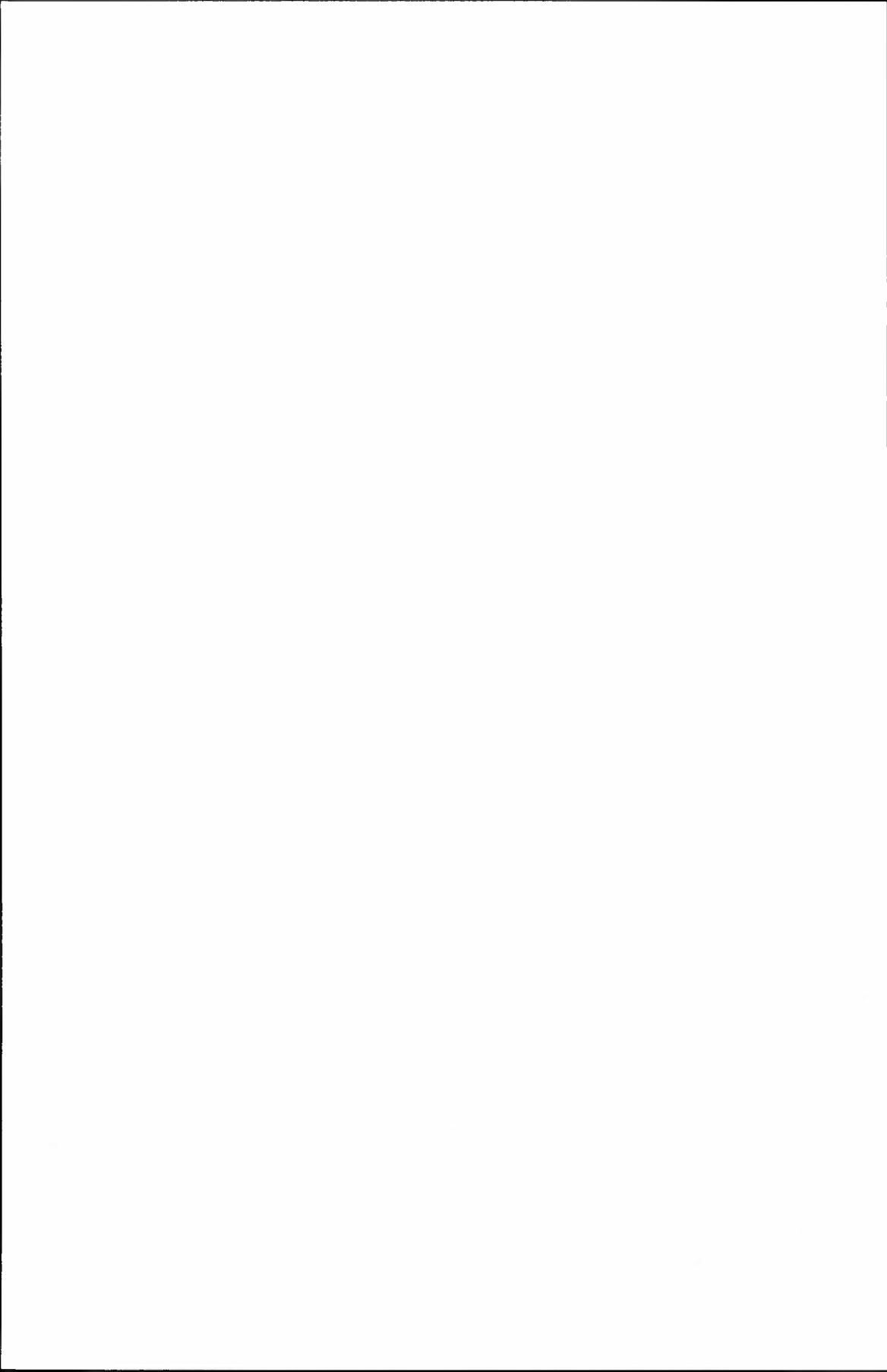
(Mottatt 9.5.86 og godkjent 29.5.86)

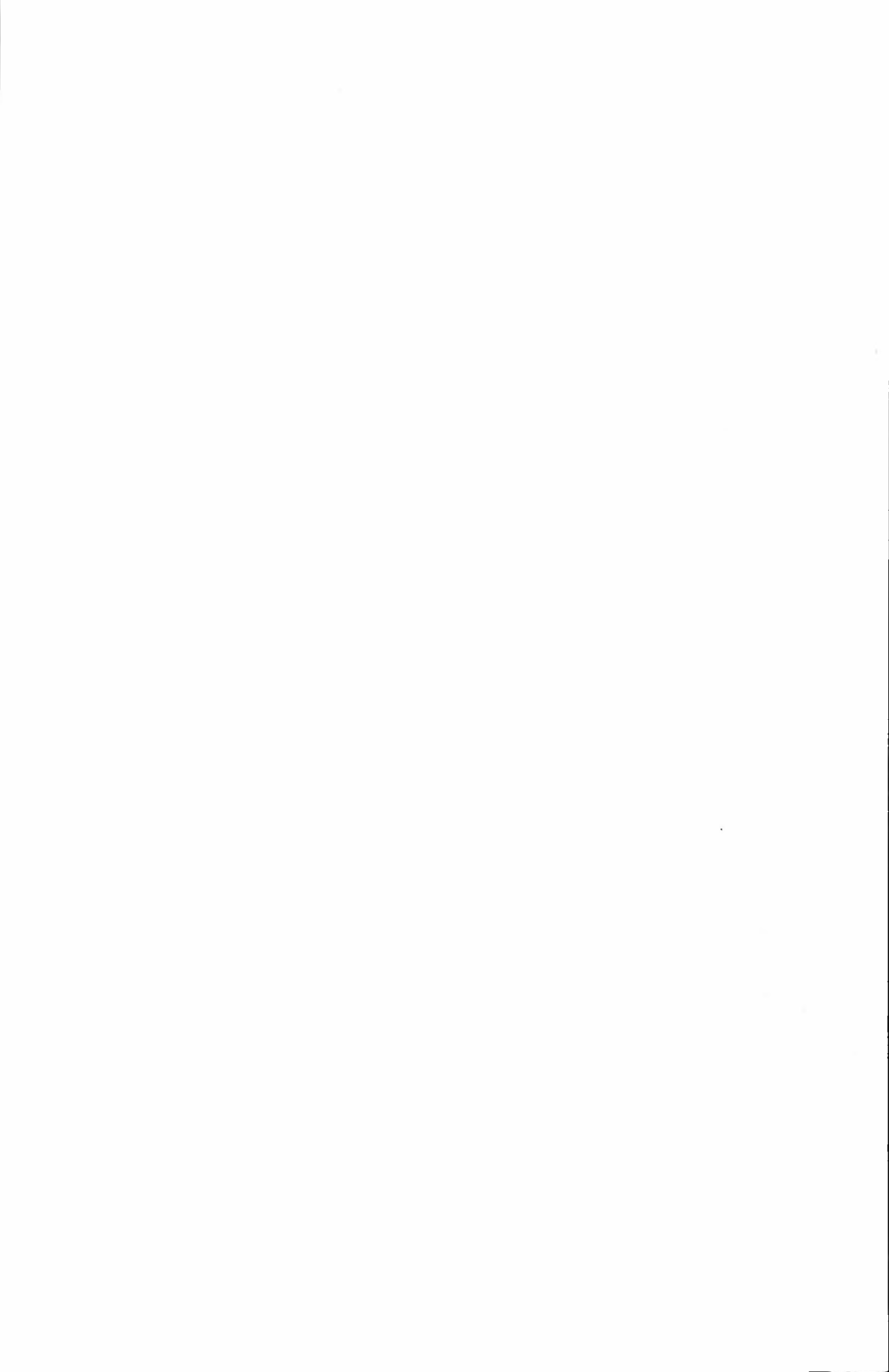


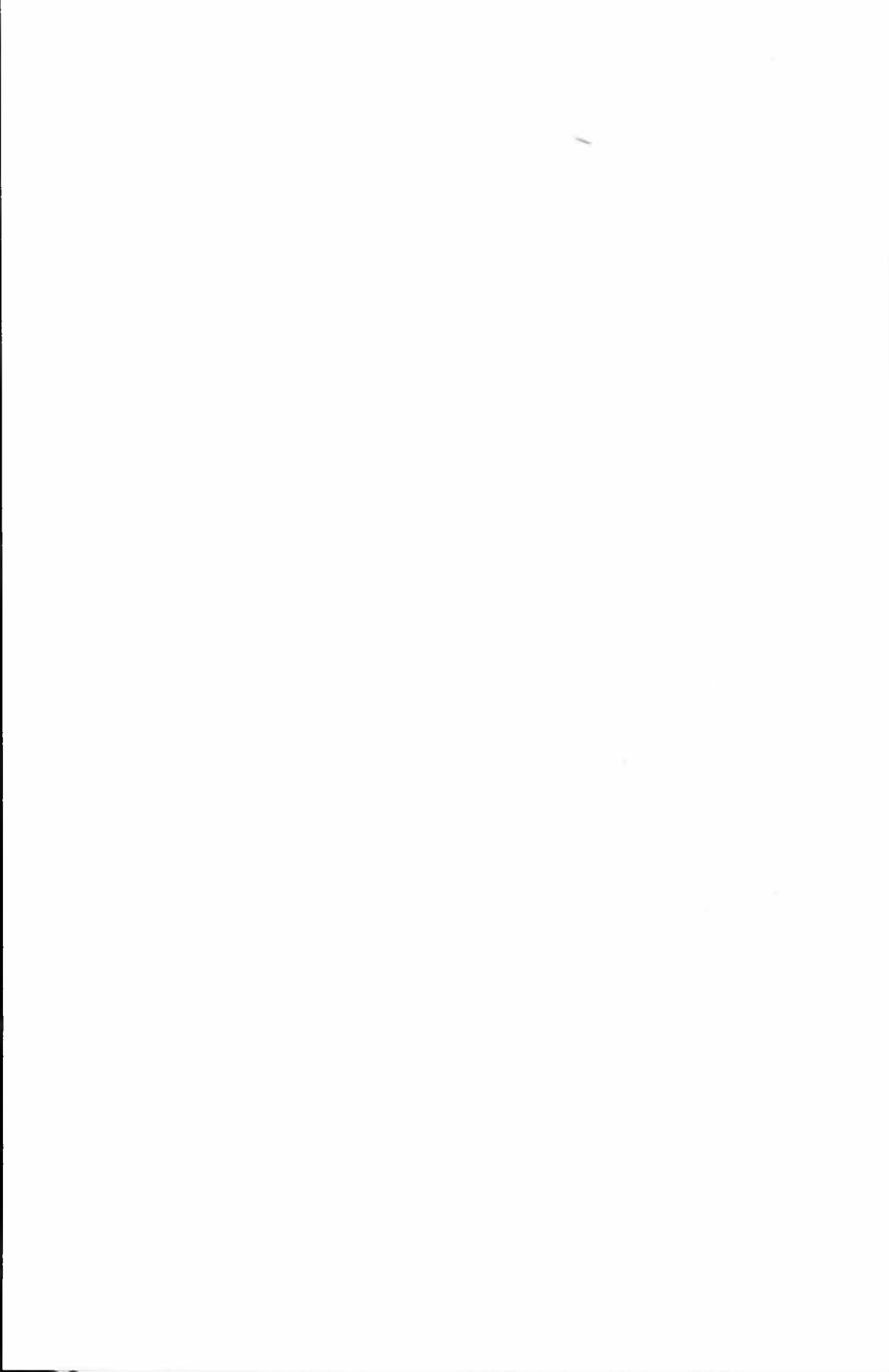












Til forfatterane:

1. Manuskript til *Forskning og forsøk i landbruket* skal som regel skrivast på norsk. Det skal ha eit utdrag på engelsk, tysk eller fransk, og eit på norsk. Kwart utdrag skal maksimalt vere på 12 liner.
2. Originalmanuskriptet skal skrivast på maskin med 28 liner pr. side, og 60 slag pr. line. Det skal som regel vere på maksimum 13 sider, når tabellar og figurar er rekna med, dvs. ca. 8 ferdig trykte sider. Ein skal nytte spesielle manuskriptark som er å få i redaksjonen.
3. Latineks namn på planer og dyr, og tekst som ein ønskjer å framheve, skal understrekast i manuskriptet med ei enkel understreking.
4. Tabellar og figurar skal skrivast/teiknast på særskilde ark og skal nummere- rast med arabiske tal. Plasseringa av dei skal markerast i venstre marg i manuskriptet. Dei må utstyrast med all turvande tekst og forklaring, slik at dei kan reproduserast utan endringar eller tilføyningar. Ved sida av norsk tekst skal ein ha tekst på same språket som ein nyttar i utdraget. Det er laga døme på korleis tabellar og figurar skal setjast opp, og desse kan ein få i redaksjonen.
5. Ved skrivning av litteraturliste og vising til litteratur vert følgjande mønster brukt: I litteraturtilvisingar vert namnet til forfattaren skriva med små bokstavar, og det året avhandlingsartikkelen vart skriva:

Hovde & Myhr (1980) eller (Hovde & Myhr 1980). Parantes omsluttar berre prenteåret, eller både namn og årstal, avhengig av korleis tilvisinga passer inn i teksta. Må sidetalet gjevast opp, skal det skrivast: Jetne (1980:44).

Litteraturlista vert ordna alfabetisk etter forfatternamn, og under desse igjen i kronologisk orden. Kva for skrifttype og teikn som skal nyttast, går fram av følgjande døme:

Ekeberg, E. 1979. Vatning forsterker gjødslingseffekten i korn. Norsk landbruk 1979 (5):7.

Hovde, A. & K. Myhr 1980. Grøttestofningsforsøk på brenntorvmyr. *Forskning og forsøk i landbruket* 31:53—66.

Høg, O. A. 1971. Vitenskapelig forfatterskap. 2. utg. Universitetsforlaget, Oslo. 131 s.

Swads, H. 1979. Kålrot som grønnsak. Landbrukets årbok. Jordbruk — Skogbruk — Hagebruk 1980:194—202.

Legg merke til at:

- berre namnet til første forfattaren skal ha etternamnet først
- & skal nyttast mellom forfatternamn
- årstalet etter namnet er prenteåret til publikasjonen
- bindnummer er ikkje streka under
- heftenummer vert sett i parantes
- kolon skal nyttast i staden for s. eller p. ved sidetal når det gjeld tidsskriftartiklar
- årstal skal nyttast der bind eller årgangsnummer manglar

For plansjetilvising vert forkortinga Pls nytta, og ho vert sett etter sidetilvisning (:401 Pls 4).

Namnet på publikasjonen det vert vist til, skal helst ikkje forkortast i manuskriptet. Dersom det vert gjort, må forkortinga vere i samsvar med gjeldande internasjonale reglar.

6. Originalmanuskript med 3 kopiar vert sende til Statens fagteneste for landbruket, Moervn. 12, 1430 Ås. Før trykking vil manuskriptet bli fagleg gjennomgått. Kvar forfattar får tilsendt 200 særtrykk gratis. Dersom ein ønskjer flere særtrykk, må dei tingast i samband med innsending av manuskriptet. Dei vil da bli leverte mot rekning til sjølvkostpris. All korrespondanse i samband med trykking, korrektur m.v. må sendast til adressa som er nemnd ovafor når ikkje anna er avtala.

GRYTTING AS. ORKANGER