

FORSKNING OG FORSØK I LANDBRUKET

RESEARCH IN NORWEGIAN AGRICULTURE

BIND 6

1955

UTGITT AV
KONTORET FOR LANDBRUKSFORSKNING
OSLO



INNHold

	Side
KÅRE STRANDE:	Kontroll med kulturbeite på Mykleseier i Ringebu, 800 m over havet 1
LARS ROER:	Forsøk med forskjellige settepotetstørrelser og ulike setteavstander 17
KRISTIAN OLAND:	Eksempler på næringstilstanden i jord etter ulike gjødslinger 43
OLA ULVESLI:	Kvaliteten av høyavlinga 1954 79
H. J. EIKELAND:	Kalkingsforsøk på dyrka jord og kalkingsgjødslingsforsøk på udyrka lyngmark 93
SIMON RØYSET:	Forsøk med magnesium og aukande mengd kopar til eng 131
ROLF LANDFALD:	En sammenlikning av temperaturen i to kassetypar ved lagring av eple i ventilert fruktlager 141
GUNNAR OLAFSON:	Trestorleiken hjå fruktsortane 153
KRISTIAN OLAND:	To markforsøk med ulike kvelstoffgjødslinger til gravenstein 161
KNUT VIK:	Forsøk med engvekster og engdyrking II 173
LARS L. KROGSETH og	
BIRGER UKKELBERG:	Sein fjøring hos kjuklingar av kvit italiengar 321
ARNE LUNDSTAD:	Forsøk med sorter av klaseroser I 337
REIDAR VESTAD:	Kløverråde (<i>Sclerotinia trifoliorum</i> Erikss.) på rødkløver i Norge 359
HANS J. NATVIK:	Arbeidsregnskap for gardsdrift med utdrag av tre års arbeidsregnskap for en østlandsgard 381
ERLING LYFTINGSMO:	Beitekontroll i Nord-Noreg 413

CONTENTS

	Page	
KÅRE STRANDE:	Control of Cultivated Pasture at the Mountain Ranch Mykleseter, Ringebu, 2620 Feet above Sea Level	1
LARS ROER:	Experiments with Different Sizes of Seed Potatoes and with Different Planting Distances	17
KRISTIAN OLAND:	Fertility Studies by Chemical Investigation of Soils from Different Fertilized Fields	43
OLA ULVESLI:	The Quality of Norwegian Hay in 1954	79
H. J. EIKELAND:	Liming Experiments on Arable Land and Liming — Fertilizing Experiments on Uncultivated Calluna Heath	93
SIMON RØYSET:	Experiment with Magnesium and Increasing Applications of Copper to Leys	131
ROLF LANDFALD:	A Comparison of the Temperature of Apples in Two Types of Boxes in Common Storage	141
GUNNAR OLAFSON:	Tree Size of Fruit Varieties	153
KRISTIAN OLAND:	Two Field-trials with Different Nitrogen Fertilization to the Apple Variety Gravenstein	161
KNUT VIK:	Experiments with Meadow plants, Meadow Cultivation and Use	173
LARS L. KROGSETH og BIRGER UKKELBERG:	Slow Feathering on White Leghorn Chicks	321
ARNE LUNDSTAD:	Variety Testing of Cluster Roses I	337
REIDAR VESTAD:	Clover stem rot (<i>Sclerotinia trifoliorum</i> Erikss.) on Red Clover in Norway	359
HANS J. NATVIK:	Labour Accounts in Farming with Extracts from 3 years of labour accounts for a farm in South-eastern Norway	381
ERLING LYFTINGSMO:	Testing of Pastures in North Norway	413

KONTROLL MED KULTURBEITE PÅ MYKLESETER I RINGEBU, 800 m OVER HAVET

*Control of Cultivated Pasture at the Mountain Ranch Mykleseter,
Ringebu, 2620 Feet above Sea Level*

AV
KÅRE STRANDE

INNHold

	Side
I. Innledning	1
II. Naturtilhøva	2
III. Dyrkingsarbeid og gjødsling	3
IV. Beitetid og bruksmåte	5
V. Avdrått og avling	6
VI. Økonomisk oversikt	10
VII. Diskusjon	11
VIII. Sammendrag	13
IX. Summary	14
X. Litteratur	16

I. Innledning.

Seterbruket har vært i jamn tilbakegang sia før hundreårsskiftet. Etter jordbrukstellinga i 1949 (12) hadde antall seter som var i bruk, gått ned fra 44239 i 1907 til 21812 i 1949, en nedgang på over 50 %. Men i den seinere tida ser denne tilbakegangen ut til å ha minka noe i enkelte distrikter, særlig i dal- og fjellbygdene på Østlandet, der det til og med var en auke i tallet på seter i tida 1939 til 1949. I de fleste av disse strøk er det lite av skikka dyrkingsjord nede i bygda, og det har vært nødvendig for jordbrukerne å nytte disse «fjellbygdene annen etasje», som statskonsulent *K. K. Sortdal* har kalt de høgereliggende setertrakter her.

De første jordbruksforsøk som ble utført i høgereliggende setertrakter, var vel de som ble anlagt fra 1901 og utover på Åbjørstølen i Nord-Aurdal, 800 m o. h., av Åkervekstforsøkene under *Bastian Larsens* ledelse. Gardbrukerne *Engebret Bergene* og *Erik Åbjørsbråten* hadde da drevet med oppdyrking av setervollene ei tid. Det ble anlagt diverse gjødslingsforsøk, dyrkingsforsøk og engfrøblandingsforsøk, og fra 1910 ble forsøksvirksomheten på

stølen overtatt av Selskapet for Norges Vel, som hadde en rekke interessante engvekstforsøk her framover til 1925. LIER (7), VIK (13).

I 1922—23 begynte Nord-Gudbrandsdal landbruks- og husmorskole med dyrking i fjellet på skolens seter, vel 900 m o. h. SORTDAL (11). Statens forsøksgard Løken tok til med engvekstforsøk på Berset seter, 1000 m o. h., i 1926, Foss (3), og Statens forsøksgård Møistad satte i slutten av 1920-åra i gang dyrkingsforsøk i høgereliggende strøk. GLÆRUM (4, 5 og 6). De fleste av de her nevnte forsøk var forsøk med engvekster til høy. Spørsmålet om kulturbeiter i setertraktene er av nyere dato, og resultater fra beitedyrkings- og kontrollfelter i setertraktene satt i gang av Seter- og Beiteutvalget i Selskapet for Norges Vel, er før gjort rede for av SAKSHAUG (9) og SLØGEDAL (10).

Seter- og Beiteutvalget har p. t. kontroll med flere kulturbeiter i setertraktene. Her skal gis melding om et kulturbeite på 40 dekar på Mykleseter i Ringebru hos *Ole E. Smidesang*, Fåvang. Kontrollen ble startet i 1943 av daværende beitekonsulent *Bj. Sakshaug*, og ble avsluttet i 1950. Feltbestyrere har vært herredssagronomene i Ringebru, først *E. Skogstad Aamo* og seinere *Sverre Eik*.

Det er ført regnskap over dyrkinga til beite, og videre er kontrollen utført etter de vanlige regler for beitekontroll.

II. Naturtilhøva.

Mykleseter ligger øst for Fåvang st. og ca. 800 m o. h. Beitefeltet ligger på fastmark i lun sør-vesthelling. Terrenget er småkupert, noe som og setter sitt preg på jordkvaliteten. Jordarten er morenesand, og matjorddybden veksler noe, fra ca. 5 cm på haugene til ca. 12 cm i forsenkningene. Jordprofilen kan gis denne beskrivelse: 5—12 cm matjordlag av moldblanda sand. Derunder ca. 20 cm sand, rustfarga av utfelte jernforbindelser. Så følger et lag på 20—30 cm leirholdig sand, og under der grovleir.

Nærmeste værstasjon er Vinstra, som ligger ca. 35 km mot nordvest og 241 m o. h. Ved hjelp av normaltemperaturerne for Vinstra (1) og isotermkart (8), har en beregna den omtrentlige middeltemperatur for Mykleseter, idet det er brukt en reduksjon på 0,6 C° pr. 100 m stigning. «Normaltemperaturerne» for Mykleseter skulle da bli noenlunde slik for veksttida og året i C°:

Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Mai-sept.	Året
4.6	10.1	11.3	9.6	5.0	8.1	÷ 0.9

Om vi går ut fra middeltemperaturen for mai—september for Vinstra i kontrollåra 1943—1950 (2) og korrigerer som ovenfor, får en disse tall for temperaturen på Mykleseter:

År	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	Middel 1944/50	Normalt
C°, middel Mai—september:	8.9	8.1	9.5	8.9	11.0	8.7	9.3	8.5	9.1	8.1

Om disse beregna temperaturer ikke kan betraktes som helt sanne for Mykleseter, gir de et godt grunnlag for bedømmelsen av temperaturtilhøva der. Både mai og september er vanligvis kalde, og er ikke noen beitemåneder her oppe. I kontrollåra har det vært varme somrer i 1945, 1947 og 1949.

Det er nedbørsmålestasjon i Spangrudlia i Ringeby, 742 m o. h., som skulle være bra representativ også for Mykleseter.

Tabell 1. *Nedbør i mm, Spangrudlia i Ringeby.*

	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Mai-sept.	Året
1943	88	42	75	89	32	326	511
1944	33	76	68	107	101	385	575
1945	34	83	66	23	29	235	387
1946	24	93	42	87	115	361	534
1947	10	51	95	3	53	212	362
1948	37	88	72	92	82	371	520
1949	89	65	76	68	31	329	494
1950	42	126	133	153	49	503	732
Middel* 1944/50	38	83	79	76	66	342	515
Normal 1900/30	39	52	76	89	39	295	481

* Når en her og i seinere tabeller har regna ut middeltall for kontrollåra, er det bare tatt med åra 1944/50. I 1943 ble nemlig feltet delvis tilsådd, og kunne ikke gi full nytte som beite.

Av tabell 1 ser vi at stedet må sies å ha liten årsnedbør, men forholdsvis mye av nedbøren kommer normalt i veksttida. Dertil kommer at plantenes krav til vann blir mindre ved lågere temperatur. Nedbørstilhøva må vel derfor sies å være gode for planteveksten. En merker seg at 1945 og 1947 har hatt lite nedbør i veksttida, særlig i august, mens 1950 skiller seg ut som et vått år.

III. Dyrkingsarbeid og gjødsling.

Det meste av feltet var tilvokst med einer og smågran. Grana ble hogd i 1939/40, og det nyttbare virket ble solgt til ved. I 1941—43 ble det foretatt rydding og brenning av einer, kvist og avfall, litt jamning og flekkvis frøsaing. Frøblandinga var Felleskjøpets beitefrøblanding for fastmark som da var slik: ca. 50 % engsvingel, 25 % timotei, 19 % rausvingel og 6 % kvitkløver. Frøet ble sådd i branntomtene og der det ellers var åpen jord etter ryddinga. I alt gikk det med 15 kg frø som skulle svare til et tilsådd areal på 2—3 dekar. Resten av de 40 dekar ble gjødsla på den plantebestand som var. Etter notatene var botndekket ved anlegget ganske bra, og etter en skjønsmessig bedømmelse av plantebestanden på beitet i 1948 var den slik: engrap 20 %, rau- og sauesvingel 20 %, kvein 20 %, kvitkløver 15 %, fjellrap 5 %, andre arter 20 %.

Til gjerde om feltet er brukt bakhon spikra på stolper. Gjerdelengden tilsvarende 31 m pr. dekar. Feltet ble delt inn i tre like store skifter.

Dyrkingsarbeidet og kostnaden går fram av følgende oppstilling av regnskapet for dyrkinga. I arbeidsbetaling er regna kr. 2.80 pr. mannstime, og ellers er materialer, frø, gjødsel og frakt regna etter prisene høsten 1953. Hogst og kjøring av nyttbart virke er ikke tatt med i regnskapet.

Regnskap for dyrking av 40 dekar til beite på Mykleseter i Ringeby.

Arbeid og kostnad pr. dekar.

	Manns- timer	Kr.
<i>Arbeid:</i>		
Etterrydding av krattskog og brenning av kvist og avfall	12.9	36.12
Jamning	1.7	4.76
Frøsåing og gjødsling ved anlegget	6.3	17.64
Oppsetting av gjerde	7.9	22.12
Sum arbeid pr. dekar	28.8	Kr. 80.64
<i>Materialkostnad:</i>		
Beitefrø		2.18
Gjødsel ved anlegget + frakt		7.06
Hongjerde: 31 m á kr. 1.45		44.95
Sum materialkostnad pr. dekar		» 54.19
Sum anleggskostnad pr. dekar for beitet		Kr. 134.83

Feltet ble anlagt i ei tid da det var rasjonering på kunstgjødsel. I kontrollåra er det dels brukt fullgjødsel og dels enkle gjødselslag. Etter verdiinnholdet er derfor gjødselmengdene regna om til de tilsvarende mengder superfosfat med 7.9 % P, kaliumgjødsel 33 % og kalksalpeter 15.5 % N, og stilt sammen i tabell 2.

Tabell 2.

Gjødsling.

År	Kg pr. dekar		
	Super- fosfat	Kaliumgj. 33 %	Kalk- salpeter
1943, anl.året ..	4.4	5.0	24.7
1944	6.7	7.5	14.5
1945	0	15.0	25.0
1946	16.1	10.8	40.5
1947	20.1	13.4	36.4
1948	16.4	12.4	37.9
1949	25.0	15.0	50.0
1950	25.0	15.0	33.8
Middel 1944/50 .	15.6	12.7	34.0

Det ble lite gjødsel de første åra, særlig var det lite mineralgjødsel ved anlegget. Helt uten P-gjødsel var beitet ett år, i 1945. Fullgjødsla, eller i noen år superfosfat og kaliumgjødsel, ble oftest sådd ut i slutten av mai. Kalksalpeter ble de fleste år brukt til to overgjødslinger, ca. 20. juni og 20.—25. juli.



Fig. 1 viser feltets beliggenhet i skråningen under skogkanten. Bestanden av skog på feltet før ryddinga var omtrent som skogen omkring på bildet.

IV. Beitetid og bruksmåte.

Beitet har for det meste vært brukt til mjølkekyr, men i kortere eller lengre perioder har det og i enkelte år vært med ungfø, sauer og hester på feltet. Tabell 3 gir en oversikt over beitetida og antall beitedyr på feltet.

Tabell 3. *Beitetid og antall beitedyr.*

År	Mjølkekyr				Ungfø		Sauer		Hester	
	Ant. kyr, middel	Beitinga		Beite-tid, dager	Ant. dyr	Beite-tid, dager	Ant. dyr	Beite-tid, dager	Ant. dyr	Beite-tid, dager
		tok til	slutt							
1943, anl.året . . .	6.0	18/6	8/9	85	6	6	0	—	1	15
1944	8.4	11/6	1/9	83	0	—	2	25	1	9
1945	7.4	7/6	9/9	95	0	—	0	—	0	—
1946	8.3	7/6	31/8	86	0	—	0	—	2	14
1947	10.3	11/6	15/8	66	0	—	0	—	6	2
1948	9.8	9/6	5/9	89	1	89	30	8	0	—
1949	10.0	9/6	2/9	86	1	86	1	86	0	—
1950	10.0	14/6	18/9	97	1	97	0	—	0	—
Middel 1944/50 .	9.2	9/6	3/9	86	(0.4)	(86)	(0.2)	(86)	(0.1)	(86)

Beitetida har i middel vært fra 9. juni til 3. september, i alt 86 dager. I 1947 ble dyra tatt av beitet alt 15. august på grunn av sterk tørke og liten gjenvekst. Stort belegg på beitet i juli har vel og sin del av ansvaret for at beitinga måtte slutte så tidlig det året. Men de andre åra var beitetida ganske nær 3 måneder.

Antall mjølkekyr på beitet har vært endra noe i løpet av beitetida de fleste år, men har vært fra 6—10 alle år unntatt 1947. Da var det 20 kyr på beitet ei uke i juli. Det er og regna ut middeltall for antall ungfø, sauer og hester etter ei beitetid på 86 dager.

Beitet var delt i 3 like store skifter, og alle dyr var for det meste i ei gruppe. De første åra var beitetida på hvert skifte 2—4 dager, og kviletida til neste avbeiting bare 4—8 dager. I forhold til beitemengden var nok da belegget for stort. Omløpsperiodene ble derfor korte, og det var opptil 10—11 avbeitinger på hvert skifte i løpet av sommeren. Avlinga ble større med åra, og etter hvert ble da omløpstida rimeligere. Fra 1946 har omløpsperiodene for det meste vært ca. 15 dager, med 5 dager beiting og 10 dagers kviletid for hvert skift, og ca. 6 avbeitinger i sesongen. I gjennomsnitt for alle skift var beite- og kvileperiodene slik:

Tabell 4. *Beite- og kviletid.*

	1. beiting	Kviletid 1.—2. beiting	2. beiting	Kviletid 2.—3. beiting	3. beiting	Kviletid 3.—4. beiting	4. beiting	Kviletid 4.—5. beiting	5. beiting	Kviletid 5.—6. beiting	6. beiting
Middel 1944/49, dager	4.3	8.3	3.9	7.9	4.0	7.8	4.0	9.4	3.6	9.7	3.5
Omløpsperiode, dager	12.6		11.8		11.8		13.4		13.3		

I tabell 4 er ikke tatt med omløpsperioder etter 6. avbeiting som forekom de første åra. Derfor blir summen av dagene i tabellen mindre enn antall dager i beitetida.

V. Avdrått og avling.

Tabell 5 viser en sammenstilling av antall beitedager for de ulike dyregrupper, videre antall f.e. som er tatt opp, f.e. tilskuddsfør samt mjølkeproduksjon på beite.

Avlinga har auka med nesten 100 % fra første til siste kontrollåret. Når storparten av beitet slik som her er satt i stand bare ved gjødsling på den plantebestand som var, vil det ta noen år før de mer verdifulle arter vil dominere og beitet komme noe opp i produksjon. Ved sterkere gjødsling vil sikkert denne utviklinga gå raskere, men her var det meget svak gjødsling de første 3 åra. Vi bør derfor se mer på det faktum at avlinga har auka opp til 200 f.e. pr. dekar siste året, enn at middelavlinga 1944/50 var 150 f.e. En kan godt tenke seg at avlinga ville fortsatt å auke noe også de følgende år om kontrollen hadde kunnet fortsette. Men sjøl om vi tar gjennomsnittet for de tre siste år av kontrollen, blir det 181 f.e. pr. dekar, en respektabel beiteavling for disse høgdetrakter.

Tabell 5. Beitedager, andrtt og avling. Mykleseter i Ringebu 1943—50.

År	Mjølkekyr						Ungfe		Sauer		Hester		Sum f.e. tatt opp på beite	F.e. pr. dekar	Kg mjølk pr. dekar
	Beite-dager	Vedl.h. og tilv. f.e. 1	Mjlkeprod.		F.e. tilskudd 3	F.e. tatt opp på beite 1 + 2 ÷ 3	Beite-dager	f.e.	Beite-dager	f.e.	Beite-dager	f.e.			
			Kg mjølk	f.e. 2											
1943, anl.året	510	1808	3504	1403	119	3092	36	79	0	0	15	105	3276	82	88
1944	698	2682	4263	1705	179	4208	0	0	50	50	9	63	4321	108	107
1945	703	3024	4977	1992	527	4489	0	0	0	0	0	0	4489	112	124
1946	714	3427	6363	2545	0	5972	0	0	0	0	28	196	6168	154	159
1947	682	2864	5867	2347	0	5211	0	0	0	0	12	84	5295	132	147
1948	884	3536	8152	3260	369	6427	89	491	240	216	0	0	7134	178	204
1949	860	3043	7805	3121	79	6085	86	438	86	102	0	0	6625	166	195
1950	970	4189	8860	3543	236	7496	97	485	0	0	0	0	7981	200	222
Middel 1944/50	787	3252	6612	2645	199	5698	39	202	54	53	7	49	6002	150	165
F.e. tatt opp på beite av de enkelte dyregrupper i %												94,9 %	0,9 %	0,8 %	100 %

Av tilskuddsfôr ble det gitt litt cellulose til mjølkekyrne i hele beitetida de tre første år. I 1946 og 1947 ble det ikke brukt noe tilskuddsfôr. I 1948 ble det gitt litt kraftfôr og høy fra sleppinga 9. juni og ut måneden, i 1949 litt høy etter 10. august og i 1950 høy + kraftfôr de to første uker etter sleppinga, samt litt høy de siste tre uker fra 26. august til 18. september.

Ellers går det og fram av tabell 5 at mjølkekyrne har utgjort den helt dominerende dyregruppe på beitet, og har tatt opp nesten 95 % av fôr-enhetene.

Tabell 6 viser hvor stor del av avlinga som er tatt opp de enkelte måneder.

Tabell 6. *Avlinga tatt opp de enkelte måneder. Prosenttall.*

År	Juni	Juli	August	September
1943, anl.året	24.9	34.7	33.1	7.1
1944	26.8	32.0	39.1	2.1
1945	32.2	30.4	27.2	10.2
1946	31.0	38.8	27.1	3.1
1947	28.2	54.6	17.2	0
1948	25.1	37.1	33.0	4.8
1949	28.6	38.1	31.4	1.9
1950	18.1	34.9	32.0	15.0
Middel 1944/50	27.1	38.0	29.6	5.3

De fleste år er vel $\frac{1}{3}$ av avlinga tatt opp på beitet i juli og litt under $\frac{1}{3}$ i juni og august, med få unntak. I 1947 ble beitinga avsluttet midt i august, og over 50 prosent av avlinga ble det året tatt opp i juli. I 1950 var det ganske sein slepping så bare 18 prosent ble tatt opp i juni, mens september dette året ga en forholdsvis stor del av avlinga med 15 prosent.

Tabell 7 gir en oversikt over mjølkekyrnes alder, vekt, vektauke i beitetida samt kalvetid. Middelvekta for alle kyrne på beitet i kontrollåra var 406 kg lev.vekt, og de la på seg i middel 14 kg pr. ku i beitetida. Bare ett år har kyrne tatt litt av i vekt på beitet.

Tabell 7. *Mjølkekyrnes alder, vektauke og kalvetid.*

År	Gj.sn. alder, år	Gj.sn. vekt, kg	Vektauke på beite, kg/ku	Antall kuer kalvet i			
				sept.-nov.	des.-febr.	mars-mai	juni-aug.
1943, anl.året ..	4.7	348	10.2		1	5	
1944	6.0	350	14.0	1	3	5	1
1945	7.2	394	19.6	1	4	4	1
1946	7.5	443	27.1	1	4	4	
1947	7.3	392	14.4	2	4	3	
1948	7.4	402	9.7		6	3	1
1949	8.2	418	÷ 0.6		7	3	
1950	8.4	443	14.1		3	7	
Middel 1944/50 .	7.6	406	14.0	7 %	46 %	43 %	4 %

Kalvetida har vi valgt å inndeile i fire tre-måneders perioder som vist i tabell 7. I middel for kontrollåra kalvet 46 % av kuene i desember—februar, og 43 % i mars—mai.

De første år av kontrolltida var mjølkemengden for besetningen låg her liksom de fleste steder i disse vanskelige år. Men etter fjøskontrollregnskapet var det framgang fra 1946. I tabell 8 er satt opp dagsmjølkemengden pr. ku for hver måned på beitefeltet, og her finner vi og en stigning fra og med 1946. Ser vi på de enkelte måneder, må det sies å ha vært et relativt sterkt fall i mjølkemengde fra juli måned.

Tabell 8. *Kg mjølk pr. ku pr. dag i beitetida.*

	Juni	Juli	August	Sept.	Veid gj.sn.
1943, anl.året	9.3	7.1	6.2	4.1	6.9
1944	7.7	6.2	5.1	3.9	6.1
1945	7.5	8.6	5.9	5.3	7.1
1946	10.1	9.4	7.1	—	8.9
1947	10.3	8.6	6.3	—	8.6
1948	11.3	10.0	7.6	5.7	9.2
1949	11.3	10.0	6.8	5.8	9.1
1950	11.3	10.4	8.7	5.5	9.1
Veid gj.sn. 1944/50	9.9	9.2	6.9	5.5	8.4

Det var bare en del av *Smidesangs* buskap som gikk på dette kontrollbeitet, i alt litt under halvparten av mjølkekyrne. Med støtte i tallene fra fjøskontrollregnskapet har en satt opp tabell 9, som viser kontrollbeitets andel i årsfôret og mjølkeproduksjonen. Tallene for årsfôret og mjølkemengden pr. ku i året er gjennomsnitt etter fjøskontrollregnskapet for de kuer som har gått på kontrollbeitet. Tallene for mjølkeproduksjon og f.e. i beitetida er etter beitekontrollen, og gjelder bare for den tida kuene har gått på beitefeltet.

Tabell 9. *Kontrollbeitets andel i årsfôret og mjølkeproduksjonen.*

År	Kg mjølk pr. ku		Prod. på beite, prosent av årsmjølka	F.e. pr. ku		Tatt opp på beite, prosent av årsfôret
	i året (Etter fjøskontr.)	i beitetida (E. beitekontr.)		i årsfôret (E. fjøskontr.)	på beite (E. beitekontr.)	
1943, anl.året	1724	584	33.9	1900	515	27.1
1944	1983	508	25.6	1974	507	25.4
1945	1929	673	34.9	1909	600	31.8
1946	2368	767	32.4	2070	721	34.8
1947	2531	570	22.5	2252	506	22.5
1948	2421	832	34.4	2043	656	32.1
1949	2570	781	30.4	2338	609	26.0
1950	2688	886	33.0	2502	750	30.0
Middel 1944/50	2356	715	30.4	2155	621	28.9

I middel for alle kontrollåra har kuene gått 86 dager på dette beitet, eller 23,6 % av dagene i året, og har i denne tida produsert 30,4 % av årsmjølka, og tatt opp 28,9 % av årsføret fra beite.



Fig. 2. Beitefeltet er noe småkupert, med stubber og stein i overflata. Men beitebotnen er blitt god med åra.

VI. Økonomisk oversikt.

Ved beregning av produksjonskostnaden for beitegraset, er regna med gjødsel- og arbeidspriser høsten 1953. Vi har en noenlunde rett oppgave over antall arbeidstimer som er gått med årlig til gjødsling, gjerdereparasjon, ugrasbekjempelse og puss av beitet. Antall arbeidstimer til gjerding og puss er regna likt for alle år. Gjerdet avskrives på 15 år. I kostnadsoverslaget er brukt en rentefot på 3,5.

De nevnte poster skulle være ganske sikre. Mer gjenstand for skjønn blir den jordverdi eventuelt med hus som en skal regne rente av, likeså den andel i noen av gardens øvrige driftskostnader, så som driftsledelse, bygningskostnader og eiendomsskatter, som skal belastes seterbeitet. Med støtte i regnskapsresultatene i jordbruket og etter verdien av jorda og seterhusa her oppe, har vi satt jordrenten til kr. 2,50 pr. dekar, og andel i gardens øvrige kostnader til kr. 6.00 pr. dekar. Det er da regna med at seterbeitet må ta sin del av kostnadene vedrørende seterhusa. På dette grunnlag får vi da følgende årlige kostnader:

	Kr./dekar
Rente av anleggskostnad (unntatt gjerde)	2.37
Avskrivning på gjerde, (15 år)	4.47
Rente av gjerdekostnad, (gj.sn. første 8 år)	1.80
Reparasjon av gjerde	1.10

Ugrasbekjempelse og puss på beitet	0.67
Andel i gardens øvrige driftskostnader	6.00
Grunnrente	2.50
	Sum Kr. 18.91

Disse kostnader, kr. 18.91 pr. dekar, er likt for alle år. Hertil kommer så gjødselkostnadene som er satt opp for hvert år i tabell 10. De omfatter utgiftene til innkjøp, frakt, blanding og sprenging av gjødsla. I tabell 10 er regna ut gjødselkostnad pr. f.e. de enkelte år, samt samla produksjonskostnad pr. dekar og pr. f.e.

Tabell 10. *Produksjonskostnad for beitegraset.*

År	Samla gjødselkostnad		Samla produksjonskostnad	
	Kr. pr. dekar	Øre pr. f.e.	Kr. pr. dekar	Øre pr. f.e.
1943, anlåret	8.12	9.9	27.03	33.0
1944	6.92	6.5	25.83	23.9
1945	10.38	9.3	29.29	26.2
1946	15.43	10.0	34.34	22.3
1947	15.70	11.9	34.61	26.2
1948	15.51	8.7	34.42	19.3
1949	19.99	12.0	38.90	23.4
1950	16.55	8.3	35.46	17.7
Middel 1944/50	14.35	9.6	33.26	22.2

I middel for kontrollåra 1944—50 har produksjonskostnaden vært 22.2 øre pr. f.e. etter denne beregning, med variasjon fra 26.2 til 17.7 øre pr. f.e. de enkelte år.

VII. Diskusjon.

De engvekstforsøk som er nevnt i innledningen, og som mest er utført i høgdetrakter på 600—800 m o. h., har gitt noe ulike avlinger, fra 200 til 800 kg høy pr. dekar på de enkelte felt. I de fleste av disse forsøka har tilsåing med normalblanding av raukløver og timotei jamnt over gitt de beste resultater, og da kløver og timotei av norske stammer. Men for noen av disse felta har de tilsådde arter gått ut etter få år, og plassen er da mer eller mindre overtatt av de stedegne grasarter. Særlig der jorda er tilsådd med engfrø straks etter dyrkinga, har de stedegne arter hurtig kunnet utfylle plassen etter de sådde arter ettersom disse har gått ut. Annerledes der jorda er blitt brukt til åker et par—tre år før gjenlegget. Om de tilsådde arter da har gått ut, har de etterlatt et tynt plantedekke. De stedegne grasarter har ikke greidd å komme igjen etter åkeråra.

Overført til beite, er dette forhold som trenger nærmere undersøkelse, og som er viktig å kjenne til ved valg av dyrkingsmåte i setertraktene. Da vi innfører beitefrøet fra sydligere land, er det rimelig å anta at dette ikke gir noen varige planter i våre høgtliggende kulturbeiter i setertraktene, 700—1000 m o. h. Et spørsmål som da melder seg er om en ved anlegg av slike kulturbeiter skal bygge mest mulig på den plantebestand som er på feltet, eller om en skal så frø.

I feltet på Mykleseter er det vesentlig bygd på den plantebestand som var ved anlegget. Bare branntomter og åpne jordflekker etter ryddinga er tilsådd med frø, i alt 2—3 dekar av de 40 dekar kontrollen omfatter. Avlinga på feltet har auka fra 108 f.e. pr. dekar i 1944 til 200 f.e. i 1950. Når beitetida her til vanlig bare er snautt 3 måneder, må en si det er oppnådd et tilfredsstillende resultat. Det viser at en kan få bra beiter i disse trakter også uten frøsåing, når det finnes en del av gode beitegrasarter i den opprinnelige plantebestand. Under innvirkning av gjødsling og beiting vil de bedre grasarter konkurrere ut mindreverdige planter, og sjøl bre seg i plantedekket. Det vil dog ta ei tid før beitet på denne måte kommer opp i produksjon. På den annen side blir dyrkingskostnaden låg, og for feltet på Mykleseter ble det således en rimelig produksjonspris for beitegraset, med variasjoner fra 26.2 til 17.7 øre pr. f.e. de enkelte år.

Det er en utvidelse av garden som teller dette, at en som på Mykleseter har kunnet produsere 30 prosent av årsmjølka for de kyr som har gått der, og som har tatt opp 29 prosent av årsføret på dette beite. *Smidesang* har nå dyrka mer oppe på setra, slik at han kan ha hele buskapen der på kulturbeite. Med det større areal og flere skifter blir det da greiere å gjennomføre ei god beiteordning.

En har nå resultater fra både eng- og beitedyrking i setertraktene. Et spørsmål som melder seg, er om en bør legge an på å ha kulturbeite her, eller om en skal drive engdyrking for høy i disse høgder, og ta mer av jorda heime på garden til kulturbeite. Hva som er mest fordelaktig vil avhenge av tilhøva på stedet, dyrkingsjord, beliggenhet og veiforbindelse til setra. På flere steder er det store vidder med dyrkbar jord i setertraktene som egner seg bra til fôrdyrking. Eiendomstilhøva med felles beiterett er ofte en bremse på utviklingen her.

Mange steder skulle det være plass for både beitedyrking og engdyrking i disse trakter. Nede i bygda er det som regel knapt med dyrkingsjord, og for de oftest små besetninger er det vanskelig å få til ei rasjonell beiteordning.

Det at flere slike bruk går sammen om å dyrke opp et større fellesbeite i setertraktene, er sikkert på mange måter en god løsning, både m. o. t. dyrkingsarbeidet og drifta.

En skal ikke gå nærmere inn på å diskutere disse spørsmål her, før en har flere resultater å vise til. Selskapet for Norges Vel har p. t. kontroll med flere kulturbeiter i setertraktene fra 700 til 950 m o. h., men som ikke er avsluttet ennå. Det bør nevnes at noen av disse har vist meget bra resultater, og ligger en god del over feltet på Mykleseter i avling.

VIII. Sammendrag.

Det er i åra 1943 til 1950 ført kontroll med et kulturbeite på Mykleseter i Ringebu, hos *O. E. Smidesang*, Fåvang. Setra ligger øst for Fåvang st., og ca. 800 m o. h. Beitefeltet ligger på morenejord, og i lun sør- vesthelling. Ved hjelp av isothermkart og temperaturobservasjoner fra nærmeste værstasjon, er «normaltemperaturen» for stedet beregna til 8.1 C° for veksttida mai—september. Mai og september er kalde måneder her oppe, med en normaltemperatur på henholdsvis 4.6 og 5.0 C° . I gjennomsnitt for kontrollåra har den beregna middeltemperatur for mai—september ligget 1.0 C° over normalen.

M. o. t. nedbøren skulle nærmeste målestasjon, Spangrudlia i Ringebu, være bra representativ for stedet. Normalnedbøren for året er der 481 mm , derav 295 mm i tida mai—september. Jamt over har det vært noe mer nedbør i kontrollåra.

Beitekontrollen har omfattet 40 dekar. Det sto noe granskog på feltet som ble hogd i 1939/40. I 1941—43 ble det foretatt rydding og brenning av einer, kvist og avfall, litt jamning og frøsåing i branntomter og åpne jordflekker etter ryddinga. I alt ble det sådd frø på 2—3 dekar. Resten av de 40 dekar ble gjødsla på den plantebestand som var, og denne var karakterisert som ganske bra.

Feltet ble delt i 3 skifter, og ble gjødsla første gang i 1943. Dyrkingskostnaden, iberegna gjerding og 1. gangs gjødsling, kom på kr. 135.00 pr. dekar beregna etter prisene høsten 1953. Av dette var ca. kr. 81.00 arbeidskostnad og ca. kr. 54.00 materialkostnad.

På grunn av knapphet og rasjonering på kunstgjødsel ble det brukt små gjødselmengder de første kontrollåra, særlig ble det lite fosfatgjødsel. Men fra 1946 ble gjødselmengdene auka, og var de siste år, 1949 og 1950, 25 kg superfosfat + 15 kg kaliumgjødsel 33% + 35 — 50 kg kalksalpeter pr. dekar. I middel for kontrollåra 1944/50 var gjødslinga 15.6 kg superfosfat + 12.7 kg kaliumgjødsel 33% + 34.0 kg kalksalpeter pr. dekar. Mineralgjødsla ble oftest sådd ut i slutten av mai, og N-gjødsla i to utsåinger ca. 20. juni og 20.—25. juli.

Beitet ble hovedsakelig brukt til mjølkekyr, idet disse har tatt opp hele 95 prosent av beiteavlinga. Resten er tatt opp av ungfø, sauer og hester som har gått på beitet i kortere eller lengre perioder.

I middel for kontrollåra har beitetida vart fra 9. juni til 3. september, i alt 86 dager. Middeltallene for antall beitedyr på feltet i denne tida er 9.2 mjølkekyr, samt 0.4 ungfø + 0.2 sau + 0.1 hest.

Gjødsling og beiting har med åra hatt en gunstig virkning på plantebestanden, og etter en skjønnsmessig bedømmelse i 1948 var denne slik: engrap 20% , rau- og sauesvingel 20% , kvein 20% , kvitkløver 15% , fjellrap 5% og andre arter 20% .

Avlinga har auka fra $108\text{ f.e. pr. dekar}$ i 1944 til $200\text{ f.e. pr. dekar}$ i 1950. (I anleggsåret 1943 kunne ikke beitet nyttes fullt ut). I middel er det tatt opp 27.1% av avlinga i juni, 38.0% i juli, 29.6% i august og 5.3% i september.

Mjølkemengden har i middel for kontrollåra vært $8.4\text{ kg pr. ku pr. dag}$ for hele beitetida. Av kyrne har 46% kalvet i tida desember—februar, og 43%

i tida mars—mai. De første kontrollåra lå mjølkemengden lågt, således 6.1 kg mjølk pr. ku pr. dag i beitetida. I de siste tre år av kontrollen var det over 9 kg mjølk pr. ku pr. dag. Mjølkekyrne har i middel lagt på seg 14 kg pr. ku i beitetida.

De fleste år har det vært gitt litt tilskuddsfôr til mjølkekyrne, helst like etter slepping og før innsetting. Tilskuddsfôret har vært cellulose de første år, i de siste år høy og kraftfôr. I to år ble det ikke gitt tilskudd. I middel for alle åra utgjør tilskuddsfôret bare 22 f.e. pr. ku for hele beitetida.

Beitetida på Mykleseter utgjorde i middel 23.6 % av dagene i året. I denne tida er det produsert 30.4 % av årsmjølka for disse kyrne, og de har tatt opp 28.9 % av årsfôret på beite.

Utgiftene til gjødsling, frakt og spreing medregna, har i middel vært kr. 14.35 pr. dekar som tilsvarer 9.6 øre pr. f.e. Samla produksjonspris på beitegraset er beregna til 22.2 øre pr. f.e. i middel for alle kontrollåra, med variasjoner fra 26.2 til 17.7 øre pr. f.e. de enkelte år.

IX. Summary.

Norway is a typical wood and mountainous country, and of the total area only 3 per cent is cultivated soil. It is therefore natural that the farmers for a number of years have made use of the mountain pastures. In many districts they drive their cattle to mountain ranches («seters») in summer time, mostly to be kept there from the month of June to August or September. Mountain ranching however, has decreased since the end of the 19th century. But in some districts the decline has shown a tendency to slow down of late years. Agricultural statistics show that in 1949 there were 21812 mountain ranches in use in the country.

In the valleys and highlands the holdings are small, and there is too little tillable soil available for enlargement of the main farms. Around the mountain ranches however, there are large areas fitted for grassland cultivation. But the growing season is short, the land often being covered by snow for 6—7 months a year. At these altitudes, 1600—3200 feet above sea-level, investigations on grassland cultivation have been carried out since the year 1900, and for the last 20 years the Royal Agricultural Society of Norway has carried out experiments on cultivation and control of pastures in such districts.

The present work gives a report of the control of such pastures at Mykleseter, Ringebu in Gudbrandsdalen for the years 1943—1950. Mykleseter is situated at a latitude approximately 61°24' North, and 2620 feet above sea-level. The controlled pasture is a sheltered area sloping toward the south and west, and the nature of the soil is morainic. The average temperature for the period May—September is 8.1C°. Normal precipitation is 481 mm per annum, 295 mm of which falls during the months from May to September.

The pasture cultivation and grazing control covered an area of 4 hectares. Spruce and shrubs that were growing on the area were removed in 1939—40. During the years 1941—43 the area was cleared of twigs and shrubs by collecting them into heaps and setting them on fire, together with the ground being somewhat levelled. The sites of the burnt areas and other cleared stretches, totalling 0.2—0.3 hectares were seeded, whilst the rest of the 4 hectares were fertilized, and the native vegetation used for grazing.

The field was fenced in and divided into 3 equal paddocks, and was fertilized for the first time in 1943. The cost of cultivation and fencing together with first application of fertilizing, was calculated to 1350 kroner per hectare, according to prices in the autumn of 1953. (1 Norwegian krone = 100 øre = 1 English Shilling.)

Because of the shortage and rationing of fertilizers during the years of the war, only small amounts were available during the first few years of the grazing control, the most marked being phosphates. Since 1946, the amount of fertilizers used has been increased. In 1949 and 1950 the annual amount of fertilizers used was, 250 kgs Superphosphate (18 per cent P_2O_5), 150 kgs Muriate of potash (40 per cent K_2O), and 350—500 kgs Nitro-Chalk (15.5 per cent N) per hectare. Annual average for the years 1944—50 was 156 kgs Superphosphate, 127 kgs Muriate of potash, and 340 kgs Nitro-Chalk per hectare.

The pasture was mainly used for milking cows, that grazed 95 per cent of the yield. The rest was taken by young cattle, sheep, and horses, that were left to graze for short or long periods of time.

The average grazing time for the years of observation was from the 9th of June to the 3rd of September, i. e. 86 days per year. The average number of animals on the pasture during the period was 9.2 of milking cows, 0.4 of young cattle, 0.2 of sheep, and 0.1 of horses.

In the course of the years, fertilizers and grazing had a favourable effect on the vegetation. According to an estimate in 1948, the botanical composition of the vegetation was as follows: *Poa pratensis* 20 per cent, *Festuca rubra* and *F. ovina* 20 per cent, *Agrostis* 20 per cent, *Trifolium repens* 15 per cent, *Poa alpina* 5 per cent, and other species 20 per cent.

The yield was determined on the basis of the number of grazing days for the various animals, increase in weight of the animals and milk production during the grazing period. On this basis the yield has been calculated in terms of Scandinavian feed units per hectare, according to the standards worked out by the Scandinavian Agricultural Research Workers' Association. (A Scandinavian feed unit equals the nutritive value of 1 kg of barley.)

The yield of the pasture has increased from 1080 feed units per hectare in 1944, to 2000 feed units in 1950. Slightly more than $\frac{1}{3}$ of the yield was consumed in the month of July, slightly under $\frac{1}{3}$ in June, and slightly under $\frac{1}{3}$ in August.

The average milk production for the years of observation was 8.4 kgs per cow per day for the entire grazing period. At the same time, the cows gained 14 kgs in weight during the period.

Most years the grazing was supplemented, the first years with wood-cellulose for feeding, and later with hay and concentrates. The supplementary feeding however, only constituted 22 feed units per animal for the entire grazing period. The calculation of the yield has been corrected with regard to the supplementary feeding.

The average grazing period at Mykleseter has covered 23.6 per cent of the days in the year. During that time the milk production was 30.4 per cent of the total for the year, and the grass yield covered 28.9 per cent of the total feeding for the cows during the whole year.

Expressed in terms of cow-days of grazing and milk yield, the average pasture output per season has been 206 cow-days and 1650 kgs of milk per

hectare. During the last year of the grazing control the pasture output was 257 cow-days and 2220 kgs of milk per hectare, which seems a satisfactory result for districts at these altitudes.

The cost of fertilizers, plus the freight and spreading, averaged 143.50 kroner per hectare, which corresponds to 9.6 øre per feed unit. The whole average cost of production of pasture grass, including expenses for interest on soil, interest on cost of cultivation, interest, depreciation, and repair of fences etc., was calculated to 22.2 øre per feed unit for the total observation period.

X. Litteratur.

1. BIRKELAND, B. J. 1936. Mittel und Extreme der Lufttemperatur. Geofysiske publ. Vol. XIV. No. 1.
2. DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT. Norsk Meteorologisk Årbok, 1943—1950.
3. FOSS, H. 1934. Forskjellige forsøk med høivekster og engdyrking. Melding fra Statens forsøksstasjon for fjellbygdene 1933.
4. GLÆRUM, O. 1931. Dyrkings- og beiteforsøk på Møistads seter, Nybu i Vang almenning. Beretning fra Statens forsøksgård på Møistad for 1930.
5. GLÆRUM, O. 1938. Dyrkingsforsøk på Møistads seter Nybu og Ormsetermyren i Vang almenning og Stangstuen, Vardalsåsen på Toten i høiden 500 til 600 m o. h. Melding fra Statens forsøksgård på Møistad for 1937.
6. GLÆRUM, O. 1946. Forsøksresultater og erfaringer av 15 års arbeid i tiden 1929 til 1944 i hittil ubeboede egne av Oplandene i 500 til 600 m o. h. Melding fra Statens forsøksgård på Møistad for 1945.
7. LIER, O. 1922. Beretning om forsøkene på Aabjørstølen i Tisleidalen, Nordre Aurdal, Valdres. Beretning om Det Kgl. Selskap for Norges Vels og dets underavdelingens virksomhet i tiden $\frac{1}{7}$ 1921— $\frac{30}{6}$ 1922.
8. MOJIN, H. 1921. Atlas de climat de Norvège. Geofysiske publ. Vol. 2. No. 7.
9. SAKSHAUG, B. 1944. Dyrking til beite i almenningene på Østlandet. Årbok for beitebruk i Norge 1942—1943. Bd. XVI. Utgitt av Selskapet for Norges Vel.
10. SLØGEDAL, H. 1951. Beitedyrking i sætertrakter. Melding nr. 20 fra Beiteforsøksgarden Apelsvoll. Forskning og forsøk i landbruket, Bd. 2, H. 5—6.
11. SØRTDAL, K. K. 1938. Dyrking i sætertraktene — fjellbygdene innen etasje. Meld. nr. 14 fra Nord-Gudbrandsdal landbruks- og husmorskole.
12. STATISTISK SENTRALBYRÅ, 1952. Jordbrukstillingen i Norge 20. juni 1949, 4. hefte.
13. VIK, K. 1926. 25 års dyrkingsforsøk på fjellgården Åbjørsbråten i Nord-Aurdal. 36. årsberetning om Norges Landbrukshøgskoles Åkervekstforsøk.

I redaksjonen 30. 8. 1954.

FORSØK MED FORSKJELLIGE SETTEPOTETSTØRRELSER OG MED ULIKE SETTEAVSTANDER

*Experiments with Different Sizes of Seed Potatoes
and with Different Planting Distances*

AV
LARS ROER

INNHold

	Side
Værlaget i forsøksårene	17
Forsøk med settepoteter av ulik størrelse	18
Forsøksmateriale og metodikk	18
Forsøksresultater	19
Forsøk med forskjellige setteavstander	26
Forsøksmateriale og metodikk	26
Forsøksresultater	26
Drofting av resultatene	31
Sammendrag	33
Summary	34
Litteratur	36

I denne meldinga er det gjort greie for to serier av forsøk utført på forsøksgården Vollebekk.

Forsøkene med sammenlikning av forskjellige settepotetstørrelser har gått i tida 1942—1948, og forsøkene med ulike setteavstander omfatter årene 1944—1950.

Værlaget i forsøksårene.

Middeltemperatur og nedbørssummer på Ås for månedene mai—september i årene 1942—50 er gitt i hovedtabell I og tabell 1.

Tabell 1. *Temperatur og nedbør på Ås 1942—50.*

År	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	Middel 1942—50	Middel 1874—1950
Middeltemperatur °C mai—september	12.9	13.4	13.1	14.0	13.4	16.1	13.6	14.6	13.7	13.9	13.1
Nedbør i mm mai—september .	487	339	480	326	542	128	458	299	526	398	363

Av dataene går det fram at temperaturen i forsøksperioden gjennomgående har ligget en del over normalen, mens nedbøren i middel for perioden nærmest har vært normal.

Forsøksperiodene omfatter ellers år med høgst ulike værforhold. Særlig skiller året 1947 seg ut med en meget varm og ekstremt nedbørfattig vekstperiode. Somrene 1946, 1948 og 1950 har vært de mest nedbørrike og har gitt de største potetavlinger.

Ellers kan det nevnes at i 1949 inntraff frost natt til 17. august. Potetriset ble for en stor del ødelagt, og sjøl om det seinere frisknet noe til, ble det ikke stor avlingstilvekst utover høsten.

Forsøk med settepoteter av ulike størrelse.

Tidligere er offentliggjort resultater fra forsøk med forskjellige settepotetstørrelser og med skårne settepoteter på Vollebekk i årene 1910—1919, LUNDEN (11). De største settepotetene som ble forsøkt (ca. 95 g), ga størst total knollavling og størst tørrstoffavling pr. dekar. Knollstørrelsen i avlinga avtok med stigende settepotetstørrelse. Settepoteter på ca. 50 g ga størst nettoavling av knoller, men nettoavkastinga i kr. pr. dekar var etter dagjeldende priser vel så stor etter settepoteter på ca. 30 g. Det var ingen forskjell på tidlige og seine sorter når det gjaldt avlinga etter ulike store settepoteter. Setteavstanden var i dette forsøket i middel ca. 28 cm.

Forsøkene som er omtalt i denne meldinga, ble startet for i noen grad å få utfyllt de tidligere resultater. Det er nyttet andre sorter, og det er prøvd noen flere, til dels ekstreme typer av settepoteter.

Feltene har alle år vært plasert på forsøksgården. Jordarten på skiftene er noe moldholdig, middels stiv moreneleire. Forgrøden har alle år vært vårkorn. Det er gjødslet med 25—35 kg superfosfat, 20 kg kaliumsulfat og 40 kg kalkammonsalpeter pr. dekar. Settedato og høstedata for feltene er gitt i hovedtabell I.

Forsøksmateriale og metodikk.

Til forsøkene er nyttet sortene Kerrs Pink og Arran Consul. Begge er halvseine, Kerrs Pink kan regnes som en vanlig sort når det gjelder vekst og knollavling, mens Arran Consul er en mer ekstrem type. Den spirer seinere enn alle vanlig dyrka sorter, og riset er i den første tida svært spinkelt og

dekker dårlig. Stengeltallet pr. ris er lite, og sorten ansetter forholdsvis få knoller som gjerne blir svært store.

Av hele settepoteter er det forsøkt 7 forskjellige størrelser fra 12.5 til 250 g. Dessuten er det prøvd 100 grams knoller delt i to og middelsstore settepoteter skåret slik at settepotetstykket bare fikk ett øye. Vekten av de siste settepotetene er bare bestemt i tre år, den var da ca. 20 g. Skjæringa av settepotetene er i dette forsøket utført noen dager på forhånd, slik at sårkorkdannelsen er kommet i gang før setting.

Det første året, 1942, var bare en del av settepotetstørrelsene med. Ellers har det enkelte år vært vanskelig å skaffe nok settemateriale, særlig av de største knollene. Noen settepotetstørrelser mangler derfor i enkelte år. I ett tilfelle (200 grams knoller av Kerrs Pink) er et estimat for det manglende årsresultat bestemt etter metoden for «missing plot», og resultatet er tatt med ved variansanalysen og regressjonsberegningene. Ellers er forsøksledd som ikke har vært med alle år, utelatt ved den statistiske bearbeiding av materialet. I tabellen for årene 1943—48 er disse klassene (250 grams knoller for Arran Consul og 50 grams skårne knoller for begge sorter) likevel tatt med og resultatet for de manglende år forholdsberegnet for å få middelverdiene sammenliknbare. Størrelsen 250 g for Kerrs Pink er utelatt da den bare har vært med ett år. De høyeste størrelsesklassene har ellers vesentlig teoretisk interesse da det sjelden kommer på tale å nytte så store settepoteter uten å skjære dem.

Feltene har vært anlagt med 2 samruter av hvert ledd. Radavstanden har vært 65 cm og setteavstanden 30 cm. Rutene er lagt på dobbeltrader å 7,5 m lengde, størrelsen på høsterutene har vært 9,75 m².

Foruten de vanlige bestemmelser av plantetall, knollavling, tørrstoffinnhold i knollene osv. er det i disse forsøkene foretatt opptelling av antall stengler pr. ris. Med stengler menes her sjølstendige delplanter, som ikke har innbyrdes forbindelse etter at morpoteten er råtnet. Opptellinga er foretatt ved at riset er røsket opp før opptakinga og stengeltallet bestemt hos samtlige planter (ris).

Forsøksresultater.

De viktigste resultater fra forsøkene er samlet i hovedtabellene II (1942—48) og III (1943—48).

Plantetall.

Antall ris (bol) er ikke påvirket av settepotetstørrelsen i noen særlig grad. Det er en meget svak tendens til at de minste settepotetklassene har noe • lågere plantetall, men differansene mellom høyeste og lågeste plantetall overstiger ikke i noe tilfelle 1.5 % av fullt plantetall, og uregelmessigheten er nok vesentlig av tilfeldig art. Skårne knoller ligger heller ikke etter uskårne når det gjelder å frambringe levedyktige planter.

Disse resultater er kanskje noe overraskende når en sammenlikner med andre forsøk over samme spørsmål. Forsøkene på Vollebekk 1910—1919, LUNDEN (11), viste en tydelig, men ikke særlig sterk nedgang i plantetall ved avtagende settepotetstørrelse. Skårne knoller viste og dårligere resultat enn hele knoller. Liknende resultater er påvist i andre norske forsøk, CHRISTIE (2), INGEBRIGTSEN (8), LUND (10).

Utsorteringa av settepoteter har vært meget omhyggelig i disse forsøkene, og noen rimelig grunn til å vente forskjell i spireevnen hos friske knoller av forskjellig størrelse er det egentlig ikke. Svært uheldige værforhold under og like etter oppspiring (frost t. d.) kan imidlertid tvinge settepotetene til å starte på nytt, da vil nok de store knoller med større reserve av opplagsnæring ha en fordel. Er settepotetene befenget med sjukdommer (bløtråte, tørråte, evt. fusarium eller Rhizoctonia), vil små knoller lettere gå til grunne før de får frembrakt levedyktige planter, og i slike tilfelle må en nok vente sterkere redusert plantetall etter små enn etter middelsstore og store settepoteter.

På plantenes *stengeltall* øver derimot størrelsen av settepotetene en tydelig og sterk virkning. Med stigende settepotetvekt er det jamn økning i antall stengler pr. plante (ris). Av tabell 2 går det fram at Kerrs Pink har betydelig flere stengler pr. ris enn Arran Consul. Økningen i stengeltall med stigende settepotetvekt er og noe svakere hos Arran Consul, men stigningen er like regelmessig. Mens det for Kerrs Pink er en økning i stengeltallet fra 2.7 stengler for 12.5 grams knoller til 10.3 for 200 grams knoller, er de tilsvarende tall for Arran Consul 1.2 og 3.7. Det er en svak tendens til at skårne knoller utvikler flere stengler enn hele knoller av samme vekt, men resultatene for de enkelte år avviker noe. Ser en imidlertid på stengeltallet i forhold til vekten av settepotetene, ser en at de minste settepotetene utvikler flest stengler pr. vekt-enhet. Pr. 100 g settepotet er det for Kerrs Pink i middel for årene 1943—48 en nedgang fra settepoteter på 12.5 g til settepoteter på 200 g fra 21.1 til 5.1 stengler, for Arran Consul avtar stengeltallet for samme tidsrom og settepotetintervall fra 9.7 til 1.9 stengler pr. 100 g settepotet.

Mengden av opplagsnæring pr. stengel øker altså med settepotetstørrelsen, og store settepoteter spirer derfor raskere og kraftigere enn middelsstore og små settepoteter. I forsøkene på Vollebekk var det tydelig kraftigere spiring med økt settepotetstørrelse, og skilnadene i risutvikling var synlige langt utover i veksttida.

Resultatene når det gjelder stengeltallet hos planter etter settepoteter av ulik størrelse er i samsvar med resultatene fra tidligere norske og utenlandske undersøkelser, LUNDEN (12), LUND (10), CHRISTIE (2), BATES (1), CLARK (3), THOMAS og EYRE (20).

Knollavling.

Størrelsen av knollavlinga (og tørrstoffavlinga) er bestemt av knollansettinga og utviklinga av de ansatte knoller (total knolltilvekst og tørrstofftilvekst). For en analysing av virkningen av settepotetstørrelsene kan det ha sin interesse å se litt nærmere på de enkelte faktorene.

Knollansettinga. Den sikreste måten å bestemme knollansettinga på er sjølsagt å telle knollene i hele avlinga. På grunn av arbeidsbehovet er denne metoden ikke nyttet i dette forsøket. Knollantallet er bestemt indirekte ved beregning på grunnlag av totalavlinga pr. dekar og knollenes middelvekt, bestemt på grunnlag av 5 kg's prøven til tørrstoffbestemmelsen. Denne framgangsmåten er noe mer usikker, men resultatene gir nok et brukbart bilde av tendensen i utslagene. Noen grunn til å vente systematiske feil er det ikke, og sikkerheten av resultatene kan da kontrolleres ved feilberegning.

Tabell 2. Stengeltall, knolltall, knollstørrelse og knollavling etter settepoteter av ulike størrelse.

Settepotet- størrelse g	Kerrs Pink						Arran Consul								
	Stengel- tall pr. ris		Antall knoller		Middel- knoll- vekt g	Knollavling		Stengel- tall pr. ris		Antall knoller		Middel- knoll- vekt g	Knollavling		
	pr. ris	pr. ris	pr. ris	pr. stengel	pr. ris	pr. stengel	kg pr. dekar	g pr. stengel	pr. ris	pr. ris	pr. stengel	pr. ris	pr. stengel	kg pr. dekar	g pr. stengel
12.5	2.7	4.6	1.73	76	131	1 786	104	1.2	2.9	2.39	104	248	1 516	248	1 516
25	3.5	5.5	1.59	70	111	1 951	99	1.4	3.6	2.64	99	262	1 823	262	1 823
50	4.7	5.8	1.24	73	91	2 173	96	1.6	4.4	2.70	96	259	2 132	259	2 132
100	6.6	7.9	1.20	59	70	2 369	82	2.3	6.2	2.69	82	221	2 577	221	2 577
150	8.5	8.5	1.00	57	57	2 477	75	3.1	7.3	2.39	75	180	2 798	180	2 798
200	10.3	10.4	1.01	50	50	2 655	75	3.7	8.0	2.14	75	160	3 050	160	3 050
250							70	4.2	9.3	2.20	70	154	3 294	154	3 294
100/2	4.9	6.5	1.33	65	87	2 127	87	1.9	5.0	2.64	87	230	2 199	230	2 199
Skårne til ett øye	2.4	4.5	1.84	83	153	1 885	117	1.3	3.1	2.38	117	279	1 805	279	1 805

Av tabell 2 går det fram at det er jamn stigning i knolltallet pr. ris ved stigende settepotetvekt. Knollansettinga er større hos Kerrs Pink, men stigningen er sterkest og mest regelmessig hos Arran Consul. Mens knolltallet pr. ris for Kerrs Pink stiger til om lag det dobbelte ved øking i settepotetstørrelsen fra 12.5 til 150 g, øker det for Arran Consul omtrent til det tredobbelte antall ved samme økning i settepotetstørrelsen. De fleste differanser mellom hele settepoteter er statistisk sikre.

Økningen i knolltallet pr. ris ved økt settepotetstørrelse kommer av økt stengeltall hos plantene. Pr. stengel avtar knolltallet hos Kerrs Pink sterkt med økt stengeltall hos plantene, for Arran Consul ser det ut til å være om lag konstant. Det er ingen tydelig forskjell i knollansetting etter hele og skårne settepoteter av samme vekt.

Ved undersøkelsene viste det seg ellers at det var stor forskjell på knollansettinga i de ulike år. Tørkeåret 1947 stod dårligst med i middel 4.8 knoller pr. ris for Kerrs Pink og 4.3 for Arran Consul. I det beste året — 1948 — var forskjellen større, 8.6 knoller pr. ris for Kerrs Pink mot 5.5 for Arran Consul.

Knolltilveksten er størst når det er ansatt få knoller pr. ris. Knollstørrelsen i avlinga avtar jamt med stigende settepotetvekt og forholdsvis sterkere for sorter med rikelig knollansetting. For Kerrs Pink avtar den gjennomsnittlige knollstørrelse fra 76 til 50 g ved økning i settepotetstørrelsen fra 12.5 til 200 g, for Arran Consul er middelvektene etter de samme settepotetstørrelser henholdsvis 104 og 75 g.

Tørrestoffinnholdet i knollene viser ikke noen regelmessig variasjon med settepotetstørrelsen i dette forsøket. Tidligere undersøkelser har oftest vist en svak stigning i tørrestoffprosenten ved økt settepotetstørrelse, CHRISTIE (2), INGEBRICTSEN (8). Denne stigningen kan nok for en del forklares ved at små og middelsstore knoller gjerne er noe mer tørstoffrike enn større knoller, og at avlinga blir mer storknollet etter små settepoteter. I enkelte andre undersøkelser er det ikke funnet utslag i tørrestoffinnholdet i avlinga ved variasjoner i settepotetstørrelse, SLØGEDAL (18).

Total knollavling. Av tabell 2 går det fram at knollavlinga pr. stengel øker med avtagende stengeltall pr. ris, men økningen er ikke direkte proporsjonal og oppveger ikke virkningen av det økte stengeltall hos plantene ved stigende settepotetstørrelse. Stigningen i totalavling pr. dekar med økt settepotetvekt er meget regelmessig, men ikke like sterk for begge sorter. Arran Consul viser en økning i totalknollavling fra 1516 til 3050 kg pr. dekar etter settepoteter på henholdsvis 12.5 og 200 g, mens resultatene for Kerrs Pink for de samme settepotetstørrelser er 1786 og 2655 kg pr. dekar. Sortenes middelavlinger er praktisk talt like store. Ser en nærmere på avlingstallene, går det fram at økningen i knollavling er om lag den samme for hvert trinn (hver økning i settepotetstørrelse). Inntil 100 g øker settepotetstørrelsen for hvert trinn til det dobbelte. Om en istedenfor de absolutte vekter nytter logaritmen til settepotetvektene, blir det altså samme avstand mellom trinnene. En regelmessig avlingsøkning ved en slik trinnordning viser at avlinga følger en liniær funksjon av logaritmen til settepotetvekta.

En beregning på dette grunnlag er foretatt for settepotetstørrelsene fra 12.5 til 200 g for årene 1943—1948. Korrelasjonen mellom knollavling pr. dekar og logaritmen til settepotetvekta ble funnet å være meget høg, for Kerrs Pink: $r = + 0.946^{***}$, for Arran Consul: $r = + 0.972^{***}$. Bereg-

ningene ga følgende regressjoner, hvor Y er knollavling i kg pr. dekar og x settepotetvekt i g: For Arran Consul, $Y = 76.2 + 1259.4 \cdot \log x$. For Kerrs Pink, $Y = 995.2 + 697.1 \cdot \log x$. Kurver på grunnlag av de beregnede funksjoner er framstilt grafisk i fig. 1.

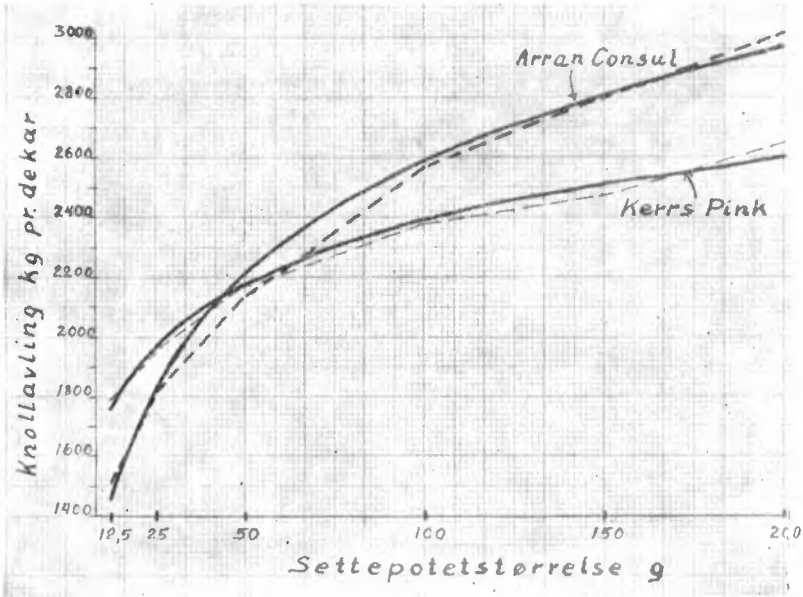


Fig. 1.

Knollavling etter settepoteter av forskjellig størrelse. ----- observert avling. ————— avlingskurve beregnet etter de funne logaritmfunksjoner.

Av kurvene går det fram at det er ganske godt samsvar mellom de beregnede verdier og de observerte avlingstall ved alle settepotetstørrelser mellom 12.5 og 200 g.

Variansanalysen viste og at regressjonene er meget signifikante. Sortenes ulike måte å reagere på er og statistisk sikker (regressjonskoeffisientene er signifikant forskjellige for de to sortene). Resultatene fra et liknende forsøk på Holt, INGBRIGTSEN (8) tyder på et liknende korrelasjonsforhold mellom settepotetstørrelse og avlingsutbytte. Forsøkene på Vollebekk 1916—1919 viste og tydelig at avlingsøkningen ved stigende settepotetstørrelse avtok etter hvert som settepotetene ble større. Liknende resultater er kjent fra utenlandske forsøk, K. IVERSEN (9).

Tendensen er i de fleste forsøk så tydelig at en i de aller fleste tilfelle må regne med avtagende utbytte pr. vektenhet settepotetøkning ved stigende settepotetstørrelse. I mange tilfelle vil kurven for avlingsutbyttet nærme seg kurven for en logaritmisk funksjon av settepotetvekta. Kurven vil være steilere for en sort med få stengler og dårlig knollansetting enn for en sort med mange stengler og rikelig knollansetting.

Nettoavling. Med økende settepotetstørrelse går det med mer settepoteter pr. dekar. Nettoavlinga viser en helt annen variasjon med endringer i settepotetstørrelsen enn den totale knollavling. I middel for begge sorter ligger 100 grams settepoteter best. Settepoteter på 150 g og 50 g var omtrent like gode og ga ca. 100 kg mindre nettoavling pr. dekar enn settepoteter på 100 g. Sortene reagerer imidlertid noe ulikt.

Teoretisk kan en ut fra de funne regressjoner for totalavling beregne at maksimal nettoavling for Arran Consul vil nås ved en settepotetstørrelse på ca. 105 g og for Kerrs Pink ved ca. 60 g. I forsøkene har 100 grams settepoteter gitt størst nettoavling for Arran Consul, mens settepoteter på 50 g har vært best for Kerrs Pink. Samspillet er statistisk sikkert. De minste settepotetene er noe underlegne når det gjelder nettoavling, særlig for Arran Consul. For Kerrs Pink har settepoteter på 12.5 g gitt like stor nettoavling som settepoteter på 150 g og bedre enn 200 g store settepoteter. For denne sort er det heller ingen forskjell mellom settepoteter på 25 og 100 g.

Tørrstoffavling. Som nevnt tidligere, var det ikke noen tydelig sammenheng mellom størrelsen av settepotetene og tørrstoffprosenten i avlinga i dette forsøket. Tørrstoffavlinga følger derfor nokså nøye knollavlinga og stiger med økende settepotetstørrelse.

Skårne knoller på 50 g står i dette forsøket fullt på høgde med 50 grams hele knoller.

Avlingas nettoverdi. Som mål for det økonomiske utbytte for avlinga etter ulike store settepoteter er både nettoavling og tørrstoffavling noe ukorrekte. Settepotetene er om våren som regel mer verdt (pr. kg) enn samlet avling om høsten. Verdien av avlinga vil og i noen grad variere med mengdene av de ulike størrelsesgrupper.

I dette forsøket er avlinga sortert i tre størrelsesklasser, etter rutestørrelsen på såldene: > 50 mm, $50-30$ mm og < 30 mm. Sorteringsresultatene bekrefter hva bestemmelsen av middelknollvekta viste: knollstørrelsen i avlinga avtar, og mengden av småpoteter stiger jamt med økende settepotetstørrelse.

Det er her gjort et forsøk på å beregne avlingas «nettoverdi», dvs. verdien av avlinga minus verdien av settepotetene. Dette uttrykket er sjølsagt heller ikke noe fullgodt mål for lønnsomheten ved bruk av forskjellige settepotetstørrelser — en viktig faktor som arbeidskostnadene kommer bl. a. ikke med — men en antydning av forholdene kan en slik vurdering kanskje likevel gi. Som salgbar avling er regnet knoller som har passert 30 mm såld. Prisen for salgbar avling er satt til 20 øre pr. kg, verdien av småpotetene er satt til 10 øre pr. kg og verdien av settepotetene til 30 øre pr. kg. Prisenes absolutte og relative høgde vil kunne svinge sterkt etter vekståret og etter forholdene for øvrig. Resultatene av beregningene følger i tab. 3.

Av tabellen går det fram at en skal ikke svært høgt opp i settepotetstørrelsene før lønnsomheten avtar ved disse prisforhold. For Kerrs Pink er det sterk nedgang alt fra 50 til 100 grams settepoteter (ca. 40 kr. pr. dekar), for Arran Consul er det stigning i «nettoverdien» av avlinga opptil 100 grams settepoteter, men settepoteter på 150 g er tydelig underlegne. En annen ting som bør merkes, er hvor godt de små settepotetene hevder seg. For Kerrs Pink står ikke de minste settepotetene (12.5 g) stort tilbake for middelsstore (50 g), og de har gitt 26 kr. mer i «nettoutbytte» pr. dekar enn 100 g store settepoteter. For Arran Consul kan de minste settepotetene ikke hevde

seg, ved å øke settepotetstørrelsen fra 12.5 til 25 g økes nettoutbyttet med vel 40 kr. pr. dekar. Settepoteter mellom 50 og 100 g (eller litt større) er best for denne sorten.

Tabell 3. *Avlingas nettoverdi etter settepoteter av ulik størrelse.*

Sort	Settepoteter	Kg pr. dekar			Kr. pr. dekar		
		Salgbar avling	Småpoteter	Settepoteter	Avlingas bruttoverdi	Settepotetenes verdi	Avlingas nettoverdi
Kerrs Pink	12.5 g	1 750	36	67	354	20	334
	25 »	1 896	55	130	385	39	346
	50 »	2 084	89	254	426	76	350
	100 »	2 255	114	512	462	154	308
	150 »	2 276	201	763	475	229	246
	200 »	2 408	247	1 002	506	301	205
	100/2 »	2 014	113	256	414	77	337
	Skårne til ett øye	1 851	34	99	374	30	344
Arran Consul	12.5 g	1 486	30	65	300	20	280
	25 »	1 797	26	127	362	38	324
	50 »	2 100	32	256	423	77	346
	100 »	2 513	64	511	509	153	356
	150 »	2 697	101	770	550	231	319
	200 »	2 934	116	1 008	598	302	296
	250 »	3 172	122	1 275	647	383	264
	100/2 »	2 153	46	255	435	77	358
	Skårne til ett øye	1 778	27	110	358	33	325

Ellers er det noe overraskende hvor gode resultater de sterkt skårne settepotetene viser, særlig for Kerrs Pink hvor de ligger omtrent på høyde med 50 grams hele knoller. Skjæring av settepoteter på om lag 100 g har tydelig ikke vært lønnsom for Arran Consul, sjøl om nettoverdien av avlinga er like stor som etter 100 grams hele settepoteter. For Kerrs Pink er det ca. 29 kr. pr. dekar igjen til å dekke merarbeidet ved skjæring, her kan nok skjæring forsvares av økonomiske grunner. Skjæring av settepotetene vil dog ofte forårsake tap ved at settepotetene råtner eller blir virusmittet og kan derfor ikke tilrås.

Det må betones at beregningene bare er et forsøk på å belyse lønnsomheten ved valg av settepotetstørrelse. Årsvariasjonene vil være meget store, endringer i gjødselstyrken kan forskyve forholdet mellom klassene, markedskrav og prisforhold kan endre bildet en del osv. Resultatene må derfor vurderes med nødvendig kritikk.

Ved en fullstendig lønnsomhetsvurdering må dessuten arbeidskostnadene tas med. Økning av settepotetstørrelsen vil føre til stigende arbeidskostnader både ved setting og høsting. Når arbeidskostnadene kommer til, vil derfor små settepoteter hevde seg noe bedre enn resultatene fra disse beregningene viser. Innenfor rimelige grenser i settepotetstørrelse betyr sannsynligvis ikke differansene i arbeidskostnader så mye, men ved valg mellom mer ekstreme typer, kan de nok spille en rolle.

Forsøk med forskjellige setteavstander.

Forsøkene med forskjellige setteavstander ble startet 1944 og avsluttet 1950. Feltene har alle år ligget på forsøksgården, de fleste år på samme skifte som forsøkene med forskjellige settepotetstørrelser. Forgrøden har vært vårkorn. Gjødselstyrken har de fleste år vært den samme som for feltene med forskjellige settepotetstørrelser. I 1950 ble mengdene økt til 35 kg superfosfat, 30 kg kaliumsulfat og 50 kg kalkammonsalpeter pr. dekar. Settedato og høstedata for forsøkene er gitt i hovedtabell I.

Forsøksmateriale og metodikk.

Det første året — 1944 — ble det til dette forsøket nyttet en nummer-sort, Hj. × R. J., pl. 351. Året etter ble denne sorten skiftet ut med Jøssing. De siste 5 år er Åspotet nyttet. Hj. × R. J. pl. 351 var mer småknollet enn de andre sortene og hadde rikeligere knollansetting. Det er vanskelig å si om sortene reagerer forskjellig på variasjoner i setteavstanden, men noen tydelig tendens trer ikke fram, ved oppgjøret er derfor resultatene for alle sortene slått sammen.

Hvert år er nyttet settepotetstørrelsene 50 g og 100 g. Radavstanden har vært 65 cm, og det er sammenliknet setteavstander på 20, 30, 40 og 50 cm. Forsøket er anlagt som et «split-plot» felt, med settepotetstørrelsen på hovedrutene. De fleste år har det vært 5 samruter av hvert ledd. Rutestørrelsen har vært 9.75 m² (2 rader á 0.65 m × 7.5 m).

Forsøksresultater.

De viktigste resultater fra forsøket er samlet i hovedtabell IV.

Plantetall.

I middel for alle år er det tendens til at plantetallet blir relativt mindre ved minste setteavstand, mellom de andre setteavstander er det ingen forskjell. Hvorfor det går ut flere planter ved minste setteavstand, er vanskelig å forklare. Når plantene først har spirt, er det lite rimelig at friske planter skulle bli så undertrykt at de går til grunne. Liknende resultater er observert i tidligere forsøk FOSS (6), INGBRIGTSEN (8). Likevel ligger det nær å tro at disse resultatene for en stor del skyldes feiltelling ved bestemmelse av plantetallet. Når setteavstanden blir 20 cm eller mindre, kan det ofte være vanskelig å skille de enkelte ris, særlig etter store settepoteter. Flere år var det på Vollebakk fullt plantetall for minste setteavstand. Noen stor praktisk betydning kan den vesle differansen mellom det beregnede og det funne plantetall i alle tilfelle ikke tillegges.

Observasjon over stengeltallet hos plantene er ikke foretatt i dette forsøket.

Knollavling.

Knollansettinga pr. plante (ris) er bestemt i dette forsøket på samme måte som i forsøket med forskjellige settepotetstørrelser. Resultatene er gitt i tabell 4 hvor også knollenes middelvekt og total knollavling er tatt med.

Tabell 4. *Plantetall, knollansetting, knollstørrelse og knollavling ved forskjellige setteavstander.*

Setteavstand cm	Middelstore settepoteter 50 g				
	Plantetall pr. dekar	Antall knoller pr. ris	Middel knollvekt g	Knollavling	
				g pr. ris	kg pr. dekar
20	7 704	6.0	50	299	2 303
30	5 108	7.5	57	428	2 188
40	3 897	8.6	62	535	2 085
50	3 061	8.8	74	646	1 976

Setteavstand cm	Store settepoteter 100 g				
	Plantetall pr. dekar	Antall knoller pr. ris	Middel knollvekt g	Knollavling	
				g pr. ris	kg pr. dekar
20	7 741	7.3	47	344	2 660
30	5 116	9.2	52	475	2 430
40	3 891	10.4	57	590	2 294
50	3 070	11.6	62	719	2 208

Det går fram av tabellen at knollantallet pr. ris øker sterkt med øket setteavstand, og stigningen er sterkere for de store settepotetene. Men pr. arealenhet blir det ansatt flere knoller ved minste setteavstand. For de middelstore settepotetene er knolltallet pr. m² 46 ved 20 cm setteavstand mot 27 ved 50 cm setteavstand, for de store settepotetene er tallene henholdsvis 57 og 36.

Ellers har det vært kolossal variasjon i knollansettinga i de ulike år. I 1947 og 1949 var det i middel henholdsvis 4.6 og 6.5 knoller pr. ris mot 10.4 i 1946 og hele 13.1 i 1948. Årsakene til denne variasjonen kan være flere, knollansettinga er utvilsomt bestemt av mange faktorer. Men i dette faktorkomplekset inntar sikkert jordas råmetilstand under knollansettinga en dominerende plass. Både i 1947 og 1949 var det svært tørt i den tida hvor storparten av knollene sannsynligvis er ansatt, slutten av juni og første halvdel av juli.

Variansanalysen bekrefter at knollansettinga øker med økende setteavstand, den viser og statistisk sikre samspilleffekter mellom settepotetstørrelse og setteavstand og mellom settepotetstørrelse og år. Disse resultater må tolkes slik at store settepoteter bedre kan utnytte store setteavstander og gode vekstår fordi de har større maksimal produksjonsevne.

Knollstørrelsen. Når plantene får bedre plass, blir det ansatt flere knoller, men disse knollene får likevel bedre utvikling enn knollene hos planter som står tett. Knollstørrelsen stiger jamnt med stigende setteavstand. Denne stigning er sterkest etter små settepoteter, samspillet er statistisk sikkert. Det viste seg og å være signifikant samspill mellom år og setteavstand. Dette viser seg ved betydelig mindre utslag i knollstørrelsen ved økende setteavstand i år hvor knollansettinga har vært altfor rikelig (1948) eller riset er visnet tidlig p. g. a. tørke og frost (1949).

Tørrstoffinnhold. Det er en meget svak, men regelmessig tendens til avtagende tørrstoffinnhold i knollene ved økt setteavstand. Nedgangen skyldes antakelig den økte knollstørrelsen, store knoller har gjerne litt lågere tørrstoffinnhold enn middelsstore og små knoller.

Totalavling. Den totale knollavling avtar jamt med stigende setteavstand. Den økte knollansetting og knolltilvekst ved de større avstander klarer ikke å oppvege reduksjonen i avling p. g. a. lågere plantetall pr. dekar (tab. 4). For settepoteter på 50 g er nedgangen om lag 5 % for hvert trinn økt setteavstand (10 cm), for de store settepotetene er nedgangen avtagende ved økt setteavstand, de har bedre evne til å nytte stor plass. Nedgangen i knollavling ved økt setteavstand er meget signifikant. Variansanalysen viser dessuten at samspillene avstand \times størrelse og avstand \times år er statistisk sikre.

For om mulig å få nærmere tak i hva samspillet mellom år og avstand innebærer, er det forsøkt å dele opp i to grupper av år på grunnlag av størrelsen av avlinga. I 1946, 1948, og 1950 lå middelavlingene betydelig over avlingene i de andre år. I den første årgruppen varierte middelavlingene mellom 2673 og 3411 kg pr. dekar, i de andre årene mellom 1308 og 1774 kg pr. dekar. Resultatene er gitt i tabell 5.

Etter tabellen er det tendens til at avlingsnedgangen ved økt setteavstand er størst absolutt sett i år med store avlinger, relativt er det imidlertid ikke stor skilnad på de to gruppene. Variansanalysen viste og at samspillet mellom årgrupper og avstand ikke var signifikant forskjellig fra samspillet år og avstand.

Derimot er det statistisk sikkert at store settepoteter nytter gode vekstår best.

Nettoavling. Når det gjelder nettoavling, er det ingen sikker effekt av setteavstanden i middel for alle år. Men det store behovet for settepoteter ved de minste setteavstander gjør at disse har vanskeligere for å konkurrere når avlingene er små. Av tabell 5 går det fram at variasjoner i setteavstanden virker svært forskjellig i gode og dårlige vekstår. For de store settepotetene er dette samspillet statistisk sikkert. I dårlige vekstår er det for disse settepotetene en økning i nettoknollavling opp til 50 cm setteavstand, mens det i år med store avlinger er nedgang med økende setteavstand helt fra 20 cm.

Middelavlingene for de to settepotetstørrelser er praktisk talt like store, men det er antydning til at middelsstore settepoteter hevder seg best i forhold til store settepoteter når avlingene er små.

Tørrstoffavling. Størst tørrstoffavling er alle år oppnådd ved 20 cm setteavstand og 100 grams settepoteter. Nedgangen i tørrstoffavling ved økende setteavstand kan være mer og mindre sterk i de enkelte år, men i middel for alle år er den svært regelmessig. Den liniære regressjonen er statistisk sikker og var i disse forsøkene \div 34 kg pr. 10 cm økning av setteavstanden ($b = 34.1 \pm 11.44$). Regressjonskoeffisienten vil sjølsagt variere adskillig med gjødslingsstyrke, voksested, settepotetstørrelse osv., men tallene gir et inntrykk av hvor store utslag en kan vente under forhold som tilsvareer midlet i disse forsøkene.

Årsvariasjonene er svært store, toppavling i 1950 var 938 kg pr. dekar mot 353 kg i 1949. Tørrstoffavlinga følger nøye knollavlinga, og avlingsnedgangen med økende setteavstand er sterkest i år med store avlinger. Store poteter har gitt større tørrstoffavling enn middelstore, og forskjellen er størst i gode vekstår.

Tabell 5. *Avlingsresultater ved forskjellige setteavstander i år med små og i år med store avlinger.*

Sette- avstand cm	Middelsstore settepoteter, 50 g					Store settepoteter, 100 g				
	Knoll- avling kg pr. dekar	I % av 30 cm setteavstand		Salgbar avling kg pr. dekar	% små- poteter	Knoll- avling kg pr. dekar	I % av 30 cm setteavstand		Salgbar avling kg pr. dekar	% små- poteter
		Netto- knoll- avling	Tørr- stoff- avling				Netto- knoll- avling	Tørr- stoff- avling		
20	1 659	108.2	99.0	1 372	17.3	1 882	107.4	89.1	1 481	21.3
30	1 534	100.0	100.0	1 355	11.7	1 752	100.0	100.0	1 491	14.9
40	1 439	95.1	99.2	1 305	9.3	1 645	93.9	101.5	1 453	11.7
50	1 393	87.3	97.3	1 286	7.7	1 573	89.8	102.9	1 441	8.4
Middel for årene 1944, 1945, 1947 og 1949.										
Middel for årene 1946, 1948 og 1950.										
20	3 163	103.4	99.1	2 929	7.4	3 697	110.9	104.1	3 331	9.9
30	3 059	100.0	100.0	2 955	3.4	3 333	100.0	100.0	3 073	7.8
40	2 919	95.4	97.2	2 837	2.8	3 160	94.8	98.5	3 021	4.4
50	2 754	90.0	92.8	2 688	2.4	3 053	91.6	97.5	2 952	3.3

Salgbar avling. Knollstørrelsen øker alltid med stigende setteavstand, men utslagene i sorteringsresultatene er ikke like store alle år. Av tabell 5 går det fram at i år med dårlige avlinger er småpotetmengdene (knoller < 30 mm diam.) forholdsvis større, og de faller sterkere med øking i setteavstanden enn i år med store avlinger. For store settepoteter er den salgbare avlinga i år med små avlinger om lag den samme etter alle setteavstander, mens det i år med store avlinger kan være en nedgang på 3—400 kg pr. dekar fra 20 til 50 cm setteavstand. Samspillet mellom år og setteavstand er signifikant. For de middelstore settepotetene har de to minste setteavstander gitt størst avling i alle år, men største setteavstand er mest underlegen i gode vekstår.

Avlingas nettoverdi. For å få et begrep om lønnsomheten ved de ulike setteavstander er det utført en beregning etter samme prinsipp som i forsøket med forskjellige settepotetstørrelser. Som pris på den salgbare avlinga er valgt 25 øre pr. kg for årene 1944, 45 og 49, og 20 øre pr. kg for de øvrige år. prisen for småpoteter er satt til henholdsvis 12 og 10 øre pr. kg for de samme år. Settepotetene som er tatt av foregående års avling, kan ikke vurderes ut fra avlingsmengden samme år, i mangel av bedre vurderingsmåte er prisen på settepotetene holdt lik for alle år og satt til 30 øre pr. kg. Tabell 6 viser resultatet av beregningen på grunnlag av disse verdier og de observerte avlingstall for alle avstander og år.

Tabell 6. *Avlingas nettoverdi i kr. pr. dekar ved ulike setteavstander.*

Settepotet- størrelse	Middel for alle år				Middel for 1944, 45, 47 og 49				Middel for 1946, 48 og 50			
	Setteavstand i cm				Setteavstand i cm				Setteavstand i cm			
	20	30	40	50	20	30	40	50	20	30	40	50
50 g	360	386	387	378	257	281	288	287	493	524	517	498
100 g	308	350	368	381	182	248	267	284	473	485	501	508

Utslagene for setteavstand og samspillet mellom setteavstand og settepotetstørrelse er meget signifikante. I middel for alle år og avstander er de middelstore settepoteter (50 g) bedre enn de store. En ser at minste setteavstand har vært underlegen både i gode og dårlige år unntatt for små settepoteter i de beste år hvor den kan konkurrere med største avstand.

Den mest økonomiske setteavstand for settepoteter på 50 g ligger i dette forsøket mellom 30 og 40 cm. Bare i år med svært dårlige avlinger (eller meget gunstig prisforhold mellom avling og settepoteter) kan ytterligere økning av avstanden være forsvarlig. For de store settepotetene derimot har største avstand (50 cm) avgjort vært den mest lønnsomme, men i år med store avlinger (eller gunstig prisforhold avling/settepoteter) kan 40 cm og kanskje noe mindre setteavstand være like bra.

Disse beregninger har sjølsagt begrenset gyldighet, men de gir et bilde av retningen av utslagene. Ved vurdering i det enkelte tilfelle må det nyttes verdier som gjelder for stedet og tida. Økningen i arbeidskostnader ved settearbeidet (manuell setting) og ved høstinga av mer småknollet avling ved små setteavstander må dessuten vege med ved en slik jamføring.

Drøfting av resultatene.

Forsøk med sammenlikning av settepoteter av ulik størrelse er utført mange steder både her i landet og i andre land. Resultatene fra forsøkene er i store trekk temmelig entydige og samsvarer stort sett bra med resultatene fra de forsøkene som er omtalt i denne meldinga. De noe avvikende resultater når det gjelder plantetall, er drøftet tidligere.

Direkte bestemmelse av knollansettinga etter ulike settepoteter er foretatt i en del utenlandske undersøkelser. Resultatene bekrefter at knollansettinga pr. ris er størst etter store settepoteter, men pr. stengel ansettes det flere knoller hos planter etter små settepoteter, BATES (1), CLARK (3), FINDLAY og SYKES (5). Likevel er knolltilveksten bedre hos slike planter, knollstørrelsen i avlinga avtar jamnt med stigende settepotetvekt. For en del skyldes vel dette at stenglene (delplantene) greiner seg mer etter små settepoteter og at assimilasjonsvevet pr. stengel derved blir bedre utviklet. Resultatene fra enkelte utenlandske undersøkelser synes å bekrefte dette, CLARK (3), SINGH (17).

Bruttoavlinga stiger alltid med stigende settepotetvekt. Alle tidligere offentliggjorte resultater fra norske og utenlandske forsøk bekrefter dette. Som regel er stigningen avtagende med økende settepotetvekt, LUNDEN (11), INGBRIGTSEN (8), K. IVERSEN (9). Resultatene fra de fleste forsøk synes å bekrefte at en ofte har med en logaritmisk regressjon å gjøre. Om en for hvert trinn øker settepotetvekta til det dobbelte, får en altså tilnærmet linjær økning i bruttoknollavling.

I enkelte tilfelle, når vekstvilkåra er dårlige eller setteavstanden er liten, er stigningen svak, og det er lite å oppnå ved å øke settepotetstørrelsen noe særlig, ÅBERG (24). Nettoavlinga og nettoverdien av avlinga etter ulike settepoteter vil derfor i stor utstrekning være bestemt av voksevilkåra. Under vanlige norske forhold har middelstore settepoteter (40—60 g) gitt størst nettoavling og som regel størst «nettoavkasting» (ved matpotetdyrking). Settepoteter ned til 30 g har dog i enkelte høve vært de mest lønnsomme, LUNDEN (11).

Tørrstoffavlinga følger bruttoavlinga temmelig nøye, men i de fleste forsøk viser den forholdsvis sterkere stigning med økt settepotetstørrelse p. g. a. tendens til økt tørrstoffinnhold i avlinga etter store settepoteter.

Endringer i setteavstanden virker om lag som endringer i settepotetstørrelsen når en regner at små settepoteter og store setteavstander svarer til hverandre. Resultatene fra setteavstandsforsøk som er utført her i landet, FOSS (6), INGBRIGTSEN (8), og i andre land, DJURLE (4), PERSSON (13), RASMUSSEN (15), FINDLAY og SYKES (5), TINDLEY og BRYANT (21) bekrefter hovedtrekkene i forsøksresultatene fra Vollebekk. Størst total knollavling og størst tørrstoffavling pr. dekar oppnås ved liten setteavstand (iallfall ned til 20 cm for vanlige norske forhold). Ved større setteavstand blir det ansatt flere knoller pr. ris, og knollene får dessuten en bedre utvikling og blir større, men dette oppveger ikke det mindre plantetallet pr. dekar når det gjelder virkningen på totalavling og tørrstoffavling. Avlinga av matnyttige knoller er i forsøket på Vollebekk noe avtagende ved økende setteavstand, i andre forsøk er den derimot ofte stigende med økende setteavstand. Nettoavlinga blir under våre forhold gjerne størst ved middels setteavstand (ca. 30 cm for 50—60 grams knoller), ved forsøk i Troms har 15 cm vært best, INGBRIGTSEN

(8). Sortene reagerer ellers ulikt på setteavstanden. Sorter som har stor knollansetting og er småknollet, gir best utbytte ved større setteavstander. Dette var helt tydelig for sorten Mandel i forsøk på Løken, Foss (6).

Virkingen av varierende settepotetstørrelser og varierende setteavstander bør sees i sammenheng. I setteavstandsforsøket på Vollebekk er det bare nyttet to forskjellige settepotetstørrelser, og det foreligger i det hele få resultater fra omfattende undersøkelser på dette område. Men det materiale som finnes, viser at det er viktig å avpasse setteavstanden etter settepotetstørrelsen. En kan si det slik at antall delplanter (stengler) bestemmer konkurransen innen riset, mens setteavstanden bestemmer konkurransen mellom risa. Store settepoteter utvikler flere stengler og har større maksimal produksjonsevne, de nytter derfor store setteavstander bedre enn små settepoteter. Ved liten setteavstand vil settepotetmengden pr. dekar bety forholdsvis mer enn ved større setteavstander, hvor avkastinga pr. settepotet er større. Forsøkene viser at største nettoavling oppnås ved mindre setteavstand for små enn for store settepoteter. I danske forsøk er det ved å nytte samme mengde utsæd i kg av store og små settepoteter oppnådd like store avlinger pr. dekar, RASMUSSEN (15). I Hollandske forsøk har små settepoteter (25—28 mm) ved tett setting (6000 pl. pr. dekar) gitt bedre resultat enn middelstore settepoteter (28—35 mm) satt med vanlig avstand (4000 pl. pr. dekar), REESTMAN (16).

I virkingen på det økonomiske utbytte trer samspillet mellom settepotetstørrelse og setteavstand enda tydeligere fram. Store matnyttige knoller er mer verd enn småpoteter, og en må regne med høyere pris for settepotetene enn for avlinga. Etter forsøkene på Vollebekk må en opp i temmelig store avstander før 100 grams settepoteter kan konkurrere med settepoteter på 50 g.

Effekten av setteavstand og settepotetstørrelse ser ut til å påvirkes av gjødselstyrken og vekstvilkåra for øvrig, men resultatene fra ulike forsøk er noe motstridende. Ved sterk gjødsling blir næringstilgangen bedre, og en skulle kunne vente at dette vil oppvege den sterkere konkurranse fra naboplantene ved liten setteavstand, slik at den optimale setteavstanden skulle være mindre ved sterkere enn ved svakere gjødsling. På den annen side fører sterk gjødsling til bedre risutvikling. Nabovirkingen vil derfor gjerne gjøre seg sterkere gjeldende for de overjordiske plantedeler ved sterk gjødsling enn når vekstvilkåra er dårligere. I forsøkene på Holt var det en svak tendens til at 30 cm setteavstand var mer konkurransedyktig i forhold til 20 cm når gjødslinga var sterk, INGEBRIGTSEN (8). Svenske forsøk har og gitt resultater som er tolket slik at gode vekstvilkår skulle favorisere store setteavstander, DJURLE (4). Disse resultatene er imidlertid ikke svært sikre, andre forfattere har tilrådd å øke avstanden når vekstvilkåra er dårlige, WHITEHEAD (23), WARE (22). Resultatene fra meget omfattende skotske forsøk peker og i denne retning, SINGH (17).

Svak gjødsling vil dessuten favorisere små settepoteter. Når avlingene er store, betyr settepotetmengden mindre, for nettoavlingas vedkommende vil derfor gode vekstforhold gjøre store settepoteter og små setteavstander mer konkurransedyktige. Dette er tydelig i forsøkene på Vollebekk. Etter en økonomisk vurdering må en derfor velge store setteavstander hvis det er grunn til å vente små avlinger eller svært ugunstige prisforhold. En mindre verdifull avling tåler dessuten ikke svært mye av de merkostnader tett setting fører med seg (arbeidskostnader t. d.).

Som nevnt kan sortene reagere noe ulikt. For sorter som har rikelig knollansetting kan en trygt velge noe mindre settepoteter og noe større setteavstander enn for storknollete sorter.

Forsøkene på Vollebekk viser at en trygt kan gå ganske langt ned i settepotetvekt og enda oppnå bra avlinger. Er det mangel på settepoteter, kan derfor svært små knoller eller sterkt delte poteter godt komme på tale. Men av formen på avlingskurven ser en at det er mest å vinne ved de første tilleggene i settepotetstørrelsen, noen grunn til å velge settepoteter under 30 g er det neppe for disse distrikter for vanlige sorter. Settepoteter mellom 30 og 60 g vil nok i de fleste tilfelle gi best utbytte. Ved 60 cm radavstand er det høvelig med setteavstand mellom 30 og 40 cm.

Disse forhold gjelder for vanlig matpotetdyrking. Andre produksjonsformer kan endre kravene noe. Ved t. d. spesielt settepotetproduksjonen gjelder det å få størst mulig utbytte av mellomstore knoller. Etter de forsøksresultater som foreligger, vil en kunne oppnå dette ved å øke settepotetstørrelsen eller minke setteavstanden eller begge deler.

Ellers vil i praksis valg av settepotetstørrelse og setteavstand for en stor del være et arbeidsteknisk spørsmål. Den stigende mekanisering i jordbruket fører med seg utstrakt bruk av potetsettemaskiner. En må da sjølsagt velge settepotetstørrelse og avstand innenfor de grenser som maskinens konstruksjon tillater. Men en grundig størrelsessortering er i alle tilfelle nødvendig, GLEMMESTAD og WESETH (7). Er settepotetene svært ujamne, vil maskinen lettere fuske, og store sprang i åkeren kan føre til betydelig nedsatt avling.

Sammendrag.

I denne meldinga er det gjort greie for forsøk med forskjellige settepotetstørrelser og forsøk med forskjellige setteavstander på forsøksgården Vollebekk.

Forsøkene med forskjellige settepotetstørrelser er utført i tida 1942—48 og omfatter størrelsene 12.5, 25, 50, 100, 200 og 250 g. Dessuten er det prøvd 100 grams settepoteter skåret til to deler og middelsstore settepoteter skåret til ett øye. Sortene har vært Kerrs Pink og Arran Consul. Den siste sorten ansetter meget få stengler pr. plante.

I setteavstandsforsøkene som har gått i tida 1944—1950, er sammenliknet avstandene 20, 30, 40 og 50 cm. Det er nyttet settepoteter på 50 og 100 g av sortene Hj. × R. J., pl. 351 (1 år), Jøssing (1 år) og Åspotet (5 år).

Resultatene fra forsøket med forskjellige settepotetstørrelser viser at settepoteter ned til 12.5 g har gitt ganske bra avlinger, særlig for Kerrs Pink. Knollavlinga stiger med stigende settepotetvekt, men økningen er sterkest til å begynne med og avtar sterkt etter hvert. Avlingsøkningen var i dette forsøket proporsjonal med logaritmen til settepotetvekta.

For Kerrs Pink har settepoteter på 50 g gitt størst nettoavling, for Arran Consul har 100 grams settepoteter vært de beste. Knoller på 100 g delt i to og hele settepoteter på 50 g er i dette forsøket omlag likeverdige. Settepoteter skåret til ett øye vegde i middel ca. 20 g, og de ligger omtrent på høgde med knoller på 25 g når det gjelder knollavling.

Tørrstoffprosenten i avlinga viste ingen regelmessig variasjon med settepotetstørrelsen i dette forsøket. Tørrstoffavlinga følger derfor nokså nøye

bruttoknollavlinga. For Arran Consul viser tørrstoffavlinga tydelig høgere regressjon med settepotetvekta enn for Kerrs Pink. For Kerrs Pink er det en økning i tørrstoffavling på ca. 200 kg pr. dekar fra settepoteter på 12.5 g til settepoteter på 200 g, for Arran Consul var den tilsvarende økningen 350 kg pr. dekar.

Knollstørrelsen i avlinga avtar med stigende settepotetvekt. Småpotetmengden øker derfor sterkt med stigende settepotetstørrelse.

Etter dagens priser er «nettoverdien» av avlinga for Kerrs Pink størst for settepoteter på 50 g, men resultatene for settepoteter på 25 g og 50 grams skårne knoller er nesten like gode. For Arran Consul ligger 50 grams skårne knoller og 100 grams hele settepoteter best, men hele settepoteter på 50 g er ikke stort dårligere. For Kerrs Pink har settepotetstørrelsen 12.5 g vært mer lønnsom enn 100 g, men for Arran Consul ligger den minste settepotetstørrelsen vesentlig dårligere an.

I setteavstandsforsøkene er største knollavling oppnådd ved minste setteavstand (20 cm) for begge settepotetstørrelser. I middel for alle år har 30 cm setteavstand gitt størst nettoavling for både middelsstore og store settepoteter, men forskjellen mellom setteavstandene er liten og usikker. For store settepoteter har minste setteavstand vært best i gode år, mens det i år med små avlinger er oppnådd stigende nettoavling med økende setteavstand. Tørrstoffprosenten viser en svakt avtagende tendens med økende setteavstand, men variasjonene er meget små og til dels uregelmessige. Tørrstoffavlinga går jamnt ned med økende setteavstand. I middel for alle år og begge settepotetstørrelser er nedgangen ca. 34 kg pr. dekar pr. 10 cm økning av setteavstanden. Store settepoteter har gitt større knollavling og større tørrstoffavling enn middelsstore settepoteter.

Både knollstørrelsen og knolltallet pr. plante øker regelmessig med økende setteavstand. Nedgangen i salgbar avling ved økende setteavstand er ikke stor, men største avstand er som regel underlegen. Store settepoteter har gitt rikeligst knollansetting, men knollstørrelsen i avlinga er større etter middelsstore settepoteter.

En økonomisk vurdering på basis av dagens priser ved omsetning av avlinga som matpoteter viser at settepoteter på 50 g i middel er bedre enn store settepoteter (100 g). I middel for begge settepotetstørrelser står de tre største setteavstander temmelig likt, men det er stor forskjell mellom årene. I år med store avlinger er 30 cm best for middelsstore settepoteter, mens de tre største avstander står likt i år med små avlinger. For settepoteter på 100 g er største avstand best, særlig i år med små avlinger, i år med store avlinger har 40 cm setteavstand gitt like gode resultater.

Summary.

This paper deals with experiments with different sizes of seed potatoes and experiments with different spacings of sets, carried out at the Experimental Farm, Vollebekk.

The trials with different seed-sizes were carried out during the years 1942—1948, and the following seed-sizes were tried: whole tubers of 12.5, 25, 50, 100, 150, 200 and 250 gm, tubers of 100 gm weight cut in two, and tubers cut into seed-pieces of ca. 20 gm weight with only a single eye. The distance

between the drills has been 65 cm and the spacing between the sets in the row 30 cm.

The varieties used were Kerrs Pink and Arran Consul. The first one represents the usual type of maincrop varieties grown in southern Norway. The latter variety has a very long dormant period, the sprouts therefore emerge considerably later than those of Kerrs Pink. The sprout- and stem-number and the number of tubers per hill are also fewer by Arran Consul, the tubers, however, are very large.

The number of stems per hill increased, though not exactly proportionally, with increasing seed-size. The sprouts from the largest seeds, owing to the greater food supply of the individual sprouts, emerged more rapidly than those from smaller seed-tubers. During the first part of the growing-season the plants also showed increase in height and vigour, corresponding with the increase in seed-size.

The results suggest that number of tubers per plant increases with increased seed-size and number of stems. The tuber-number per stem, however, decreases with increasing number of stems per plant (for Kerrs Pink), and number of tubers per unit weight of seed-tubers also declines with increasing seed-size (both varieties).

The average tuber-weight decreases as the seed-size is raised, the total yield, however, raises with increasing size of seed-tubers. In this experiment the total yield was significantly proportional to the weight of the seed-tubers (fig. 1). The interaction between variety and seed-size was found to be statistically significant, indicating that a variety with a very low number of stems and low number of tubers (Arran Consul) reacts more favourably to an increase in seed-size than do a variety with a more normal tuber and stem development (Kerrs Pink).

In this experiment it is not found any significant difference in the percentage of dry matter, due to different seed-sizes. The yield of dry matter, therefore, corresponds closely with the total yield.

The highest net yield (total yield — weight of seed-tubers) is obtained by using seed-tubers of 50 gm and 100 gm respectively for Kerrs Pink and Arran Consul. Cut tubers of 50 gm have yielded quite as well as uncut tubers of the same weight.

When the cost of seed is taken into account, even small tubers of 12.5 gm and tubers cut to single-eyes (20 gm) are remarkably able to compete in economic returns, especially in the variety Kerrs Pink. The results suggest, however, that in this variety seed-tubers of 25 gm and of 50 gm will give the highest net returns; for the variety Arran Consul whole tubers of 50 gm and of 100 gm and cut tubers of 50 gm are the most economic seed-sizes.

In the experiments with different planting distances, the spacings of 20, 30, 40 and 50 cm were compared during the years 1944—1950. The distance between the drills was 65 cm, the seed-sizes used were 50 and 100 gm. The varieties used were Hj. × R. J., no. 351, a seedling variety, (one year), Jøssing (one year) and Åspotet (the last five years).

Increase in the spacing of sets raised the number of tubers per hill and the size of the tubers in the produce, but the increased yield per plant (hill) was not large enough to compensate the influence of reduced number of plants on total yield. The highest total yield is, therefore, obtained at close spacing (20 cm). The spacing of 30 cm, however, in average of all years and

both seed-sizes, has given the highest net yield. This result is, however, not statistically significant.

The interaction between spacings and years is significant. The closer spacings are more favourable in years with good yields than in years when the yields are depressed by unfavourable growth conditions.

The statistical analysis also show a significant interaction between seed-size and spacing, indicating that large seed-tubers can utilise a more open spacing than do seed-tubers of medium size.

The percentage of dry matter decreased, but only very slightly (and somewhat irregularly) with increase in space between plants. The yield of dry matter, in average of the two seed-sizes and of all years, decreased 34 kg per decare per 10 cm increase in spacing.

The crop of «ware» tubers (> 30 mm) do not differ very much with varied spacing, the widest spacing, however, usually is outyielded in marketable tubers by the closer spacings.

The financial net returns, based on marketing the yield as «table»-potatoes, is better when using seed-potatoes of 50 gm than by using seed sets of 100 gm. The results, however, differ greatly from year to year.

In years with good yields the spacing of 30 cm is the most economic when medium-sized seed-tubers are used, in other years, however, the three widest spacings have given approximately the same net returns. When large seeds are used, the widest spacing is the most profitable, especially in years with low yields. Under favourable growth conditions, however, the spacing of 40 cm has given quite as good economic results as 50 cm spacing.

Litteratur.

1. BATES, G. H.: A study of the factors influencing size of potato tubers. J. Agr. Sci. 25, 1935, s. 297—313.
2. CHRISTIE, W.: Forsøk med ulike store settepoteter på forskjellige avstander mellom plantene 1908—12. Beretning fra Hedemarkens amts forsøksstasjon 1912, s. 6—21.
3. CLARK, CHARLES F.: Development of tubers in the potato, U. S. A. Agr. Bul. no. 985, 1921.
4. DJURLE, OTTO: Avståndsforøk med potatis på Flahult. Svenska Mosskulturföreningens Tidskrift 43, 1929, s. 119—128.
5. FINDLAY, D. H. and SYKES, E. T.: Influence of size of seed and spacing on the yield of King Edward VII potatoes. Emp. J. Exp. Agric. 6, 1938, s. 253—261.
6. FOSS, HAAKON: Forsøk med poteter. Melding fra Statens forsøksgård Loken 1940, s. 32—36.
7. GLEMMESTAD, E. og WESETH, G.: Sammenliknende prøver med potetsettemaskiner. Melding nr. 9 fra Landbruksteknisk Institutt, Vollebekk 1953.
8. INGEBRICTSEN, S.: Forsøk med ulik rad og setteavstand for potet og ulik settepotetstørrelse, og forsøk med ulike sterk gjødsling og forskjellig radavstand. Forskn. og forsøk i landbruket. 4, s. 143—156.
9. IVERSEN, KARSTEN: Forsøg med store og små leggekartoffer. Tidsskrift for Planteav nr. 36, s. 27.
10. LUND, J. H.: Forsøk med ulike store, hele og delte settepoteter. Beretning fra Statens forsøksstasjon på Kjevik 1929, s. 33—41.
11. LUNDEN, A. P.: Forsøk med settepoteter av forskjellig størrelse, samt med skårne setteknoller i årene 1910—19. 35. Årsberetning fra N. L. H.'s Åkervekstforsøk 1925, s. 33—41.
12. LUNDEN, A. P.: Inflydelsen av settepotetenes størrelse og modningsgrad på den efterfølgende avling av tidligpoteter. 40. årsmelding fra Norges Landbrukshøgskoles Åkervekstforsøk, 1929 s. 49—51.
13. PERSSON, M.: Forsök med olika sätteavstånd och radavstånd ved potatisodling. Lantmannen 1925, s. 338—339.

14. PETERSON & FREDRIKSSON: Potatis-utsädets klyvning. Resultat av försök med helt och delat potatisutsäde vid Statens försöksgård Ugerup 1942—1946.
15. RASMUSSEN, L.: Oversigt over de Sjællandske Landboforeningers Virksomhet for Planteavlens fremme indtil året 1948. København 1949, s. 294.
16. REESTMAN, A. J.: Is pootgold van de kleine maat (25/28 mm) in de praktijk bruikbaar Landb. Voorl. 10, 1953, no. 4, s. 143—154.
17. SINGH, M.: The influence of cultural and manurial factors on plant development and yield of the potato. *Emp. J. Exp. Agric.* 20 1952, nr. 80, s. 301—315.
18. SLØGEDAL, HAAKON: Forsøk med ulike store settepoteter. Melding fra forsøksgården Vågønes 1932.
19. SMITH, O., HOMMEL, R. F. and KELLY, W. C.: Relation of rate and placement of fertilizer, variety, seed spacing, and size of seed piece to yields of potatoes. *Am. Pot. J.* 20, s. 267—277.
20. THOMAS, W. L. and EYRE, P. W.: *Early Potatoes*. London 1951.
21. TINDLEY, N. L. and BRYANT, D. M.: The relation between size of potato seed and planting distance. *J. S. E. Agric. Coll. Wye*, 43, 1939, s. 120—133.
22. WARE, L. M.: The inter-relation of the spacing of the seedpiece and the rate of application of fertilizier in the production of potatoes in Alabama. *Am. Pot. J.* 1937, s. 355—362, 375—382.
23. WHITEHEAD, T., MCINTOSH, T. O. and Findlay, W. M.: *The potato in health and disease*. Oliver and Boyd, Edinburgh, 1945, s. 86.
24. ÅBERG, E.: Ävkastningsförsök med hel och kluven sättpotatis. *Lantmannen* 1947, nr. 8, s. 175—176.

Hovedtabell I. Opplysninger om feltene og temperatur og nedbør på Ås 1942—1950.

År	Middeltemperatur °C					Nedbør i mm					Forsk med forskjellige settepotetstørrelser		Forsk med ulike setteavstander	
	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Forsk med forskjellige settepotetstørrelser		Forsk med ulike setteavstander	
											Settedato	Høstedata	Settedato	Høstedata
1942	9.3	13.0	16.1	15.3	10.9	73	84	30	161	130	21/5	10/9		
1943	10.6	14.9	16.3	13.9	11.2	58	52	72	112	45	5/5	21/9		13/9
1944	8.4	12.3	17.5	16.9	10.4	38	134	104	39	165	12/5	2/10	17/5	17/9
1945	9.7	14.3	17.8	17.7	10.4	96	90	41	38	61	16/5	24/9	24/5	27/9
1946	11.1	13.0	17.0	14.3	11.5	43	140	42	153	164	20/5	23/9	16/5	16/9
1947	13.6	16.3	18.0	19.4	13.3	3	20	50	0	55	14/5	2/10	13/5	10/9
1948	11.3	14.0	17.1	14.6	11.0	66	81	76	145	90	11/5	21/9	7/5	10/9
1949	11.2	14.8	18.2	15.0	13.7	84	57	32	74	52			10/5	5/9
1950	11.7	14.4	15.8	15.8	10.6	36	106	72	213	99			15/5	11/9
Middel 1942—50	10.8	14.1	17.1	16.0	11.4	55	85	58	104	96				
Middel 1874—50	9.7	14.2	16.4	14.7	10.6	52	56	80	98	77				

Hovetabell II. Resultater for forsøk med ulike settepotetstørrelser.
Middel for 1942—1948.

Sort	Settepotet- vekt g	Antall planter pr. dekar	Stengel- antall pr. palnte	Knollavling kg pr. dekar	% tørrstoff	Tørrstoff kg pr. dekar	Knollvekt g	% tørrtåne knoller	I % av 100 g's		Nettoknoll- avling kg pr. dekar
									Knoll- avling	Tørr- stoff- avling	
Kerrs Pink	25	5 048	3.51	2 043	24.4	496	72	18.0	81.2	81.2	1 913
	50	5 128	4.76	2 330	24.1	560	72	14.1	92.6	91.7	2 076
	100	5 091	6.78	2 517	24.4	611	60	11.0	100.0	100.0	2 004
Arran Consul	25	5 091	1.42	1 960	23.4	449	97	1.0	70.5	71.2	1 832
	100	5 099	2.40	2 780	23.1	631	80	2.6	100.0	100.0	2 269
	150	5 084	3.18	3 033	23.4	695	76	1.8	109.1	110.1	2 264
	200	5 099	3.85	3 322	23.4	761	74	1.9	119.5	120.6	2 311

Hovedtabell III. Resultater for forsøk med ulike settepotetstørrelser. Middell 1943—1948.

Settepoteter Vekt i g	Antall planter pr. dekar	Stengelaantal pr. plante	Kjollaavling Kg pr. dekar	% tørrstoff	Tørrstoff Kg pr. dekar	Knollvekt g	Sorteringsresultat			% tørrtåne knoller	I % av 50 g's knoller		Settepotetenes vekt Kg pr. dekar	Nettoknoll- avling Kg pr. dekar
							% store	% middels	% små		Knoll- avling	Tørr- stoff- avling		
12.5	5 068	2.68	1 786	24.8	445	76	<i>Kerrs Pink</i>			26.1	82.0	67	1 719	
25	5 051	3.48	1 951	24.9	486	70	63.2	34.8	2.0	19.9	82.8	130	1 821	
50	5 128	4.67	2 173	24.6	535	73	57.9	39.3	2.8	15.9	91.4	254	1 919	
100	5 085	6.61	2 369	24.8	589	59	55.3	40.6	4.1	11.9	100.0	512	1 857	
150	5 103	8.50	2 477	25.0	620	57	48.0	47.2	4.8	11.2	110.5	763	1 714	
200	5 108	10.32	2 655	24.4	648	50	38.2	53.7	8.1	11.2	116.2	1 002	1 653	
100 skårne i to ..	5 056	4.85	2 127	24.6	524	65	38.3	52.4	9.3	14.5	122.8	256	1 871	
Skårne til ett øye	5 068	2.43	1 885	24.6	466	83	50.8	43.9	5.3	22.0	98.4	99	1 786	
							67.5	30.7	1.8		86.8			
							<i>Arran Consul</i>			0.8	70.3	65	1 451	
12.5	5 043	1.21	1 516	24.3	363	104	78.4	19.6	2.0	1.2	71.8	65	1 451	
25	5 085	1.37	1 823	24.0	432	99	78.0	20.6	1.4	2.4	87.5	127	1 696	
50	5 077	1.62	2 132	23.8	504	96	76.1	22.4	1.5	2.4	100.0	256	1 876	
100	5 094	2.29	2 577	23.7	604	82	68.5	29.0	2.5	2.5	121.2	511	2 065	
150	5 111	3.05	2 798	23.9	662	75	60.8	35.6	3.6	1.6	132.5	770	2 028	
200	5 094	3.74	3 050	24.1	727	75	56.7	39.5	3.8	2.2	144.6	1 008	2 042	
250	5 076	4.22	3 294	24.3	793	70	59.5	36.8	3.7	0.9	156.0	1 275	2 019	
100 skårne i to ..	5 087	1.88	2 199	23.9	520	87	70.6	27.3	2.1	0.9	104.6	255	1 944	
Skårne til ett øye	5 051	1.28	1 805	23.9	426	117	83.6	14.9	1.5	1.5	85.1	110	1 695	

Hovedtabell IV. Resultater for forsøk med forskjellige setteavstander på forsøtsgården Vollebakk 1944—50.

Setteavstand cm	Settepotetenes vekt Kg pr. dekar	Antall planter i % av fullt plantetall	Knollavling Kg pr. dekar	Tørrstoff		Sorteringsresultat			Knollvekter %	% friskt is ved opptakning	Nettknoll- avling Kg pr. dekar	I % av 30 cm setteavstand		Tørrstoff- avling
				%	Kg pr. de- kar	% store knoller	% middels knoller	% små knoller				% tørrte- anngrepe knoller	Total		Knollavling
Middelsstore settepoteter 50 gram														
20	394	98.8	2 303	24.4	561	32.1	54.9	13.0	0.7	14.2	1 909	105.3	99.0	105.9
30	260	99.6	2 188	24.2	530	40.9	51.0	8.1	0.5	15.7	1 928	100.0	100.0	100.0
40	197	100.0	2 085	24.1	503	47.7	45.8	6.5	0.8	17.3	1 888	95.3	97.9	94.9
50	155	99.5	1 976	23.9	472	54.6	40.0	5.4	0.8	20.1	1 821	90.3	94.4	89.1
Store settepoteter 100 g														
20	777	99.3	2 660	24.3	645	28.2	55.4	16.4	0.5	13.1	1 883	109.5	98.6	109.1
30	521	99.8	2 430	24.3	591	34.4	53.7	11.9	0.6	13.9	1 909	100.0	100.0	100.0
40	392	99.9	2 294	24.1	552	42.0	49.5	8.5	0.7	14.9	1 902	94.4	99.6	93.4
50	308	99.8	2 208	24.0	529	46.0	47.8	6.2	0.9	16.3	1 900	90.9	99.5	89.5



EKSEMPLER PÅ NÆRINGSTILSTANDEN I JORD ETTER ULIKE GJØDSLINGER

Fertility Studies by Chemical Investigation of Soils from Differently Fertilized Fields

AV
KRISTIAN OLAND

INNHOOLD

	Side
Innleiing	43
Prøvetaking og analysemetoder	44
Gjødslingslistene og hvorledes de er brukt	45
Jordbunnsversikt	47
Vurdering av analysetall ut fra plantenes krav til næring	48
Resultater	50
a. Utmarkteigene	50
b. Innmarkteigene	57
c. Oversikt og drøfting	71
Sammendrag	75
Summary	76
Litteratur	78

Innleiing.

Ved gjødsling blir det ofte lagt ensidig vekt på virkningen på størrelsen av avlingen i tilføringsåret. Alminnelig gjødslingspraksis bygger stort sett på at de næringsstoffene som det er nødvendig å tilføre, må gis med regelmessige mellomrom, og det blir gitt generelle tilråinger om gjødselmengder uten større omsyn til hvorledes jorda har vært gjødslet noe lenger tilbake i tiden.

Stoffmengdene som tilføres i gjødsel, kan ofte være meget store i forhold til de som finnes i ugjødsla jord. Etter hvert som bruken av kunstgjødsel har gått på i lengre tid, merkes det mer og mer at gjødslingen har ført til forandringer av jorda på lengre sikt. En differensiering av vilkårene for plantedyrking skjer på dette området. Det merkes dels ved at resultatene av ens gjødsling ofte blir ulike på ulike steder, men særlig kan analysering av jord

viser klart at sterke forandringer har foregått. Når en har sparsomt med sikre kunnskaper om mer varige forandringer av jord på grunn av gjødsling, må det iallfall for en del komme av vanskene med å skaffe sikre opplysninger om gjødsling over lengre perioder.

På garden Lutro, g.nr. 151 og br.nr. 1 i Kinsarvik, har det vært ført lister over bruken av gjødsel på de enkelte teigene langt tilbake i tida. Nær på alle listene fra 1930 og framover er oppbevart. De er svært nøyaktig ført, og en må gå ut fra at det stort sett er blitt gjødslet i samsvar med listene. Gjødslingen har variert mye fra teig til teig, men også fra år til år.

Arealet som nå hører til garden, fikk den ved utskiftningen i 1876. Der var da svært lite dyrka jord, kanskje et par dekar. Størsteparten er derfor dyrket opp i relativ ny tid. Flere teiger er først tatt i bruk etter 1920, og for de har en da meget god kjennskap til gjødsling og bruk.

Med disse opplysningene eksisterte et brukbart grunnlag for en undersøkelse av forandringer i jorda som følge av gjødsling og bruk. Hovedvekten er lagt på å studere de forandringer i mengdene av «tilgjengelige næringsstoffer» som ulike gjødslinger har ført med seg. Det burde være i samsvar med at tilpassing av gjødselmengdene synes å være et aktuelt problem i distriktet. For å bestemme mengdene av «tilgjengelige næringsstoffer» er det brukt klart definerte metoder som gir reproducerbare resultater.

Noen helt enkel sammenheng mellom mengdene av næringsstoffer i jorda og gjødsling, kan en likevel ikke alltid vente. For stoffene som er tatt med i dette arbeidet, kjenner en til at utvasking fra jorda eller binding i jorda i former som stort sett er ubrukbare for plantene, kan gjøre seg gjeldende.

Når en som hovedproblem for denne undersøkelsen stiller opp sammenhengen mellom gjødsling og innhold av «tilgjengelige næringsstoffer» i jorda, må en, på grunn av spørsmålets sammensatte natur, rekne med å trenge støtte for og forklaringer på resultatene fra alt publiserte undersøkelser. En finner likevel at det ikke er mulig å gi noen samlet litteraturoversikt fordi relativt få publikasjoner direkte behandler spørsmålet, mens et svært stort antall berører problemet.

Andre spørsmål, som hører til samme problemkompleks, blir ellers drøftet så langt en finner at materialet tillater. Men det er ikke satt i gang spesialundersøkelser for å klargjøre slike spørsmål.

Prøvetaking og analysemetoder.

Jordprøvene til analyse ble tatt i siste halvdel av august og først i september 1953. På dyrka jord er det tatt fem prøver fra hver teig, på spredte steder. Prøvene ble tatt ved 8—10 stikk med jordbor ned til 25 cm og fra et område på 10—15 kvadratmeter. En har oftest unngått å ta prøvene under krona på frukttré. Unntak fra denne regelen måtte gjøres for teigen *Bakkækra* fordi trea der står meget tett.

På hver utmarksteig er det tatt prøver fra fire spredte steder. Men fra det humusholdige laget er det på hvert sted tatt to prøver, en 2—5 cm og en 5—20 cm dypt. Prøvene ble tatt med planteskei for laget 2—5 cm og med jordbor i laget 5—20 cm. Hver prøve er sammensatt av 5—6 småprøver fra et område på 6—10 kvadratmeter.

På hver teig er det gravd minst ei profilhole, oftest ned til 90—100 cm. Profilene er beskrevet, og det ble tatt prøver fra en eller to dybder under det humusrike laget. Beskrivelsene danner grunnlaget for jordbunnsversikten.

Prøvene ble tørket «lufttørre», og siktet i 2 mm sikt. I materiale med partikkelstørrelse < 2 mm har en på laboratoriet bestemt ombyttbare katjoner, jonebyttingskapasitet, L-tall (fosfor), pH og glødetap.

L-tall og glødetap er bestemt på laboratoriet til Statens Jordundersøkelse, Vollebekk, etter metoder som brukes ved rutineundersøkelser der, *Egners* metode for fosfor. Resten av bestemmelsene er utført på forsøksgardens laboratorium.

pH er målt i vannsuspensjon med vektforholdet jord : vatn = 1 : 2.5. Ombyttbare katjoner, H, Ca, Mg, K, Na og jonebyttingskapasitet, er bestemt etter metode beskrevet av LÅG og OLAND (10).

Gjødslingslistene og hvorledes de er brukt.

I listene er gjødselmengdene oppgitt i kg pr. dekar og i alt av de ulike gjødselslag for hver teig. Arealet på teigene og hvorledes de er brukt, er også oppgitt. For å få mer ensarta og lettere sammenliknbare verdier å arbeide med, er tallene fra listene reknet om til kg av næringsstoffene N, P, K og Ca pr. dekar. Ved omrekningene har en for de ulike gjødselslag brukt % tallene i tabell 1.

Tabell 1. *Innhold av næringsstoffer i kunstgjødselslagene.*

Gjødselslag	%			
	Ca	K	P	N
Kaliumgjødsel (33 %)		33.0		
Svovelsur kalium		40.0		
Kalksalpeter	20.0			15.5
Kalkammonsalpeter	14.3			20.5
Odda, kalkkvelstoff	42.9			20.5
Superfosfat	20.9		7.9	
Fullgjødsel I	5.0	17.8	6.3	12.0
—>— II	5.0	16.2	5.2	15.0
—>— III	5.0	14.9	6.1	12.0
—>— A	5.0	16.0	6.3	13.5
—>— B	5.0	17.5	5.0	11.5

Alle listene fra 1930 er reknet ut på den måten. Listene for 1932 og 1934 mangler, og for 1951 finnes bare opplysninger for noen teiger. Der en har hatt bruk for samla mengde av de enkelte næringsstoffer som er tilført i heile perioden, har en for disse årene brukt midlet av mengdene året før og året etter. Heilt rett er dette knapt blitt, men feilene en får er rimeligvis små sammenliknet med å rekne med ingen tilføring. Det finnes også lister for 1921, 1925, 1926 og 1927, men opplysningene er bare brukt ved omtrentlige overslag for samla tilføring av næringsstoffer på noen teiger.

I kunstgjødselslagene finnes også små mengder magnesium, og det stoffet

er bestemt i jordprøvene. En har likevel ikke gjort noe forsøk på å rekne ut mengdene som er tilførte. Data for innholdet må reknes for å være for usikre å bruke over en så lang tidsperiode som 24 år. Dessuten dreier det seg om så små mengder at en knapt kan vente å finne påviselige virkninger i et materiale som dette.

Noen få teiger med uregelmessig frukttreplanting har i ett eller flere av årene 1948, 1949 og 1950 vært gitt en grunn gjødsling og så tillegg individuelt for trea. Gjødsling gitt særskilt til trea, har en ikke greidd å berekne. Men av de teigene som er tatt med i denne undersøkelsen, er det trolig bare for teigen *Nedste Lusen* (med *Inste Lusen*) at den gjødslingspraksisen kan virke forstyrrende i dette materialet.

Kalking er ikke ført opp i gjødslingslistene. Men mengdene av kalkingsmidler som er brukt, er ført nøyaktig i rekneskapet for garden tilbake til 1924—25. Ved gjennomgåing av rekneskapet har en funnet at det er kjøpt disse mengdene med kalkingsmidler: 1924, 21 hl gjødselkalk; 1927, 80 hl skjellsand; 1930, 50 hl gjødselkalk; 1932, 80 hl skjellsand; 1936, 30 hl gjødselkalk; 1937, 15 hl gjødselkalk; 1939, 30 hl gjødselkalk. Seinere, under krigen, ble det kjørt et billass avfallskalk fra Odda, og det er ikke ført i rekneskapet. Rekner en 2 hl skjellsand for å tilsvare 1 hl gjødselkalk, vil de innkjøpte kalkingsmidlene i alt utgjøre om lag 250 hl gjødselkalk. Fordelt på om lag 40 dekar, svarer det til vel 6 hl kalk pr. dekar eller en sterk kalking på hver teig på 30 år. Avfallskalken, under krigen, ble brukt på nydyrka jord som ikke er tatt med i denne undersøkelsen.

Mens mengdene av næringsstoffer som er tilført i kunstgjødsel må reknes for å være kjente, er usikkerheten stor når det gjelder naturgjødsel. Mengdene av naturgjødsel har likevel vært så store at de må tas med i en utrekning av tilførte næringsmengder. For den faste gjødselen har en reknet at hvert lass veier 300 kg, små lass fordi lendet er bratt. En har da kommet til at hvert lass inneholder 0.9 kg N, 0.3 kg P og 0.4 kg K. Når det gjelder land, har en ikke greie på mengdene som er gitt, bare teigene som har fått. En har derfor skjønnsmessig satt en gjødsling med land lik 10 kg N og 15 kg K pr. dekar. Grovt reknet er der like mye N i land og fast gjødsel fra storfe, og fire ganger så mye K i land som i fast gjødsel. Bruker en disse tallene sammen med tallene for mengden av fast gjødsel for å rekne ut samla mengde næringsstoffer i land, kommer en til verdier som for alle år ligger noe høyere enn ved utrekninger etter de skjønnsmessige tallene som er angitt ovenfor. Det er to landkummer på garden, og de er bygt alt på 1880 tallet.

Usikkert kjennskap til mengdene av næringsstoffer som er tilført med naturgjødsel, har likevel ikke gjort de samla opplysningene om gjødsling særlig upålitelige. Det kommer dels av at naturgjødsel oftest er blitt brukt med mange års mellomrom på de forskjellige teigene og dels av at noen teiger som ofte er blitt gjødslet med naturgjødsel, er utelatt.

En har likevel ikke utelatt teiger fordi opplysningene om gjødsling kan være litt usikre, men bare fordi teigene har vært oppdelt. Det er nå ofte umulig å fastslå hvor delene har gått. En har gått ut fra at uensarta gjødsling og bruk av smådelene har gjort teigene uskikket for denne undersøkelsen.

Jordbunnsversikt.

Etter de målingene en har gjort, synes matjordlaget gjennomgående å ha en tykkelse på 30—35 cm. Minste målte tykkelse er 25 cm og største er 45 cm. Som matjord er da reknet det øverste laget på dyrka mark med synlig stort humusinnhold i forhold til lagene under.

Den mekaniske sammensetningen i matjorda er i alle tilfelle bedømt til moldrik, leirholdig finsand. Glødetapene, som er ført opp i tabellene for hver teig, viser at moldinnholdet varierer fra i underkant av nedre grense (6 %) til nær opp til øvre grense (12 %) for gruppen moldrik jord. Årsakene til at moldinnholdet varierer fra teig til teig vil bli drøftet seinere. Den mekaniske sammensetningen er svært ensarta i heile laget og ser ut til å være nær på uavhengig av sammensetningen i lagene under.

Jorda under matjordlaget kan grupperes grovt i to områder. 1) Et område med meget uensarta jord går fra fjorden og opp til om lag 70 m o. h. 2) Et relativt ensarta moreneområde ligger høyere enn ca. 70 m o. h. og går helt til toppen av utmarka.

Innenfor det uensarta området finnes store forskjeller både i mekanisk sammensetning og bergartssammensetning av stein og grusfraksjonene. Det er ikke gjort noe forsøk på fullstendig kartlegging av jordbotnen fordi det ser ut til å finnes nær på like store variasjoner innenfor de fleste teiger som på heile området. En kan likevel beskrive to klart forskjellige jordtyper. a) *Sørfjordmorene* (se LÅG og OLAND 10) helt opp til matjordlaget. Den mekaniske sammensetningen er grusholdig, leirholdig finsand. Stein og grusmaterialet er vesentlig kvartsitt. Fargen på uforvitra materiale er blå-grå. Den er funnet på flere adskilte steder under ca. 70 m o. h. En har bare sett den med meget lite utviklet profil, dvs. uforvitra morene ligger nesten heilt oppunder matjordlaget. b) Mer eller mindre godt *sortert, vannbehandla jord*. Etter den mekaniske sammensetningen kunne denne gruppen igjen deles i flere undergrupper. En finner fra leirholdig finsand til leirfri grus. Enkelte steder har en sett godt sorterte lag i profilet. Bergartssammensetningen av det grovere materialet er også varierende med kvartsitt, kvartsporfyritt, hornblendeskifer og granitt som de viktigste. Størsteparten av området under ca. 70 m o. h. må reknes for å ha synlig vannbehandla jord. Innenfor det uensarta området ligger teigene: *Lassateigen, Porsmyr, Siket, Kirsebærstykket, Løstykket, Myrane* og nederste del av *Nedste Lusen*.

Moreneområdet har ensarta mekanisk sammensetning og kan betegnes som leirholdig finsand, innholdet av grovsand og grus varierer noe. Etter bergarts-sammensetningen av grus- og stein-fraksjonene kan området nokså sikkert deles i to. På teigene *Øvste* og *Inste Lusen* og på en del av *Nedste Lusen* dominerer hornblendeskifer fullstendig, mens en på *Bakkækra* og oppover utmarka finner mest kvartsporfyritt med noe kvartsitt.

I heile utmarka finnes brunjordprofil. Lagene er ensarta, øverst 20—25 cm fast mold, B laget har brun farge som går over i brungrått ved 90—100 cm. *Lusen* skiller seg også fra utmarka ved at profilutviklingen går dypere, brunfargingen er fortsatt meget sterk ved 100—110 cm.

Lendet er svært bratt, nær på heile garden har stigning mellom 1 : 2.5 og 1 : 5.

Garden ligger ca. 6 km fra Ullensvang der det blir tatt meteorologiske observasjoner. For karakterisering av klimaet kan en gi følgende data:

Tabell 2. Normaltemperaturer og normalnedbør etter de meteorologiske observasjonene i Ullensvang.

	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Året
° C	0.0	0.0	1.2	5.4	9.7	13.7	15.2	14.1	10.6	6.5	2.8	0.7	6.7
mm nedbør	229	151	121	71	75	75	85	152	149	173	184	169	1634

Vurdering av analysetall ut fra plantenes krav til næring.

Originalmaterialet for denne publikasjon gir ikke noe grunnlag for å vurdere sammenhengen mellom analysetall og avling. En finner likevel å burde føye inn dette avsnittet, fordi det kan være å foretrekke å bruke plantenes krav til næring som norm ved lesning av analysetallene og dels fordi det trengs generelle forklaringer til noen av analysetallene.

Mengden av ombyttbart Ca må reknes for en verdifull opplysning for å avgjøre om kalking er nødvendig eller ønskelig. Ved en slik vurdering blir innholdet av Ca om mulig sett i forhold til jordas jonebyttingskapasitet.

Prosent Ca-metning = $\frac{\text{m.e. Ca} \times 100}{\text{m.e. kapasitet}}$ (tilsvarende utrekning kan gjøres for de andre stoffene). I all god kulturjord bør kalsium utgjøre en svært stor del av de ombyttbare katjoner. I en litteraturoversikt synes MEHLICH and COLEMAN (14) å komme til at en «ideell jord» bør ha om lag 65 % Ca-metning, men at denne grensen trolig kan settes noe lågere med økende humusinnhold i jorda. Tidligere er HEGGENHOUGENS X-verdi blitt brukt her i Norge for rettleiing om kalking. X-verdien kan reknes for tilnærmet å uttrykke % Ca-metning (foruten forskjeller i kjemiske metoder, tas ikke mengden av ombyttbart Mg, K og Na med i uttrykket for Jonebyttingskapasitet ved utrekning av X-verdien). Etter HEGGENHOUGEN (8) kan kalking anbefales når X er ca. 45, men når X er oppe i 60, kan det ikke sies noe sikkert om verdien av kalking bare ut fra X-verdien. LØVØ (11) setter de tilsvarende grensene til henholdsvis X = 50 og 65 og finner samsvar mellom X verdi og avlingsøkning ved kalking. Andre kjemiske metoder (% NH₄Cl løselig CaO og pH) ga ikke så godt uttrykk for behovet for kalking. Disse resultatene er fra forsøk i Trøndelag og Møre, men SOLBERG (18) har fått stort sett tilsvarende resultater fra forsøk i Akershus og Vestfold.

Magnesium-metningen bør etter Mehlich and Coleman være 10 % i en «ideell jord». Et slikt krav til magnesiuminnhold synes ikke å være urimelig. På Lutro ble det funnet sterke symptomer på magnesiummangel på kål ved en Mg-metning på 3—4 %, riktignok var kaliuminnholdet heller høgt. Men på epletre har en funnet symptomer på magnesium-mangel ved en slik Mg-metning uten urimelig høgt innhold av K i jorda. Og på potet har en sett klare symptomer på magnesium-mangel ved en Mg-metning på 6—7 %.

10 % Mg-metning er derfor, etter disse erfaringene, vel over grensa for synlige symptomer på magnesium-mangel.

I jord med jonebyttingskapasitet opp til 8 m.e. pr. 100 g jord, bør K-metningen være 5 % i en «ideell jord» (*Mehlich and Coleman*), mens kravet til K-metning trygt kan settes ned for jord med større kapasitet. På Lutro varierer jonebyttingskapasiteten fra om lag 12.5 til over 21 m.e. pr. 100 g jord. Vurdering av K-innholdet kan også foretas på grunnlag av de grensene som EGNER (3) oppgir for M-tall. Kaliumtilstanden er meget tilfredsstillende når M-tallet er større enn 24. LÅG og OLAND (10) har påvist svært god korrelasjon, $r = 0.969$, mellom M-tall og m.e. ombyttbare K-joner i et materiale på 28 prøver fra Ullensvang Forsøksgard. Etter en regresjonslikning i samme arbeidet vil et M-tall på 24 tilsvare ca. 0.50 m.e. K pr. 100 g jord. Denne vurderingen fører altså til at kaliuminnholdet er meget tilfredsstillende i jord som er 2.5—4 % mettet med K når jonebyttingskapasiteten varierer som i dette prøvematerialet.

Natrium er ikke nødvendig næringsstoff for plantene. Tilføring kan likevel virke heldig på noen planteslag. Men når Na er bestemt i disse jordprøvene, er det fordi tallene for jonebyttingskapasitet burde bli noe nøyaktigere. Merarbeidet ved å ta det med er ubetydelig.

Vurdering av L-tall har SELSJORD og LÅG (17) nylig skrevet om i et arbeid fra Sørfjorden. Jorda har ikke fosforbehov når L-tallet er større enn 10 og behovet er uvisst mellom 6.1 og 10 for svakt leirblanda jord. De bygger da på tall fra forsøk med jordbruksvekster i Sverige og har ikke noe originalmateriale for å vurdere disse grensenes gyldighet. Men en har framleis ikke noe mer spesielt å rette seg etter.

Sjansene for at mangelsjukdommer skal opptre, varierer med surhetsgraden i jorda og, pH blir derfor ofte brukt ved vurderinger av risikoen for at mangel på mikronæringsstoffer skal opptre. Alle nødvendige mikroelement med unntak av molybden, er lettest tilgjengelige for plantene i sur jord. Ved høy pH kan de bli bundet så sterkt at mangelsymptomer opptrer. WALLACE (19) konkluderer at pH i området 6.0—6.5 i alminnelighet sikrer et tilfredsstillende nivå av tilgjengelige næringsstoffer. Ellers blir behovet for kalking ofte vurdert ut fra størrelsen av pH, men det går en ikke inn på her.

Bestemmelse av glødetap blir alminnelig brukt for å finne mengden av organisk materiale i jorda. Prosent organisk materiale får en ved å subtrahere fra % glødetap, et korreksjonstall avpasset etter leirinnholdet. Alle glødetapene for matjordprøvene fra Lutro bør korrigeres med 1 % for å gi % organisk materiale. I tabellene er likevel % glødetap ført opp og ikke humusinnholdet. Det er gjort fordi metoden reknes for å gi noe usikker bestemmelse av organisk materiale.

Det knytter seg mange usikre momenter til de grenseverdiene som en i dette avsnittet har ført opp for vurdering av næringsinnholdet i jorda. Tallene kan variere med jordart, og ulike planter setter forskjellige krav til næring. Men generelt gjelder det trolig at grensene er satt slik at gjødsling som fører næringsinnholdet over de øvre grensene, i de fleste tilfelle er ulønnsomt. Det finnes store mengder med litteratur på dette området. Men den er vanskelig å bruke fordi resultatene oftest er oppnådde under meget spesielle og lite definerte forhold.

Resultater.

Mengdene av næringsstoffer, N, P, K og Ca, som er tilført pr. dekar, er framstilt grafisk for hver teig. Analyseresultatene er gitt i tabeller. En har valgt å publisere tallene for alle prøvene fra hver teig. Det er gjort fordi norsk jordbrukslitteratur er fattig på såpass fullstendige analyser av ombyttbare katjoner som i dette arbeidet. Dessuten kan det være til noe nytte for dem som bruker jordanalyser i praksis, å se hvor avvikende parallellprøver fra hver teig kan være. I teksten blir noen andre opplysninger om teigene gitt, og resultatene blir drøftet. Teigene er delt i to grupper, utmark- og innmarkteiger. Utmarkteigene har vært gjødslet i relativt kort tid. Opplysningene om mengdene av tilførte næringsstoffer er også meget sikre, fordi det bare er blitt brukt kunstgjødsel på disse teigene. Innmarkteigene skiller seg ut ved at jorda er blitt arbeidd. Det er blitt tilført naturgjødsel, og dessuten er teigene kalka en eller flere ganger.

For hver av teiggruppene er det utført statistisk variansanalyse. Og der det er statistisk sikker forskjell innen middeltallene, er minste statistisk sikre differens reknet ut.

a. Utmarkteigene.

Etter variansanalysene er følgende differenser mellom middeltallene for teigene de minste som tillegges noen betydning: H, 6.12 m.e.; Ca, 1.65 m.e.; L-tall, 0.37; pH, 0.23; glødetap, 3.21 %. For Mg, K, Na og jonebyttingskapasitet er differensene ikke statistisk sikre. De veide middeltallene, som en kommer til å holde seg til under drøftingen, er reknet ut ved at analysetallene for laget 2—5 cm og 5—20 cm er gitt vektall på henholdsvis 3 og 15 etter tykkelsen på laget. Denne måten er kanskje ikke helt rett fordi volumvekten kan være noe mindre for jorda i det øverste laget sammenliknet med dypere nede. Men en fant ikke noen bedre måte å gjøre dette på.

Tabell 3. Ombyttbare katjoner, jonebyttingskapasitet, L-tall, pH og glødetap for prøver fra Tveiti, ugjødsla beite.

Prøve nr.	Dybde i cm	m.e. pr. 100 g jord						L-tall	pH	Glødetap %
		H	Ca	Mg	K	Na	Kap.			
9	2—5	13.28	1.17	0.90	0.52	0.21	16.08	2.1	4.4	17.9
11		17.84	0.80	0.69	0.39	0.23	19.95	2.2	4.6	15.9
108	5—20	17.84	1.40	0.62	0.46	0.17	20.49	1.6	4.6	18.3
112		24.62	1.25	0.79	0.42	0.22	27.30	2.8	4.6	15.4
10		13.90	0.40	0.37	0.41	0.26	15.34	0.2	4.2	10.1
12		14.53	0.49	0.45	0.28	0.20	15.95	0.2	4.4	8.9
109		20.00	0.60	0.46	0.19	0.17	21.42	0.1	4.4	12.1
113		20.00	0.40	0.20	0.12	0.14	20.86	0.6	4.4	10.2
110	45—50	10.94	0.20	0.08	0.06	0.14	11.42	0.4	4.7	
111	90—95	4.14	0.13	0.07	0.09	0.12	4.55	0.7	4.8	
Veid middel	2—20	17.32	0.59	0.43	0.28	0.20	18.81	0.59	4.38	11.42

Tveiti, ugjødsla beite, er tatt med for å vise tilstanden i ugjødsla jord. Etter profilbeskrivelsen er jordarten den samme her som på de andre teigene i utmark. En har heller ikke festet seg ved noe annet som kan tyde på at en

kan dra dette i tvil. Det har knapt vokst tre eller kratt på lange tider på det området der prøvene er tatt. Beitedyra har kvilevoll på teigen. Analyse-resultatene er gitt i tabell 3.

Etter det som foran er skrevet om plantenes krav, må denne jorda sies å ha altfor lågt innhold av Ca og lite P, mens den har relativt mye K og noenlunde bra med Mg. I et gjødslingsforsøk med frukt tre på Norges Landbrukshøgskole, Ås, (LJONES 9) har rutene som ikke har fått tilført K på 15 år, det samme innhold av K i matjorda som dette ugjødsle beitet i laget 2—20 cm. *Ljones* skriver at det ikke har vært mulig å oppdage symptomer på kaliummangel på trea og avlingene har vært rimelig gode. Rutene ble gjødslet med N og P.

Tveiti, gjødsle beite, er naboteig til *Tveiti, ugjødsle beite*. På figur 1 er de tilførte næringsmengdene vist grafisk for alle år teigen er blitt gjødslet, og i tabell 4 er resultatene av analysene ført opp.

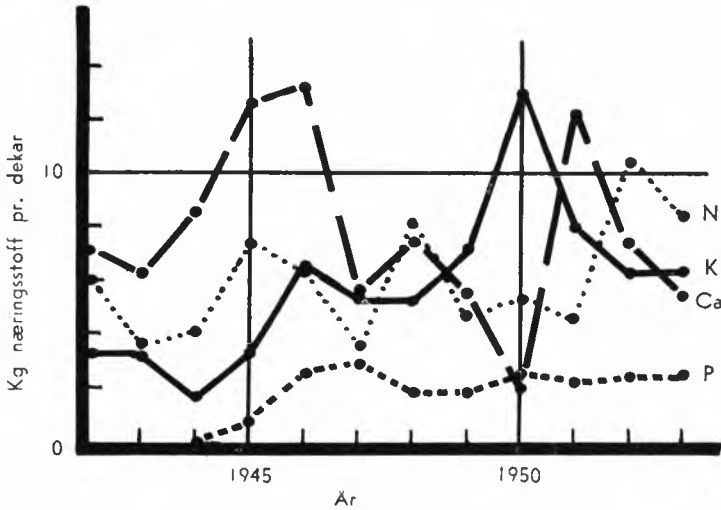


Fig. 1. Mengdene av Ca, N, P og K som er brukt på *Tveiti, ugjødsle beite*, i årene 1942—53.

Tabell 4. *Ombyttbare katjoner, jonebyttingskapasitet, L-tall, pH og glødetap for prøver fra Tveiti, gjødsle beite.*

Prøve nr.	Dybde i cm	m.e. pr. 100 g jord						L-tall	pH	Glødetap %
		H	Ca	Mg	K	Na	Kap.			
1	2—5	13.90	3.09	0.33	0.64	0.27	18.23	3.4	4.8	13.2
3		20.00	3.11	0.32	0.60	0.26	24.29	2.4	4.6	18.1
6		10.94	5.24	0.85	0.84	0.23	18.10	8.5	5.1	17.0
13	5—20	20.00	6.60	0.61	0.57	0.26	28.04	8.5	4.5	24.6
2		13.28	1.34	0.44	0.50	0.28	15.84	1.8	4.3	9.9
4		14.53	1.01	0.35	0.41	0.21	16.51	0.6	4.5	10.9
7		10.94	1.10	0.28	0.39	0.26	12.97	1.5	4.5	9.6
14	45—50	17.84	1.02	0.33	0.31	0.28	19.78	0.3	4.1	13.7
8		7.75	0.35	0.16	0.34	0.21	8.81		4.8	
5		70—75	3.35	0.32	0.09	0.19	0.17	4.12		4.9
Veid middel	2—20	14.49	1.68	0.38	0.45	0.26	17.26	1.83	4.42	12.22

Teigen har større innhold enn den ugjødsle teigen av alle tilførte næringsstoffer, men det er bare stigningen i L-tall som er sikker etter variansanalysen. Det er gjødslet med en P-mengde som tilsvarer 20—30 kg superfosfat (7.9 % P) i 8 år. Sammenliknet med øvre grense for fosforbehov har denne gjødslingen ikke ført langt. Sett på den måten er derimot stigningen i K-innholdet betydelig. Det er tilført K-mengder tilsvarende 20—25 kg 33 % kaligjødsel pr. dekar og år i de siste årene (i 1950 40 kg). Og innholdet av K i jorda ligger nær opp til *Egners* øvre grense (M-tall 24).

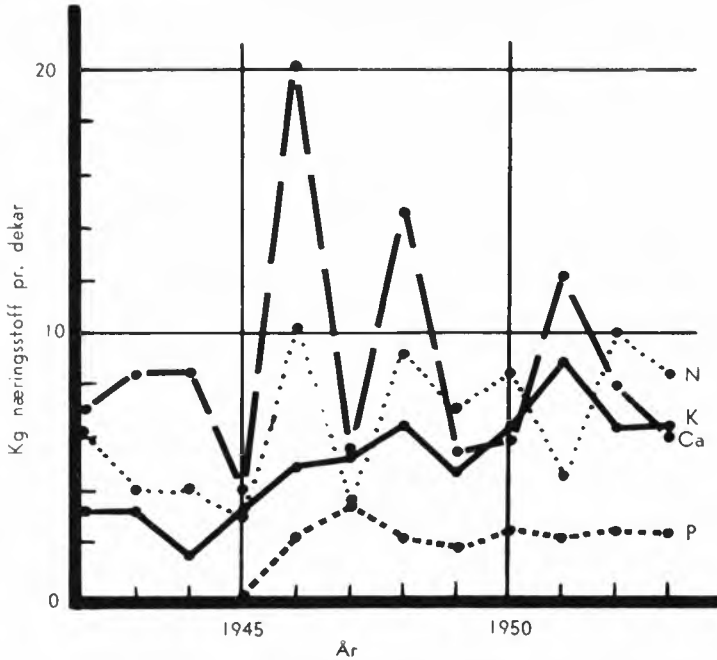


Fig. 2. Mengdene av Ca, N, P og K som er brukt på *Moshamar* i årene 1942—53.

Tabell 5. Ombyttbare katjoner, jonebyttingskapasitet, L-tall, pH og glødetap for prøver fra *Moshamar*.

Prøve nr.	Dybde i cm	m.e. pr. 100 g jord						L-tall	pH	Glødetap %
		H	Ca	Mg	K	Na	Kap.			
15	2—5	25.44	8.86	0.93	0.70	0.24	36.17	9.7	4.4	31.7
17		21.48	9.10	0.85	0.67	0.25	32.35	8.4	4.5	27.1
19		12.68	2.29	0.45	0.27	0.20	15.89	1.7	4.3	15.7
104	5—20	32.29	8.98	1.24	0.70	0.20	43.41	10.0	4.2	35.0
16		20.73	1.52	0.36	0.39	0.28	23.28	1.4	4.3	13.3
18		13.90	1.90	0.41	0.48	0.26	16.95	2.0	4.3	13.3
20		16.48	0.73	0.32	0.25	0.20	17.98	0.3	4.2	9.7
105		28.85	1.69	0.29	0.34	0.17	31.34	2.9	4.2	16.3
106		55—60	12.09	0.17	0.05	0.11	0.11	12.53	0.2	4.8
107	85—90	1.89	0.07	0.03	0.05	0.09	2.13	0.2	4.7	
Veid middel	2—20	20.49	2.43	0.43	0.40	0.23	23.98	2.62	4.27	15.52

Moshamar er gjødslet like lenge som *Tveiti*, *gjødsla beite*. Før ryddingen til kulturbeite vokste der mest eier på teigen. Figur 2 viser mengdene av næringsstoffer som er tilført. Tabell 5 gir analyseresultatene.

Det er tilført noe mer Ca, men noe mindre K og om lag like mye P som på *Tveiti*, *gjødsla beite*. Fosforgjødslingen har gitt noe sterkere utslag i L-tallene i disse prøvene enn i de fra *Tveiti*. Forklaringen ligger kanskje i det store humusinnholdet i disse prøvene. Jorda har større glødetap og jonebyttingskapasitet enn på noen av de andre teigene. pH i laget 2—20 cm er noe lavere her enn på *Tveiti* til tross for at tilført Ca har gitt tydelig utslag i mengdene av ombyttbart Ca. Årsaken er rimeligvis at det øverste laget her hadde noe lavere pH før gjødslingen begynte på grunn av større humusinnhold.

Beitet er brukt som kulturbeite siden 1940. Etter opplysningene en har fått, vokste det mest or øverst og mest eier på nederste del før ryddingen. Tilførte næringsmengder er framstilt på figur 3, og analyseresultatene er gitt i tabell 6.

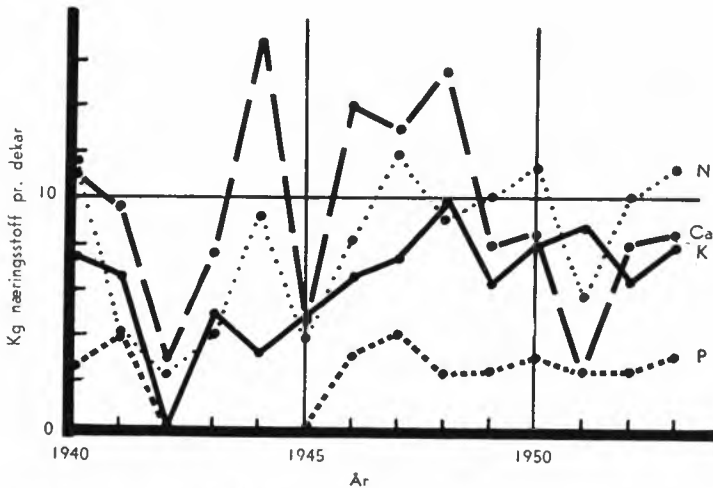


Fig. 3. Mengdene av Ca, N, P og K som er brukt på *Beitet* i årene 1940—53.

Tabell 6. *Ombyttbare kationer, jonebyttingskapasitet, L-tall, pH og glødetap for prøver fra Beitet.*

Prøve nr.	Dybde i cm	m.e. pr. 100 g jord						L-tall	pH	Glødetap %
		H	Ca	Mg	K	Na	Kap.			
35	2—5	13.28	8.46	0.64	0.45	0.27	23.10	2.9	4.9	16.9
37		25.44	5.88	0.89	0.46	0.22	32.89	1.1	4.5	21.4
39		11.80	14.87	0.79	2.19	0.27	29.92	7.0	5.0	24.6
41		12.09	8.94	0.64	1.08	0.30	23.05	6.8	4.6	21.2
36	5—20	12.68	2.26	0.37	0.35	0.26	15.92	0.2	4.7	9.4
38		23.82	2.18	0.50	0.32	0.25	27.07	0.6	4.3	16.3
40		14.53	1.57	0.21	0.27	0.24	16.82	0.2	4.7	11.7
42		13.90	2.50	0.74	0.30	0.24	17.68	1.0	4.4	13.4
44	45—50	7.75	0.24	0.08	0.23	0.23	8.53	0.3	4.7	
43	75—80	2.97	0.13	0.05	0.16	0.22	3.53	0.9	4.8	
Veid middel	2—20	16.14	3.36	0.50	0.44	0.25	20.68	1.16	4.56	14.09

Teigen er gjødslet med fosfor to år før krigen, og det er brukt noe større mengder her enn på *Tveiti* og *Moshamar* etter krigen. Likevel er L-tallene lågere. Årsaken er kanskje at stigningen i Ca-innhold har medført binding av P. Ellers er der en tendens til stigning i pH i laget 2—20 cm i sammenlikning med den ugjødsle teigen. Men også her kan den reelle stigningen være noe maskert av det høge humusinnholdet.

Smågraset er gjødsle fra 1930. Teigen er heile tida brukt som utslått. Der vokser en del lauvtre og kratt, men prøvene ble tatt på det åpneste plassene. Figur 4 er grafisk framstilling av tilførte næringsmengder, og i tabell 7 er analyseresultatene stilt sammen.

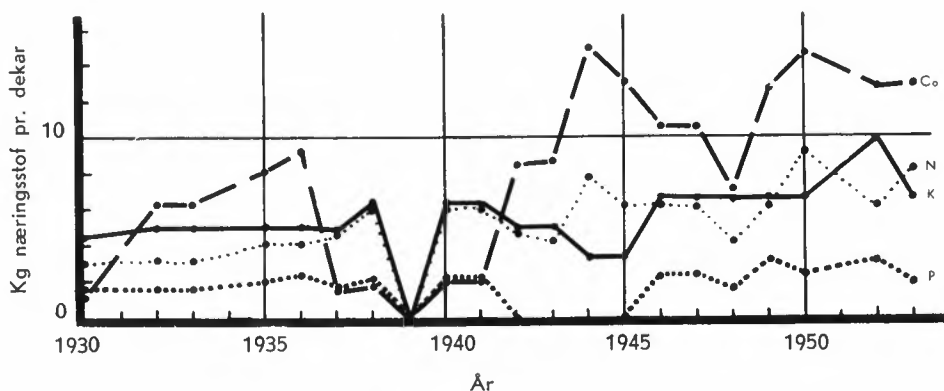


Fig. 4. Mengdene av Ca, N, P og K som er brukt på *Smågraset* i årene 1930—53.

Tabell 7. Ombyttbare katjoner, jonebyttingskapasitet, L-tall, pH og glødetap for prøver fra *Smågraset*.

Prøve nr.	Dybde i cm	m.e. pr. 100 g jord						L-tall	pH	Glødetap %
		H	Ca	Mg	K	Na	Kap.			
25	2—5	6.31	14.18	0.96	0.59	0.35	22.39	6.1	5.7	14.5
27		4.97	10.83	0.59	0.84	0.26	17.49	8.8	5.7	12.6
29		8.76	7.08	0.53	0.70	0.37	17.44	1.7	5.1	13.8
31		7.75	12.04	0.56	0.63	0.26	21.24	2.8	5.3	15.4
26	5—20	5.85	8.70	0.74	0.39	0.38	16.06	0.8	5.6	7.6
28		6.31	5.16	0.37	0.57	0.25	12.66	0.3	5.5	8.5
30		9.29	2.85	0.26	0.35	0.26	13.01	0.1	5.1	9.9
32		13.28	4.34	0.32	0.39	0.22	18.55	0.1	5.3	10.3
34	50—55	9.29	0.90	0.16	0.31	0.22	10.88	0.0	5.1	
33	90—95	3.74	0.51	0.12	0.20	0.21	4.78	0.2	5.0	
Veid middel	2—20	8.39	6.22	0.46	0.47	0.28	15.83	1.08	5.39	9.91

I alt er det tilført 186 kg Ca i kunstgjødsel fordelt på 24 år. Denne tilføringen har ført til meget klar stigning i mengden av ombyttbart Ca, nær på 6 m.e. pr. 100 g jord, og nedgang i ombyttbart H. Ca-metningen er om lag 40 % i middel for alle prøvene. I to av prøvene er Ca-metningen så høg at verdien av kalking kanskje er tvilsom vurdert på det grunnlag. Stigningen

i pH er også stor. Men differensen i pH mellom denne teigen og den ugjødsle, er kanskje ikke fullt så stor som middeltallene viser, fordi *Smågraset* har lågt humusinnhold som trolig virker i retning av noe høyere pH. Humusinnholdet i laget 2—20 cm er lågere (statistisk sikkert) på denne teigen enn i beite-teigene. Det er rimelig å anta at årsaken er forskjellige bruksmåter. På *Smågraset* er graset slått og ført bort. Av faktorer som lokalt kan påvirke humusinnholdet, virker råmen i jorda meget sterkt. Men *Smågraset* ligger under et sterkt fall i terrenget og «vætesig» har uten tvil vært virksomme på teigen,, i motsetning til beite-teigene som mer virker som tørre bakker i overflata. Dette skulle altså dra i retning av relativt høgt humusinnhold på *Smågraset*. Summen av tilført fosfor er 39 kg pr. dekar, som er betydelig mer enn for de andre utmark-teigene, også etter krigen er *Smågraset* av dem som har fått mest. Likevel er L-tallet det lågeste av alle for gjødsle teiger. Også her må forklaringen søkes i Ca-binding av P. Kaliumgjødslingen har vært noenlunde den samme her som på de andre teigene i utmark, om lag 20 kg 33 % kaliumgjødsel pr. dekar og år etter krigen. Middeltallet for ombyttbart K er også noenlunde det samme, og viser et kaliuminnhold nær opp til *Egners* øvre grense for avlingsauke ved økt kaligjødsling.

Ved korrelasjons- og regresjons-rekning på en del av tallmaterialet fra utmarkteigene kan noen lovmessigheter påvises.

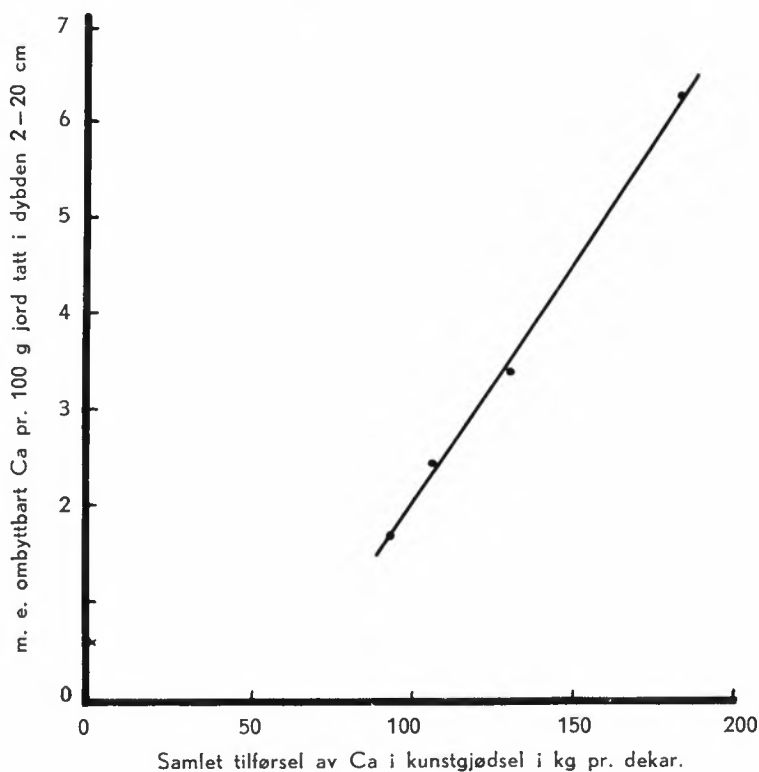


Fig. 5. Sammenhengen mellom tilført Ca og mengdene av ombyttbart Ca for utmarkteigene.

Figur 5 viser sammenhengen mellom kg Ca tilført (i kunstgjødning) pr. dekar og ombyttbart Ca i m. e. pr. 100 g jord (veid middel for laget 2—20 cm). Bare de gjødsle teigene er med i utrekningen. Korrelasjonskoeffisienten er 0.998** og regresjonslikningen, $y = 0.048x - 2.85$ (y er m.e. ombyttbart Ca pr. 100 g jord og x er kg Ca tilført pr. dekar). Når det ikke er noen klar sammenheng også med den ugjødsle teigen, kan årsaken ligge i prøvetakingen. Dersom også laget 0—2 cm var blitt analysert, ville en kanskje ha kommet til verdier som hadde virket særlig sterkt på middeltallene for teigene med det lågeste innholdet av Ca. En del av det tilførte kalsiumet måtte det også være mulig å gjøre greie for ved analysering av planter og planterester. Men sjøl om en ikke kan følge økningen i Ca-innholdet i jorda helt fra den ugjødsle teigen, er det likevel påvist en betydelig virkning av Ca i kunstgjødselslagene etter at gjødning har pågått ei tid og under vilkårene her.

En kan rekne ut noenlunde hvor mye ombyttbart Ca en kan vente å finne i jorda etter mengdene som er tilførte og under forutsetning av at alt er tatt vare på i den form. På teigen som har fått tilført mest Ca, tyder utrekningen på at en finner igjen praktisk talt alt i form av ombyttbare joner, mens en på teigen som har fått minst, bare finner igjen en del. Dessuten er differensene i tilførte mengder mellom teigene ikke store nok til å forklare differensene mellom mengdene av ombyttbart Ca. Dette skulle tyde på at en ved begynnende Ca-tilføring får en del av stoffet bundet på annen måte enn som ombyttbart Ca, men at det igjen blir frigjort etter som Ca-mengdene i jorda øker.

Tilsynelatende er der ingen god sammenheng mellom tilført Ca og pH i jorda på disse utmarke-teigene. Det er før pekt på at dette skyldes variasjoner i humusinnhold i prøvene. Ved utrekning av en såkalt multipel korrelasjonskoeffisient mellom pH (y) og kg tilført Ca (x_1) og glødetap (x_2) har en fått følgende koeffisienter: $ry_1 = 0.716$, $ry_2 = \div 0.705$ og $R = 0.970$. Ingen av koeffisientene er statistisk sikre, men R fyller nesten kravet til sikkerhet ved 5 % nivået ($R = 0.975$, 2 frihetsgrader). Tar en omsyn til at få tall ligger til grunn for utrekningen og at det er vanskelig å oppnå meget stor nøyaktighet ved analysering av jord, er det ikke urimelig å godta den multiple korrelasjonskoeffisienten som uttrykk for en reell sammenheng. Dessuten kan en forklare at høyere humusinnhold fører til lågere pH. Økningen i jonebyttingskapasitet som følge av høyere humusinnhold må vesentlig skje ved en økning i mengden av ombyttbare H-joner siden all jord her synes å ha stort nok humusinnhold til å ta fullstendig vare på de sterkvirkende Ca-joner. Dersom en ved korrelasjonsrekningen setter jonebyttingskapasitet i stedet for glødetap, blir $R = 0.907$.

Mellom glødetap (x) og jonebyttingskapasitet (y) er der statistisk sikker, positiv korrelasjon, $r = 0.859$ med 18 frihetsgrader. Regresjonslikningen er, $y = 1.47x + 0.93$. Etter regresjonskoeffisienten har 100 g humus en jonebyttingskapasitet på 147 m.e. De uorganiske kolloidene i 100 g jord har etter utrekningen en jonebyttingskapasitet på 2.36 m.e. Glødetapet er da reknet om til humusinnhold ved 1 % korreksjon.

I prøvene som er tatt under det humusrike laget, synes Ca- og K-innholdet å stige noe med stigende innhold av disse stoffene i det øverste laget. Noe liknende kan ikke merkes for fosfor.

b. Innmarkteigene.

Variansanalysene har resultert i følgende minste differenser som kan tillegges noen betydning: H, 1.31 m.e.; Ca, 1.60 m.e.; Mg, 0.13 m.e.; K, 0.23 m.e.; Na, 0.05 m.e.; jonebyttingskapasitet, 2.23 m.e.; pH, 0.24; L-tall, 3.30; glødetap, 1.20 %.

Øvste Lusen er dyrket opp om lag i 1880, og størsteparten har aldri vært tilplantet med frukttré. Om lag i 1936 ble en rekke med epletre plantet langs den ene kanten. Teigen er mesteparten av tida blitt brukt som eng. Etter jordbunsoversikten har teigen nokså ensarta morenjord med hornblendeskifer som opphavsmateriale. I eldre gjødslingslister finner en at teigen har fått kunstgjødsel alt i 1921. Figur 6 viser næringsmengdene som er tilført etter 1930. Det kan sies nokså sikkert at teigen ikke er kalket etter 1940. Analyseresultatene er gitt i tabell 8.

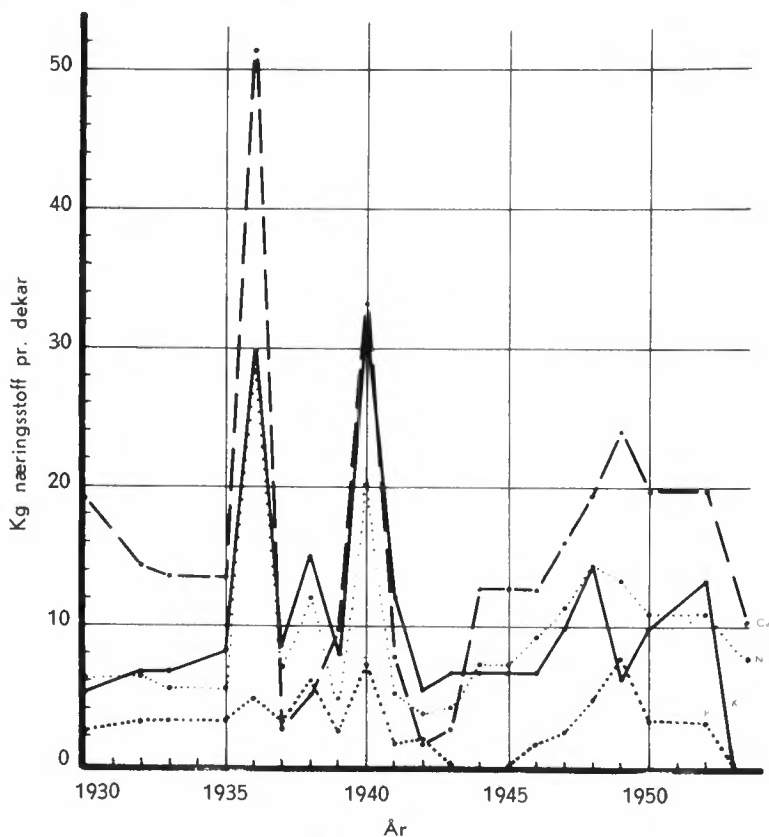


Fig. 6. Mengdene av Ca, N, P og K som er brukt på Øvste Lusen i årene 1930—53.

Kalsiuminnholdet er tilfredsstillende vurdert ut fra plantenes krav til Ca-metning. Ca-mengdene i kunstgjødselslagene må ha vært tilfredsstillende for iallfall å holde kalsiuminnholdet ved like i en nokså lang periode. Og det er ikke brukt særlig store mengder hverken av salpeter eller superfosfat i de

siste 12 årene. Særskilt magnesiumgjødning er ikke blitt gitt. Magnesiuminnholdet er da også det lågeste som er bestemt på noen teig. Denne teigen kan derfor brukes som sammenlikningsgrunnlag ved vurdering av resultatene av magnesiumgjødning. På naboens teig på samme jordart, ble det i 1953 dyrket poteter som viste meget sterke symptomer på magnesium-mangel. K-innholdet er det samme som i det ugjødsla beitet. Årsaken er trolig at det ikke ble gjødlet med kalium siste året, og at det også i mange år før ble brukt relativt små mengder kaliumgjødning. På de 24 årene som opplysningene om gjødning strekker seg over, er det tilført om lag 70 kg P pr. dekar. Etter L-tallene må jorda fortsatt reknes for å ha fosforbehov.

Tabell 8. Ombyttbare katjoner, jonebyttingskapasitet, L-tall, pH og glødetap for prøver fra Øvste Lusen.

Prøve nr.	Dybde i cm	m.e. pr. 100 g jord						L-tall	pH	Glødetap %
		H	Ca	Mg	K	Na	Kap.			
21	0—25	6.78	10.24	0.24	0.19	0.28	17.73	3.6	5.4	10.2
22		4.97	11.34	0.22	0.21	0.30	17.04	6.6	6.0	9.5
23		5.85	10.05	0.37	0.22	0.34	16.83	3.3	5.7	9.7
24		7.75	8.33	0.43	0.38	0.29	17.18	2.1	5.6	8.0
45	50—55	7.26	10.08	0.21	0.25	0.36	18.16	3.1	5.6	10.5
58		13.90	0.37	0.05	0.03	0.13	14.48	0.2	5.1	
59		85—90	7.26	0.34	0.05	0.04	0.13	7.82	0.2	5.1
Middel	0—25	6.52	10.01	0.29	0.25	0.31	17.39	3.72	5.66	9.58

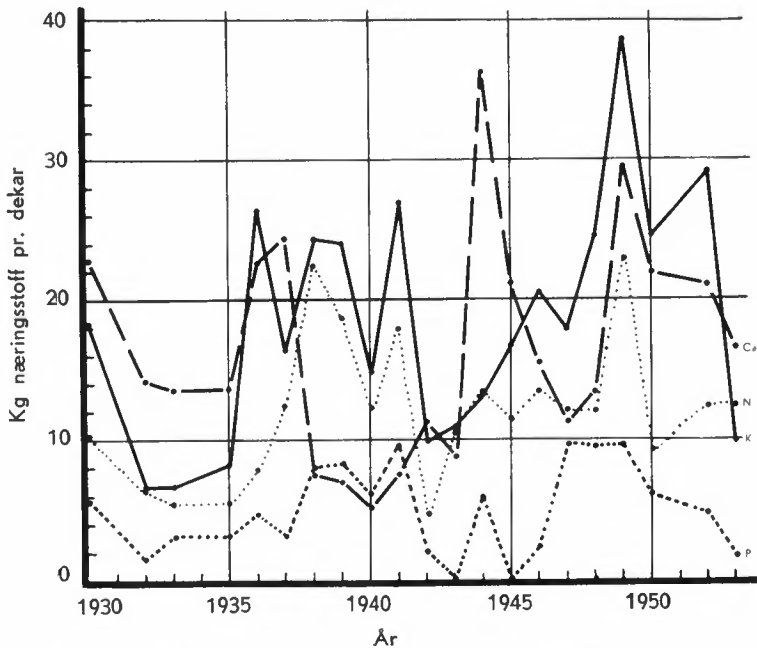


Fig. 7. Mengdene av Ca, N, P og K som er brukt på Nedste Lusen i årene 1930—53.

Nedste Lusen er oppdyrket i årene 1880—90 og ble trolig straks tilplantet med frukttre. Grensa mellom ensarta morene og vannbehandla jord går over denne teigen. Opplysningene om tilførte næringsmengder finnes på figur 7. Sikre opplysninger om kalking har en ikke, men teigen er knapt kalket etter 1940. I tabell 9 er analyseresultatene stilt sammen.

Tabell 9. Ombyttbare katjoner, jonebyttingskapasitet, L-tall, pH og glødetap for prøver fra *Nedste Lusen*.

Prøve nr.	Dybde i cm	m.e. pr. 100 g jord						L-tall	pH	Glødetap %
		H	Ca	Mg	K	Na	Kap.			
51	0—25	4.55	12.09	0.92	0.32	0.25	18.13	9.9	6.2	9.1
52		7.75	9.35	0.95	0.78	0.23	19.06	12.0	5.4	9.4
54		8.76	8.13	0.77	0.97	0.22	18.85	14.0	5.1	10.7
55		8.76	9.06	0.90	0.66	0.22	19.60	9.2	5.5	11.6
53		6.31	10.88	0.95	0.93	0.27	19.34	15.0	5.9	9.3
57	50—55	8.25	1.45	0.13	0.07	0.17	10.07	0.2	5.3	
56	80—85	2.97	0.37	0.10	0.13	0.14	3.71	0.6	5.1	
Middel	0—25	7.23	9.90	0.90	0.73	0.24	19.00	12.02	5.62	10.02

Teigen er i 1952 gjødslet med 200 kg dolomitt og i 1953 med 20 kg magnesiumsulfat pr. dekar ved siden av at trea er blitt sprøytet med magnesiumsulfat i 1952 og 53. Sammenliknet med *Øvste Lusen* har magnesiuminnholdet i jorda økt betydelig ved denne tilføringen. Men innholdet er likevel ikke tilfredsstillende etter kravet som ble stilt til en «ideell jord». På denne teigen er det brukt store kaliummengder i noen år. Innholdet av ombyttbart K er også stort, sjøl om det siste året bare er brukt 30 kg 33 % kaliumgjødsel. Det er tilført 116 kg P i disse 24 årene. L-tallet er godt over grensa som ble anvendt for jord uten fosforbehov.

Inste Lusen er en liten teig som ble dyrket opp i 1935—36. Den ble plantet til med tre i 1937 og fra det året har en data for gjødsling. Fra 1940 er teigen, gjødslet sammen med *Nedste Lusen*. Teigen ble trolig kalket like etter oppdyrkingen. På figur 8 finnes opplysningene om tilførte næringsmengder, og i tabell 10 er analyseresultatene ført opp.

Tabell 10. Ombyttbare katjoner, jonebyttingskapasitet, L-tall, pH og glødetap for prøver fra *Inste Lusen*.

Prøve nr.	Dybde i cm	m.e. pr. 100 g jord						L-tall	pH	Glødetap %
		H	Ca	Mg	K	Na	Kap.			
97	0—25	10.94	7.95	1.21	1.26	0.21	21.57	8.7	5.2	12.4
98		13.28	6.07	1.24	1.37	0.18	22.14	7.1	5.1	12.0
99		8.76	11.04	1.45	1.07	0.22	22.54	5.7	5.8	10.1
100		5.85	8.50	0.84	1.45	0.18	16.82	9.9	5.8	9.0
101		10.94	9.42	1.48	1.15	0.21	23.20	5.8	5.5	10.3
102		50—55	13.28	0.59	0.07	0.11	0.16	14.21	0.1	4.8
Middel	0—25	9.95	8.60	1.24	1.26	0.20	21.25	7.44	5.48	10.76

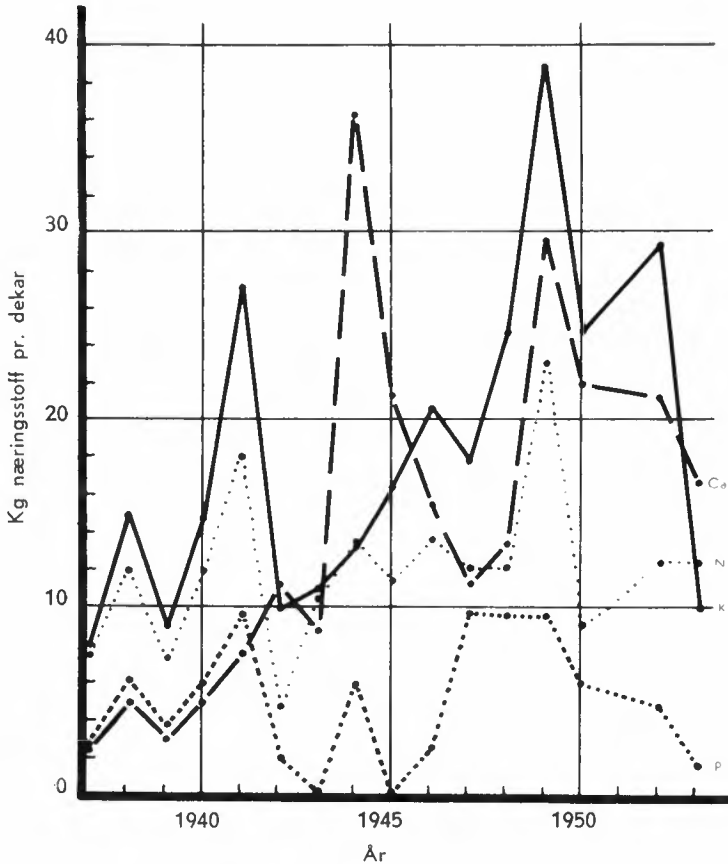


Fig. 8. Mengdene av Ca, N, P og K som er brukt på *Inste Lusén* i årene 1937—53.

Denne teigen er etter opplysningene om gjødsling blitt tilført like mye K som *Nedste Lusén* i de siste 14 årene. Det er likevel sikker differens mellom mengdene av ombyttbare K-joner. Når *Inste Lusén* viser størst K-innhold av disse to, må det komme av at trea her vokste dårlig i en lang periode og at de da enten har fått ekstra kalium som ikke er ført i gjødslingslistene, eller de har fått en større del enn de skulle ha etter arealet når gjødsla ble strødd ut. I de 17 årene teigen er blitt gjødslet, har den fått tilført 85 kg P. L-tallene er nå så høge at virkningen på plantene av videre økning må regnes for tvilsom. Trea (Torstein) på teigen viste sterke symptomer på magnesiummangel de siste årene før sprøytingen med magnesiumsulfat begynte i 1952. Teigen er tilført de samme mengder Mg i 1952 og 53 som *Nedste Lusén*. Men også for dette stoffet er der sikker forskjell i mengdene av ombyttbare joner mellom de to teigene, og en kan ikke se bort fra at en forfordeling i likhet med den som ble antydnet for K, kan ha skjedd. Men det er også mulig at det noe større innhold av ombyttbare H-joner kan ha ført til bedre virkning av dolomitt på *Inste-* enn på *Nedste-Lusén*.

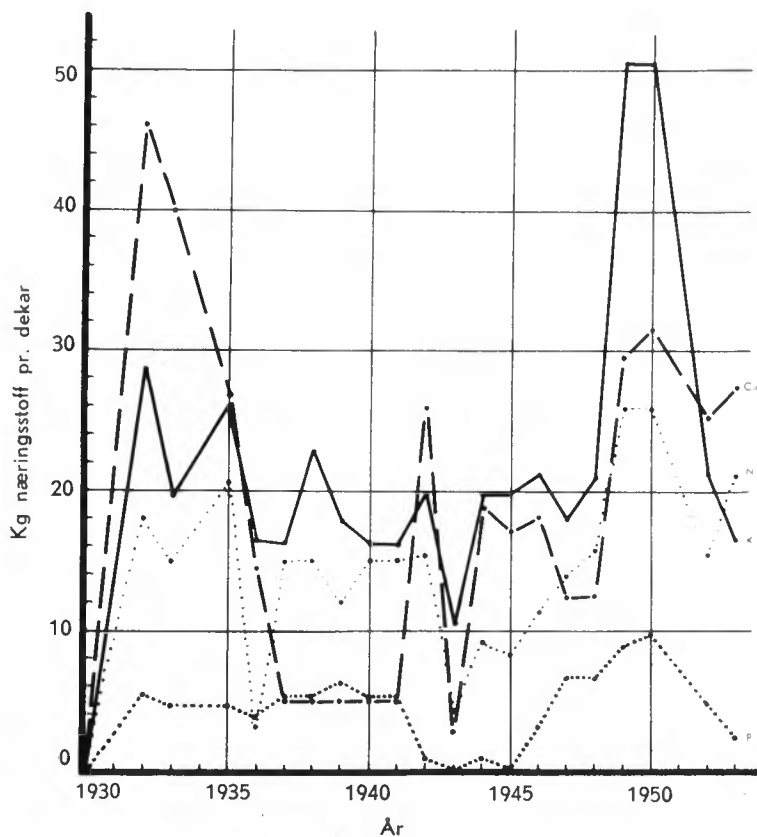


Fig. 9. Mengdene av Ca, N, P og K som er brukt på *Bakkækra* i årene 1930—53.

Tabell 11. Ombyttbare katjoner, jonebyttingskapasitet, L-tall, pH og glødetap for prøver fra *Bakkækra*.

Prøve nr.	Dybde i cm	m.e. pr. 100 g jord						L-tall	pH	Glødetap %
		H	Ca	Mg	K	Na	Kap.			
60	0—25	6.31	6.36	1.27	1.01	0.24	15.19	15.0	5.4	7.5
61		7.26	8.24	1.48	0.94	0.26	18.18	18.0	5.2	8.9
63		8.25	8.66	0.82	0.56	0.22	18.51	3.7	5.4	10.5
64		8.76	8.16	1.16	0.88	0.27	19.23	6.8	5.0	12.6
62	70—75	6.31	9.19	1.32	0.96	0.22	18.00	15.0	5.3	10.1
65		4.14	1.19	0.11	0.46	0.13	6.03	0.1	5.3	
Middel	0—25	7.38	8.12	1.21	0.87	0.24	17.82	11.70	5.26	9.92

Bakkækra er sammensatt av en del (prøve 60, 61 og 62) som var dyrket opp før utskiftningen i 1876 og en annen del (prøve 63 og 64) som er dyrket opp i 1936. Heile teigen er plantet til med epletre, den eldste delen alt i 1880—90, og på den yngste delen er trea eldre enn oppdyrkingen. Mengdene av tilførte næringsstoffer er framstilt grafisk på figur 9. Opplysninger fra noen

eldre gjødslingslister tyder på at teigen knapt har fått kunstgjødsel før omkring 1930. Opplysninger om kalking har en ikke. I tabell 11 er analyseresultatene stilt sammen.

Teigen har fått 200 kg dolomitt i 1952 og 20 kg magnesiumsulfat pr. dekar i 1953. Ved siden av er det sprøytet med magnesiumsulfat i de to siste årene. Magnesiuminnholdet i jorda er nå det samme som på *Inste Lusen*, som har fått like mye tilført. På disse teigene har Mg-gjødslingen gitt sterkest utslag i mengdene av ombyttbare Mg-joner. I relativ mengde av ombyttbare H-joner kommer *Bakkækra* nest etter *Inste Lusen* som ligger høgest av alle teiger. Resultatene fra *Bakkækra* tyder derfor også på at virkningen av dolomitt er best på sur jord. I de 24 årene opplysninger om gjødsling foreligger har teigen fått 460 kg Ca i kunstgjødsel. Etter resultatene fra beitet kan da mengden av ombyttbart Ca i de øverste 25 cm kanskje se ut til å være noe låg. Men forklaringen er trolig at denne teigen har meget dypt matjordlag (i profilet er målt 45 cm). De tilførte Ca-mengdene er da trolig fordelt i heile dette tykke laget. Teigen har fått K-mengder som tilsvarer 60—70 kg 33 % kaliumgjødsel fra 1944 i alle år med unntak av to, 1949 og 1950, da mengdene tilsvarer vel 150 kg kaliumgjødsel pr. dekar. Denne gjødslingen har resultert i en K-metning på om lag 5 %. L-tallene er svært mye lågere på den delen som ble dyrket opp i 1936 enn på den delen som var dyrket før 1876. For disse prøvene må L-tallene kunne sammenliknes uten videre fordi de ellers er så like (Ca innhold, jordart osv.). Dette er da et klart eksempel på at fosforgjødslingen langt tilbake i tiden kan spille en rolle for den nåværende fosfortilstand i jorda. I alt er det tilført 85 kg P pr. dekar på den nyeste delen, den eldre delen har fått om lag 105 kg P.

Myrane er dyrket opp om lag i 1896 og plantet til med pæretre omkring 1900. Teigen har mindre helling enn de andre teigene på garden. Den ligger ved grensa mot det ensarta moreneområdet. Under matjorda, som synes å være et nokså tykt lag, finnes sortert, lagdelt jord. En har i to profilholer notert lag med sortert, leirholdig finsand. I det ene profilet finnes også lag med grusrik grovsand. Laget med sortert, leirholdig finsand er trolig lite gjennomtrengelig for vatn. Det kan ha ført til rikelig med råme i overflata og derfor finnes de relativt høge glødetapene og høg jonebyttingskapasitet, men teigen er ikke myr som navnet antyder. På figur 10 finnes opplysningene om tilførte mengder av næringsstoffer. Teigen er trolig kalket 2 ganger i perioden 1925—40. I tabell 12 er analyseresultatene stilt sammen.

Tabell 12. Ombyttbare katjoner, jonebyttingskapasitet, L-tall, pH og glødetap for prøver fra *Myrane*.

Prøve nr.	Dybde i cm	m.e. pr. 100 g jord						L-tall	pH	Glødetap %
		H	Ca	Mg	K	Na	Kap.			
46	0—25	2.24	12.79	0.51	1.33	0.39	17.26	16.0	6.1	9.1
47		1.55	19.87	0.53	1.32	0.26	23.53	16.0	6.6	12.2
48		3.74	14.66	0.49	1.49	0.34	20.72	17.0	5.4	13.7
50		5.40	18.11	0.59	2.14	0.31	26.55	24.0	6.2	14.1
49		5.40	12.50	0.40	1.08	0.42	19.80	21.0	5.8	10.1
114	55—60	0.90	0.41	0.10	0.14	0.10	1.65	0.4	5.0	
Middel	0—25	3.67	15.59	0.50	1.47	0.34	21.17	18.80	6.02	12.04

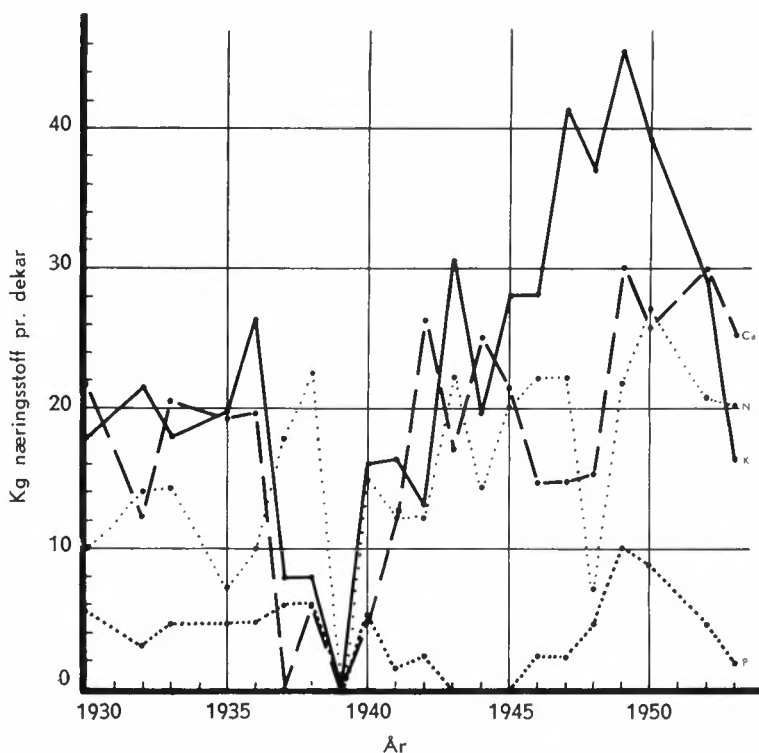


Fig. 10. Mengdene av Ca, N, P og K som er brukt på *Myrane* i årene 1930—53.

Ca-metningen er nokså høy. Årsaken er trolig at teigen er kalket ved siden av Ca-mengdene som er tilført i kunstgjødning. Det er tilført 200 kg dolomitt i 1952, men mengden av ombyttbart Mg er låg sammenliknet med de fleste andre teigene som har fått særskilt Mg-gjødning. Dette forholdet kan trolig best forklares ved at høgt K-innhold og relativt høgt pH faller sammen på denne teigen. K-metningen er om lag 7 %, altså svært høgt. Men det store kalium-innholdet kan en lett forstå ut fra den sterke gjødningen. Kaliumgjødningen svarer til mer enn 100 kg 33 % kaliumgjødning i gjennomsnitt for de siste 11 årene. I 1949 svarer tilføringen av kalium til om lag 140 kg 33 % kaliumgjødning. I 1943, 1946 og 1947 er det brukt land, så opplysningene om tilførte mengder er noe usikre. Det er gjødslet med i alt 94 kg P fra 1930—53. Etter de eldre listene ble det brukt superfosfat på teigen alt i 1921, men det året bare tilsvarende 1 kg P.

Løstykket ble plantet til med epletre alt i 1870—80 og var da ikke dyrka jord. Først i 1941—42 ble oppdyrkingen gjort. Opplysninger om gjødning finnes likevel helt fra 1930, men i noen eldre lister (1921 og 1925—27) finnes ikke teigen oppført som gjødsla. Mengdene av tilførte næringsstoffer er framstilt på figur 11. Noe spesielt om kalking har en ikke greie på. Analyse-resultatene finnes i tabell 13.

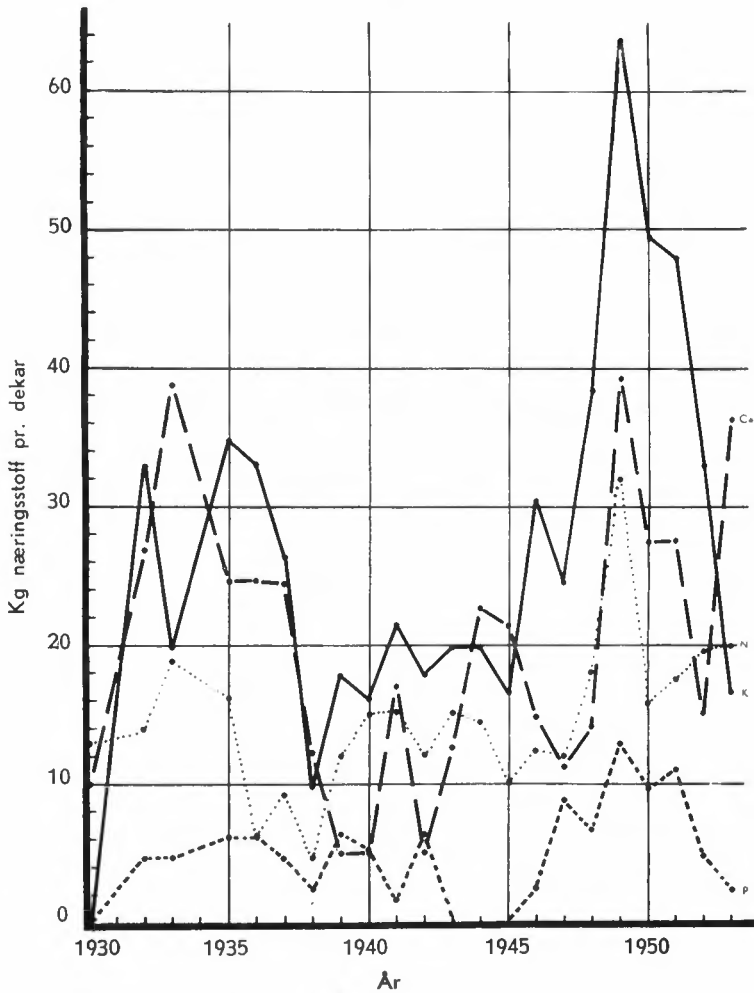


Fig. 11. Mengdene av Ca, N, P og K som er brukt på *Løstykket* i årene 1930—53.

Tabell 13. *Ombyttbare katjoner, jonebyttingskapasitet, L-tall, pH og glødetap for prøver fra Løstykket.*

Prøve nr.	Dybde i cm	m.e. pr. 100 g jord						L-tall	pH	Glødetap %
		H	Ca	Mg	K	Na	Kap.			
66	0—25	6.31	8.42	0.95	1.33	0.23	17.24	18.0	5.7	7.6
67		5.85	7.81	0.90	1.13	0.20	15.89	22.0	5.7	7.8
69		6.78	9.16	1.06	1.50	0.27	18.77	19.0	5.6	9.8
70		5.85	6.12	1.03	1.05	0.24	14.29	28.0	5.4	8.1
68		5.85	8.79	1.21	1.17	0.27	17.29	16.0	5.6	9.6
103	50—55	7.26	0.55	0.10	0.29	0.13	8.33	1.1	5.0	
Middel	0—25	6.13	8.06	1.03	1.24	0.24	16.70	20.60	5.60	8.58

Teigen har fått 200 kg dolomitt pr. dekar i 1952 og 20 kg magnesiumsulfat i 1953. I disse årene ble det også sprøytet med magnesiumsulfat. Mg-metningen er om lag 6 %. Siden 1949 er denne teigen gjødslet noe sterkere med kalium enn *Myrane*. I 1949 svarer K-mengden til 190 kg 33 % kaligjødsel pr. dekar. Mengden av K i jorda, i m.e. pr. 100 g, er noe mindre her enn på *Myrane*, men K-metningen er litt høyere (7.5 % mot 7 % på *Myrane*). L-tallet i prøven som er tatt 50—55 cm dypt, er høgt sammenliknet med tilsvarende fra andre teiger. Men en skal her merke seg at prøven er tatt i et gruslag, og en finner ofte høge L-tall i grusprøver dersom matjorda over er rik på fosfor. I heile perioden fra 1930 har teigen fått i alt 115 kg P.

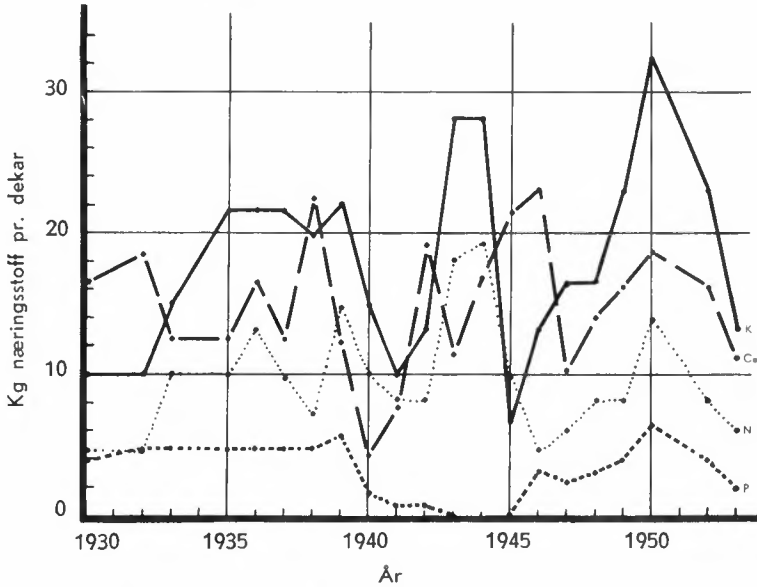


Fig. 12. Mengdene av Ca, N, P og K som er brukt på *Kirsebærstykket* i årene 1930—53.

Tabell 14. Ombyttbare katjoner, jonebyttingskapasitet, L-tall, pH og glødetap for prøver fra *Kirsebærstykket*.

Prøve nr.	Dybde i cm	m.e. pr. 100 g jord						L-tall	pH	Glødetap %
		H	Ca	Mg	K	Na	Kap.			
90	0—25	5.40	7.84	0.84	0.48	0.25	14.81	5.8	6.0	7.7
91		4.97	6.15	0.63	0.64	0.16	12.55	7.8	5.9	7.5
92		2.97	9.11	0.82	1.31	0.29	14.50	6.5	5.9	8.4
93		7.26	6.60	0.82	0.35	0.18	15.21	3.2	6.0	8.0
94	50—55	6.31	8.74	1.11	0.69	0.26	17.11	6.9	6.0	8.9
95		5.85	0.98	0.19	0.24	0.22	7.48	0.1	5.4	
96		70—75	0.59	0.40	0.11	0.17	0.17	1.44	0.1	5.4
Middel	0—25	5.38	7.69	0.84	0.76	0.23	14.84	6.04	5.96	8.10

Kirsebærstykket er dyrket opp i 1880—85 og om lag samtidig ble det, plantet til med kirsebærtre. En interessant opplysning om teigen er at den i lange tider (før gjødslingslistene) ble gjødslet bare med land, og kirsebæravlingene ble reknet for å være meget store. Opplysningene om mengdene av næringsstoffer som er tilført, er framstilt på figur 12. Av de årene figuren omfatter, ble det brukt land i 1933, 35, 36, 37, 39, 40, 43 og 44 etter opplysningene i gjødslingslistene. Tabell 14 gir analyseresultatene for prøven fra teigen.

Det er brukt moderate mengder kaliumgjødsel (tilsvarende 40—70 kg 33 % kaliumgjødsel fra 1945 og framover) på teigen unntagen i 1950 da det ble tilført kalium svarende til om lag 100 kg 33 % kaliumgjødsel. K-metningen er likevel litt over 5 %, men analyseresultatene for K er meget varierende. Teigen har fått 200 kg dolomitt i 1952. Mg-metningen er nær på 6 %. L-tallene er ikke særlig høye sjøl om teigen har vært dyrket i lang tid. Det henger trolig sammen med at den tidligere ble gjødslet mest med land, som er svært fattig på fosfor. Siden 1930 er det i alt tilført om lag 80 kg P.

Siket ble dyrket opp i årene 1922—24. Langs nordgrensa ble det plantet ei rekke med pæretre i 1927, men resten (størsteparten) av teigen ble først plantet med frukttrre i 1945—47. Mengdene av tilførte næringsstoffer er framstilt på figur 13, og analyseresultatene finnes i tabell 15.

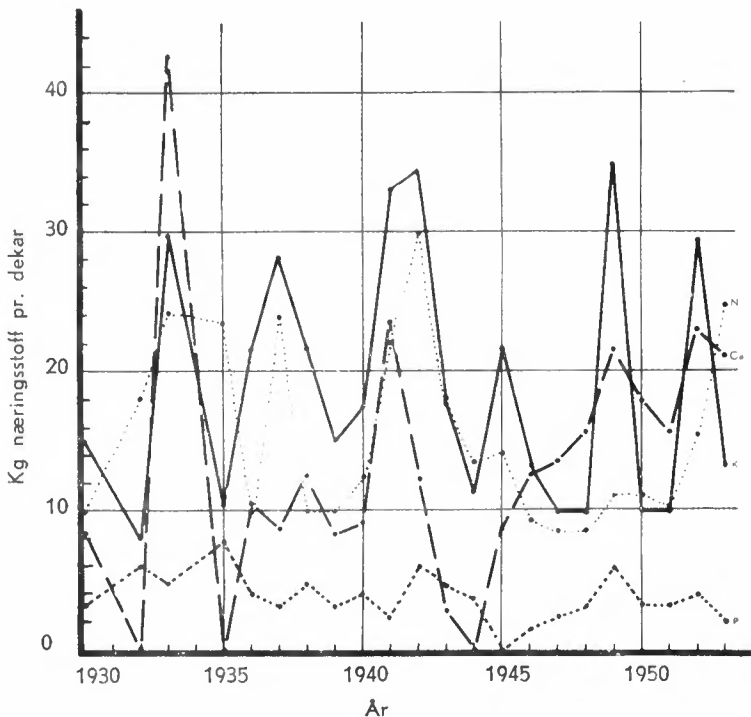


Fig. 13 Mengdene av Ca, N, P og K som er brukt på *Siket* i årene 1930—53.

Tabell 15. Ombyttbare katjoner, jonebyttingskapasitet, L-tall, pH og glødetap for prøver fra Siket.

Prøve nr.	Dybde i cm	m.e. pr. 100 g jord						L-tall	pH	Glødetap %
		H	Ca	Mg	K	Na	Kap.			
71	0—25	1.22	10.77	0.66	0.66	0.26	13.57	18.0	6.8	6.6
72		2.60	11.22	0.82	0.81	0.22	15.67	13.0	6.5	8.3
73		2.24	8.92	0.92	0.93	0.21	13.22	17.0	6.4	5.8
75		0.59	13.57	0.95	0.96	0.28	16.35	20.0	6.9	7.9
74		1.89	10.06	0.69	0.93	0.23	13.80	12.0	6.5	8.0
76	45—50	0.90	1.22	0.14	0.22	0.18	2.66	0.2	6.4	
Middel	0—25	1.71	10.91	0.81	0.86	0.24	14.52	16.00	6.62	7.32

En har ikke sikre opplysninger om kalking. Men teigen har vært brukt til dyrking av rotvekster, og etter opplysninger fra gardbrukeren var det vanlig å kalke for å holde klumprotangrep nede. Det er derfor nokså sikkert at teigen er kalket, men det er knapt gjort siden 1937—39. Ca-metningen som nå er om lag 75 %, kan derfor ha vært høy i lang tid. Det er tilført om lag 320 kg Ca i kunstgjødsling i de 24 årene opplysningene om gjødsling gjelder for. Sjølv om en ikke har grunnlag for å påvise at Ca i kunstgjødsling er eneste årsak til den høye Ca-metningen, kan en i det minste si at det må ha holdt Ca-innholdet i jorda ved like på et høgt nivå i de siste 12—15 årene. I prøven som er tatt 45—50 cm dypt, er også Ca-metningen høy (bortimot 50 %). Prøven er fra uforvittra Sørfjordmorene. Teigen fikk 200 kg dolomitt i 1952. Mg-metningen er nå om lag 5.5 %. Våren 1953 ble magnesium bestemt i to jordprøver fra naboteigen (ikke med i denne undersøkelsen), før særskilt Mg-gjødsling var gitt. Mg-metningen i de prøvene var 2.8 og 3.5 %. 200 kg dolomitt må etter det trolig ha økt magnesiuminnholdet i jorda til om lag det doble, eller 0.3—0.4 m.e. pr. 100 g jord. Bestemmelsen er da foretatt to vekssesonger etter tilføringen. Det er kanskje verdt å merke at denne virkningen av dolomitt er oppnådd på jord med høy pH. Det er tilført 30—40 kg 33 % kaliumgjødsling pr. dekar i 6 av de siste 8 årene, men i 1949 og 52 svarer K-mengdene til om lag 100 og 90 kg kaliumgjødsling. K-metningen er nå om lag 6 %. L-tallene er høye. Det er tilført om lag 90 kg. P på de siste 24 årene. Teigen var trolig gjødslert i 5—6 år tidligere. I alt kan det derfor være tilført ca. 110 kg P (eller ca. 1400 kg 7.9 % superfosfat) pr. dekar siden teigen ble dyrket opp.

Porsmyr ble dyrket opp i 1923 og har aldri vært tilplantet med frukttrær. Før oppdyrkingen var teigen svært våt og hadde lite trivelig vegetasjon. Tett-pakka, uforvittra Sørfjordmorene finnes like oppunder matjorda, og jordbunnen er trolig slik på størsteparten av teigen. Dette, sammen med at teigen ofte har vært brukt som åker, må reknes for årsaken til det låge glødetapet og relativt liten jonebyttingskapasitet. En liten del av matjorda glei ut fra denne teigen i 1941, men det er knapt tatt jord til prøvene fra den delen. På figur 14 er opplysningene om mengdene av tilførte næringsstoffer framstilt. I tabell 16 er analyseresultatene stilt sammen.

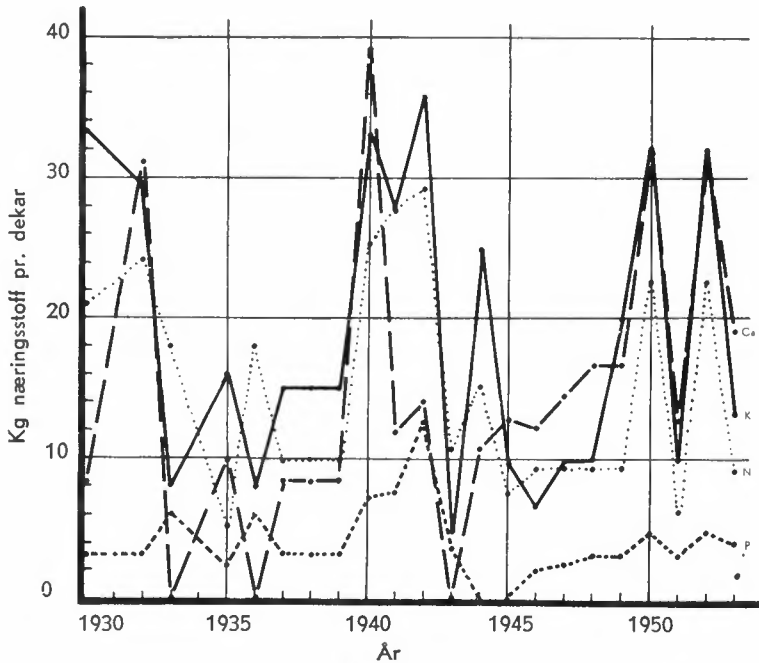


Fig. 14. Mengdene av Ca, N, P og K som er brukt på Porsmyr i årene 1930—53.

Tabell 16. Ombyttbare katjoner, jonebyttingskapasitet, L-tall, pH og glødetap for prøver fra Porsmyr.

Prøve nr.	Dybde i cm	m.e. pr. 100 g jord						L-tall	pH	Glødetap %
		H	Ca	Mg	K	Na	Kap.			
78	0—25	1.55	8.90	0.66	0.93	0.25	12.29	24.0	6.6	6.0
79		1.89	10.51	0.74	1.21	0.32	14.67	27.0	6.6	7.5
80		2.97	6.76	0.69	1.25	0.26	11.93	19.0	6.2	6.9
81		1.55	9.11	0.69	0.67	0.21	12.23	24.0	6.4	6.3
77		0.90	9.13	0.69	0.93	0.24	11.89	33.0	6.7	5.5
82	50—55	0.59	1.01	0.17	0.20	0.14	2.11	0.5	6.3	
Middel	0—25	1.77	8.88	0.69	1.00	0.26	12.60	25.40	6.50	6.44

Om kalking gjelder trolig det samme for denne teigen som for *Siket*. Men i tillegg vet en at det i 1932 ble kalket meget sterkt. Kålvækster (blomkål) viste da symptomer som rimeligvis skrev seg fra bormangel. Mengden av ombyttbart Ca kan derfor ha vært stor i lang tid. Men også resultatene fra denne teigen gir grunnlag for å konkludere at Ca i kunstgjødsel kan strekke til for å holde kalsiuminnholdet i jorda ved like på et høgt nivå i minst 12—15 år. Det har sikkert ikke vært kalket siden 1937—39. Teigen ble tilført 200 kg dolomitt om våren 1953. Før utsåingen ble det tatt en jordprøve på teigen, og den hadde et Mg-innhold på 0.51 m.e. pr. 100 g jord, eller en Mg-metning på 3.3 %. Nå er Mg-metningen om lag 5.5 %. Kaliumgjøds-

lingen på denne teigen er nesten den samme som på *Siket* med unntak av årene 1949 og 50. Begge årene sett under ett, ble det da gjødslet mye sterkere på *Porsmyr* enn på *Siket*, og største mengden ble gitt i det siste av disse årene. K-metningen på *Porsmyr* er nå om lag 8 %, men en skal her peke på at teigen har lågeste jonebyttingskapasitet av alle. Prøvene fra teigen viser de høyeste L-tall av alle. I de 24 årene opplysningene om gjødsling omfatter, er det tilført om lag 95 kg P pr. dekar. Gjør en så et rimelig tillegg for årene 1923—30, kan en rekne med at teigen i alt er tilført om lag 120 kg P, tilsvarende vel 1500 kg superfosfat pr. dekar fordelt på 30 år.

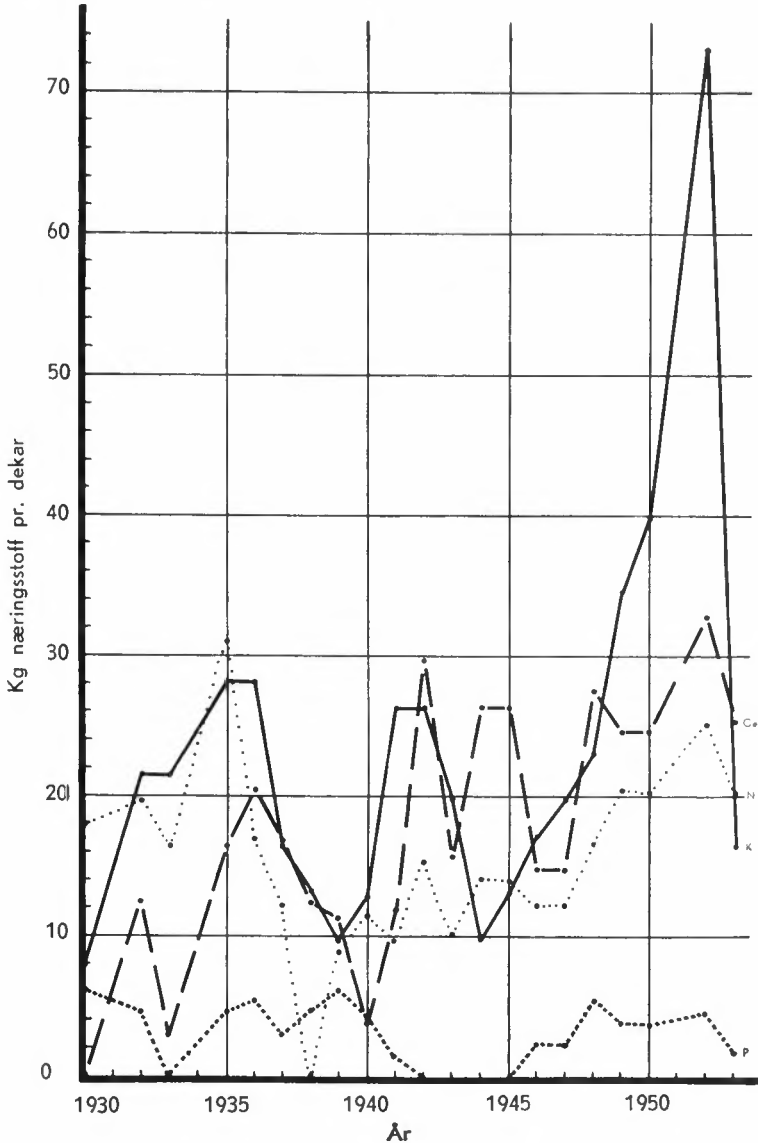


Fig. 15. Mengdene av Ca, N, P og K som er brukt på *Lassateigen* i årene 1930—53.

Lassateigen er dyrket opp omkring 1880. I 1913—14 ble den delen som er tatt med her, plantet til med pæretre. Mengdene av næringsstoffer som er tilført, er framstilt på figur 15. I tabell 17 er analyseresultatene for prøvene fra teigen stilt sammen.

Tabell 17. Ombyttbare kationer, jonebyttingskapasitet, L-tall, pH og glødetap for prøver fra Lassateigen.

Prøve nr.	Dybde i cm	m.e. pr. 100 g jord						L-tall	pH	Glødetap %
		H	Ca	Mg	K	Na	Kap.			
83	0—25	5.40	13.65	0.50	2.40	0.26	22.21	18.0	6.2	14.1
84		3.74	9.21	0.29	1.42	0.18	14.84	19.0	6.1	7.8
85		4.97	9.61	0.50	1.66	0.17	16.91	18.0	6.1	8.9
87		4.97	8.21	0.57	1.92	0.15	15.62	13.0	6.2	7.2
86		5.40	9.19	0.42	1.69	0.17	16.87	15.0	6.2	8.1
88		50—55	3.35	1.24	0.08	0.66	0.21	5.54	0.1	5.1
89	75—80	1.55	0.14	0.04	0.13	0.14	2.00	0.1	5.5	
Middel	0—25	4.90	9.97	0.42	1.82	0.19	17.29	16.60	6.16	9.22

Teigen har fått 200 kg dolomitt pr. dekar i 1952. Magnesiuminnholdet er likevel det lågeste som finnes på Mg-gjødsla teiger, metningen er bare ca. 2.5 %. Men også her faller liten virkning av Mg-gjødsling på en teig med svært høgt K-innhold og relativt høg pH. K-metningen er 10.5 %, altså svært høg. Årsaken til det svært store kaliuminnholdet går uten tvil tilbake til den sterke gjødslingen i 1952, da K-mengden svarer til om lag 220 kg 33 % kaliumgjødsel pr. dekar. Siden 1930 er det tilført om lag 78 kg P pr. dekar, men teigen har fått superfosfat alt i 1921.

For alle innmarkeitegene under ett er der statistisk sikker, positiv korrelasjon mellom glødetap (x) og jonebyttingskapasitet (y), $r = 0.920$ for 10 par middeltall. Regresjonslikningen er: $y = 1.61x + 2.43$. Etter denne likningen har 100 g humus en jonebyttingskapasitet på 161 m.e. Dette er litt høyere kapasitet enn for humusen i prøvene fra utmark, men forskjellen er ikke urimelig siden en på innmarkeitegene må rekne med mer omsatt humus.

Etter regresjonslikningen kan 4.04 m.e. av jonebyttingskapasiteten i 100 g jord tilskrives de uorganiske kolloidene. Glødetap er da omreknet til humus ved å subtrahere 1 %.

For innmarkeitegene er det statistisk sikker positiv korrelasjon, $r = 0.905$, mellom pH og metningsgrad og negativ korrelasjon, $r = -0.908$ mellom pH og m.e. ombyttbare vannstoffjoner. Utrekningene er da gjort med middeltallene for teigene.

For å forklare sammenhengen mellom tilføring av Mg og mengden av ombyttbart Mg, har en for noen av teigene antydnet at pH og mengden av ombyttbart K virker inn på resultatet av Mg-gjødsling. Ved korrelasjonsberegning er det mulig å påvise sammenheng mellom m. e. pr. 100 g jord av Mg (y), kg tilført Mg pr. dekar (x_1), pH (x_2) og m.e. pr. 100 g jord av ombyttbart K (x_3). I utrekingen er middeltallene for teigene brukt. Korrelasjonskoeffisienten mellom y og x_1 er bare så vidt statistisk sikker ved 5 % nivået, $r = 0.647$ med 8 frihetsgrader. Multipel korrelasjonskoeffisient med y, x_1 og x_2 som variable er $R = 0.797$ (sikker ved 5 % er $R = 0.758$ og ved 1 %

$R = 0.855$). Med alle fire variable er $R = 0.919$, som er statistisk sikker ved 1 % nivået. Regresjonslikningen med alle de nevnte variable er:

$$y = 0.0376x_1 + 0.330x_2 + 0.437x_3 + 2.25.$$

Denne utrekningen antyder at en ved magnesiumgjødning må rekne med at resultatet også blir påvirket av pH- og K-innholdet i jorda. Virkningen av pH må en anta at i første rekke gjelder ved bruk av dolomitt og at den kan forklares ved at dette magnesiumgjødselsaget ikke er løselig i vatn, men løser seg lettere til surere jorda er. Kalium-innholdet er det rimelig å anta virker ved fortrenkning av Mg fra jonebyttingskomplekset og at økende mengder K derfor fører til økt utvasking av Mg (jfr. 1 og 20).

c. Oversikt og drøfting.

Gjødslingene til de ulike teigene er tilpasset etter mange grødeslag og har svinget med forandringer i oppfatningen av hva som er riktig gjødning. En undersøkelse av et slikt materiale kan en ikke vente skal gi enkle svar på klart stilte spørsmål om hvorledes forholdene i jorda forandrer seg med tilføring av gjødsel. Mengden av materiale er likevel stor når en tar omsyn til de relativt sikre opplysningene om gjødning og bruk. Og som ventet har det kommet noen klare resultater.

Etter resultatene fra utmark-teigene blir kalsiumet i kunstgjødning tatt meget økonomisk vare på i jorda. Sett i forhold til de Ca-mengder som tilføres ved kalking, er det små mengder som blir gitt i kunstgjødning. På utmark-teigene er det årlig tilført 8—9 kg Ca pr. dekar, eller mengder tilsvarende de som finnes i 20—25 kg salpeter og ca. 20 kg superfosfat (7.9 %). Teigene er gjødslet ulik lang tid, fra 12—24 år. Det er nå jevn stigning i mengdene av ombyttbart Ca fra teig til teig, stort sett i samsvar med mengdene som er tilførte. Det er også jevn stigning i pH når en tar omsyn til at teigene har noe ulik reaksjon på grunn av varierende humusinnhold. Opprinnelig er denne jorda fattig på ombyttbart Ca. En ugjødslet teig har Ca-metning på om lag 3 %. Etter tilføring av de kalsiummengder som er nevnt ovenfor, i 24 år, har Ca-metningen økt til om lag 40 %. Kalsiuminnholdet nærmer seg da det som en ville sette som nedre grense for en god jord vurdert ut fra Ca-metningen.

Av innmarkteigene er det nå bare tre som har en Ca-metning mellom 40 og 50 %. De sju andre teigene har høyere Ca-metning, tre av disse jamvel 70—75 %. Så vidt en nå kan finne ut, er ikke noen av disse teigene kalket siden 1939. Og for mange av dem ligger siste kalking sikkert enda lenger tilbake i tiden. Etter rekneskapet er det kjøpt om lag 250 hl gjødselkalk ifra 1924 til 39. Det tilsvarer vel 6 hl pr. dekar, eller nok til en vanlig kalking på hver teig. Ut fra disse opplysningene kan en trekke den slutningen at mengdene av Ca i kunstgjødning har vært store nok til å holde ved like kalsiuminnholdet i jorda under forholdene her, nedbørrikt distrikt og sterk kaliumgjødning, men relativt humusrik jord. Dessuten, etter de kalkmengdene som er brukt og etter resultatene fra utmarkteigene, må en gå ut fra at kalsium tilført i kunstgjødning også må ha spilt en rolle ved årlig å øke mengden av ombyttbart Ca ved noe høyere metningsgrader enn de en hadde på utmarkteigene.

Det er sjølsagt tilført svært ulike Ca-mengder i kunstgjødning fra år til år og på de forskjellige teigene. Detaljopplysninger om dette kan lett finnes på

figurene, men som grove middeltall kan en rekne med 15—20 kg Ca pr. dekar og år for de ulike teigene.

Ser en på alle gjødselslagene under ett, må gjødslingen på denne garden betegnes som meget sterk. Men ser en på de typiske Ca-holdige gjødselslagene, er det bare brukt store mengder av fosforgjødsel (superfosfat). Vurderes kvelstoffgjødslingen ut fra det som kan tilrås for frukttre i grasvoll, har den heller vært i underkant. ROGERS et al. (15) tilrår om lag 65 kg ammonium-sulfat pr. dekar for epletre i grasvoll. Omgjort til salpeter blir det om lag 85 kg som vil inneholde 17 kg Ca. Kalsiuminnholdet bare i den salpetergjødslingen en nå ville tilrå for frukthager, må altså reknes for fullt tilfredsstillende for å holde mengden av ombyttbart Ca ved like i matjorda. Ved en noe lågere metningsgrad vil en slik gjødsling føre til rask stigning i mengden av ombyttbart Ca og i pH. En kan ikke i denne undersøkelsen fastslå om dette også gjelder ved høge metningsgrader.

Den sterke bindingen av Ca som ombyttbare joner, henger uten tvil sammen med det relativt høge humusinnholdet i matjorda. Ved eksperimenter på laboratoriet har f. eks. SCHACHTSCHABEL (16) vist at humuskolloidene har en sterk selektiv sorpsjonsevne for Ca. Ved pH-målinger i flere dybder i kalkingsforsøk på kulturbeiter på Vestlandet har HAGEM (7) vist at kalkingens virkning på jordreaksjonen på flere jordtyper kan være helt overfladisk i mange år etter kalkingen. Resultatene forklares ut fra humusens kalkabsorpsjon.

Magnesiuminnholdet i jorda på denne garden må reknes for å ha vært lågt før særskilt Mg-gjødsling tok til i 1952. Symptomer på magnesiummangel, til dels sterk, har vist seg på epletre, på kål og poteter. Den sterke gjødslingen med kalium kan likevel ha vært medvirkende årsak til magnesiummangel. En har holdepunkter for å anta at Mg-metningen før gjødslingen med magnesium var av størrelsesordenen 2—3 %. I årene 1952 og 1953 har mange teiger fått tilført ca. 25—30 kg Mg som gjødsel til jorda. På de fleste teigene har dette økt Mg-metningen så den nå er om lag 5—7 %. To teiger, *Myrane* og *Lassateigen*, har mindre Mg innhold enn dette sjøl om de har fått Mg-gjødsling som mange av de andre teigene.

En multipel regresjonslikning, $y = 0.0376x_1 \div 0.330x_2 \div 0.432x_3 + 2.25$, hvor $y =$ m.e. Mg pr. 100 g jord, $x_1 =$ tilført Mg i kg pr. dekar, $x_2 =$ pH og $x_3 =$ m.e. K pr. 100 g jord, synes å forklare resultatene av Mg-gjødsling tilfredsstillende.

Utreknet etter Mg-innholdet kan 100 kg dolomitt øke mengden av ombyttbart Mg med om lag 0.4 m.e. pr. 100 g jord. Magnesiumgjødslingen synes å ha hatt en slik virkning på teiger med pH om lag 5.5 eller lågere, men på teiger med pH kring 6.5 har virkningen bare vært halvparten av det en kunne vente. Det er vesentlig dolomitt som er brukt på denne garden. Dolomitt er meget lite løselig i vatn. For å virke som Mg-næring må det reknes for å være avhengig av syre (i jorda) som løsningsmiddel. Resultatene på dette punkt synes å stemme med det CAMP (1) oppgir for Mg-gjødsling av Citrus i Florida. På mindre sur jord (pH over 6) har det vært vanskelig å få bort symptomene på Mg-mangel ved bruk av dolomitt. På sterk sur jord (pH 4.5 — 5.0) har derimot dolomitt vist god virkning året etter tilføring.

Der innholdet av kalium ikke er noe vesentlig over de grensene som er antydnet for «ideell jord», synes stoffet å ha hatt liten virkning på Mg-innholdet på de magnesiumgjødsla teigene. Derimot er Mg-innholdet tydelig lågt under

påvirkning av de meget store mengdene av ombyttbart kalium som finnes på enkelte teiger. Store K-mengder virker rimeligvis til å minke Mg-innholdet ved å konkurrere om setene på jonebyttingskomplekset. Det skulle være i samsvar med at kaliumgjødsling i lysimeterforsøk har ført til sterkere utvasking av Mg (og Ca) (ØDELIEN og UHLEN 20).

Om bruk av dolomitt skal utelates ved noe høyere pH (f. eks. over 6), vil iallfall avhenge av om det er ønskelig med rask virkning av Mg-gjødslingen og av prisene på alternative gjødselslag. Men så lett som det synes å være å holde ved like og øke Ca-innholdet i jorda, gjør også kalsiumet i dolomitt at det er uønskelig å bruke ved høy pH.

Kaliuminnholdet i ugjødsla jord i utmark må etter analysene betegnes som høgt. Etter Egners skala er kaliumtilstanden tilfredsstillende jamvel i ugjødsla jord. Stort sett er utmarkteigene blitt tilført K-mengder tilsvarende om lag 20 kg 33 % kaligjødsel pr. dekar og år. Tilføringen har økt K-innholdet til nær opp mot Egners grense for meget tilfredsstillende kaliumtilstand (M-tall 24). Dette kan sammenliknes med et forsøk ved Norges Landbruks-høgskole, Ås, med stigende mengder kaliumgjødsling til epletre (LJONES 9). Rutene som ikke har fått tilført K på de siste 15 årene, har samme K-innhold i matjorda som den ugjødsla beiteeigen i denne undersøkelsen i laget 2—20 cm. I forsøket på Ås er minste kaliumgjødsling 30 kg 39.9 % kaliumsulfat pr. dekar, eller om lag dobbelt så mye K som disse utmarkteigene har fått. Gjødslingen har på Ås ført til en stigning i mengden av ombyttbart K fra 0.28 til 0.74 m.e. pr. 100 g jord (omregnet etter tabell 5, side 12). I beite-teigene har K-innholdet steget fra 0.28 m.e. til om lag 0.45 m.e. med noenlunde halve gjødslingsstyrken. Resultatene stemmer altså godt overens. I forsøket på Ås er det ikke stigning i epleavlingene for større K-tilføring enn 30 kg kaliumsulfat (lågste K-mengde i forsøket).

De fleste teigene på innmark har fått tilført store mengder kalium. Et unntak er teigen, *Øvste Lusén*, som ikke ble gjødslet med kalium siste våren før prøvene ble tatt og som flere år tidligere hadde fått K-mengder svarende til 20—40 kg 33 % kaligjødsel. Mengden av ombyttbart K i matjorda er om lag som i det ugjødsla beitet i laget 2—20 cm (0.25 m.e. pr. 100 g jord). Ellers er det store variasjoner fra år til år i mengdene av kaliumgjødsling som er brukt på de ulike teigene. På de fleste teigene har det vært brukt særlig store mengder 2—5 år før prøvene ble tatt, mens det siste året ble brukt mengder som 30—50 kg 33 % kaligjødsel. Analysene viser meget klart at K-innholdet i jorda ennå er sterkt påvirket av de store gjødselmengdene. Høgest er K-innholdet på *Lassateigen*, 1.82 m.e. pr. 100 g jord eller 10.5 % K-metning. I 1952 svarer den tilførte K-mengde til om lag 220 kg 33 % kaligjødsel, siste året ble det brukt bare 50 kg. *Siket* har K-innhold på 0.86 m.e. eller K-metning ca. 6 %. Det er brukt 30 eller 40 kg 33 % kaligjødsel i 6 av de siste 8 årene, men i 1949 og 52 er det brukt 100 og 90 kg. Noe liknende har gjødslingen vært på *Porsmyr*, og der er K-innholdet 1.00 m.e. pr. 100 g jord.

Skal en trekke en generell konklusjon for rettleiing om gjødsling ut av det materialet en har for kalium, må det være at K-mengder svarende til 30—40 kg 33 % kaliumgjødsling vil være nok til å holde K-innholdet i matjorda høyere enn de grensene som er antydnet for «ideell jord».

På de fire teigene i utmark er det i alt tilført 20, 20, 30 og 39 kg fosfor pr. dekar. Av de teigene som har fått like mye, er L-tallet høgest på den

teigen som har størst glødetap. Men for de teigene som har fått større P-mengder, minker L-tallene. Det må trolig komme av at Ca-mengden samtidig har økt betydelig og dermed binder fosfor. Ikke på noen av beiteteigene har de tilførte P-mengdene ført til noen betydelig økning i L-tallene. For prøvene som er tatt i om lag 50 cm dybde og 70—100 cm dypt, er det en tendens til noe høyere L-tall i prøvene som er tatt dypest. Fosforbinding av seskvioksydene gjør seg trolig sterkest gjeldende i prøvene fra 50 cm.

Iallfall seks av de dyrka teigene egner seg til å illustrere hvorledes fosforgjødslingen virker på L-tallene. *Bakkækra* gir et eksempel på at fosforgjødslingen langt tilbake i tiden (mer enn 16—17 år siden) spiller en rolle for L-tallene nå. Den eldste delen har fått om lag 105 kg P og den yngste 85 kg. L-tallene er nå henholdsvis 16.0 og 5.3. *Inste Lusen* er blitt tilført i alt 85 kg P pr. dekar siden gjødslingen begynte i 1937. L-tallet er nå 7.4, og gjødslingen har altså hatt en betydelig virkning på fosfortilstanden i jorda. *Siket* rekner en med har fått tilført om lag 110 kg P siden gjødslingen begynte i 1924—25, *Porsmyr* har fått ca. 120 kg P ifra dyrkingen for 30 år siden og *Løstykket 115 kg* siden 1930. L-tallene er nå henholdsvis 16.0, 25.4 og 20.6. For de andre teigene kan en ikke så nøyaktig fastslå de tilførte fosformengdene siden en rekner med at tilføring langt tilbake i tida må tas med. Men stort sett synes resultatene å stemme overens med dem som er angitt ovenfor. *Øvste Lusen* er det likevel grunn til å nevne som avvikende. Der kan en rekne med at det er tilført bortimot 100 kg P siden 1920, men L-tallet er nå bare 3.7. En mulig forklaring på den svake virkningen av fosforgjødslingen ligger kanskje i at denne teigen har svært sterkt brunfarga jord (rik på seskvioksyder).

Sett under ett, synes resultatene fra de dyrka teigene å antyde at L-tallene blir av størrelsen 6—10 når det er tilført fosformengder svarende til 1000—1200 kg superfosfat (7.9 %) pr. dekar. Øker mengdene til 1400—1600 kg superfosfat pr. dekar, vil L-tallene lett stige til det dobbelte og mer. Bortsett fra en teig, *Løstykket*, har fosforgjødslingen knapt ført til stigning i L-tallene for prøver som er tatt under matjorda.

Disse resultatene må en rekne med har begrenset gyldighet etter jordarten. Ved tolkningen av resultatene av fosforgjødslingen har en ikke gått inn på detaljer. Det ville bli altfor usikkert uten bestemmelser av de jordkomponenter som en vet virker inn på binding og frigjøring av fosfor (f. eks. etter GAARDER (5) og GAARDER og GRAHL-NIELSEN (6)).

For natrium er det også statistisk sikre differenser mellom innholdet i m.e. pr. 100 g jord på de dyrka teigene. Forholdet mellom de ulike teigene når det gjelder Na-innhold, blir noe forandret dersom en rekner ut % Nametning. Men en greier ikke i noe tilfelle å forklare forskjellene. I gjødslingslistene finnes enkelte notater om gjødsling med koksalt (NaCl) til rotvekster.

Både for utmarkteigene og de dyrka teigene er det statistisk sikker, positiv korrelasjon mellom glødetap (x) og jonebyttingskapasitet (y). Etter regresjonskoeffisientene for y med hensyn på x, har 100 g humus (glødetap) en jonebyttingskapasitet på 161 m.e. på dyrka mark og 147 m.e. for utmarkteigene. For kuriositetens skyld kan det nevnes at McGEORG (12) i Arizona fant en jonebyttingskapasitet på 159 m.e. pr. 100 g humus, og CHANDLER (2) fant 186 m.e. pr. 100 g glødetap for skogsjord. Etter utrekningene kan de uorganiske kolloidene i 100 g «finjord» fra innmark, tilskrives en jonebyttingskapasitet på om lag 4 m.e. eller fra 20—30 % av matjordas kapasitet. For beiteteigene blir disse verdiene henholdsvis om lag 2.5 m.e. og

fra 10—15 % av kapasiteten i laget 2—20 cm. Humusinnholdet er altså av svært stor betydning for total jonebyttingskapasitet.

Mange prøver som er tatt under det humusrike laget, har likevel stor jonebyttingskapasitet. Men det behøver ikke å stå i motsetning til resultatene fra det humusrike laget. De prøvene det er tale om, er alle fra sterkt utvikla B-lag. En del av kapasiteten i B-laget må kunne tilskrives organisk materiale som er nedvasket fra det humusrike laget. Dessuten må en i det humusrike laget rekne med reaksjoner mellom humuskolloider og uorganiske kolloider som gjør samla jonebyttingskapasitet mindre enn summen av de enkelte komponenters kapasitet. Det kan også tenkes at metoden for bestemmelse av kapasiteten ikke er fullt pålitelig under alle forhold. Med en titreringsmetode har MEHLICH (13) fått for høge verdier for ombyttbare H-joner for sterkt umettet jord på grunn av frie Al-salt.

Prøvene som er tatt i størst dybde, har lågest jonebyttingskapasitet. Særlig låg kapasitet har uforvitra *Sørfjordsmorene*. Og der slik jord finnes heilt oppunder matjordlaget, vil humusinnholdet spille en svært stor rolle for den totale jonebyttingskapasitet når en ser på heile jordprofilen under ett.

På dyrka jord er det store forskjeller i glødetap og jonebyttingskapasitet fra teig til teig. Det synes å være en lovmessighet at teigene på det ensarta moreneområdet har høgest glødetap og jonebyttingskapasitet. En ser da bort fra *Myrane*, der det høge glødetapet synes å være betinget av spesielle forhold, og fra *Lassateigen* der en prøve har meget høgt glødetap som fører til urimelig høgt middel. Iallfall for teigen med det lågeste glødetap som minste jonebyttingskapasitet kan en med stor sikkerhet gå ut fra at det på grunn utrivelig vegetasjon før oppdyrkingen ble tilført små mengder organisk materiale. Den dårlige vegetasjonen må igjen ha vært en følge av tett pakket jordart med lite utviklet profil og kvartsitt som opphavsmateriale.

Av utmarkteigene skiller særlig en seg ut med tydelig lågere glødetap og jonebyttingskapasitet enn de andre. Det gjelder en slåtteteig, og de andre er brukt som beiter. Teigen kan ha vært slått i lang tid før gjødslingen begynte også. En kan derfor bare si at forskjellen i mengden av organisk materiale mellom slåtteteigen og beitene, rimeligvis skyldes ulik bruksmåte. Noe om tidsrommet som har vært nødvendig for å framkalle den nåværende differens, kan en ikke komme fram til.

To teiger, *Siket* og *Porsmyr*, har pH 6.5 og høgere. I de enkelte prøvene går pH helt opp i 6.9. Disse pH-verdiene forekommer uten at det har vært brukt kalk de siste 15—16 årene. De er såpass høge at en ikke kan utelukke at vanskeligheter kan oppstå med å forsyne plantene med de mikronæringsstoffene som lett bindes ved høg pH.

Sammendrag.

De viktigste resultatene av denne undersøkelsen kan samles i følgende punkter:

1. Ca-mengdene som utmarkteigene har fått tilført i kunstgjødsel, er gjort greie for som ombyttbare joner etter opp til 24 års gjødsling. Årlig tilføring av ca. 8 kg Ca pr. dekar (eller Ca-mengdene i ca. 25 kg salpeter + 20 kg superfosfat (7.9 %)) har på 24 år økt Ca-metningen i den faste mold på utmarkteiger fra om lag 3 % til om lag 40 %.

2. På dyrka jord, som ikke er kalket siden 1939 eller enda lenger tilbake i tiden, har Ca-innholdet i tilført gjødsel vært stort nok til iallfall å holde Ca-metningen ved like på til dels meget høge nivå (70—75 %). De tilførte mengdene svarer til om lag 15—20 kg Ca pr. dekar og år, men mengdene har variert svært meget fra år til år. God virkning av Ca i gjødsel på mengden av ombyttbart Ca, må tilskrives selektiv binding av Ca ved hjelp av relativt høgt humusinnhold.

3. Etterat symptomer på Mg-mangel hadde vist seg på grødeslag som poteter, kål og epletre, ble 9 teiger tilført 200 kg dolomitt eller litt mer Mg pr. dekar om våren 1952 eller våren 1953. Virkningen av denne tilføringen på mengden av ombyttbart Mg har vært nær det en kunne vente, etter Mg-mengdene, på teiger med pH omkring 5.5 eller lågere. På teiger med pH ca. 6.5 har virkningen avtatt til det halve av det som teoretisk kunne oppnås. Mengder av ombyttbart K, som kommer mye over de grensene som kan antydes for «ideell jord», har også nedsatt virkningen av Mg-gjødslingen.

4. I ugjødsla jord er innholdet av ombyttbart K høgt (0.25—0.30 m.e. pr. 100 g jord). Resultatene når det gjelder K, er det ellers vanskelig å gi noen generell tolking av. Men de synes å tyde på at en årlig tilføring av 30—40 kg 33 % kaliumgjødsel vil holde K-innholdet i matjordlaget høyere enn de grensene som kan antydes for «ideell jord» (3—4 % K-metning).

5. For fosfor er L-tallene satt i sammenheng med samla tilføring av P, som enten er kjent for heile tiden teigene har vært under kultur, eller iallfall nær på fullstendig kjent for en periode på mer enn 30 år. L-tallene synes å bli av størrelsen 6—10 når samla tilføring kommer opp i 1000—1200 kg superfosfat (7.9 % P) pr. dekar. Når samla tilføring kommer opp i 1400—1600 kg, synes L-tallene lett å bli av størrelsen 16—25.

6. Mellom jonebyttingskapasitet og glødetap er der en meget god korrelasjon. Jonebyttingskapasiteten for 100 g glødetap er kalkulert til 161 m.e. for dyrka jord og 147 m.e. for det humusrike laget i beiter og utslått. De uorganiske kolloidene kan etter utrekningene tilskrives fra om lag 10—30 % av den samla kapasitet i matjorda.

Summary.

This paper deals with the long term effects of fertilization on the soil fertility as measured by chemical methods.

The material is from a farm in Kinsarvik, West-Norway, where the amounts of manure and fertilizers used on the different fields have been listed for more than 25 years. Diagrams give the administered amounts of the nutrient elements N, P, K and Ca for fourteen fields in kg pr. dekar (1000 square meters), a fifteenth field has never been fertilized.

Soil samples were collected in the autumn of 1953. The following laboratory work was carried out on each sample. Analysis of exchangeable H, Ca, Mg, K and Na, the sum of which make the cation exchange capacity. Easily soluble P (L-tall) was determined according to EGNER (3). For measurements of pH the soil was suspended in water, the proportion on a weight basis being 1 : 2.5. Further, loss on ignition was determined for the top soil samples. The analytical results as well as depth of sampling are given in tables for each field.

The soils of the farm were either brown morainic with mostly metadacite or related parent rock, or stratified morainic soil with mixed parent material.

The yearly precipitation in the district is 1400—1600 mm, the mean temperature 6.7 °C, and the coldest months, January and February, have a mean temperature of 0.0 °C.

Of the results should be mentioned:

1. The Ca-amounts given to the soil in artificial fertilizers can be accounted for as exchangeable Ca in the top soil after up to 24 years of fertilization. Addition of approximately 8 kg Ca pr. dekar and annum for 24 years, has raised the Ca-saturation from about 3 percent to 40 percent. These results are from pasture or unploughed hay fields.

2. On cultivated fields, which received no lime since 1939, the Ca-content of the administered fertilizers and manure has at least maintained the Ca-saturation at fairly high level (up to 70—75 percent). The Ca-amounts used yearly can be approximated to 15—20 kg pr. dekar, but very great variations have occurred. The strong effect of Ca in fertilizers upon exchangeable Ca, is ascribed to selective sorption of Ca due to the relative high content of organic matter in the top soil.

3. After symptoms of Mg-deficiency had occurred on crops like potatoes, cabbage, and on apple trees, nine of the fields received 200 kg dolomit or slightly more Mg pr. dekar in the spring of 1952 or 1953. The effect of this upon the amounts of exchangeable Mg, has been near to what might be expected, according to the amounts of Mg added, on fields more acid than pH 5.5. On fields with pH around 6.5 the effect has decreased to only half of that which could be expected. Also high amounts of exchangeable K decrease the effect of Mg-fertilization, but that is not the case before the K-amounts exceed the limit for an «ideal soil» (3—4 percent K-saturation).

4. The amount of exchangeable K is fairly high even in unfertilized soil (0.25—0.30 m.e. pr. 100 g topsoil) originating from metadacite. Further, it seems very likely that a yearly addition of 30—40 kg of 33 percent muriate of potash, would keep the K-saturation at a level which might be indicated as desirable in an «ideal soil». (3—4 percent). But attempts towards a general interpretation of the available data for K, have not been fully successful.

5. The figures for easily soluble P (L-tall) have been correlated with total addition of phosphorus, which either is known for the whole period the fields have been under cultivation, or at least is known approximately for more than 30 years. Easily soluble P seems to be of the magnitude of 6—10 mg P₂O₅ pr. 100 g topsoil when the total addition amounts to 80—90 kg P pr. dekar, while 16—25 mg P₂O₅ pr. 100 g soil correspond to an addition of 110—120 kg P. These results may be considered highly specific for each type of soil.

6. A highly significant correlation exists between cation exchange capacity and loss on ignition. The exchange capacity has been calculated to 161 m.e. pr. 100 g loss on ignition (humus) for cultivated soils and 147 m.e. for pasture soils. Anorganic colloids may, according to calculations, possess 10 to 30 percent of the total exchange capacity of the top soil.

*

Som nevnt i innleiingen, danner nøyaktig førte gjødslingslister og rekneskap et viktig grunnlag for denne undersøkelsen. At listene og rekneskapet eksisterer, skyldes arbeidet til gardbruker og nåværende ordfører i Kinsarvik, Josef Lutro. Det er en glede med dette å få

takke for det verdifulle arbeidet han har gjort og for at materialet så velvillig ble stilt til rådighet. Han har også lest gjennom manuskriptet for at feil i andre opplysninger om garden skulle unngås. Heilt siden arbeidet ble påtenkt, er flere spørsmål blitt drøftet med professor dr. J. Låg, og jeg vil med dette takke for den oppmuntrende interesse han har vist for arbeidet.

Litteratur.

1. CAMP, A. F. 1947. Magnesium in citrus fertilization in Florida. *Soil Sci.* 63, 43.
2. CHANDLER, JR., R. F. 1939. Cation exchange properties of certain forest soils in the Adirondack section. *J. agr. Res.* 59, 491.
3. EGNER, H. 1940. Bestimmung der Kalibedürftigkeit des Bodens auf chemischem Wege. *Bodenkunde und Pflanzenernährung* 21—22, 270.
4. EGNER, H., KÖHLER, G. und NYDAHL, F. 1938. Die Laktatmethode zur Bestimmung leichtlöslicher Phosphorsäure in Acherböden. *Lantbrukshögskolans Annaler* 6, 253.
5. GAARDER, TORBJØRN 1930. Die Bindung der Phosphorsäure im Erdboden. *Medd. nr. 14 Vestl. forstl. Forsøkss.* 4.
6. GAARDER, TORBJØRN und GRAHL-NIELSEN, O. 1935. Die Bindung der Phosphorsäure im Erdboden II. *Medd. nr. 18 Vestl. forstl. Forsøkss.* 5.
7. HAGEM, O. 1939. Kalkvirkningen på kulturbeiter. *Medd. nr. 16. Vestl. forstl. Forsøkss.* 5.
8. HEGGENHOUGEN, SVERRE 1923. Kalkens anvendelse i landbruket. *Jordundersøkelsens småskrift nr. 12, Kristiania.*
9. LJONES, BJARNE, 1954. Nokre verknader av gjødsling med kalium til frukttre. *Forskning og forsøk* 5, 1.
10. LÅG, J. og OLAND, KRISTIAN. *Jorda på Ullensvang Forsøksgarda, Hordaland fylke.* I manuskript.
11. LØVØ, P. J. 1934. Resultater av forsøk med kalking i Trøndelag og Møre. *Meld. Statens Forsøksg. Voll 1932—33*, 13.
12. McGEORGE, W. T. 1930. The base exchange property of organic matter in soils. *Agr. Exp. Sta. Univ. Arizona. Tech. Bull. No. 30.*
13. MEHLICH, A. 1948. Determination of cation and anion exchange properties of soils. *Soil Sci.* 66, 429.
14. MEHLICH, A. and COLEMAN, N. T. 1952. Type of soil colloid and the mineral nutrition of plants. *Advances in Agr.* IV, 67.
15. ROGERS, W. S., RAPOPOULOS, TH. and GREENHAM, D. W. P. 1948. Cover Crops for Fruit Plantations IV. Longterm Leys and Permanent Swards. *Journ. Hort. Sci.* XXIV, 229.
16. SCHACHTSCHABEL, PAUL, 1940. Untersuchungen über die Sorption der Tonmineralien und organischen Boden Kolloide, und die Bestimmung des Anteils dieser Kolloide an der Sorption im Boden. *Kolloid-Beihfte* 51, 199.
17. SELSJORD, FR. og LÅG, J. 1953. *Jorda i Kinsarvik, Ullensvang og Odda, Hordaland Fylke.* *Jordb.beskr. nr. 36, særtr. av meld. N. L. H.*
18. SOLBERG, PAUL. 1932. Bidrag til karakterisering av kalktrangen innen Akershus og Vestfold ved hjelp av jordanalyser. *Meld. N. L. H. XVII*, 331.
19. WALLACE, T. 1953. Some aspects of the mineral nutrition of horticultural plants. *Rep. 13th Intern. Hort. Congress 1952, London.*
20. ØDELIEN, M. og UHLEN, G. 1953. Lysimeterforsøk på Ås. *Meld. N. L. H.* 32, 112.

I redaksjonen 10. 12. 1954.

KVALITETEN AV HØYAVLINGA 1954

The Quality of Norwegian Hay in 1954

Av

OLA ULVESLI

*under medvirking av Henning Frank, Knut Presthegge
og Per Westgaard*

INNHold

	Side
Innledning	79
Opplysninger om høyprovne	80
I. Østlandet (Landbrukshøgskolen)	80
II. Vestlandet (Tveit jordbruksskole)	81
III. Trøndelag (Mære jordbruksskole)	82
Høyets sammensetning og forverdi	82
Sammendrag	85
Summary	85

Innledning

Vi har også i år undersøkt sammensetningen og fordøyeligheten av noen høypøver for å få en orientering om kvaliteten av årets høyavling.

Det er klart at de resultater vi er kommet til, bare gjelder de undersøkte høypøver. Selv om vi hadde mangedoblet antallet av prøver, kunne vi ikke regne med å få et pålitelig uttrykk for gjennomsnittsverdien av norsk høy. Ved å ta prøvene på samme gårder år etter år og på samme måte hvert år, er det imidlertid mulig å få holdepunkter for de årlige svingninger i kvaliteten å dømme etter erfaringene fra disse undersøkelser.

Av hensyn til de som vil sammenligne sitt eget høy med de undersøkte prøver, tar vi med en del opplysninger om de prøver som er undersøkt.

Opplysninger om høyprøvene

I. Østlandet (Landbrukshøgskolen)

1. Prøve Å_{s1}, (Norderås)

Prøven er fra 3. års eng hvor slåttan begynte 28. juni og hesjinga på enga var ferdig 3. juli. Da slåttan begynte, var timoteien skutt ut, men ikke begynt å blomstre. Kløveren hadde ikke satt knopper.

Den botaniske sammensetning var:

	Frisk vekt	Tørr vekt
Kløver	0.3 %	0.3 %
Timotei	81.5 %	83.7 %
Rapp	13.4 %	12.1 %
Ugras	4.8 %	3.9 %

Høyet var svært kløverfattig, og det inneholdt også lite ugras. Prøven til fordøyelsesforsøk ble tatt inn 13. juli. Mens graset hang på hesja, falt det 17.6 mm nedbør fordelt på 7 dager.

Prøve Å_{s2} (Frydenhaugskiftet)

Prøven er fra 2. års eng. Slåttan begynte 3. juli, og hesjinga var ferdig 10. juli.

Da slåttan begynte, hadde timoteien skutt aks, men ikke begynt å blomstre. Alsikekløveren blomstret sporadisk 3 dager etter slåttan begynte, og det var da antydning til blomstring av timoteien. En del av skiftet ble satt igjen til frø, og her stod timoteien i full blomst 12. juli. Den botaniske sammensetning av prøven som ble tatt midt på skiftet var:

	Frisk vekt	Tørr vekt
Kløver	20.1 %	13.3 %
Timotei	76.8 %	84.6 %
Rapp	0.3 %	0.3 %
Ugras	2.8 %	1.8 %

Det var lite kløver også på dette engfelt.

Høyprøven til fordøyelsesforsøkene ble tatt inn 24. juli. Mellom slått og innkjøring falt det 46.9 mm regn fordelt på 12 dager.

Prøve Å_{s3} (Søråsskiftet)

Prøven er fra 1. års eng som ble slått 2.—6. juli og hesjet like etter slåttan. Enga var svært kløverrik. Kløverinnholdet varierte fra 60 til 90 %. Ved slåttan var 0—5 % av kløveren i blomstring, mens resten stod i knopp. Høyprøven ble tatt inn 23. juli. Mellom slåttan og innkjøring falt det på 13 dager 46.9 mm nedbør.

Gjødsling

Det ble brukt følgende gjødsling i kg pr. dekar:

	Norderås	Frydenhaugsk.	Søråssk.
Dobbelt superfosfat	10	15	20
33 % kaliumgjødsel	10	12	30
Kalkammonsalpeter	40		
Kalksalpeter		45	

Værforholdene i veksttida

Temperatur og nedbør i veksttida her på Ås var:

	Temperatur, C°		Nedbør, mm	
	1954	1874—1949 76 år	1954	1874—1949 76 år
April	3.2	3.9	20.2	44.2
Mai	11.6	9.7	59.9	51.7
Juni	13.7	14.2	125.4	55.7
Juli	15.0	16.4	85.5	80.6

I mai lå temperaturen over normalen, men senere var temperaturen under det normale. April var svært tørr. Juni var svært nedbørrik med i alt 22 regnværsdager. Det var lite sol og mye nedbør i veksttida. I mai—juni var det 185.3 mm nedbør = 172.5 % av det normale. Det ble store avlinger, og graset ble grovt og tett. Selv det som ble slått først, hadde delvis begynt å gulne i rota.

Høyavlingene pr. dekar var:

Norderås	700 kg
Frydenhaugskiftet	650 »

For Søråsskiftet har vi ikke oppgave over høyavlinga. Grasavlinga var stor — godt 4000 kg pr. dekar — men graset inneholdt lite tørrstoff så høyavlinga ble mindre enn forutsatt dersom en vurderer avlinga etter grasmengden.

II. Vestlandet (Tveit jordbruksskole)

Prøven er tatt på 2. års eng som ble slått 28. juni ca. en uke før timoteien begynte å blomstre. Høyet er tørket på hesje. Høyet ble kjørt inn 16. juli. Mellom slått og innkjøring falt 59.6 mm regn.

Høyet bestod vesentlig av timotei og en del andre grasarter, særlig revehale, mens kløverinnholdet var lite.

Temperatur og nedbør var:

	Temperatur, C° (Forus)		Nedbør, mm (Tveit)	
	1954	1925—53	1954	1901—30
April	5.2	6.0	100.9	101
Mai	12.2	10.1	21.8	91
Juni	12.5	12.4	152.1	86

I slutten av mai og begynnelsen av juni var det svært varmt og tørt, men senere var det mye nedbør og kaldt. Avlinga var knapt middels.

III. Trøndelag (Mære jordbruksskole)

Prøven er tatt på 2. års eng på opplendt jord. Det ble slått og hesja 12. juli ved begynnende blomstring av timoteien, og slåttene var i vanlig gjenge utover bygdene da. I beregningstida falt det 36.2 mm nedbør.

Vinteren ødela kløveren så høyet var svært kløverfattig. Den botaniske sammensetning var:

Kløver	3 %
Timotei	68 %
Andre grasarter (vesentlig rapp)	25 %
Andre planter	4 %

Temperatur og nedbør var:

	Temperatur, C°		Nedbør, mm	
	1954	Normal	1954	Normal
April			19.6	35
Mai	11.2	8.2	7.1	45
Juni	11.1	11.6	91.0	57
Juli	15.5	15.4	67.0	67

Temperaturen var i mai høgre enn normalt og i juni litt under normalen. I april og mai var det svært lite nedbør, mens nedbøren i juni var 160 % av normalen.

Høyets kjemiske sammensetning og fôrverdi

Tabell 1 viser den kjemiske sammensetning av årets høyprøver både i prosent av høyet og i prosent av tørrstoffet. Til sammenligning er tatt med den kjemiske sammensetning av tørrstoffet i høyprøvene i middel for de 17 tidligere år disse undersøkelser over høykvaliteten har vært utført. Liksom tidligere er det også tatt med middeltall for 12 høyprøver fra Vollebekk i årene 1928—33. Vi har nemlig pleiet å bruke disse prøver som «standard» for vanlig høy fra kunsteng på Østlandet. Det er velberget høy (tørket under

tak), slått ved begynnende blomstring av timoteien. Kløverinnholdet var i middel 27 % av tørrvekta. En bør dog merke seg at det nå blir slått tidligere enn for 20—25 år siden. Disse prøver fra Vollebekk er derfor egentlig slått noe for sent for å representere godt østlandshøy nå.

Som vanlig er tørrstoffinnholdet i høyprøvene høgt (86.5—88.0 %) på den tid fordøyelsesforsøkene ble utført utpå høsten. Dette skyldes ettertørrking av høyprøvene som ble lagret i sekker. Ved innkjøringa var tørrstoffinnholdet mellom 77.7 og 83.8 %. Selv om en kan regne med en viss ettertørrking også av høy som ligger i låven, får ettertørrkinga i låven ikke samme omfang som ved lagring i sekker. Vi har derfor funnet det rett å regne med 83 % tørrstoff ved angivelse av næringsverdien i tabell 3.

Proteininnholdet er lågere enn normalt i høyet fra Tveit og i prøvene Ås₁ og Ås₂, mens høyet fra Mære har nesten normalt proteininnhold. Det låge proteininnhold kommer av at høyet er kløverfattig. Prøven Ås₃ inneholder mye protein, og dette skyldes at prøven bestod av overveiende kløver.

Innholdet av trevler er litt høgere enn normalt i prøve Ås₂, men ellers er ikke høyprøvene fra Ås så trevlerike som en skulle ventet etter det regnrrike vær. Høyet fra Mære inneholder noe mindre trevler enn normalt. I høyet fra Tveit er trevleinnholdet betydelig lågere enn normalt. En skulle her ha ventet større trevleinnhold fordi nedbørmengden var stor i juni, mens den første del av veksttiden var tørr. Videre ble graslet slått svært tidlig.

Høyets fordøyelighet

I tabell 2 er gjengitt resultatene fra de 10 fordøyelsesforsøk med de 5 høyprøver. For de fleste prøver er overensstemmelsen mellom parallellforsøkene meget god.

I middel for de 3 prøver fra Ås er fordøyeligheten av organisk stoff og kullhydrater normal, mens fordøyeligheten av råprotein og renprotein veksler en del fra prøve til prøve.

For høyet fra Tveit ble det funnet høgere fordøyelighet enn normalt for organisk stoff og kullhydrater, mens fordøyeligheten av proteinet er lågere enn normalt.

I høyet fra Mære er fordøyeligheten av næringsstoffene større enn vanlig.

Innholdet av fordøyelig protein

I tabell 3 er angitt innholdet av fordøyelig råprotein pr. kg høy med 83 % tørrstoff og pr. f.e.

Av årets høyprøver inneholder prøven Ås₂ mindre fordøyelig protein enn prøven Ås₁, mens en etter kløverinnholdet skulle vente mer fordøyelig protein i prøve Ås₂. Årsaken må her søkes i låg fordøyelighet av proteinet i prøven Ås₂. Prøven Ås₃ inneholder svært mye fordøyelig protein, og dette kommer av stort kløverinnhold og høg fordøyelighet av proteinet. Prøven fra Tveit inneholder svært lite fordøyelig råprotein, 31 g pr. kg høy eller 65 g pr. f.e. Regnet pr. f.e. er dette mindre enn det som kreves i vedlikeholdsforet til melkekyr. Vi har ikke tidligere funnet så lågt innhold av fordøyelig protein i høyet fra Tveit. Prøven fra Mære inneholder også lite fordøyelig råprotein

— 39 g pr. kg høy eller 75 g pr. f.e. Innholdet er lågere enn gjennomsnittet av de tidligere undersøkte høyprøver fra Mære.

Alle prøver så nær som Å_{s_3} inneholder lite fordøyelig renprotein 20—29 g pr. kg høy eller 37—57 g pr. f.f.e. Prøven Å_{s_3} står også her i en særstilling idet innholdet pr. kg høy er 53 g eller 124 g pr. f.f.e.

Fôrenhetsverdien (Tabell 3)

Fôrenhetsverdien er som før angitt både i *setningsfôrenheter* (f.f.e.) og i *nordiske fôrenheter* (n.f.e.). De nordiske fôrenheter er beregnet etter den gamle metode ved å bruke innholdet av fordøyelig renprotein. Dette gjør at forskjellen mellom innholdet av f.f.e. og n.f.e. (2.8—5.1 g pr. kg høy) blir større enn når innholdet av n.f.e. blir beregnet ved å bruke innholdet av fordøyelig råprotein, slik som det er gjort i *Breirems* og *Presthegges* fôrtabell i *Heje-Skatvedts* lommealmanakk. Bruker en innholdet av fordøyelig råprotein ved begge beregningsmåter, blir forskjellen mindre ($\div 2.2 - + 1.6$ g). Vi rår derfor til å bruke *innholdet av f.f.e. som uttrykk for fôrenhetsverdien*.

Fôrenhetsverdien av prøvene Å_{s_1} og Å_{s_2} er lik og litt bedre enn gjennomsnittet av de tidligere års prøver, men forskjellen er ikke svært stor. Det går knapt 2.2 kg høy med 83 % tørrstoff til 1 f.e. Dette svarer temmelig nær til normal kvalitet av høy. For prøvene Å_{s_3} blir de tilsvarende verdier 2.4—2.5 kg. Den dårligere verdi av prøven Å_{s_3} sammenlignet med Å_{s_1} og Å_{s_2} kommer i første rekke av låg fordøyelighet av prøven Å_{s_3} .

Fôrenhetsverdien i prøvene fra Tveit og Mære er betydelig bedre idet det til en f.e. går ca. 2 kg. Disse verdier ligger godt under gjennomsnittet for de foregående år. For Tveit er det bare i 1949 vi har funnet større fôrenhetsverdi i høyet. På Mære har høyet hatt større fôrenhetsverdi bare i 1945 og 1948. Årets høykvalitet m. h. t. fôrenhetsverdi kan altså betegnes som meget god både for Tveit og Mære.

For Østlandet er fôrenhetsverdien av høyet betydelig bedre i år enn i fjor. Det gjelder iallfall når slåtten er utført i rett tid og høyet er kommet velberget i hus. En må dog regne med at smakeligheten kanskje ligger noe tilbake. På grunn av mye nedbør og lite sol i juni er høyet fattig på sukker, og dette vil nedsette smakeligheten. At høyet blir grovt under slike vekstforhold virker i samme retning.

Innholdet av kalsium og fosfor (Tabell 1)

Innholdet av kalsium og fosfor i høy med 83 % tørrstoff er:

	Kalsium	Fosfor
Å_{s_1} } (lite kløver)	3.0 g	1.7 g
Å_{s_2} }	3.9 »	1.7 »
Å_{s_3} } (mye kløver)	9.2 »	2.7 »
Tveit }	4.2 »	2.1 »
Mære }	3.2 »	2.0 »

I de fleste prøver er kalsiuminnholdet under det normale, mens innholdet av fosfor er normalt og til dels høgt.

Karotinnholdet (Tabell 1)

Karotinnholdet er lågere enn normalt i alle prøver, og det er store svingninger fra prøve til prøve. Dette kan bero på vanskelige bergningsforhold. Det lågste innhold finner vi i høyet fra Tveit og i prøven Ås₃ — knapt 20 mg pr. kg høy med 83 % tørrstoff, og det største innhold har høyet fra Mære — knapt 36 mg pr. kg høy.

Karotinanalysene ble utført samtidig med fordøyelsesforsøkene. En får dermed et bedre uttrykk for høyetts innhold av karotin ved oppføringa enn ved å utføre karotinanalysene ved innkjøringa. I den første del av lagringstida er nemlig karotintapet forholdsvis stort.

Sammendrag

Sammensetningen og fordøyeligheten er bestemt for 3 prøver østlandshøy, 1 prøve vestlandshøy og 1 prøve trøndelagshøy av 1954 års avling.

De 5 høyprøver inneholder 31—77 g fordøyelig råprotein pr. kg høy med 83 % tørrstoff eller 61—188 g pr. f.e. Proteininnholdet er lågt i høyet fra Vestlandet og Trøndelag, i 2 prøver østlandshøy var proteininnholdet nesten normalt, og i en prøve kløverrikt høy var innholdet av protein svært høgt.

De 3 prøver østlandshøy inneholdt 0.41, — 0.47 f.e. pr. kg høy med 83 % tørrstoff, og det går 2.2, — 2.5 kg høy til 1 f.e. Förenhetsverdien svarer noenlunde til det normale. Det dreier seg her om høy som er slått omkring eller like etter begynnende blomstring av timoteien og som er forholdsvis godt berget. Ved senere slått og dårligere berging må en regne med lågere förenhetsverdi.

Mye nedbør, lite sol og sterk gjødsling kan gi grovt høy som er lite smakelig.

Prøvene av vestlands- og trøndelagshøy har stor förenhetsverdi, nemlig ca. 0.5 f.e. pr. kg høy.

4 av prøvene inneholder 3.0—4.2 g kalsium pr. kg høy med 83 % tørrstoff, mens en prøve kløverrikt høy inneholder 9.2 g. Innholdet av kalsium er lågere enn normalt. I 4 av prøvene var fosforinnholdet 1.7—2.1 g, og prøven av kløverhøy inneholdt 2.7 g pr. kg høy. Innholdet av fosfor ligger fullt på høgde med det vi har funnet før.

Karotinnholdet var i 2 av prøvene knapt 20 mg, og i de 3 andre mellom ca. 28 og ca. 36 mg pr. kg høy. Dette tyder på at bergingsforholdene har vært vekslende og i noen tilfelle dårligere enn normalt.

Summary

The chemical composition and digestibility have been determined for 3 samples of hay from Eastern Norway, 1 sample from Western Norway, and 1 sample from Trøndelag, harvested 1954. The hay had been cured on wire fences.

The 5 samples contained 31—77 g of digestible crude protein per kg of hay, (83 per cent of dry matter), or 61—188 g per feed unit. The protein content was low in the hay from Western Norway and Trøndelag, and in that from Eastern Norway it was nearly normal for 2 samples, and very high for 1 sample rich in clover.

On an 83 per cent dry matter basis, the 3 samples of hay from Eastern Norway contained 0.41 — 0.47 feed units per kg, 2.2 — 2.5 kg of hay equaling 1 feed unit. The net energy value was nearly normal. The hay in question was cut around the early blooming stage of the timothy, or immediately after, and was fairly well cured. With later cuttings and poorer harvest conditions a lower net energy value is to be expected.

Wet weather, little sunshine, and heavy fertilizing may result in coarse and not very palatable hay.

The hay samples from Western Norway and Trøndelag had high net energy values, namely about 0.5 feed units per kg.

4 of the samples contained 3.0—4.2 g of calcium per kg of hay (83 per cent dry matter), while a sample of hay rich in clover contained 9.2 g. The calcium content was lower than normal. In 4 of the samples the content of phosphorus was 1.7—2.1 g, and the sample of clover hay contained 2.7 g per kg of hay. The content of phosphorus was fully equal to that found earlier.

The carotene content was in 2 of the samples 0.20 mg, and in the 3 other samples between 28 and 36 mg per kg of hay. This seems to indicate that harvest conditions have been unstable, and, in some cases, poorer than normal.

Tabell 1.

Kjemisk innhold i høyet.

	Årets prøver										Til sammenligning			
	I høyet					I tørrstoffet					I tørrstoffet			
	Ås ₁	Ås ₂	Ås ₃	Tveit	Mære	Ås ₁	Ås ₂	Ås ₃	Tveit	Mære	Ås	Tveit	Mære	Vollebekk
Ved innkjøring:														
Tørrstoff g/100 g	77.7	82.5	83.8		83.7									
I forsøkene:														
Tørrstoff »	87.5	87.9	86.5	87.6	88.0	93.8	94.2	90.4	94.5	94.5	94.3	94.1	94.2	94.3
Org.stoff »	82.1	82.8	78.2	82.8	83.2	8.9	8.4	14.4	7.5	8.1	9.1	9.1	8.2	8.7
Råprotein »	7.8	7.4	12.4	6.6	7.1	5.8	6.8	11.1	5.9	6.6	7.2	6.9	6.3	7.0
Renprotein »	5.1	6.0	9.6	5.2	5.8	2.0	2.2	1.7	2.2	2.1	2.0	2.0	1.9	2.0
Eterekstr. »	1.8	1.9	1.5	1.9	1.9	48.7	47.7	39.2	50.9	50.2	48.3	46.3	48.6	48.9
N-frie ekstr.st.»	42.6	41.9	33.9	44.6	44.2	34.2	35.9	35.1	33.9	34.1	34.9	36.7	35.5	34.7
Trevler »	29.9	31.6	30.4	29.7	30.0	6.2	5.8	9.6	5.5	5.5	5.7	5.9	5.8	5.7
Aske »	5.4	5.1	8.3	4.8	4.8	3.7	4.7	11.1	5.0	3.9	5.8	4.4	4.7	6.6
Kalsium g/kg	3.2	4.1	9.6	4.4	3.4	2.1	2.0	3.2	2.5	2.4	1.9	2.2	2.2	1.9
Fosfor »	1.8	1.8	2.8	2.2	2.1	40.8	33.5	22.3	22.8	43.0	41.0 ¹	31.0 ²	46.0 ¹	
Karotin mg/kg	35.7	29.4	19.3	20.0	37.8									

¹ Middell 1943—53² Middell 1944—53

Tabell 2.

Fordøyelighetskoeffisienter for høyet.

	Forsøk nr.	Fordøyelighetskoeffisienter						
		Org.- stoff	Rå- protein	Ren- protein	Eter- ekstrakt	N-frie ekstr.st.	Trevler	N-frie ekstr.st. trevler
Ås ₁	2010	61.9	58.6	39.9	46.3	63.5	61.4	62.6
	2011	62.3	58.3	37.7	42.6	63.0	63.4	63.2
	Middel	62	58	39	44	63	62	63
Ås ₂	2004	62.4	50.3	45.0	53.8	63.9	63.8	63.8
	2005	62.8	54.4	47.2	52.1	63.4	64.8	64.0
	Middel	63	52	46	53	64	64	64
Ås ₃	2012	60.8	64.5	54.9	25.2	63.7	57.7	60.9
	2013	60.7	64.5	54.9	28.2	63.1	58.2	60.8
	Middel	61	65	55	27	63	58	61
Tveit . . .	2008	64.9	48.7	38.7	53.7	65.5	68.3	66.6
	2009	65.7	50.1	39.4	53.7	66.5	68.7	67.4
	Middel	65	49	39	54	66	68	67
Mære . . .	2006	66.8	59.4	52.5	53.1	66.3	70.1	67.8
	2007	64.6	54.7	48.3	53.7	64.9	67.1	65.8
	Middel	66	57	50	53	66	69	67
Ås 1937—53		61	57	48	47	66	55	61
Tveit 1937—53		62	57	46	50	63	63	63
Mære 1937—53		62	57	47	51	65	59	63
Vollebekk 1928—33 .		62	56		46	68	57	63

Tabell 3. Næringsverdien i høy med 83 % tørrstoff.

	Høy 1954					Til sammenligning			
	Ås ₁	Ås ₂	Ås ₃	Tveit	Mære	Ås 1937-53	Tveit 1937-53	Mære 1937-53	Vollebekk 1928-33
Tørrstoff i forsøkene g/100 g	87.5	87.9	86.5	87.6	88.0	86.4	86.4	87.4	82.9
f.f.e. pr. 100 kg høy	46.5	46.5	40.9	51.0	51.3	44.8	45.0	46.1	46.6
kg høy til 1 f.f.e.	2.15	2.15	2.44	1.96	1.95	2.23	2.22	2.17	2.15
f.f.e. pr. 100 kg tørrstoff.	56.0	56.0	49.3	61.5	61.8	53.9	54.2	55.5	55.9
kg tørrstoff til 1 f.f.e.	1.79	1.79	2.03	1.63	1.62	1.86	1.85	1.80	1.79
n.f.e. pr. 100 kg høy	41.3	43.5	38.1	47.3	48.2	41.6	41.5	42.6	43.9
kg høy til 1 n.f.e.	2.42	2.30	2.62	2.11	2.07	2.40	2.41	2.35	2.28
n.f.e. pr. 100 kg tørrstoff	49.7	52.4	46.0	57.0	58.1	50.1	50.0	51.4	53.0
kg tørrstoff til 1 n.f.e.	2.01	1.91	2.18	1.75	1.72	2.0	2.0	1.95	1.89
g fordøyelig råprotein pr. kg høy	44	37	77	31	39	43	43	39	40
g fordøyelig råprotein pr. f.f.e.	94	79	188	61	75	97	96	84	86



I redaksjonen 11. I. 1955.

KALKINGSFORSØK PÅ DYRKA JORD OG KALKINGS—GJØDSLINGSFORSØK PÅ UDYRKA LYNGMARK

*Liming Experiments on Arable Land and Liming —
Fertilizing Experiments on Uncultivated Calluna Heath*

Av
H. J. EIKELAND

INNHALD

	Side
A. Kalkingsforsøk på dyrka jord	93
I. Forsøk med stigande mengd CaO	95
Løsemnd for ulikt store CaO-mengder	97
II. Jamføring mellom skjelsand og kalksteinsmjøl	98
III. Jamføring mellom skjelsand, kalksteinsmjøl og mjølkalk	100
Løsemnd for ulike kalkingsmiddel	102
IV. Kalking på ulike jordarter i ulike område	103
V. Kløverprosenten i enga	105
VI. Når er det turvande å kalka	106
VII. Kor store CaO-mengder bør brukast	107
VIII. Kva kalkingsmiddel skal ein nytta	108
B. Kalkings- og gjødslingsforsøk på udyrka lyngmark	109
I. Jordart, opphavleg plantesetnad, jordreaksjon før og etter kalking og gjødsling	111
II. Avkastningsresultat	116
III. Botanisk analyse av avlingane	122
IV. Avling m. m. på primærhandsama ruter utan kunstgjødsling	124
Samandrag	125
Summary	127
Litteratur	129

A. Kalkingsforsøk på dyrka jord

Forsøk med stigande kalkmengder vart sett i gang ved Statens forsøksgard Forus alt i 1915. Serien gjekk til 1932. Delvis samstundes og seinare hadde vi i gang 2 forsøksseriar med like stor CaO-mengd i ulike kalkingsmidlar, den fyrste frå 1926 til 1941, den siste tok til i 1946 og går framleis med ei mindre endring frå 1952 av. Eit serskilt felt med stig. mengd skjelsand gjekk i åra 1941—43.

I forsøk med sortar og stammer er resultatata gjerne ikkje så lite tidsbundne, av di forsøksobjekta skifter med åra. Planteforedlinga finn fram til nye forbetra sortar, og etter kvart som prøvinga skrider fram, kan eldre forsøks-tilfang vrakast. Dette gjeld ikkje i same mon for forsøksspørsmål i gjødslings- og kalkingsforsøk. Det vil nemleg alltid vera turvande å prøva verknaden av plantenæringsemna på avkastning og kvalitet hjå grødene, og å røkja etter verknadene på jorda av gjødsel og kalktilførsel: fysiske, kjemiske og biologiske. Oftast kan vi og venta *positive* utslag for gjødsling og kalking der næringstilgangen til plantene er for snau av fleire eller færre emne.

Kalkingsforsøka ved Forus har ikkje vore publiserte tidlegare, fråsett eit stutt referat med tabellar i meldinga for 1924 (24). Det var då 12 felt i alt med 44 felthastingar, alle gjeldande ulike CaO-mengder i vanleg mjølkalk (avfallskalk til gjødselbruk). I meldinga finn ein plan og arbeidsreglar, opplysningar om jord, gjødsling m. m. Vidare finst eit resyme for praksis i tilknytning til tabelltilfang for einskildfelta. Samandragstabellar for kalkverknaden eller andre kalkulasjonar er ikkje tekne med.

Forsøkstilfanget er no fleire gonger større enn i 1924, men for skuld den heller snaue drøftinga av resultatata i fyrste meldinga, og for å styrkja materialet i det heile, er dei eldste felta frå før 1924 tekne med også no. Dermed vil vi og få betre høve til gruppering av eit noko større taltilfang etter ulike avkastningsvilkår, kfr. bolk IV: kalking på ulike jordarter og forsøkstader.

Som nemt har det mindre å seia for slike forsøk om ikkje heile taltilfanget er så nytt. Vi har mengdevis av jord i dag som er like sur og kalktrengande som for ein mannsalder sidan. Og for denne sure og kalkfattige jorda skulle den kalkverknaden vi har funne i forsøka, også i dei eldste, kanskje vera eit like godt mål for kalktrongen i praksis no som tidlegare.

For dei to yngste kalkingsseriane er nytta 25 og 28.8 m² anleggsruter, dvs. vanleg rutestørleik. Forsøka med stigande kalkmengd hadde derimot noko større ruter på godt 50 m² i anlegg.

Det er brukt vanleg systematisk, spreidd rutefordeling med 4 samruter av kvart forsøksnummer, for to av seriane «Latin square». Det er nytta grensebelte i baa leier for å hindra granneverknad.

Den årlege gjødslinga på felta har retta seg etter vanleg skikk på garden. Det same gjeld vekstfyllgja, som heller ikkje er føreskriven frå forsøks garden, fråsett siste kalkingsserien frå og med 1946. Desse felta er i alle tilfelle lagde i attlegget og har i fleste fall gått i engåra etterpå så lenge enga har lege.

For ein part av felta har det vore teke ut sams jordprøve av matjordlaget på kvart felt for seg før utlegget. Til å byrja med vart jorda analysert for ammoniumkloridoppløysleeg CaO i prosent av vassfri finjord. I åra etter 1946 har vi i staden teke *pH*-analyse av jorda til kalkingsforsøk. Vi har også røkt etter samanhengen mellom ammoniumkloridoppløysleeg CaO og avlingsutslag etter kalking, og mellom *pH* og avlingsutslag for dei felta analysane gjeld.

Den statistiske analysen elles på materialet er utført etter vanleg framgangsmåte. Det er kalkulert varians for forsøksspørsmål, felt og felthastingar for kvar serie for seg, og vi har rekna ut samspel mellom forsøkslekk og felt (forsøksstad) og mellom forsøkslekk og felthastingar (årshastingar). Utdrag av analysen for kvar serie er plasert som mindre oppstillingar i teksten.

Ein samla analyse for heile kalkingsmaterialet, gruppert over-underordna for ulike jordarter og ulike område (ytre-indre bygder), er oppsett i serskild

bolck. Vi har her røkt etter eventuell skilnad i kalkverknaden jordartene og dyrkingsområda imellom for kalkingsstyrke 200 til 300 kg CaO pr. dekar, dvs. for den kalkingsstyrken som i fleste fall har synt seg mest lønsam.

Skjønsvoren botanisk analyse er ikkje utført før 1947. Det er difor berre for siste kalkingsserien vi har botaniske analysetal å byggja på. Taltilfanget er ikkje stort. I eit mindre avsnitt utan tabell har vi drøfta kløverprosenten i enga og tilhøvet mellom denne og avlingsutslaget for kalking.

I. Forsøk med stigande mengd CaO

Denne forsøksrekkja byrja som nemnt i 1915 og gjekk til 1932. Ho har 17 godtekne felt med 62 felt- eller årshaustingar i alt. I det fylgjande er nytta felthausting eller årshausting med same tyding, anten som enkel eller dobbel hausting (1. + 2. slått i eng).

12 av felta med 44 felthaustingar er publisert i den nemnde førebels meldinga for 1924. I den meir fullstendige kalkmeldinga som vi no sender ut, er likevel alt materialet i serien teke med.

Forsøksplan:

- I. Ukalka
- II. 200 kg CaO i mjølkalk
- III. 400 kg CaO i mjølkalk

Forsøksnummer IV der forsøksverten kunne nytta lokale kalkingsmiddel: skjelsand, kalksteinsmjøl, mergel, fabrikkavfall etter eige val, er ikkje med i tabellen, fråsett dei felta som det etter avtale er sett inn leska kalk (mjølkalk) i større mengd enn svarande til 400 kg CaO pr. dekar. Det er såleis 3 felt med 13 felthaustingar med 500 kg CaO og 1 felt med 4 felthaustingar med 600 kg CaO pr. dekar til lekk IV. I desse tilfella er resultatata tabellførde så dei kan jamførast med dei tre andre forsøksnummera. Sjå siste kolonne til høgre i tabell 1.

Det frie valet av forsøksgrøde frå år til år på felta, er naturleg nok årsak til at relativt mange av felthaustingane gjeld eng. Av 62 årshaustingar i alt representerer enga 33, korn og grønfor står med 16 felthaustingar, potet med 10 og rotvokstrar med 3 hausta årsgrøder.

Spreiinga i forsøksområdet er slik:

Sogn og Fjordane	7 felt med 22 årshaustingar
Hordaland	4 felt med 19 årshaustingar
Rogaland	3 felt med 9 årshaustingar
Vest-Agder	2 felt med 7 årshaustingar
Aust-Agder	1 felt med 5 årshaustingar

Tab. 1 syner at avlinga etter ukalka er 396 f.e. pr. dekar jamt over for 62 enkle og doble felthaustingar. 200 kg CaO har geve 437 f.e., eller 41 f.e. meir pr. dekar enn utan kalk. 400 kg CaO står med 447 f.e., eller ytterlegare 10 f.e. meir. Vi ser altså at det er bra auke jamt over for 200 kg CaO, men heller lite å vinna med å gå til dobbel mengd.

Tabell 1. Forsøk med stigande kalkmengder i åra 1915—43.

Forsøksstad	År	Felt- haust- ingar	F.e. pr. dekar			
			Ukalka	200 kg CaO	400 kg CaO	500 kg ¹⁾ og 600 kg ²⁾ CaO
Norheim, Time, Rogaland ..	1919—20	2	533	580	547	
Froyland, Time, Rogaland ..	1920—24	5	354	386	395	
Sportveit, Vats, Rogaland ..	1941 og 1943	2	591	615	637	
Elverheim, Dale, Sogn og Fj.	1922—26	5	317	363	382	
Wik, Holmedal, Sogn og Fj.	1922—23	2	305	330	301	
Mindresunde jordbr.sk., Stryn Sogn og Fj.	1923—26	4	531	565	571	568 ²⁾
Røyset, Askvoll, Sogn og Fj.	1925—28	4	377	391	405	
Langeland, Guddal, Sogn og Fjordane	1925	1	278	279	319	
Naustdal, Naustdal, Sogn og Fjordane	1926	1	583	620	666	
Øyen, Hyllestad, Sogn og Fj.	1928—32	5	496	574	592	
Lussand, Kinsarvik, Hordal.	1920—25	6	619	684	703	
Teigland, Kvam, Hordaland. og 1924	1920—22	4	307	317	304	
Oldereide, Moster, Hordaland	1922—27	6	328	346	352	360 ¹⁾
Bru, Strandebarm, Hordaland	1922—24	3	249	334	329	
Fosdal, Gyland, V. Agder ...	1917—19	3	304	396	386	399 ¹⁾
Fosdal, Gyland, V. Agder ...	1917—20	4	249	284	308	304 ¹⁾
Holt landbr. sk., Holt, A. Agder	1915—19	5	357	386	413	
Medel 17 felt	1915—43	62	396	437	447	
Medel 4 felt	1917—27	17	353	392	399	403

På dei fire felta med 500 og 600 kg CaO til forsøkslekk IV, har det positive utslaget for desse store kalkmengdene vore etter måten endå mindre enn for auking frå 200 til 400 kg CaO pr. dekar. For dei 17 felthøustingane det gjeld, har vi fått 353 f.e. utan kalking, 392 f.e. etter 200 kg, 399 f.e. etter 400 kg og 403 f.e. etter 500 og 600 kg CaO.

Utfallet av forsøka i denne serien syner at forsøksjorda på jamnen har vore kalktrengane og gjev sikkert utslag for kalking med 200 kg CaO pr. dekar. Sterkare kalking har ikkje gjeve sikkert større avkastning enn 200 kg CaO.

Det er naturlegvis til dels stor skilnad på kalkverknaden frå felt til felt. 1/4 av dei har stort positivt utslag, snautt 3/4 syner medels kalkverknad, og 1 felt er berre så vidt på pluss-sida etter 200 kg CaO.

For 200 kg tillegg i CaO-mengda opp til 400 kg (forsøksnr. III) har også 1/4 av felta heller store positive utslag, medan 1/2 har liten auke i avlinga jamført med minste kalkmengd. 5 felt syner nedgang i f.e.-avling.

Av felta med endå sterkare kalking til lekk IV har halvparten (2 felt) eit lite positivt avlingsutslag for ytterlegare 100 kg CaO. 1 felt med 100 kg og 1 felt med 200 kg i tillegg har litt nedgang jamført med forsøksnr. III.

Ein kan seia at resultatet samsvarar med røynsla i vanleg praksis, der det også oftast har blitt god verknad etter måtelege kalkmengder. På vel-

drivne bruk vert det gjerne nytta mindre kalkmengder ved kvar kalking mot å gjenta denne oftare.

Imedan er det heller ikkje så uvanleg at jordbruket kalkar sterkt med ein gong. Og det kan vera noko ymist med spreinga, som gjerne vert utført med skuffel frå kjerre. Nyttar ein då over 400 kg CaO pr. dekar, eller det doble av kalksteinsmjøl, kan det flekkvis bli så mykje kalk at det vert skadeverknad, t. d. manganskort (lysflekksjuke) på havren, borskort på ymse vokstrar o.s.b. Serleg kan dette skje på lett mineraljord som buffrar mindre mot kalken enn godt molda myr t. d. Så nyttig som ei turvande og høveleg sterk kalking er, like så unyttig og til dels skadeleg kan det vera med for sterk kalking, og der er all grunn til å åtvara mot dette.

Nedanfor finn ein den statistiske analysen på taltilfanget frå forsøka, utført for 3 kalkmengder (0, 200 og 400 kg CaO) og 17 forsøksstader (felt) med 62 årsavlingar i alt. Fråsett lekk IV som berre har nokre få felt, kan heile materialet brukast samla i analysen:

Variasjonsårsak.	d.f.	m.s.	F	
1. Forsøkslekk (CaO-mengder)	2	45 488	1/4=40.40***	1/5=57.00***
2. Forsøksstader (felt) ...	16	183 153		
3. Felthastingar (årsavlingar) innom forsøksstader	45	40 358		
4. Forsøkslekk × forsøksstader	32	1 126	4/5=1.41 (P≈0.05)	
5. Forsøkslekk × felthastingar innom forsøksstader + feil	90	798		
6. Total	185			

Tala i brøkane under variasjonskvotienten (*F*) viser til nummer på variasjonsårsak.

Kalkulasjonen viser at det er sikre skilnader mellom forsøksobjekta, nærare fastsett mellom ukalka på eine sida og på den andre dei to kalkingsstyrkane som innbyrdes ikkje har gjeve sikkert ulik avkastning. Det kalkulerte samspelet forsøkslekk × forsøksstader er nær statistisk sikkert.

Lønsemnd for ulikt store CaO-mengder

200 kg CaO i mjølkalk kostar i dag etter pris på kalkverk og utan transportutgifter kr. 24.00.

Meiravling for 200 kg CaO, 41 f.e. a kr. 0.50 kr. 20.50
 ÷ årleg utgift til kalk, kr. 24.00 : 4 » 6.00

Netto kr. 14.50

Meiravling for neste 200 kg CaO, 10 f.e. a kr. 0.50 kr. 5.00
 ÷ utgift til kalk, kr. 24.00 : 4 » 6.00

Netto ÷ kr. 1.00

Meiravling for siste kalktillegget (gj.sn. 125 kg CaO) 4 f.e. a	
kr. 50	kr. 2.00
÷ utgift til kalk, kr. 15.00 : 4	» 3.75
	Netto ÷ kr. 1.75

Ein må her vera merksam på at dette er den årlege nettoen for dei åra felte har vore i gang, rundt om 4 år i medel. Det kan nok reknast med lengre, venteleg noko avtakande kalkverknad. Dermed skulle lønsemda av kalkinga på den jorda som er nytta i forsøka, vera minst så god som etter overslaget.

Det er elles ikkje rekna noko til transport og spreingskostnad for kalken og for meirarbeid med større avlingar. Desse utgiftene vil ymsa så mykje frå stad til stad alt etter avstandane og framkomsttilhøva, og etter tilgang og pris på arbeidshjelp, at det snautt kan takast med i eit generelt overslag. Men i alle høve skulle ein vera på den trygge sida når ein ikkje reknar større årleg vinning av kalkinga enn her gjort. Som vi ser, har det ført til beinveges tap å nytta så stor CaO-mengd som 400 kg pr. dekar, medan den minste mengda på 200 kg har gjeve bra overskot. Høveleg kalking kan ein og gå ut frå vil forbetra kvaliteten av avlingane.

II. Jamføring mellom skjelsand og kalksteinsmjøl

Forsøka byrja etter den opphavlege planen i 1926 og gjekk til 1937 då siste feltet vart lagt ut. Imedan vart serien sett i gang att i 1946, utvida med forsøkslekk nr. IV: 300 kg CaO i mjølkalk, og gjekk etter denne større planen til 1952 då forsøksspørsmål IV vart endra til 300 kg CaO i kalksteinsmjøl + dolomittmjøl i blanding.

Dei opphavlege forsøksnummera er:

- I. Ukalka
- II. 300 kg CaO i skjelsand
- III. 300 kg CaO i kalksteinsmjøl

For desse tre forsøksspørsmåla som framleis er med, kan vi slå saman alle felte til og med 1951. Dermed vil medelutfalla bli sikrare og gje betre rettleiing. Den siste og utvida serien er så sett opp for seg frå og med 1946 til og med 1951. Her får ein altså jamført også mjølkalk med dei andre kalkingsmidla.

Dei to ihopslegne seriane med 3 forsøksnummer har hatt 33 felt med 105 felthaustingar i alt og fylgjande distriktsfordeling:

Sogn og Fjordane	11 felt med 37 årshaustingar
Hordaland	9 felt med 28 årshaustingar
Rogaland	11 felt med 36 årshaustingar
Vest-Agder	2 felt med 4 årshaustingar

Det bør gjerast merksam på at 5 av felte i Rogaland og 5 i Sogn og Fjordane ikkje har fått meir enn 250 kg CaO pr. dekar i dei ulike kalkingsmidla, mot 300 kg elles i forsøka. Men av di det her fyrst og fremst er kalkingsmidla innbyrdes som skal jamførast, skulle det ikkje vera turvande å sløyfa dei nemnde felte. Ein får likevel vera merksam på at medelverknaden av kalk-

inga ikkje gjeld for fulle 300 kg CaO, men for litt mindre mengd, nærare fastsett 285 kg i medel for felta samla.

Her som i serien med stigande CaO-mengd, er det enga som dominerar med 65 felthaustingar, 30 er korn og grønfôr, 5 potet og 5 rotvekstgrøder. Dei fleste av felta er lagde ut i attleggsåret i korn til mogning eller grønfôr og har halde fram gjennom engåra etterpå. Ein mindre del felt har hatt fleire år med åker, og eit par av dei jamvel berre åkergrøder.

Tabell 2. *Forsøk med ulike kalkingsmiddel i åra 1926—51.*

Forsøksstad	År	Felt- haust- ingar	F.e. pr. dekar		
			Ukalka	Skjel- sand	Kalk- steins- mjøl
Maurland, Nedstrand, Rogaland	1926—30	5	416	468	450
Jelsa, Jelsa, Rogaland	1926—30	5	496	593	624
Sundfôr, Skjold, Rogaland	1926—30	5	438	527	423
Tjøstheim, Strand, Rogaland	1930—32	3	530	533	581
Bø, Randaberg, Rogaland	1931—35	5	341	360	350
Haugstad, Riska, Rogaland	1931 og 1933	2	369	367	370
Friestad, Klepp, Rogaland	1931	1	344	342	344
Stangeland, Sola, Rogaland	1931—33	3	451	563	493
Lovra, Erfjord, Rogaland	1933	1	179	208	223
Sørli, Skjold, Rogaland	1946—47	2	419	508	529
Lura, Hetland, Rogaland	1947—50	4	420	487	484
Svardal, Bru, Sogn og Fj.	1926—30	5	444	535	537
Nordli, Selje, Sogn og Fj.	1933	1	259	281	263
Middtun, Vetlefjorden, Sogn og Fj.	1931—35	5	442	512	474
Bjørnstad, Hyllestad, Sogn og Fj.	1932—36	5	347	404	379
Sandviknes, Selje, Sogn og Fj.	1932—36	5	321	336	342
Nordli, Selje, Sogn og Fj.	1937	1	336	351	357
Befring, Jølster, Sogn og Fj.	1946—47	2	421	485	490
Systad, Hyllestad, Sogn og Fj.	1947—50	4	379	426	415
Bergheim, Breim, Sogn og Fj.	1947—51	5	307	370	381
Håheim, Jølster, Sogn og Fj.	1950—51	2	368	367	402
Eimhjellen, Gloppen, Sogn og Fj.	1950—51	2	399	415	417
Bø, Voss, Hordaland	1931—35	5	499	530	544
Håland, Hordabø, Hordaland	1947—51	5	239	251	236
Løno, Voss, Hordaland	1946 og 1948	2	420	473	469
Stend, Fana, Hordaland	1946—50	5	455	455	468
Bø, Voss, Hordaland	1946	1	386	352	368
Ask, Kvinnherad, Hordaland	1946	1	499	617	591
Hjeltnes, Ulvik, Hordaland	1948—51	4	408	432	437
Jordal, Åsane, Hordaland	1948—51	4	517	534	555
Løyning, Odda, Hordaland	1951	1	442	519	510
V. Agder jordbr. sk., Søgne, V. Agder ..	1948—50	3	320	314	297
Løyning, Nes, V. Agder	1951	1	140	132	133
Medel 33 felt		105	399	438	437

Avkastninga på ukalka er 399 f.e. pr. dekar jamt over for alle felt og felthaustingar. Etter snautt 300 kg CaO i skjelsand har vi fått 438 og etter tilsvarende mengd kalksteinsmjøl 437 f.e. Også i desse to samanslegne kalkingsseriane har vi såleis oppnått ein auke i avlinga på rundt 40 f.e. pr. dekar

for måteleg kalka jamført med ukalka. Dvs. at kalkingsfelta jamt over har lege på kanskje like kalktrengande jord i siste tidbolken som i den fyrste som går like tilbake til 1915. Vi har då og som nemnt mykje jord som framleis er altfor sur og kalkfattig, både på Vestlandet og Sørlandet. Dette har delvis samanheng med at jorda i kystområda gjerne har «humid» karakter med podsolprofil og er meir eller mindre utvaska for basiske emne. Den sikre verknaden av kalking på dei fleste av forsøksfelta var då heller ikkje uventa. Attåt er forsøka lagde på jord som eigaren har meint ville ha nytte av kalk.

Avlingsresultata er sette opp i tabell 2 på same måten som for aukande kalkmengder, dvs. for kvar forsøksstad for seg og i medel for alle felt nedst i tabellen.

Variansanalysen er også utført på tilsvarende måte:

Variasjonsårsak	d.f.	m.s.	F	
1. Forsøkslekk (kalkingsmid- del)	2	51 481	1/4=30.88***	1/5=72.10***
2. Forsøksstader (felt)	32	81 115		
3. Felthøstingar (årsavlin- gar) innom forsøksstader	72	59 410		
4. Forsøkslekk × forsøkssta- der	64	1 667	4/5=2.33***	
5. Forsøkslekk × felthøst- ingar innom forsøksstader + feil	144	714		
6. Total	314			

Tala i brokane under variasjonskvotienten (F) viser til nummer på variasjonsårsak.

Analysen viser sikre skilnader mellom forsøksnummera, dvs. mellom ukalka på eine sida og skjelsand og kalksteinsmjøl på den andre. Mellom kalkslaga innbyrdes er det som alt nemnt ingen skilnad i det heile når det gjeld verknaden på avkastninga.

Det kalkulerte samspelet er mykje sikkert. Forsøksstadene imellom har såleis verknaden av kalktilførsel vore sikkert ulik. Dette måtte ein vel venta, av di korkje jorda eller planteslaga som er nytta, har hatt same kravet til endring av kalktilstandet og til verkemåten hjå dei ulike kalkingsmidla, endå om desse i medel ikkje har hatt nemnande ulik effekt.

Som tabell 2 syner, er kalkverknaden svært liten eller jamvel negativ på 10 av felta. På andre sida er det heller store plussavlingar dei fleste stader. I den fyrste kalkingsserien forekom i det heile ikkje fleirårige felt som i medel gav negativt utslag for minste kalkmengd (200 kg CaO pr. dekar). Vi kan kanskje gå ut frå at dette har samanheng med delvis betre oppkalka jord i dei seinare åra i forsøksområdet.

III. Jamføring mellom skjelsand, kalksteinsmjøl og mjølkalk

Feltserien med alle tre kalkingsmidla jamførde innbyrdes og med ukalka, har som nemnt gått frå og med 1946 og har, 1951 medrekna, 17 felt i alt med 48 felthøstingar eller årsavlingar. Frå 1946 har alle felta fått 300 kg CaO pr. dekar av dei ymse kalkslaga.

Forsøksplan:

- I. Ukalka
 II. 300 kg CaO i skjelsand
 III. 300 kg CaO i kalksteinsmjøl
 IV. 300 kg CaO i mjølkalk

Som vanleg har det vore ymse slag grøder. Nokre av felta har berre åkergrøder, men dei fleste av haustingane er i eng, like eins som i dei andre seriane. Fordelinga er slik: korn og grønfor 14 felthaustingar, potet 2, rotvokstrar 4 og eng 28 felt- eller årshaustingar av 48 i alt.

Felta har hatt denne distriktsfordelinga:

Sogn og Fjordane	5 felt med 15 årshaustingar
Hordaland	8 felt med 23 årshaustingar
Rogaland	2 felt med 6 årshaustingar
Vest-Agder	2 felt med 4 årshaustingar

For dei tre fyrste forsøkslekkane er taltilfanget som nemnt teke med også i tabell 2, av di spørsmåla er sams for baa rekkjene. Oppstillinga i tabell 3 derimot gjeld berre den utvida forsøksrekkja frå og med 1946. Ho syner korleis alle tre kalkingsmidla har verka jamført med ein annan og med ukalka for kvart felt for seg og i medel for alle.

Tabell 3. *Forsøk med ulike kalkingsmiddel i åra 1946—51.*

Forsøksstad	År	Felt- haust- ingar	F.e. pr. dekar			
			Ukalka	Skjel- sand	Kalk- steins- mjøl	Mjøl- kalk
Sørlø, Skjold, Rogaland	1946—47	2	419	508	529	502
Lura, Hetland, Rogaland	1947—50	4	420	487	484	478
Befring, Jølster, Sogn og Fj.	1946—47	2	421	485	490	517
Systad, Hyllestad, Sogn og Fj.	1947—50	4	379	426	415	407
Bergheim, Breim, Sogn og Fj.	1947—51	5	307	370	381	365
Håheim, Jølster, Sogn og Fj.	1950—51	2	368	367	402	352
Eimhjellen, Gloppen, Sogn og Fj.	1950—51	2	399	415	417	410
Stend, Fana, Hordaland	1946—50	5	455	455	468	449
Ask, Kvinnherad, Hordaland	1946	1	499	617	591	562
Løno, Voss, Hordaland	1946 og 1948	2	420	473	469	484
Hjeltnes, Ulvik, Hordaland	1948—51	4	408	432	437	425
Håland, Hordabø, Hordaland	1947—51	5	239	251	236	252
Jordal, Åsane, Hordaland	1948—51	4	517	534	555	531
Bø, Voss, Hordaland	1946	1	386	352	368	432
Løyning, Odda, Hordaland	1951	1	442	519	510	515
V. Agder jordbr.sk., Søgne, V. Agder	1948—50	3	320	314	297	281
Løyning, Nes, V. Agder	1951	1	140	132	133	130
Medel 17 felt		48	383	415	419	410

På dei 17 felta det her gjeld, har medelavlinga for alle grøder blitt 383 f.e. pr. dekar for ukalka. Skjelsand har gjeve 415 f.e., kalksteinsmjøl 419 og mjølkalk 410 f.e. pr. dekar. Skilnadene kalkingsmidla imellom er som vi ser

nærast minimale. Mellom kalka og ukalka derimot er utslaget ikkje så langt frå av same storleiksorden som i dei to førre seriane som er drøfta. Ein kan likevel merka seg at felta har variert ikkje så lite i kalkingseffekt. Eit har avgjort negativ kalkverknad, og tre andre ymsar mellom små pluss- og små minusavlingar for kalkingsmidla jamført med ukalka. Elles har det jamt overs vore bra meiravlingar for kalking med 300 kg CaO.

Variansanalysen viser dette resultatet:

Variasjonsårsak	d.f.	m.s.	F	
1. Forsøkslekk (kalkingsmid- del)	3	12 866	1/4=11.90***	1/5=18.38***
2. Forsøksstader (felt)	16	102 756		
3. Felthastingar (årsavlin- gar) innom forsøksstader	31	76 314		
4. Forsøkslekk × forsøkssta- der	48	1 081	4/5=1.54*	
5. Forsøkslekk × felthast- ingar innom forsøksstader + feil	93	700		
6. Total	191			

Tala i brøkane under variasjonskvotienten (*F*) viser til nummer på varia-
sjonsårsak.

Analysen syner at det er sikker skilnad mellom forsøksspørsmåla kalka og ukalka. Mellom kalkingsmidla innbyrdes er skilnaden liten og uviss. Elles er samspelet forsøkslekk—forsøksstad sikkert og syner at kalkverknaden ikkje har teidd seg likt eller vore like sterk frå felt til felt. For heile serien med 2 kalkingsmiddel og ukalka var det tilsvarande samspelet mykje signifikant.

Det kunne etter forsøka sjå ut til at vilkåra for god kalkverknad etter kvart har vorte ujamnare i forsøksområdet. Som nemnt kan dette delvis koma av betre kalktilstand i jorda enn tidlegare, men slumpehovet kan venteleg og ha vore medverkande ved feltplasinga.

Lønsemd for ulike kalkingsmiddel

Som referert i bolken om stigande kalkmengder, vil mjølkalk til bruk i jordbruket kunne skaffast for kr. 5.00 pr. hektoliter, eller ca. kr. 36.00 for 300 kg CaO. Etter Rogaland Felleskjøps notering kostar vanleg kalksteinsmjøl kr. 3.80 pr. 50 kg og inneheld 54 % CaO. Rundt rekna vil då kalksteinsmjølet bli 2 øre dyrare pr. kg CaO enn nokolunde god mjølkalk og kjem på kr. 42.00 for 300 kg CaO. Skjelsand med vanleg god kvalitet vil derimot falla billegare. Med 33 % CaO-innhald og pris pr. hektoliter kr. 1.25, kjem ikkje kostnaden pr. kg CaO opp i meir enn 5 øre eller berre snautt halvparten jamført med mjølkalk. Det er då ikkje teke omsyn til transport- og spreingsutgiftene som kjem i tillegg i noko større mon for det lågprosentigaste kalkingsmidlet. Dette treng likevel ikkje alltid å vera slik. Skjelsand kan stundom skaffast meir på staden enn dei andre som kjem frå kalkmylne eller kalkverk, og kan då falla fullt så billeg også når det gjeld fraktutgiftene. Med det pristillegget som fylgjer av fleire lekkar i omsetninga, kan likevel kalksteins-

mjøl oftast skaffast frå næraste felleskjøp eller innkjøpslag med rimelege fraktutlegg.

Vi skal sjå litt på nettovinninga for kvart kalkslag etter innkjøpspris og verknaden dei har hatt i forsøka etter at mjølkalk kom med i jamføringa frå 1946:

Meiravling etter skjelsand, 32 f.e. a kr. 0.50	kr. 16.00
÷ utlegg til kalk, kr. 15.00 :4	» 3.75
	Netto kr. 12.25

Meiravling etter kalksteinsmjøl, 36 f.e. a kr. 0.50	kr. 18.00
÷ utlegg til kalk, kr. 42.00 :4	» 10.50
	Netto kr. 7.50

Meiravling etter mjølkalk, 27 f.e. a kr. 0.50	kr. 13.50
÷ utlegg til kalk, kr. 36.00 :4	» 9.00
	Netto kr. 4.50

Vi ser at det er skjelsand som har gjeve største overskotet, og mjølkalk det minste, medan kalksteinsmjølet som på sett og vis er det dyraste i innkjøp, ligg mellom i nettovinning. Den gode stoda for skjelsanden kjem av at denne har vore så mykje billegare pr. kg CaO enn dei andre.

Her må ein elles vera merksam på at serien med 3 kalkingsmiddel kanskje har uturvande store CaO-mengder. Det er ikkje usannsynleg at kalking svarande til minste kalkingsstyrken i forsøka med stigande mengder, altså 200 kg CaO, ville ha gjeve like stor meiravling som 300 kg. Gjer vi dette til føresetnad, vil kalkulasjonen betra resultatet i det heile, og meir for kalksteinsmjøl og mjølkalk enn for skjelsand. Den siste ville såleis få minst endring i utgifta til kalk og stå med kr. 13.50 i netto. Kalksteinsmjølet ville få største frådraget og gje kr. 11.00 i netto, medan mjølkalk som får kr. 3.00 lågare kalkutlegg, aukar nettoen sin til kr. 7.50. Det er framleis denne som har vore minst lønsam, men i det heile er det mindre skilnad på lønsemda etter denne kalkuleringsmåten.

Eit anna tilhøve er den ujamne kvaliteten på skjelsand. Det er ikkje alltid at den tilbydde vara er av beste sort slik som i forsøka, der ein dessutan kan regulera mengda etter kalkinnhaldet. Ein kan difor kjøpa katten i sekken om ein ikkje røker nærare etter. Det beste er å krevja trygd for CaO-innhaldet etter prøve ved kontrollstasjon. Dersom skjelsanden er mykje urein og inneheld relativt lite kalk, kan han på denne måten jamvel bli den minst lønsame. Men kan ein få tak i fyrste klasses skjelsand til rimeleg pris, er det ikkje tvil om at ein vil stå seg på å nytta denne.

IV. Kalking på ulike jordarter og i ulike område

Det kan ha ei viss interesse for kalkingsspørsmålet i praksis å røkje nærare etter korleis den høvelegaste kalkmengda i forsøka har verka når vi grupperer avlingsutslaga etter jordartene mineraljord på eine sida og moldjord og myr på den andre, og etter dei to verlagsområda ytre og indre bygder.

Som vi veit, er det gjerne samanheng mellom verlaget og kalktilstanden i jorda. Nedbørrike område plar i det heile ha kalkfattigare jord enn der nedbøren er meir måteleg eller liten. Dette kjem av nedføring med sigevatnet av mineralnæring som ikkje vert bunde serleg sterkt i matjordlaget.

Det kan vera tvilsamt om inndelinga ytre—indre bygder dekkjer nokolunde einslaga verlagsområde. Men vi har snautt noko betre grunnlag å byggja på her og må difor nytta dette.

Av di felttalet ikkje er likt i gruppene og taltilfanget ikkje ortogonalt for slike oppstillingar som desse, har vi nytta over- underordna inndeling. Ulik jordartsreaksjon i undergruppene verkar ikkje då skiplande på utfallet av områdegrupperinga, og omvendt områdereaksjonen på resultatet i jordartsgruppene.

Imedan kunne ein vel her som taltilfanget er såpass stort og nokolunde jamt fordelt, utføra analysen på medeltala uvegne og dermed få samspelet med i sjølve kalkulasjonen. Vi har utført analysen også på denne måten.

For å gjera materialet sterkare og betre skikka har vi slege i hop alle felt med ikkje over 300 kg CaO pr. dekar jamført med ukalka. Talet på felt-haustingar i alt blir då 167. Dei har bra jamn fordeling, fråsett at myr-moldjordgruppa har ein tredjepart færre felt både i ytre og indre bygder.

Opphavleg hadde vi med også gruppering etter ulik avkastning på ukalka. Men statistisk sikker skilnad på kalkverknaden i avkastningsgruppene, kalkulert som undergrupper innanfor jord og område, har ikkje funnest. For å gjera analysen einfeldare og resultatet sikrere er difor avkastningsnivået for ukalka sløyfa som inndelingsgrunnlag. For endeleg analyse får vi altså jordart-områdegruppering med todeling innanfor kvar av overgruppene, dvs. 4 undergrupper i alt.

Tabell 4. *Meiravling for kalking på ulike jordarter i ytre og indre bygder.*

Område Jordart	Ytre bygder		Indre bygder		Alle bygder	
	Felt- tal	F.e. pr. da.	Felt- tal	F.e. pr. da.	Felt- tal	F.e. pr. da.
Mineraljord	48	46	54	35	102	40
Moldjord og myr	32	18	33	57	65	38
Både jordarter	80	32	87	46	167	39

Medeltala for meiravling etter den måtelege og lønsamste kalkingsstyrken finn ein i tab. 4, både for over- og undergrupper. Jamt over for alle 167 felt-haustingane er avlingsauken 39 f.e. pr. dekar. For både områda slegne i hop er det å seia ingen skilnad på utslaget jordartene imellom. Det same gjeld stort sett ytre og indre bygder som overgrupper, altså for både jordartene slegne i hop, endå om ein her får ein grand større kalkverknad i indre bygder.

Men desse overgruppemedlane under og til høgre i tabellen, kamufferer heller store avvik både for jordartene innbyrdes i kvar av områda, og når det gjeld områda innbyrdes for kvar av jordartsgruppene. 48 mineraljordfelt i ytre bygder har såleis 46 f.e. meiravling pr. dekar, medan 32 mold- og myr-jordfelt berre har 18 f.e., eller litt over tredjeparten.

Det har etter dette vore heller mykje større positivt avlingsutslag for

hoveleg kalking på dei ymse mineraljordtypene enn på humusjorda i ytre bygder. I dei indre distrikta har kalkingsutslaget gjort seg gjeldande på omvendt måte. Her er det mold- og myrjord som har størst positivt utslag med + 57 f.e. jamført med ukalka, medan mineraljorda står med 35 f.e. meiravling.

Variansanalysen viser at dei funne undergruppeskilnadene er statistisk sikre og vitnar om sterke samspel i materialet.

Variasjonsårsak	d.f.	m.s.	F
Mell. jordarter innom ytre-indre bygder ..	2	12 051	2/163=6.55**
Mell. ytre-indre bygder innom jordarter ..	2	13 498	2/163=7.34***
Rest (feil)	163	1 839	
Total	166		

Dersom ein utfører kalkulasjonen på uvegne medeltal, får ein det nemnde samspelet med i analysen. Denne utrekninga har vi gjort ved sida av, utan at vi set henne opp her. Det syner seg å vera eit mykje signifikant samspel mellom jordart og forsoksområde med sterke utslag i f.e.-avlinga etter ulik kalkverknad: $P < 0.01$.

Dette at kalkverknaden har vore ulik områda imellom på ulike jordtyper torer delvis ha samanheng med at mold- og myrjordfelta i ytre bygder for ein del har lege på grunn myr på skjelsandunderlag. Her har kalkingseffekten vore liten eller jamvel negativ, slik at det positive utslaget for kalktilførsel i det heile er mindre i denne undergruppa. Andre årsaker til samspelet er ikkje funne i materialet.

Eit spørsmål som det kunne vera forvitneleg å røkja nærare etter, er eventuelt ulik kalkverknad til dei ymse planteslaga som er nytta i forsøka. Men bortsett frå enga er felthastingstalet så lite og ujamt fordelt artene imellom, og når det gjeld mellom- og overgrupper, at resultatata av kalkulasjonen snautt kan reknast for noko litande rettleiing for kalkinga i praksis.

V. Kløverprosenten i enga

Frå 1947 er kalkingsfeltla lagde ut i attlegget og har gått gjennom fleire eller færre engår etterpå. Det er utført skjønsvoren botanisk analyse på feltla samtidig med hausting av fyrste-slåtten. I alt har vi 27 felthastingar med fastsetjing av det prosentiske tilhøvet mellom planteartene: kløver, timotei, andre engplanter og ugras. Det som interesserer oss serleg i samband med ukalka og kalka, er kløverprosenten og eventuell auke i denne etter kalking av jorda. Samtidig kan det vera forvitneleg å røkja etter den statistiske samanhengen mellom auka kløverinnhald i enga og meiravlinga etter kalking.

Jamt over har kløverinnhaldet auka med 2.3 % etter kalking med 300 kg CaO pr. dekar. Samtidig har avkastninga auka med 32 f.e. Medelavviket eller uvissa, $U(D)$, er etter tur 1.14 og 7.35, og vi får $t = 2.01$ for kløverprosentauken og $t = 4.35^{***}$ for avlingsauken. For dei felthastingane det her gjeld, er det altså sikker skilnad for meiravling og nær sikker skilnad for kløverinnhald etter kalka jamført med ukalka.

Vi har så kalkulert korrelasjonen mellom kløverprosentauken og meiravlinga. r er her + 0.452* og regresjonskoeffisienten $b_{yx} + 2.90$ f.e. Dvs. at

for kvar prosent kløverinnhaldet i enga aukar, går meiravlinga for kalking opp med bort imot 3 f.e. pr. dekar. Koeffisientane er statistisk sikre.

Det er ei kjend sak at kløveren gjerne trivs best på etter måten kalkrik jord og ved relativt høg *pH*. Det forsøka her syner, stadfester såleis tidlegare utfall og praktisk røynsle når det gjeld dette spørsmålet.

VI. Når er det turvande å kalka

Forsøka syner at det jamt over har vore nærast medelstort og sikkert avlingsutslag for kalking. Men felta har gjerne vore lagde på kalktregande jord. Imedan er kalktrongen ofte ymsande frå gard til gard, jamvel ofte frå jordstykke til jordstykke på same bruket. Her strekk sjølvsgagt ikkje forsøksresultata til som rettleiing, dersom forsøka ikkje er utførde på den jorda ein har tenkt å kalka. Det forsøksresultata derimot seier oss, er kva som kan ventast av meiravling på jord av nokolunde same slag og i tilsvarende kalktilstand som forsøksjorda. Her har forsøka si oppgåve og må halda fram som før. Men det er ingen snarveg til fastsetjing av kalktrongen. Ein har difor i seinare år også teke *den kjemiske jordanalysen* til hjelp. For myr kan ein røkja etter det absolutte kalkinnhaldet til 20 cm djupn. Framleis er dette den tryggaste rettleiinga for denne jordarten. Vidare kan ein nytta einfeldare metodar, t. d. *pH*-analysen, som synest å vera ei bra hjelperåd til å avgjera om det er kalktrong eller ikkje på mineraljord. Ikkje nokon av metodane er så sikre som ynskjeleg. Men fråsett visse overgangsintervall der jorda vanskeleg kan klassifiserast, vil dei vera til god hjelp på kvar sine jordtypar.

Andre metodar til vurdering av kalktrongen er Heggenhougens X-verde, innhald av ammoniumkloridoppløyselig CaO i prosent av finjorda, og i prosent av glødtapet, syreavspaltning med natriumacetat o. fl. I det forsøks-tilfanget vi drøfter her, er det dei fyrste åra utført analyse på ammoniumkloridoppløyselig CaO i prosent av finjorda frå felta før kalking. På same måten har vi *pH*-analyse frå felta i dei siste åra frå 1946. Analysetilfanget er ikkje stort, men det kan vera forvitneleg å røkja etter om det syner seg nokon samanheng mellom dei funne analysedata og avlingsutslaga for kalking.

Ammoniumkloridoppløyselig CaO i prosent av vassfri finjord er etterrøkt ved Statens landbrukskjemiske kontrollstasjon i Bergen for i alt 11 av felta med stigande kalkmengder. Den statistiske samanhengen (korrelasjonen) mellom avlingsutslaget for 200 kg CaO og CaO-innhaldet i jorda målt på denne måten, er ikkje serleg sterk. Koeffisienten $r = \div 0.354$ er ikkje sikker. Men ein kan seia kalkulasjonen syner tendens til at lite ammoniumkloridoppløyselig CaO i ukalka jord fylgjest av auke i meiravlinga etter kalking. Same resultatet kom LØVØ (28) til. Han fann og at ammoniumkloridoppløyselig CaO i prosent av glødtapet gav noko betre grunnlag for døming om kalktrongen. Dette er ikkje etterrøkt i vårt tilfang.

Andre granskarar har funne betre samanheng mellom ammoniumkloridoppløyselig CaO i prosent av finjorda og avlingsauke etter kalking. HARALD CHRISTENSEN og O. H. LARSEN (3).

Om *pH*-analyse av jorda til døming om kalktrongen har synsmåtane vore noko ulike. Men etter kvart har ein kome til at måling av jordreaksjonen gjennom *pH*-talet til vanleg er ein brukeleg framgangsmåte på mineraljord. Av norske etterrøknader kan nemnast LØDDESØL (27), LØVØ (28) m. fl. Etter korrelasjonsanalyse fann LØVØ at metodar som lovde mest for førehands-

døminga om kalktrongen var: fastsetjing av X-verdet, innhald av ammoniumkloridoppløyselig CaO i prosent av glødtapet og *pH*-talet.

I våre forsøk er dei 17 felta med ulike kalkingsmiddel som byrja frå og med 1946 og utetter blitt *pH*-granska, 9 mineraljordfelt og 8 myrjordfelt (1 felt karakterisert som djup moldjord). For materialet samla er $r = \div 0.399$, men koeffisienten er ikkje sikker.

Imedan syner det seg at felta på myr har meir slumpvorne avlingsutslag i høve til *pH*-talet. Med om lag same *pH* (5.5 og 5.7) er det såleis eit felt med avlingsnedgang etter kalking, og eit med sterk avlingsstigning. Eit felt med *pH* 4.4 har jamvel negativt avlingsutslag osb. Det er likevel bra samsvar for om lag halvparten av myrjordfelta.

Når det gjeld mineraljorda, er det sikker negativ korrelasjon mellom *pH* og avlingsutslag for kalking, $r = \div 0.789^{**}$. Regresjonskoeffisienten b_{yx} er $= \div 46.6$ f.e., dvs. at for kvar heil eining (1.0) *pH*-talet stig, fell meiravlinga for den brukte kalkmengda med mellom 46 og 47 f.e.

Etter dei utførde kalkulasjonane ved stasjonen her, og etter tilsvarende kalkulasjonar ved andre institusjonar, ser det ut til at *pH*-analysen er ei bra hjelperåd for døminga om kalktrongen på mineraljord. For myr derimot må det nyttast andre metodar som ein kan rekna for å vera tryggare, men også dyrare og meir omstendelege. Fyrst og fremst blir det her tale om fastsetjing av total kalkmengd i matjordlaget til 20 cm djupn. Vanleg kan ein rekna at myr som inneheld mindre enn 250 kg CaO pr. dekar til den nemnde djupna, treng kalking.

Diverre er ikkje analysematerialet vårt stort nok for fastsetjing av *pH*-grenseverde som syner kalktrong eller ikkje kalktrong på dei vanlegaste mineraljordtypene vest- og sørøstfjells. Men vi kan vel i fleste fall gå ut frå at *pH*-tal som ligg nemnande under 5, viser at jorda bør tilførast kalk.

VII. Kor store CaO-mengder bør brukast?

I forsøka med stigande kalkmengder har 200 kg CaO svarande til rundt det doble med kalksteinsmjøl, og rundt tredobbelt med skjelsand av god kvalitet, gjeve ikkje langt frå like stor meiravling som dobbelt så store CaO-mengder pr. dekar. Både 400 kg CaO og dei aller største mengdene på 500 og 600 kg har berre heilt minimal og mykje ulønsam avlingsstigning jamført med 200 kg CaO.

Fig. 1 syner avkastnings- og kostnadskurvene for ukalka, 200 kg og 400 kg CaO pr. dekar. Den årlege kalkingskostnaden i kroner har vi fått med å skifta samla utlegg på 4 avlingsår.

Årsaka til den minimale avlingsauken for sterkare kalking enn 200 kg CaO har delvis samanheng med ymsande utslag felta og felthausningane imellom. Som kjent kan altfor sterk kalking føra til ujamvektig næringstilgang eller skort på visse emne med plantesjukdomar som fylgje, t. d. manganskort og borskort med sine karakteristiske kjennemerke på plantevokstren og avlinga. Ein kan ikkje sjå bort frå at negative utslag for aukande kalkmengder delvis kan ha slike årsaker, også i forsøka.

Serleg tidlegare har det som nemt ofte vore kalka i meste laget på sume bruk. Og det er nok framleis ikkje heilt uvanleg å nytta like store kalkmengder i praksis som dei største mengdene på 500 og 600 kg CaO i forsøka. Dette

svarar til 1000 og 1200 kg kalksteinsmjøl pr. dekar. Resultatet har gjerne vore lysflekksjuka på havren, manganskortsymptom på potetbladverket og skurv på knollane, og andre plantesyjukdomar flekkvis i åkeren, ulikt etter planteslag og årgang. Serleg for store kalkmengder er det turvande at kalken vert jamt spreidd, helst med kunstgjødselsåmaskin og fleire gonger kjøring. Det omframarbeidet som dette krev, er vel nytta tid og utlegg.

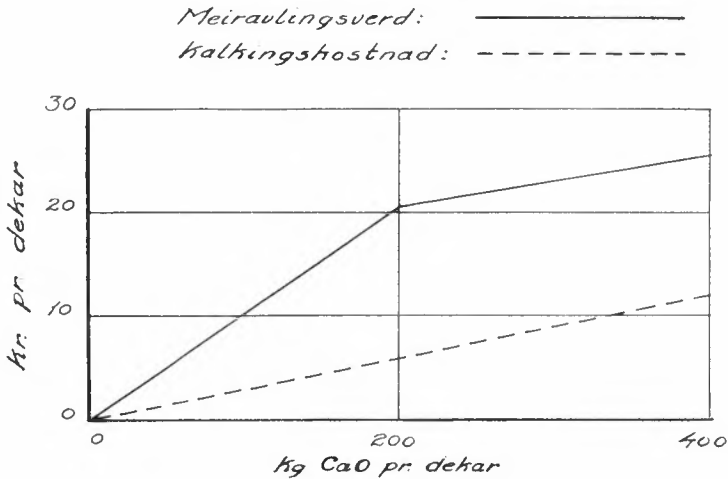


Fig. 1. Forsøk med stigande kalkmengder.

Men det bør i det heile ikkje kalkast sterkt på mange slag jord. 200 kg CaO i kalksteinsmjøl, mjølkalk eller skjelsand vil ofte vera nok, endå på jord som ikkje er kalka før, og der kalktrongen i det heile er måteleg. Den nemnde mengda kan jamvel vera uturvande, kanskje for stor. Serleg gjeld det ymse slag sandjord og jord i det heile som har lita bindingsevne andsynes nærings-salta i jorda. Her kan truleg den minste mengda i forsøka minkast til halvparten mot at det vert kalka pånytt med færre år mellom dersom det trengs.

VIII. Kva kalkingsmiddel skal ein nytta?

Som vi har sett, har det ikkje vore statistisk sikker avlingsskilnad for ulike kalkingsmidlar med same mengd CaO. Vi står difor relativt fritt og kan bruka dei kalkslaga som fell billegast etter kalkinnhaldet, transportkostnadene medrekna. Sume har kanskje skjelsand nær ved og kan henta denne direkte. I slike høve fell skjelsand svært rimeleg og bør nyttast. God skjelsand har hatt full kalkverknad og vil etter vanleg pris pr. hektoliter *alltid* bli billegast, dersom transportutgiftene ikkje vert ekstraordinært mykje større enn for meir konsentrerte kalkslag.

Elles kan ein nytta kalksteinsmjøl, som er høgprosentigare og krev mindre til transport. Det kan dessutan bli tale om å bruka det magnesiumhaldige dolomittmjølet for å bota på for lite tilgjengeleg magnesium i jorda. Men dette er så mykje dyrare at det bør brukast i mindre mengd saman med kalkstein-

mjøl eller andre billegare kalkingsmiddel. 50 til 100 kg pr. dekar vil vanleg gje fullt så mykje Mg som same mengd magnesiumsulfat og skulle vera rikeleg til å retta på eventuell magnesiumskort. Kunstgjødselforretningane plar føra dette kalkings- og magnesiumgjødslingsmidlet.

Som det økonomiske overslaget syner, er vanleg avfallskalk eller mjølkalk ikkje dyrare i innkjøp enn kalksteinsmjøl, heller omvendt. Men meiravlinga har vore litt mindre etter dette kalkslaget i forsøka. Nokon statistisk sikker skilnad er det likevel ikkje tale om, og der det lettvtint kan skaffast avfallskalk til gjødselbruk, kan denne svært godt brukast.

B. Kalkings- og gjødslingsforsøk på udyrka lyngmark

Våren 1947 la vi ut 4 slike forsøk på Jæren: eit hjå Ragnvald Sviland, Bråstein i Høyland, to i Time hjå Olav K. Aasland, Figgjo, og hjå Elen Håland, Bryne. Det fjerde feltet har vi hatt ved jordbruksskulen på Øksnevad i Klepp.

Oppmoding om igangsetjing av desse forsøka kom frå Olav K. Aasland, som serleg var interessert i å prøva ymse skjelsandtyper på lyngmark. Vi vart samde om å ta med i den endelege planen 5 kalkings- og lyngdrepingsmiddel lagde i kombinasjon med tresidig kunstgjødsling med og utan koparsulfat. Føremålet med forsøka var såleis å røkja etter verknaden av ymse kalkings- og gjødslingsrådgjerdar utan mekanisk handsaming av jordyta, og utan frøsåing, på vanleg udyrka røsslyngmark til beite eller slått.

Ein medverkande grunn til at lyngen ikkje vart slegen eller avsvidd føreåt, var at Trollmjøl i litt større mengd også skulle prøvast som lyngdrepingsmiddel i jamføring med kalking og husdyrgjødsling.

Alle felta er lagde etter same forsøksplanen, fråsett nokre mindre avvik på Aasland. Her vart det brukt to skjelsandtypar mot elles berre eit slag, vanleg kvit skjelsand. På Aasland tok vi med «blåskjelsand» på halvparten av samrutene. Elles og avvik feltet litt frå dei andre, med di husdyrgjødslinga attåt mjølkalken på lekk b ikkje er gjeven heilt tilsvarande. Også for kunstgjødslinga har det vore ei lita endring. Avvika er i det heile ikkje så store at vi har funne grunn til å sløyfa Aasland-feltet i samandraget. Men feltet på Håland har av ymse grunnar måtta gå ut etter eit par år og er sløyfa.

I samband med det tilgjengelege lyngvaksne arealet er rutestorleiken litt mindre ved Øksnevad enn på dei andre forsøksstadene, 22.5 m² mot 24.0 m² elles.

Planen omfatar 15 hovudkombinasjonar med 4 samruter for kvar, tilsaman 60 ruter. I eine kanten av feltet er primærteigane lengde slik at det vert 2 ruter omfram for kvar av dei fem rådgerdene med kalk, husdyrgjødsel + kalk og Trollmjøl, men utan kunstgjødsel. Med desse 10 omframrutene i tillegg blir kvart felt på 70 ruter i alt og er 1680 m² i flatevidd (på Øksnevad 1575 m²).

Lyngen er som nemnt ikkje avsvidd eller slegen før kalking og gjødsling, og haustinga har byrja etter eit år eller fleire når grasvokstren på rutene har vore såpass at ein i vanleg drift ville ha brydd seg om å hausta med ljà eller med større beitande dyr.

Kalkings- og gjødslingsplan.

- aI. Mjølkkalk + 3-sid. kunstgj.bl. med salpeter.
 aII. Mjølkkalk + 3-sid. kunstgj.bl. med salpeter + koparsulfat.
 aIII. Mjølkkalk + 3-sid. kunstgj.bl. med Trollmjøl + koparsulfat.
 aIV. Mjølkkalk utan kunstgjødset og koparsulfat.
- bI. Mjølkkalk + husdyrgj. + 3-sid. kunstgj.bl. med salpeter.
 bII. Mjølkkalk + husdyrgj. + 3-sid. kunstgj.bl. med salpeter + koparsulf.
 bIII. Mjølkkalk + husdyrgj. + 3-sid. kunstgj.bl. m/Trollmjøl + koparsulf.
 bIV. Mjølkkalk + husdyrgj. utan kunstgjødset og koparsulfat.
- cI. Kalksteinsmjøl + 3-sid. kunstgj.bl. med salpeter.
 cII. Kalksteinsmjøl + 3-sid. kunstgj.bl. med salpeter + koparsulfat.
 cIII. Kalksteinsmjøl + 3-sid. kunstgj.bl. med Trollmjøl + koparsulfat.
 cIV. Kalksteinsmjøl utan kunstgjødset og koparsulfat.
- dI. Skjelsand + 3-sid. kunstgj.bl. med salpeter.
 dII. Skjelsand + 3-sid. kunstgj.bl. med salpeter + koparsulfat.
 dIII. Skjelsand + 3-sid. kunstgj.bl. med Trollmjøl + koparsulfat.
 dIV. Skjelsand utan kunstgjødset og koparsulfat.
- eI. Trollmjøl (lyngdrepingsdose) + 3-sid. kunstgj.bl. med salpeter.
 eII. Trollmjøl (lyngdrepingsdose) + 3-sid. kunstgj.bl. m/salpeter + koparsulfat.
 eIII. Trollmjøl (lyngdrepingsdose) + 3-sid. kunstgj.bl. m/Trollmjøl + koparsulfat.
 eIV. Trollmjøl (lyngdrepingsdose) utan kunstgjødset og koparsulfat.

Det er brukt relativt einfeld forsøksmetodikk for ikkje å gjera arbeidet i marka for komplisert. Dei fem primærteigane med kalk, husdyrgjødset og Trollmjøl (a—e) ligg i systematisk rekkjefordeling med 2 gjentak. Tvers over primærteigane ligg gjødslingsteigane (I—III), også med systematisk fordeling og 2 gjentak, slik at kvart kombinert kalkings-gjødslingsspørsmål får 4 gjentak eller samruter i alt.

Ugjødsla (IV) har berre 1 teig tvers over dei forlengde kalkingsteigane og difor ikkje gjentak. For ugjødsla primærleder vert det som nemnt 2 gjentak.

Dei brukte mengdene av kvart kalkings- og gjødslingsmiddel (koparsulfat medrekna), er for primære kalkings- og lyngdrepingsmiddel: 300 kg CaO pr. dekar i mjølkkalk, kalksteinsmjøl og skjelsand. Husdyrgjødsla er brukt med 15 lass pr. dekar og Trollmjøl med 60 kg. Etter planen skal husdyrgjødsla gjevast kvart år med same mengd. Kalkingsmidlane og «stor mengd» Trollmjøl berre i utleggsåret. Det same gjeld koparsulfat til kunstgjødslingsledene II og III med 5 kg pr. dekar.

Kunstgjødselemengdene til I, II og III ymsar etter gjødslingsåret, dvs. tida frå anlegget:

1947 (1. gjødslingsåret). 25 kg superfosfat 8 % + 10 kg kaliumgjødset 33 % + 15 kg kalkammonsalpeter (på gj.nr. III tilsvarande med Trollmjøl), alt pr. dekar.

1948 (2. gj.året, 1. hausteåret på Bråstein). Same gjødsling som i 1947.

1949 (3. gj.året, 2. hausteåret på Bråstein, 1. hausteåret ved Øksnevad). 25 kg superfosfat 8 % + 20 kg kaliumgjødsel 33 % + 25 kg kalkammonsalpeter eller tilsvarende med Trollmjøl til gj.nr. III.

1950 (4. gj.året, 3. hausteåret på Bråstein, 2. hausteåret ved Øksnevad, 1. hausteåret på Aasland). Dette året vart N-mengda auka endå meir. Jorda fekk 25 kg superfosfat 8 % + 20 kg kaliumgjødsel 33 % + 40 kg kalkammonsalpeter eller tilsvarende med Trollmjøl til III-lekken.

1951 (5. gj.året, feltet på Bråstein ferdig, 3. hausteåret ved Øksnevad, 2. hausteåret på Aasland). Felta fekk same gjødsling som i 1950, fråsett at det vart nytta dobbelsuperfosfat med tilsvarende mengd i staden for vanleg superfosfat.

1952. Felta på Bråstein og Øksnevad ferdige. Feltet på Aasland vart hausta 3. året etter gjødsling i 6. og siste gjødslingsåret med 40 kg Fullgjødsel A over alt.

I. Jordart, opphavleg plantesetnad, jordreaksjon for og etter kalking og gjødsling.

Jorda er opplendt, sjølvdrenert morene med tjukkare eller tynnare humuslag over. Fråsett Aasland-feltet synte profilgrupene typisk podsolprofil. På den tørre grusjorda på Øksnevad låg bleikjordlaget berre få cm under yta, og med rustfarga utfellningslag like under. Jordprofilen er her karakterisert nærare som jernhumuspodsolprofil. På Bråstein var det ikkje så tydeleg rustfarga utfellningslag, og på Aasland-feltet var humuslaget tjukkare (frå 20 til 50 cm), og jorda var i det heile ikkje så tydeleg podsolert som på dei andre forsøksstadene. Feltet ligg heller ikkje så opplendt til og har betre råmetilhøve både for lyng- og grasvokster.

Vegetasjonen på felta før utlegget var den vanlege for opplendt røsslynglende på Jæren. Vi fann frå 70 % til 90 % røsslyng (*Calluna vulgaris*), mindre innslag av annan lyng (bærlyng, klokkelyng, pors m. fl.). Vidare fanst slike arter som sølvbunke, smyle, kvein, sauesvingel, blåtopp, finnskjegg, flekkvis litt mose o. a. plantearter. Kulturgras fanst i det heile ikkje på felta. Plantesetnaden må nærast karakteriserast som heller tarveleg beite for sau.

Jordreaksjonen i humuslaget på ukalka jord svinga felta imellom frå pH 4.0 på Øksnevad og Aasland til pH 4.2 for feltet på Bråstein (Sviland). Prøvene frå 0 til 10 cm viser ikkje annan pH enn laget frå 10 til 20 cm, fråsett feltet på Bråstein som har rundt 0.2 høgare pH for djupaste prøvelaget.

Etter ferdig forsøkshausting er det teke jordprøver for dei ulike kalkings- og gjødslingslekkane på alle tre felta, 20 medelprøver frå kvart felt. Dvs. ein sams prøve frå kvart av dei kombinerte forsøksspørsmåla = 15 prøver + 5 medelprøver frå ikkje kunstgjødsla primæruter.

Jamt over for alle felt og prøvelag har pH -talet auka frå 4.1 på ukalka til 5.1 etter kalking med 300 kg CaO pr. dekar, altså med 1.0 pH -eining. For e-lekken medrekna er stigninga 0.8 opp til pH 4.9 i medel for baa lag.

Stigninga er ikkje like stor på alle felta, korkje i det heile, eller som ventande i kvart av dei pH -granska jordlaga. På Øksnevad har fullkalking medført ein pH -auke frå 4.0 i baa lag ukalka til 5.2 i øvste laget og 4.8 i nedste laget for kalka. På Aasland går auken på same måten frå 4.0 til 5.5 og 5.1. Det er ein grand større stigning enn på felta elles. Feltet på Bråstein hadde opphavelg ikkje fullt så sur jord: pH = 4.1 og 4.3 etter tur for øvste og

nedste prøvelaget. Her har og *pH*-talet auka minst, 0,8 i ytlaget til 10 cm og 0,5 i laget under.

Det kan vera ymse årsaker til ulik *pH*-auke etter kalking, t. d. litt høgare opphavleg *pH* på Bråstein, jorda kan ha meir eller mindre bufferevne osv. Vi skulle kanskje venta største endringa i jordreaksjonen just på Aasland-feltet. Etter profilet å døma skulle venteleg denne jorda reagera mindre for kalktilførsel enn jorda på dei to andre felta. Men så har altså ikkje skjedd, tvert om.

Tabell 5. Verknaden av ulike kalkingsmiddel og ulik gjødsling på *pH*-talet. Medel alle 3 felta for 2 prøvedjupner.

Gjødsling	Sjikt	Kalking	a	b	c	d	e	Medel	Medel
			a	b	c	d	e	a—c	a—d
I	0—10 cm		4.9	5.5	5.0	4.6	4.5	4.9	5.0
	10—20 »		4.7	5.1	4.8	4.5	4.5	4.7	4.8
II	0—10 cm		5.3	5.5	5.4	4.8	4.3	5.1	5.3
	10—20 »		5.0	5.3	4.8	4.8	4.4	4.9	5.0
III	0—10 cm		5.2	5.8	5.0	4.7	4.4	5.0	5.2
	10—20 »		4.8	5.3	4.7	4.4	4.6	4.8	4.8
IV	0—10 cm		5.5	5.7	4.8	5.5	4.2	5.1	5.4
	10—20 »		5.1	5.2	4.7	4.8	4.2	4.8	5.0
I—IV	0—10 cm		5.2	5.6	5.1	4.9	4.4	5.0	5.2
I—IV	10—20 cm		4.9	5.2	4.8	4.6	4.4	4.8	4.9
I—IV	0—20 cm		5.1	5.4	4.9	4.8	4.4	4.9	5.1

Medel-*pH* på ukalka = 4.1 for baa sjikt.

Kalking (a—d = 300 kg CaO pr. dekar.

Trollmjøl (e) = 12 kg CaO pr. dekar.

Større interesse enn den gjennomsnittlege verknaden av dei nytta kalkslaga, skulle det ha å røkja etter korleis *kvart kalkingsmiddel for seg* har makta å betra jordreaksjonen i kvart av prøvelaga og samla. Tabell 5 viser *pH*-verda for alle forsøka teke i eitt, men for kvar kalkingsrådgjerd for seg (kfr. dei tre nedste linene i tabellen), og for kvart gjødslingsnummer for seg (*pH*-tala i dei to kolonnene til høgre). e-lekken med Trollmjøl som primærhandsaming går ikkje inn i medeltala for full kalking med 300 kg CaO (a—d), men er med i den utvida medelen (a—e) for alle primærrådgjerdene. Verknaden av kvart kombinert forsøksnummer finn ein innafør dei nemnde kant-talrekjkjene.

Som vi ser, er det mjølkalk med årleg husdyrgjødsling attåt som har auka *pH*-talet mest for baa sjikt i medel, like opp til 5.4 jamt over for alle fire gjødslingsmåtane. Deretter kjem mjølkalk åleine med *pH* 5.1, kalksteinsmjøl med 4.9 og skjelsand med 4.8. 60 kg Trollmjøl i utleggsåret til lyng-

tyning inneheld rundt 12 kg verksamt CaO og har som venta auka *pH*-talet minst, berre til 4.4 eller 0.3 *pH*-eining høgare enn etter ukalka.

Som vi ser av samandraga under i tab. 5, ligg jordreaksjonen i fleste fall 0.3 *pH*-eining høgare i øvste prøvelaget ned til 10 cm enn i laget frå 10 til 20 cm. Mjølkkalk + husdyrgjødsel har litt større skilnad (0.4 *pH*) og etter Trollmjøl (e-lekken) syner prøvene same *pH* i baa lag.

Den relativt sparsame aukinga i *pH*-talet etter såpass store CaO-mengder som dei brukte, og etter måten liten *pH*-skilnad jordlaga imellom, er nærare granska ved uttaking av nye og meir detaljerte prøver av jorda. Vi skal koma tilbake til dette. Her skal vi sjå litt nærare på resultatet av dei fyrst uttekne prøvene frå 0 til 10 cm og frå 10 til 20 cm's djupn.

Målt med tilhøyrande samspel viser analysen av taltilfanget sikker skilnad i *pH*-talet for ulike kalkings- og lyngdrepingsmiddel. Like eins er *pH* sikkert ulik frå sjikt til sjikt og mellom forsøksstader eller felt. Målt med samspela kalking-gjødsling og gjødsling-forsøksstader synar ikkje kunstgjødslingslekkane røynelege skilnader for *pH*. Alle primære samspel er kalkulerte, men berre 2 av dei er fullt reelle. Variansanalysen er sett opp nedanfor:

Variasjonsårsak:	d.f.	m.s.	F		
1. Mell. kalking (a—e)	4	3.495	1/5=16.80***	1/6=19.97**	1/7=29.62***
2. Mell. gjødsling (I—IV)	3	0.157	5/2=(1.32)	2/8=1.51	
3. Mell. sjikt	1	1.800	3/6=10.29*	3/9=18.00	(P≈0.05)
4. Mell. forsøks- stader	2	1.445	4/7=12.25**	4/8=6.10*	4/9=14.45

Samspel:

5. Kalking-gjøds- ling	12	0.208	5/11= 2.70*	
6. Kalking-sjikt	4	0.175	6/11= 2.28	(P≈0.05)
7. Kalking-for- søksstader	8	0.118	7/11= 1.53	
8. Gjødsling-for- søksstader	6	0.237	8/11= 3.08**	
9. Sjikt-forsøks- stader	2	0.100	9/11= 1.30	
10. Sjikt-gjødsling	3	0.030	11/10=(2.56)	
11. Rest	74	0.077		
Total	119			

Tala i brøkane under variasjonskvotienten (*F*) viser til nummer på variasjonsårsak.

Den statistisk sikre skilnaden i *pH*-talet etter ulik primærhandsaming med ymse kalkslag, husdyrgjødsel og Trollmjøl, kjem for storparten av den dårlege effekten av Trollmjølet, og på andre sida god verknad av mjølkkalk med husdyrgjødsel attåt. Om årleg husdyrgjødsel åleine ville ha auka *pH*-verdet, gjev ikkje desse forsøka opplysning om. Men mindre sur jordreaksjon

på b-lekken på *alle* felta, tyder på at husdyrgjødsla i seg sjølv har evne til å betra reaksjonstilhøva.

Det ser elles ut til at omlaginga til betre og yterikare humus går snøggare for seg når jorda har fått husdyrgjødsel, enn der ho berre er kalka og kunstgjødsla. Som vi skal sjå, har då og plantesetnaden i fleste fall brigda seg snarare til det betre på dei husdyrgjødsla teigane.

Ein bør merka seg at husdyrgjødsla kjem i tillegg til den andre allsidige gjødslinga, fråsett den berre primærhandsama teigen. Dette aukar næringsmengda ikkje lite på mjølkalk—husdyrgjødslingsrutene. Og det har naturlegvis hatt sitt å seia for auka grasvokster, omlaginga til betre humus, og for jordreaksjonen. *pH* for husdyrgjødslingslekken var som vi såg 0.3 høgare enn for jamføringslekken mjølkalk åleine, eller 1.3 *pH* over ukalka.

Den minimale stigninga etter *Trollmjøl* på 0.3 *pH* over ukalka, heng sjølv-sagt i hop med den altfor snaue CaO-mengda, som berre er 1/25 jamført med innhaldet i dei brukte vanlege kalkslaga. For *Trollmjøl*rutene utan kunstgjødsling (eIV) er det jamvel i medel berre 0.1 *pH*-eining høgare reaksjon enn på ukalka og ingen stigning i det heile på Øksnevad og Bråstein.

Skilnaden mellom dei reine kalkingsmidla kjem sannsynleg av at dei treng ulik lang tid for å gje tilsvarande verknad innbyrdes. Ein må venta snøggare og fullt så sterk verknad av tørreleska avfallskalk dei fyrste åra enn av dei kolsure kalkingsmidla, serleg av så lite findelt materiale som skjelsanden representerer.

Mellom *ulik kunstgjødsling*, kopartilskot og ugjødsla medrekna, er det ingen sikre skilnader i jordreaksjonen. Derimot er det signifikant samspel mellom kalking og gjødsling og mellom forsøksstader og gjødsling. Alle primærhandsamingane har såleis ikkje verka likt innafor kvar av kunstgjødslingsmåtane, eller omvendt. Og kunstgjødslingane har heller ikkje verka likt innbyrdes frå felt til felt, trass i at dei kvar for seg jamt over ikkje har gjeve røyngleg ulik *pH*.

Som analysen syner, er det sikker skilnad på *pH*-talet etter primære rådgjerder i dei to *pH*-målte jordlaga, 0—10 cm og 10—20 cm frå yta. På ukalka jord var det ein tendens til mindre sur reaksjon i laget frå 10 til 20 cm enn i øvste laget (feltet på Bråstein), eller jordreaksjonen var like eins i 0—10 og 10—20 cm's djupn (dei to andre felta). Etter ferdig forsøkshausting er tilhøvet omvendt, altså øvste jordsjiktet minst surt. *Trollmjøllekken* medrekna er *pH*-talet i medel 5.0 for 0—10 cm laget og 4.8 for 10—20 cm laget. For fullkalking (a—d) er *pH* = 5.2 for ytelaget og 4.9 for laget under. Tala finn ein nede og til høgre i tabellen.

Målt med samspelsvariansen kalking—sjikt er signifikansen for *pH*-skilnaden sjikta imellom $F = 10.29^*$. Jordreaksjonen 5 år etter spreing av kalken, er etter dette utan tvil betre i laget frå 0—10 cm enn i laget frå 10 ned til 20 cm's djupn. Dette samsvarar i ein viss mon med tidlegare granskingar av HAGEM (13). Men på andre sida kan ein ikkje sjå bort frå at jamvel jordlaget 10—20 cm sikkert har høgare *pH*-tal etter kalking og forsøkshausting enn før kalking. Sannsynlegdomen for at ikkje berre slumpen er årsak til dette for alle felta kalkulert i hop, svarar til $P < 0.001$.

Det er noko ulik *pH*-stigning frå felt til felt, serleg for sjiktet 10—20 cm. På Aasland har såleis *pH* auka 0.9 og på Øksnevad 0.8 mot berre 0.5 på Bråstein. Dette er vanskeleg å forklåra med jordprofiltype og humuskarakteristikk på felta. Men det er mogleg at den djupe, meir råmealdande hu-

musen på Aasland har gjeve betre fordeling av kalken nedover. Elles er det høgare *pH* her enn på dei andre felta, også i øvste prøvesjiktet.

For å granska tilhøvet sjikta imellom noko nærare, har vi teke prøver på nytt frå fleire og etter måten tynne jordsjikt frå alle rutene på felta. Dessutan er teke nye prøver på same måten frå ukalka lyngmark ved sida av.

pH-tala for 0—10 cm og for 10—20 cm djupn byggjer på prøver tekne ut i desember 1952. Dei nye prøvene er tekne ut om lag eit år seinare. Resultatet av desse *pH*-målingane er sette opp i tab. 6 på tilsvarende måte som i tab. 5, bortsett frå at gruppering for kunstgjødsling (I—IV) er sløyfa, av di denne ikkje har verka ulikt på jordreaksjonen.

Dei detaljerte prøvene gjeld berre felta på Øksnevad og Aasland. Bråsteinfeltet er kalka delvis på nytt etter siste forsøksåret og kan difor ikkje brukast. Sjiktinndelinga er fire 2.5 cm's lag ned til 10 cm og to 5.0 cm's lag frå 10 til 20 cm, altså 6 sjikt i alt etter ny oppdeling.

I tab. 6 finn ein ein *pH* for ukalka for kvart sjikt for seg i fyrste talrubrikk til venstre. Kalkulert som medel for 0—10 og 10—20 cm nedst i same rubrikken, er *pH* 0.1 høgare både for øvste og nedste sjiktet etter detaljert prøvetaking enn etter tidlegare tilsvarende sams prøver. Dette er ingen nemnande skilnad.

Tabell 6. Verknaden av ulike kalkingsmiddel på *pH*-talet.
Medel-*pH* for 2 felt for 6 prøvedjupner.

Sjikt	Kalking	Ukalka lyngmark	a	b	c	d	e	Medel	Medel
								a—e	a—d
0—2.5 cm		4.3	5.8	6.2	5.9	5.7	4.8	5.7	5.9
2.5—5.0 »		4.1	5.1	5.8	5.1	5.0	4.7	5.1	5.3
5.0—7.5 »		4.1	4.7	5.1	4.8	4.6	4.6	4.8	4.8
7.5—10.0 »		4.1	4.5	4.7	4.7	4.5	4.5	4.6	4.6
10.0—15.0 »		4.2	4.4	4.7	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6
15.0—20.0 »		4.4	4.6	4.8	4.8	4.7	4.6	4.7	4.7
Medel 0—5.0 cm		4.2	5.4	6.0	5.5	5.3	4.7	5.4	5.6
Medel 5.0—10.0 »		4.1	4.6	4.9	4.7	4.5	4.5	4.6	4.7
Medel 0—10.0 cm		4.2	5.0	5.5	5.1	4.9	4.6	5.0	5.1
Medel 10.0—20.0 »		4.3	4.5	4.8	4.7	4.7	4.6	4.7	4.7

Kalking (a—d) = 300 kg CaO pr. dekar.

Trollmjøl (e) = 12 kg CaO pr. dekar.

For kalka og Trollmjølhandsama lyngmark (medel a—e) er det like eins ein liten skilnad på rundt 0.1 *pH* mellom eldre og nyare prøver, men i omvendt lei. Dette kan koma av litt minkande *pH* etter kalking frå eit år til det neste. Men mest sannsynleg er det slumpen som har gjort seg gjeldande.

Oppdelinga av 10—20 cm laget syner ikkje ulike talverde for *pH*. For 0—10 cm derimot gjev einskildfraksjonane tydeleg ulike resultat. Vi finn *pH* 5.7 for 0—2.5 cm, 5.1 for 2.5—5.0 cm, 4.8 for 5.0—7.5 cm og 4.6 for 7.5—10 cm. Jordreaksjonen etter kalking syner seg etter dette å vera relativt høg

i øvste 2.5 cm laget og minkar heller snøgt nedetter. Alt ved 7.5 cm frå overflata er reaksjonstalet på det lægste etter dei nytta kalkmengdene. Resultatet syner at storparten av kalken vert sitjande att i det 2.5 cm tjukke overflatesjiktet og endrar jordreaksjonen mykje meir der enn i djupare lag, endå om desse og har hatt ein del auke i *pH*-talet.

Ser vi på dei oppdelte *pH*-tala for a—d, altså med Trollmjøllekken halden utanfor, finn vi endå eit par tiendedeler sterkare *pH*-auke ned til 5 cm's djupn. Dette måtte vi og venta med den noko sterkare kalkinga som a—d representerer. *pH*-verda for a—e og a—d finn ein i kolonnene til høgre i tabellen.

Statistisk analyse for det oppdelte *pH*-tilfanget frå dei to felta viser sikker skilnad mellom dei *pH*-målte sjikta, og like eins mellom kalkings- eller primærmidla. Mellom kunstgjødslingane derimot og mellom felt eller forsøksstader er det ingen sikker skilnad på *pH*-verda. Fleire av dei kalkulerte samspela er sikre eller bort imot sikre. Analysetabellen er sløyfa i meldinga av plassomsyn.

Etter den utførde detaljprøvinga som på sett og vis stadfester utfallet av den grovare prøveinnsamlinga, er det i alle fall tydeleg at kalkverknaden ikkje har lett for å gå i djupna. Den sterke og sikre reaksjonendringa i aller øvste jordlaga og mindre endring etter kvart nedetter, vitnar om det. Men som dei fyrste prøvene synte, har det trass i sterk overflateverknad også vore ein mindre *pH*-auke ned til 15 til 20 cm frå yta.

II. Avkastningsresultat

Fyrste gjødslingsåret (utleggsåret 1947) var føresumartørt og varmt. Det synte lite etter både av kalking og gjødsling på felta. Serleg feltet på Bråstein hadde likevel ikkje så verst med grasblanda vegetasjon på rutene etter alle primærrådgjerder, også på teigen utan kunstgjødsel (IV), og hadde venteleg vunne på å bli hausta alt same året. Imedan vart ingen av forsøka hausta dette året, og fråsett Bråstein-feltet heller ikkje i 1948. Men dette året kunne det noterast tydeleg brigde i plantesetnaden med meir gras av ymse slag på rutene, serleg på Bråstein, noko mindre på Øksnevad og minst på det storvaksne lyngfeltet på Aasland. Fyrste hauståret for dei to siste felta er etter tur 1949 og 1950. Kvart felt er hausta i 3 år, og forsøka var ferdige etter tur i 1950, 1951 og 1952.

Avlinga av tørt høy, fastsett etter åvekt og uttekne tørke-analysebuntar, er ført opp i tab. 7 for alle felt og år sams og for kvart haustear for seg. Resultata i medel for kvart einskilt felt vil ein finna i serskild oppstilling.

I medel for alle felt og år har mjølkalk gjeve 338 f.e. pr. dekar. Kalksteinsmjøl har gjeve like mykje, og mjølkalk + husdyrgjødsel står med 100 f.e. meir. På andre sida har vi Trollmjøl som ikkje når fullt opp mot mjølkalk og kalksteinsmjøl og skjelsand med godt og vel 30 f.e. mindre enn dei to nest beste.

Når det gjeld dei ulike kunstgjødslingane, er det tydeleg at salpeter som årleg N-gjødsling har stor føremon framfor tilsvarande med Trollmjøl. Meiravlinga er over 100 f.e. Koparsulfat i utleggsåret har og auka avlinga litt i medel for alle år, frå 375 til 391 f.e. pr. dekar for tilsvarande NPK-blanding. Dei ugjødsla avlingane er små og ligg på halvparten av Trollmjølet si avkastning.

Tabell 7. Forsøk med kultivering av opplendt lyngmark.

Forsøksnr.	Medel 3 forsøkssteder						Medel alle forsøkssteder og hausteår	
	1. hausteår		2. hausteår		3. hausteår		Kg høy pr. dekar	% beite-pl.
	Kg høy pr. dekar	% beite-pl.	Kg høy pr. dekar	% beite-pl.	Kg høy pr. dekar	% beite-pl.		
a I	315	48	316	87	427	91	353	77
a II	350	61	358	94	435	94	381	84
a III	241	63	265	92	336	95	281	85
a IV	204	34	75	97	151	82	143	62
b I	359	71	426	95	590	98	459	90
b II	346	73	460	95	564	99	457	91
b III	270	80	399	96	527	97	399	93
b IV	298	59	307	93	319	94	308	82
c I	291	61	336	84	458	95	362	82
c II	329	60	382	90	436	94	383	83
c III	191	60	273	91	358	90	274	83
c IV	146	20	70	63	81	71	99	44
d I	289	45	311	90	442	92	347	78
d II	315	61	315	94	414	92	348	83
d III	178	64	213	92	287	95	226	86
d IV	151	24	33	77	83	51	89	39
e I	296	64	354	93	410	95	353	86
e II	330	67	408	93	416	91	385	85
e III	194	77	228	94	302	87	242	87
e IV	140	27	39	83	49	53	76	42
a I—III	302	57	313	91	399	93	338	82
b I—III	325	74	428	95	560	98	438	91
c I—III	270	60	330	88	418	93	339	83
d I—III	261	56	280	92	381	93	307	82
e I—III	273	68	330	93	376	91	326	85
I a—e	310	58	348	90	466	94	375	83
II a—e	334	64	385	93	453	94	391	85
III a—e	215	69	276	93	362	93	284	87
IV a—e	188	33	105	83	137	70	143	54

Variansanalysen har 4 mellomvariensar og 6 primære samspel. Dei sekundære samspela er slegne i hop med resten som feil.

Variasjonsårsak:	d.f.	m.s.	F		
1. Mell. kalking (a—e)	4	70 202	1/5 = 7.35**	1/9 = 8.52**	
2. Mell. gjødsling (I—III)	2	148 184	2/6 = 13.60*		
3. Mell. forsøks- steder	2	187 957	3/5 = 19.68***	3/6 = 17.25*	3/7 = 1.03
4. Mell. hausteår	2	228 117	4/7 = 1.24	4/9 = 27.69***	

Samspel:

5. Kalking—forsøksstader ..	8	9 950	5/11 = 3.16**
6. Gjødsling—forsøksstader.	4	10 897	6/11 = 3.60**
7. Haustear—forsøksstader ..	4	182 808	7/11 = 60.45***
8. Kalking—gjødsling	8	2 865	11/ 8 = (1.06)
9. Kalking—haustear	8	8 239	9/11 = 2.72*
10. Gjødsling—haustear.....	4	2 750	11/10 = (1.09)
11. Rest	88	3 024	
Total	134		

Tala i brøkane under variasjonskvotienten (F) viser til nummer på variasjonsårsak.

Analysen syner at det er sikker avlingsskilnad etter ulike kalkslag, husdyrgjødsling og trollmjøl gjevne som primærhandsaming (a—e). Det same gjeld gjødslingsmåtane (I—III) som er nytta. Vidare er det sikker skilnad på avkastninga frå felt til felt (mellom forsøksstadene) og mellom haustear.

Elles syner kalkulasjonen at dei funne samspelseffektane er sikre, fråsett kalking—gjødsling og gjødsling—haustear.

Etter nærare saumfaring av utfalla på einskildfelte, syner det seg at dei sikre samspela mellom kalk- og gjødslingverknad på den eine sida og felte eller forsøksstadene på den andre, har samanheng med relativt betre verknad av mjølkalk + husdyrgjødsling på Bråstein og Øksnevad enn på Aasland. Vidare har skjelsanden gjort relativt mest av seg på Øksnevad og minst på Bråstein og Aasland.

Kalksteinsmjølet har heller ikkje tedd seg likt. Det er etter måten betre på Bråstein og dårlegare på Aasland. Til gjengjeld står mjølkalken avgjort best av dei reine kalkingsmidla på det sist nemnde feltet, berre 6 kg høy mindre enn etter mjølkalk + årleg husdyrgjødsling. Etter måten dårleg verknad av husdyrgjødsla torer ha samanheng med spreinga, som etter forsøksverten sitt ynskje vart utført med mindre smuldring av gjødsla enn på dei andre felte. Trass i at fyrste haustinga vart sett ut eit år lengre enn på Øksnevad og to år lengre enn på Bråstein, har ikkje husdyrgjødsla på Aasland greidd å bringa høavylinga nemnande høgare i medel enn etter mjølkalk åleine.

Elles kan resultatet hengja i hop med svær vegetasjon av røsslyng som venteleg har hindra grasvokstren og samstundes gjeve stor avlingsmengd av lyng i fyrste slåtteåret. Jamvel andre året ligg husdyrgjødsla ruter under mjølkalk åleine i avkastning. Tredje året derimot syner husdyrgjødslingverknaden seg fullt ut med ein god del større avling enn etter dei andre rådgjerdene, også på dette feltet.

Når det gjeld Trollmjøl til lyngdreping og jordbetring, har det i det heile ikkje rokke fullt opp i effekt mot kraftigare kalkingsrådgjerder, bortsett frå Øksnevad der det berre er mjølkalk + husdyrgjødsling som er betre. Også

Trollmjøl gjeve i utleggsåret med 60 kg pr. dekar har såleis hatt ulik verknad relativt sett frå felt til felt. Med såpass store CaO-mengder til overgjødning som det her er tale om for dei reine kalkingsmidla, er det kanskje sannsynleg at det har vorte i meste laget med kalk i jordyta dei fyrste åra, allvisst av leska kalk (mjølkalk) som ein må gå ut frå verkar snøggare og dermed sterkare enn kolsur kalk. På den lette, tørre og venteleg lite buffrande grusjorda på Øksnevad-feltet er dette i alle fall mykje sannsynleg. Etter måten stor avling etter skjelsand som verkar meir smått om senn enn dei andre kalkslaga, peikar og i same lei. På dei andre felta har skjelsanden hatt både dårlegare og seinare verknad enn dei reine kalkingsmidla elles.

Tabell 7 som gjeld alle felta slegne i hop, syner ikkje dei tilhøva som her er drøfta. Nedanfor er difor resultatata omgrupperte for kvar forsøksstad for seg for alle hausteåra sams. Vi får då sjølve avlingstala for kvart felt serskilt etter ulike primærhandsamingar og ulik gjødning.

Kg høy pr. dekar i medel for 3 hausteår.

	Bråstein	Øksnevad	Aasland	Medel alle felt
a I—III	262	301	451	338
b I—III	396	461	457	438
c I—III	293	316	410	339
d I—III	229	322	370	307
e I—III	251	340	389	326
I a—e	307	386	431	375
II a—e	330	406	435	391
III a—e	221	252	380	284

Vi ser her at det ikkje berre er verknaden av kalk, husdyrgjødning og Trollmjøl som lyngtyningsrådgerd som har ymsa frå stad til stad, det gjeld også kunstgjødningane med ulike kvævegjødningsslag og med eller utan koparsulfat. 3-sidig gjødning utan Cu står såleis med noko mindre avling kvar stad enn same gjødninga med 5 kg koparsulfat pr. dekar ved utlegget. På Aasland-feltet er meiravlinga berre nokre få kg høy. På dei andre derimot er det 20 til 23 kg meir etter Cu-tilskot. Dette stadfester den røynsla som er vanleg på Jæren: at koparsulfat er turvande på slik jord for å auka produktiviteten. På ny fulldyrka jord plar dette jamvel vera ufråvikeleg vilkår for å få avling i det heile, t. d. av havre fyrste året på nybrot.

Det har vore minkande koparverknad i rekkjefylgja: Bråstein, Øksnevad, Aasland. Dette har sannsynleg samanheng med at koparsulfatet vart gjeve samtidig (ved utlegget i 1947) til alle felta, medan haustinga byrja i 1948 på Bråstein, i 1949 på Øksnevad og i 1950 på Aasland. Det er berre rimeleg at verknaden har minka i same tur og vore nærast minimal 3 år etter spreinga på feltet på Aasland.

Gjødning III med tilsvarende mengd *Trollmjøl* i staden for kalkkammonsalpeter, men med Cu-tilskot, har alle stader gjeve mindre avkastning enn tilsvarende kunstgjødning med salpeter. Relativt sett er avlinga dårlegast på det tørre lyngfeltet på Øksnevad, litt betre på Bråstein og avgjort best på Aasland på den meir råmehaldande jorda. Kalkulert som relative

avlingstal jamført med gjødsling II = 100, får vi etter tur 62, 67 og 87 %. Det sikre samspelet gjødsling—forsøksstader kjem for det meste av denne noko ulike verknaden av Trollmjølet som årleg gjødsling frå felt til felt.

Går vi tilbake til medelavlingane for kvart hausteår i tab. 7, er det heller tydeleg at dei nytta kulturmidla ikkje har like stor auke av *høy frå år til år i hausteperioden*. Trass i at Aasland skil seg delvis ut med omvende utslag, dvs. størst avkastning fyrste slätteåret, er det eit sikkert samspel her. Årsaka er delvis sterkare auke med åra etter kalking med husdyrgjødsel attåt, enn etter kalking utan årleg spreing av husdyrhevd.

Men også for dei reine kalkingsmidla og for Trollmjøl i utleggsåret synes verknaden å ymsa åra imellom. Det har såleis vore betre effekt fyrste året, men ikkje så god verknad seinare av mjølkalk og Trollmjøl som av kalksteinsmjøl. Mjølkalken har i serleg mon gjort seg gjeldande til å byrja med, og Trollmjøl har gjort minst av seg av alle til slutt.

Som vi ser, ligg Trollmjøl jamgodt med kalksteinsmjøl i baae fyrste åra, men held ikkje på langt nær mål i det siste. Vi kan nok gå ut frå at kalkmengda i 60 kg Trollmjøl i lengda har blitt for lita til å halda avlingsauken oppe til slutt. Det er likevel ikkje nemnande dårlegare enn *skjelsand* jamvel i siste hausteåret, og står avgjort over denne fyrste åra. Skjelsanden har i det heile ikkje gjort så mykje av seg i desse forsøka, sannsynleg av di han er for grov og verkar for seint ved overgjødsling på slik jord.

Blåskjelsand som er nytta på halvparten av samrutene på feltet på Aasland, har ikkje gjeve anna resultat enn vanleg lys skjelsand i tilsvarande mengd. Dei er difor slegne i hop ved kalkulasjonen av taltilfanget frå forsøka.

Når det gjeld *gjødselverknaden* frå år til år av dei ulike kunstgjødslingane, syner det seg i alle fall ein viss tendens til betre verknad fyrste og andre hausteåret av den tresidige blandinga med kalkammonsalpeter når denne har fått 5 kg koparsulfat attåt i utleggsåret. Det ser altså ut til at avkastningsevna har auka snøggare etter Cu-tilskot enn elles. Endå tydlegare ter dette seg i serskilt samandrag for felta på Bråstein og Øksnevad. I motsetnad til heile materialet er det her jamvel *sikkert samspel* for gjødsling—hausteår. Dette kjem i alle fall delvis av at koparsulfatet har auka avlinga snøggare og gjeve meir etter i fyrste og andre hausteåret jamført med tilsvarande gjødsling utan kopar.

Årsaka til at feltet på Aasland hadde størst avkastning fyrste året for mest alle kalkings- og gjødslingsmåtar, var ikkje så uventa. Den kraftige røsslyngen som kom med i føret utgjorde såleis ein relativt stor part av avlinga og auka rutevektene mykje. Andre året når lyngen er borte, er høyaavlinga til gjengjeld lita, for så i fleste fall å auka til slutt.

Avlingsauken frå år til år etter ulik primærhandsaming og gjødsling (a—e) og (I—IV) går tydelegast fram av kurvene på fig. 2 og 3. Dei viser m. a. også det tilhøvet at auken i avkastninga er mindre frå fyrste til andre hausteåret enn frå andre til tredje året. Årsaka er naturlegvis lyngen som kjem med ved fyrste gongs slått av felta og aukar «høyaavlinga» mykje, men forringar kvaliteten. Sett frå økonomisk synstad kan difor heller ikkje fyrste års avling verdsetjast like høgt som avlinga andre og tredje året.

På fig. 3 der også dei ikkje-kunstgjødsla grødene (IV) er tekne med, er det jamvel sterk *absolutt* nedgang i avlinga andre slätteåret for denne ugjødsla lekken, og tredje og siste hausting når heller ikkje opp i mengd mot den relativt store lyngblanda avlinga fyrste året.

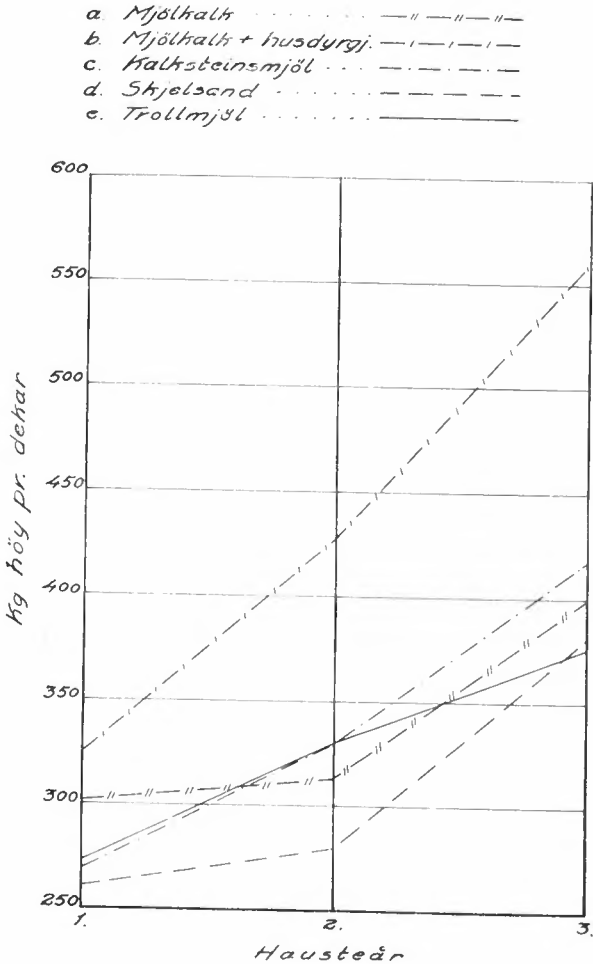


Fig. 2. Avlingsmengder frå år til år etter ulike kalkslag m. m.

Det relativt sparsame innslaget av beiteplanter (grasarter) ved fyrste hausting på Aasland, går fram av tab. 8, som syner den botaniske samansetnaden frå år til år på felta.

Vantande kopareffekt på feltet torer som nemnt koma av fleire år her enn elles mellom gjødsling med koparsulfat og fyrste hausting, med binding eller tap av stoffet som fylgje.

Gjødslingsnummer III med *Trollmjøl* i staden for kalkammonsalpeter rekk ikkje opp i avkastning, som ventande er når *Trollmjølet* vert nytta på denne måten til overflatahandsaming. Jamt over for alle felta er mindreavlinga rundt 120 kg høy pr. dekar fyrste hausteåret. Andre året er minken 110 kg og siste året 90 kg jamført med same kunstgjødselblanding med kalkammonsalpeter. Men her og merker feltet på Aasland seg ut med etter måten

betre utfall etter Trollmjøl. I siste hausteåret er det jamvel fullt på høg med dei to gjødslingslekkane som har salpeter i blandinga. Serleg fyrste året er høytavlinga etter Trollmjøl avgjort mindre også på Aasland.

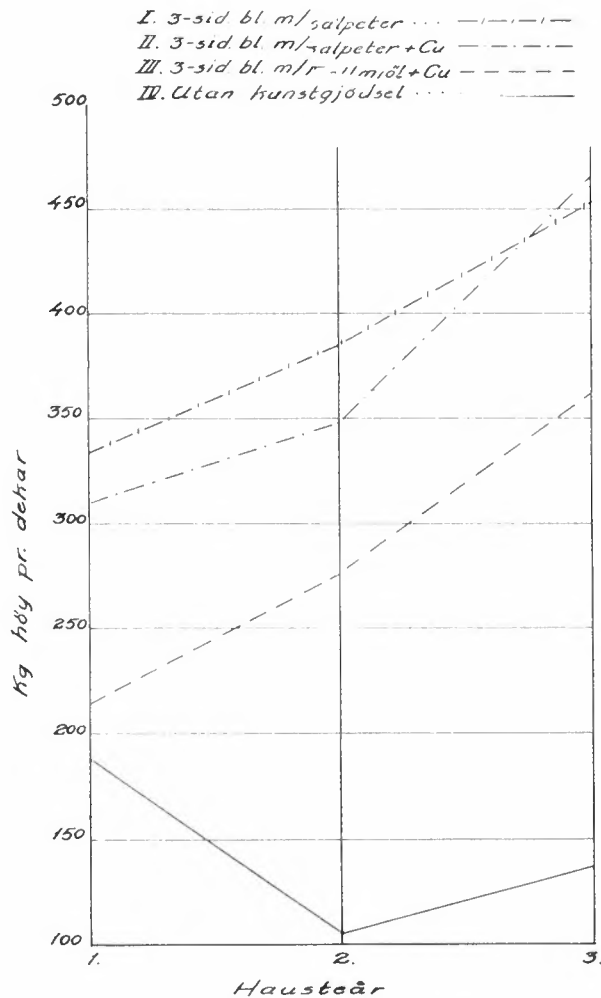


Fig. 3. Avlingsmengder frå år til år etter ulik kunstgjødsling.

III. Botanisk analyse av avlingane

Fråsett Øksnevad siste hausteåret er det utført botanisk analyse av tørkebuntane frå felte kvart år. I medel for alle forsøksstader og år og for allsidig kunstgjødsla lyngmark, er det ikkje nokon nemnande skilnad primærlekkane imellom når det gjeld innhaldet av beiteplanter i fôret, fråsett der det er nytta årleg husdyrgjødsling attåt 300 CaO i mjølkalk. Her er beiteplanteprosenten 90 mot 81 til 86 for dei andre primærlekkane. Av desse er det

Trollmjøl i attleggsåret som å sjå til er mest verksamt. Det har relativt stor prosent av beiteplanter alt i fyrste hausteåret. Dette tilhøve går i alle fall att på to av felta og viser kanskje ein tendens til at Trollmjølet verkar snarara til å skapa om plantedekke til brukeleg beite enn vanlege kalkingsmidler med ingen husdyrgjødsel attåt.

Alt i alt må ein seia at skilnaden i plantesetnad kalkingsmidla imellom ikkje har vore så tydeleg som ein kanskje kunne ha venta. Det kan likevel ikkje vera tvil om at full kalking med husdyrgjødsel attåt har vore effektivare enn berre kalking. At grasvokstren best kjem i gang på denne måten, er også vanleg røynsle i praksis.

Kalkulert på tilsvarande måte har det heller ikkje etter ulik kunstgjødsel og mikronæring synt seg nokon stor skilnad i det botaniske innhaldet i høyet. Men det ser ut til at tilskot av kopar har auka prosenten av beiteplanter litt, både samla for alle tre åra og serleg fyrste gongen felta vart hausta. Dette siste går att på alle felt, og vi finn det same også andre hausteåret, fråsett feltet på Aasland. Så lenge etter kopargjødsling som i siste slåtteåret, er det ingen skilnad på det botaniske innhaldet etter gjødsling med og utan kopar-sulfat.

Gjødslingslekken med Trollmjøl i staden for kalkammonsalpeter har like mykje beiteplanter i høyet som der det er nytta alpeter. Stort sett gjeld dette alle år og alle felt. På Aasland-feltet er det jamvel ikkje så liten auke i prosenten av beiteplanter fyrste året når kvævegjødslinga har vore Trollmjøl. Dette kan det snautt leggjast serleg vekt på, av di feltet som nemnt har fleire føregåande gjødslingsår utan slått enn dei andre.

Tabell 8. Prosent beiteplanter (grasarter) i høyet frå hausteår til hausteår på kvart einskilt felt og samla.

Forsøksnr.	Bråstein			Øksnevad			Aasland			Medel alle felt			Medel alle felt og år ¹⁾
	1. hausteår	2. hausteår	3. hausteår	1. hausteår	2. hausteår	3. hausteår	1. hausteår	2. hausteår	3. hausteår	1. hausteår	2. hausteår	3. hausteår	
a I—III	76	78	90	73	91	—	47	98	96	65	89	92	82
b I—III	72	89	99	83	98	—	72	98	98	76	95	98	90
c I—III	81	84	92	67	85	—	50	96	94	66	88	90	81
d I—III	88	80	88	66	94	—	46	98	98	67	91	93	84
e I—III	73	88	88	79	94	—	63	98	95	72	93	92	86
I a—e	75	77	91	72	92	—	49	98	97	65	89	93	82
II a—e	79	88	92	76	93	—	54	97	97	70	93	94	86
III a—e	79	87	91	74	92	—	64	97	95	72	92	93	86
IV a—e	90	83	65	—	—	—	18	82	75	54	83	70	69

¹⁾ 3. hausteåret vantar bot. analyse på Øksnevad. I medelen er rekna med same prosentiske samansetnader som i 2. året.

Etter det vi har funne, har dei brukte kultiverings- og gjødslingsmidla vore bra effektive til å brigda den opphavlege lyngvegetasjonen til meir grasblanda vegetasjon og betre beite. Men kulturgras i vanleg meining er det sjølv sagt ikkje tale om, korkje av timotei eller andre grasarter, eller av kløver.

Det er mogleg at dette kunne ha vorte noko anuleis etter beiting av grøda i staden for eller ved sida av ein gong slått.

Prosenttala for beiteplanter i høyet etter den botaniske vektanalysen finn ein i tabell 8.

IV. Avling m. m. på primærhandsama ruter utan kunstgjødsling

Som nemnt ved omtalen av forsøksplanen, er kalkings- husdyrgjødslings- og primære trollmjølteigar lengde med ei «kunstgjødslings»-teigbreidd (IV), slik at det vert to samruter av primærhandsama, men ikkje kunstgjødsla lyngmark på kvart felt. Her er det altså ikkje tilført årleg plantenæring i det heile, bortsett frå husdyrgjødsla på lekk b. Trollmjølet til lyngdreping i utleggsåret (e) og a, c og d med berre kalking er heilt utan gjødsling i alle år på IV-teigen.

Avkastninga på rutene utan kunstgjødsling finn ein i tab. 7 for kvar primærhandsaming for seg for kvart hausteår. Det kan vera forvitneleg å drøfta litt kva avlingsmengd desse rådgjerdene åleine har ført til, og kva verknad dei har hatt på plantesetnaden.

Feltet på Øksnevad som har tørr grusjord med tynt lynghumuslag over, har i det heile ikkje hatt haustevedig grøde på IV-teigen, fråsett husdyrgjødslingsrutene. Her vart avlinga heller stor fyrste og andre slåtteåret. Prosenten av beiteplanter i høyet står heller ikkje noko tilbake jamført med allsidig kunstgjødsla avling.

På dei to andre felta vart alle kalkings—gjødslingskombinasjonar hausta, fråsett den primære Trollmjøllekken utan kunstgjødsling (eIV) på Bråstein fyrste hausteåret. Her var det ingen serleg endring i plantesetnaden og ingen ting for ljåen.

Held vi husdyrgjødslingslekken undan, har elles dei primære rådgjerdene vore relativt best just i fyrste hausteåret, serleg på Aasland der den storvaksne lyngen gjorde seg sterkt gjeldande i grøda fyrste gongen feltet vart selege. Men det same ter seg meir delvis også på Bråstein. Årsaka er snautt berre større lyngmengd i føret, men at berre kalka eller trollmjølhandsama lyngmark sikkert ikkje har stor evne til å ta seg opp i avkastning med åra, slik som etter allsidig årleg kunstgjødsling. Serleg andre året, dvs. året etter fjerninga av den opphavlege lyngvegetasjonen, har vore dårleg i avkastning.

Oppstillinga nedanfor viser tilhøvet for kunstgjødsla avling (= 100) og ikkje kunstgjødsla avling på jord som ikkje har fått husdyrgjødsling, men er kalka eller handsama med Trollmjøl i utleggsåret. Feltet på Øksnevad er halde utanfor.

Bråstein og Aasland.

Relative tal for høyavling og innhald av beiteplanter.

Forsøkslekk	1. hausteår		2. hausteår		3. hausteår	
	Avling	Beitepl.	Avling	Beitepl.	Avling	Beitepl.
a, c, d og e: I—III (kunstgjødsla)	100	100	100	100	100	100
a, c, d og e: IV (ikkje kunstgjødsla) . .	74	63	26	89	38	69

Utfallet av kalkulasjonen syner som nemnt relativt lita avling etter berre kalking og primær trollmjølhandsaming av jorda. Etter måten bra med beiteplanter i høyet andre slátteåret, kjem av at lyngen dette året for det meste er borte og gjev grasartene høve til å dominera prosentisk i blandinga, trass i eller just fordi avlinga er lita. Tredje og siste året tykkjest dei opphavlege planteartene å auka på atter.

Alt i alt må ein seia at det ikkje har ført til noko positivt resultat å berre kalka eller nytta Trollmjøl til eingongs-handsaming mot lyngen på denne jorda.

Samandrag

Meldinga omhandlar: *A. Kalkingsforsøk på dyrka jord* i åra 1915—51, og *B. Kalkings—gjødslingsforsøk på udyrka lyngmark* i åra 1947—52.

Dei fleste av forsøka er utførde på lokale felt på Vestlandet og Sørlandet, for storparten i humide verlagsområde. Berre eit 4-årigt kalkingsfelt på dyrka jord og lyngkultiveringsforsøka er lagde ut og ettersedde beinveges av forsøks garden sine folk. Forsøka elles er utførde av vanlege jordbrukarar, med eller utan serskild feltstyrar og etter skriftleg rettleiing frå forsøks garden.

A. Kalkingsforsøk på dyrka jord

17 felt med 62 årsavlingar av ymse grøder etter *stigande CaO-mengder jamført med ukalka*, syner at 200 kg CaO i mjølkalk har gjeve 40 f.e. meiravling pr. dekar og har vore bra lønsamt. 200 kg CaO i tillegg og ytterlegare 100—200 kg CaO som sterkaste kalking, har gjeve minimale meiravlingar og aukande underskot for aukande kalkmengd.

Jamføring mellom ukalka og 300 kg CaO i 2 ulike kalkingsmiddel (skjelsand og kalksteinsmjøl) på 33 felt med 105 årsavlingar, syner om lag same avlingsauke etter kalking som 200 kg CaO i den eldre serien med stigande mengder. Mellom kalkingsmidla innbyrdes er det jamt over ikkje sikker skilnad på avkastninga.

Jamføring mellom ukalka og 300 kg CaO i 3 ulike kalkingsmiddel (skjelsand, kalksteinsmjøl og mjølkalk), som er nyaste serien, har 17 felt med 48 årsavlingar. Resultatet er litt mindre auke i f.e.-avlinga etter kalking enn tidlegare. Kalkverknaden er likevel statistisk sikker. Mellom kalkingsmidla innbyrdes finst ingen reelle skilnader, endå om mjølkalken ikkje har fullt så mange f.e. i meiravling som skjelsand og kalksteinsmjøl.

Alle tre kalkslaga er gode og lønsame kalkingsmidlar når dei vert nytta i høvlege, ikkje altfor store mengder. I fleste fall bør det ikkje kalkast sterkare enn med 200 kg CaO pr. dekar svarande til dobbelt med kalksteinsmjøl og tredobbelt med skjelsand. På skarp og lite buffrande mineraljord vil det vera tryggast å bruka mindre mengder oftare. På god kalktrengande myr med under 250 kg CaO til 20 cm's djupn, kan det derimot kalkast sterkare, t. d. med 300 kg CaO eller i visse høve endå meir.

Den statistiske samanhengen mellom innhald av ammoniumkloridopp-løyseleg CaO i prosent av vassfri finjord og avlingsutslaget for kalking med 200 kg CaO pr. dekar, er ikkje sikker. For jordartene *samla* gjeld det same for pH og avlingsutslag etter 300 kg CaO. Serskilt for mineraljord er det sikker

negativ korrelasjon mellom pH på ukalka og meiravling etter kalking:
 $r = -0.789^{**}$.

Forsøka synest å stadfesta at jordreaksjonen målt med pH -talet er ei bra hjelperåd til døming om kalktrongen på mineraljord. Er pH -verdet nemnande under 5.0, kan ein gå ut frå at det i fleste fall er nyttig å tilføra jorda meir eller mindre kalk.

I ytre bygder har kalkverknaden vore sikkert betre på mineraljord enn på moldjord og myr. I indre bygder derimot er kalkverknaden best på humusjorda. Årsaka til dette samspelet er venteleg at sume av myrjordfelta i ytre bygder har hatt skjelsandunderlag.

Kløverinnhaldet i enga har auka etter kalking. Den statistiske samanhengen mellom meiravlinga etter kalking og auka kløverprosent er sikker, $r = 0.452^*$.

B. Kalkings—gjødslingsforsøk på udyrka røsslyngmark

Det er fullført 3 av forsøka etter den oppsette planen, alle på Jæren på opplendt morene med lynghumus som matjord. Jorda er meir eller mindre podsolert og utvaska. Felta har frå 4 til 6 gjødslingsår og 3 hausteår med 1 slått = 9 felthaustingar i alt.

Brigde i jordreaksjonen: Forsøka syner at 300 kg CaO i dei nytta kalkslaga, har auka pH -talet frå 4.1 på ukalka til 5.1 på kalka i medel for båe prøvedjup og 3 felt. Kalking med husdyrgjødsel attåt har betra jordreaksjonen mest. Skjelsand har vore minst effektiv av kalkingsmidla. 60 kg Trollmjøl til lyngtynning har auka pH -verdet svært lite. pH -skilnadene kalkingsmidla imellom er statistisk sikre.

Før kalking var pH -talet likt i båe lag eller litt høgare i nedste prøvelaget. Etter kalking har øvste laget ned til 10 cm sikkert høgare pH enn laget under, serleg etter mjølkalk med husdyrgjødsel attåt. Trollmjøl har same pH i båe lag.

Ny oppdeling av jordprofilen i fleire tynnare prøvesjikt, syner at storparten av kalkverknaden finst att i øvste laget ned til berre 2.5 cm frå yta, og pH -auken avtek snøgt nedetter, endå om det også i djupaste prøvelaga frå 10 til 15 og frå 15 til 20 cm er sikkert høgare pH -tal enn i same sjikta ukalka, kfr. tabell 6.

Avlingsresultata: Etter den statistiske analysen er det sikker avlingskilnad etter ulike kalkslag, kalking + husdyrgjødsel og lyngdrepingsdose av Trollmjøl. Det same gjeld den ulike årlege kunstgjødslinga for alle primærmidla sams. Dei fleste kalkulerte samspelseffektane er reelle.

I medel for alle felt og år har mjølkalk + husdyrgjødsel 100 f.e. større avkastning enn dei nest beste: mjølkalk og kalksteinsmjøl. Trollmjøl ligg litt under desse. Skjelsand har gjeve minst avkastning av primærmidla. 5 kg koparsulfat i utleggsåret har auka avlinga med 16 f.e. pr. dekar jamt over for alle felt og år.

Salpeter som årleg kvævegjødsling har vore avgjort effektivare enn Trollmjøl med tilsvarande N-mengd. Meiravlinga er over 100 f.e. pr. dekar. Forsøkslekken utan kunstgjødsling har på andre sida ikkje meir enn halvparten så stor avkastning som dårlegaste kunstgjødselblanding med Trollmjøl som N-kjelde.

Dei sikre samspelseffektane syner at kalkings- og gjødslingsrådgdjerdene

ikkje har verka like sterkt frå felt til felt og frå år til år. Jord- og terrengtilhøve synest å vera delvis årsak til dette.

Prosenten av beiteplanter i føret er ikkje nemnande ulik etter reine kalkingsmiddel. Husdyrgjødsla har auka prosentten av beiteplanter ikkje så lite. Også *Cu*-tilskotet har i mindre mon auka det prosentiske innhaldet av beiteplanter.

I det heile har kalking og seinare årleg gjødsling av lyngmarka vore mykje effektivt til å auka avlinga og brigda lyngvegetasjonen til meir grasblanda vegetasjon og betre beite. Kalking åleine har gjort lite av seg både i avkastning og betring av vegetasjonen.

Summary

The present report deals with: *A. Liming experiments on arable land* in the period 1915—51, and *B. Liming—fertilizing experiments on uncultivated Calluna heath* in the period 1947—52.

The majority of the experiments were conducted in local fields in the western and southernmost parts of Norway, in districts with a humid climate. The only plots laid out and directly supervised by the staff of the Experimental Farm were a 4-year liming plot on arable land, and the plots in the cultivation experiments on *Calluna* heath. The rest of the experiments were carried out by ordinary farmers, with or without the aid of a special field supervisor, and according to the written instructions from the Experimental Farm.

A. Liming experiments on arable land

17 plots, representing 62 annual harvests of various crops, according to *increasing dressings of CaO compared with untreated plots*, showed that 200 kg of CaO in hydrated lime produced a crop increase of 40 feed units per decare, proving very profitable. An addition of 200 kg of CaO, and still another addition of 100 to 200 kg of CaO which constituted the heaviest dressing, gave minimal crop increases, and increasing deficiency with increasing rate of liming.

Comparison of untreated plots and applications at the rate of 300 kg of CaO through 2 different liming materials (calcareous sea sand and ground limestone), on 33 plots with 105 annual harvests, showed approximately the same crop increase after liming as for applications at the rate of 200 kg of CaO in the older series with increasing dressings. There is, as a rule, no significant difference in yield among the liming materials themselves.

Comparisons of no liming and applications at the rate of 300 kg of CaO, through 3 different liming materials (calcareous sea sand, ground limestone, and hydrated lime), which make the most recent series, comprised 17 plots with 48 annual crops. The result was a somewhat smaller increase in yield of feed units after liming than before. The effect of the lime, however, was significant. There was no real difference among the liming materials themselves, even if the crop increase produced by the hydrated lime did not contain as many feed units as those produced by calcareous sea sand and ground limestone.

All the three liming materials were good and profitable when applied at a suitable, not too high, rate. In most cases the rate should not exceed 200 gk of CaO per decare, which corresponds to the double amount of ground limestone

and the triple amount of calcareous sea sand. On a mineral soil poor in clay, with little buffer capacity, the safest procedure would be to apply smaller dressings more frequently. On a good, lime-requiring peat soil, on the other hand, with less than 250 kg of CaO down to the depth of 20 cm, the rate of liming can be increased, e. g. by 300 kg of CaO, or in some cases even more.

The statistical relationship between the content of CaO soluble in NH_4Cl in per cent of dry soil material < 2 mm, and the results obtained for liming at 200 kg of CaO per decare, is not significant. For the soils as a whole the same applies to *pH* and results in yield after applications of 300 kg of CaO. For the mineral soil in particular there is a significant negative correlation between *pH* for untreated plots and the crop increase after liming: $r = -0.789^{**}$.

The experiments seem to confirm the view that the soil reaction, measured by the *pH* value, is a good aid in estimating the lime requirement of a mineral soil. If the *pH* value is essentially under 5.0, it may be assumed that a smaller or larger addition of lime to the soil in most cases would be useful.

In the outer districts the effect of the liming was significantly better on mineral soil than on mould and peat soil. In the inland districts, on the other hand, the effect of liming was better on humus soils. This interaction is probably caused by some of the peat plots in the outer districts having had substrata of calcareous sea sand.

The clover content of the hayfield increased after liming. The statistical relationship between the increased yield after liming and increased clover percentage is significant, $r = 0.452^*$.

B. Liming — fertilizing experiments on uncultivated Calluna heath

3 of the experiments were completed according to the scheme, all of the plots located on Jæren, on hilly moraines, with *Calluna* humus as top soil. The soil was more or less podzolized and leached. The plots had from 4 to 6 fertilizing years and 3 harvest years with 1 cutting = 9 harvestings of the plots in all.

Alterations in soil reaction: The experiments showed that 300 kg of CaO in the liming materials used, increased the *pH*-value from 4.1 for no lime to 5.1 after liming, as an average for both depths of sampling, and for 3 plots. Additional liming with farmyard manure did most to improve the soil reaction. Of the liming materials calcareous sea sand was the least effective. 60 kg of Calcium cyanamide used to control the heath, produced only a very slight increase in the *pH* value. The differences in *pH* among the liming materials themselves were significant.

Previous to the liming the *pH* value was equally high, or a little higher, in the lower sample layer. After liming the top layer, down to a depth of 10 cm, had a *pH* significantly higher than that of the layer underneath, especially after the application of hydrated lime to which had been added farmyard manure. Calcium cyanamide, produced the same *pH* in both layers.

A redivision of the soil profile into more and thinner sample layers, showed that the essential part of the lime effect was to be found in the topmost layer to a depth of but 2.5 cm from the surface, and the *pH* increase decreased rapidly with increasing depth, even if the *pH*-values of the lower sample layers from 10 to 15 cm, and from 15 to 20 cm, were significantly higher than those of the same layers untreated, cf. Table 6.

Yield results: According to the statistical analysis there is a significant difference in yield after the application of different liming materials, liming + farmyard manure, and the dose of Calcium cyanamide to suppress the heath. The same applies to the varying artificial fertilization for the primary materials collectively. Most of the calculated effects of the interaction were real.

As an average for all the plots and years hydrated lime + farmyard manure produced crops exceeding those produced by the next best materials: hydrated lime and ground limestone, by 100 feed units. Calcium cyanamide rated a little lower than these. Of the primary materials calcareous sea sand resulted in the lowest yield. 5 kg of copper sulphate applied at the start of the experiment as a rule increased the crop by 16 feed units per decaire for all plots and years.

Salpeter used as an annual nitrogen fertilizer was decidedly more effective than Calcium cyanamide with a corresponding amount of N. The crop increase exceeded 100 feed units per decaire. The treatment without artificial fertilizers on the other hand, had no more than half the yield of the poorest fertilizer mixture, with Calcium cyanamide as an N-source.

The significant effects of the interaction showed that the liming and fertilizing varied in effect from plot to plot and year to year. Soil and ground conditions seem partially to be the cause of this.

The percentage of pasture plants in the fodder showed no differences worth mentioning after the application of pure liming materials. The farmyard manure produced a fairly large increase in the percentage of pasture plants. To some extent the addition of Cu, too, increased the percentage content of pasture plants.

On the whole, liming and subsequent annual fertilizings of *Calluna* heaths were very effective as a means to increase the yield, and convert the heath vegetation into a vegetation with a higher grass content, and into better pastures. Liming allone did not play any important role either in regard to yield or to the improvement of the vegetation.

Litteratur

1. BONDORFF, K. A. Forsøg med forskjellige Kalkmængder til Sandjord. Tidsskrift for Planteavl, 37. Bd., Side 169—241.
2. BOYSEN, HÅKON. Kalking og leirkjøring på mjæle. Beretn. om Akershus landbruksskole på Hvam 1931—32.
3. CHRISTENSEN, HARALD R. og LARSEN, O. H. Undersøgelser over Jordens Kalktrang. Tidsskrift for Planteavl, 17. Bd., Side 407—509.
4. DORPH-PETERSEN, K. Forsøg med stigende Mængder Kalk og Mergel. Tidsskrift for Planteavl, 51. Bd., Side 1—113.
5. EIKELAND, H. J. Beitekultiveringsforsøk. Beretn. fra Statens forsøksgard Forus 1925.
6. ELLE, TH. Gjødslings- og kalkingsforsøk i Solør, Eidskog og Odal. Melding fra Statens forsøksgard Møystad 1946—47.
7. FJÆRVOLL, K. Forsøk med kalking til Dorre- og Polarbygg. Melding fra Statens forsøksgard Holt 1938.
8. FOSS, HAAKON. Forsøk med kalking på eng. Beretn. fra Statens forsøksstasjon for Fjellbygdene 1929, s. H. 42.
9. FRANCK, OLLE. Gødslingseffekten hos stallgødsel beredd enligt Hålsnåsmetoden jämförd med mineralgødsel. Statens Jordbruksforsök. Meddelande n:r 36.
10. GLØMME, HANS. Kalking. Et forsømt kulturmiddel i det norske landbruk. Meldinger fra Norges landbrukshøgskole nr. 1—2, Vol XI. 1931.
11. GLØMME, HANS. Forevisende forsøk med kalking og gjødsling på høyvoll. Melding fra Landbrukshøgskolens jordkulturforsök 1916—17.

12. GLØMME, HANS. Om kalkning. Kalkningens virkning og anvendelse i landbruket. Jordbunnsutvalgets småskrift nr. 10 utgitt av Det kgl. Selskap for Norges Vels Jordbunnsutvalg.
13. HAGEM, OSCAR. Kalkvirkning på kulturbeite. Meddelelse nr. 16 fra Vestlandets forstlige forsøksstasjon.
14. HAGERUP, HANS. Kalkingsforsøk på myrjord. Forskning og forsøk i landbruket, Bd. 1, hefte 7—8 1950.
15. HASUND, S. Forevisende forsøk med kalking og gjødsling. Melding fra Landbrukshøgskolens jordkulturforsøk 1914—15.
16. HOVD, AKSEL. Kalking på myr. Resultater av eldre og nyare forsøk. Melding om det 22. og 23. arbeidsåret 1929 og 1930 ved Det norske myrselskaps forsøksstasjon på Mæresmyra.
17. HOVD, AKSEL. Dyrkingsforsøk på myr i Trysil 1912—30. Melding fra Det norske myrselskaps forsøksstasjon på Mæresmyra. Det 26. arbeidsåret 1933.
18. HOVD, AKSEL. Sand, leir og kalk på myr. Melding fra Det norske myrselskaps forsøksstasjon på Mæresmyra. Det 28. og 29. arbeidsåret 1935 og 1936.
19. HOVD, AKSEL. Dyrkingsforsøk i 17 år på Aursjømyra i Verran 1927—1943. Melding fra Det norske myrselskaps forsøksstasjon på Mæresmyra. Det 37. arbeidsåret 1944.
20. JENSEN, TOVBORG, S. Om Bestemmelse av Jordens Stødpudevirkning. Tidsskrift for Planteavl, 30. Bd., Side 565—585.
21. JETNE, MAGNUS. Kalking og gjødsling. Melding fra Statens forsøksgard Løken nr. 28, side H 30 — H 33.
22. JETNE, MAGNUS. Forsøk med ulike framgangsmåtar når ein skal laga slåttemark. Melding fra Statens forsøksgard Løken 1945.
23. LENDE-NJAA, JON. Kalking på myr. Norsk forsøksarbeid i jordbruket. Festskrift for Bastian R. Larsen, Oslo 1914.
24. LINLAND, D. S. Kalkingsforsøk 1915—1924. Melding fra Statens forsøksgard Forus 1924.
25. LÖTHE, A. Samhøvet mellom jord, humiditet og kalk. Meldinger fra Norges landbrukshøgskole nr. 3, Vol. 33. 1953.
26. LUNDBLAD, KARL. Myrjordarnas kalkning och gödning. Särtryck ur Växtnäringsnytt, hefte 5 1952. Specialnummer om myrjordar.
27. LØDDESØL, ÅSULV. Jordreaksjonen og jordbrukets kulturplanter I, II og III. Meldinger fra Norges landbrukshøgskole nr. 3—4, Vol. VIII. 1928 og nr. 4—5, Vol IX. 1929.
28. LØVØ, P. J. Resultater av forsøk med kalking i Trøndelag og Møre. Melding fra Statens forsøksgard Voll 1932—33.
29. RØYSET, S. Forsøk med overflatedyrking av beite eller eng på lyngmark. Vestlandsk Landbruk nr. 41 og 42 1954.
30. SOLBERG, PAUL. Kalkingsforsøk i Vestfold. Meldinger fra Norges landbrukshøgskole nr. 6, Vol. X. 1930.
31. SOLBERG, PAUL. 1. Kalkingsforsøk i Akershus. 2. Bidrag til Karakterisering av kalktrangen innen Akershus og Vestfold ved hjelp av jordanalyser. Meldinger fra Norges landbrukshøgskole nr. 5, Vol. XVII. 1937.
32. SOLBERG, PAUL. Jordartsegenskapenes betydning for reaksjonens virkning på veksten av enkelte kulturplanter. Meldinger fra Norges landbrukshøgskole nr. 1, Vol. XIV. 1934.
33. SORTEBERG, ASBJØRN. Forsøk med ulike kalkmidler på kvitmosetorv. Tidsskrift for det norske landbruk nr. 5—6 1952.
34. SORTEBERG, ASBJØRN. Karforsøk med ulike mengder kalk, fosfor, kvelstoff og kalium til havre og bygg. Meldinger fra Norges landbrukshøgskole nr. 4, Vol. XXXI. 1951.
35. SORTEBERG, ASBJØRN. Melding fra Ny Jords forsøksgard på Smøla. Ny Jord nr. 3 1947.
36. SUNDELIN, G. och FRANCK, Ö. Markreaktion och kalkbehov. Meddelande nr 395 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet. Jordbruksavdelningen nr 76.
37. TERASMÄE, ENN. Kalkings- och gödningforsök på svaclrik gyttja. Statens jordbruksforsök. Meddelande nr 37.
38. ØDELIEN, M. Virkning av bormangel og bortilsetning på forskjellige vekster dyrket i hvitmosetorv med større og mindre kalkinnhold. Meldinger fra Norges landbrukshøgskole nr. 1—2, Vol. XVIII. 1938.
39. ØDELIEN, M. Jordreaksjonen og kalkspørsmålet. Tidsskrift for det norske landbruk nr. 6—7 1931.
40. ØDELIEN, M. En oversikt over kalkens virkninger på plantevekst og avling. Serprent av Gartneryrket nr. 8 1953.
41. ØDELIEN, M. Lysimeterforsøk på Ås. Meldinger fra Norges landbrukshøgskole nr. 3, Vol. 32. 1952.

FORSØK MED MAGNESIUM OG AUKANDE MENGDE KOPAR TIL ENG

*Experiment with Magnesium and Increasing Applications
of Copper to Leys*

Av
SIMON RØYSET

INNHALD

	Side
Innleiing	131
Forsøksplan, jordart og gjødsling	132
Veret i forsøksåra	133
Avlingsresultat og diskusjon	133
Samandrag	137
Summary	138
Litteraturliste	139

Innleiing

Magnesium er frå gammalt kjendt som eit naudsynleg plantenæringsstoff, men ein har gått ut frå at det som regel skulle vera nok magnesium i jorda, og difor har ein ikkje funne det turvande å gjødsle med dette næringsstoffet.

Det er først i den seinare tid at ein har teke til å skjona at det er turvande å gjødsle også med magnesium. For ikkje minst i regnrikt verlag, og med aukande bruk av høgprosentige kunstgjødselslag har mangelen på tilgjengeleg magnesium i jorda med kvart teke til å gjera seg sterkare og sterkare gjeldande.

Magnesiummangelen vil som regel syna seg med ytre symptom som er sermerkete for dei ymse planteslag på ymse utviklingstrin. Her skal ein likevel berre ta for seg dei symptom som er sermerkete for timotei som også synes å vera den engvokster som lid mest når vilkåra for magnesiummangel er til stades.

Magnesiummangel hjå timotei vil oftast syna seg som ei meir eller mindre sterk tigerstriping (tiger motling) på blada om lag som for havre (6). Denne tigerstripinga syner seg som ljosare og mørkare grøne punkt i lengderetningen på dei eldste blada, og under mikroskopet syner dei mørke punkta seg å vera

ei tett samling av bladgrønt, medan det er lite eller inkje bladgrønt i mellomromet som difor syner ein ljosare farge.

Ved veik magnesiummangel kan denne tigerstripinga forsvinne etter kvart. Men er magnesiummangelen sterk, vil dei eldste blada med kvart få ein gulgrå til gråkvit farge og vil til slutt visna meir eller mindre fullstendig bort. Stundom kan då dei øvste blada få ein raudfiolett farge, og øvste bladet kan rulla seg saman på langs. Dette er likevel ikkje vanleg hjå timotei, men vil derimot ofte syna seg hjå havre.

Dei her nemnde symptom på magnesiummangel hjå timotei har ein sett i fleire enno ikkje offentleggjorde forsøk. Men det ser likevel ut for at magnesiummangelen i mange høve ikkje verkar nemnande sterkt inn på engavlinga, for som ein veit vil magnesium flytta seg svært lett i plantane. Plantane og såleis også timotei vil flytte brukt magnesium oppover frå eldre til yngre, nye grøne blad og plantedeler etter kvart som dei veks. Dei eldste blada vil difor visna etter kvart, men dette vil ha lite å seia for avlingsvekta når ein haustar før dei eldste blada har visna heilt bort.

Magnesiummangel i fôret synes elles å vera ei sterkt medverkande årsak til husdyrsjukdomar av meir eller mindre alvorleg karakter.

Kopar er som ein veit eit mikronæringsstoff. Det var først i 1924 (2) at det vart påvist at kopar i små mengder var naudsynleg for plantane. Sidan har mange forskarar påvist at kopar er svært turvande for alle høgare plantar, og seinare har andre forskarar påvist at mangel på kopar i høyg og andre fôrplantar også er årsak til mangelsjukdom hjå husdyra (1).

Som dei fleste andre næringsmanglar er koparmangel også mest vanleg i det regnrrike verlaget langs kysten. Her i landet har ein såleis funne meir eller mindre sterk koparmangel hjå husdyra både på Sørlandet og nordover langs heile den regnrrike kysten vår. Dette samsvarar også med tilhøva i kyststroka i andre land rundt Nordsjøen der jordbotnen og vertilhøva er nokolunde dei same som hjå oss. Her på Statens forsøksgard Fureneset har ein tidlegare også påvist koparmangel hjå havre på myr (3).

Forsøksplan, jordart og gjødsling

Som eit ledd i arbeidet med å klårleggja spørsmålet om gjødsling i regnrrike verlag, vart det i 1947 lagt ut eit forsøk med magnesium og aukande mengd kopar til eng etter denne plan:

Gjødsling i kg pr. dekar.

- a. 40 kg kalkammonsalpeter. 30 kg superfosfat. 35 kg svovelsurt kalium og 3.0 kg mangansulfat og 1.0 kg borax ved anlegget.
- b. som a. + 3 kg koparsulfat ved anlegget.
- c. som a. + 6 » » » »
- d. som a. + 6 » + 10 kg magnesiumsulfat ved anlegget.

Forsøket vart lagt ut med 5 m × 5 m — 25 m² anleggsruter, 0.5 m breie grensebelter og 4.5 m × 4.5 m — 20.25 m² hausteruter. Feltet vart lagt ut med 4 samruter, 16 forsøksruter i alt og sjakkbrettfordeling.

Forsøket varde i 3 år frå og med 1947 til og med 1949, og vart i alle åra

gjødsla etter planen, men likevel så at 15 kg kalkammonsalpeter og 10 kg svovelsurt kalium av totalgjødsla i alle åra vart gjeva til etterslåtten, medan fosfatgjødsla vart gjeva i ein porsjon om våren.

Forsøket vart hausta tvo gonger kvart år. Ved kvar hausting var det lagt vekt på at timoteien var komen til noko nær same utviklingstrin. Det vil seia når timoteien var fullt utskoten, men før den hadde teke til å bløma.

Jorda forsøket vart lagt på, var ca. 50 cm djup, godt moldna flat myr på undergrunn av svakt leir- og sandholdig morenegrus. Myra vart dyrka i 1941, og fram til 1944 vart ho brukt til ymse åkervokstrar. Første året vart jorda kalka med 8 hl skjelsand pr. dekar, og i åkeråra vart jorda godt gjødsla med husdyrgjødsel og 3-sidig kunstgjødsel og vart dessutan tilført 5 kg koparsulfat, 5 kg mangansulfat og 1.5 kg borax pr. dekar.

I 1945 vart jorda attlagd til eng med ei frøblanding av 20 % raudkløver, 50 % timotei, 15 % engsvingel, 15 % raigras og med 4 kg såmengd pr. dekar. I attleggsåret vart jorda gjødsla med 10 lass husdyrgjødsel, 20 kg kalkammonsalpeter, 25 kg superfosfat og 20 kg kaliumgjødsel 33 %, og i 1946 med 50 kg kalkammonsalpeter, 40 kg superfosfat og 40 kg kaliumgjødsel 33 %. Kvæve- og kaliumgjødsla vart delt på to utstrøingar med 35 kg kalkammonsalpeter og 30 kg kaliumgjødsel 33 % om våren og resten eller 15 kg kalkammonsalpeter og 10 kg kaliumgjødsel 33 % etter første slått.

Veret i forsøksåra

Året 1947 merkte seg ut med ein kald, fast vinter og eit uvanleg tørt og drivande sommarver. September var derimot uvanleg regnfull, og hausten frametter var også mild og regnfull. Vinteren 1948 var også mild og regnfull, men med eit tolleg bra sommarver og ein mild og regnfull haust. 1949 var eit uvanleg regnfullt år med mykje nedbør som regn om vinteren og ein måteleg varm sommar med svært mykje regn.

Avlingsresultat og diskusjon

Som før nemnt vart forsøket i alle år hausta to gonger. Ved kvar hausting vart det teke grasprøver av kvar forsøksrute for å finna høyprosenten og for botanisk analyse av plantesetnaden.

Ved bae haustingar vart det lagt vekt på at timoteien var på same utviklingstrin, men for skuld variasjonar i vokstervilkåra for dei einsskilde år, kunne ikkje haustinga av forsøket utførast til same tid kvart år.

I 1947 vart andre slåtten heller liten for skuld det uvanleg tørre veret i juli og august. For dei to siste forsøksåra var avlinga av andre slåtten litt større enn av første slåtten for skuld laglegare ver på ettersommaren. Mogleg kan det milde og regnfulle vinterveret for dei to siste forsøksåra også ha hatt noko å seia, og mai månad var bae dei siste forsøksåra svært tørr.

Som ein vil sjå av tabell 1, syner 1947 avlingsauke av både første og andre slåtten for ledd b, c og d jamført med ledd a. Avlingsauken av ledd c er liten og mindre sikker, medan avlingsauken av ledd b og d er sikker.

Tab. 1. *Avlingi, kg høy pr. dekar, første og andre slått.*

År	a		b		c		d	
	1. slått	2. slått	1. slått	2. slått	1. slått	2. slått	1. slått	2. slått
1947	999	356	1085	376	1012	382	1068	373
1948	647	776	698	773	669	768	673	773
1949	727	739	795	873	736	934	750	914
Medel	791	624	859	674	805	695	830	687

Tab. 2. *Avling og meiravling i kg høy pr. dekar.*

År	a	b	b ÷ a	c	c ÷ a	d	d ÷ a	d ÷ c
1947	1355	1461	+106	1394	+ 39	1441	+ 86	+ 47
1948	1423	1471	+ 48	1437	+ 14	1446	+ 23	+ 9
1949	1466	1668	+202	1670	+204	1664	+198	÷ 6
Medel	1415	1533	+118	1500	+ 86	1517	+102	+ 16

F — 6.48, 0.01 < P < 0.05.

For 1948 er det ein mindre, men likevel sikker avlingsauke av ledd b. Derimot er det ein svært liten og usikker avlingsauke av både ledd c og d for dette året, og dette går klart nok fram av tabell 2 som syner sum avlingsauke for ledd b, c og d jamført med a.

I 1949 var det ein mindre avlingsauke av første slått for både ledd b, c og d, ein heller stor og sikker avlingsauke av alle tre forsøksledda jamført med ledd a. Denne avlingsauken er både så jamn og så stor at den ikkje i nokor leid synes å vera slumpvoren. Grunnen til denne skiftande avlingsauken mellom åra kan vera det skiftande sommarveret, men det er også mogleg at det regnfulle vinterveret dei to siste forsøksåra har havt noko å seia for utvasking av dei lettast løyselege plantenæringsemna.

Ledd a hadde i alle år meir eller mindre sterke symptom på koparmangel med bleik-gule til inntørka, brune bladspissar og litt slappare timoteistrå enn normalt. Desse sjukdomsteikna var likevel ikkje jamt synlege over a-rutone, men synte seg berre på fleire eller færre plantar på kvar a-rute. Desse sjukdomssymptoma syntes også å verta sterkare med åra og syntes vera særleg sterke sommaren 1949, men var klare nok også i 1947. I 1948 såg det derimot ut til å vera litt mindre klare symptom på koparmangel, og dette synes også å koma til syne i avlingsvektene. Men ein har ikkje vilkår for å døma om denne veike koparverknaden i 1948 har sin grunn i ei viss utjamning av koparforsyninga i jorda for skuld vertilhøva, eller om det er andre årsaker som ligg til grunn. Det ser likevel ut til at den største koparmengda (6 kg pr. dekar) på ledd c og d var mykje nok for dette året, for avlingsauken på ledd c var berre 14 kg høy pr. dekar og på ledd d berre 23 kg høy pr. dekar mot 48 kg høy pr. dekar for ledd b som hadde fått den minste

koparmengda. Magnesiumverknaden på ledd d gav seg heller ikkje synberre utslag i 1948, det såg heller ut til å syna seg ei veik gulning på dei eldste timoteiblada i andre slåtten av ledd d, om lag som for dei andre 3 forsøksledda. Men denne gulninga av dei eldste blada var ikkje i noko høve så klår at ein med vissa kunne seia at det var magnesiummangel.

Som det går fram av tabell 2, gav ledd b med minste koparmengda (3 kg pr. dekar) ein medel avlingsauke på 118 kg høy pr. dekar. Det første forsøksåret var avlingsauken jamført à 106 kg høy pr. dekar, og i siste forsøksåret var avlingsauken 202 kg høy pr. dekar. Året 1948 står i ei serstode med ei meiravling på berre 48 kg høy pr. dekar, men som ovanfor nemnt har ein ikkje vilkår for å døma om årsaka til denne heller låge avlingsauken.

Ledd c med største koparmengda (6 kg koparsulfat pr. dekar) gav ein medel avlingsauke på 86 kg høy pr. dekar. Men her har det siste forsøksåret som gav ein avlingsauk på 204 kg høy pr. dekar, verka sterkt inn på medelavlinga. For både i første og i andre forsøksåret (1947 og 1948) gav ledd c ein både liten og usikker avlingsauke med berre 39 og 14 kg høy pr. dekar jamført med ledd a. Det kan synes vanskeleg å forklåra dette høvet på anna måte enn at 6 kg koparsulfat pr. dekar dei to første åra var i største laget. Vertilhøva både sommar og vinter dei to første åra kunne også gjera sitt til at koparforsyninga på ledd c var for stor, men det var ingen ting som tydde på koparforgifting av plantesetnaden.

Ledd d med 6 kg koparsulfat + 10 kg magnesiumsulfat pr. dekar gav sikker avlingsauke både i 1947 og 1949 med 86 kg og 198 kg høy pr. dekar. Men i 1948 var meiravlinga berre 23 kg høy pr. dekar, og kan som før nemnt mogleg ha si årsak i ei utjamning av koparverknaden eller også liten koparverknad i det heile.

I samband med gjødslinga og avlingsresultatet av dette forsøket kan det vera verd å hugsa på at denne jorda tidlegare (i 1941) var tilført 5 kg koparsulfat pr. dekar.

Etter dei granskingar som ligg føre frå innlandstrokk med fast vinterver (telebunda og snødekt jord), skulle ei så sterk kopargjødsling pr. dekar vera nok for eit lengre tidsrom. Mellom andre synest både de svenske (4, 9, 10) og danske (7, 8) granskingar å prova dette. Men granskingar frå det regnrrike kystverlaget her i vårt land synes å visa eit anna resultat. Det er også tenkjande at i det regnrrike kystverlaget med store nedbørmengder som regn på telelaus og lett gjennomtrengjeleg jord, vil det gå for seg ei utvasking av både kopar og andre lett løyselege, naudsynlege plantenæringstoff. Granskingar her frå Fureneset som enno ikkje er offentleggjorde, synes såleis å tyde på at i regnrrikt vestlandsk verlag kan bor verta utvaska etter 3 til 4 år. Det ser like eins ut for at kopargjødsling til vanleg ikkje varar i meir enn 5 til 6 år.

I dette høvet var det berre 6 år sidan jorda var gjødsla med 5 kg koparsulfat pr. dekar, og ein kunne difor rekne med at ei ny kopargjødsling ville gjeva utslag. Den minste koparmengda på 3 kg koparsulfat pr. dekar (b), gav også som ein vil sjå av tabell 2, ei meiravling på 106 kg høy pr. dekar alt i første forsøksåret. Dette syner greidt at under dei gjevne verlagstilhøva var den nye kopargjødslinga på 3 kg koparsulfat pr. dekar ei turvande rådgjerd på denne jorda. Rett nok minkar meiravlinga for ledd b jamført a til 48 kg høy pr. dekar i 1948, men i 1949 kjem ledd b att med ei overtande stor meiravling på 202 kg høy pr. dekar, og ser ein på verlagstilhøva for 1948

til 1949, kan dette i stor mon forklåra den store avlingsauken av ledd b for dette året.

Den største koparmengda på 6 kg koparsulfat pr. dekar gav berre liten avlingsauke på ledd c for dei to første åra. Dette kan tyda på at dette var ei altfor sterk kopargjødsling på jord som berre 6 år tidlegare hadde fått tilført 5 kg koparsulfat pr. dekar. Denne sterke kopargjødslinga saman med måteleg stor årsnedbør i 1947 og godt sommarver, medels vinternedbør og toleg bra sommarver i 1948, gjorde truleg sitt til at avlingsauken for ledd c vart både liten og usikker for dei to første forsøksåra. Men etter to års forbruk av plantane, binding i jorda og utvasking i sterkt haust- og vinterregn har den tilgjengelege koparmengda i jorda på ledd c vorte meir høveleg. Dette saman med gode verlagstilhøve for god koparverknad i 1949 gjer at ein for dette året får ein stor og sikker avlingsauke på 204 kg høy pr. dekar jamført med avlinga av ledd a.

I 1947 gav ledd d ein avlingsauke på 86 kg høy pr. dekar jamført med ledd a. Denne avlingsauken kan vel i nokon mon ha si årsak i at ledd d forutan 6 kg koparsulfat også vart gjødsla med 10 kg magnesiumsulfat pr. dekar. I 1948 går medelavlinga likevel ned til 23 kg høy pr. dekar, og først i 1949 kjem meiravlinga oppatt i 198 kg høy pr. dekar. No er det nok som før nemnt så at ein veikare mangel gjer seg mindre sterkt gjeldande på avlingsvekta når graset vert hausta så tidleg at dei eldste blada så vidt har teke til å gulna. Men ser ein på avlingshøvet mellom ledd d og c, får ein vilkår for ei viss døming om magnesiumverknaden på ledd d. I 1947 er meiravlinga av ledd d ÷ c + 47 kg høy pr. dekar, i 1948 er meiravlinga av d ÷ c berre + 9 kg høy pr. dekar, og i 1949 er avlinga av ledd d ÷ c 6 kg høy pr. dekar lågare enn av ledd c. Det ser med andre ord ut for at magnesiumverknaden på ledd d var berre første året. I alle høve er verknaden av magnesium heilt borte siste året.

Dette resultat synes å stemma godt med resultatata frå enno ikkje offentleggjorde forsøk her på Fureneset som synes å prova at verknaden av 10 kg magnesiumsulfat pr. dekar berre varar i høgst to år. Magnesium er for det første ikkje noko mikronæringstoff. Dessutan står magnesium i antagonistisk stode til kalium, slik at ei etter måten sterk kaliumgjødsling vil føre til at magnesium lett vert utvaska av jorda (11).

Etter svenske granskningar (5) er magnesiummangel ikkje noko alvorleg problem i Sverige, og forsøk har synt at 5 kg Mg pr. hektar var høveleg medan 20 kg var for mykje. I svensk og i norsk austlandsverlag er det som regel telebunda og snødekt jord om vinteren og lita eller inga utvasking. Her på Vestlandet er det oftast store nedbørmengder som regn gjennom heile vinteren, og difor er det rimeleg at så vel magnesium som andre plantenæringssemne vert heller snøgt utvaska av jorda.

Det ser i alle høve ut til at den store meiravling i 1949 av ledd d på 198 kg høy pr. dekar er ein rein koparverknad og at storparten av magnesiumgjødsla er brukt av plantane, bunde i jorda og utvaska alt i første forsøksåret.

Ymse høve gjorde at ein har analysar på innhaldet av kopar berre for første slåtten. Analyseprøvene, som var tekne av prøvebuntar frå første slåtten, syner dette innhald av kopar:

Ledd	a	b	c	d
Cu i mg pr. kg høy	4.0	7.8	10.4	9.3

Som ein vil sjå, er dei koparmengder ein fann i høyet frå dei ymse forsøksledd, i godt samsvar med dei mengder koparsulfat som vart tilført forsøksledda i 1947.

I høyet frå det ikkje kopargjødsla ledd a vart det berre 4 mg kopar pr. kg høy. Dette stemmer nokolunde bra med svenske granskningar (4), som synte frå 1.5 til 5 mg kopar pr. kg høy i ikkje kopargjødsla ledd. I dette høvet hadde ledd b med 3 kg koparsulfat pr. dekar i 1947, om lag dobbelt så stort koparinnhald i høyet som ledd a. Ledd c og d med største koparmengd på 6 kg koparsulfat i 1947, hadde om lag 2.5 gonger så mykje kopar som ledd a.

Når koparinnhaldet i høyet frå ledd a ikkje var mindre, kan dette ha si årsak i at jorda i 1941 vart gjødsla med 5 kg koparsulfat pr. dekar. Den tilgjengelege koparmengd som var att i jorda etter gjødslinga i 1941, var ikkje i noko av dei tre forsøksåra stor nok til å halda symptom på koparmangel på ledd a heilt borte. Men koparmangelen var heller ikkje så sterk at den synte seg jamt på timotei over alle a-rutene. Den synte seg berre flekkvis og på timotei som var dominerande i plantesetnaden.

Tab. 3. *Botanisk analyse av plantesetnaden.*

År	a				b				c				d			
	Kløver %	Timotei %	Andre gras %	Ugras %	Kløver %	Timotei %	Andre gras %	Ugras %	Kløver %	Timotei %	Andre gras %	Ugras %	Kløver %	Timotei %	Andre gras %	Ugras %
1947	20	60	20	—	20	62	18	—	18	62	20	—	22	60	18	—
1948	10	64	26	—	10	64	26	—	11	65	24	—	9	65	26	—
1949	00	70	30	—	00	68	32	—	00	72	28	—	—	71	29	—

Som ein vil sjå av den botaniske analysen, var det timoteien som dominerte i plantesetnaden. Dei andre plantane, kløver og grasarter, gjorde seg mindre sterkt gjeldande. Forsøket var heilt ugrasreint.

I det første og i nokon mon også i det andre forsøksåret var det noko kløver i plantesetnaden. Men i siste forsøksåret var kløveren om lag heilt borte. Dette var eins for alle forsøksledd og kan ikkje ha si årsak i mangel på kopar, men det er heller grunn til å tru at det er andre årsaker til at kløveren gjekk så snøgt ut.

Samandrag

I tida 1947 til 1949 vart det på Statens forsøksgard Fureneset gjennomført eit forsøk med magnesium og aukande mengd kopar til eng etter denne plan med gjødsling i kg pr. dekar:

- 40 kg kalkkammonsalpeter, 30 kg superfosfat, 35 kg svovelsurt kalium og 3 kg mangansulfat og 1 kg borax.
- som a. + 3 kg koparsulfat ved anlegget.
- som a. + 6 » » » »
- som a. + 6 » » + 10 kg magnesiumsulfat ved anlegget.

Forsøket vart lagt ut med 4 samruter og 16 forsøksruter i alt. Forsøket hadde sjakkbrettfordeling og vart hausta kvart år to gonger.

Jorda var ca. 50 cm djup, godt moldna myr på svakt leir- og sandhaldig moreneundergrunn. Myra vart nydyrka i 1941 og i tillegg til husdyrgjødsel og vanleg kunstgjødsel også tilført 5 kg koparsulfat, 5 kg mangansulfat og 1.5 kg borax pr. dekar.

Ledd b synte alt første året sikker avlingsauke med ei meiravling på 106 kg høy pr. dekar jamført ledd a. I andre forsøksåret gjekk meiravlinga ned til 48 kg, men i 1949 kom ledd b att med stor og sikker meiravling på 202 kg.

Ledd c gav dei to første forsøksåra lita og usikker meiravling, mogleg av di 6 kg koparsulfat pr. dekar var ein for sterk kopargjødsling. I 1949 gav ledd c ei stor og sikker meiravling på 204 kg høy pr. dekar jamført med ledd a. Dette året synes koparmengda i jorda ikkje å vera for stor på ledd c, og dette må ha sin grunn i at plantane har brukt kopar, at noko kopar er bunde i jorda og at noko vart utvaska med haust- og vinterregnet slik at det vart ei rimeleg stor mengd tilgjengeleg kopar att i jorda.

Ledd d med anleggsgjødsling på 6 kg koparsulfat og 10 kg magnesiumsulfat pr. dekar gav første året ei meiravling på 86 kg høy pr. dekar jamført ledd a. I andre forsøksåret er meiravlinga lita og usikker med berre 23 kg, men kjem oppatt i 1949 med stor og sikker meiravling på 198 kg. Årsaka til denne ujamne avling kan knapt vera nokor onnor enn at magnesiumgjødsla gav verknad berre første forsøksåret medan det i andre forsøksåret var liten eller ingen synberr magnesiumverknad. Den store meiravling av ledd d på 198 kg høy pr. dekar det siste forsøksåret må difor på same måte som for ledd c vera ein rein koparverknad. Det synes så at den sterke kopargjødslinga på ledd d — og c, på ymse måtar er redusert til ei rimeleg stor mengd tilgjengeleg kopar i jorda.

Kjemiske analyseprøver av plantesetnaden vart tekne berre av første slåtten. Dei utførde analysar på kopar syner eit godt samsvar med den koparmengd som var tilført til jorda.

Forsøket var heilt ugrasreint, men i siste forsøksåret var kloveren borte fra plantesetnaden.

Summary

From 1947 to 1949 an experiment was conducted at the State Experimental Farm at Furuneset, Fure, with magnesium and increasing applications of copper to leys, according to the following plan. The applications were, in kg per decare:

- a. 40 kg of Calnitro, 30 kg of superphosphate, 35 kg of ammonium sulphate, and, at the start, 3 kg of manganese sulphate and 1 kg of borax.
- b. As a. + 3 kg of copper sulphate at the start.
- c. As a. + 6 kg of copper sulphate at the start.
- d. As a. + 6 kg of copper sulphate + 10 kg magnesium sulphate at the start.

The experiment was laid out with a chess-board distribution, 4 replicates, and 16 plots in all. The experiment was harvested twice every year.

The soil consisted of well decomposed peat, about 50 cm deep. It was

reclaimed in 1941. In addition to farm manure and the regular fertilizers, 5 kg of copper sulphate, 5 kg of manganese sulphate, and 1.5 kg of borax per decare were added to the soil under the reclamation.

Treatment b gave, already the first year, a yield increase of 106 kg of hay per decare, compared to a. In 1948 the yield increase went down to 48 kg, but in 1949 treatment b gave a large yield increase of 202 kg. The average yield increase for 3 years was 118 kg of hay per decare, compared to treatment a.

Treatment c produced small and insignificant yield increases the first two years. In 1949, however, this treatment, too, produced a large and significant yield increase of 204 kg of hay per decare, compared to treatment a. This may be explained by the fact that copper, applied at the rate of 6 kg of copper sulphate per decare, was too heavy for the soil, but the consumption of the plants, fixation in the soil, and leaching under heavy precipitation in autumn and winter, had in the course of two years reduced the fraction of available copper in the soil, making it better suited for a large yield increase.

Treatment d which besides 6 kg of copper sulphate, included 10 kg of magnesium sulphate per decare, too, gave the first year a yield increase of 86 kg of hay. In 1948 the yield increase declined to 23 kg only, but in 1949 there was a large yield increase of 198 kg, compared to treatment a.

The great variation in yield increase for treatment d can be explained by a magnesium effect being present the first year for this treatment. No visible magnesium effect remained the second year, however, and the large yield increase of treatment d in the last year, 1949, will, accordingly have to be regarded as a pure copper effect.

Samples were collected of the first cut for chemical analyses for copper content. The analyses gave the following results:

Treatment	a	b	c	d
Cu in mg per kg of hay	4.0	7.8	10.4	9.3

There is, as will be seen, a good agreement between the copper content of the hay and the amount of copper added to the soil.

The experiment was completely free from weeds. The botanical composition consisted of clover and grass species. The last year the clover had totally disappeared.

Litteraturliste

1. ENDER, FR. (1944): Sporelementenes etiologiske og terapeutiske betydning ved spesielle mangelsykdommer hos storfe og sau i vårt land. Koboltmangel som sykdomsårsak. N. Vet. Tidsskr. nr. 5.
2. HUDIG, J., MEIJER, J. GOODYK (1926/27): Über die sogenannte «Urbarmachungskrankheit» als dritte Bodenkrankheit. Z. Pflanzenern., Dü. u. Bodenkunde (A) 8.
3. GAARDER, T. OG S. RØYSET (1946/47): Kobber til havre på vestlandsk myr. Bergens Museums Årbok.
4. LUNDBLAD, K., OLOF SVANBERG, PER EKMAN (1949): The Availability and Fixation of Copper in Swedish Soil. Plant and Soil 1.
5. LUNDBLAD, K. (1949): Experiments on Magnesium Fertilization. Kgl. Lantbr. Högsk. Ann. 16.

6. SMIT JAN, E. G. MULDER (1942): Magnesium Deficiency as the Cause of Injury in Cereals. Mededeelingen van de Landbouwhoogeschool te Wageningen.
7. STEENBJERG, F. AND ELSE BOKEN (1948): Copper in Soil and Cultivated Plants III. Copper Content and Copper Deficiency in Types of Jutland Soil. Tids. Planteavl 52
8. STEENBJERG, F. AND E. BOKEN (1950): Copper Content and Copper Deficiency in Danish Soil. Plant and Soil 2.
9. STEINBERG, M. AND P. EKMAN (1948): Swedish Studies on Micro-elements Copper. Nord. Jordbr. Forskn. 4—6.
10. SVANBERG, OLOF, PER EKMAN AND NILS ERIK PERSON (1949): Introductory Note on the Determination of Copper Fixation in Soils by Means of Electromotive Forces of Concentration Cells. Kgl. Lantbr. Högskol. Ann. 16.
11. ØDELIEN, M. OG G. UHLEN (1952): Lysimeterforsøk på Ås. Norges Landbrukshøgskoles Jordkulturforsøk. Melding nr. 36.

I redaksjonen 17. 12. 1954.

EN SAMMENLIGNING AV TEMPERATUREN I TO KASSETYPER VED LAGRING AV EPLE I VENTILERT FRUKTLAGER

*A Comparison of the Temperature of Apples in Two Types
of Boxes in Common Storage*

AV
ROLF LANDFALD

INNHold

	Side
Innledning	141
Hvordan sammenligningen ble utført	142
Resultater	144
Middeltemperaturer	144
Temperaturbevegelser	145
Drøfting	149
Sammendrag	150
Summary	151

Innledning

Siden den vanlige 20 kg kassa (Norsk Standard 276) slo igjennom som salgsemballasje for kjernefrukt, har denne kassa praktisk talt vært enerådende også som høste- og lagringskasse for disse fruktslagene. Samme kassa er brukt både i hagen, i lageret og i omsetningen. Det har flere fordeler å ha bare ei kasse å arbeide med. Det spares arbeide og plass under sortering og pakking, en slipper ekstra transport og lagring av tomemballasje og en sparer utlegg til et ekstra sett kasser.

I andre land er det likevel sjelden at det til høsting og lagring brukes kasser av samme type som vår standardkasse. Bl. a. i Danmark, England, Nederland og Sverige brukes som regel kasser med åpninger i bunn og sider til høsting og lagring. Til dels brukes de samme kassene også i omsetningen, men systempakket frukt pakkes gjerne i kasser tilsvarende vår standardkasse. I U. S. A. blir frukta ikke sjelden systempakket før lagringen. Da

foregår lagringen oftest i kasser tilsvarende vår standardkasse, i kjølelager. Frukta blir likevel høstet og transportert til lageret i spesielle høstekasser. Helt nødvendig blir dette når frukta skal pakkes i mindre spesialpakninger, f. eks. pappkartonger. Dette er i det siste blitt aktuelt også her i landet.

Noen ideell høste- og lagringskasse er vår standardkasse ikke. Uten å være gjenspikret er den ikke særlig lett å stable på vogn, tralle eller i lager. Videre er den forholdsvis tett.

Særlig i *ventilert lager*, der kjølemulighetene er begrenset til perioder da utetemperaturen er lavere enn lagertemperaturen, er det av betydning å ha effektiv gjennomlufting av fruktstablene for å utnytte kjølemulighetene best mulig.

For å få noe rede på hvor stor betydning det kan ha for temperaturen hos frukta at en bruker ei mer åpen kasse i lageret, ble det i 1951 og 1952 utført noen forsøk ved Statens forsøksgard Njøs der temperaturen i stabel av standardkasse ble sammenlignet med temperaturen i stabel av høstekasse under ellers like ventilasjonsforhold i ventilert lager. Måleutstyr, høstekasser og arbeidshjelp ble betalt med midler bevilget av Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd.

Hvordan sammenligningen ble utført

Det ble brukt et rom på $4 \times 4 \times 2.5$ m til denne sammenligningen. De tre sider vender mot jordbakke, den fjerde mot pakkerom. Veggene er isolert med 8 cm kork mellom 25 cm betong og bordvegg. Himlingen, som skiller rommet fra et annet ventilert lager, er også isolert med kork, men gulvet, som er av betong, er ikke isolert.

Det ble satt opp en stabel av hver kassetype i samme rommet.

Begge år var omtrent to tredjedeler av frukta i hver stabel Gravenstein og resten Fuhr. Fuhr ble plasert i enden av stablene. Ved høsting og innsetting ble det tatt hensyn til at frukta i de to stablene skulle være så lik som mulig. Frukta i begge stablene ble høstet og innsatt samtidig.

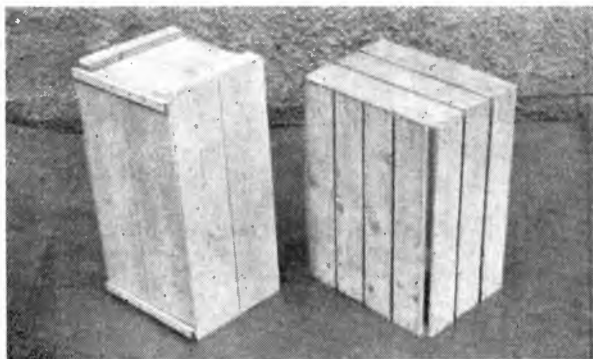


Fig. 1. Kassetypene som ble sammenlignet. Standardkasse til venstre og høstekasse til høyre.

Den høstekassa som ble brukt i denne sammenligningen, var en amerikansk type med følgende innvendige mål: 48 cm lang, 35 cm bred og 25 cm høy. De tilsvarende mål for standardkassa er 51, 28 og 25.5 cm. Høstekassa rommer 42 liter mot standardkassa vel 36 liter. Fig. 1 viser de to kassetypene ved siden av hverandre. Bordene i bunn, sider og gavler i høstekassa er 1 cm tjukke. Åpningene mellom bordene er ca. 1 cm brede. Gavl- og sidebord er spikret til innvendige hjørnelister så kassene kan stables helt tett sammen. Bølgepapp ble ikke brukt i noen av kassene.

Det ble stablet 7 kasser i høyden. Ellers var det ulike mange kasser, men omtrent like mye frukt i hver stabel, nemlig mellom 3200 og 3300 kg i hver stabel i 1951 og mellom 2600 og 2800 kg i 1952. I 1951 stod begge kassetypene så tett stablet som mulig. I stabel av standardkasse oppstod små kanaler for lufta langs kassegavlene. Det er imidlertid ikke vanlig å stable standardkassa så tett som mulig. I 1952 ble det derfor brukt flere måter for «åpen» stableing av standardkassa i sammenligning med tett stableing av høstekassa. I størstedelen av lagringsperioden stod standardkassene stablet med 1—3 cm avstand mellom kasserekkene i begge sideretningene, dels med en liten sideforskyvning slik at de ikke dekket hverandre helt (4.—16. okt.), dels rett over hverandre (16. okt.—11. nov.). I en kort periode stod begge kassetypene tett stablet (11.—21. nov.), og de siste 4 dagene (21.—25. nov.) var det 2—3 cm avstand mellom kassegavlene i begge stablelene, men ingen åpning langs sidene av kassene.

Fruktmengdene pr. kubikkmeter stabel var i 1952 for tett stabel av høstekasse 350 kg og for tett stabel av standardkasse 342 kg. I åpen stabel av standardkasse med sideforskyvning var det 295 kg pr. kubikkmeter og uten sideforskyvning 318 kg. Med åpning bare langs kassegavlene var det i begge stabler 325 kg pr. kubikkmeter.

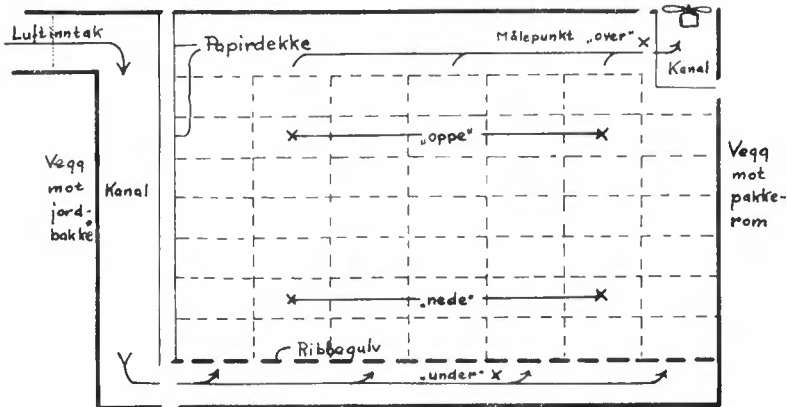


Fig. 2. Vertikalt lengdesnitt av rom og stabel som i prinsippet viser den vegen lufta måtte gå, samt plassering av målepunkter og vifte.

Stablelene stod på et 30 cm høyt ribbegulv på hver sin side av en midtgang. Mot gangen og i den enden som ikke stod tett mot vegg var stablelene tett dekket med papir fra ribbegulvet til himlingen, slik at lufta måtte gå

gjennom stablene nedenfra og opp (se fig. 2). (Stabel av høstekasse stod uten papir fra 1. til 11. nov. 1952, og stabel av standardkasse stod uten papir fra 6. til 11. nov. 1952.) Fra et felles luftinntak under himlingen ble lufta ført i kanal ned til gulvet, hvor den hadde fri adgang til begge stabler under ribbegulvet. Over stablene var det et fritt rom på ca. 40 cm som for hver stabel munnet ut i en kanal på 40×50 cm. Det var ei vifte i hver av disse kanalene. Viftene var like store, leverte lufta i samme utløpskanal og var koblet på samme bryter for å unngå ulik kjøretid. Kapasiteten var av leverandøren oppgitt til 1100—1200 kubikkmeter pr. time ved friblåsing, fallende til 500 kubikkmeter pr. time ved en motstand på 5 mm vannsøyle. Ventilasjonen ble regulert manuelt etter skjønn under hensyn til temperatursvingningene ute og inne.

Temperaturen ble målt kl. 8 og kl. 19. Temperaturmålingen ble utført med termoelementer. Termoelementene i stablene ble lagt inn mellom fruktene midt i ei kasse for de forskjellige målepunktene (se fig. 2). Termoelementene var ført gjennom veggen, så avlesningen kunne foregå utenfor lagerrommet.

I 1951 ble temperaturen målt fra 4. oktober til 26. november og i 1952 fra 4. oktober til 25. november.

Resultater

Middeltemperaturene

Middel av alle målinger kl. 8 og kl. 19 er satt opp i tabell 1 for begge år. «Oppe» gjelder middel av de to øvre målepunktene og «nede» middel av de to nedre målepunktene i hver stabel (se fig. 2).

Sammenlignes middeltemperaturen i de to stablene, finner vi at denne i begge år har ligget 0.5 grader høyere i stabel av standardkasse enn i stabel av høstekasse.

Tab. 1. *Middeltemperaturer og middeldifferanser for hele lagringsperioden.*

	Standardkasse	Høstekasse	Differanse mellom kassetypene
1951			
Oppe	6.6	5.8	0.8
Nede	5.8	5.6	0.2
Middel	6.2	5.7	0.5
1952			
Oppe	5.5	4.9	0.6
Nede	4.7	4.2	0.5
Middel	5.1	4.6	0.5

Temperaturbevegelsene

Fig. 3 viser termo- og hygrogrammer for uken 8. til 15. oktober 1951. Denne uken hadde de største temperatursvingningene i døgnet i hele lagringsperioden dette året. Kurvene illustrerer hvordan temperaturen inne beveget seg i forhold til utetemperaturen i en periode med kjølemulighet daglig. A gjelder måling ute i friluft, og B gjelder måling inne i lageret over stabel av høstekasse. Vi ser hvordan både temperatur og luftfuktighet blir utjevnet når lufta går gjennom lageret.

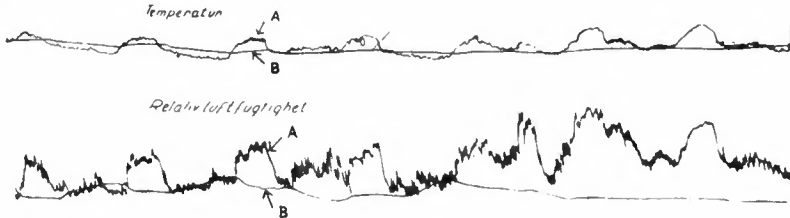


Fig. 3. Termo- og hygrogrammer for uken 8. til 14. oktober 1951. A gjelder måling ute i friluft og B inne i lageret, over stabel av høstekasse.

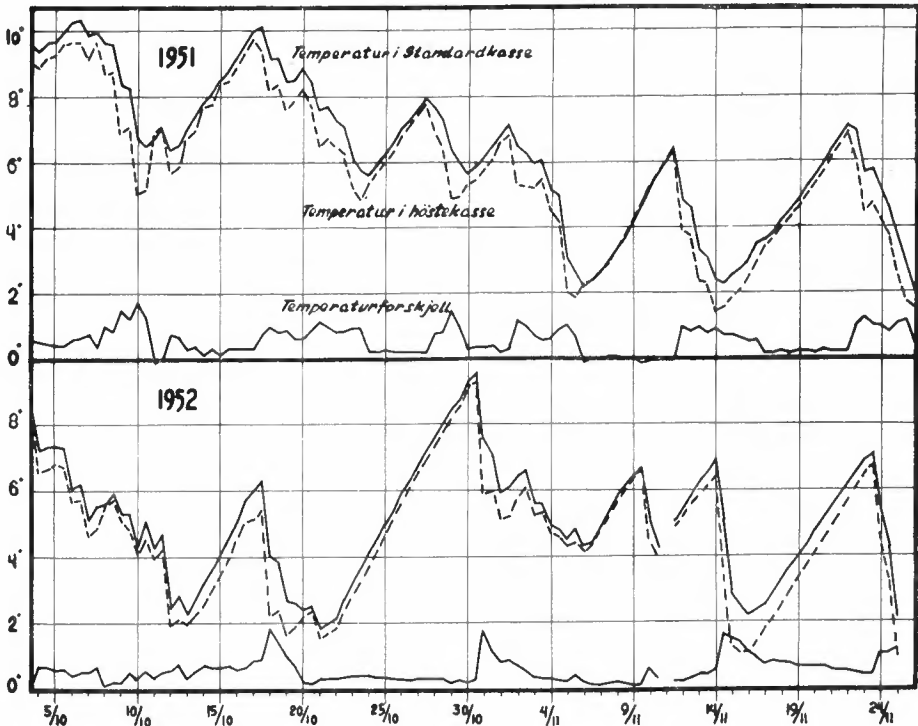


Fig. 4. Temperaturen i stablene i °C gjennom hele lagringsperioden begge år. Temperaturen er målt kl. 8 og kl. 19. Datoen står ved avlesningen kl. 8.

Fig. 4 viser temperaturbevegelsene i stablene gjennom hele lagringsperioden, både for 1951 og 1952. Hver kurve representerer midlet av de fire

målepunkter i hver stabel. Forskjellen mellom middeltemperaturene er avsett med egen kurve.

Vi ser at temperaturforskjellen mellom de to kassetypene er størst i nedkjølingsperiodene. Sammenlignes *morgentemperaturen* i stablene i de tilfelle det har vært kjølemulighet om natta, finner vi i 1951 en forskjell på 0.9 grader mellom kassetypene og i 1952 en forskjell på 0.6 grader, dvs. noe større enn forskjellen i middeltemperaturene.

Utetemperaturen høsten 1951 var relativt jevn i lagringsperioden. Det gikk aldri over 5—6 sammenhengende døgn uten kjølemulighet, men utetemperaturen var aldri så lav som en kunne ønske.

Av tabell 2 ser vi at i oktober 1951 var utetemperaturen ikke noen gang lavere enn + 2 grader. Bare 5 ganger var den lavere enn + 3 grader, nemlig den 10., 12., 23., 24. og 29. Den 5., 13. og 25. november var minimumstemperaturen + 0.4 grader. Bare den 14. og 26. november kom den ned under 0 grader. Av fig. 4 ser vi hvordan lagertemperaturen var lavest nettopp på de dagene som her er nevnt.

I 1952 var minimumstemperaturen allerede den 12. oktober lavere enn 0 grader, hva den også var fra 18. til 21. oktober. Etter den 6. november 1952 ble minimumstemperaturene ikke tilnærmelesvis fullt utnyttet.

Temperaturbevegelsene den 14. november 1952 er vist mer detaljert i fig. 5 og 6. Temperaturene ble da målt hvert kvarter eller oftere fra kl. 15.15 til kl. 24.00, dvs. i knapt 9 timer. Begge kassetypene stod tett stablet.

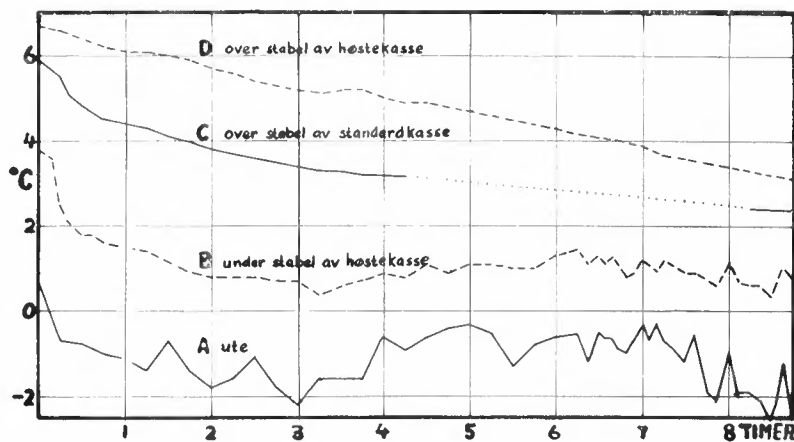


Fig. 5. Temperaturbevegelsene fritt i lageret og ute i tida mellom kl. 15.15 og kl. 24.00 den 14. nov. 1952.

Kurve A (fig. 5) viser utetemperaturen, som ble målt ca. 1 m over bakken, 2—3 m fra lagerhusveggen, rett ut for inntaksluka. Kurve B viser lufttemperaturen mellom gulv og stabel midt under stabel av høstekasse, kurve C lufttemperaturen foran vifta over stabel av standardkasse og kurve D lufttemperaturen foran vifta over stabel av høstekasse.

Sammenligner vi kurve A og B først, finner vi at lufttemperaturen har steget betydelig før lufta har nådd fram til frukta. Den viktigste varmekilden her har sikkert vært gulvet, som er av betong og ligger på kultlag uten spesiell isolasjon.

Tab. 2. *Temperaturer ved den meteorologiske stasjon på forsøkgarden (°C)*
 (Leikanger).

1951				1952			
	Kl. 8	Kl. 19	Minimum		Kl. 8	Kl. 19	Minimum
Okt. 4.	8.0	6.8	6.2	Okt. 4.	6.4	7.4	5.9*
5.	8.6	9.0	6.4	5.	5.6	5.6	5.0*
6.	6.0	8.5	5.4	6.	4.6	6.0	4.2*
7.	8.6	9.3	7.5	7.	4.8	6.6	3.2
8.	6.4	7.2	6.2	8.	6.6	4.1	4.0*
9.	3.7	5.4	3.4	9.	3.8	4.5	2.2*
10.	2.5	5.6	2.1*	10.	3.8	5.0	2.2
11.	6.8	5.6	5.3	11.	3.8	3.3	2.2
12.	3.4	7.4	2.5	12.	—0.4	2.2	—0.8*
13.	5.8	9.9	4.5	13.	2.3	5.6	0.2
14.	8.3	9.0	6.8	14.	4.8	4.0	3.6
15.	6.8	9.4	5.4	15.	6.6	6.6	3.4
16.	9.6	10.0	9.3	16.	6.4	4.8	4.7*
17.	9.6	7.8	6.9*	17.	2.5	3.2	1.9
18.	7.8	7.8	7.1*	18.	0.1	1.6	—0.4
19.	7.2	8.8	6.5	19.	0.0	2.0	—1.2
20.	9.4	6.2	5.6*	20.	0.2	0.4	—0.2*
21.	6.4	6.5	4.4	21.	0.6	2.9	—0.7
22.	5.4	3.6	3.5*	22.	4.7	5.8	2.4
23.	4.6	2.6	2.4*	23.	5.0	5.9	3.5
24.	7.2	8.3	2.4	24.	5.6	7.7	3.7
25.	8.6	7.3	7.2*	25.	5.7	6.5	4.7
26.	7.5	8.3	6.9	26.	6.0	6.5	3.4
27.	6.8	7.0	6.3	27.	6.4	7.0	4.3
28.	5.5	4.9	4.9*	28.	12.1	10.3	6.5
29.	2.4	3.5	2.0*	29.	7.9	8.6	7.2
30.	6.4	8.3	3.4	30.	7.0	4.4	4.4*
31.	7.0	6.8	6.2*	31.	3.7	5.6	3.4
Nov. 1.	5.8	6.8	4.4	Nov. 1.	5.0	5.4	4.3
2.	4.6	4.4	2.6	2.	6.4	4.2	3.6
3.	4.4	6.8	3.3	3.	3.5	3.8	3.1*
4.	5.3	3.4	2.8*	4.	3.7	3.0	2.4
5.	1.6	2.4	0.4*	5.	3.4	2.9	2.4
6.	4.4	7.5	2.4	6.	2.6	3.6	2.3*
7.	8.4	6.7	6.6*	7.	2.0	1.1	0.5*
8.	6.6	6.7	4.7	8.	1.2	2.5	0.4
9.	9.3	9.4	6.0	9.	2.0	0.6	0.4*
10.	6.5	5.5	5.1*	10.	0.6	1.2	0.0*
11.	4.3	5.4	3.9	11.	—1.5	—0.4	—0.9*
12.	3.4	2.3	1.8*	12.	0.8	—1.0	—1.0*
13.	1.2	0.9	0.4	13.	—1.9	0.3	—2.7*
14.	—0.1	3.2	—0.6	14.	—1.2	—1.4	—2.2
15.	2.1	4.3	1.9*	15.	—2.0	—0.1	—2.8*
16.	2.5	2.0	1.4*	16.	—0.2	—0.9	—1.6
17.	3.2	4.0	1.4	17.	—4.4	—4.5	—4.6
18.	4.8	5.8	3.8	18.	—4.6	—5.2	—6.2
19.	10.4	10.6	4.4	19.	—4.4	—2.6	—5.3*
20.	6.1	7.4	5.6*	20.	—0.8	2.1	—1.2*
21.	6.0	9.4	4.9*	21.	3.8	3.8	1.5
22.	4.8	3.8	3.0*	22.	1.9	2.8	0.2*
23.	4.2	2.6	2.6	23.	2.8	2.9	1.9
24.	3.4	3.8	2.4	24.	1.7	1.8	0.8
25.	2.3	1.0	0.4	25.	—2.4	—3.5	—2.6
26.	3.0	3.7	—0.4				

* De minimumstemperaturer som er merket, er notert kl. 19. De øvrige er notert kl. 8

Av kurve C og D ser vi at luft fra stabel av høstekasse har vært varmere enn luft fra stabel av standardkasse. Forholdet mellom de temperaturer som er målt *inne i kassene* i de to stablene, har imidlertid vært omvendt, med de høyeste temperaturer i stabel av standardkasse (se fig. 6). Dette viser at mye av lufta har gått i kanalene langs kassegavlene i stabel av standardkasse.

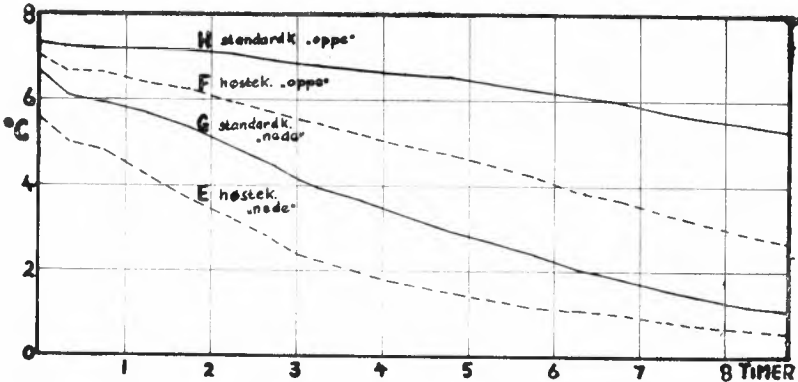


Fig. 6. Temperaturbevegelser i fruktstablene i tida mellom kl. 15.15 og kl. 24.00 den 14. november 1952.

Hvilke temperaturer kurvene i fig. 6 viser, går fram av figuren. Vi ser hvordan temperaturen synker raskest *nede* i stablene i første halvdel av kjøleperioden og langsommere etter hvert som temperaturen i stablene nærmer seg temperaturen hos ventilasjonslufta (se fig. 5). Temperaturen *oppe* synker derimot raskest mot slutten av kjøleperioden — etter at den underliggende del av stablen er avkjølt. Særlig er dette tydelig i stabel av standardkasse, hvor temperaturen *oppe* bare har sunket 2 grader etter 9 timers ventilasjon. I stabel av høstekasse viser middeltemperaturen et fall på 4.7 grader med en sluttemperatur på 1.6. I stabel av standardkasse viser middeltemperaturen et fall på 3.8 grader med en sluttemperatur på 3.2. Selv om middeltemperaturen lå lavest i stabel av høstekasse ved begynnelsen av perioden, ble likevel temperaturfallet 0.9 grader større i stabel av høstekasse enn i stabel av standardkasse.

Foruten temperaturforholdet mellom stablene viser dette eksemplet også forholdet mellom temperaturen *oppe* og *nede* i samme stabel. Vi ser at også denne forskjellen har økt i nedkjølingsperioden. Sammenlikner vi middeltemperaturene *oppe* og *nede* for hele lagringsperiodene (tabell 1), finner vi for standardkassa en forskjell på 0.8 grader begge år, og for høstekassa en forskjell på 0.2 grader i 1951 og 0.7 grader i 1952.

Temperaturstigningen i perioder uten ventilasjon har for alle målepunktene i stablene stort sett ligget mellom 0.6 og 0.9 grader pr. døgn (se fig. 3). En slik temperaturstigning ligger i overkant av det vi kunne vente som følge av den varmeproduksjon vi regner med at Gravenstein har under de temperaturer det her gjelder.

Drøfting

Av fig. 4 ser vi at temperaturen i stabel av høstekasse til dels har steget, mens temperaturen i stabel av standardkasse har sunket på samme tidspunkt. Dette skyldes at ventilasjonen er utkopleet først om morgenen når et temperaturomslag er kommet om natta. Dette har i første rekke gått ut over temperaturen i stabel av høstekasse da temperaturen der har vært lavest. Disse tilfellene av temperaturutjevning (natt til 11., 24. og 30. okt. og 6. nov. 1951 og 20. okt. 1952) kunne vært unngått, f. eks. hvis ventilasjonen hadde vært regulert automatisk ved hjelp av termostater.

Det er videre en svakhet ved sammenlikningen at det mellom nedkjølingsperiodene sikkert nok har foregått en viss varmetveksling fra stabel til stabel fordi begge stabler har stått i samme rom. Hvor stor betydning dette har hatt, er det imidlertid vanskelig å si noe om.

Av fig. 4 ser vi videre at temperatursenkningene stort sett har vært raskest i 1952. Dette skyldes at utetemperaturen varierte sterkest dette året. Vi legger merke til at det er under og umiddelbart etter de raske temperatursenkningene at temperaturforskjellen mellom stablene er størst. Det er grunn til å anta at temperaturforskjellen mellom stablene ville vært større i 1952 hvis stablinga hadde vært den samme som året før. Stabel av standardkasse var «åpent» stablet det meste av tida i 1952. Dette ga sjølsagt bedre luftgjennomgang, og en økt luftmengde gjennom stablene vil være en fordel for temperatursenkningen uansett kassetype.

Vi kan derfor gå ut fra at den forskjellen som er funnet mellom temperaturen i de to kassetypene i disse forsøk, er noe mindre enn den ville blitt om stablene hadde stått i hver sitt rom, om ventilasjonen hadde vært termostatstyrt og om stablingsmåten hadde vært den samme for begge kassetyper begge år. Vil en overføre resultatene til andre landsdeler, må en også ta i betraktning at utetemperaturen over Østlandet og Sørlandet varierer mer enn i Leikanger, slik at nedkjølingen av den grunn blir raskere. Som nevnt er det av størst betydning å ha god gjennomlufting når utetemperaturen er slik at nedkjølingen kan foregå raskt.

Å si hvor mye slike temperaturforskjeller som de det her dreier seg om, vil bety for modningshastigheten på frukta, lar seg vanskelig gjøre med noen større nøyaktighet. I 1952 og 1953 ble åndingsintensiteten hos Gravenstein målt ved 2 og 5 grader fra høsting til januar. Brukes åndingsintensiteten som uttrykk for modningshastigheten, kan vi si at en temperatursenkning på 1 grad representerer en utsettelse av modningen på 8—12 dager ved lagring i 3 måneder. Vi skulle derfor kunne anta at den lettere gjennomlufting og lavere temperatur i høstekassa, kan bety en utsettelse av modningstida i ventilert lager med 5—10 %.

De enkelte perioder med ulik stabling av standardkassa i 1952 ga ikke utslag i form av tydelige forskyvninger i forholdet mellom temperaturen i de to stablene. Det bør her huskes at åpningene mellom kassene ikke i noe tilfelle ga lufta anledning til å følge enkelte større kanaler eller ganger mellom kasserekkene, unntatt de dagene stablene ikke var dekket. Forskjellen fra tett stabling bestod først og fremst i at lufta møtte mindre motstand slik at luftmengden ble større, men luftstrømmen var jevnt fordelt gjennom hele stabelen. Likevel var temperaturen i stabel av standardkasse høyere enn

i stabel av høstekasse, både når denne stod tett stablet og når det var åpning langs kasse-gavlene.

Temperaturen oppe og nede i stablene er målt med en avstand på 4 kasse-høyder, nemlig i 2. og 6. kasse nedenfra. Under forutsetning av jevn temperaturstigning nedenfra og opp har temperaturforskjellen fra nederst til øverst i middel vært over 1 grad i alle tilfelle unntatt i stabel av høstekasse i 1951, der det som nevnt foran foregikk en merkbar temperaturutjevning ved at de laveste temperaturene ble hevet som følge av temperaturomslag om natta. For temperaturen hos frukta har det derfor vært av like stor eller større betydning om den har stått oppe eller nede i samme stabel enn om den har vært lagret i den ene eller andre kassetypen.

Den vertikale, oppstigende ventilasjonen har sikkert vært den viktigste grunnen til at det har vært høyere temperatur oppe enn nede i stablene. At den varmeste lufta vil holde seg øverst i perioder uten ventilasjon har sikkert også gjort sitt, slik at det iallfall ikke har skjedd nevneverdig utjevning av forholdet i tida mellom nedkjølingsperiodene. Også disse forskjellene er større jo raskere nedkjølingen er. Og fordi vi i ventilert lager er avhengig av relativt store temperatursenkninger — ofte med flere dagers mellomrom — vil disse ujevnheter bli større enn i et kjølelager med stabil kjøling. En må videre regne med større forskjeller i store stabler enn i små.

I alle tilfelle peker ulikheten i temperatur oppe og nede i stablene på at det vil være en fordel å kunne skifte retning på ventilasjonen for å få jevnere temperaturfordeling i lageret.

Sammdrag

Undersøkelsen gjelder en sammenligning av temperaturen i vanlig standardkasse og spesiell høstekasse, brukt i hver sin fruktstabel i ventilert lager. Sammenligningen er foretatt i to sesonger, 1951 og 1952, ved Statens forsøksgard Njøs i Leikanger.

Middeltemperaturen i stabel av høstekasse ble 0.5 °C lavere enn middeltemperaturen i stabel av standardkasse begge år. I nedkjølingsperiodene sank temperaturen i høstekasse både raskere og lavere ned enn i stabel av standardkasse. Temperaturforskjellen var størst under og umiddelbart etter nedkjølingsperiodene. Det antas at den lettere gjennomlufting av høstekassa stort sett vil medføre en temperatursenkning på frukta som forlenger modningstida i ventilert lager med 5—10 prosent.

Det var betydelig høyere temperatur øverst enn nederst i samme stabel. At ventilasjonen bare har foregått i en retning — nedenfra oppover — er sikkert den viktigste årsaken til dette. Det vil være en fordel å kunne skifte retning på luftstrømmen for å unngå slike ujevnheter.

Temperaturstigningen i lageret i perioder uten ventilasjon lå begge år mellom 0.6 og 0.9 °C pr. døgn.

Summary

The present investigation consists of a comparison of temperatures in ordinary standard bushel boxes and special field boxes, stacked separately and kept in common storage. The comparison, was conducted at the State Experimental Farm at Njøs in Leikanger, and lasted two seasons, 1951 and 1952.

The mean temperature in the stack of field boxes was both years 0.5 °C below that in the stack of standard boxes. During the cooling periods the temperature in the stack of field boxes dropped more rapidly and also to a lower level than did that in the stack of standard boxes. The difference in temperature was at its highest during and immediately after the cooling periods. The field boxes are more easily ventilated and it is assumed that this on the average will result in a lowering of the temperature of the fruit, which will prolong the period of ripening in common storage by 5 to 10 per cent.

The temperature was considerably higher at the top than at the bottom of the stack. This is most likely due to the fact that the ventilation of the stacks has had but one direction — from the bottom upwards. It would be of advantage to be able to change the direction of the air current in order to avoid such differences.

The rise in the temperature in the storage room in periods with no ventilation ranged from 0.6 to 0.9 °C per day for both years.



TRESTORLEIKEN HJÅ FRUKTSORTANE

Tree Size of Fruit Varieties

I.

Bramley's seedling på frøstamme
Filippa på frøstamme
Filippa på M IV
Gravenstein på frøstamme
Dobbelt Filip
Grev Moltke
Reine Claude Althanns
Reine Claude d'Oullins
Viktoria

AV

GUNNAR OLAFSON

Føreord

Forsøksassistent Oland tok i 1952 til med dei mælingane som her vert framlagde. Seinare har vi hatt så mykje å gjera at det ikkje har vorti den tid vi ynskte til å mæla fleire tre og sortar.

Difor har vi valt å senda ut dei sortane vi reknar med å ha mælt mange nok tre av, eller som vi ikkje reknar med å finna fleire tre av. Seinare vil vi senda ut nye meldingar etter kvart som vi meiner vi har mælt mange nok tre.

Ullensvang forsøksgard, Lofthus, januar 1954.

Gunnar Olafson.

Innleiing

Ein kan vanskeleg laga forsøk for å finna fram til den høvelege planteavstanden for fruktsortane. Slike forsøk ville krevja større jordvidder enn det er forsvarleg å bruka, og forsøka laut gå mange år. For likevel å kunna gjeva noko rettleiing har ein mælt tre som ein måtte tru grannetrea ikkje hadde meinka voksteren av.

Dei rettleiingar som vert gjevne om plantesystem og kva mellomrom ein skal bruka, er om lag alltid tufta på skjøn. DULLUM og FICH (1) rår til å

bruka større avstand eine vegen enn den andre. 14—15 m vert nemnt som største avstand og så 2—4 m mindre andre vegen. Dei hevdar at kvadratplanting ikkje er heldig av di rydding av mellomplantinga vert upraktisk. Ved å bruka 4×4 m lyt ein tynna til 4×8 m. Dei gjev ikkje opp kor stort mellomrom dei einskilte sortane krev.

SKARD (2) set opp 10—12 \times 10 m som høveleg for Gravenstein og Gråpære, og for andre sortar som er like sterktveksande. Medels sterktveksande sortar, som Astrakan og Ribston, 8—10 \times 8 m, medan veiktveksande sortar som James Grieve og Fosseple krev 6—8 \times 6 m. Alt gjeld tre på frøstamme. For tre på M II og IV rår han til 5—8 \times 5 m for sterke sortar, 4—5 \times 4 for medels sterke og 3—4 \times 3 for veike sortar. For sterke plomesortar, som Reine Claude d'Oullins, rår han til å bruka 8 \times 8, for medels sterke, som Reine Claude Althanns 6—8 \times 6 og for veike sortar som Viktoria og Rivers Early prolific 4—6 \times 4 m. For søte kirsebær 8—10 \times 8 for sterke sortar som Hedelfinger og Kvit Spansk, og 6—8 \times 6 for veikare sortar, som Früheste der Mark og Werderske.

VALSET (3) nyttar stort sett same avstandar som Skard, berre at han går inn for større avstand eine vegen enn den andre og rår til større avstand for kirsebærsortane enn Skard.

Fruktdyrkarane har diverre bruka noko mindre mellomrom enn dette. Ein får inntrykk av at 8 \times 8 m er vanleg for Gravenstein. Før har det vori planta endå tettare. Dei har gjerne vilja ha så mange tre som råd inn på jordstykket. Difor planta dei tett. Så har åra vist at det var for tett. Ved seinare planting er gjerne avstanden auka noko. Samstundes har gjødsling og sprøyting vorti betre. Ein må difor halda for rimeleg at trea og vert noko større enn før. Den auka planteavstanden har difor kanskje gått med til å dekkja den auka storleiken på trea, slik at trea relativt står like tett som i eldre plantingar.

For å nytta jorda har det vori tilrådd å bruka mellomplanting. Dette har ofte vorti gjort på Austlandet, men heller sjeldan på Vestlandet. Som mellomplanting for aplar vert oftast nytta tre på M IV («dvergtre») av same sort som dei varande trea. Ein ser og at dei nemnde norske forfattarane reknar at tre på M IV treng halvparten av den plass som tre på frøstamme av same sort.

Ein må rekna med at ein sort ikkje når same storleik her som i andre land. Likevel skal vi ta med nokre tal frå Danmark. Der er tilhøva tolleg like dei her i landet, i alle fall må ein tru skilnaden i klima verkar lite på trestorleiken. Her skal vi difor ta med krunetverrmålet i meter på nokre tre i eit grunnstammeforsøk på Statens Forsøgsstation på Blangsted, attgjevne i 268. *Meddelelse fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.*

Sort	Tre på frøstamme	Tre på M IV
Belle de Boskoop	7.8	7.0
Boiken	5.7	4.6
Blenheim	7.6	7.1
Cox's orange	6.8	5.7
Flaskeple	6.9	6.2
Gravenstein	8.5	7.9
Husmor	8.6	7.1
Pederstrup	6.6	5.5

Måla vart tekne når trea var 18 år gamle. Ein legg merke til at skilnaden mellom tre på frøstamme og M IV er liten, så liten at der ikkje er nokon rimeleg grunn til å gjeva same sort på dei to stammene ulikt god plass i plantinga. Dessutan har trea alt etter 18 år nådd eit tverrmål like stort som heile det rom dei til vanleg vert gjevne i ein norsk frukthage.

Framgangsmåte

For å få rettleiing om kva plass dei einskilde sortane treng mælte vi tre som stod så romsleg til at ein rekna med dei ikkje var meinka av trea i kring. Dessutan fekk ein greie på trea sin alder. Tverrmålet vart teki på tvers og på langs av rada. Ved å mæla mange nok tre skulle ein på denne måten få greie på sortane sin storleik. Tre er mælte i Hardanger, Ryfylke og Sunnhordland.

Det synt seg snart at ein vanskeleg kunne finna så mange tre så jamt fordelte på ymse aldrar som ynskjeleg. Etter kvart som ein ikkje tykte det var turvande å ha fleire tre med, eller ein ikkje kunne finna trea ein vanta, vart så medelstorleiken på tre i ymse aldrar rekna ut. Denne er gjeven att som ei heil line i figuren. For mange sortar ville det vori ynskjeleg å ha med fleire tre. Mange sortar er mykje planta, men nye. Då seier det seg sjølv at ein ikkje kan finna serleg gamle tre. Andre sortar, som t. d. Gravenstein, vart planta sers lite i 20-åra, og vi vantar difor tre frå 20 til 30 års alder.

Det er ikkje nytta same tretal som grensa i alle høve. Dette avdi ein sjølsagt treng færre tre når dei er jamt fordelte på alle aldrar, enn når ein ikkje har funne tre i sume aldersgrupper, som t. d. hjå Gravenstein. I figurane er kvart tre sett opp som eit kryss (×).

Resultata og bruken av dei

Dei sortane vi reknar oss ferdige med, er sette opp i figurane frå 1 til 9. Kvar kross i figurane viser eitt tre. Den tjukke lina er medelstorleiken åt tre i ymse aldrar. Dei unge trea varierer heller lite, men di eldre trea vert, di større skilnad på største og minste tre. Dette er kva ein kunne venta. Trea får ikkje like gode vilkår alle stader, og stellet er ikkje like godt overalt. For noko større tre har ein og den ting at sume av dei kan ha vori meinka av trea i kring, utan at dei som mælte var klar over det. Spørsmålet kunne berre avgjerast ved skjøn, og feilvurderingar kan lett verta gjorde.

Av desse grunnar må ein sjølsagt ikkje lita heilt på medelstorleiken heller. Den må berre takast for det den er: eit medel av tre som har vakse opp under ulike tilhøve. No for tida er sprøytinga betre enn før. Trea vert gjødsla sterkare. Difor bør ein heller rekna med at trea vert større enn dei vi har mælt. Serleg gjeld dette gamle tre, som visseleg både fekk lite næring og leid av sjukdom dei første åra etter planting. Tre som vert planta no, vil venteleg verta større når dei når same alder.

Sams for alle sortar utan Grev Moltke er at dei veks mest i vidd dei første åra. Etter kvart vert auken mindre, og stoggar til sist heilt opp. Dette siste kjem kanskje av at gjødsla vert for lita, eller at dei ikkje får plass nok. I alle høve vert trea til sist så gamle at dei bør hoggast.

Ein annan ting som er sams for dei fleste sortane, er at dei får for liten plass i vanlege plantingar. I lære- og handbøker vert tilrådd for liten plass for fleire sortar, serleg gjeld dette plomer. Grev Moltke er ein av dei sortar som ofte får den plass som sorten treng. Ein legg og merke til at det er liten skilnad på Filippa pota på frøstamme og M IV.

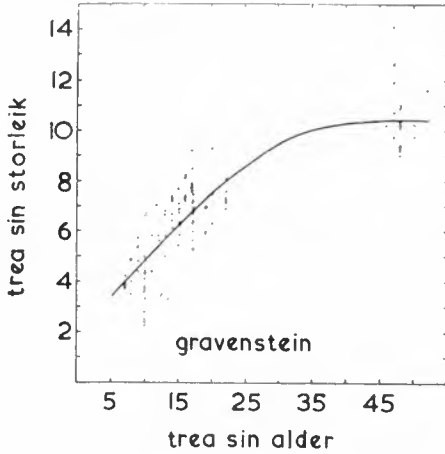


Fig. 1

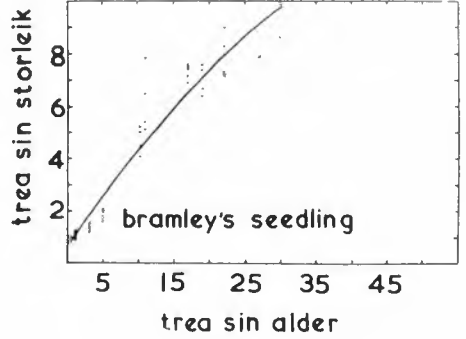


Fig. 4

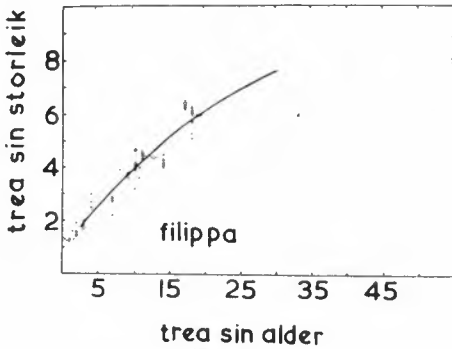


Fig. 2

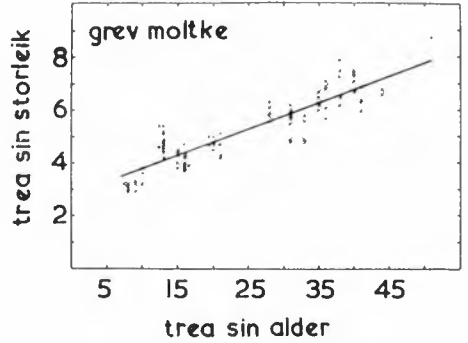


Fig. 5

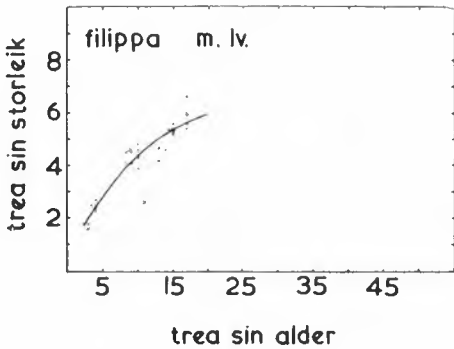


Fig. 3

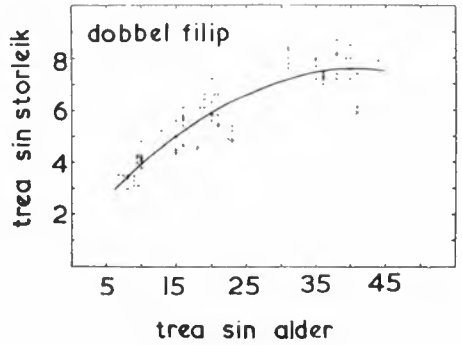


Fig. 6

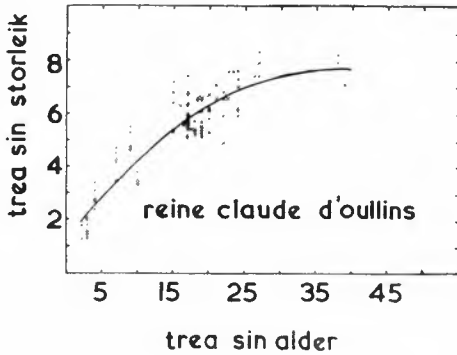


Fig. 7

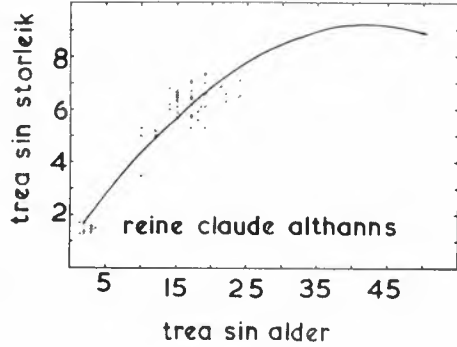


Fig. 8

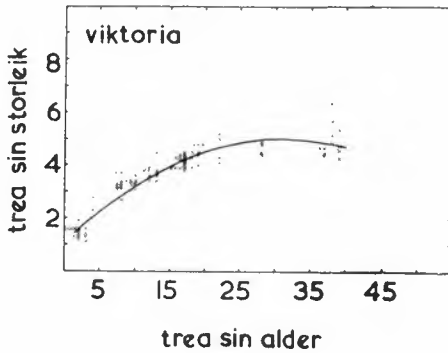


Fig. 9

Figurane viser ikkje storleiken av nokon sort av søte kirsebær. Dei få tre vi har målt, viser at desse sortane krev monaleg større plass enn vanleg tilrådd, og plassen dei får i frukthagane. Det ser ut til at dei fleste søtkirsebærartane krev kring 10 m.

Vi skal ta med ei rettleiing for bruk av figurane. For dei som ikkje er vane med «lesing» av slike figurar, viser vi til fig. 10. Den krumme lina viser her storleiken åt trea. Frå denne er prikka ei line ned, til år på den rette lina, og eit strek bort til lina som viser meter og skjer denne ved 4. Denne sorten er såleis 4 m i tverrmål når trea er 10 år gamle.

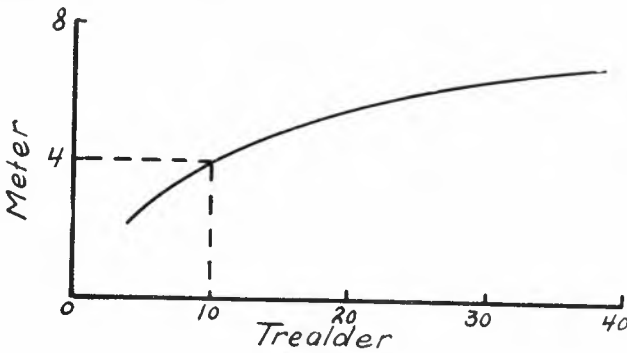


Fig. 10.

Ser ein så på figurane, kjem ein til at dei einskilde sortane minst bør få fylgjande rom:

Bramley's seedling	12—13 m
Filippa	8—9 »
Gravenstein	12—13 »
Grev Moltke	7—8 »
Dobbel Philip	8—9 »
Reine Claude Althanns	8—9 »
Reine Claude d'Oullins	8—9 »
Viktoria	5—6 »

Ein skal ikkje her drøfta om ein bør nytta større mellomrom den eine vegen enn den andre. Om ein vil gjera det første, bør eit par meter leggjast til tala ovanfor. I bratte bakkar, der stigninga nærmar seg 1 : 5, kan ein venteleg bruka ein meter mindre opp ned i bakken enn nemnt ovanfor.

Her er få sortar tekne med. Det er von om at fleire kan koma om ikkje lenge. Dei få sortane som er tekne med her, viser at avstanden for dei einskilde sortane vert nokso ulik. I frukthagane no vert det lagt mykje vekt på at avstanden er eins i plantinga då dette tar seg finare ut. Ein må tru at dersom skilnaden på sortane som skal plantast er meir enn to meter, så bør ein planta dei på avstandar som høver for kvar einskild sort, på denne måten nyttar ein jorda best ut.

For storvaksne sortar vil det ta lang tid før trea nyttar plassen nokolunde ut. Difor bør ein nytta mellomplantning. Ein bør då nytta småvaksne sortar som mellomplantning. Tala som er refererte frå dei danske forsøka, og mælingane av Filippa her, viser at skilnaden i storleik på tre på M IV og frøstamme er så lite at ein ikkje bør bruka same sort på M IV som mellomplantning. Av sortane som er tekne med her, er berre Viktoria så liten at den er velskikka som mellomplantning. Seinare vil det koma fleire slike små sortar.

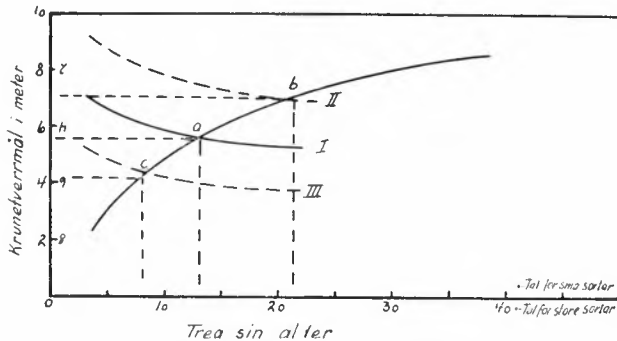


Fig. 11.

Fig. 11 er teikna for å visa korleis ein kan bruka figurane ved val av planteavstand.

Dei fleste sortane er teikna slik at mælestaven går til 10 m. Ein teiknar inn sorten ein skal bruka til mellomplantning opp ned, som vist ved lina merkt I. Ved å skjer denne lina den lina som viser storleiken åt hovudsorten.

Så prikkar vi ei lina loddbeint ned og ser at trea når saman etter 13—14 år. Ei lina vassbeint til venstre viser at hovudsorten er kring 6 og tynnings-sorten kring 4 m. Det vert kanskje for tidleg å hogga trea. Dersom ein teiknar tynnings-sorten slik at 2 for den fell saman med 10 i staden for 8, får vi tilhøva om ein plantar på 12×12 m. Skjeringspunktet b viser at trea er vel 20 år når dei når saman. Gjer ein motsett, slik at 0 på eine fig. fell saman med 8 på den andre, vist ved III og c, ser ein tilhøva ved 8×8 m.

På denne måten bør ein gå fram, og så avgjera kva planteavstand, og kva sortar ein helst bør velja. No vil venteleg sume stussa litt på at samantplanting av sortar vert tilrådd. Ein reknar med at berre ein sort gjev billegast drift. Vi skal då først gjera merksam på at ein ikkje bør planta saman sortar som krev sprøyting til ulike tider. Men det har mindre å seia at ein sort ikkje krev sprøyting. Ved hausting er gåinga frå tre til tre ein liten del av arbeidet. Sjølve haustinga tar det aller meste av tida. Difor aukar ein haustekostnaden lite om ein går nokre meter lenger. Ein skal og hugsa at ein kan planta saman to sortar som er samstundes mogne, og hausta dei samstundes. Då skulle tida som gjekk med, verta den same som om der var planta berre ein sort. Ein skal og hugsa at ikkje berre arbeidskostnadane avgjer lønsemda, det er vel så viktig å nytta den jord ein har på ein slik måte at den gjev mest mogeleg.

Samandrag

Møling av tverrmålet på frukttrø i Hardanger, Ryfylke og Sunnhordland viser at Bramley's seedling bør plantast på 12—13 m avstand, Filippa på 8—9, Gravenstein på 12—13, Grev Moltke på 7—8, Dobbelt Philip på 8—9, Reine Claude Althanns 8—9, R. Cl. d'Oullins 8—9 og Viktoria på 5—6 m avstand.

Litteratur som er bruka:

1. DULLUM N, FICH C. (1947) Erhvervsfrugtavl. Det Danske og L. H. S. Forlag København
2. SKARD O. (1946) Norsk Fruktdyrking 3. utgave. Grøndahl & søn, Oslo
3. VALSET K. (1950) Frukt- og Bær dyrking. H. Aschehoug & Co Oslo



I redaksjonen 19. 2. 1955

TO MARKFORSØK MED ULIKE KVELSTOFFGJØDSLINGER TIL GRAVENSTEIN

*Two Field-trials with Different Nitrogen Fertilization
to the Apple Variety Gravenstein*

AV
KRISTIAN OLAND

INNHold

	Side
I. Innleiing	161
II. Forsøket på Lutro	162
1. Feltet og forsøksplanen	162
2. Resultater	163
III. Forsøket på Stana	166
1. Feltet og forsøksplanen	166
2. Resultater	167
IV. Drøfting	168
1. En mulig forklaring på resultatene	168
2. Gyldigheten av resultatene for bruk i praksis	170
V. Sammendrag	171
VI. Summary	171
VII. Litteratur	172

I. Innleiing

Det synes å være en alminnelig oppfatning at en til vanlig må rekne med rask, men kortvarig virkning ved tilføring av kvelstoff i kunstgjødsel til frukttré. Samtidig rekner en med at den ventede virkning kan utebli eller bli sterkt forandret av årsaker som fruktdyrkeren ikke har full kontroll over. Nedbøren etter gjødslingen og mellomkulturen i frukthagen har vært reknet for viktige faktorer i denne sammenheng. Står trea i grasvoll, er det blitt tilrådd å bruke nokså store mengder kvelstoff, tilsvarende 80—90 kg salpeter pr. dekar årlig (ROGERS et al. 8). Alt i alt har en reknet med å ha dårlig kontroll med kvelstofftilgangen til frukttréa.

Men ut fra det en mener å vite om kvelstoffets virkning på frukttré, har en antatt at det kunne oppnås resultater av verdi for fruktdyrkingen dersom det

var mulig å regulere tilgangen på kvelstoff mer nøyaktig. Av de muligheter en har operert med i denne sammenheng, kan nevnes: Ved rikelig tilgang på kvelstoff i beste veksttida skulle en oppnå stor fruktproduksjon, mens en gjerne vil ha mindre tilgang utpå høsten for å få avsluttet veksten i tide og for å få bedre farga frukt. Og dersom en kunne regulere tilgangen på kvelstoff i forhold til kullhydrat-produksjonen i den tida blomsterknoppene dannes, skulle en kunne oppnå rikere og jevnere knoppsetting frå år til år. Noe av dette må nok likevel begrenses til å gjelde bare for epletre.

Mot denne bakgrunn var det en lovende oppdagelse HAMILTON et al. (3) gjorde da de fant at epletre kan ta kvelstoff gjennom bladene når det blir sprøytet på i form av urinstoff. Seinere har det kommet flere meldinger om virkningen av sprøyting med urinstoff, og til dels har resultatene vært lovende, f. eks. FISHER et al. (2).

De to markforsøkene denne meldingen bygger på, ble anlagt for å få orientering om sprøyting med urinstoff kan bli av verdi for frukt dyrkingen under forholdene her, og særlig med tanke på bedre kontroll med tilgangen på kvelstoff til trea.

Samtidig med markforsøkene tok en også på annen måte fatt på spørsmålet om kvelstoffgjødning til epletre. Noen resultater av det arbeidet (OLAND 6) sammen med resultatene av disse markforsøkene, synes å peke i retning av at en må forandre oppfatning når det gjelder virkemåten av kvelstoffgjødning til epletre. Før reknet en med at trea bare lagret reservkvelstoff i årsskott og unge greiner for bruk i første delen av vekstsesongen. Nå ser det ut til at en må anta at lagring av reservkvelstoff i trea kan ha helt andre dimensjoner. Dette fører til at drøftingen av resultatene må bli heller omfattende.

II. Forsøket på Lutro

1. Feltet og forsøksplanen

Forsøket ble anlagt i 1951 og har nå vart i fire år. Plantingen er på 20 tre av Gravenstein, plantet i 1932. Trea står ikke helt regelmessig, men stort sett er avstanden 9—10 m. Inntil forsøket begynte, var feltet en tettplanting. Rundt feltet er uregelmessige plantinger. Teigen har svak helling og ligger ned til Sør fjorden.

Tabell 1. Katjonebyttingskapasiteten, prosent metning med H, Ca, Mg, K og Na. pH, L-tall og glødetap for prøver fra forsøksfeltene. Prøvene er tatt høsten 1953

Felt	Prøve dybde cm	Katjonebytt.kap. m.e./100 g jord	% metning med					pH	L-tall	Glødetap %
			H	Ca	Mg	K	Na			
Lutro, middel av to prøver	0—25	11.22	23.2	64.2	5.9	6.2	0.5	6.0	19.5	5.8
Lutro, en prøve fra undergrunnen	90—100	2.27	12.4	66.1	12.8	5.3	3.4	6.3	6.0	0.4
Stana, middel av to prøver	0—25	16.73	18.0	68.7	6.9	5.3	1.1	6.0	15.0	8.6
Stana, en prøve fra undergrunnen	80—90	2.77	56.0	25.6	7.6	7.6	3.2	5.9	0.2	1.4

Jorda er øverst moldrik, leirholdig finsand. Humusinnblandingen går svært dypt, iallfall 50—60 cm og i en kant av feltet ned til 100 cm. Under matjordlaget finnes vannbehandla morenejord med vesentlig kvartsitt som opphavs-materiale. I tabell 1 er en del analysedata for karakterisering av tilstanden i feltet. Vurdert ut fra jorda og næringstilstanden der, skulle det være mulig å ta toppavlinger på trea. En har heller ikke sett symptomer på noen mangelsykdom. Trea står i grasvoll. Graset er blitt slått, men ikke ført bort fra teigen.

Forsøket ble anlagt etter blokkmetoden med tilfeldig rutefordeling i blokkene. Hver rute hadde ett tre og hvert forsøksledd ble gjentatt fem ganger. Ved begynnelsen av forsøket ble stammecomkretsen målt, for å brukes som uttrykk for trestørrelsen. Med kvelstoff ble det gjødslet etter følgende plan:

- A. Seks kg salpeter til hvert tre gitt i siste halvdel av april. Dette svarer til om lag 70 kg salpeter pr. dekar.
- B. Sprøyting med 1/2 % urinstoff ved alle sprøytinger etter blomstring, men ikke mer enn seks ganger. I hvert av de fire årene forsøket har vart, er leddet sprøytet med urinstoff 6, 6, 5 og 5 ganger.
- C. Sprøyting med 1/2 % urinstoff to ganger før blomstring og tre ganger etter.
- D. Sprøyting med 1/2 % urinstoff en gang før blomstring og alle ganger etter, men ikke mer enn 7 ganger i alt. I hvert av de fire årene forsøket har vart, er leddet sprøytet med urinstoff 7, 7, 6 og 6 ganger.

Ved hver sprøyting er det brukt fra om lag 25 til 40 liter væske pr. tre, den minste mengde før blomstring og den største mengde sist i sprøytesesongen.

2. Resultater

Hvert år er blad fra hvert tre analysert for innhold av totalt organisk kvelstoff. Til hver prøve har en tatt ett blad fra midt på skottet fra hvert av 12 skott. Bladene ble vasket med en fuktet bomullsdott, tørket ved ca. 70° C og småprøver ble tatt ut for analyse.

Figur 1 viser resultatene av bladanalysene. Første året etter at gjødslingen ble lagt om, er der ikke statistisk sikre forskjeller mellom middeltallene for kvelstoffinnhold i bladene for de ulike forsøksledd. En må derfor legge liten vekt på at alle leddene som ble sprøytet med urinstoff, har noe høyere kvelstoffinnhold enn leddet som fikk salpeter. Men en skal likevel nevne at ved iakttagelser i feltet den første sommeren, mente en å se at trea som hadde fått urinstoff var noe mørkere grønne i bladfargen enn tre som hadde fått salpeter og største kvelstoffmengden. Andre året er det statistisk sikre forskjeller mellom leddene når det gjelder kvelstoffinnhold i bladene. Det salpetergjødsla leddet ligger da høgest og urinstoff-leddene kommer i en rekkefølge som faller sammen med rekkefølgen for antall sprøytinger. For tredje og fjerde året er rekkefølgen mellom leddene noe forandret igjen. Når D-leddet ligger høgest siste året, synes årsaken å være at to tre som står i kanten av feltet og med tre på nabo-teigen meget nær, har særlig høgt kvelstoffinnhold. Det er derfor en nokså sannsynlig mulighet at disse er påvirket av kvelstoffgjødslingen til de omkringliggende teigene.

Når det gjelder variasjonen i kvelstoffinnhold i bladene fra år til år, faller verdiene for første og tredje året sammen med kvileår for trea mens de to andre var bærear. Sjøl om tidspunktet for prøvetaking ikke er helt det samme fra år

til år og trea dessuten kan ha kommet ulike langt i utvikling etter vekstvil-kårene, så må en nok rekne med at der er en reell nedgang i kvelstoffinnhold for alle ledd fra første til tredje år og fra andre til fjerde. På dette punkt kan det være av betydning at bladanalyser fra 11/9 bare hadde ca. 5 % lågere kvelstoffinnhold enn analysene fra 11/7 det første året.

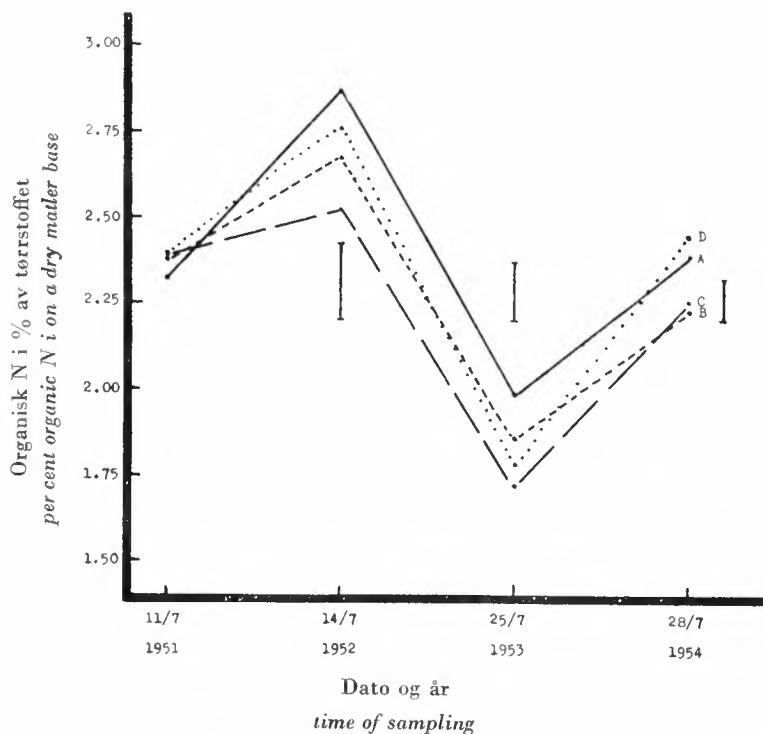


Fig. 1. Resultat av bladanalysene fra forsøket på Lutro. Lengden av de avsatte stavene står for minste statistisk sikre differens

(Nitrogen content in shot leaves from the four year experiment)

På figur 2 er avlingstallene for de enkelte tre framstilt sammen med stammeomkrets som mål for trestørrelsen. Estimeringslinjen for avling med hensyn på stammeomkrets, beregnet på grunnlag av alle observasjonspaar, er også tegnet inn. (Populært kan en si at ethvert punkt på linjen viser middelavlingen for tre av tilsvarende størrelse.) Når forsøkene legges i vanlige handelsplantinger, må en bruke en slik framgangsmåte, fordi avlingene ikke bare er avhengig av forsøksbehandlingen, men også av trestørrelsen. Fra før kjenner en til at det er meget god sammenheng mellom stammeomkrets og avling hos epletre (PEARCE 7). I dette forsøket var det likevel vanskelig å skaffe et godt mål på stammeomkretsen for enkelte tre. Stammene var bare 20—30 cm høge og greinfestene laget da mange ujevnheter som vanskeliggjorde målingene. En del av avikene i forholdet mellom avling og stammeomkrets må nok tilskrives dette.

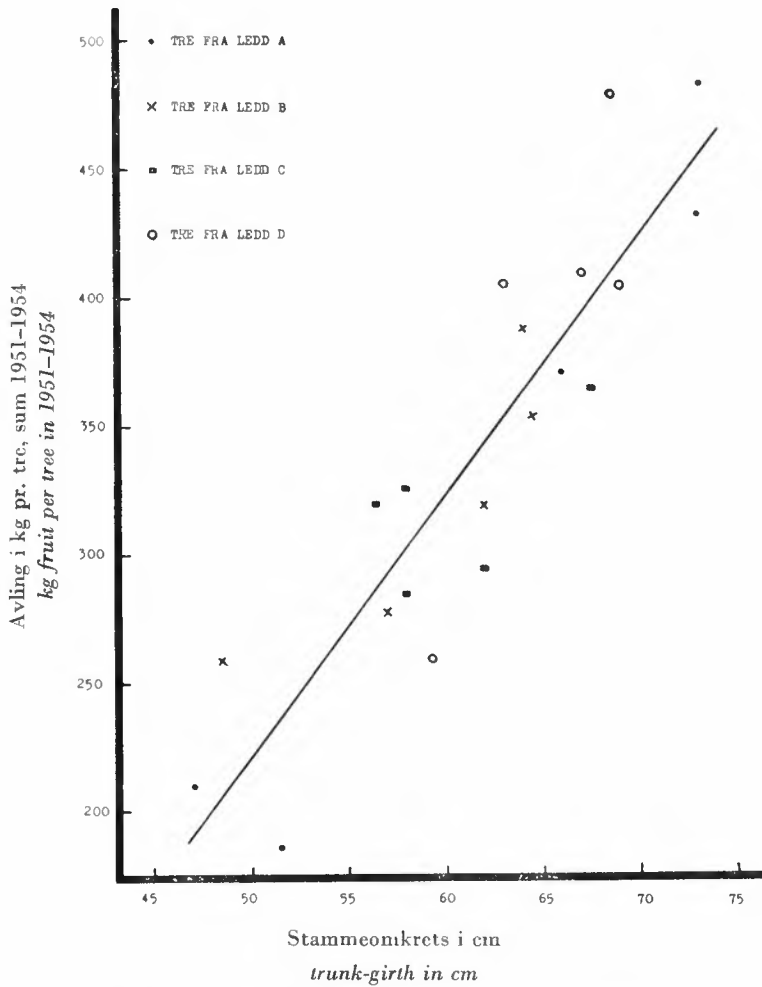


Fig. 2. Fruktavlingene i forsøket på Lutro. Avlingstallene sett i forhold til stammeomkrets

(Fruit yields from the four year experiment)

Avlingstallene er ellers behandlet statistisk ved en kovarians-analyse (etter SNEDECOR 10 s. 331). Analysen viser at det ikke er statistisk sikre forskjeller mellom avlingene etter disse ulike kvelstoffgjødslingene. Det samme går fram av figuren, der en ser at alle forsøksledd er representert med to tre over linjen og tre under eller omvendt. Om en på figuren hadde merket trea som hørte til samme blokk, ville de også for hver blokk ha fordelt seg meget jevnt på over- og undersiden av linjen.

Avlingene pr. «middeltre» for de fire årene har vært:

Forsøksledd	A	B	C	D
Avling i kg pr. tre	334	339	328	345

En skal også merke seg at 78 % av samla avling skriver seg fra fjerde forsøksåret. Andre året, som også var bærear, ble nok avlingen en del redusert av skurvangrep på blad og frukt. Men det kan knapt ha virket til å forrykke forholdet mellom forsøksleddene.

Det er relativt store forskjeller mellom største og minste N-mengde som er brukt. A-leddet har fått salpeter tilsvarende 0.93 kg N pr. tre årlig, mens C-leddet har fått urinstoff med omlag 0.35 kg N pr. tre. B-leddet har fått fra ca. 0.40 til 0.50 kg N og D-leddet fra 0.45 til 0.55 kg N pr. tre årlig.

Fruktfargen ble bare vurdert mens fruktene hang på treet i 1952 (andre forsøksåret), men siste året talte en opp antall frukter som på den farga siden, hadde rød farge på mer enn ca. 1/4 av avstanden fra beger til stilk. På hvert tre talte en på denne måten opp fire greiner, tre fordelt rundt treet i 1—1.5 meters høyde og en i toppen av treet. Hver grein hadde om lag 100 frukter i alt. Fra disse tellingene ble prosent rødfarga frukt reknet ut.

I 1952 (første bærear i forsøksperioden) var fruktene grønne fra alle forsøksledd. Men en må her ta forbehold på grunn av det nevnte skurvangrep og på grunn av at sommeren ga dårlige vilkår for fruktutvikling. Siste forsøksåret var der meget klare forskjeller i fruktfarge mellom forsøksleddene. A-leddet, som hadde fått størst N-mengde, hadde praktisk talt bare grønne frukter, mens C-leddet hadde 62 % rødfarga frukter. Dessuten hadde grunnfargen en gul fargetone sammenliknet med de grønne fruktene i A-leddet. Også B- og D-leddet hadde godt farga frukt, etter tur 57 % og 43 % frukter med rød farge. Der var likevel ikke statistisk sikre forskjeller i fruktfarge mellom leddene som har fått urinstoff (B, C og D). Det kan vel komme av at det var stor forskjell i farge på de ulike sider av treet, og tellingene var ikke gjort slik at en fikk tatt hensyn til det i den statistiske beregningen. Siste året ble frukta høstet i dagene 16. til 23. september, og det er nokså sein høstetid for Gravenstein etter det som er vanlig her i distriktet. Men den vakre frukta hadde fått fargen sin alt først i september.

III. Forsøket på Stana

I. Feltet og forsøksplanen

Forsøket begynte i 1953 og har altså gått i to år nå. Plantingen er på 15 Gravenstein-tre som er om lag 20 år gamle. Trea står heller ikke her regelmessig, men avstanden kan settes til ca. 9 m. Teigen grenser ikke direkte til andre plantinger. Teigen har en helling på om lag 1 : 4 og ligger ca. 60 m.o.h.

Jorda er øverst moldrik, leirholdig finsand. Humusinnblandingen går djupt, iallfall til ca. 60 cm. Under matjorda finnes leirholdig finsand og steinmaterialet synes vesentlig å være granitt. Ikke noe sted i feltet er det djupt ned på fast fjell, trolig over alt mindre enn 1.5 m. I tabell 1 er en del analysedata for karakterisering av jorda i feltet. Vurdert ut fra tilstanden i jorda, skulle det også i dette tilfelle være mulig å ta toppavlinger. En har ikke sett symptomer på mangelsykdommer (bortsett fra noen få vannskott som har svake symptomer på jernmangel). Det er blitt sprøytet noen ganger med magnesiumsulfat i forsøks-tiden. Trea står i grasvoll. Graset er blitt høstet til fôr.

Forsøksmetodikken har vært den samme som i forsøket på Lutro, men på

grunn av tallet er der bare tre forsøksledd. Kvelstoff ble gitt etter følgende plan:

A. To kg salpeter til hvert tre gitt i siste halvdel av april. Dette svarer til 25—30 kg pr. dekar.

B. Fire kg salpeter til hvert tre gitt i siste halvdel av april. Dette svarer til 50—60 kg pr. dekar.

C. Sprøyting med 1/2 % urinstoff to ganger før blomstring og tre ganger etter. Det er brukt om lag 30 liter væske pr. tre ved hver sprøyting. I N-mengde er derfor denne behandlingen lik A eller ubetydelig høyere.

2. Resultater

Bladene er analysert for innhold av totalt organisk N på samme måte som i forsøket på Lutro. Resultatene av analysene er ført opp i tabell 2. Ingen av årene er det statistisk sikre forskjeller mellom forsøksleddene når det gjelder kvelstoffinnhold i bladene.

Tabell 2. *Kvelstoffinnhold i skottblad fra forsøket på Stana.*

(Nitrogen, content in shot leaves from the two year experiment.)

Dato for prøvetaking og år	Organisk N i prosent av tørrstoffet for forsøksledd		
	A	B	C
12/7 1953	1.96	1.83	1.84
24/7 1954	2.23	2.29	2.22

Avlingene er framstilt på figur 3. Estimeringslinjer for hver av forsøksbehandlingene er også tegnet inn. Det er gjort fordi der er en nokså sterk tendens i retning av høyere avling for det leddet som har fått sterkest N-gjødsling. Etter kovariansanalysen er $F = 4.02$, men for statistisk sikkerhet ved 5 % nivået ville en kreve $F = 4.74$.

Avlingene pr. «middeltre» har vært:

<i>Forsøksledd</i>	A	B	C
Avling i kg pr. tre	165	188	168

I avlingstallene er bare frukta fra 1954 tatt med. I 1953 var der om lag 70 kg frukt på heile feltet og denne mengden var nokså jevnt fordelt trea i mellom. Dessuten ble det i 1954 plukket opp 60—70 kg nedfallsfrukt nokså tidlig (vesentlig frukt med begerråte). Denne mengden er heller ikke med i avlingstallene.

Frukta ble høstet 15.—17. september. Ved å se på frukta på trea, kunne en ikke finne fargeforskjeller mellom forsøksleddene. All frukt må betegnes som grønn og satt dessuten nokså fast på treet, sjøl med denne relativt seine høstetida.

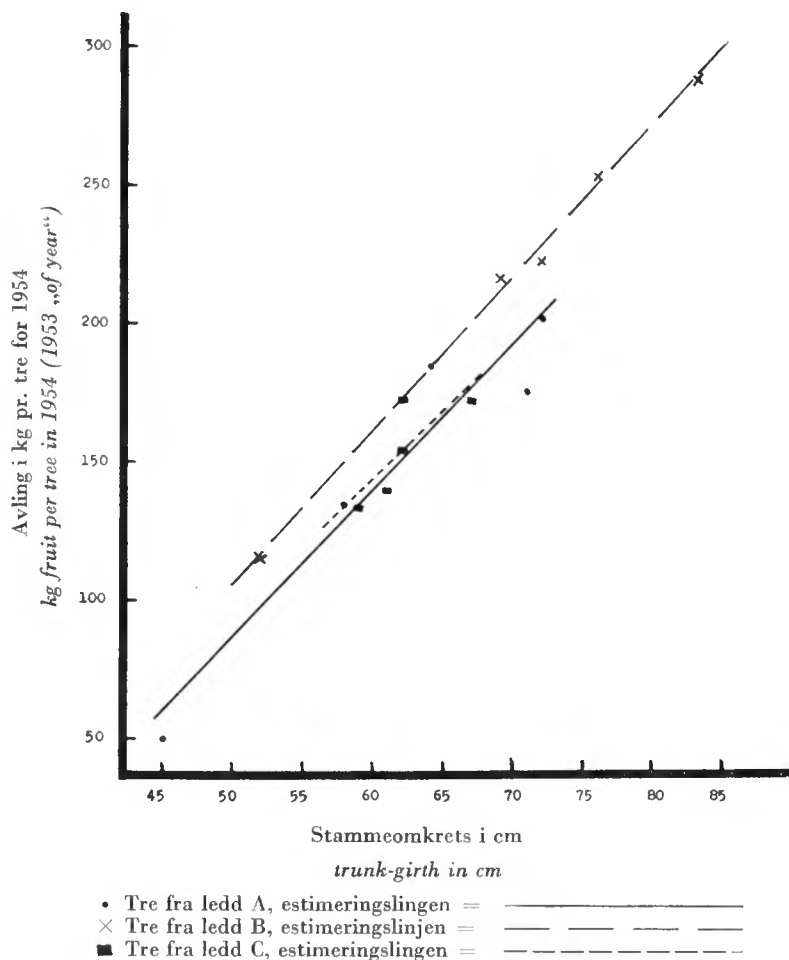


Fig. 3. Fruktavlingene i forsøket på Stana. Avlingstallene sett i forhold til stammeomkrets.

(Fruit yields from the two year experiment)

IV. Drøfting

1. En mulig forklaring på resultatene

Som bakgrunn for en mulig forklaring av resultatene skal en i meget grove trekk skissere den kanskje mest alminnelige kvelstoffomsetningen hos høgere planter, og da særlig med tanke på frukttre.

Plantenes kvelstoffkrav er vesentlig knyttet til at N inngår som del av eggekvitestoffene, disse kompliserte stoffene som livsfunksjonene er knyttet til. En kan derfor anta at plantene er godt nok forsynte med N så lenge der finnes kvelstoff-forbindelser som direkte kan gå inn i eggekvitestoffene. Fra jorda

og over i plantene, må en stort sett rekne med at kvelstoffet går i form av nitrat (NO_3). Men nitrat N kan ikke brukes direkte i noen organisk kvelstoff-forbindelse. Det må først omdannes til ammonium-N (NH_4), og i frukttré skjer det med en gang i røttene. Ammonium-N går så i forbindelse med organiske stoffer, og en får aminosyrer og amider. Disse er byggesteiner for eggekvite-stoffene. Amidene har dessuten en særfunksjon fordi de blir dannet i uforholdsmessig store mengder når plantene tar opp mye kvelstoff og det derfor blir dannet mye ammonium-N. Ammonium er sjøl i små mengder giftig for de fleste planter, det blir derfor raskt omdannet til amider som plantene kan tåle.

En må anta at plantene har meget stor evne til raskt å ta nitrat fra jorda. Danning av eggekvitestoffer må derimot sees på som en mer langsom og jevnt pågående prosess. Ved rikelig tilgang på nitrat i jorda kan det derfor hope seg opp amider og aminosyrer i plantene. Disse utgjør da den alt vesentlige delen av såkalt reservekvelstoff. En kan nok finne enkelte argumenter som taler for at reservekvelstoff kan spille en særlig stor rolle i frukttré. Men på dette punkt er en dessverre i høg grad henvist til gjetninger, sjøl om det nå ville være lett å skaffe kunnskaper ved eksperimenter. I litteraturen finnes bare lite som kan være til direkte nytte.

Alt i 1916 analyserte BUTLER et al. (1) ulike deler av epletré på flere årstider for innhold av organisk kvelstoff. På den måten fikk de et bilde av svingningene gjennom året, og trakk ut fra disse den slutning at reservekvelstoff bare lagres i årsskott og unge greiner. Etter publikasjonen synes det å være nedgangen i kvelstoffinnhold i årsskotta om våren og forsommeren, mens noe liknende ikke kunne merkes i røttene, som danner grunnlag for slutningen. Men en kan forstå at dette lett kunne bli en feilslutning siden de ikke tok omsyn til at det på den tiden kunne være tilgang på kvelstoff som i første rekke kom til røttene.

Seinere er ulike kvelstoff-fraksjoner (eggekvite-N, amino-N, amid-N m. fl. blitt bestemt hos epletré. THOMAS (11) sluttet at reserve-N vesentlig lagres i siste og nest siste års greinvekst, men som grunnlag forelå bare analyser av de nevnte delene. KARMARKAR (4) bestemte også ulike kvelstoff-fraksjoner, men bare i ett- og toårige greindeler. Som begrunnelse for dette refererer han til den nevnte slutning av BUTLER et al.

Foruten at en mulighet for feiltolkning av resultatene foreligger, er dessuten alle de nevnte undersøkelser utført på tré, som så vidt en kan se, sto under meget ekstensiv kultur. Resultatene kan derfor ikke i noe tilfelle vise hvilken størrelsesorden lagring av reserve-N kan få ved rikelig tilgang på kvelstoff.

I et nytt arbeid (OLAND 6) er ulike deler av epleokulanter blitt analysert for innhold av ulike kvelstoff-fraksjoner. Plantene ble dyrket i kvartsand det siste året, og noen fikk nitrat-N i næringsoppløsning til røttene, noen fikk 1/2 % urinstoff sprøytet på bladene åtte ganger i veksttida og noen fikk ikke kvelstoff i det hele. Resultatene fra et plantedyrkingssynspunkt kan sammenfattes slik: Planter som ikke fikk kvelstoff, produserte ca. 70 cm høge okulanter i løpet av sommeren. Om lag liknende vekst var der i de som fikk urinstoff. Men plantene fra begge disse behandlinger, var om høsten tømt for reservekvelstoff, og da særlig i grunnstammene. Plantene som fikk kvelstoff i næringsoppløsning gjennom røttene, vokste bedre i siste del av veksttida, ble ca. 85 cm høge, og inneholdt dessuten meget store mengder reservekvelstoff om høsten. Og særlig mye reservekvelstoff fantes i røttene og resten av grunnstammen.

Disse resultatene tyder på at reservekvelstoff lagres i størst mengde i røttene og dessuten at det kan lagres betydelige mengder, både sett i forhold til

forbruk og til totalt innhold av kvelstoff. Og enda må en vel holde åpen den mulighet at eldre tre kan ha relativt større evne til lagring enn disse små okulantene. Ut fra dette kan en se på resultatene av disse markforsøkene.

I forsøket på Lutro er der flere ting som tyder på at en omlegging av kvelstoffgjødningen hverken gir rask eller kortvarig virkning. Innhold av kvelstoff i bladene viser først andre året forskjeller etter disse høgst ulike gjødningene. Der synes også å være en nedgang for alle ledd gjennom disse fire årene. Det kan tyde på at kvelstoffgjødningen før forsøket må ha vært rikligere enn sjøl det høgeste forsøksleddet. Og uten at en har tall for gjødningen før forsøket, kan en si at dette på andre måter er sannsynliggjort. Ellers ble der ikke forskjeller i fruktfarge to år etter forsøket begynte. Først fire år etter var der fint farga frukt på de trea som hadde fått minst kvelstoff. Dessuten har ikke disse høgst ulike N-mengdene ført til påviselig avlingsforskjeller.

De resultatene en til nå har fra Stana, stemmer helt overens med resultatene fra Lutro. Den tendensen der er til avlingsforskjell, er ikke statistisk sikker.

Alt dette tyder på at der har vært tilstede en faktor som virket utjevne ved omleggingen av kvelstoffgjødningen. Og det synes å være rimelig å anta at denne faktoren har vært store mengder reservekvelstoff på lager hos disse trea som fra før må ha fått rikelig gjødning med kvelstoff.

En har heile tiden bare holdt seg til at det er gitt ulike kvelstoffmengder og sett bort fra at noen forsøksledd har fått salpeter til jorda, mens det ellers er sprøytet med urinstoff på bladene. Det er gjort fordi forsøket med urinstoff til okulanter (6) viser at opptak direkte gjennom bladene kan være av liten betydning. Tenker en dessuten på sprøyting med urinstoff i praksis, må en komme til at det i beste fall er en kombinasjon av kvelstoff gitt til bladene og til jorda. Og i mange tilfelle, f. eks. når det kommer regn like etter sprøytingen, kan størsteparten gå til jorda alt med en gang. Dette fører naturligvis med seg usikre momenter til tolkingen av resultatene. Men en kan ikke se at de på noe punkt kan være av avgjørende betydning ved en slik grovorientering som disse forsøkene må reknas for å være.

Ellers har en gått ut fra at godt farga frukt kan være en direkte følge av lågere kvelstoff-status enn når fruktene er grønne. Utenom det disse forsøkene kan gjelde for på det området, kan en vise til undersøkelser av f.eks. MAGNESS et al. (5), og SMOCK & BOYNTON (9).

2. Gyldigheten av resultatene for bruk i praksis

Disse forsøkene bør vel i første rekke kalle på fruktdyrkernes interesse fordi noen forsøksledd har gitt meget vakkert farga frukt. Det synes å være en alminnelig mening at svært mye av den Gravenstein som markedsføres er alt for dårlig farga. En har derfor et grunnlag for å rekne disse forsøksfeltene til i en viss grad å representere noe nokså alminnelig. Men gyldigheten av resultatene må nok begrenses på andre måter.

Dersom den forklaring en har gitt av resultatene er riktig, er det klart at en bare har forsøkt hvorledes de ulike mengdene av kvelstoff virker mens der finnes mye reservekvelstoff på lager i trea. De rådene en kan gi ut fra resultatene, kan derfor bare gjelde for en omleggingsperiode fra meget sterk til tvakere kvelstoffgjødning.

Ellers vil en gjerne være forsiktig med å gi noe alminnelig råd om forandring

av vanlig praksis når det gjelder kvelstoffgjødsling. En har bare to kortvarige forsøk å holde seg til og ved siden av noen synsmåter som en ennå ikke har etterprøvet om er riktige. Men når en vurderer hvor uheldig det på langt sikt kan være å markedsføre dårlig farga frukt, må en likevel komme til at resultatene bør gi grunnlag for en sterk nedskjæring av kvelstoffmengdene til Gravenstein, iallfall. Så langt en kan skjønne er der liten risiko ved å gå til å gi bare 25 kg saltpeter pr. dekar der frukta i det siste har vist seg å være dårlig farga. En slik mengde skulle kunne brukes inntil fruktfargen blir rimelig god. I en planting vet en at det gikk fire år før det skjedde, og at en ikke kunne finne noe tap i avling på grunn av at små kvelstoffmengder ble gitt i de årene.

Nå er det vel lite trolig at det over lengre årrekker er tilfredsstillende å gi så lite kvelstoff som 25 kg saltpeter pr. dekar dersom trea står i grasvoll. Men foreløpig kan en bare advare mot å bruke disse resultatene ut over en omleggingsperiode fra dårlig til godt farga frukt. Når fruktdyrkerne har kommet så langt at godt farga frukt er alminnelig, får en håpe at det foreligger nye forsøksresultater til rettleiing om hva som videre bør gjøres.

V. Sammendrag

Meldingen bygger på et fireårig og et toårig markforsøk med ulike kvelstoffgjødslinger til Gravenstein. Trea var om lag 20 år gamle, og sto i grasvoll. Til de ulike forsøksledd er det brukt kvelstoffmengder tilsvarende fra om lag 25 kg til 70 kg saltpeter pr. dekar og år. Resultatene kan sammenfattes i følgende punkter:

1. Der er ikke statistisk sikre forskjeller i avlingsstørrelse etter disse høgst ulike kvelstoffgjødslingene.

2. Kvelstoffanalyser av blad tyder på at omleggingen av gjødslingen ikke har ført til noen rask forandring av treas kvelstoffstatus.

3. I det forsøket som har vart lengst, var der meget klare forskjeller i fruktfarge mellom de ulike forsøksleddene det fjerde forsøksåret. Forsøksleddet som fikk størst kvelstoffmengde, hadde praktisk talt bare grønne frukter. Leddet som fikk minst kvelstoff, hadde mer enn 60 % frukter med rød farge, og dessuten hadde grunnfargen en gul fargetone sammenliknet med de grønne fruktene fra leddet som hadde fått mest kvelstoff.

4. Det synes å være mulig å forklare resultatene dersom en går ut fra at trea hadde mye reservekvelstoff på lager da forsøkene begynte.

5. Fruktdyrkere som har dårlig farga frukt og som før har brukt relativt store kvelstoffmengder etter tilråinger for tre i grasvoll, tilråer en å gå sterkt ned med kvelstoffmengdene i noen år, inntil fruktfargen blir tilfredsstillende.

VI. Summary

This report deals with the results of a four year and a two year field experiment with different nitrogen fertilization of the apple variety Gravenstein. The trees were about 20 years old, grew in permanent sward, and in the four year experiment the grass was used as mulch, while in the two year experiment the grass was harvested as hay. The treatments have been from approximately 4.2 to 11.2 kg N per decaire (1000 square meters). Some of the treatments were

given as urea sprays on the leaves. The experimental design was randomized blocks with five replications of single-tree plots. The crop data have been treated with an analysis of covariance where trunk-girth was used as a measurement of the size of the trees.

The results may be summarized as follows:

1. There were no significant differences in size of crop as a result of these highly different nitrogen treatments.
2. Results of leaf analysis of total organic N indicate that no quick changes in the nitrogen status of the trees were obtained by the different amounts of nitrogen applied. (Fig. 1 and table 2).
3. In the longer lasting experiment there were very clear differences in fruit colouring the fourth experimental year. The trees which had received the highest amount of nitrogen had practically only green fruits, while those receiving the lowest amount had more than 60 percent of red coloured fruits, and in addition the ground colour had a yellowish tinge in comparison with the green fruits obtained by the highest nitrogen treatment.
4. The results may be explained from the assumption that the trees were rich in storage-nitrogen at the beginning of the experiments.
5. Fruitgrowers who have had green coloured Gravenstein lately and have used the high amounts of nitrogen recommended for trees in permanent sward, are recommended to cut down the application of nitrogen heavily until the fruit colour becomes satisfying.

VII. Litteratur

1. BUTLER, O. R., SMITH, J. O. & CURRY, B. E. 1917. Physiology of the apple. New Hampshire. Coll Agr. Expt. Sta. Bull. 13.
2. FISHER, E., BOYNTON, D. & SKODVIN, K. 1948. Nitrogen fertilization of the McIntosh apple with leaf sprays of urea. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 51 : 23.
3. HAMILTON, J. M., PALMITER, D. H. & ANDERSON, L. C. 1943. Preliminary tests with uramon in foliage sprays as a mean of regulating nitrogen supply of apple trees. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 42 : 123.
4. KARMARKAR, D. V. 1934. The seasonal cycles of nitrogenous and carbohydrate materials in fruit trees. Journ. Pom. Hort. Sci. XII : 177—221.
5. MAGNESS, J. R. et al. 1940. Correlation of fruit color in apples to nitrogen content of leaves. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 37 : 39—42.
6. OLAND, K. 1954. Nitrogenous constituents of apple maidens grown under different nitrogen treatments. Phys. Plant. 7 : 463—474.
7. PEARCE, S. C. 1949. The variability of apple trees. I. The extent of crop variation and its minimization by statistical means. Journ. Hort. Sci. XXV : 3—9.
8. ROGERS, W. S., RAPTOPOULOS, T. H. & GREENHAM, D. W. P. 1948. Cover crops for fruit plantations. IV. Long term leys and permanent swards. Journ. Hort. Sci. XXIV 228—270.
9. SMOCK, R. M. & BOYNTON, D. 1944. The effects of differential nitrogen treatments in the orchard on the keeping quality of McIntosh apples. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 45 : 77—86.
10. SNEDECOR, G. W. 1946. Statistical methods applied to experiments in agriculture and biology. Iowa. 4. ed.
11. THOMAS, W. 1927. Nitrogenous metabolism of *Pyrus malus* L. III. The partition of nitrogen in the leaves, one and two year branch growth and non-bearing spurs throughout a year's cycle. Plant. Phys. 2 : 219.

I redaksjonen 18. 4. 1955.

FORSØK MED ENGVEKSTER OG ENGDYR KING II

Experiments with Meadow plants, Meadow Cultivation and Use

AV
KNUT VIK

INNHold

	Side
A. Innledning	173
B. Virkninger av været på høyavlingene	176
1. Virkning av været i attleggsåret på høyavling i første engår	176
2. Virkning av været i engårene på høyavlingene	185
3. Virkninger av været på utviklingstempoet for engvekster	195
4. Virkninger av været på håveksten	198
C. Sammenlikning av mer og mindre kløverrike engfrøblandinger	200
D. Sammenlikning av engfrøblandinger	216
E. Ettervirkning i enga av ulike kornarter som dekkvekst og ulik salpetergjødsling av disse	223
1. Ettervirkning i enga av ulike kornarter som dekkvekst	224
2. Ettervirkning i enga av ulik salpetergjødsling til dekkveksten	226
3. Ettervirkning i enga av ulike såmengder for dekkveksten	232
F. Sammenlikning av ulike utsædsmengder av normalblanding	235
G. Sammenlikning av breisåing og radsåing for engfrø	243
H. Forsøk med ulike slåttetider for førsteslått og hå	249
I. Hvor lenge lønner det seg å la engene ligge?	272
Summary	306
Litteratur	317

A. Innledning

Denne melding er delvis en fortsettelse av en tidligere melding med omtrent samme tittel (*Vik 1936*), idet enkelte av de forsøk som var omtalt der, ble fortsatt for å få sikrere resultater. Det nye materiale er mest fra årene 1935—51. Ikke alle våre engvekstforsøk fra denne periode er medtatt i denne melding. Således er det ikke tatt med noen sorts- og stammeforsøk. Stammeforsøkene med timotei er offentliggjort før (*Vestad 1953*), og stammeforsøkene med kløver er av mindre interesse, fordi det ikke er

funnet noen ny stamme som står avgjort over den gamle Molstad- (og Toten-) kløver. — En del forsøk er utelatt fordi en mente de var for kortvarige til å gi sikre resultater, bl. a. forsøk med bakteriesmitting til kløver, forsøk med lusernestammer og luserneblandinger.

I det siste avsnittet av meldingen: «Hvor lenge lønner det seg å la engene ligge?» er foruten Åkervekstforsøkene egne resultater fra forsøksgården og spredte felter også nyttet materiale fra de andre forsøksgardene. De andre avsnittene gjelder i regelen forsøk som (i denne perioden) er utført bare på forsøksgården Vollebekk og den tilhørende Huseløkka.

Opplysninger om forsøkene.

Været i forsøksårene og den innvirkning det har hatt på resultatene er utførlig omtalt i det følgende avsnitt (B).

Jorda på feltene er marint moreneleir med mer eller mindre sterk innblanding av sand og grus. I tab. A1 fins en del opplysninger om jorda fra analyser utført av Statens Jordundersøkelser i årene 1947—48. Tallene gjelder matjordlaget, som uten noen større variasjoner har vært 22—25 cm dypt på alle fastmarkskiftene. Utførligere opplysninger om jorda med mer fullstendige både mekaniske og kjemiske analyser er å finne i GLØMME (1926).

Tallene for grusinnhold i tab. A1 kan gi et inntrykk av hvor lett leirjorda har vært på feltene. Og glødetapet viser at jorda er ganske moldrik, skjønt det i de siste 50 år ikke er gitt husdyrgjødsel på Huseløkka og svært lite på Vollebekk. På grunn av det ganske store innhold av grus, sand og mold er ikke jorda særlig utsatt for å sette skorpe.

Tab. A1. Opplysninger om noen egenskaper hos jorda på forsøksfeltene.

Skifte	Grus > 2 mm %	Glødetap %	pH	Laktat- tall	M-(kalium-) tall
Vollebekk sk. I	8.0	7.9	6.0 (5.7)	11.2	13.6
» » II	11.0	7.4	6.0 (5.6)	13.6	13.6
» » III	8.4	7.9	6.1 (5.6)	13.0	10.9
» » IV	9.6	7.1	5.6 (5.3)	10.2	8.0
» » V	6.1	8.3	6.3 (5.4)	10.2	6.5
» » VI	3.4	17.8	6.3 (5.7)	8.7	7.8
» » VII	7.6	8.3	6.3 (5.9)	9.6	7.0
» » VIII	10.1	7.4	6.4 (5.7)	10.7	6.9
» » IX	8.9	7.1	6.1 (5.4)	9.8	10.0
Vestmyra	4.2	26.4	6.1 (5.6)	9.3	11.6
Midtmyra	13.4	15.1	5.8 (5.4)	14.0	9.9
Huseløkka sk. I	8.5	8.4	6.5 (6.0)	6.6	10.0
» » II	8.1	8.6	6.3 (6.1)	6.1	11.0
» » III	6.7	9.6	6.0 (5.9)	7.1	10.0
» » IV	7.3	7.8	6.1 (5.8)	7.7	6.6
» » V	7.7	8.0	5.9 (5.8)	8.7	10.0
» » VI	11.5	7.8	6.0 (6.0)	7.0	9.4
» » VII	10.0	7.3	6.1 (5.9)	7.2	8.1

Når det gjelder reaksjonstallene er i parentes tilføyd pH for de samme skifter ved en undersøkelse i 1925—26. Reaksjonen er som vi ser blitt mindre sur siden den gang, mest fordi det er gitt kalksteinsmjøl, som regel i rotvekst-

året og til dels til erter. Reaksjonen kan vel sies å være noenlunde høvelig for de vanlige engvekster.

Laktat-tallene (etter Egnèrs metode) viser at det er rikelig forsyning med fosfor i jorda. Det er da også gjødslet regelmessig med fosfat til alle vekster i omløpet.

M- (kalium-)tallene varierer mer fra skifte til skifte innenfor hvert av de to omløp, vel delvis fordi det har vært mer og mindre kaliumtærende vekster på skiftet det året jordprøvene ble tatt om høsten. Det er mindre overskott i forhold til behovet av kalium enn av fosfor.

Plass i omløpet og gjødsling. Engfeltene er — når ikke noe annet er sagt — anlagt med bygg, oftest seksradsbygg, som dekkvekst. Bygget er kommet etter rotvekster på Vollebekk og etter poteter på Huseløkka. Rotvekstene har fått litt husdyrgjødsel, men da vi det meste av perioden ikke har hatt andre husdyr enn et par hester på garden, er det jo blitt atskillig svakere husdyrgjødsling til rotvekstene enn det er vanlig i praksis. Potetene har fått bare kunstgjødsel, så enda om kunstgjødslinga har vært ganske sterk, har nok ikke jorda vært i så god gjødselkraft ved atlegget som den ofte pleier å være på denne plassen i omløpet.

Gjødslinga til atlegget har vært en tresidig kunstgjødselblanding, i regelen omkring 30 kg superfosfat, 10—15 kg kaliumgjødsel og noe vekslende mengder kalksalpeter, høgst 24 kg pr. dekar. Når det er brukt såvidt mye kvelstoff, er det fordi vi her ikke kunne regne med noe større forråd fra rotvekst- og potetåret. Trass i kvelstoffgjødslinga har det nesten ikke forekommet at legde har voldt snaue flekker i atlegget. En annen sak er det at legde — og i det hele en for frodig utvikling av dekkveksten — i mange tilfelle kan ha virket nedsettende på avlinga i første engår.

I engårene er det overgjødslet med liknende mengder som nevnt ovenfor. Fra og med 1935 er dog salpetermengden minket til 10 kg de to første engår av omsyn til kløveren, og økt til 30—40 kg de to siste år da det meste av kløveren var borte. Før var det ofte tegn til kvelstoffmangel disse årene.

Forsøksplanene har vært de samme for alle felter innenfor en og samme serie. For forsøk med like mange samruter som forsøksledd (i regelen 5) er brukt det vanlige «romerske kvadrat» med systematisk rutefordeling. Ellers er brukt en rekkemetode med målestokk.

Forsøksrutene har gjerne vært 12.5 m². I de eldre forsøk ble det brukt smale grensebelter, så høsterutene ble bare 10 m². I de seinere år har vi funnet det forsvarlig å sløyfe grensebeltene på felter der ikke ublandede grasarter og ublandede belgvekster er med på samme felt.

Engfrøet er breisådd (når ikke noe annet er nevnt) etter at dekkveksten var sådd og åkeren rullet med ringtrommel. Frøet er nedmyldet med ugras-harv, og det er rullet med glatt rull etterpå.

Engforsøkene er høstet i fire år på Vollebekk og i to på Huseløkka, der omløpet har bare toårig eng.

Slåtten er i de seinere år såvidt mulig utført før timoteien var i full blomst, i de eldre forsøk var den gjennomgående litt seinere. Håavlingene er i regelen ikke høstet og veid annet enn i slåttetidsforsøkene. Ellers gjelder altså de tall som er oppført i tabellene, bare førsteslåtten.

Feltene er såvidt mulig høstet i doggfri tilstand, og råvektene er bestemt etter hvert som rutene er høstet. Tørrhøyvektene er mest funnet indirekte ved hjelp av tørkingsbunter på 1 kg fra hver rute. Disse bunter har hengt til

tørk under tak på et luftig sted, i regelen til over jul før de ble veid. I noen tilfelle har vi også bestemt høyvektene direkte ved å tørke avlinga på hesje før veiing. Ved sammenlikning fant vi at den direkte bestemmelse i regelen viste litt høgre høyvekter, hesjehøyet har altså ikke vært fullt så tørt ved innkjøring som tørkingsbuntene utpå vinteren. Men på utslagene var det ingen sikker skilnad.

Ved høstingen er det også tatt ut bunter på 1 kg til botanisk analyse, også her minst en bunt fra hver rute. Analysetallene i tabellene viser i alle tilfelle prosent av høytørt materiale.

B. Virkninger av været på høyavlingene

Dette spørsmål er undersøkt på grunnlag av forsøksresultater fra årene 1921—1948. Denne periode er valgt fordi vi da hvert år hadde flere eller færre felter der en og samme frøblanding — «normalblandingen» med 2/10 raukløver, 1/10 alsikekløver og 7/10 timotei — var med, dessuten var det i denne periode utført botanisk analyse for alle engvekstforsøk. Det er tatt med bare forsøk med fireårig eng. Såvidt mulig har det hvert år vært medtatt resultater fra 4 felter av hver årgang av enga, men det er ikke alle år vi har hatt så mange. På hvert felt har det vært minst 5 ruter med normalblanding, men i mange tilfelle flere. Av den botaniske analyse er bare nyttet prosenttallene for raukløver, alsikekløver og timotei, i regelen for 2 felter av hver årgang hvert år.

Værobbservasjonene er fra Meteorologiske Instituts stasjon i Ås, den ligger vel så 1 km fra forsøksfeltene.

Det er rimeligvis for få avlingsbestemmelser til at resultatene kan påståes å være helt representative for året og årgangen. Det er sikkert atskillig tilfeldig variasjon i materialet, kanskje særlig når det gjelder den botaniske sammensetning. Men i vårt land foreligger neppe noe bedre materiale, i hvert fall ikke fra forsøk med botanisk analyse og med særskilt oppgave for hver årgang av enga. Oppgaver over den samlede høyavling på en gard utregnet i kg pr. dekar fins det sikkert mange av, men få av dem er offentliggjort. Jeg har brukt slike oppgaver fra gardsbruket ved Norges landbrukshøgskole og fra Hvam landbruksskole til sammenlikning med resultatene fra forsøksgården.

I våre forsøk er det ikke noen tydelig «trend» i høyavlingene i den nevnte periode, avlingene er nok i middel vel så store i 20-årene som i 30- og 40-årene, men det viser seg at dette nettopp skyldes været, det er en del tørre år som har satt avlingene ned, år med noenlunde normal nedbør har hatt temmelig jamnstore avlinger gjennom hele perioden. Tallene er derfor nyttet som de er.

Virkning av været i atleggsåret på høyavling i første engår.

Fra praksis vet vi at været i atleggsåret kan være avgjørende for om enga skal bli mer eller mindre vellykket. Men der er gjort lite for å undersøke hvordan de enkelte værfaktorer virker. Det er heller ikke så greitt å få klarlagt hvordan de enkelte faktorer virker, fordi de virker sammen eller motvirker hverandre på mange måter. Foruten den direkte virkning av temperatur og nedbør på spiring og vekst av engplantene må en også regne med en indirekte

Tab. B 1. Temperatur og nedbør i vekstida i Ås.

År	Middeltemperatur C° i						Nedbørsrum mm i							
	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Året	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Året
1921	7.6	10.7	13.2	16.5	13.7	9.7	5.9	2	59	31	36	102	27	460
1922	2.2	9.3	13.8	15.5	13.3	9.6	4.6	52	41	29	105	128	56	626
1923	3.3	7.8	11.1	16.3	13.4	10.0	4.6	39	80	23	101	102	102	840
1924	2.0	7.9	13.1	15.1	14.8	11.9	5.2	34	84	72	129	178	127	998
1925	4.8	9.6	14.9	19.0	15.4	10.3	5.2	42	107	23	91	67	80	745
1926	5.0	9.1	13.9	17.7	15.5	10.7	5.1	32	103	98	71	68	49	790
1927	2.8	6.4	10.5	17.7	15.6	10.0	4.4	39	40	170	90	116	148	1114
1928	3.5	9.7	11.3	13.9	13.7	9.9	4.7	30	16	60	40	110	40	778
1929	1.6	8.7	12.3	15.4	13.0	11.2	4.8	22	69	34	28	135	34	879
1930	5.8	10.4	14.4	16.4	15.2	9.8	6.4	62	56	63	162	87	97	939
1931	2.1	9.7	12.1	15.6	13.6	8.5	4.4	50	78	12	124	94	32	690
1932	2.9	9.9	13.7	16.8	15.9	10.3	6.0	74	66	35	97	15	93	757
1933	4.3	9.4	17.2	18.2	15.9	11.8	5.9	6	75	74	51	53	60	620
1934	4.3	10.3	14.6	17.3	15.9	12.4	7.1	61	69	34	52	109	102	905
1935	4.5	8.9	14.3	17.3	16.0	10.3	6.0	67	34	71	44	102	155	952
1936	3.0	11.0	16.5	16.6	15.9	9.4	4.8	55	29	39	86	102	56	793
1937	5.3	11.4	13.3	18.0	17.9	11.4	5.6	59	67	128	42	16	107	773
1938	5.3	9.0	12.9	16.0	17.1	12.1	6.8	14	34	60	61	136	122	846
1939	4.7	10.3	14.9	15.7	17.2	11.4	5.6	49	31	76	154	60	8	750
1940	2.2	11.5	16.4	15.8	13.6	9.2	4.0	41	12	18	195	90	124	732
1941	2.1	8.8	15.1	18.5	14.1	11.1	3.8	8	21	52	114	204	13	610
1942	4.1	9.0	12.5	15.7	14.8	10.3	3.6	38	73	81	30	161	130	830
1943	6.3	10.8	15.1	16.4	13.8	10.7	6.3	25	57	52	72	113	45	702
1944	3.4	8.4	12.3	17.5	16.9	10.4	5.9	22	38	134	104	39	165	879
1945	6.0	9.7	14.3	17.8	17.7	10.4	6.1	39	96	90	41	38	61	641
1946	6.3	11.1	13.0	17.0	14.3	11.5	5.6	14	43	140	42	153	164	955
1947	3.5	13.6	16.3	18.0	19.4	13.3	4.9	69	3	20	50	0	55	399
1948	6.4	11.3	14.0	17.1	14.6	11.0	5.3	116	66	81	76	145	90	958
Norm.	3.7	9.4	14.3	16.0	14.3	10.3	4.9	45	53	50	83	105	73	756

virkning gjennom dekkveksten, som også kan bli mer eller mindre frodig og få mer eller mindre legde på grunn av været.

For spiringen og den første vekst av engplantene er det *vårværet* som er avgjørende.

For å få en første orientering om hvorvidt en kjølig eller en varm vår, en tørr eller en regnfull vår er det beste for attlegget, er årene først delt i to grupper etter temperaturen, en med temperatur under normalen og en med temperatur over normalen. På tilsvarende måte er de delt i to grupper etter nedbøren.

Resultatet er slik:

	Mai		Juni		Mai—juni	
Kjølig	8.8°	631 kg høy	12.9°	605 kg høy	10.8°	610 kg høy
Varmt	10.9°	561 » »	15.4°	584 » »	13.0°	583 » »
Tørt	26 mm	548 » »	34 mm	641 » »	84 mm	606 » »
Vått	76 »	635 » »	100 »	541 » »	170 »	582 » »

Det er altså høyavlingene av førsteårs eng det følgende år som er oppført her. Som en ser tyder resultatene på at en kjølig vår i attleggsåret gir bedre førsteårs eng enn en varmere, både gruppering etter temperaturen i mai og i juni hver for seg og for de to måneder slått sammen peker i samme lei. Årsaken er rimeligvis at i en kjølig vår holder jorda seg jammere rå helt opp i jordskorpa, og det er viktigere for engvekster enn for de fleste andre, fordi frøene er små og derfor ikke kan nedmyldes djupt for å få jamm råme på den måten, og fordi røttene på de små engplantene også må vokse i det aller øverste jordlag.

Når råmetilgangen har så mye å si, kan det synes merkelig at stor nedbør for juni og for mai og juni sammen har hatt negativ virkning på høyavlingene det følgende år, bare stor mainedbør viser positiv virkning. Da engfrøet er sådd langt ut i mai, ofte i slutten av måneden, er dette siste nærmest en ettervirking, den rikelige mainedbør har medført at det var et godt forråd av vatn i jorda når frøet skulle spire.

Den negative virkning av stor juni-nedbør kan ha flere årsaker. I noen tilfelle kan den ha gitt sammenslemmet jord, og skorpe når jorda tørket igjen. Den indirekte virkning gjennom dekkveksten kan også ha spilt inn.

Ulik frodighet av dekkveksten og legde har i det hele svært mye å si for attlegget, således også i disse forsøk. Hvis vi ordner attleggsårene etter stigende loavling av dekkveksten og deler i tre grupper, får vi følgende resultater:

	Loavling av dekkveksten	Høyavling flg. år
Liten dekkvekstavling 9 år	482 kg	779 kg
Middels » 9 »	+ 102 »	— 114 »
Stor » 9 »	+ 241 »	— 246 »

Disse tallene kunne synes å tyde på at det er fullstendig negativ korrelasjon mellom loavling av dekkveksten og høyavling i første engår, som en ser svarer oppgang i loavling til en nesten nøyaktig like stor nedgang i høyavling. Men en korrelasjonsregning viser at sammenhengen nok er sterk, men ikke absolutt, $r = -0.546^{**}$ og regressjonen $b = 81$ kg høy pr. 100 kg lo. Vi har også før påvist en liknende sammenheng mellom dekkvekstavling og høyavling.

Legde i dekkveksten har også innvirkning på høyavlinga året etter. I dette materiale har vi 9 år helt uten legde. Hvis vi sammenlikner disse 9 år med de 9 år som hadde mest legde, får vi følgende resultat:

9 år uten legde i dekkveksten	(12.6° 88 mm)	604 kg høy
9 år med mest legde (midd. 34 %)	(11.5° 153 mm)	475 kg høy

Tallene for temperatur og nedbør gjelder perioden juni—juli. Vi ser at nedbøren er mye større i de verste legdeårene. Temperaturen er noe lågere, det skulle etter det vi før har sett være heldig for attlegget, men den heldige virkning er altså her mer enn oppveid av skadevirkningen av legda.

For hele materialet er korrelasjonen mellom legdeprosent og høyavling bare $r = 0.347$, høyavlingene er større etter år med litt (i middel 5 %) legde enn etter år helt uten, i de sistnevnte er det nok til dels blitt for lite råme til spiringen.

Etter korrelasjonene skulle omkring 12 prosent av variasjonen i høyavlingene fra år til år skyldes ulik legdeprosent og 30 prosent ulik avlingsmengde av dekkveksten. Disse to er nok også korrellert. Ved sida av disse mer indirekte virkninger er det altså plass for en større eller mindre direkte virkning av været på spiring og utvikling av engplantene.

En slik direkte virkning er det når en kjølig vår i attleggsåret i middel gir mer vellykket førsteårs eng enn en varmere, skjønt en kjølig vår også har auket lomengda av dekkveksten, til og med sterkere enn rikelig regn.

Nå er det jo slett ikke gitt at sammenhengen mellom værfaktorene og høyavlingene er rettlinjet, det kan godt tenkes at en midlere temperatur eller nedbør vil være gunstigere for attlegget enn ekstremer av disse faktorer.

Tab. B2 kan gi en del opplysninger om dette spørsmål. Årene er her ordnet i tre grupper etter stigende temperatur og nedbørmengder. I yttergruppene er tatt med bare 5 år, de kjøligste og varmeste, de tørreste og nedbørrikeste, mot 17 år i mellomgruppen. Dette er gjort for å få større skilnad mellom gruppene i vedkommende værfaktor. For temperaturen er det på den måten blitt en skilnad på omkring 4° mellom yttergruppene, for nedbøren er skilnaden forholdsvis enda større. Som en vil se av temperatur- og nedbørtallene er det i disse måneder negativ korrelasjon mellom de to værfaktorer, så gruppering etter temperatur vil også i noen grad bli gruppering etter nedbør. Dette må en være oppmerksom på når resultatene skal bedømmes, men i regelen er det nok den faktor det direkte har vært gruppert etter som er den avgjørende.

Foruten avlingene av første års eng — som altså skulle vise utslaget for værfaktorene — er i tabellen også medtatt middelavling av 2.—4. års eng i de samme år. Dette er gjort for å få en slags målestokk for virkningen av været i attleggsåret på høyavlinga i første års eng. De absolutte avlinger dette år er jo avhengig av mange faktorer, bl. a. også av været i høsteåret.

Tab. B2. Virkning av vårværet i attleggsåret på høyavlingene i førsteårs eng.

Vær	Temp. C°	Nedb. mm	År	Avling kg pr. dekar				
				Høyavling			Kløveravling 1. år	
				1. år	2.—4. år	Diff.	Raukl.	Alsike
<i>Maivær</i>								
Kjølig	7.8	62	5	747	760	13	282	97
Middels	9.7	58	17	570	710	140	206	50
Varmt	11.7	33	5	533	693	160	225	37
<i>Tørt</i>								
.....	10.4	11	5	533	721	188	240	41
Middels	9.8	54	17	597	716	119	192	51
Vått	8.8	94	5	658	713	55	321	88
<i>Junivær</i>								
Kjølig	11.7	89	5	660	759	99	211	94
Middels	13.8	63	17	567	687	120	209	49
Varmt	16.3	39	5	632	777	145	288	40
<i>Tørt</i>								
.....	14.2	19	5	638	753	115	209	73
Middels	14.2	55	17	585	715	130	240	43
Vått	12.6	134	5	593	685	92	180	78
<i>Mai—junivær</i>								
Kjølig	9.9	150	5	747	760	13	282	97
Middels	11.9	121	17	565	711	146	203	52
Varmt	14.1	73	5	556	690	134	239	31
<i>Tørt</i>								
.....	13.3	51	5	601	740	139	238	36
Middels	11.8	113	17	613	726	113	230	61
Vått	11.4	197	5	535	661	126	190	49

¹ Som nærmere omtalt i teksten er 2. til 4. engårs avlinger ikke fra det samme felt som 1. års. De er fra nærliggende andre til fjerde års felter som er høstet i samme år som første års og altså i høsteåret har hatt samme vær som første års eng.

De eldre årganger av enga har dette år hatt samme vær som første års eng, mens det ikke er sannsynlig at eldre eng er noe større påvirket av vårværet året før. I differansen mellom første års eng og den eldre eng i høyavling skulle en derfor ha et mål for hvordan vårværet i attleggsåret har virket, derfor er også denne differansen for de enkelte grupper medtatt i tabellen. I middel for alle år har 2.—4. års eng gitt 120 kg mer høy enn første års eng. En mindre differanse enn 120 kg skulle altså tyde på at vedkommende grad av værfaktoren har virket gunstig for attlegget og omvendt.

Ser vi først på virkningen av *temperaturen*, viser det seg at en kjølig mai i attleggsåret har vært særlig gunstig for attlegget. Første års eng har gitt nesten like stor avling som den eldre eng i den kjøligste gruppe, mens differansen er 140 og 160 kg i de to varmere grupper. Den absolutte avling av første års eng er $185 \pm 43^{***}$ kg større for den kjøligste gruppe enn i middel for de to varmere. Alle de 5 år har gitt over 700 kg høy. Skilnaden i avlingsdifferanser er også statistisk sikker med $P < 0.01$, den litt mindre sikkerhet her henger bl. a. sammen med at eldre eng som vi ser også viser litt minkende avling med stigende temperatur (året før). Det er vel ikke helt utenkelig at en

kan ha en slik ettervirkning, men sannsynligvis er det faktorer som har virket i høsteåret som er hovedårsaken.

For juni står også den kjøligste gruppe best både i absolutt avling av første års eng og når det gjelder avlingsdifferansen. Men skilnaden mellom gruppene er mindre og ikke statistisk sikker. At den middels varme gruppe har gitt mindre avling enn både den kjølige og den varme, skyldes neppe vårværet i attleggsåret, som vi ser er det samme tilfellet med eldre eng, og avlingsdifferansen stiger noenlunde jamnt fra den kjølige til den varme gruppe.

For mai og juni slått sammen er resultatene omtrent som for mai alene. I den kjølige gruppe er det tilfeldigvis akkurat de samme år som er kommet med, men fordelingen på de andre to grupper er blitt noe annerledes. Sikkerheten av skilnaden mellom den kjølige gruppe og de to andre slått sammen blir den samme som før nevnt for mai. Når den varme gruppe står litt bedre i forhold til de andre enn for mai alene, tør det henge sammen med at det nesten ikke har vært legde i dekkveksten. Det er her som ellers de kjølige år som har hatt mest legde, men det har altså ikke kunnet oppveie den gunstige virkning kjølig vær ellers har på attlegget.

I tabellen er også oppført ren kløveravling pr. dekar utregnet av kløverprosenten og avlingsmengden av høy. Det ser ikke ut til at vårværet i attleggsåret har noen særlig innvirkning på mengden av raukløver. Det er nok noe stigning i prosenten av raukløver med stigende temperatur i juni, men utslaget er ikke statistisk sikkert. Alsikekløver reagerer i tilfelle i omvendt lei, som vi ser viser den sterkt fallende avling med stigende temperatur. Dette kommer jo delvis av at også den samlede høyavling minker, men prosenten av alsike minker også samme vei. Den negative korrelasjon mellom temperatur og alsikeprosent er noenlunde sikker ($P < 0.05$). På grunn av denne reaksjonen hos alsikekløver og de større høyavlinger blir gjerne også den samlede kløveravling pr. dekar størst etter en kjølig vår i attleggsåret.

Etter disse resultater skulle våre kjøligere bygder i hvert fall ikke være skadelidende på grunn av sitt kjølige vårvær, når det gjelder å få mest mulig vellykket attlegg. Om enda lågere temperaturer vil være av det gode, kan disse undersøkelser ikke si noe sikkert om, men det er ikke noe i resultatene som tyder på at det ikke kan være tilfellet. De kjøligste grupper i vårt materiale har en mai- og junitemperatur svarende til det de har et stykke opp i dalene på Østlandet, f. eks. ved Rena i Østerdalen, Fron i Gudbrandsdalen, V. Slidre i Valdres og Veggli i Numedal. De viktigste jordbruksbygder i Trøndelag og i Møre og Romsdal har også liknende temperaturer. Temperaturen i de middels varme grupper svarer — som en kunne vente — nokså nøye til middeltemperaturen for Ås, og den kan regnes for noenlunde representativ for store deler av slettebygdene på Sør-Østlandet. I vårt land er det neppe noe sted som *normalt* har det så varmt i disse måneder som i de varmeste grupper, men år med så høge temperaturer kan inntreffe mer eller mindre ofte i de fleste lågere bygder sønnafjells.

Også i varmere bygder kan en sjølsagt utnytte de opplysninger undersøkelsen gir ved å så engfrøet tidligere, mens temperaturen enda er låg. Det er neppe tvil om at engfrøet ofte blir sådd for seint, bl. a. fordi en gjerne bruker seksradsbygg til dekkvekst, og det pleier å være det siste en sår. Men såtidforsøkene har vist at en ikke taper noe i kornavling ved å så seksradsbygget tidlig heller, og det bør gjøres når det skal være dekkvekst.

Mai- og junitemperaturer så låge som de har dem i fjellbygdene og Nord-Norge er ikke representert i vårt materiale. En kunne jo slike steder velge såtida slik at temperaturen ble som i de kjøligste grupper, men som nevnt er det ingen ting som tyder på at det ville være skadelig med enda lågere temperaturer i spiringstida.

Nedbørmengdene om våren i attleggsåret synes ikke å være så avgjørende for et mer eller mindre vellykket attlegg som en kanskje kunne vente. Det er bare stigende mainedbør som viser sikker positiv virkning på høyavlinga i første års eng. Avlingsdifferansen mellom første års og eldre eng går også sterkt ned med økende mainedbør. Den eldre eng har her som en ser gitt svært nær samme avling i alle nedbørsgrupper, mairegnet året før har — som en også egentlig måtte vente — ikke gitt noe utslag her.

Juninedbøren har gitt små og usikre utslag. Avlingsdifferansen er nok også her minst for største nedbørmengde, men skilnaden fra de andre grupper er ikke stor.

For mai-juninedbøren synes utslagene enda mer tilfeldige. Det er en tendens til at middels store nedbørmengder har vært best. Denne tendens kommer klarere fram om en deler materialet i tre like store grupper på 9 år hver. Da blir avlingsdifferansene mellom første års og eldre eng etter tur 149, 67 og 146 kg høy. Skilnaden mellom de to første tall er noenlunde signifikant ($P < 0.05$), nedbøren har vært i knappest laget i den tørre gruppen. Skilnaden mellom de middels tørre og den våte gruppe viser mye større feil fordi resultatene har variert overordentlig sterkt fra år til år her. I noen år har attlegget hatt godt av det rikelige regn, i andre er det blitt sterkt skadd av legde. I et enkelt år har første års eng gitt vel så stor avling som middel av 2.—4. års eng, i et annet år, det verste legdeåret med 74 prosent legde, er differansen den andre veien hele 456 kg. I middel har den våte gruppe hatt 4—5 ganger så stor legdeprosent som de to andre grupper. Derimot er det i middel ikke stor skilnad i frodighet og avlingsmengde av dekkveksten. Vi har forresten funnet det samme ved andre undersøkelser, at bygget ikke reagerer positivt for de største nedbørmengder om våren og forsommere.

Kløverinnholdet i enga ser ut til å være lite påvirket av variasjonen i nedbørmengder om våren i attleggsåret, særlig gjelder dette raukløveren, alsikekløver synes å sette mer pris på rikelig regn, men det kan også delvis skyldes den temperaturvirkning vi før har sett på, den regnfulleste gruppe har også vært litt kjøligere enn de andre.

Fordelingen av nedbøren — om den er jamnt fordelt uten lengre tørkeperioder mellom regndagene — viser seg å ha mye mer å si for attlegget enn nedbørmengdene. Det er rimelig at en jamn fordeling av nedbøren har mer å si for nysådde engvekster enn for de fleste andre vekster. Det små frøet må nedmyldes grunt om spirene skal komme opp, og etter spiring har plantene røttene sine i det aller øverste jordlag, er det ikke noenlunde jamn råme der, vil frøet enten ikke gro, eller de små engplantene vil tørke bort.

Som uttrykk for den mer eller mindre jamne fordeling av nedbøren er her brukt «*tørkesummen*», som er utregnet på den måten at første døgn uten nedbør har fått tallverdien 1, neste døgn 2 osv., så er disse tallverdier summert for hver sammenhengende periode av regnfrie døgn (døgn med under 0.5 mm er regnet for regnfrie). Summen vokser da sjølsagt sterkt når tørkeperiodene er lange, og dette er riktig, for et tørt døgn virker desto skadeligere,

dess lengre uti en tørkeperiode det kommer. En ukes sammenhengende tørke vil gi tørkesummen 28, to uker 105 og tre uker 231 osv.

Andre har til mål for tørkeintensiteten brukt kvadratet av antall sammenhengende døgn uten nedbør. Det gir større tall, men resultatet av en gruppering etter tallene blir det samme i begge tilfelle.

I tab. B3 er det tørkesommene for mai-juni som er brukt, men hvis det har vært en tørkeperiode ved månedsskiftet april—mai, er også den del av perioden som faller på april regnet med. Tørkesommene har variert fra 63 i 1924 til 744 i 1941.

Tallene i tab. B3 viser at lengre tørkeperioder under spiringen og den første vekst av engplantene i hog grad skader attlegget. Den tørreste tredjedel av årene viser en skilnad på 217 kg høy mellom første års og 2.—4. års eng mens skilnaden er bare 69 og 79 kg for de to mindre tørre grupper. Skilnaden mellom den tørreste gruppe og de to andre slått sammen er 143 ± 41 kg, sikkerheten er nær $P = 0.001$.

Tab. B3. *Virkning av tørkeperioder i mai—juni i attleggsåret på avlingene i førsteårs eng.*

Tørkesum	Temp. C°	Nedb. mm	År	Avling kg pr. dekar				
				Høyavling		Differanse	Kløveravling 1. år	
				1. år	2.—4. år		Raukl.	Alsike
402	12.8	88	9	479	696	217	197	33
224	12.3	106	9	648	717	69	198	48
130	10.8	157	9	662	741	79	265	87
298	12.3	120	13	518	653	135	175	36
190	11.8	117	13	692	777	85	271	80
356	12.2	112	10	472	697	225	180	35
172	11.6	131	10	745	740	- 5	247	100

Det ser ut til at tørkevirkningen rekker litt inn i mellomgruppen også til en tørkesum på omkring 250. Hvis vi deler der, får vi en tørr gruppe på 13 år med en middelaavling på 494 kg og en «råere» gruppe på 14 år med middel 690 kg. Skilnaden mellom de to blir 196 ± 56 kg, sikkerheten blir omtrent som ovenfor nevnt.

Som en kunne vente er det ganske sterk negativ korrelasjon mellom nedbørmengde og tørkesum, rangkorrelasjonen er $r_s = -0.553$. Men at de to ikke bare er ulike uttrykk for en og samme ting, går fram av resultatene, særlig av 4. og 5. linje i tabellen.

De er regnet ut på den måten at det er gått ut fra en tabell med årene ordnet etter stigende mai—juninedbør. De år som kommer like etter hverandre er da temmelig like i nedbørmengde, men de kan være høgst ulike i tørkesum. Av hvert par av år nedover tabellen er da det ene ført til en gruppe med «stor tørkesum» (linje 4 i tab. B3), det andre til en gruppe med «mindre tørkesum» (linje 5). På den måten får vi to grupper a 13 år med nesten nøyaktig samme nedbørmengde, men med en skilnad på 108 i tørkesum.

Første års eng har gitt $174 \pm 62^{**}$ kg mindre høy med samme nedbør-

mengde etter atleggsvårene med lengre tørkeperioder enn etter vårene med mer jamnt fordelt regn, og underskottet i avling sammenliknet med 2.—4. års eng er 135 kg i den første gruppe mot 85 kg i den siste.

Kløverinnholdet i enga er også som vi ser, påvirket av tørkeperiodene. Det er kløveravlinga i kg som er oppført i tabellen, den er 140 kg mindre i gruppen med lengre tørkeperioder enn i den andre. Det kommer jo for en stor del av at den samlede høyavling er mindre, men også prosenten av kløver er mindre, særlig gjelder dette alsikekløver.

Det er altså virkningen av været på spiringen og den første vekst av engplantene i atleggsåret vi har prøvd å belyse i det foregående. Som vi har sett skulle det være best med en kjølig vår med vel så middels store nedbørmengder som er jamt fordelt uten lengre tørkeperioder mellom regndagene.

For å få en orientering om hvilken av disse faktorene — temperatur, nedbørmengde og fordeling av nedbøren — som har mest å si, kan vi prøve en sammenstilling av år med minst vellykket atlegg på den ene side og år med mest vellykket på den andre, og så undersøke hvordan disse værfaktorene har vært i hver av gruppene.

Dette er gjort i de to siste linjer i tab. B3. Som mål for hvor vellykket atlegget har vært, er da brukt avlingsdifferansen mellom første års og 2.—4. års eng. I den minst vellykte gruppe har første års eng i middel gitt 225 kg mindre høyavling enn eldre eng, i den mest vellykte er skilnaden 5 kg den andre veien.

Middeltallene må sies å bekrefte det vi har sett før, at alle faktorene virker med. Temperaturen har vært litt lågere og nedbørmengden litt større i den beste gruppen. Men det er tørkesummen som viser størst skilnad, den er mindre enn halvparten så stor i den beste gruppen som i den dårligste, skilnaden er $184 \pm 60^{**}$. I den beste gruppen er tørkesummen bare i 1 av 10 år såvidt over middel, i den dårligste i 2 år litt under middel.

Det ser altså ut til at det er denne faktor som har mest å si for hvor godt atlegget skal lykkes. Når det i middel ikke er blitt særlig stor skilnad mellom de to grupper i temperatur og nedbør, henger det bl. a. sammen med at korrelasjonen mellom disse faktorer og høyavling ikke er rettlinjet, overmål av nedbør kan f. eks. skade atlegget ved å volde legde, det er nok dette som er årsaken til at to år med liten tørkesum som ovenfor nevnt er kommet i den dårligste gruppe. I den beste gruppe har vi to år med så mye legde at den kunne ventes å skade atlegget, men resultatet er blitt godt her, muligens fordi de to vårene er av de kjøligste vi har hatt. Når en har tallene for de enkelte år for seg, finner en i det hele mange eksempler på hvordan faktorene har samvirket eller motvirket hverandre, så det er forståelig at en tildels får uregelmessigheter i tallrekkene når en grupperer etter en enkelt faktor.

Ved grupperingene etter tørkesum ser det ut til at indirekte virkninger på grunn av mer og mindre frodig dekkvekst eller av legde har gjort seg lite gjeldende i middeltallene for gruppene. Dekkveksten (bygg) har vært lite påvirket av tørkeperiodene, kornet blir jo myldet ned atskillig djupere enn engfrøet og er derfor ikke så avhengig av jamn forsyning av råme ved regn. Bygget har gitt vel så stor loavling ved stor tørkesum som ved mindre, omvendt har det vært litt mer legde ved minste tørkesum, men skilnaden er ikke stor.

Været hører jo til de vekstfaktorer som vi — i hvert fall foreløpig — ikke har noe direkte herredømme over. Men noe kan gjøres for å utnytte de opplysninger undersøkelsen har gitt. Det er før nevnt at en kan få den gunstige lågere temperatur ved å så tidligere, det vil også gi jammere forsyning med råme, enda om nedbøren er liten og på den måten motvirke skadevirkninger av tørkeperioder. En jordarbeiding som sparer på råmen vil også virke i samme lei. Har en vatningsanlegg er det lett å avbøte skaden ved lange tørkeperioder, og likeså å skjøte på for små nedbørmengder, men det siste synes altså ikke å være fullt så nødvendig hos oss.

Foruten været i de to vårmåneder har været videre utover sommeren sikkert også sitt å si for hvor vellykket attlegget skal bli, men da kanskje mindre direkte enn gjennom virkningen på dekkveksten. Det er gjort noen grupperinger etter været i middel for hele vekstperioden fra mai til september. Det ser ut til at tørkeperioder er den sterkeste virkende faktor her også. Rangkorrelasjonen mellom tørkesummen for mai—september og avlingsdifferensen mellom første års og 2.—4. års eng er $r_s = 0.513^{**}$. Hvis vi utelater et enkelt år som bryter sterkt med korrelasjonen, stiger den til — 0.635. I tre grupper a 9 år er de nevnte differenser etter tur 168 (for den med størst tørkesum), 129 og 66 kg. Her er altså virkningen av været i vårmånedene med. Ved gruppering etter tørkesummen bare for juli—september, stiger høyavlinga neste år sterkt fra den første gruppe til mellomgruppen, men går litt ned igjen til gruppen med minst tørkesum, årsaken viser seg å være overfrodig utvikling av dekkveksten og sterk legde i tre av årene.

Nedbørmengdene for hele vekstperioden i attleggsåret har ikke gitt tydelige utslag i høyavlinga neste år, vel fordi den gunstige virkning av rikelig vassforsyning i mange tilfelle er blitt oppveid av skader på grunn av dekkveksten.

For temperaturen er utslagene noe regelmessigere. For tre temperaturgrupper med kjølig, middels og varm sommer er høyavlingene etter tur 640, 595 og 559 kg høy neste år og differensene mellom første års og eldre eng 104, 80 og 151 kg. Men den negative korrelasjon mellom temperatur og høyavling er ikke statistisk sikker her.

Vinterværet har nok også mye å si for hvor vellykket første års eng blir neste år. Men dette spørsmål kan ikke undersøkes statistisk på grunnlag av de vanlige værobservasjoner. Det er ikke middeltemperaturer og nedbørssummer for måneder eller lengre perioder som er avgjørende her, men slikt som minimumstemperaturer i enkeltnetter, snødekke, isdekke osv. og sjukdomsatak som igjen kan være mer eller mindre avhengig av været.

Det er særlig kløveren som er utsatt for overvintringsskader, og en stor del av den variasjon vi har i kløverprosenten fra år til år henger nok sammen med mer eller mindre god overvintring.

Virkning av været i engårene på høyavlingene.

Her er utslagene for vår- og forsommerværet greiere og regelmessigere enn i de sammenstillinger vi har sett på for været i attleggsåret, det delvis fordi det ikke er så mange indirekte virkninger som spiller inn, vel er den direkte virkning av været på planter som blir høstet samme år vi får registrert.

Tab. B4 gir en orientering om hvordan ulike kombinasjoner av temperatur og nedbør i perioden april—juni virker på høyavlingene i første års og

eldre eng. Grupperingen er gjort på den måten at år med temperatur under og nedbør over normalen er ført i gruppen «Kjølig-vått», år med både temperatur og nedbør under normalen i gruppen «Kjølig-tørr» osv. På den måten får vi (når det som for denne periode ikke er noen nevneverdig korrelasjon mellom de to værfaktorer) to grupper med noenlunde samme temperatur, men med høgst ulike nedbørmengder, og likeså to grupper med omtrent samme nedbør, men med ulik temperatur.

Tab. B4. Virkningen av været i april—juni på høyavlingene 1921—1948.

April—juni-vær	C°	mm	År	Høyavling kg pr. dekar		Kløverprosent			
				1. års eng	2.—4. års eng	1. års		2.—4. års	
						R.kl	Als.	R.kl.	Als.
Kjølig—vått	7.8	209	4	747	753	35.2	20.2	19.2	4.8
Kjølig—tørt	8.3	118	7	568	712	26.3	8.3	18.0	2.3
Varmt—vått	10.0	207	9	682	791	46.4	7.0	21.3	2.1
Varmt—tørt	10.3	119	8	452	643	36.2	7.1	17.0	1.8
Kjølig	8.1	151	11	633	727	28.7	12.6	18.5	3.2
Varmt	10.1	166	17	574	721	41.6	7.1	19.3	1.9
Vått	9.3	207	13	702	779	43.0	11.1	20.7	2.9
Tørt	9.4	119	15	506	675	30.9	7.7	17.5	2.0

Tallene viser at begge værfaktorer har innvirkning på høyavlingene. Særlig virker nedbøren sterkt. I de to kjølige grupper er utslaget i første års eng for en nedbørskilnad på 91 mm 179 ± 63 kg høy ($P < 0.02$), i de to varme grupper for en nedbørskilnad på 88 mm 230 ± 64 kg ($P < 0.01$). Som en kunne vente er altså det positive utslag for samme nedbørmengde større i varme år enn i kjølige.

De negative utslag for temperaturen er mindre og mindre sikre, for den våte gruppe — 65 ± 48 kg og for den tørre — 116 ± 75 kg.

I eldre eng går utslagene i regelen i samme lei som i første års, litt kjølig vær og rikelig med regn er det beste, men utslagene — særlig for temperaturen — er mindre. Skilnaden i så måte mellom første års og eldre eng er statistisk sikker. Årsakene til skilnaden er nok at plantene i eldre eng har fått røttene så djupt ned at de ikke er så avhengig av stadig å få ny vassforsyning som regn. De unge plantene i første års eng trenger liknende vær som det vi så var best i attleggsåret, fordi de ennå har det meste av røttene i de aller øverste jordlag.

Korrelasjonen mellom april—juninedbør og høyavling er for første års eng $r = 0.637^{***}$ mot bare $r = 0.458^*$ ($P < 0.02$) for 2.—4. års. For temperaturvirkningen er det en liknende skilnad, men korrelasjonen er ikke så sterk her, $r = -0.370^*$ for første års eng.

Tabellen viser også hvordan kløverprosenten har reagert for været. Særlig i første engår er det tydelig at kløveren setter pris på rikelig nedbør. Korrelasjonen mellom april—juninedbør og prosent kløver (begge slag) er $r = 0.526^{**}$, og da økende nedbør også øker den samlede høyavling, blir korre-

lasjonen for kløveravling pr. dekar $r = 0.734^{***}$. Disse korrelasjoner gjelder alle 4 års høyavling.

Når det gjelder temperaturen reagerer de to kløverslag i omvendt lei. Raukløveren liker varme, mens alsikekløveren slår best til i kjølige vårer. Korrelasjonen på april—junitemperaturen er for 4 års eng for raukløver $r = + 0.260$, for alsike $r = - 0.478^*$. For raukløver er korrelasjonen ikke signifikant for 4 års eng, men den peker nok i rett lei, for de tre første engår er den $r = + 0.380^*$. Den negative korrelasjon mellom utslagene for de to kløverslag er $r = 0.426^*$, det er altså temmelig sikkert at de reagerer motsatt; når sikkerheten ikke er enda større, henger det bl. a. sammen at de to reagerer likt for en del andre vekstfaktorer, og det fører til at det blir ikke så få korrelasjonsbrytere.

Da den mer varmeelskende raukløver i regelen har utgjort hovedparten av kløverprosenten, kunne en kanskje vente at avlinga av ren kløver på målet også ville bli størst i varme år. Men det behøver ikke å være tilfellet, de kjølige år har gitt så mye større samlet høyavling at det i regelen veier opp den høgre kløverprosenten i de varme.

Til sammenlikning med resultatene fra forsøkgarden er i tab. B5 tatt med resultater fra 3 andre serier som gir høve til å gruppere høyavlingene etter været. Det gjelder Landbrukshøgskolens gardsbruk i de 46 år 1875—1920 og de 27 år 1921—1947, altså til sammen 73 år. Når tidsrommet er delt i to perioder, er det fordi det er noenlunde jamnstore avlinger (uten noen tydelig «trend») innenfor hver periode, mens det er ganske stor skilnad mellom periodene.

Det er også tatt med en periode på 39 år fra Akershus landbruksskole på Hvam, avlingstallene er tatt fra skolens 40-års-skrift. Resultatene herfra er dog ikke fullt sammenliknbare med de andre av flere grunner. Det er her en ganske sterk auke i høyavlingene fra femår til femår ut gjennom perioden, derfor ble avlingene her gruppert etter de enkelte års avvik i temperatur og nedbør fra gjennomsnittet for vedkommende femårsperiode, (det er forresten også forsøkt med avlingsutjamning etter «trend», resultatet er blitt omtrent det samme). Det er opplyst at også håslått og håbeite er medregnet i avlingstallene, (som er oppgitt i forenheter). Dette gjør at en ikke kan vente så greie utslag for vårværet her som på de andre stedene, der avlingstallene gjelder bare første slått. Det er brukt treårig eng på Hvam mot fireårig i de andre serier. Avlingstallene også fra Hvam er omregnet til kg høy pr. dekar etter den omregningsfaktor skolen har brukt.

Avlingstallene i tab. B5 er middel av alle fire eller tre årganger av enga hvert år, første års eng er altså ikke oppført særskilt som i tabellene for forsøkgarden. Det er gruppert etter været bare i mai og juni, fordi en særskilt undersøkelse viste små utslag for aprilværet.

Vi ser at resultatene i alle seriene går i samme lei som i den foregående tabell, det er litt kjølig og regnrøkt vær i disse måneder som gir de største høyavlinger. Storleiken av utslagene varierer en del fra serie til serie, men det er nærmest overraskende at skilnadene mellom dem ikke er større.

Utslagene både for temperatur og nedbør er noe større i de to serier fra Landbrukshøgskolens gardsbruk enn på forsøkgarden, særlig er det tilfellet i den eldste serien. Det kan være et uttrykk for at næringsfattig eng er mer følsom for uheldig vær enn eng i bedre gjødselkraft, men som vi siden skal se, er det andre ting som spiller inn også. På Hvam er utslagene igjen

Tab. B5. *Virkingen av mai—juniværet på høyavlingene
(i 4 serier på tilsammen 139 år).*

Mai—juni—vår			Høyavling kg pr. dekar					År
	C°	mm	Forsøksg. 1921—47 27 år	Gårdsbr. N.L.H. 1921—47 27 år	Gårdsbr. N.L.H. 1875—1920 46 år	Hvam 1912—50 39 år	Middel	
Kjølig—vått	10.9	147	737	698	550	659	644	33
Kjølig—tørt	10.9	81	660	548	387	533	524	35
Varmt—vått	12.3	137	749	667	489	589	592	31
Varmt—Tørt	12.9	75	632	539	358	560	500	40
Kjølig	10.9	114	693	611	473	599	582	68
Varmt	12.7	102	677	588	416	574	540	71
Vått	11.6	142	742	683	520	624	619	64
Tørt	12.0	78	646	544	370	547	511	75

¹ Det har i regelen vært 4-årig eng (på Hvam 3-årig), og hvert av de 139 tall som er brukt er da middel av alle 4 (3) årganger av enga.

noe mindre og mindre regelmessige; de kan være noe utvisket ved at håa også er regnet med her. Dessuten skulle det minke skilnaden mellom gruppene noe, det at det er bare variasjon i temperatur og nedbør innen hver femårsperiode det er gruppert etter her. Dette siste har dog gjort mindre enn en kanskje kunne vente.

De temperatur- og nedbørtall som er oppført foran i tabellen er veid middel av tallene for de enkelte serier. Særlig temperaturene for de enkelte grupper er overraskende like i de ulike serier, de ligger dog — som en kunne vente — litt lågere for serien på Hvam. I nedbørmengde er det noe større skilnad, seriene på forsøkgarden og i gardsbruket i årene 1921—47 har hatt atskillig større nedbør i mai—juni enn den eldre serie i gardsbruket og serien på Hvam. Dette kan ha hatt litt å si for den nevnte skilnad i resultatene.

Tabellene B6 og B7 gir noen ytterligere opplysninger om virkningene av værfaktorene, særlig kan de si litt om hvorvidt sammenhengen mellom en værfaktor og høyavlinga er rettlinjert eller ikke, altså om en enhet av faktoren, f. eks. 1 mm nedbør, gir samme utslag enten nedbøren på forhånd er stor eller liten, og om det er en grense der virkingen opphører eller slår om til negativ.

Tab. B6 er utregnet på samme måte som den tilsvarende tab. B2 for atleddsåret. Det er tatt med bare 5 år i hver av de kjøligste og varmeste, de tørreste og våteste yttergrupper, som før nevnt for å få større skilnad mellom gruppene i temperatur og nedbør, og for å ha større mulighet for å få konstatert mulige grenser for den heldige virkning av en faktor.

I de små yttergrupper på bare 5 år vil jo atskillig tilfeldig variasjon gjøre seg gjeldende, derfor er det forsøkt også med gruppering i tre like store grupper à 9 år (tab. B7). Resultatene blir ikke vesensforskjellige, men skilnaden i avling mellom gruppene blir — som en måtte vente — mindre.

Tab. B6. *Virking av vårværet i engårene på høyavlingene 1921—47.*

Vær	Temp. C°	Nedb. mm	År	Høyavling kg pr. dekar			Kløverprosent			
				1. års eng	2.—4. års eng	Diff.	1. års		2.—4. års	
							R.kl.	Als.	R.kl.	Als.
<i>Maivær</i>										
Kjølig	7.8	62	5	661	700	39	24.4	15.8	22.2	3.8
Middels	9.7	58	17	611	762	151	35.1	8.9	15.0	2.1
Varmt	11.7	33	5	455	580	125	49.4	5.6	26.6	2.4
<i>Tørt</i>										
.....	10.5	11	5	429	559	130	32.0	5.2	14.4	1.2
Middels	9.8	54	17	620	766	146	35.6	9.9	18.6	2.8
Vått	8.8	94	5	656	707	51	40.2	12.6	22.0	2.4
<i>Junivær</i>										
Kjølig	11.7	89	5	640	731	91	19.0	10.2	22.2	2.8
Middels	13.7	63	17	632	758	126	40.9	10.6	16.9	2.5
Varmt	16.3	39	5	406	562	156	35.2	5.4	19.8	2.0
<i>Tørt</i>										
.....	14.2	19	5	513	591	78	29.0	2.6	22.0	1.2
Middels	14.2	55	17	589	751	162	34.9	10.8	14.1	2.6
Vått	12.6	134	5	667	725	48	45.4	12.4	29.8	3.4
<i>Mai—juni-vær</i>										
Kjølig	9.9	150	5	661	700	39	24.4	15.8	22.2	3.8
Middels	11.9	121	17	613	760	147	37.9	8.7	16.2	2.2
Varmt	14.1	73	5	448	586	138	39.8	6.2	22.4	2.2
<i>Tørt</i>										
.....	13.3	51	5	418	565	147	34.0	8.0	16.6	2.4
Middels	11.9	109	17	621	752	131	32.6	8.8	15.9	2.3
Vått	11.4	197	5	665	727	62	48.2	13.6	29.0	3.2
<i>April—juni-vær</i>										
Kjølig	7.4	180	5	661	700	39	24.4	15.8	22.2	3.8
Middels	9.3	160	17	614	735	121	39.6	8.5	18.2	2.4
Varmt	10.6	118	5	445	673	228	34.2	6.8	15.4	1.4
<i>Tørt</i>										
.....	9.7	88	5	449	590	141	29.4	6.0	15.0	1.4
Middels	9.2	154	17	611	751	140	34.0	9.4	16.4	2.6
Vått	8.7	230	5	665	727	62	48.2	13.6	29.0	3.2

I første års eng er utslagene som vi ser nokså regelmessige, det er nedgang i avling fra lågeste til høyeste temperatur og oppgang fra minste til største nedbørmengde. Men helt rettlinjet er nok korrelasjonen ikke, temperaturstigningen fra middels til varmeste gruppe har satt ned høyavlinga mye mer enn stigningen fra kjøligste til den middels varme gruppe. For nedbøren er det i regelen større utslag for det første tillegg i mengde enn for det andre.

I tab. B8 er meddelt noen korrelasjoner mellom nedbør i de enkelte måneder — eller to og tre av dem slått sammen — og høyavlingene. Vi ser at mainedbøren har hatt en dominerende innvirkning på storleiken av høyavlingene. Aprilnedbøren alene synes å ha liten virkning, etter den lille (og usikre) koeffisient skulle bare snaue 3 % av variasjonen i høyavling fra år til år skyldes variasjoner i aprilnedbøren mot nesten 27 % for mainedbøren

Tab. B7. *Virkningen av mai—juniværet i engårene på høyavlingene 1921—47.*

Mai—juni-vær			Tør- ke- sum	År	Høyavling kg pr. dekar		Kløveravling kg pr. dekar				Sum 4 eng- år
	C°	mm			1. års eng	2.—4. års eng	1. års		2.—4. års		
							R.kl.	Als.	R.kl.	Als.	
<i>Etter nedbør</i>											
Tørt	12.4	65	338	9	501	630	155	39	95	13	518
Middels	12.1	107	226	9	579	781	194	40	118	15	633
Vått	11.4	181	180	9	694	739	290	99	169	28	980
<i>Etter tørkesum</i>											
Tørt	12.8	88	402	9	518	662	183	31	95	16	553
Middels	12.3	106	224	9	575	759	229	47	121	19	696
Rått	10.8	157	130	9	681	730	225	100	166	21	886
<i>Etter temperatur</i>											
Kjølig	10.4	129	194	9	660	734	183	84	136	23	743
Middels	11.9	134	280	9	595	711	260	61	141	17	795
Varmt	13.5	88	88	9	519	705	193	34	105	16	590

og 11 % for juninedbøren. Tilfeldigvis stemmer summen av disse tall nesten nøyaktig med det vi kan regne ut direkte av korrelasjonskoeffisienten for nedbør april—juni og høyavling (40.6 %).

Tab. B8. *Korrelasjon mellom nedbørsum for ulike perioder og avling.*

April	1. års eng	$r = 0.163$	$b = 1.38$ kg pr. mm
Mai	1. » »	$r = 0.515^{**}$	$b = 2.98$ » » »
Juni	1. » »	$r = 0.327$	$b = 1.33$ » » »
April—mai	1. » »	$r = 0.543^{**}$	$b = 2.75$ » » »
Mai—juni	1. » »	$r = 0.562^{**}$	$b = 1.86$ » » »
April—juni	1. » »	$r = 0.637^{***}$	$b = 2.16$ » » »
April—juni	2.—4. års eng	$r = 0.458^*$	$b = 1.09$ » » »
April—juni	1.—4. » »	$r = 0.588^{***}$	$b = 1.31$ » » »
April—juni	1.—4. » »		
Kløveravling		$r = 0.734^{***}$	$b = 1.01$ » » »
Kløverprosent	1.—4. » »	$r = 0.526^{**}$	$b = 0.10$ % » » »

I og for seg er det ikke påfallende at aprilnedbøren ikke har så stor positiv virkning, i første del av april er jorda hos oss gjerne vassmettet av snø- og telesmelting, så det blir mest regn som kommer lengre ut i måneden som kan ventes å ha noen større positiv virkning. Men litt har nok aprilnedbøren å si også; vi ser at koeffisienten er blitt høgre for april—mai enn for mai alene, og høgre for april—juni enn for mai—juni.

Utslagene for juninedbøren er ikke så store og sikre som en kanskje kunne vente. Når det har vært rikelig regn i mai, ser det ut til at det kan greie seg med måtelige mengder i juni. Den låge korrelasjon kommer mest av noen slike år. Noe skadelig virkning av stor juninedbør i første års eng er det ikke annet enn i ett eller kanskje et par år.

I eldre (2.—4. års) eng er korrelasjonen mellom nedbør og høyavling som vi har sett atskillig mindre og tydeligvis ikke rettlinjert. For april—juninedbøren er utslaget pr. mm nedbør i middel bare halvparten så stort, og det er både for mai og juni litt nedgang igjen for de største nedbørmengder. Denne nedgang er langtfra statistisk sikker, men en kan vel ta det som et tegn på at nedbøren i hvert fall *kan* bli unødig stor. Uheldige virkninger av for stor nedbør kan komme i stand på flere måter, f. eks. ved at enga legger seg, så veksten blir hemmet av den grunn, eller ved at jorda blir alt for vassmettet, med stor nedbør følger også mer overskyet himmel så det kanskje kan bli for lite lys til normal vekst, ifølge svenske undersøkelser (JULÉN 1951) har lystilgangen stor innvirkning på tilveksten i eng. Sikkert er det i hvert fall at nedbørmengder over normalen har hatt mye mindre positiv virkning pr. mm enn noe mindre nedbørmengder.

I første års eng skulle jo også de nevnte avlingsminkende virkninger av overmål av regn kunne gjøre seg gjeldende, men her er den rikelige og jamne tilgang på råme så verdifull for starten av de unge planter, at det mer enn oppveier mulige skadevirkninger.

Noe liknende kan være tilfellet når det gjelder utslagene for temperaturen. Det kan være det at låg temperatur motvirker uttørring av de øverste jordlag, som er hovedårsaken til at en kjølig vår og forsommer er best for første års eng. For eldre eng kan det se ut til at det kan bli for kjølig også, det er litt mindre avling i den kjøligste gruppe enn i mellomgruppen, men utslagene er også her helt usikre. Sikrere er det at temperaturen over normalen gir nedgang i høyavling.

Det er i og for seg ikke noe påfallende i at utslagene for en viss skilnad i temperatur tildels kan gå i motsatt lei, avhengig av hvor en befinner seg på temperaturskalaen, og hvordan de andre vekstfaktorer er. Varmen er jo en vekstfremmende faktor, veksten går raskere i varmt vær enn i kjøligere, når ikke andre faktorer hindrer det. Når vi likevel så ofte kan påvise negativ korrelasjon mellom stigende temperatur og avling, beror det bl. a. på at ved høge temperaturer blir det ofte for knapp forsyning med vatn til å holde saftspenningen i plantene oppe, varm luft er også relativt tørr, og det øker vasstapet. Plantene lukker da spalteåpningene for å spare på vatnet, men dermed stenger de også ute kullsyren, som er uunnværlig råmateriale for stoffproduksjonen. En annen årsak til at vi sjelden ser positive utslag for høge temperaturer i avlingene, trass i at veksten ofte går raskere, er det at plantene gjerne blir høstet på et visst utviklingsstadium, korn f. eks. når det er modent, engvekster når de blomstrer. Men temperaturen virker også på utviklingstempoet, slik at plantene når dette utviklingsstadium snarere i varmt vær enn i kjølig. Vi har før påvist for korn at det bruker omtrent samme varmemengde (varmesum) for å nå et visst utviklingsstadium enten været er kjølig eller varmt, og vi skal lengre ute se at det samme gjelder engvekster. I kjølig vær må de da bruke tilsvarende lengre tid for å nå stadiet, og den lengre tid gir større mulighet for å utnytte de andre vekstfaktorer til produksjon. Det ser også ut til at litt kjølig vær gjør stoffene mer skikket for transport innenfor planten enn svært varmt.

Hvis det tilsynelatende positive utslag for stigende temperatur fra den kjøligste gruppe til mellomgruppen er reelt, kan det tenkes å bero på at det har vært god vassforsyning i mellomgruppen også, så plantene ikke så ofte har måttet lukke spalteåpningene for å spare på vatnet. Den *raskere* vekst

i varmt vær kan vel også ha spilt inn, det er ikke usannsynlig at enga ofte blir tatt på et litt tidligere utviklingsstadium i kjølige somrer enn i varme.

Men som før antydnet kan disse positive utslag for stigende temperatur godt skyldes tilfeldige feil, det er for få år i den kjølige gruppe og variasjonen for stor til at resultatet kan bli sikkert. Vi ser i tab. B7, der det er 9 år med i den kjølige gruppe, at det også i eldre eng er nedgang helt fra kjøligste til varmeste gruppe.

Tabellene B6 og B7 viser også hvordan været virker på kløverinnholdet i enga. I tab. B6 er det angitt i prosent. I første engår er utslagene temmelig regelmessige, raukløverprosenten stiger og alsikeprosenten minker med stigende temperatur og prosenten av begge artene stiger med stigende nedbørmengder. I eldre eng er utslagene mer uregelmessige, men i hvert fall utslagene for nedbøren går stort sett i samme lei, hos alsike også utslagene for temperaturen. I tab. B7 kan en se at de høgre kløverprosenten i varme år ikke nødvendigvis fører til at en også får større kløveravlinger på målet, oftest synker høyavlinga så sterkt med stigende temperatur, at en høster minst kløver i de varmeste somrene. Ved gruppering etter april—junitemperaturen, f. eks. (tab. B6) blir 4 engårs kløveravling etter tur 811, 748 og 521 kg. Økende nedbørmengder øker derimot både kløverprosenten og den samlede høyavling, så her får vi sterk stigning i kløveravling på målet, i dette tilfelle etter tur 452, 695 og 1112 kg for 4 engår.

I tab. B6 er også medtatt avlingsdifferenser mellom første års og middel av 2.—4. års eng. Disse differenser belyser da de særkrav førsteårsenga stiller, de viser — som vi har vært inne på før — at den setter mye større pris på kjølig vær og rikelig nedbør enn eldre eng. Det er forresten litt skilnad mellom årgangene av eldre eng også, 2. års eng viser større positivt utslag for det første tillegg i nedbørmengde og mindre negativt utslag for det andre tillegget enn 3. og 4. års eng.

Fordelingen av nedbøren — om den er mer eller mindre jamnt fordelt — har, som i attleggsåret, atskillig å si også i engårene, særlig gjelder dette første års eng. Grupperingen etter tørkesum i tab. B7 viser det. Vi ser at tørkeperioder kan sette ned avlingene sterkt. Dette beror jo delvis på at gruppen med størst tørkesum også har mindre nedbørmengde og høgre temperatur enn de andre. Men at nedbørfordelingen har en særvirkning kan vi påvise på samme måte som før er brukt for attleggsåret, ved å sammenlikne grupper med i middel samme nedbørmengde men ulik tørkesum. Vi får da følgende resultater for 13 år med stor tørkesum og 13 år med mindre tørkesum:

Tørkesum	Mai—juni		Høyavling		Differense
	C°	mm	1. års	2.—4. års	
298	12.3	120	567 kg	726 kg	159 kg
190	11.8	117	627 »	715 »	112 »

Vi ser at med praktisk talt samme nedbørmengde ujamnt fordelt med lengre tørkeperioder mellom regndagene er avlinga av første års eng blitt 60 kg mindre enn når nedbøren var jammere fordelt. Eldre eng synes ikke å ha tatt noen skade av tørkeperiodene her, skadevirkningen kan være oppveid ved

den større lystilgang i tørkeperiodene, når plantene, som det er tilfelle i eldre eng, har fått røttene ned i djupere jordlag og kan forsyne seg av vassforrådet der. Men vi ser av tab B7 at mer intense tørkeperioder kan sette ned avlingene sterkt også i eldre eng.

Dette var altså resultater fra serien på forsøksgarden. For de tre andre serier som er nevnt foran, har vi ikke særskilt oppgave over avling i de enkelte årganger av enga og kan derfor ikke skille ut første engår. I tabellen nedenfor er det derfor middelavling for alle årganger i det enkelte høsteår som er gruppert etter temperatur og nedbør i mai—juni. Alle høsteår er med og de er delt i tre såvidt mulig like store grupper, 9 år i hver for forsøksgarden og Landbrukshøgskolens gardsbruk i årene 1921—47, 15 (og 16) år i hver for gardsbruket 1875—1920 og 13 år i hver for Hvam.

Temperatur- og nedbørtallene foran i tabellen er veid middel av tallene for de enkelte serier. Når det gjelder temperaturen er skilnaden mellom seriene liten, det er som en kunne vente litt kjøligere på Hvam enn på Ås, i den kjøligste gruppe er skilnaden 0.7° , i de andre to bare 0.3° og 0.2° . Nedbøren er omtrent den samme for alle serier for de to første nedbørgrupper, i den våteste er den ca. 40 mm mindre i den eldre serie i gardsbruket og på Hvam enn i de to serier på Ås i 1921—47. Tabellen nedenfor viser resultatene av grupperingen:

Mai—juni—vær			Høyavling kg pr. dekar				Middel
	C°	mm	Forsøksg. 1921—47 27 år	Gardsbr. N.L.H. 1921—47 27 år	Gardsbr. N.L.H. 1875—1920 46 år	Hvam 1912—50 39 år	
Kjølig	10.6	115	716	634	491	579	588
Middels	11.8	114	682	621	434	601	566
Varmt	13.1	92	658	548	403	572	529
Tørt	12.1	68	598	487	341	518	470
Middels	11.8	103	730	625	429	633	584
Vått	11.5	155	728	693	558	603	630

Utslagene både for temperatur og nedbør er vel så store i de to serier i Landbrukshøgskolens gardsbruk som på forsøksgarden. Utslagene for det første tillegg i nedbør er av noenlunde samme storleiksorden i alle fire serier, men avlingene fortsetter å stige sterkt også for det andre tillegget i gardsbruket, særlig er det tilfelle i den eldre serie. Her er korrelasjonen mellom mai—juninedbør og høyavling $r = 0.726^{***}$ og regresjonen hele 3 kg høy pr. mm nedbør.

Årsaken til de større utslag i denne eldre serie i gardsbruket enn i den på forsøksgarden kan som før nevnt være den at næringsfattig eng er mer ømtålig for tørke enn mer velgjødset, men den ovenfor nevnte skilnad i nedbørmengde i den våte gruppe kan også ha spilt inn, nedbøren kan til dels ha vært over optimum i denne gruppe på forsøksgarden. På Hvam er det litt nedgang fra middels til største nedbør, men som nevnt er resultatene av flere årsaker usikrere der. Resultatene der skiller seg også ut ved at den kjøligste gruppe ikke har gitt størst avling. Dette resultat er langt fra sikkert,

men det kan tenkes å henge sammen med at også håavlinga er regnet med her. Kjølig vår og forsommer vil føre til noe seinere førsteslått og dermed kortere veksttid for etterveksten, og det gir mindre mulighet for stor håavling.

Det er gjort et samlet sammendrag for de tre serier fra Ås, serien fra Hvam er ikke tatt med av de før nevnte grunner.

Sammendraget er gjort på den måten at det for hver serie er gått ut fra en tabell med årene ordnet etter stigende mai—juninedbør, tabellen er delt i grupper på 5 år og innenfor hver 5-årsgruppe er årene ordnet etter stigende temperatur. På den måten blir det meste av samspillet mellom nedbør og temperatur eliminert. Det vil gå fram av tabellene foran at en må regne med ganske sterkt samspill nettopp for disse måneder, korrelasjonen mellom nedbør og temperatur er for årene 1921—47 $r = 0.442^*$. Det vil si at en større eller mindre del av det som i tabellene er registrert som temperaturvirkning kan være nedbørvirkning og omvendt. I resultatene nedenfor skulle altså det meste av denne «feilkilde» være eliminert.

Det er 19 år i hver av de 5 nedbør- eller temperaturgrupper i tabellen nedenfor (1 år i den eldre serie i gardsbruket og 2 år i hver av de andre to serier måtte sløyfes, fordi det skulle være 5-årsgrupper).

For nedbøren får vi følgende resultater:

Mai—juni nedbør mm	55	85	100	124	164
Høyavling kg pr. dekar	401	521	561	587	622
Høy, kg pr. mm nedbør	4.0	2.7	1.1	0.9	

Vi ser at utslagene pr. mm minker sterkt etter som nedbørmengdene stiger, men i middel for hele materialet er det altså ingen negativ virkning av de største nedbørmengder heller. De store utslag for de to første tillegg i nedbørmengde viser at det vil være mye å vinne ved å kunne skjøte på nedbøren med kunstig vatning, i hvertfall når nedbøren i de to måneder ikke ser ut til å ville rekke opp i normalen (ca. 100 mm på Ås).

For temperaturen blir resultatene slik:

Mai—juni temperatur $^{\circ}\text{C}$	10.56	11.35	12.03	12.51	13.45
Høyavling kg pr. dekar	567	550	540	530	524
Høy, kg pr. 1°C	— 22	— 15	— 21	— 6	

Det er altså i middel nedgang i høyavling helt fra lågeste til høyeste temperatur, men det ligger stor variasjon bak middeltallene, og en variansanalyse viser at den negative virkning av høgre temperaturer ikke er helt sikker, statistisk sett, i motsetning til den positive nedbørvirkning, som er overordentlig sikkert fastslått. Analysen viser også at det meste av samspillet mellom nedbør og temperatur er eliminert ved den ovenfor nevnte utregningsmåte.

Etter det som før er sagt om de mange måter temperaturen kan påvirke vekst og utvikling på, direkte eller indirekte, er det ikke egentlig overraskende at det blir stor variasjon i utslagene, høgre temperatur kan som nevnt i mange tilfelle virke positivt, men tallene ovenfor viser en tydelig tendens til at virkningen overveiende er negativ innenfor det temperaturområde vi har å gjøre med her. Det fins svært lite av undersøkelser over hvordan temperaturen virker på tilveksten i eng. De fleste som har uttalt seg om spørsmålet ser ut til å gå ut fra at høgre temperatur har positiv virkning. Men en

svensk undersøkelse (Gösta Julén, 1951) viste sikker negativ virkning, riktignok av temperaturer som er atskillig høyere enn i denne undersøkelse. Det er jo rimelig at den negative virkning vil bli desto større, dess høyere temperaturen er, skjønt tallene ovenfor ikke kan sies å peke i den lei. Men det er i hvert fall sikkert nok at vårt kjølige værslag ikke er noen hindring for at vi kan få store høyavlinger.

Virksomheter av været på utviklingstempoet for engvekstene.

Det er før undersøkt hvordan været virker på utviklingstempoet for kornartene (bl. a. VIK 1912 og 1934, Foss 1921 og Løvø 1951). Høg temperatur skygger på utviklingen, så plantene skyter og modner på kortere tid enn i kjøligere vær, og stor nedbør sinker utviklingen.

For engvekster har vi undersøkt forholdet på grunnlag av resultater fra slåttetidsforsøk i årene 1928—48. Denne periode (på 21 år) er valt fordi tidene for toppskyting og blomstring her er bestemt og notert nøyaktigere enn ellers. Det er resultatene for tidlig slått — når timoteien begynner å skyte — og middels tidlig slått — når timoteien begynner å blomstre — som er brukt. En sein slåttetid har også vært prøvd i en del av perioden, men den er alltid tatt 14 dager etter den middels tidlige og har ingen interesse for denne undersøkelse.

Veksttida er regnet fra 1. april til slåttedagen, som har variert fra 14/6 til 27/6 for den tidlige slått og fra 29/6 til 16/7 for den middels tidlige. Det er gått fra 75 til 88 døgn fra 1. april til tidlig slått og fra 89 til 107 døgn til middels tidlig.

Denne sterke variasjon i vekstdøgn tallene viser seg å stå i nær sammenheng med temperaturen. Korrelasjonen mellom april—junitemperaturen og vekstdøgn til begynnende skyting er $r = 0.793^{***}$ og til begynnende blomstring $r = -0.836^{***}$, 1° lågere temperatur har forlenget veksttida til skyting med snautt 4 døgn og til blomstring med 5.

For korn er den sterke negative korrelasjon mellom temperatur og antall vekstdøgn som blir brukt for å nå et visst utviklingsstadium — som aks-skyting, blomstring eller modning — påvist å henge sammen med at plantene trenger en viss varmemengde for å nå disse stadier. Som uttrykk for varmemengden er brukt *varmesummen*, som er summen av alle døgnmiddeltemperaturer i veksttida. I kjølig vær må plantene bruke flere døgn for å nå denne sum enn i varmere vær.

Varmesummene er i dette materiale i middel til toppskyting for timotei $702 \pm 9.5^{\circ}$ (døgngrader) og til blomstring $961 \pm 12.2^{\circ}$. Det kan nevnes at det førstnevnte tall svarer til det Gullregnhavre har brukt fra oppspiring til toppskyting.

I tabellen nedenfor er forsøksårene ordnet i tre grupper à 7 år etter stigende april—junitemperatur.

	April—juni-vær		Vekstdøgn til		Varmesum til		Høyavling i kg ved	
	C°	mm	skyting	blomstring	skyting	blomstring	skyting	blomstring
Kjølig	8.3	136	85.1	102.7	683	962	556	744
Middels . . .	9.7	187	80.0	96.4	704	972	526	737
Varmt	10.3	144	77.4	90.9	719	948	480	623

Vi ser at varmesummene er temmelig like i de tre temperaturgrupper. For perioden til toppskyting er det nok en liten stigning i summene fra den kjølige til den varme gruppe, men dette har rimeligvis mer psykologiske enn plantefysiologiske årsaker. Uttrykket «begynnende skyting» er jo noe tøyelig begrep, en del planter skyter en god stund før hovedmassen av planter er ferdig til det. I seine — altså kjølige — år, når det går langt over den vanlige tid før en ser noen timoteitopper, vil en lett være tilbøyelig til å ta for mye omsyn til disse som er aller først ute, og vil altså komme til å slå relativt tidligere enn ellers. Det er særlig i de første år av forsøksperioden det til dels er gjort slike «feil», og de utregnede varmesummer er også i middel litt mindre da enn seinere. Vi hadde da forsøkene ble satt i gang ingen tanke på å bruke materialet til en undersøkelse som denne, ellers ville vel uttrykket «begynnende blomstring» ha blitt definert mer presist. Skilnaden mellom gruppene i varmesum er forresten ikke statistisk sikker.

For perioden til blomstring er det ikke noe tegn til at høgre temperatur gir større varmesum, det er heller ikke her noen sikker skilnad i så måte mellom gruppene, det litt større tall for de middels varme år kan henge sammen med at nedbøren er mye større her enn i de to andre.

I tabellen er også medtatt høyavling i kg pr. dekar i de enkelte grupper. I dette tilfelle er ikke alle fire årganger av enga representert i alle de 21 høsteår, i begynnelsen og slutten av forsøksperioden er det blitt bare 1, 2 eller 3 årganger, fordi vi i regelen har anlagt bare ett nytt felt hvert år (første år dog to). Dette kunne tenkes å volde uregelmessigheter i utslagene, men vi ser de er temmelig klare, avlingene minker fra den kjølige til den varme gruppe som i de sammenstillinger vi har sett på før.

Plantene har som vi har sett fått praktisk talt samme varmemengde i alle tre grupper, resultatene betyr da at plantene utnytter varmen bedre når de får den som forholdsvis låge temperaturer fordelt over et lengre tidsrom, enn når de får den i form av høge temperaturer i et tilsvarende kortere tidsrom. I den kjølige gruppe har de f. eks. gitt omkring 0.80 kg høy pr. døgngrad, i den varme bare omkring 0.66 kg. Det er liten skilnad mellom de to slåttetider i utslag pr. døgngrad, men det er litt mindre utslag pr. døgngrad for det tillegg som den middels tidlige slåttetid har sammenliknet med den tidlige, i disse 14—18 døgn er jo også temperaturen høgre.

I tabellen ovenfor er årene altså gruppert etter middeltemperaturen for de tre måneder april—juni, nærmest for å gjøre det lettere å sammenholde resultatene med de tall en finner i de vanlige klimatabeller. Det er bare for den varme gruppe ved middels tidlig slått at dette tidsrom praktisk talt faller helt sammen med den veksttid plantene har brukt. For de andre grupper vil middeltemperaturen i deres veksttid avvike mer eller mindre. Den kan jo regnes ut ved å dividere varmesummen med antall vekstdøgn, den blir for tidlig slått etter tur for de tre grupper 8.0° , 8.8° og 9.3° og for middels tidlig slått 9.4° , 10.1° og 10.4° .

For korn har vi påvist (se også Løvø 1951) at nedbøren også påvirker utviklingstempoet, at stor nedbør sinker utviklingen, så aksskyting og modning blir seinere. Sinkingen betyr her at plantene må ha noe større varmesum for å nå et visst utviklingstrin ved store enn ved mindre nedbørmengder.

I tabellen nedenfor er slåttetidsforsøkene ordnet i grupper à 7 år etter stigende nedbør i de tre måneder april til juni.

April—juni—vær		Vekstdøgn til		Varmesum til		Høyavling i kg ved		
	C°	mm	skyting	blomstring	skyting	blomstring	skyting	blomstring
Tørt	9.3	100	82.4	97.9	702	962	440	584
Middels . . .	9.6	151	78.4	94.6	687	935	524	714
Vått	9.6	215	80.9	96.7	717	986	599	806

Utslagene i vekstdøgn og varmesum er ikke så greie og sikre for engvekster som de har vært for korn. Som vi ser er det gruppen med middels nedbør som har fått minst varmesum og færrest vekstdøgn. Den litt lengre veksttid i den tørre gruppe kan delvis henge sammen med at temperaturen har vært lågere her. For de to andre grupper, som begge har samme temperatur, går utslagene i den lei en skulle vente, men de er små og ikke statistisk sikre som for korn. Usikkerheten kan skyldes at vi har mye færre observasjoner for engvekster enn for korn. Men hvis skilnaden mellom planteslagene er reell, kan den tenkes å henge sammen med at den sinkende virkning av stor nedbør for en stor del også er en temperaturvirkning, at nedbøren avkjøler jorda forholdsvis mer enn den senker lufttemperaturen, som jo varmesummen er utregnet på grunnlag av. I de varme måneder er dette sikkert tilfelle, dessuten er det da negativ korrelasjon mellom lufttemperatur og nedbørmengde. I april — som altså her også er medregnet i veksttida for engvekstene — er det oftest omvendt, jorda er kald etter vinteren, oftest med tele mer eller mindre nær jordskorpa. Regnet vil da varme opp jorda og, som vi vet, skyne på tele-smeltinga. Mye overskyet vær — som følger med de store regnmengder — vil også gi mindre utstråling og dermed mindre nattefrost på denne årstid. disse avvikende forhold i april har, som vi ser av tabellen, ført til at det ikke er blitt noen korrelasjon mellom temperatur og nedbør for hele perioden april—juni, skjønt det er negativ korrelasjon både i mai og juni, den tid da kornartene har det meste av sin vegetative utvikling.

Det er derfor sannsynlig at engvekstene prinsipielt forholder på samme måte som kornartene når det gjelder sinking av utviklingen på grunn av stor nedbør, og at skilnaden i utslag henger sammen med at de delvis utvikler seg på en annen årstid med avvikende vær.

Høyavlingene i de enkelte nedbørgrupper er også medtatt i tabellen. Korrelasjonen mellom april—juninedbør og høyavling er $r = 0.580^{***}$ og $r = 0.644^{***}$ for de to slåttetider, regresjonen er etter tur 1.17 og 1.68 kg høy pr. mm nedbør. Det er noenlunde det samme som vi foran har funnet for fireårig eng i et større materiale. Ved utregning etter de nedbørmengder som er falt fra 1. april til høstetid, stiger korrelasjonen for halvtidlig slått til $r = 0.687^{***}$ og regresjonen til 1.82, for tidlig slått blir tallene lite forandret. Nedbørmengdene til tidlig slått er 78, 131 og 189 mm etter tur for de tre nedbørgrupper, for halvtidlig slått er de 111, 159 og 224 mm.

Varmen — som vel de fleste andre vekstfaktorer — er som en måtte vente, blitt bedre utnyttet til produksjon ved større enn ved mindre nedbørmengder. Høyproduksjonen pr. døgngrad blir for de tre nedbørgrupper etter tur 0.63, 0.76 og 0.84 kg, praktisk talt likt for begge slåttetider.

Virkninger av været på håveksten.

I de foregående undersøkelser er det (bortsett fra materialet fra Hvam) bare høyavlingene ved første slått som er brukt. På forsøkgarden er ikke håavlingene regelmessig blitt høstet og veid. Håveksten har i regelen ikke vært særlig frodig, det er ikke blitt overgjødset etter første slått. Den årlige overgjødning om våren har nok vært noe rikeligere enn det har vært vanlig å bruke den i praksis, men noe stort næringsforråd i jorda har det neppe vært, fordi det som før nevnt er gitt svært lite husdyrgjødsel i omløpet.

I slåttetidsforsøkene 1928—48 er håa alltid høstet når det har vært mulig å ta den med lå, i enkelte tilfelle også når det har vært så lite av den at en neppe ville ha funnet den høsteverdig i praksis. Det er da resultatene fra disse 21 år som er brukt til denne undersøkelse. For å jamne ut tilfeldig variasjon er brukt middel av håavlingene etter tidlig og middels tidlig første slått for hvert høstear, og middel av håavlingene dels for de to første engår, dels for alle fire engår.

Veksttida for håa har variert noe fra år til år, men det aller meste av veksten har i alle tilfelle foregått i juli og august.

Det viser seg at julinedbøren har en helt dominerende innvirkning på håveksten. En inndeling av materialet i tre grupper å 7 år etter julinedbøren gir følgende resultat:

Juli-nedbør mm	Avling kg pr. dekar av tørket hå	
	1. og 2. engår	1.—4. engår
40	104	80
62	152	116
134	358	266

Korrelasjonen mellom nedbør og håavling blir for de to første engår $r = 0.813^{***}$ og for alle fire engårene $r = 0.810^{***}$. I første tilfelle blir det 2.7, i siste 2.0 kg høy pr. mm nedbør. Det skulle altså være en utmerket forretning å gi en grundig vatning straks etter første slått, om en har høve til det. Avlingene har her steget sterkt helt opp til de største nedbørmengder.

Augustnedbøren har gitt mye mindre og usikrere virkning. Korrelasjonen er her bare $r = 0.221$, og juli- og augustnedbøren sammen har ikke gitt sikrere korrelasjon enn julinedbøren alene.

Juninedbøren ser også ut til å ha hatt innvirkning i enkelte tilfelle, men her blir bildet utvisket ved at tørke i juni gir nedsatt avling i førsteslått. Hvis det da etterpå kommer rikelig regn i juli, kan det bli mer enn vanlig stor håavling, fordi det er mer unyttet plantenæring igjen i jorda.

Variasjonene i sommertemperatur har ikke gitt særlig tydelige utslag. De varmeste årene har nok gitt lite hå, men de har også mindre nedbør enn de andre. Også etter eliminering av nedbørvirkningen er det negativ korrelasjon mellom jultemperatur og håavling, men den er ikke statistisk sikker.

Da en varm vår og forsommer som vi har sett, påskynder utviklingen, slik at en får tidligere førsteslått, blir det lengre veksttid for hå i slike år enn i kjøligere. En skulle derfor også kunne vente større håavlinger da. Men i vårt materiale er det ikke sikre utslag i den lei, i middel er det tvertimot blitt de minste håavlinger etter de høgste april—junitemperaturer. Størst håavling

er det blitt i år med middels varme i denne periode, men det skyldes to år med de største nedbørmengder i juli og håavlinger langt over de andre årene. I det hele er virkningen av variasjonene i julinedbøren så sterk i dette materiale, at virkningen av andre faktorer må bli svært usikkert bestemt.

At lengden av veksttida for håa har en del å si, vil vi se lengre ute under slåttetidsforsøkene for hå. Men utslagene er heller ikke der særlig store. Det tør henge sammen med at det her er næringstilgangen som har vært minimumsfaktoren for tilvekst, den tid som står til rådighet for veksten, spiller da mindre rolle.

Men når vår og forsommer er mye kjøligere enn i disse forsøk, som i fjellbygdene og nordpå, vet vi at den seine slått dette medfører, ofte vil gi for knapp veksttid til at det kan bli noe større hå.

Sammendrag.

1. Været i attleggsåret har på flere måter, direkte og indirekte, mye å si for hvor vellykket første års eng skal bli.

Indirekte virker det særlig gjennom større eller mindre frodighet av dekkveksten og mer eller mindre legde. Stor loavling av dekkveksten fører til mindre høyavling i første års eng, likeså en høy legdeprosent. Den negative korrelasjon er i begge tilfelle statistisk sikker.

Direkte virker vårværet i attleggsåret ved å gi mer eller mindre gode vilkår for spiring og den første vekst av de små engplanter. Kjølig vær i de tre vårmåneder, særlig mai, har gitt sikkert større avling det følgende år enn varmere vær, rimeligvis mest fordi det blir jammere råmeforsyning i kjølig vær.

Nedbørmengdene om våren synes å ha mindre å si, det er bare stigende mainedbør som viser sikker positiv virkning på høyavlinga neste år, stor juninedbør vil ofte gi nedsatt høyavling, bl. a. ved at den volder legde i dekkveksten. — *Fordelingen* av nedbøren — om den er jamnt fordelt uten lengre tørkeperioder imellom — viser seg å ha mye mer å si for attlegget enn mengden av nedbør.

Kløverinnholdet i enga har vært lite påvirket av vårværet i attleggsåret, bortsett fra at alsikekløver har slått relativt best til etter en kjølig og regnrik vår. Lange tørkeperioder har minket kløverprosenten (for begge arter).

Været videre utover sommeren har sikkert også mye å si for attlegget, men det er da så mange faktorer som virker sammen, med eller mot hverandre, at utslagene for den enkelt faktor blir mindre klare. Det ser ut til at kjølig vær uten lengre tørkeperioder er det beste da også. Utslagene for nedbørmengde er minst regelmessige, bl. a. fordi f. eks. stor nedbør dels kan virke heldig ved å gi rikelig råme, dels ytterst uheldig ved å gi for frodig dekkvekst og mye legde.

2. For været i engårene er utslagene regelmessigere og greiere enn når det gjelder attleggsåret, særlig er dette tilfelle med første års eng. Kjølig vårvær gir vel så store avlinger som varmt her også. Men særlig er det her store og sikre utslag for stigende nedbørmengder. Mainedbøren har hatt mest å si, dernest juni-, minst aprilnedbøren.

I de følgende engår går utslagene i regelen i samme lei, men de er mindre. I enkelte tilfelle synes nedbøren å ha vært overflødig stor. I hvert fall synker utslaget pr. mm nedbør for hvert nytt tillegg i nedbørmengde. Mellom 5

nedbørgrupper med fra 55 til 164 mm mai-juninedbør steg f. eks. høyavlingene med — etter tur — 4.0, 2.7, 1.1 og 0.9 kg pr. 1 mm tillegg i nedbør.

Kløverinnholdet i enga er ganske sterkt påvirket av været. Særlig i første engår gir stigende nedbør økende kløverprosent, mest gjelder dette alsikekløver. For temperaturen reagerer de to kløverarter motsatt, raukløver vil helst ha det varmt, alsiken slår best til i kjøligere år. Alle disse resultater er statistisk sikre for første engår. I de følgende engår går utslagene i regelen i samme lei, men er ikke så regelmessige.

Tørkeperioder i første engår setter avlingene sterkt ned, også om nedbørsummen er den samme. I de seinere engår er enga mindre følsom for tørkeperioder.

3. Utviklingstempoet hos grasartene er sterkt påvirket av temperaturen, slik at de bruker lengre tid til aksskyting og blomstring i kjølig vær enn i varmere, skilnaden har vært — etter tur — omkring 4 og 5 døgn pr. 1 °C.

Stigende nedbørmengder har sinket utviklingen mindre enn vi før har funnet det for kornartene, rimeligvis fordi det delvis gjelder en annen årstid med mindre negativ korrelasjon mellom temperatur og nedbør, og med en annen virkning av nedbøren på jordtemperaturen.

4. Håavlingene er særlig avhengig av nedbøren i juli, korrelasjonen mellom denne og avling av tørre hå var $r = 0.813^{***}$, og avlingene steg opp til de største nedbørmengder. Stigende augustnedbør virket også positivt, men mye svakere. — Stigende temperatur har gjennomgående virket negativt, men etter eliminering av nedbørvirkningen viser det seg praktisk talt ingen virkning av ulike temperaturer.

C. Sammenlikning av mer og mindre kløverrike engfrøblandinger i 11 fireårige forsøk anlagt 1929—39

Det går fram av en mengde forsøk at det er av stort verd å ha kløverrike eng. For det første vil de gi større avlinger enn grasrikere eng, dels fordi kløveren, særlig i første engår, har større avkastningsevne enn grasartene, dels fordi kløveren i samvirke med knollbakterier samler kvelstoff, ikke bare til eget bruk, den etterlater seg også mer eller mindre av det i jorda og bidrar på den måten til å øke avlingene av grasartene i enga også. Og mye kløver i enga gjør den til en bedre føregrøde for de vekster som kommer etter i om-løpet. For det andre er kløverrikt høy i visse måter et verdifullere fôr, særlig til mjølkekyr og til voksende dyr, og storparten av våre høyavlinger går jo til slike. Hovedgrunnen til den større fôrverdi ligger i det større innhold av protein og visse verdifulle mineralstoffer i kløver enn i gras.

Det er fler mer eller mindre virksomme midler som kan brukes for å få kløverrik eng. Det som skulle synes å være det enkleste og det mest nærliggende er å så en kløverrikere frøblanding.

Det er da virkningene av dette middel som er nærmere undersøkt i den foreliggende forsøksserie.

Det er sammenliknet 5 frøblandinger med — etter tur — 10, 30, 50, 70 og 90 % raukløver og resten timotei. Da såmengdene i alle tilfelle har vært

4.0 kg pr. dekar, er det altså brukt 0.4, 1.2, 2.0, 2.8 og 3.6 kg kløverfrø pr. dekar. For timotei blir da tallene de samme, men i omvendt rekkefølge.

Feltplanen har vært et «romersk kvadrat» med 5 samruter, systematisk fordelt, for hvert av de 5 forsøksledd. Når det gjelder været i forsøksårene, jord, gjødsling og dyrkingsvilkår ellers, kan det henvises til innledningen foran.

Feltene er i regelen høstet når timoteien begynte å blomstre, dvs. før hovedblomstringen for kløver. I middel har høstetatoen vært 6. juli. Bare førsteslåtten er tatt med i undersøkelsene, hå er i regelen ikke høstet, bortsett fra at den i krigsårene til dels ble arbeidet.

Hovedresultatene av forsøkene er samlet i tab. C1.

Tab. C1. *Sammenlikning av mer og mindre kløverrike frøblandinger på 11 fireårige felter anlagt 1929—1939.*

Raukløver % i frøblanding	Eng-år	Høstedato	Avling kg pr. da		Høy-%	Kg tørt høy i % av	Analyse-%			
			Rått	Tørt			Raukløver	Timotei	Andre kulturplanter	Ugras
I. 10 %	1.	4/7	1 836	590	32.1	100	37.4	46.4	0.3	16.1
	2.	6/7	2 066	672	32.5	100	47.8	49.7	0.4	2.1
	3.	8/7	1 955	722	36.9	100	16.6	79.9	1.2	2.2
	4.	5/7	1 742	685	39.3	100	1.2	94.7	2.0	2.0
	Gj.snitt			1 900	667	35.1	100	25.8	67.6	1.0	5.6
II. 30 %	1.		2 193	648	29.5	109.8	47.7	40.0	0.3	12.0
	2.		2 127	705	33.1	104.9	43.3	54.8	0.3	1.7
	3.		2 011	745	37.0	103.2	14.9	82.1	0.8	2.1
	4.		1 800	710	39.4	103.6	1.7	94.7	1.8	1.8
	Gj.snitt			2 033	702	34.5	105.2	26.9	67.9	0.8	4.4
III. 50 %	1.		2 191	656	29.9	111.2	51.4	36.6	0.3	11.7
	2.		2 081	696	33.4	103.6	39.1	58.6	0.1	2.2
	3.		2 024	754	37.3	104.4	14.5	81.2	0.9	3.4
	4.		1 807	727	40.2	106.1	2.1	93.5	2.1	2.3
	Gj.snitt			2 026	708	35.0	106.1	26.8	67.5	0.8	4.9
IV. 70 %	1.		2 219	654	29.5	110.8	55.5	31.3	0.3	12.8
	2.		2 055	684	33.3	101.8	35.5	61.5	0.1	2.8
	3.		2 029	761	37.5	105.4	14.2	81.2	1.2	3.4
	4.		1 803	715	39.7	104.4	2.1	94.3	1.7	2.0
	Gj.snitt			2 027	704	34.7	105.4	26.8	67.1	0.8	5.5
V. 90 %	1.		2 304	650	28.2	110.2	63.2	19.8	0.5	16.5
	2.		2 011	674	33.5	100.4	32.6	61.3	0.6	5.5
	3.		1 984	741	37.3	102.6	13.9	81.9	1.6	2.6
	4.		1 748	685	39.2	100.0	2.9	86.4	6.9	3.8
	Gj.snitt			2 012	688	34.2	103.0	28.2	62.4	2.4	7.0

Virkningen av større og mindre kløverinnhold i frøblandingen på kløverinnholdet i høyet er også belyst ved tab. C2, som viser kløverprosenten på hver enkelt av de 11 felter i første, andre og tredje engåret, (når middel-tallene i de to tabeller ikke stemmer nøyaktig overens, kommer det av at for tab. C1 er kløverinnholdet først omregnet til kg pr. dekar for hvert enkelt felt, og kløverprosenten i tabellen er da utregnet på grunnlag av avlingssummene for kløver og for høy i alt, mens tab. C2 viser de kløverprosenten som er funnet ved den botaniske analyse. Da kløverrike felter som vanlig har gitt de største avlinger, gir den førstnevnte utregningsmåte i regelen litt høgre tall, og på en måte også «riktigere» tall.)

Tab. C2. *Sammenlikning av mer og mindre kløverrike frøblandinger. Kløverprosent i høyet i de tre første engår på hvert av de 11 felter.*

Felt nr. (Skifte)	Kløverprosent i frøblanding				
	10 %	30 %	50 %	70 %	90 %
<i>1. engår</i>					
II	41.3	40.1	51.4	51.6	67.8
III	24.7	41.5	37.7	49.3	58.4
IV	32.4	43.2	51.5	56.0	70.6
V	24.1	32.1	45.0	46.9	56.4
VI	23.3	42.2	52.2	58.6	86.4
VII	30.9	27.8	17.5	18.7	18.1
VIII	69.4	74.4	79.6	79.9	68.2
IX	59.4	72.2	66.9	71.3	65.5
I	8.8	19.9	27.9	30.8	35.0
II	56.4	75.2	79.3	83.8	81.9
III	43.5	41.4	40.2	34.0	61.5
Gjennomsnitt	37.7	46.4	49.9	52.8	60.9
<i>2. engår</i>					
II	41.6	31.6	20.0	12.7	11.4
III	61.6	60.8	64.1	53.5	55.4
IV	69.3	68.2	55.4	55.1	44.0
V	19.3	17.2	14.7	13.8	13.1
VI	12.4	11.1	11.4	11.2	8.4
VII	51.7	42.6	34.1	31.9	27.9
VIII	72.6	67.1	62.9	56.2	45.5
IX	28.6	21.4	15.2	16.1	13.1
I	51.4	51.2	47.2	42.8	39.6
II	79.0	76.2	74.7	69.1	76.7
III	22.7	24.9	15.5	17.8	27.2
Gjennomsnitt	46.4	42.0	37.7	34.6	32.9
<i>3. engår</i>					
II	5.6	5.0	5.1	5.7	7.7
III	12.4	12.7	16.5	16.3	13.7
IV	10.4	11.8	7.8	9.6	8.2
V	10.4	9.1	9.4	4.6	3.5
VI	3.7	6.6	5.8	4.0	4.6
VII	62.2	47.4	48.5	51.1	36.7
VIII	3.1	4.1	4.2	4.1	3.4
IX	9.1	8.5	9.0	7.4	7.8
I	13.6	9.2	13.2	10.3	6.2
II	6.7	12.9	6.5	2.0	11.3
III	27.3	28.5	21.1	27.2	48.1
Gjennomsnitt	15.0	14.2	13.4	12.9	13.6

I første engår er det som vi ser i middel ganske sterk positiv sammenheng mellom kløverprosenten i frøblanding og kløverinnholdet i høyet. Kløverinnholdet i frøblanding stiger altså med 20 % fra blanding til blanding. For alle blandinger under ett har de 20 % tillegg øket kløverinnholdet i høyet med 5.9 ± 1.18 %, $P < 0.001$. Variansanalyse av materialet viser:

Variasjon for	DF	Varians	F	P
År	10	1644	27.9 (34.5)	< 0.001
Kløverprosent	4	800	13.6 (24.5)	< 0.001
Rest (feil)	40	58.9		

Det er altså sikkert nok at kløverrikere frøblandinger gir kløverrikere eng i første engår. Men vi ser også at utslaget for 20 % tillegg i kløverfrømengde synes å være sterkt avhengig av hvor mye kløver det er i blandingen før tillegget. Utslagene er slik for:

Første tillegg (fra 10 til 30 %)	8.7 \pm 1.47 %	$P < 0.001$
Andre » (fra 30 til 50 %)	3.5 \pm 2.30 %	$P < 0.2$
Tredje » (fra 50 til 70 %)	2.9 \pm 1.33 %	$P < 0.1$
Fjerde » (fra 70 til 90 %)	8.1 \pm 2.84 %	$P < 0.002$

Utslagene for første og siste tillegg i kløverprosent er altså store og svært sikre. For de to mellomste er de mye mindre og ikke statistisk sikre. Nedgangen i utslag fra første til tredje tillegg er vel uttrykk for den kjente regel at hvert nytt tillegg i en vekstfaktor gir mindre utslag enn det foregående. Det større utslag for det siste (fjerde) tillegg igjen henger nok sammen med at konkurransen fra timoteiens side her er blitt mindre på grunn av for få timoteiplanter.

Av tab. C2 vil en se at utslagene stort sett har gått i samme lei på de aller fleste enkeltfelter. 90 % kløver i frøblanding har gitt det kløverrikeste høy på 8 av 11 felter, ellers faller det kløverrikeste høy en gang på 70 %, en gang på 30 % og en gang på 10 %.

Det er egentlig bare det sistnevnte felt som avviker prinsipielt fra regelen, i de andre to tilfellene er ikke avvikene større enn at de *kan* skyldes unøyaktigheter i den botaniske analyse. Det sterkt avvikende felt er nr. VII, det var anlagt i 1934 og det så svært vellykket ut om høsten med den vanlige stigning i kløverinnholdet fra 10 til 90 % kløver i frøblanding. Under overvintringen ble kløveren sterkt skadd, og desto mer dess kløverrikere bestanden var. Det så ikke ut til at noen av de vanlige kløversjukdommer var årsaken, og resultatene i de følgende engår tyder heller ikke på det. Det er mulig at kløverplantene var blitt svekket av innbyrdes konkurranse i den tette bestand. Det var ikke råtning under tjukt snødekke, som av og til kan forekomme, for vinteren 1934—35 var mer enn vanlig snøfattig, derimot var det av og til isdekke på feltet.

Utslagene dette år går altså i motsatt lei av de andre førsteårsenger, og dette virker jo til at middelutslagene for alle 11 felter blir noe mindre og mindre sikre enn de ellers ville ha vært, tallene i parentes under F i variansanalysen viser sikkerheten for de andre 10 felter. Utslagene blir da etter tur 9.9—5.0—3.0 og 9.1 %, foruten utslagene for første og siste tillegg blir da også utslaget for tillegget fra 30 til 50 % noenlunde sikkert ($P < 0.05$).

Det kan altså treffe at økende kløverinnhold i frøblandingen gir minkende kløverinnhold i enga også i første engår. Sannsynligvis vil det ikke hende ofte, vi hadde ikke noe slikt tilfelle i en eldre niårig serie med kløverinnhold på 20, 30, 40 og 50 % i frøblanding. Men vi har eksempel på at forhold som normalt er gunstige for kløveren i attleggsåret, så utviklingen er frodig da, en gang i blant kan føre til nedsatt kløverprosent i førsteårsenga. Et slikt eksempel er nevnt i (VIK 1953).

Feltet på skifte VII viste forresten visse avvik fra det normale også i de følgende engår. Særlig påfallende er det at kløverprosentene stiger sterkt fra første til tredje engår (i middel for alle blandinger etter tur 22.6, 37.6, og 49.4 %). Forholdet var like ens også på andre forsøksfelter fra samme attleggsår. Den frodige utvikling av attlegget, og særlig kløveren, i 1934 henger vel sammen med at ettersommeren og høsten var uvanlig mild, det var varmeoverskott i alle måneder helt til jul og rikelig med regn.

Men dette felt er altså et unntak fra regelen, som går ut på at kløverinnholdet i enga første år øker mer eller mindre med kløverprosenten i frøblanding.

I andre engåret er det som vi ser av tab. C2 en like tydelig *negativ* sammenheng mellom kløverprosenten i utsæd og avling.

For alle blandinger under ett er nedgangen i kløverprosent i høyet for hvert 20 % tillegg i kløverprosenten i frøblanding — 3.36 ± 0.73 , $P < 0.001$.

Variansanalysen viser:

Variasjon for	DF	Varians	F
År	10	2491	90.9 $P < 0.001$
Kløverprosent	4	338	12.2 $P < 0.001$
Rest (feil)	40	27.7	

For hvert enkelt av tilleggene i kløverfrømengde er utslagene:

Første tillegg (fra 10 til 30 %)	—	4.4 ± 1.08 %	$P < 0.01$
Andre » (fra 30 til 50 %)	—	4.3 ± 1.54 %	$P < 0.02$
Tredje » (fra 50 til 70 %)	—	3.1 ± 1.21 %	$P < 0.05$
Fjerde » (fra 70 til 90 %)	—	1.7 ± 1.95 %	$P < 0.4$

Den negative virkning av kløverrikere blandinger på kløverinnholdet i andreårsenga må altså sies å være svært sikkert fastslått i dette forsøksmateriale. Det er nedgang fra 10 til 30 % kløver på alle de 11 felter, fra 30 til 50 på 8 av 11 felter, fra 50 til 70 på 9 og fra 70 til 90 på 7 av de 11 felter. Feltet på skifte VII har dette år oppført seg som de andre.

Hvor almenyldig det er dette resultat med negativ virkning i andreårsenga av økende kløverfrøprosent kan det ikke sies noe sikkert om. Forholdet synes lite undersøkt i andre land, vel bl. a. fordi de der bruker mest tidligkløver som en ikke venter å få noe større utbytte av andre engåret. Våre egne eldre kløvermengdeforsøk viste liknende resultater som denne nye serie. I meldingen om de eldre forsøk (VIK 1936), er det nevnt eksempler på en del forsøk som peker i samme lei som våre, bl. a. noen eldre forsøk fra forsøks-

garden Voll i Trøndelag. I en ny serie derfra på 16 felter er ikke tendensen så klar, i middel er kløverprosentene for andreårsenga slik:

10	20	30	40	60	% kløver i frøblanding
30.8	34.8	34.5	32.9	33.1	% kløver i høyet

Her er det altså positiv virkning av det første tillegg i kløverfrøprosent, for ytterligere tillegg er det tendens til negativ virkning her også, men den er langt mindre markant enn i våre forsøk. Årsakene til skilnaden ligger vel i de noe ulike vekstvilkår, muligens kan det ha gjort sitt at det i forsøkene på Voll er sådd bare 3.5 kg pr. dekar mot 4 kg i våre. Konsekvensen for praksis blir forresten den samme for begge serier — at det ikke er noen større fordel ved å gå over 20—30 % kløver i frøblandingene (EIKELAND 1943).

I 8 forsøk på Kjevik med kløverprosjenter fra 20 til 60 % er tendensen den samme som i våre forsøk, men utslagene er også der mindre enn i våre (SALTRØE, 1936).

I tredje engår er det i våre forsøk ingen statistisk sikker virkning av kløverprosjenten i frøblanding, men tendensen synes å gå i samme lei som andre engåret, altså negativ virkning av økende kløverprosjenter. Største kløverprosjent i enga faller f. eks. 7 ganger på en av de to kløverfattigste blandinger og bare to ganger på en av de to kløverrikeste. Det før nevnte felt på skifte VII viser også (litt ujamn) negativ virkning, etter at det samme har vært tilfellet også i de to foregående år. Dette felt skiller seg ellers ut fra de andre tredjearrs felter ved en 3—4 ganger så høg kløverprosjent etter at prosjenten i de to foregående år — særlig første — i regelen hadde ligget under middel. Et annet felt som skiller seg noe ut er det siste på skifte III, her har den kløverrikeste blanding gitt den høgste kløverprosjent. Men det viser seg at *avlinga* av kløver ikke er steget tilsvarende, den høge kløverprosjent kommer mest av at det her er blitt for lite timotei med de 0.4 kg pr. dekar, derfor er det på dette felt blitt stort fall i samlet avling fra 70 til 90 % kløver.

I fjerde engår er det svært lite kløver igjen, så lite at det ikke har noe nevneverdig å si for det samlede kløverutbytte av 4 års eng, skilnaden mellom feltene er heller ikke særlig stor, derfor er ikke resultatene for de enkelte felter i fjerde år medtatt i tab. C2.

Middeltallene synes å vise en svak tendens i positiv lei av økende kløverprosjent i frøblanding. Årsaken kan i tilfelle tenkes å være harde frø som har spirt ut gjennom engårene, det er sjølsagt flest av slike der det er sådd mest kløver.

I middel for alle fire engår blir utslagene i kløverprosjent små og usikre fordi de som vi har sett går i ulik lei i de enkelte engår.

På de enkelte felter er kløverprosjenten i middel for de fire engår slik:

Skifte	10 %	30 %	50 %	70 %	90 %	Gj.snitt
II	22.2	19.2	19.3	17.8	21.8	19.9
III	24.8	29.2	30.3	30.3	32.5	29.4
IV	28.2	30.9	29.1	30.3	31.2	29.9
V	13.6	15.5	18.0	16.3	18.5	16.4
VI	10.1	15.3	17.8	18.6	20.6	16.5

Skifte	10 %	30 %	50 %	70 %	90 %	Gj.snitt
VII	36.4	29.9	25.7	25.9	21.3	27.8
VIII	36.5	36.7	37.1	35.2	33.6	35.8
IX	24.5	25.7	22.9	23.8	21.8	23.7
I	19.4	21.6	23.4	22.6	22.7	21.9
II	36.4	41.5	40.8	40.2	44.5	40.7
III	23.4	15.0	19.3	19.7	34.2	22.3
Gjennomsnitt	25.0	25.5	25.8	25.5	27.5	25.8
Do. uten VII	23.9	25.1	25.8	25.5	28.1	25.7
Do. 2.—4. år	21.0	19.3	17.7	16.6	16.4	18.2

Vi ser at utslagene er små og til dels går i motsatt lei, men den positive virkning av økende kløverprosent i blandingene i første engår er såvidt sterk at vi får en tendens til økende kløverprosent i enga også i middel for alle fire engår, høyeste kløverprosent faller i 6 av 11 tilfelle på den kløverrikeste blanding. Tendensen blir litt tydeligere om vi utelater feltet på skifte VII, som vi så reagerte motsatt også første året.

I middel for de tre siste engår er reaksjonen som vi ser avgjort negativ.

Virkingen av større og mindre kløverinnhold i frøblandingene på avlingsmengdene av høy i alt og av de enkelte arter går fram av tabellene C3 og C4. Tallene med + eller — foran viser mer- eller mindreavling i forhold til den kløverfattigere blanding nærmest foran.

Tab. C3 viser avlingssum for de fire engår for hvert av de 11 felter. Vi ser at 10 % kløver har vært for lite til å gi maksimal avling. 30 % kløver i frøblandingene har gitt $139 \pm 29.4^{***}$ kg mer høy pr. dekar. Det er oppgang i 10 av 11 år, det ene unntaket er visstnok heller ikke reelt, for det er oppgang igjen for de to følgende, enda kløverrike blandingene.

Tab. C3. *Sammenlikning av mer og mindre kløverrike frøblandingene. Fire års høyavling i kg pr. dekar på hvert enkelt felt.*

Felt nr.	Høstet	Kløverprosent i frøblanding				
		10 %	30 %	50 %	70 %	90 %
II...	1930/33	3 136	— 21 3 115	+ 17 3 132	+ 79 3 211	— 29 3 183
III...	1931/34	3 321	+ 98 3 419	+ 42 3 461	— 50 3 411	+ 135 3 546
IV...	1932/35	2 959	+ 201 3 160	+ 63 3 223	+ 113 3 336	— 88 3 248
V...	1933/36	2 744	+ 208 2 952	— 33 2 919	+ 35 2 954	+ 145 3 099
VI...	1934/37	2 593	+ 55 2 648	+ 113 2 761	— 35 2 726	— 182 2 544
VII...	1935/38	2 646	+ 89 2 735	— 67 2 668	— 81 2 587	— 62 2 525
VIII...	1936/39	2 981	+ 99 3 080	+ 44 3 124	+ 8 3 132	— 91 3 041
IX...	1937/40	2 331	+ 185 2 516	+ 15 2 531	+ 48 2 579	— 57 2 522
I...	1938/41	2 254	+ 272 2 526	+ 4 2 530	— 110 2 420	+ 145 2 560
II...	1939/42	2 009	+ 280 2 289	+ 59 2 348	— 61 2 287	— 7 2 280
III...	1940/43	2 395	+ 49 2 444	+ 28 2 472	— 155 2 317	— 608 1 709
Gj.snitt		2 669	+ 139 2 808	+ 26 2 833	— 19 2 814	— 64 2 750
\pm			29.4	14.6	25.0	63.0
P			0.001	0.1	< 0.5	< 0.3

I middel er det oppgang også fra 30 til 50 % kløver, og det er oppgang på 9 av de 11 felter. Men oppgangen, 26 ± 14.6 kg, er ikke statistisk sikker og bare såvidt stor nok til å dekke merutgiften til frø, (merutgift fordi kløverfrø er dyrere enn timoteifrø). Det største negative utslaget er på feltet på skifte VII, som viste negativt utslag i kløverprosent også. For de andre 10 blir oppgangen 35 ± 12.4 kg, altså temmelig sikker ($P < 0.02$), men noen større vinning vil jo ikke tillegget gi, og som før nevnt kan vi ikke si noe sikkert om hvor sterke grunner det er for å sløyfe det avvikende felt.

Fra 50 til 70 % kløver er det en liten og usikker nedgang i høyavling (-19 ± 25.0 kg) og fra 70 til 90 % en atskillig større, men også usikker nedgang (-64 ± 63.0 kg).

Feiltallene viser at høyavlingene blir mer variable, dess mer kløverprosenten kommer over 30. Variasjonskoeffisientene er for:

10 %	30 %	50 %	70 %	90 %
12.2 %	10.9 %	10.9 %	12.7 %	15.6 %

Dette gjelder altså variasjonen fra felt til felt. Variasjonen mellom engårene er også minst for blandingen med 30 % kløver, her er den størst for 10 %, fordi første engår er så underlegent her.

Vi ser altså at en i hvert fall i middel ikke øker høyavlinga av fireårig eng ved å øke kløverinnholdet i frøblandinga ut over 30—50 %. Det kan være unntak i enkelte tilfelle, på 3 av de 11 felter har avlinga steget helt til den kløverrikeste blanding. At nedgangen i middel er blitt såvidt stor som den er, skyldes som vi ser særlig et enkelt felt, det siste på skifte III. Årsaken er her at timoteien etter minste frømengde (0.4 kg pr. dekar) ble satt så tilbake av den ekstreme vår- og forsommertørke i første engår, at den ikke greide å ta seg opp igjen seinere, villgras og ugras tok plassen. I noe mindre grad var det samme tilfelle også for den nest minste timoteifrømengde.

For de andre 10 felter blir middelhøyavlingene for blandingene etter tur: 2696, 2844, 2869, 2864, 2854 kg pr. dekar, nedgangen for de to kløverrikeste blandinger blir da altså ikke stor, men da utsæden blir desto dyrere, dess kløverrikere den er, blir konsekvensen for praksis den samme. Dessuten må en regne med at slike tilfelle som på skifte III vil inntreffe av og til.

Tab. C4 viser resultatene i de enkelte engår for samlet høyavling av avling av de enkelte arter i enga.

Høyavlinga har øket fra 10 til 30 % kløver i alle engårene, men mest i første. Videre til 50 % er det litt nedgang andre engåret, men oppgang i de andre. Til 70 % er det bare i tredje engår en liten oppgang, ellers nedgang, og til 90 % kløver er det nedgang i alle engårene.

Tab. C4. *Sammenlikning av mer og mindre kløverrike frøblandinger. Avling i kg pr. dekar av høy i alt og av de enkelte arter i hvert av de fire engår.*

	Kløverprosent i frøblanding									
	10 %	30 %		50 %		70 %		90 %		
<i>Avling av høy i alt</i>										
1. engår	590	+ 58	648	+ 8	656	— 2	654	— 4	650	
2. »	672	+ 33	705	— 9	696	— 12	684	— 10	674	
3. »	723	+ 22	745	+ 9	754	+ 7	761	— 20	741	
4. »	685	+ 25	710	+ 17	727	— 13	715	— 30	685	
Sum 1.—4. »	2 670	+138	2 808	+ 25	2 833	— 19	2 814	— 64	2 750	
<i>Avling av kløver</i>										
1. engår	219	+ 90	309	+ 28	337	+ 26	363	+ 48	411	
2. »	321	— 16	305	— 33	272	— 29	243	— 23	220	
3. »	120	— 9	111	— 2	109	— 1	108	— 5	103	
4. »	8	+ 4	12	+ 3	15	+ 0	15	+ 5	20	
Sum 1.—4. »	668	+ 69	737	— 5	732	÷ 3	729	+ 25	754	
» 2.—4. »	449	— 21	428	— 32	396	— 30	366	— 23	343	
<i>Avling av timotei</i>										
1. engår	274	— 15	259	— 19	240	— 35	205	— 76	129	
2. »	334	+ 52	386	+ 22	408	+ 13	421	— 8	413	
3. »	577	+ 35	612	+ 0	612	+ 6	618	— 11	607	
4. »	649	+ 23	672	+ 8	680	— 6	674	— 82	592	
Sum 1.—4. »	1 834	+ 95	1 929	+ 11	1 940	— 22	1 918	—177	1 741	
» 2.—4. »	1 560	+110	1 670	+ 30	1 700	+ 13	1 713	—101	1 612	
<i>Avling av «andre kulturplanter»</i>										
1. engår	2	— 0	2	— 0	2	+ 0	2	+ 1	3	
2. »	3	— 1	2	— 1	1	+ 0	1	+ 3	4	
3. »	9	— 3	6	+ 2	8	+ 1	9	+ 3	12	
4. »	14	— 1	13	+ 2	15	— 2	12	+ 35	47	
Sum 1.—4. »	28	— 5	23	+ 3	26	— 1	25	+ 41	66	
<i>Avling av ugras</i>										
1. engår	95	— 17	78	— 1	77	+ 7	84	+ 23	107	
2. »	14	— 2	12	+ 3	15	+ 4	19	+ 18	37	
3. »	16	— 0	16	+ 10	26	+ 0	26	— 7	19	
4. »	14	— 1	13	+ 4	17	— 3	14	+ 12	26	
Sum 1.—4. »	139	— 20	119	+ 16	135	+ 8	143	+ 46	189	
» 2.—4. »	44	— 3	41	+ 17	58	+ 1	59	+ 23	82	

Kløveravlingene viser — som en måtte vente — liknende utslag som vi før har sett for kløverprosentene, oppgang for de kløverrikere blandinger i første (og fjerde) engår og nedgang i andre- og tredjeårsenga. Men da storleiken av samlet avling også spiller inn ved utregningen av kløveravling pr. dekar, blir ikke de relative utslag helt parallelle. Tabellen nedenfor viser relativtall for kløverprosent og kløveravling, når middel for alle blandinger blir satt = 100.

Relativtall for	Kløverinnhold i frøblandingen					Gj.snitt
	10 %	30 %	50 %	70 %	90 %	
<i>1. engår</i>						
Kløverprosent	76	94	101	106	122	49.5 %
Kløveravling	64	94	103	111	126	328 kg
<i>2. engår</i>						
Kløverprosent	120	109	97	89	85	38.7 %
Kløveravling	119	113	98	88	82	269 kg
<i>3. engår</i>						
Kløverprosent	109	103	97	93	99	13.8 %
Kløveravling	109	100	99	98	94	100 kg
<i>4. engår</i>						
Kløverprosent	58	84	105	100	142	1.9 %
Kløveravling	57	86	107	107	143	14 kg
<i>Alle 4 engår</i>						
Kløverprosent	96	100	99	98	106	26.0 %
Kløveravling	92	102	101	101	104	723 kg

Det er altså særlig for det første tillegg — fra 10 til 30 % kløver i frøblandingen — at kløveravlinga stiger relativt sterkere enn kløverprosenten i første (og fjerde) engår, og minker relativt mindre i andre engåret. Det er jo også her en har størst øking i samlet avling.

I samlet kløveravling for alle fire engår er det også bare dette første tillegget som har gitt noenlunde sikkert positivt utslag, ellers er de positive utslag i første engår i hovedsaken oppveid av de negative i andre og tredje året. Fjerde engåret som viser de aller største relative utslag i positiv lei, veier lite i summen for fire år fordi det er så små kløvermengder det dreier seg om.

Det før omtalte felt på skifte VII, som viste negativt utslag også i første engår, bidrar sterkt til å skjule den tendens i positiv lei som ellers fins. For de andre 10 felter blir fire års kløveravling etter tur: 637, 730, 733, 729 og 775 kg for de fem blandinger. Her har alle de kløverrikeere blandinger statistisk sikre meravlinger sammenliknet med 10 %, særlig den kløverrikeste ($P < 0.02$). 30, 50 og 70 % kløver i utsæden har alle gitt praktisk talt samme kløveravling i sum for fire engår.

I tab. C4 er også oppført sum for de tre siste engår. Summene viser som vi ser tydelig negativ virkning av stigende kløverinnhold i frøblandingen, trass i tendensen til positiv virkning i fjerde engår. Resultatet er statistisk sikkert ($P < 0.002$).

Avlingene av timotei reagerer i visse måter motsatt av kløveravlingene. Særlig i første engår er jo dette noe en måtte vente, at timoteiavlingene måtte bli desto mindre, dess mindre timotei det er i frøblandingen. I de følgende engår med negative utslag for økende kløverinnhold viser timoteiavlingene overveiende positive utslag, ikke for økende timoteiinnhold, men for økende kløverinnhold i frøblandingen. Den timoteifattigste med bare 0.4 kg timotei kommer dog tilkort i alle engårene. Største timoteiavling faller i andre og tredje engåret på 70 % kløver (1.2 kg timotei) og i fjerde år på 50 % (2.0 kg timotei). Denne blanding har også gitt størst timoteiavling i sum for alle fire

engår. I sum for de tre siste engår er det blandingen med 70 % kløver som har gitt størst timoteiavling. Utslagene for timotei i disse årene skyldes nok — i hvert fall delvis — en ettervirkning av kvelstoff som kløveren har samlet i første engår. Denne ettervirkning burde jo være størst etter den kløverrikeste frøblanding, som har gitt mest kløver første året. Men her er det på flere av feltene blitt for få timoteiplanter etter den kløverrikeste blanding til å kunne utnytte kvelstoffet, derfor er det blitt avlingsnedgang her. Som før nevnt er det særlig på det siste felt på skifte III dette har vært tilfelle; for de andre 10 feltene blir avlingssummene for de tre siste engår: 1555, 1668, 1691, 1721 og 1703 kg timotei, altså opptilt 70 % kløver desto større timoteiavling, dess kløverrike — og dermed timoteifattigere — frøblanding har vært, og her er det ikke stor nedgang til den timoteifattigste blanding heller, i flere av enkeltforsøkene har denne blanding den største timoteiavling av alle.

Andre (ikke sådde) kulturplanter har det vært lite av i disse forsøk, bare litt engrapp og markrapp. Det er blitt mest av dem etter minste og særlig etter største kløvermengde i utsæden.

For ugras gjelder det samme. Årsaken er nok at i blandingen som overveiende består av en enkelt art, vil ugras og villgras lett komme inn hvis vedkommende art slår mer eller mindre feil. I disse forsøk har blandingen med 30 % kløver gitt minst av både ugras og villgras, men innholdet er rimelig i alle de tre mellomste blandingen.

I fireårig eng er det altså blandingen med 50 % kløver som har gitt mest høy, men den med 30 % kløver ligger så nær innpå at den blir minst like lønnsom, fordi utgiftene til frø blir mindre.

For kortvarigere eng blir forholdet omtrent det samme, bortsett fra ett-årig eng, som det sjelden vil bli tale om å bruke hos oss. Høyavling pr. dekar og år blir slik for:

	10 %	30 %	50 %	70 %	90 % kløver
Ettårig eng	590	648	656	654	650 kg
Toårig eng	631	676	676	669	662 »
Treårig eng	661	699	702	700	688 »
Fireårig eng	668	702	708	704	688 »

Kløveravlinga blir som vi har sett størst for den kløverrikeste frøblanding i ettårig eng. Den store overvekt for denne blanding i første år gjør at den holder seg litt over de andre også i varigere eng, men overvekten over 30 %-blanding — som er den nesthøgste i kløveravling — er så liten at den ikke oppveier de større utgifter til frø.

Også i denne forsøksserie viser det seg at kløverrik eng gir større høyavlinger enn kløverfattig. Hvis vi deler de 11 felter i to grupper etter kløverprosenten i de enkelte engår, får vi følgende resultat:

	5 kløverrikeste felter		6 kløverfattigste felter	
	Kløver-%	Høyavling	Kløver-%	Høyavling
1. engår	64.3	729	37.2	566
2. »	60.0	750	21.0	633
3. »	22.8	802	6.3	697
4. »	3.2	762	0.8	656
Gjennomsnitt	37.6	761	16.1	638

Den kløverrike gruppe har i middel en overvekt på 123 kg høy pr. dekar og år. Da skilnaden i kløverprosent er 21.3 blir dette 5.78 kg meravling for hver prosent kløverinnholdet i enga øker. I en tidligere undersøkelse på et mye større materiale fant vi en økning på 5.7 kg i første engår, altså omtrent det samme. Det var der ingen tydelig sammenheng i de følgende engår. Tallene ovenfor viser positivt utslag i alle engårene, om enn utslaget pr. prosent kløver i andre engåret er bare halvparten så stort som i første. Det store utslag i fjerde års eng er sjølsagt ikke en direkte følge av den lille skilnad i kløverprosent dette år, det er vel mest en ettervirkning av kvelstoff som kløveren har samlet de foregående år, det viser seg at de kløverrikeste fjerde års felter har vært kløverrikere også i andre og tredje engåret. Ellers kan jo også tilfeldigheter ha spilt inn i et forsøksmateriale som ikke er større enn dette.

Men disse forsøk har altså vist at det som skulle synes å være det mest nærliggende middel til å oppnå den ønskede kløverrike eng — å så en kløverrik frøblanding — er lite effektivt når det gjelder flerårig eng. I første engår stiger nok kløverinnholdet i enga ganske sterkt (men ikke proporsjonalt) med kløverprosenten i frøblanding. Men i andre engåret er virkningen mer eller mindre tydelig negativ, i denne forsøksserie er denne virkningen som vi har sett helt sikker.

En av årsakene til de negative utslag andre engåret er nok at kvelstoffsamlingen første året vil være desto større, dess kløverrikere enga er, og timoteien, som setter pris på rikelig tilgang på kvelstoff, vil utvikle seg desto kraftigere, dess mer kløver det har vært foregående år og på den måten trenge kløveren tilbake. Vi ser da også at økende kløveravlinger i første år følges av økende timoteiavlinger andre året, skjønt mengden av timotei i frøblandingens altså er minkende. Når timoteiavlingene andre året i middel ikke stiger helt opp til største kløverfrømengde (d.e. minste timoteifrømengde), skyldes det som før nevnt vesentlig et enkelt felt med dårlig oppspiring for timoteien, så det er blitt for få planter etter minste timoteifrømengde til å kunne utnytte tilgangen på kvelstoff.

En annen årsak til utslagene kan tenkes å være at vi med de større kløverprosjenter er kommet over de optimale såmengder for kløver, at plantebestanden er blitt for tett, at mange planter av den grunn er blitt for svake og har gått til grunne i den innbyrdes konkurransen og av de vansker plantene er utsatt for under overvintringen. I attleggsåret og første engår er dette øyensynlig i regelen ikke tilfelle (et unntak er det før omtalte felt på skifte VII), for kløveravlingene stiger her helt opp til den største kløverfrømengde (3.6 kg). Til andre engåret foregår det sikkert atskillig uttynning, samtidig med at de gjenværende planter blir større. Men det synes lite rimelig at øket uttynning og dermed avlingsdepresjon på grunn av for tett kløverbestand skulle gjøre seg gjeldende allerede når en kommer over en kløverutsæd på 0.4 kg pr. dekar. For de største kløverfrømengder kan det derimot tenkes å ha vært tilfelle. I såmengdeforsøk med ublandet kløver har det også til dels vist seg avlingsdepresjon når en kommer over 2.5—3.0 kg frø pr. dekar (LINDHARD, 1917). I våre egne eldre forsøk på spredte felter (57 forsøk) med mengdene 2.0, 2.5 og 3 kg ublandet kløver steg avlinga i middel helt opp til største mengde, (HILLESTAD, 1915). At depresjonen til dels viste seg også under 3 kg i danske forsøk, kan henge sammen med at de der har lengre veksttid med mulighet for større tilvekst for de enkelte planter, så konkurransen blir sterkere. Noe liknende kan være tilfelle på vårt Sør- og Vestland.

Konkurransen med timoteien i blandingene har også hatt innvirkning på utslagene for ulike kløverprosjenter i frøblanding. I første engår er jo denne konkurranse blitt mindre og mindre følelig, dess kløverrikere blandingene har vært, fordi timoteifrømengdene minker den vei. I andre (og følgende) engår har det vel også vært færre timoteiplanter etter de kløverrikere frøblandinger, men de færre planter har på grunn av kvelstoffsamlingen første år utviklet seg så mye kraftigere at de har trykket kløveren mer. Vi får da for disse engårene som vi har sett økende timoteiavlinger med økende kløverutsæd (og minkende timoteiutsæd) helt til 70 % kløver. Bare den timoteifattigste blanding har i en del tilfelle gitt for få planter til at timoteiavlinga har kunnet holdes oppe.

Disse forsøk kunne jo betraktes som såmengdeforsøk med timotei like så vel som med kløver. Såmengdene er nøyaktig de samme som for kløver, men de kommer i omvendt rekkefølge. Til sammenlikning med de tilsvarende tall for kløver i en teksttabell foran er nedenfor oppført de relative avlingstall for timotei i hvert av engårene:

Timoteifrø kg pr. dekar Kløverfrø kg. pr dekar	0.4 (3.6)	1.2 (2.8)	2.0 (2.0)	2.8 (1.2)	3.6 (0.4)
1. engår	58	93	109	117	124
2. »	105	107	104	98	85
3. »	100	102	101	101	96
4. »	91	103	104	103	99
1.—4. »	93	102	104	103	98
2.—4. »	98	104	103	101	94

I første engår er det like så litt som for kløver noe tegn til avlingsdepresjon på grunn av for store såmengder, de positive utslag for såmengdene går nesten parallelt med dem vi fant for kløver. I de følgende år er det utslag som kunne tolkes som depresjon, så lite som 1.2 kg har gitt størst avling i andre og tredje året og 2 kg i fjerde. For alle fire engår slått sammen har 2 kg gitt størst timoteiavling. Men den tilsynelatende depresjon for de større såmengder skyldes nok her ikke først og fremst for store såmengder, men at kløveren i første år har samlet og etterlatt mindre kvelstoff her. I sammenheng med spørsmålet om avlingsdepresjon på grunn av for store såmengder kan nevnes at i våre eldre såmengdeforsøk på spredte felter har ublandet timotei gitt nøyaktig samme avling etter 3 og 4 kg utsæd i middel for tre sorter i treårig eng, etter at en enda eldre forsøksserie hadde vist økende avling for 2.0, 2.5, og 3 kg utsæd.

I samlet høyavling er det altså blandingen med 50 % (2.0 kg) av hver av artene som har gitt størst høyavling, men blandingen med 30 % kløver ligger nær innpå. Og da vi i tab. C4 ser at 17 av de 25 kg 50 %-blanding har gitt mer er ugras, og dessuten utsæden blir dyrere, vil nok 30 %-blandingene være å foretrekke. En spesiell grunn til å foretrekke den framfor kløverrikere blanding er at vår alt for sparsomme forsyning med norsk kløverfrø på den måten kan rekke til for større arealer.

Foruten 1.2 kg kløver inneholder denne blanding altså 2.8 kg timoteifrø. Det er ikke usannsynlig at denne timoteifrømengde, og dermed den samlede såmengde, er unødige stor. Resultater av såmengdeforsøk med frøblandinger

(som vil bli omtalt i et seinere avsnitt) tyder på det, såmengder ut over 3 kg pr. dekar har ikke øket avlingene.

Spørsmålet om mengdene av kløver og timotei er også delvis belyst ved en serie på 6 fireårige forsøk anlagt i årene 1940—45.

Forsøksleddene var her:

A.	1 kg timotei	+	0.5 kg kløver		
B.	1 »	»	+ 1 »	»	»
C.	1 »	»	+ 1.5 »	»	»
D.	1 »	»	+ 2 »	»	»
E.	2 »	»	+ 1 »	»	»

Kløverprosentene blir da her etter tur 33, 50, 60, 66 og 33 %, altså like for forsøksleddene A og E, men den siste har dobbelt så stor såmengde av begge arter. Forsøksleddene D og E har samme såmengde, men den første har dobbelt så stor kløverprosent og tilsvarende mindre timotei. Fra A til D stiger kløvermengden — og dermed den samlede såmengde med 0.5 kg for hvert trin.

Forsøkene er ellers anlagt etter samme plan og behandlet på samme måte som de foran omtalte.

De viktigste resultater av forsøkene er samlet i tab. C5.

Avlingene er atskillig mindre i denne serie enn i den foregående. Hvis vi sammenlikner de felter som har ligget på de samme skifter — men denne serie altså i det etterfølgende omløp — blir skilnaden 134 kg høy pr. dekar og år, og det er mindre avling i siste serie på alle skifter. For en del skyldes nok skilnaden at såmengdene har vært mindre i denne serie, i middel 2.4 kg pr. dekar mot 4.0 kg i den foregående, i hvertfall de to minste såmengder har utvilsomt vært for små. Men også om vi sammenlikner blandinger der skilnaden i såmengde ikke skulle ha spilt noen større rolle f. eks. blanding E i den siste serie (2.0 kg timotei + 1.0 kg kløver) med 30 %-blandingen (2.8 kg timotei + 1.2 kg kløver) i den første blir skilnaden 119 kg pr. dekar og år. Så har vi nok hatt dårligere høyår i den siste periode. Størst underskott viser feltet på skifte IV, og hovedårsaken er her at attlegget etter den uvanlige tørre vår og forsommer i 1940 ble lite vellykket med en masse ugras. Ellers har også tørkesommeren 1947 dratt middelavlinga ned.

Det er særlig kløveravlingene i første engår som er blitt mindre, men på grunn av den mindre kvelstoffsamling er dette også gått ut over timoteiavlingene i de følgende år.

I disse forsøk har vi altså både stigende såmengder og stigende kløverprosjenter i frøblandingen for de fire første forsøksledd. Vi ser at i første engår stiger kløverprosjenten i enga for de to første tillegg i kløverprosjent, men holder seg omtrent uforandret for det tredje. I andre engåret har vi igjen tendensen til negativ virkning, for så vidt som den kløverfattigste blanding har gitt den høyeste kløverprosjent da, men ellers er ikke virkningen så markant som i den foregående serie, virkningen var forresten også der mindre utpreget på kløverfattige felter enn på kløverrike.

På grunn av de sterke positive utslag for kløverprosjenten i første engår blir det her også en liten stigning i midlet for alle fire engår opp til 60 %

Tab. C5. Sammenlikning av frøblandinger med ulike mengder av timotei og kløver. 6 fireårige felter anlagt 1940—44.

Frø- blan- ding	Eng- år	Høste- dato	Avling kg pr. dekar		Høy- % %	Kg tørt høy i % av	Analyse-%			
			Rått	Tørt			Rau- klø- ver	Timotei	Andre kultur- planter	Ugras
A. 1 kg tim. 0.5 kg klø.	1.	4/7	2 006	460	22.9	100	26.4	53.8	1.0	18.8
	2.	8/7	2 450	644	26.3	100	38.7	56.8	0.6	3.9
	3.	4/7	1 802	567	31.5	100	7.9	83.0	3.2	5.8
	4.	3/7	1 556	542	34.8	100	1.2	85.9	3.9	9.0
	Gj.sn.		1 954	553	28.3	100	18.6	69.8	2.2	9.4
B. 1 kg tim. 1 kg klø.	1.		2 157	471	21.8	102.4	35.0	48.7	0.9	15.4
	2.		2 471	646	26.1	100.3	36.8	58.5	0.7	4.0
	3.		1 868	569	30.5	100.4	8.2	84.4	2.1	5.3
	4.		1 602	553	34.5	102.0	1.0	84.7	5.2	9.1
	Gj.sn.		2 024	560	27.6	101.2	20.2	69.1	2.2	8.5
C. 1 kg tim. 1.5 kg klø.	1.		2 378	500	21.0	108.7	43.1	43.1	0.7	13.1
	2.		2 517	659	26.2	102.3	36.9	58.8	0.9	3.5
	3.		1 913	594	31.1	104.8	9.5	81.6	3.0	5.9
	4.		1 633	567	34.7	104.6	0.8	87.0	4.2	8.0
	Gj.sn.		2 110	580	27.5	104.8	22.5	67.7	2.2	7.6
D. 1 kg tim. 2 kg klø.	1.		2 453	516	21.0	112.2	42.9	44.0	0.7	12.4
	2.		2 518	657	26.1	102.0	37.4	58.8	0.6	3.2
	3.		1 907	586	30.8	103.3	8.7	81.6	4.3	5.4
	4.		1 601	560	35.0	103.3	0.9	88.1	4.1	7.0
	Gj.sn.		2 120	580	27.3	104.8	22.4	68.2	2.4	7.0
E. 2 kg tim. 1 kg klø.	1.		2 321	514	22.1	111.7	33.5	56.1	0.6	9.8
	2.		2 584	670	25.9	104.0	36.7	59.7	0.5	3.1
	3.		1 961	607	31.0	107.1	8.7	85.0	1.9	4.4
	4.		1 691	581	34.4	107.3	0.9	89.8	2.2	7.1
	Gj.sn.		2 140	593	27.7	107.2	20.0	72.6	1.3	6.1

kløver i frøblandingen, men enda mer kløver har ikke ført til ytterligere stigning.

I frøblandingene A og E er kløverprosenten den samme, men mengdene både av kløver og timotei er dobbelt så store i den sistnevnte. Vi ser at den større mengde av kløverfrø har resultert i atskillig kløverrikere første års eng for E. Overvekten i kløveravling blir forholdsvis enda større, fordi den samlede avling er større.

Timoteiavlingene har reagert i samme lei som i foregående serie, således er også her timoteiavlingene blitt desto større i andre engåret, dess kløverrikere frøblanding og første års eng har vært. Et unntak er blanding E, som har gitt størst timoteiavling av alle, skjønt kløverprosenten ikke er større enn i blanding A. Årsaken er den større såmengde av timotei, den har øyensynlig vært for liten i de andre blandingene.

Ugrasinnholdet i enga minker som vi ser med økende såmengde fordi den tettere stand av kulturplanter gir mindre plass for ugraset. Av blandingene D og E — med lik samlet såmengde — har den timoteirikeste, E, minst ugras, den har også mindre enn de andre av usådde kulturplanter — mest kvein og rapp.

Den samlede høyavling stiger for de to første tillegg i såmengde og kløverprosent, men ikke for det tredje. Dette behøver ikke å bety at såmengden (3 kg) er blitt for stor, hovedårsaken er nok at det her er sådd for lite timotei i forhold til kløver. Forholdet i så måte er bedre i blanding E, som derfor med samme såmengde og billigere utsæd har gitt større høyavling og ikke vesentlig mindre kløveravling. Overlegenheten er noenlunde statistisk sikker ($P < 0.05$), utregnet på grunnlag av de 24 enkelthøstinger). Overlegenheten over den likt sammensatte blanding A med bare halvparten så stor såmengde er svært sikker ($P < 0.001$).

I det hele er det blanding E som har gitt det beste økonomiske resultat, den har gitt størst samlet høyavling med tilfredsstillende kløverinnhold og med det minste innhold av ugras og villgras, samtidig med at frøkostnaden er mindre enn for en like stor, men kløverrikere blanding. Dette kan sies å stemme bra med resultatene fra foregående serie, der også en blanding med omkring tredjedparten kløver var den økonomisk beste.

Sammendrag

I en forsøksserie på 11 fireårige felter er sammenliknet engfrøblandinger med 10 %, 30 %, 50 %, 70 % og 90 % raukløver og resten timotei. Såmengden har vært 4 kg pr. dekar.

I første engår stiger kløverinnholdet i enga ganske sterkt og sikkert med kløverprosenten i frøblanding, mest for det første tillegget, men også for det siste fordi det her blir færre timoteiplanter å konkurrere med. I andre engåret er det sikker nedgativ virkning av de økende kløverprosjenter i frøblanding og i første års eng, i hvert fall delvis fordi den økende kvelstoffsamling i første år gjør at timoteien utvikler seg kraftigere og derfor konkurrerer sterkere andre året. Derfor er det her stigende timoteiavlinger etter økende kløverutsæd og dermed minkende timoteiutsæd. I tredje engår det (usikker) tendens i samme lei, men ikke i fjerde.

I sum for fire engår er det sikker stigning i kløveravling fra 10 % til 30 % kløver i frøblanding, men ikke for ytterligere tillegg, bortsett fra at 90 %-blandingen kommer noen kg høgre på grunn av den store overvekt i første engår.

Blanding med 30 % kløver har gitt mer ugrasfri eng enn de andre, særlig enn de kløverrikere blandinger.

I samlet høyavling for fire engår er det sikker stigning fra 10 % til 30 %-blandingen, det er en liten og usikker stigning videre til 50 %, men da det meste av avlingsøkningen her er ugras og utsæden blir dyrere, er det ingen vinning ved dette tillegget.

I en ny forsøksserie på 6 fireårige felter var også en blanding med tredjedelen kløver (1 kg raukløver + 2 kg timotei) best i høyavling og ugrasfrihet, den sto bl. a. over en med samme såmengde, men det omvendte forhold mellom artene. Også andre blandinger med bare 1 kg timotei + 0.5 til 1.5 kg kløver ga mindre høyavlinger.

D. Sammenlikning av engfrøblandinger på 9 toårige felter anlagt i årene 1932—41

De forsøkte frøblandinger har prosentisk vært sammensatt slik:

Blanding	Raukløver	Alsikekløver	Timotei	Rai-gras	Åkerfaks	Hundegras	Engsvingel	Myrrapp
a	20	10	70					
b		30	70					
c	30		70					
d	20	10	50	20				
e	20	10	50		20			
f	20	10	30	20		10	10	
g	20	10	50					20

Såmengden har for alle blandinger vært 4 kg pr. dekar.

Blanding a — som etter Bastian R. Larsen — gjerne blir kalt «normalblanding», er vel den som er blitt mest brukt i vårt land, om ikke blandingsforholdet har vært akkurat som her, så har i hvertfall de tre artene pleid å være med. De to følgende forsøksledd, b og c, skulle da gi opplysning om en like godt — eller bedre — kunne ta med bare en av kløverartene. De andre fire blandinger har samme kløverinnhold som normalblandingen, men en del av timoteien i denne er erstattet med andre grasarter. Blanding f inneholder fire grasarter og skulle kunne belyse det gamle stridsspørsmål om det er best å ha få eller mange arter med i engfrøblandingen. — Et av formålene med forsøkene var også å få se hvordan kløverinnholdet i enga reagerte for de ulike grasarter i blandingen.

Disse forsøk har ligget på den del av forsøks-garden som heter Huseløkka, den har sitt eget omlop med bare toårig eng. Forsøkene er kommet etter bare kunstgjødslede poteter. Huseløkka har i det hele ikke fått husdyrgjødsel siden litt etter århundreskiftet. Dekkveksten har vært vårkveite, i regelen et sortforsøk, altså ikke med nøyaktig samme dekkvekst for alle ruter i engvekstforsøket. For å motvirke den usikkerhet som kunne tenkes å følge av dette, er det brukt mange samruter for hver blanding, i regelen 9, men vi har også et år med 12 og et med 15 samruter. Det ser ut til at nøyaktigheten er upåklagelig, vi har f. eks. kunnet bestemme med statistisk sikkerhet utslag som er så små at en ellers ikke regner med å kunne fastslå dem sikkert i markforsøk.

Tab. D1 viser resultatene for de enkelte frøblandinger som middel for de 9 felter. Den botaniske sammensetning av avlingene er der angitt i prosent. Prosentene for 1. og 2. engår slått sammen er ikke middel av prosenttallene i hvert av de to år, mengden av hver art er først omregnet til kg pr. dekar, og så er prosentene utregnet ved divisjon med samlet høyavling.

Tab. D1. Sammenlikning av engfrøblandinger på 9 toårige felter anlagt 1932—1941.

Frø- blan- ding	Avling kg pr. dekar		Høy- pro- sent	Høy kg i % av a	Botanisk analyse %										
	Rå- vekt	Tør- vekt			Rau- klø- ver	Al- sike- klø- ver	Ti- mo- tei	Rai- gras	Åk- er- faks	Hun- de- gras	Eng- svin- gel	Myr- rapp	Andre kult- pl.	Ugras	
<i>1. engår</i>															
a	2081	475	22.8	100	45.4	10.5	28.1							0.4	15.6
b	1892	415	21.9	87.4	6.5	38.4	33.0							0.3	21.8
c	2169	485	22.4	102.1	59.9	0.9	23.3							0.4	15.5
d	2192	474	22.1	99.9	45.1	11.2	17.7	12.0						0.7	13.3
e	2237	556	25.9	117.1	33.7	9.1	10.8		36.6					0.7	9.1
f	2165	473	21.8	99.6	44.2	10.8	13.4	11.4		4.4	1.4			0.6	13.8
g	2085	477	22.9	100.4	47.7	9.8	22.6					3.3		0.4	16.2
<i>2. engår</i>															
a	2298	568	24.7	100	37.8	6.0	51.7							0.4	4.1
b	2177	549	25.2	96.7	9.0	28.9	56.9							0.3	4.9
c	2380	577	24.2	101.6	45.6	0.3	49.8							0.4	3.9
d	2380	547	23.0	96.3	41.8	5.6	38.0	9.4						0.3	4.9
e	2268	535	23.6	94.2	39.8	7.4	46.9		0.7					0.7	4.5
f	2297	559	24.3	98.4	34.8	5.1	24.8	4.0		24.3	3.9			0.4	2.3
g	2293	582	25.4	102.7	35.3	5.2	47.2					7.3		0.8	4.2
<i>1. + 2. engår</i>															
a	4379	1043	23.8	100	41.3	8.1	40.9							0.4	9.3
b	4069	964	23.7	92.4	7.9	33.0	46.6							0.3	12.2
c	4549	1062	23.3	101.8	52.2	0.6	37.7							0.3	9.2
d	4572	1021	22.3	97.9	43.4	8.2	28.6	10.6						0.4	8.8
e	4505	1091	24.2	104.6	36.6	8.3	28.6		19.1					0.5	6.9
f	4462	1032	23.1	98.9	39.1	7.8	19.6	7.4		15.2	2.8			0.3	7.8
g	4378	1059	24.2	101.5	40.9	7.3	36.2					5.6		0.5	9.5

Da det for praksis har større interesse å se utslagene i kg enn i prosent, er nedenfor de viktigste bestanddeler av høyavlingene oppført i kg pr. dekar. De to kløverarter er da slått sammen og likeså grasartene i de enkelte blandinger, de små mengder av «andre kulturplanter» er også tatt med under gras, da det i hovedsaken er av de grasarter som er sådd på feltet, noen få frø er dratt inn på naborutene ved nedharvingen av frøet.

Blanding	Kløver	Gras	Ugras	Samlet avling
a	516 kg	431 kg	96 kg	1043 kg
b	— 122 »	+ 21 »	+ 22 »	— 79 »
c	+ 44 »	— 27 »	+ 2 »	+ 19 »
d	+ 11 »	— 26 »	— 7 »	— 22 »
e	— 26 »	+ 96 »	— 22 »	+ 48 »
f	— 32 »	+ 38 »	— 17 »	— 11 »
g	— 6 »	+ 18 »	+ 4 »	+ 16 »

Blanding a — normalblandingen — er altså her oppført med fulle tall for kg pr. dekar, for de andre er oppført meravling (+) eller mindreavling (—) i forhold til denne.

For å gi et inntrykk av variasjonen i utslagene fra felt til felt er i tab. D2 oppført de relative høyavlinger for to engår, idet avlinga av blanding a er satt = 100, i parentes er avlinga i kg også medtatt for denne blanding.

Tab. D2. *Relativ høyavling for to engår for hver av blandingene på de enkelte felter.*

Skifte	Høste- år	Frøblanding						
		a	b	c	d	e	f	g
V	1933/34	(1337) 100	88	102	97	102	96	(101)
VI	1934/35	(1182) 100	92	100	98	103	102	101
I	1936/37	(1018) 100	93	101	98	101	103	101
II	1937/38	(981) 100	91	98	95	107	98	102
III	1938/39	(1090) 100	92	98	101	104	100	105
IV	1939/40	(644) 100	88	110	104	104	101	102
V	1940/41	(797) 100	96	105	93	105	98	100
VI	1941/42	(1089) 100	99	106	103	111	102	104
VII	1942/43	(1248) 100	93	101	94	105	94	98
Gj.snitt	.....	(1043) 100	92.4	101.8	97.9	104.6	98.9	101.5

En vil legge merke til at avlingene ikke er store. Det kan for en del komme av at disse felter har vært høstet tidlig, i regelen i juni. Gjødsla har heller ikke vært sterk, det er i regelen ikke gitt kvelstoff i første engår og bare 10 kg salpeter andre året. Noe større kvelstofforråd fra året før er det nok heller ikke å regne med her, de bare kunstgjødsla poteter har da sikkert bortført det de har fått. Det er mulig at de mange år helt uten husdyrgjødsling også begynner å vise virkning.

Det er gjødsla rikelig med fosfor og kalium i begge engårene, og dette har nok virket til at kløveren har slått godt til på de aller fleste felter. Blanding a har f. eks. i middel gitt 55.9 % kløver i første og 43.8 % i andre engåret mot — etter tur — 46.7 og 41.9 % som normaltall for (andre deler av) forsøkgarden. Den nokså sterke nedgang til andre engåret skyldes et enkelt felt med det meste av kløveren utgått andre året.

Ugrasprosenten er høgre enn vi pleier å ha den, særlig i første engår. Det er to felter som bidrar sterkt til å trekke prosenten oppover, de to første på skifte V og VI.

De fleste avlingsutslag er som en ser ikke særlig store. Det er også noe en kunne vente når kløver og timotei utgjør så stor del av alle blandinger og utsædsmengdene er så rikelige som de er.

Det er naturlig først og fremst å sammenlikne de andre blandingene med blanding a, normalblandingen, fordi denne er velkjent og som sagt mye brukt. Den inneholder altså 20 % raukløver, 10 % alsikekløver og resten timotei. Den har i første engår gitt 45.4 % raukløver og 10.5 % alsike og i andre året — etter tur — 37.8 og 6.0 % av de to kløverarter. Raukløveren har altså i begge engårene utgjort atskillig større prosent av avlinga enn av frøblanding.

For alsike er prosenten noenlunde den samme i utsæd og avling første året, men minst i avlinga andre året.

I samlet høyavling for to år står blanding a nær middel av de andre, tre blandinger har gitt noe mer og tre mindre.

Blanding b, uten raukløver, men med 30 % alsikekløver og 70 % timotei, har gitt atskillig mindre kløver i avlinga enn a. Det er blitt en del raukløver i enga etter b også, dels fordi frøet ikke var helt fritt for raukløver, dels vel også fra frø som har ligget i jorda.

I samlet kløverinnhold ligger b 11.1 ± 1.95 %, $P < 0.001$, under a i første engår. Andre året er skilnaden 5.9 ± 3.0 %, utslaget går i samme lei som i første, men det er ikke så sikkert fordi enkeltutslagene varierer mer i storleik, i et enkelt tilfelle har b gitt mer kløver enn a og dette år også større avling. I sum for de to engår har b på alle enkeltfelter gitt mindre kløveravling enn a, i middel er mindreamlinga 122 ± 23.5 kg, $P < 0.001$.

Mindreamlinga av høy i alt blir bare 79 ± 14.8 kg, $P < 0.001$, fordi — på grunn av mindre konkurranse fra kløverens side — timotei har gitt 22 og ugras 21 kg mer enn i a. I første engår er ugrasprosenten 6.2 ± 2.3 %, $P < 0.05^*$ høgre i b enn i a, andre året er skilnaden mindre.

Det er etter dette sikkert nok at det ikke vil lønne seg å erstatte hele raukløvermengden i frøblandinga med alsike, som det til dels ble gjort før av dem som solgte hestehøy i Oslo, det ble gjort fordi alsike gir finere og grønnere høy.

Blanding c med 30 % raukløver og 70 % timotei — altså helt uten alsike — har i første engår en overvekt over a i kløverprosent på 5.0 ± 0.94 %, $P < 0.001$. Det er overvekt i alle enkeltforsøk. De tilsvarende tall for andre engåret er 2.1 ± 1.36 %. Utslagene går for det meste i samme lei, men de veksler mer, og middelresultatet blir derfor usikrere.

Tilsammen for de to engår har c gitt 44 ± 11.2 kg mer kløver enn a pr. dekar ($P < 0.002$). Det er altså sikkert at alsikeinnblandinga i a har satt ned kløveravlinga. Derimot er det ikke så sikkert at samlet høyavling også blir mindre, raukløver er en sterkere konkurrent med grasartene enn alsike, derfor har c gitt så mye mindre timotei at overvekten i høyavling bare blir 19 ± 10.9 kg, altså et noe usikkert resultat, c er best ved 12 og a ved 6 av de 18 enkelthøstinger. I regelen er skilnaden mellom de to blandinger liten, bare ved tre høstinger er overvekten for c så stor at den betyr noe nevneverdig, og i to av disse tilfelle er den statistisk sikker også for det enkelte felt.

I våre eldre forsøk har de to blandinger vært enda mer jamnbyrdige, på 17 felter anlagt 1920—27 ga blanding c for de to første engår 31 kg mer kløver og 15 kg mer høy pr. dekar enn a, for fire engår var overvekten for c 35 kg kløver, men bare 8 kg høy.

For avlingsmengdens skyld, særlig for kløveravlingens, er det altså en fordel ved å sløyfe alsikekløveren og så tilsvarende mer raukløver. Men det er ikke noe stort tap i høyavling ved å ta med litt alsike, og det er visse kvalitative fordeler ved det. De to arter har også litt ulike krav til vekstvil-kårene, bl. a. til været — som påvist i et tidligere avsnitt —, så det kan være en viss assurance i å ha begge artene med. Men en kan nok gjerne bruke mindre mengder av alsike enn i blanding a.

Sammenliknet med blanding b er c sjølsagt avgjort overlegen, meravlinga av kløver er 166 ± 26.5 kg, $P < 0.001$, og av høy 98 ± 14.8 kg, $P < 0.001$.

De følgende blandinger, d—g, inneholder alle 20 % raukløver og 10 %

alsikekløver (som a), men en del av timoteien er erstattet av en eller flere andre grasarter.

Blanding d med 20 % raigras skiller seg lite fra normalblandingen når det gjelder kløverinnhold i enga. I første engår er de to praktisk talt like i middel, andre året har d i 8 av 9 tilfelle den høyeste kløverprosent av de to, men det ene — nokså store — utslag i motsatt lei gjør at den statistiske sikkerhet ikke blir stor (3.5 ± 1.85 %).

Tilsammen for de to engår blir det bare 11 kg kløver mer for d enn for a. Men det blir 22 kg mindre høy pr. dekar, fordi timotei og raigras i bl. d har gitt mindre avling enn timotei alene i bl. a. Ingen av disse skilnader er statistisk sikre.

Blanding d har 2.3 ± 1.21 % mindre ugras enn a i første engår, skilnaden er ikke helt sikker, men den går i samme lei på 7 av de 9 felter. Det er også rimelig at raigraset på grunn av sin vekstmåte har større evne til å undertrykke ugraset enn timotei.

Som tab. D1 viser har bl. d gitt større råavling enn noen av de andre blandningene. Men tørkingssvinnet er så mye større at den kommer som den nest dårligste i høyavling. Det større tørkingssvinn går igjen ved praktisk talt alle høstinger og er helt sikkert statistisk sett. Også i våre forsøk med ublandede grasarter har raigras vist større tørkingssvinn (lågere høypersent) enn timotei.

Formålet med raigrasinnblandingen var å prøve om en på denne måten kunne få større avling av første års eng. Denne gir hos oss gjerne mindre avling enn ernæringsforholdene og vekstvilkår ellers skulle gjøre mulig, bl. a. fordi utviklingstempoet hos timotei ikke er raskt nok til at plantene allerede i første engår kan komme opp i full avkastning. Raigras utvikler seg raskere og har i våre spredte forsøk oftest gitt større avling enn timotei i første engår. Men det viser seg at det særlig var i våre felter på Vestlandet dette var tilfelle, værlaget på Østlandet høver ikke så godt for raigras. I denne forsøks-serie har vi altså ikke oppnådd å øke avlinga i første års eng, bl. d. står da likt med normalblandingen i middel, andre året har d i 7 av 9 tilfelle gitt mindre avling, i middel — 21 ± 8.9 kg, $P < 0.05$.

Blanding e med 20 % åkerfaks hadde samme formål som den foregående — å få hevet avlinga av første års eng, og her er dette formål oppnådd.

Resultatene viser utslag som er karakteristiske for dette grasslag. Åkerfaks vokser kraftig til i første engår og trykker da kløveren sterkt. Bl. e har derfor mindre kløverprosent enn a på alle felter dette året, i middel er skilnaden — 13.1 ± 2.45 %, $P < 0.001$.

I andre engåret har åkerfaksen — som er overvintrende enårig — gjort ifra seg. Det blir da rommeligere for kløveren, og bl. e kommer da i de fleste tilfelle høgre enn a i kløverprosent, i middel + 3.4 ± 1.21 %, $P < 0.02$, altså et lite, men nokså sikkert utslag.

Tilsammen for begge engår har bl. e gitt 26 ± 15.3 kg mindre kløveravling enn normalblandingen, men likevel 48 ± 10.8 kg større høyavling pr. dekar, fordi åkerfaks og timotei sammen i d har gitt 92 kg mer enn timotei alene i a. Mindreavlinga av kløver er ikke statistisk sikker, det er derimot meravlinga av høy ($P < 0.01$).

Blanding e har gitt mindre ugras enn noen av de andre, fordi åkerfaksen trykker ugraset også, i middel er skilnaden fra a — 6.5 ± 1.12 %.

Vi har hatt med en liknende blanding som e i 17 eldre forsøk (Vik, 1936).

Utslagene der var stort sett nokså like dem vi har fått nå. For de enkelte arter i enga var mer- eller mindreavlingene i forhold til normalblandingen slik i sum for de to første engår:

	<i>Serien 1920—27</i>	<i>Serien 1931—40</i>
Kløver	— 35 kg	— 26 kg
Timotei	—116 »	—115 »
Åkerfaks	+217 »	+207 »
Andre kulturplanter	+ 2 »	+ 4 »
Ugras	— 8 »	— 22 »
	<hr/>	<hr/>
Høyavling i alt	+ 60 kg	+ 48 kg

Avlingsutslagene for kløver og gras er noe større i den eldre serie fordi den samlede avling var atskillig større der, skilnaden i motsatt lei for ugras kommer av at ugrasprosenten har vært uvanlig høy i den siste serie, som før nevnt. Ellers er det den skilnad at åkerfaksen i den eldre serien ikke utviklet seg fullt så kraftig i første engår og ga noe mindre avlingsøking da, men til gjengjeld var det ingen avlingsdepresjon andre året, snarest tvertimot, også i tredje og fjerde engår stod blandingen med åkerfaks der litt over normalblandingen.

Det er altså sikkert nok at en vil få større og ugrasfriere høyavling ved å ta med noe åkerfaks i frøblanding. Men høykvaliteten i første engår vil nok bli noe simplere. Det vil særlig være grunn til å ta den med på mer enn vanlig ugrasfull jord, og der en har røynsle for at kløveren ikke vil slå til, i siste tilfelle altså for å heve avlinga av førsteårsenga.

Blanding f inneholder 20 % raigras, 10 % hundegras, 10 % engsvingel og bare 30 % timotei attåt de vanlige 30 % kløver.

I kløverinnhold i enga i første engår står bl. f bare snautt 1 % under normalblandingen, hundegras og engsvingel har som vanlig gjort lite av seg dette året og har ikke trykket kløveren nevneverdig. Andre året har særlig hundegraset vokset kraftigere til og har tildels satt ned kløverprosenten sterkt, den er nedsatt på 7 av de 9 felter, men storleiken av utslagene varierer så sterkt fra felt til felt at middelutslaget på —3.9 % ikke blir statistisk sikkert. Fra tidligere forsøk vet vi dog at nedgangen er reell.

Tilsammen for de to engår har bl. f gitt 32 kg mindre kløver enn normalblandingen, men underlegenheten i høyavling blir bare 11 kg pr. dekar, fordi de fire grasarter tilsammen har gitt mer enn timoteien alene. Hundegras har andre året — og i sum for begge år — utgjort atskillig større prosent av avlinga enn av frøblanding, engsvingel har derimot gjort svært lite av seg i disse forsøk, mindre enn den pleier å gjøre. Skilnaden mellom de to arter er gjennomgående for alle felter i denne serie, så det ligger nær å slutte at det må være et eller annet ved jorda på denne del av forsøks-garden som ikke har tiltalt engsvingelen, i våre eldre forsøk på en annen del av garden og i våre spredte forsøk har de to arter oppført seg noenlunde likt når de har vært sammen i blanding.

Blanding f har i virkeligheten gitt litt mer i sum av kløver og gras enn normalblandingen, underlegenheten i samlet avling kommer av at den har gitt 17 kg mindre ugras. Den har mindre ugras i begge engår fordi de andre grasarter undertrykker ugraset bedre enn timotei, i første engår er det vel

særlig raigraset som har vært virksomt i så måte, andre året hundegraset. Skilnaden fra normalblandingen er statistisk sikker.

Noen større grunn til å foretrekke denne blanding med mange grasarter framfor blandinger av bare kløver og timotei er det neppe under østlandsforhold i toårig eng. I eldre eng vet vi fra tidligere forsøk at mengden av hundegras og engsvingel vil øke og trenge timoteien tilbake, så de to arter kan bli dominerende i enga. Avkastningen ved første slått har vist tendens til å bli mindre enn for normalblandingen, men det er i høy grad avhengig av slåttetida. Ved tidlig slått har blandinger med hundegras og engsvingel vært konkurransedyktige, i hvertfall til og med tredje engår, ved seinere slått blir de avgjort underlegne, fordi timotei fortsetter å vokse lenger utover sommeren. Om dette blir oppveid ved rikeligere etterslått av de to andre, er ikke tilstrekkelig undersøkt i vårt land, det vi vet sikkert er at særlig hundegras vokser *raskere* til igjen etter slått, og ved tidlig håslått også er det rimelig at timoteien vil komme til kort, i et par forsøk vi har gjort med sein håslått har den i hvert fall vært konkurransedyktig.

Frøblandinger med hundegras og engsvingel er ganske grundig prøvd av forsøkgarden Voll i årene 1923—40, det har vært 18 fireårige forsøk på forsøkgarden og 31 spredte forsøk i Trøndelag og Møre og Romsdal (EIKELAND, 1943).

Resultatene stemmer stort sett med våre, for så vidt som heller ikke der noen av blandningene har gitt større middelaavling enn en blanding av bare kløver og timotei. Men det er den skilnad fra vår siste serie at det er engsvingel som i Trøndelag har slått best til og i den blanding der begge er med har gitt en tredjedel større avlingsandel enn hundegras. Blandinger med bare en av artene (80 %) attåt kløver har gitt mye mindre avling enn kløvertimoteiblandingen, men hundegraset har her satt ned høyavlinga mye mer enn engsvingel skjønt begge prosentisk har utgjort omtrent like mye av høyet. En blanding med 20 % raukløver, 40 % timotei og 40 % engsvingel kommer i middel nær blandingen 20 % raukløver og 80 % timotei, og på 16 felter i ytre bygder i Møre og Romsdal står den endog 1 % over denne. Også våre egne eldre forsøk på spredte felter tyder på at blandinger med engsvingel høver bedre i kyststrøk enn i innlandet. På Vest- og Sørlandet vil blandinger med disse grasarter — også raigras — ha lettere for å konkurrere, også av den grunn at en der kan regne med at det er hå å høste omtrent hvert år. I disse områder vil det derfor være bra å få grundigere forsøk med slike blandinger, og da også med veiing av etterslått. I innlandsstrøk både på Østlandet og i Trøndelag er det etter forsøkene mindre grunn til å vente at slike blandinger vil konkurrere ut normalblandingen på vanlig åkerjord, enda om en tar etterslått med.

Blanding g med 20 % myrrapp (*Poa palustris*) har ikke vært prøvd her i landet før. Myrrapp har vel praktisk talt ikke vært dyrket hos oss og lite andre steder også. I Danmark har den vært litt med i forsøk (der under navnet senrapp), og de har funnet at den trives godt sammen med kløver og virker lite trykkende på den, men at den har lett for å bli undertrykt av andre grasarter.

I disse forsøk var blandingen ikke med på det første felt i serien, så den har bare 8 forsøksår. Våre resultater kan synes å bekrefte at myrrapp trykker kløveren lite, bl. g har i 6 av 8 tilfelle høgre kløverprosent enn normalblandingen i første engår. Men annet var heller ikke å vente, for myrrappen har

gjort svært lite av seg dette året. Andre engåret er det noe mer av den, skjønt også da mye mindre enn den prosent den har utgjort av frøblanding. Dette året har den i 6 av 8 tilfelle mindre kløverprosent enn normalblandingen, men skilnaden er ikke stor eller sikker.

Samlet for de to år kommer bl. g bare 6 kg pr. dekar under a i kløveravling, men den kommer 16 kg over denne i samlet høyavling, fordi myrrapp og timotei tilsammen har gitt mer enn samme såmengde av timotei alene. Som tab. D2 viser har den bare på et enkelt av de 8 felter gitt litt mindre høyavling enn normalblandingen. Den synes å ha litt mindre evne enn denne til å undertrykke ugras.

Blandinger med myrrapp synes altså å ha visse muligheter, men det må nok flere forsøk til før de kan tilrådes brukt i praksis.

Sammendrag

I 9 toårige forsøk er sammenliknet 7 ulike engfrøblandinger. Alle inneholder 30 % kløver, enten bare alsikekløver, blanding b, eller bare raukløver, blanding c, eller — for alle de andre blandinger — 20 % raukløver og 10 % alsike. — Alle blandinger inneholder timotei, men av de 70 % timotei i bl. a er i de andre mer eller mindre av timoteien erstattet av en eller flere andre grasarter.

Av de to kløverarter har alsike i bl. b gitt sikkert mindre avling, særlig av kløver, men også av høy i alt enn raukløver i bl. c.

De to arter sammen i den ellers likt sammensatte bl. a har også gitt sikker mindreadvling av kløver, men mindreadvlinga av høy er her ikke statistisk sikker.

Av blandningene med ulike grasarter er bl. e med 20 % åkerfaks sikkert overlegen i høyavling på grunn av stor overvekt i første engår. Dette år er kløveren sterkt undertrykt av åkerfaksen, men den tar seg opp igjen andre året.

Blanding g med 20 % myrrapp (*Poa palustris*) har også gitt litt større avling enn normalblandingen a. De andre to blandinger, bl. d med 20 % raigras og bl. f med 20 % raigras, 10 % hundegras og 10 % engsvingel viser begge (usikker) mindreadvling, den første på grunn av mindre avling av grasartene, den andre fordi kløveravlinga er nedsatt, det er særlig hundegraset som i andre engåret har trykket kløveren.

Ugraset er undertrykt bedre av raukløver og særlig av raukløver og alsike sammen enn av alsikekløver alene.

Av grasartene har åkerfaks (i første engår), raigras, hundegras og engsvingel større evne enn timotei til å holde ugraset borte, myrrapp knapt så stor.

E. Eftervirkning i første og andre års eng av ulike kornarter som dekkvekst og ulik saltpetergjødsling til dekkveksten

Disse forsøk er omtalt i en tidligere melding i sammenheng med forsøk med stigende salpetermengder til ulike kornslag (VIK 1953), men forsøkene med ettervirkningen i enga hører egentlig heime blant de andre engvekstforsøk som er utført i perioden, derfor er her medtatt noen forenkla tabeller med en del supplerende opplysninger.

Utførligere opplysninger om forsøkene er gitt i den nevnte melding. Her skal bare nevnes at i kornåret (og såingsåret for engfrø) ble det forsøkt med 0 kg, 15 kg og 30 kg kalksalpeter pr. dekar til tre havresorter (Gullregn II, Ørn og Jøtul), Asplund seksradsbygg, Maja toradsbygg, to vårkveitesorter (Fram II og linjen 0617—26) og Petkus vårrug. I de etterfølgende tabeller er resultatene for ettervirkningen for de tre havresorter slått sammen, likeså for de to kveitesorter. Ved variansanalysen er dog alle de 8 sorter holdt hver for seg.

Engfrøblandingen har vært «normalblanding». I hvert av engårene er det overgjødslet med 25—30 kg superfosfat, 15 kg kaliumgjødsel 33 % og bare 10 kg salpeter pr. dekar. Avlingsresultatene gjelder bare førsteslåtten, som er tatt noe seint for å få mest mulig av ettervirkningen med i en enkelt slått

Ettervirkning i enga av ulike kornarter som dekkvekst

Som tab. E1 viser er høyavlingene i 1. engår blitt størst etter seksradsbygget Asplund, dernest kommer vårrug, toradsbygg og vårkveite, som innbyrdes står nokså likt, sist og nokså langt under de andre kommer havre. Skilnadene mellom havre og hver enkelt av de andre er statistisk sikker. Kveiten som dekkvekst har i alle enkeltår gitt større høyavling enn havre. For seksradsbygg, som ellers står best av alle, er det et enkelt unntak, det ekstreme tørkeår 1947, da det var dårligst av alle, muligens fordi engplantene her på grunn av den tidligere høsting av dekkveksten gjennom lengre tid ble direkte utsatt for den voldsomme solsteik utover ettersommeren og høsten dette år. Ellers har engplantene på rutene etter seksradsbygg pleid å være frodigere enn etter de andre om høsten, vel delvis nettopp på grunn av den tidligere høsting.

Tab. E1. *Avling av høy i alt og av de enkelte arter i enga etter ulike kornarter som dekkvekst, 7 felter.*

Dekkevkt	Avling kg pr. dekar				
	Høy i alt	Raukløver	Alsike	Timotei	Ugras m.m
<i>1. engår</i>					
Havre, 3 sorter	536	227	57	232	20
Bygg, 6-radet (Asplund)	618	275	53	263	27
Bygg, 2-radet (Maja)	598	260	53	265	20
Vårkveite, 2 sorter	592	266	53	249	24
Vårrug (Petkus)	602	241	57	275	29
<i>2. engår</i>					
Havre	644	249	28	354	13
Bygg, 6-radet	643	242	22	366	13
Bygg, 2-radet	640	245	24	358	13
Vårkveite	651	241	23	373	14
Vårrug	650	247	28	361	13
<i>1. + 2. engår</i>					
Havre	1 180	476	85	586	33
Bygg, 6-radet	1 261	517	75	629	40
Bygg, 2-radet	1 238	505	77	623	33
Vårkveite	1 243	507	76	622	38
Vårrug	1 252	488	85	636	42

Resultatene viser at den virkning de ulike kornarter har på den etterfølgende første års eng står i nær sammenheng med frodigheten og dermed avlingsmengden av dekkveksten. Dess større loavling dekkveksten gir, desto mindre høyavling vil førsteårsenga gi. Den negative korrelasjon mellom de to er i dette tilfelle $r = -0.981^{***}$, og en skilnad på 100 kg i loavling har gitt en skilnad i omvendt lei på 73 kg i høyavling. Etter disse tall er de beregnede tall i tabellen nedenfor utregnet:

Dekkvekst	Loavling av dekkveksten	Høyavling 1. år		Differense
		Funnet	Beregnet	
Havre	696	536	538	— 2
Bygg, 6-radet	581	618	622	— 4
Bygg, 2-radet	606	598	604	— 6
Vårkveite	628	592	588	+ 4
Vårrug	618	602	595	+ 7

En vil se at de beregnede høyavlinger ligger temmelig nær dem som virkelig er funnet i forsøkene. Dette skulle da tyde på at vi her har hovedårsaken til at ulike kornarter og sorter er mer og mindre gode som dekkvekst. En liknende negativ korrelasjon er også påvist i avsnitt B foran, og likeså i våre dekkvekstforsøk i årene 1921—26 (VIK 1936).

Den viktigste årsak til denne negative korrelasjon er nok den skygging som dekkveksten volder og som virker desto kraftigere, dess frodigere dekkveksten er. Men en del kan det også gjøre at den stor dekkvekstavling bortfører mer av næringsstoffene i jorda, så det blir mindre igjen til engplantene.

Etter korrelasjonen skulle over 90 % av utslagene i denne serie skyldes ulikhetene i avlingsmasse av dekkveksten. Det blir da ikke stort igjen til de andre ulikheter som vi vet kan gjøre en kornart eller sort mer eller mindre tjenlig til dekkvekst.

En egenskap som stråstivheten vet vi kan ha mye å si, det er også vist i avsnitt B foran. Men i disse forsøk har de prøvde kornslag vært noenlunde like stråstive, vårrugen har nok noe høyre legdeprosent enn de andre på grunn av sitt lange strå, men den nedre del av strået har i regelen stått opprett hos den også. Legde vil forresten i mange tilfelle virke til å øke den negative korrelasjon mellom loavling og høyavling, for så vidt som en frodig dekkvekst lettere vil gå i legde enn en mindre frodig, men det ser ikke ut til at dette har spilt noen større rolle i denne forsøksserie.

At dekkveksten kan høstes tidlig, som det har vært tilfelle med seksradsbygg i disse forsøk, har etter utseendet av atlegget om høsten sett ut til å virke heldig i de fleste år. Når seksradsbygget som dekkvekst likevel ikke har gitt noen meravling av høy ut over den som skyldes regresjonen mellom loavling og høyavling, kommer det av at den tidlige høsting som før nevnt har virket uheldig i det ekstraordinært tørre og varme atleggsåret 1947. Hvis vi utelater dette år, får seksradsbygget en meravling over f. eks. havre på 109 kg høy mot bare 82 kg når året er med. Så vi kan nok regne med at en dekkvekst som kan høstes tidlig i regelen vil ha fordeler, det har nok ikke ellers forekommet så vanskelige atleggsår som 1947 i vårt århundre.

Vårrugen kommer i disse forsøk som den nest beste dekkvekst, mens den i våre forsøk i 1921—26 stod som den dårligste. Men den var da representert av en annen sort med mye lengre og mjukere halm og større lomengde i forhold til de andre, så resultatene er nok forklarlige og i og for seg riktige i begge tilfelle. En annen sak er det at det heller ikke i disse forsøk har lønt seg å bruke vårrug til dekkvekst, fordi den har gitt for liten kornavling i forhold til de andre.

Den botaniske sammensetning av enga, regnet i prosent, har vært lite påvirket av de ulike dekkvekstslag. En variansanalyse viser ingen sikker skilnad mellom dem når det gjelder samlet kløverprosent, derimot er det temmelig sikkert påvist at alsikekløver slår relativt bedre til etter havre enn etter de andre.

I tab. E1 er prosentene av de enkelte arter omregnet til kg. pr dekar, og da kommer havren til kort i kløveravling, fordi den har gitt så mye mindre samlet høyavling enn de andre. — Det har vært litt mer ugras etter seksradsbygg og vårrug enn etter de andre, det er mulig at skilnaden er reell, men den er liten og ikke statistisk sikker.

I andre engåret er det meste av ettervirkningen av ulike dekkvekstslag borte, som tab E1 viser. Variansanalysen viser nok at det er sikre skilnader mellom dem da også, men de er små. I avlingssummene for begge engår (som også er medtatt i tabellen) blir derfor skilnaden mellom dekkvekstslagene omtrent den samme som i første engår. Den eneste skilnad i rekkefølgen er at vårveite og toradsbygg bytter plass, men de er jo praktisk talt like gode i begge tilfelle.

Avlingstallene i tab. E1 er middel av avlingene av høy etter 0, 15 og 30 kg salpeter pr. dekar til de enkelte dekkvekstslag. Hvordan ettervirkningen av dem blir når de får ulike salpetermengder, vil bli vist i neste avsnitt.

Ettervirkning i enga av ulik salpetergjødsling til dekkveksten.

I tab. E2 er det i øverste avdeling medtatt en del resultater for dekkveksten i atleggsåret, ting som kunne ventes å ha innvirkning på utslagene i enga de følgende år. For forsøksledd uten salpeter er oppført de fulle tall for vedkommende egenskap, for leddene med salpeter er utslagene oppført som + eller — i forhold til det førstnevnte ledd.

Når det gjelder *vekstdøgn*, ser vi at bygg, særlig seksradsbygg, har den korteste veksttid. Salpetergjødsling sinker modningen noe, men virkningen i så måte har ikke vært særlig sterk i disse forsøk, minst for havre.

Legde har det for alle kornarter unntatt vårrug vært lite av uten salpeter. Salpetergjødslinga har i alle tilfelle økt legdeprosenten, særlig største mengde, og i noenlunde samme grad for alle dekkvekstslag.

Loavlingene er som vi før har sett minst for seksradsbygg og størst for havre. Salpetergjødsling har øket avlingene sterkt, mest for bygg og minst for vårrug.

For engårene er resultatene oppført på tilsvarende måte. Forsøksleddene er også merket på samme måte, altså med 0, 15 og 30 kg salpeter, men dette gjelder altså gjødslinga i atleggsåret, i engårene er alle forsøksledd gjødslet likt.

I første engår ser vi at salpetergjødsling til atlegget har ført til ganske stor nedgang i høyavling. Og enda større er nedgangen i kløveravling.

Tab. E2. *Forsøk med stigende salpetermengder til ulike kornarter som dekkvekst og ettervirkning av høyavlinga i to engår.*
Middel av 7 felter anlagt 1941—48.

Salpeter kg til dekkvekst	Dekkkvekst				
	Havre (3 sorter)	Bygg 6-r. (Asplund)	Bygg 2-r. (Maja)	Vårkveite (2 sorter)	Vårrug (Petkus)
<i>I attleggsåret</i>					
<i>Vekstdøgn</i>					
(0)	99.1	83.2	90.6	96.1	101.9
(15)	± 0.0	+ 0.9	+ 0.8	+ 0.6	+ 1.0
(30)	+ 0.6	+ 1.6	+ 2.1	+ 1.8	+ 1.9
<i>Legdeprosent</i>					
(0)	4	4	2	6	21
(15)	+ 7	+ 8	+ 7	+ 8	+11
(30)	+20	+26	+22	+18	+20
<i>Løvling kg pr. dekar</i>					
(0)	601	472	499	541	559
(15)	+ 112	+ 127	+ 108	+ 100	+ 76
(30)	+ 173	+ 200	+ 214	+ 162	+ 101
<i>I engårene</i>					
<i>1. engår</i>					
<i>Høyavling kg pr. dekar</i>					
(0)	567	657	650	635	661
(15)	— 22	— 37	— 50	— 40	— 63
(30)	— 80	— 80	— 108	— 94	— 109
<i>Kløveravling kg pr. dekar</i>					
(0)	354	372	390	389	392
(15)	— 62	— 39	— 76	— 72	— 96
(30)	— 141	— 94	— 139	— 134	— 167
<i>2. engår</i>					
<i>Høyavling kg pr. dekar</i>					
(0)	642	643	639	650	652
(15)	+ 8	+ 10	+ 6	+ 6	+ 5
(30)	— 13	— 19	— 11	— 11	— 17
<i>Kløveravling kg pr. dekar</i>					
(0)	278	242	236	241	257
(15)	± 0	+ 27	+ 41	+ 29	+ 25
(30)	+ 5	+ 38	+ 53	+ 37	+ 22
<i>1. + 2. engår</i>					
<i>Høyavling kg pr. dekar</i>					
(0)	1209	1300	1289	1285	1313
(15)	— 14	— 27	— 44	— 34	— 58
(30)	— 93	— 99	— 119	— 104	— 127
<i>Kløveravling kg pr. dekar</i>					
(0)	632	614	626	630	649
(15)	— 62	— 12	— 35	— 42	— 71
(30)	— 136	— 56	— 86	— 97	— 145

Den nedsettende virkning på kløveren har vært tydelig på alle de 7 felter allerede om høsten i attleggsåret. Med ett unntak er den også kommet til uttrykk i nedsatt kløveravling og høyavling i første engår. Unntaksåret var

1943/44, da kløveren sto uvanlig frodig på rutene uten salpeter, men raukløveren ble for en stor del ødelagt under overvintringen, og mest der den var frodigst om høsten. Alsikekløver var upåvirket av den skadeårsak som hadde ødelagt raukløveren og utgjorde dette år nær 30 % av avlinga mot i regelen omkring 10 % ellers.

Tab. E3. *Ettervirkning i enga av ulik salpetergjødning til dekkveksten. Middell av resultatene for 8 dekkvekstslag i 6 «normale» år.*

Salpeter kg pr. dekar til dekkveksten	Avling kg pr. dekar				
	Høy i alt	Raukløver	Alsikeklø.	Timotei	Ugras
<i>1. engår</i>					
0	617	355	42	202	18
15	— 63	— 89	— 3	+ 25	+ 4
30	— 129	— 165	— 14	+ 45	+ 7
<i>2. engår</i>					
0	667	298	27	324	18
15	+ 3	+ 7	+ 7	— 6	— 5
30	— 16	+ 23	+ 3	— 37	— 5
<i>1. + 2. engår</i>					
0	1284	653	69	526	36
15	— 60	— 82	+ 4	+ 19	— 1
30	— 145	— 142	— 11	+ 8	+ 2

En kan vel gå ut fra at slike tilfelle ikke vil inntreffe så ofte som 1 av 7 år. Derfor er i tab. E3 resultatene regnet ut særskilt for de 6 år vi kan regne for «normale». Tallene i tabellen er middel for de 8 dekkvekstslag som har vært med i forsøkene.

Vi ser at den første salpeterporsjonen på 15 kg har satt ned høyavlinga med 63 kg pr. dekar, de neste 15 kg ytterligere med 66 kg, 30 kg salpeter har altså gitt en nedgang på 129 kg. De tilsvarende tall for kløveravling er — 89 og 76 kg, tilsammen — 165 kg for 30 kg salpeter.

En variansanalyse for forsøksmaterialet for de 6 år viser:

	DF	Varians	F	
År	5	801 983	591	***
Sorter	7	39 341	29	***
Salpeter	2	199 895	147	***
År — salpeter	10	9 038	6.7	***
År — sort	35	5 615	4.1	***
Sort — salpeter	14	577		
Rest (feil)	70	1 357		

Variasjonen for år (skilnadene i avling fra år til år) er blitt svært stor i dette tilfelle, fordi vi har med tørkeåret 1947, som for det første gav små høyavlinger vedkommende år, men dessuten enda mindre avlinger neste år på grunn av skade på attlegget.

Den ulike virkning av de enkelte arter og sorter som dekkvekst — som vi har sett på i foregående avsnitt — er svært sikkert fastslått.

Enda sikrere er det påvist at salpetergjødning til dekkveksten setter ned høyavlingene det følgende år.

Også to av samspillene rekker opp i en sikkerhet av $P < 0.001$, det er sikkert at den nedsettende virkning av salpeter ikke er like stor i alle enkeltår, og likeså at skilnaden mellom dekkvekstslagene i virkning på enga ikke er nøyaktig den samme i alle år. Derimot er samspillet mellom sort og salpeter ikke statistisk sikkert. Den nedsettende virkning av salpetergjødninga skulle altså være noenlunde den samme enten en bruker den ene eller den andre av de prøvde sorter som dekkvekst. Tab. E2 viser litt skilnad på salpeterutslagene etter de ulike dekkvekstslag, men enkeltutslagene har altså ikke vært så store eller regelmessige at midlet av dem er blitt statistisk sikkert. Ved parvis sammenlikning av dekkvekstene viser det seg dog at med seksradsbygg som dekkvekst har salpetergjødninga noenlunde sikkert ført til mindre nedgang enn med toradsbygg eller vårrug.

Når det gjelder kløveravling er samspillet mellom dekkvekstslag og salpeter sterkere, og her er det statistisk sikkert. Vi ser i tab. E2 at det også her særlig er seksradsbygget som skiller seg ut, salpetergjødninga har her gitt mye mindre nedgang i kløveravling enn for noen av de andre.

Også når det gjelder utslagene for salpeter er det sterk negativ korrelasjon mellom loavling og etterfølgende høyavling. For de 6 «normale» år blir korrelasjonen $r = -0.974^{***}$ mellom loavling for 30 kg salpeter og høyavling. Regresjonen viser en nedgang på 71 kg høy for 100 kg oppgang i loavling.

Virkingen er ikke like stor for de to porsjoner à 15 kg salpeter. Den første har minket høyavlinga med 52 kg, den andre med 96 kg pr. 100 kg meravling av lo. Denne skilnaden henger sammen med at den andre salpeterporsjonen både har gitt mindre øking i loavling og i middel større nedgang i høyavling enn den første.

Som tab. E3 viser har salpetergjødninga ført til enda sterkere nedgang i kløveravling enn i samlet høyavling. Kløverprosentene har sunket fra 60.7 til 53.0 og 45.0 for de tre salpetertrin, og som i våre tidligere forsøk (Vik 1936) har også her samlet høyavling minket med omkring 6 kg for hver 1 % nedgang i kløverinnholdet.

En av årsakene til at kløveravlingene går så sterkt ned etter kvelstoffgjødning til dekkveksten, er at kløveren tåler den sterkere skygging dårligere enn timotei. En annen — og her kanskje viktigere — er at kvelstofftilgangen gjør timoteien mer konkurransedyktig. Men timoteien gir ikke i første engår avling i forhold til sin evne til å konkurrere om vokserommet, så meravlinga av timotei dekker ikke engang tredjeparten av nedgangen i kløveravling. Det er mulig at kvelstoffgjødninga dessuten har virket direkte skadelig på kløveren, men det kan disse forsøk ikke gi noen opplysning om.

Alsikekløver er ikke fullt så følsom for de nevnte skadevirkninger som raukløver, som det vil gå fram av følgende relativtall for avlinger i kg av de enkelte arter i enga. Tallene i parentes gjelder de 6 «normale» år.

	0	15	30 kg salpeter
Høyavling i alt	100	94 (90)	85 (79)
Raukløver	100	79 (75)	60 (54)
Alsikekløver	100	93 (93)	69 (67)
Timotei	100	113 (112)	119 (122)
Ugras m. m.	100	110 (122)	124 (139)

Likesom timoteien har som vi ser også ugras (og villgras, som er slått sammen med ugraset) gjort seg mer gjeldende etter salpetergjødsling til dekkveksten. Men den sterke øking i relativ avling betyr jo lite i kg pr. dekar, som en vil se av tab. E3.

I andreårsenga er som vi har sett det meste av ettervirkningen av ulike dekkvekstslag borte. Etter ulik salpetergjødsling er det enda tydelig virkning, men til dels i motsatt lei av det den var i første engår, både når det gjelder avlingsmengder og den botaniske sammensetning av enga.

Vi ser i tab. E2 og E3 at høyavlinga andre året er vel så stor etter 15 kg salpeter til dekkveksten som uten. Det er noe en ofte ser, at om avlingene av en eller annen grunn har vært trykket et år, så kan de ta seg opp igjen neste år. Men den trykkende virkning kan være så sterk, at enga ikke greier å ta seg opp igjen. Det har øyensynlig vært tilfelle for største salpetermengde, den har gitt sikker mindreamling også andre året. Her kan det ha medvirket at vi i et par av årene hadde enkelte snaue flekker etter legde i attlegget, der største salpetermengde ble gitt.

Raukløverprosenten viser motsatt reaksjon på salpetergjødslinga i de to årganger av enga, som nedenstående middel for 7 år av de botaniske analyser viser:

	Salpeter	Raukløver	Alsike	Timotei	Ugras m. m.
1. engår	0	50.9 %	9.8 %	36.0 %	3.3 %
	15	43.1 %	9.9 %	43.2 %	3.8 %
	30	35.9 %	9.1 %	50.2 %	4.8 %
2. engår	0	36.4 %	3.3 %	57.7 %	2.6 %
	15	37.9 %	4.3 %	56.0 %	1.8 %
	30	40.8 %	3.8 %	53.3 %	2.1 %

Denne motsatte reaksjon i to på hverandre følgende år er også noe en ofte ser, bl. a. er den svært tydelig i forsøkene med mer og mindre kløverrike frøblandinger som er omtalt i avsnitt C foran. En av årsakene kan være at mye kløver gir stor kvelstoffsamling, og den rikelige kvelstofforsyning vil neste år gjøre timotei og andre grasarter mer konkurransedyktige, så de trykker kløveren tilbake. Men det er vel også andre årsaker som spiller inn.

I disse forsøk har denne øking i kløverprosenten ført til at det er blitt litt øking i kløveravling i kg også, og det etter begge salpetermengder. Men disse positive utslag andre året er jo små i forhold til de negative utslag første året. I samlet høyavling blir de oppveid (og for største salpetermengde altså mer enn oppveid) ved at timoteien andre året viser negative utslag for salpetergjødsling til dekkveksten, vel på grunn av den sterkere konkurranse fra kløveren.

For første og andre års eng slått sammen blir utslagene nokså like dem en fikk for første års eng alene. Men de negative utslag i høyavling for de første 15 kg salpeter blir altså litt mindre og de tilsvarende for største mengde atskillig større. De negative utslag i kløvermengde blir litt mindre for begge salpetermengder enn i første engår alene.

En variansanalyse på grunnlag av middelavlingene for de enkelte dekkvekstslag og salpetergjødslinger viser:

	DF	1. engår		2. engår		1.—2. engår	
		Varians	F	Varians	F	Varians	F
Dekkkvekstslag	7	3 878	40.4***	99	7.1**	4 371	36.5**
Salpetermengder	2	16 461	171.5***	865	62.2***	22 760	200.0***
Samspill	14	96		14		114	

Utslagene både for ulike dekkvekstslag og for mer eller mindre sterk kvelstoffgjødsling til dekkveksten er altså sikre i begge engår og for de to engår slått sammen. Men utslagene er mye mindre andre året enn første og går som nevnt delvis i motsatt lei.

Disse forsøk er utført i et omløp med bare toårig eng. De kan derfor ikke si noe sikkert om det ville ha blitt noen ettervirkning i seinere engår, men i tilfelle ville den sikkert bli liten. I våre tidligere dekkvekstforsøk har vi praktisk talt ikke hatt noen ettervirkning i 3. engår. Men det er mulig det ville henge igjen litt av den nedsettende virkning av største salpetermengde.

Økonomien ved salpetergjødsling til dekkveksten var det gjort en del beregninger over i den før nevnte melding (VIK 1953). En fant der at det hadde vært lønnsomt å gi de første 15 kg salpeter på grunn av den store avlingsøking for dekkveksten. For de neste 15 kg veide vinninga i attleggsåret noenlunde jamnt med tapet i engårene i middel for alle dekkvekstslag, men det var opplagt ulønnsomt å bruke så mye salpeter til de tre havreslagene og til vårrug som dekkvekst, noe mindre ulønnsomt til kveite. De to byggslagene ga full dekning for gjødselingsutgiftene, når en ikke tar omsyn til at det kløverfattigere høy etter salpetergjødsling er mindre verdtsom mjølkefôr.

Disse forsøk er utført etter poteter som hadde fått bare kunstgjødsel. Når poteter (eller rotvekster) som vanlig blir husdyrgjødslet, må en nok regne med at legdegrensen blir nådd med mindre kvelstoffmengder enn i disse forsøk.

Av andre norske kombinerte dekkvekst- og salpetergjødslingsforsøk er offentliggjort bare tre forsøk fra Kjevik (SALTRØE 1942). Resultatene stemmer ganske godt med våre, både når det gjelder kornartene som dekkvekst og den negative virkning av salpetergjødsling til dekkveksten på høyavling og kløverprosent.

Fra Sverige er det nylig offentliggjort resultater over ettervirkning i enga av kvelstoffgjødsling til dekkveksten (ERNEST 1953). Forsøkene har der til dels gått gjennom ett eller flere omløp med kvelstoffmengder tilsvarende 0, 10, 20 og 30 kg kalksalpeter pr. dekar til alle grøder i omløpet, unntatt engårene som ingen gjødsel har fått. Resultatene er i hovedsaken som våre, men avlingsdepresjonen i 1. engår er i middel enda noe større enn her, vel fordi en der har med virkningen av ulik kvelstoffgjødsling i flere forutgående år. I 2. engår forekommer også der positiv virkning for minste kvelstoffmengde. Botaniske analyser er i regelen ikke utført, men virkningen på kløverinnholdet i enga er jo så sterk at den kan sees også uten analyse, og det er sterkt pointert at det er nedgangen i kløverinnhold som er hovedårsaken til avlingsnedgangen. Forsøkene er gjennomført med ulike former av kvelstoff-

gjødsling, og resultatene viser at basiske gjødselslag som kalksalpeter og kalkkvelstoff trykker kløver- og høyavlingene mindre enn sure som svovelsur ammoniakk. Den siste har i en serie endog minnet høyavlingene så sterkt at det mer enn oppveier den positive virkning de andre år i omløpet. — I den samme melding er også nevnt et par ikke offentliggjorte serier fra Statens Jordbruksforsøk som viser en liknende negativ korrelasjon mellom salpeterutslag i dekkveksten og i 1. engårs høyavling som i våre forsøk.

Ettervirking i enga av ulike såmengder for dekkveksten

Det blir stadig framholdt at dekkveksten bør såes tynt ved atlegg til eng, men det fins svært lite av direkte forsøk over spørsmålet. For å få ihvertfall en liten orientering om det (og likeså om såmengden for kornartene hadde noen innvirkning på deres reaksjon på kvelstoffgjødsling) ble det i noen år i salpetergjødslingsforsøkene brukt tre ulike såmengder for hver av sortene.

Middels såmengde for de enkelte arter skulle være for seksradsbygg 15 kg, for havre 16 kg, for toradsbygg og vårrug 17 kg og for vårkveite 18 kg pr. dekar. Liten såmengde skulle være 3 kg mindre og stor såmengde 3 kg større enn disse tall. Såmaskinen var prøvekjørt inne og innstilt på disse mengder, men oppveing av såkornrestene etter såing viste at den hadde sådd noe mindre på åkeren, i middel vel 1 kg mindre, men skilnaden mellom såmengdene er stort sett som forutsatt. Egentlig store er jo ikke noen av disse mengdene, det blir ofte — også til dekkvekst — sådd mer enn den største mengde i disse forsøk.

De tre mengdene er brukt på hver sin avdeling på feltet, men avlingene er utregnet i forhold til Gullregn II på samme avdeling, den var i alle tilfelle sådd med middels såmengde.

Vi ventet som sagt ikke å få mer enn rent orienterende resultater av disse forsøk på grunn av den noe mangelfulle forsøksmetodikk, som gir nokså stort spillerom for tilfeldig variasjon, men utslagene ble regelmessigere enn ventet, både i kornåret og i den etterfølgende eng. Men to av forsøksårene måtte sløyfes, det ene, atleggsåret 1947, på grunn av tørkeskade og neste år på grunn av ujamn jord, som virket sterkere her enn for de andre spørsmål i forsøket på grunn av for få samruter. Resultatene i tab E4 er derfor fra bare 5 felter.

I atleggsåret førte de økende såmengder til en noe økende legdeprosent. I middel for alle dekkvekstslag var prosentene 7, 17 og 20 for de tre såmengder.

Tab. E4. *Virkinga på høyavling av ulike såmengder for dekkveksten.*

Middel av 5 forsøk.

Såmengde av dekkveksten	Høyavling kg pr. dekar					
	1. engår			2. engår		
	Liten	Middels	Stor	Liten	Middels	Stor
<i>Dekkvekst</i>						
Havre	561	550	530	645	657	645
Bygg, 6-radet	688	650	619	625	643	646
Bygg, 2-radet	653	621	596	655	648	646
Vårkveite	664	604	594	650	642	668
Vårrug	680	630	673	666	658	657
Middel	649	611	602	658	649	652

Som vi ser har økende såmengder for dekkveksten ført til nedgang i høyavling i 1. engår, det ligger altså en realitet til grunn for rådet om å så dekkveksten tynt. Det er kontinuerlig nedgang for alle kornartene så nær som vårrug, som viser oppgang igjen fra middels til stor såmengde for dekkveksten.

En variansanalyse av resultatene for 1. engår viser:

	DF	Varians	F
År	4	512 325	178.6***
Dekkevkestslag	6	33 822	11.8***
Såmengde	2	22 676	7.9**
År — dekkvekst	24	3 143	1.1
År — såmengde	8	1 229	
Dekkevkest — såmengde	12	1 043	
Rest (feil)	48	2 869	

Det er altså sikre utslag for både dekkvekstslag og for ulike såmengder av dekkveksten. For de siste — som særlig interesserer her — ligger sikkerheten også nær $P = 0.001$.

Når ingen av samspillene har vist seg statistisk sikre i dette tilfelle, behøver det ikke å bety at det ikke fins slike samspill, det er tvertimot rimelig å gå ut fra at det fins slike samspill, — at reaksjonen for ulike dekkvekstslag ikke er den samme i alle år, (det har vi sett foran), at reaksjonen for såmengdene ikke er lik i alle år, (resultatene fra de enkelte forsøksår tyder på det), eller at en øking av såmengden ikke virker like nedsettende med alle dekkvekstslag, men disse forsøk har ikke vært mange nok, og nøyaktige nok til å gi sikre opplysninger om disse spørsmål.

Også i disse forsøk er det tydelig sammenheng mellom positive utslag for økende såmengder hos dekkveksten i atleggsåret og de negative utslag i høyavling i 1. engår. Nedenfor er sammenstilt utslagene i henholdsvis loavling og høyavling for øking av såmengden for de enkelte kornarter som dekkvekst:

	Såmengde:					
	Middels ÷ liten		Stor ÷ middels		Stor ÷ liten	
	Lo	Høy	Lo	Høy	Lo	Høy
<i>Dekkevkest</i>						
Havre	+ 54	— 11	— 1	— 20	+ 53	— 31
Bygg, 6-radet	+ 71	— 38	+ 37	— 31	+108	— 69
Bygg, 2-radet	+ 61	— 32	+ 45	— 25	+106	— 57
Vårkveite	+ 68	— 60	+ 38	— 10	+106	— 70
Vårrug	+ 43	— 50	— 6	+ 43	+ 37	— 7

Den negative korrelasjon mellom loavling og etterfølgende høyavling er av samme storleiksorden som vi før har funnet den ($r = -0.9$) unntatt for stor ÷ middels såmengde, der det sterkt avvikende resultat for vårrug har minket korrelasjonskoeffisienten. Vi har ikke her egentlig å gjøre med noen korrelasjonsbryter, det siste tillegget i såmengde her har ført til en liten nedgang i loavling, og det skal jo føre til oppgang i høyavling. Men oppgangen

synes her urimelig stor, korrelasjonen blir derfor noe usikrere. (En liten regnefeil i meldingen fra 1953 er korrigeret her). Regresjonen blir litt mindre enn vi før har funnet den, særlig altså for skilnaden mellom middels og stor såmengde.

I andre engåret er det meste av ettervirkningen av ulike såmengder for dekkveksten borte, men det kan se ut til at liten såmengde enda viser en liten fordel, det er tilfellet for alle dekkvekstslag unntatt havre.

Det økonomiske resultat av å bruke større eller mindre såmengder for dekkveksten vil — foruten av utslagene — være avhengig av prisene på såkornet og det korn en avler og på høy. I dette tilfelle er det ikke blitt noe nettotap ved det første tillegg i såmengde, altså opp til 14—16 kg pr. dekar, fordi det her har gitt ganske store positive utslag i kornavling. Ytterligere øking av såmengden har ikke lønt seg.

Sammendrag

1. Av kornartene som dekkvekst ved attlegg til eng har seksradsbygg gitt størst høyavling i første engår, dernest kommer vårrugen Petkus, toradsbygg og vårkveite med små skilnader innbyrdes, dårligst — og sikkert dårligere enn alle de andre — står havre.

Det aller meste (over 90 %) av utslagene står i sammenheng med den ulike plantemasse dekkvekstslagene gir. I middel har en skilnad på 100 kg i loavling ført til en skilnad i motsatt lei på 73 kg i høyavling i første engår.

Den botaniske sammensetning av enga er lite påvirket av ulike dekkvekstslag, bortsett fra at alsikekløver slår best til etter havre. I samlet kløveravling i kg pr. dekar står dog havren sikkert under de andre på grunn av mindre samlet avling.

I andreårsenga er det aller meste av ettervirkningen av ulike dekkvekster borte.

2. Salpetergjødsling til dekkveksten har satt ned høyavlinga i første engår sterkt. I middel for 6 normale år har de første 15 kg salpeter minnet høyavlinga med 52 kg, og de neste 15 kg med 96 kg for hver 100 kg øking i loavling av dekkveksten.

Kløveravlinga pr. dekar har på grunn av sterk nedgang i kløverprosenten minnet enda mer enn samlet høyavling. Timotei (og ugras) har reagert omvendt, men oppgangen for disse dekker ikke engang tredjeparten av nedgangen i kløveravling. Alsikekløver har tålt salpetergjødsling litt bedre enn raukløver.

I andre engåret er ettervirkningen av de første 15 kg salpeter positiv, men liten. De neste 15 kg viser også her en negativ virkning som er atskillig større.

Virkingen på kløverprosenten er motsatt i de to engår, men den positive virkning andre året er liten i forhold til den negative i første år.

Lønnsomheten av salpetergjødsling til korn som dekkvekst blir sterkt redusert ved nedgangen i høy- og kløveravling. Med 15 kg salpeter pr. dekar er det i dette tilfelle enda noe overskott for alle dekkvekstslag, men for 15 kg tillegg til dette får en i middel ikke nok igjen til betaling for gjødsel og andre utgifter. For havre og vårrug blir det ganske stort underskott, bare byggsortene viser framleis litt overskott, som forresten kan være noe tvilsomt, når en tar omsyn til at hele tapet i høyavling er kløver.

3. Øking av såmengden for dekkveksten har også ført til nedgang i høyavling i første engår. Et tillegg på 3 kg til en såmengde på 11—14 kg har i middel minket høyavlinga med 38 kg pr. dekar, men har ikke gitt tap fordi det positive utslag i dekkveksten var stort. Ytterligere tillegg på 3 kg har derimot ikke svart seg.

Også her er det sterk negativ korrelasjon mellom avlingsøking hos dekkveksten og avlingsmink i enga.

I andre engåret er det meste av ettervirkningen av ulike såmengder borte.

F. Sammenlikning av ulike utsædsmengder av normalblanding på 12 fireårige felter anlagt i årene 1927—1939

Frøblanding som er brukt, normalblanding, er sammensatt av 20 % raukløver, 10 % alsike og 70 % timotei.

Det er prøvd 5 ulike mengder:

- A. 1.5 kg pr. dekar
- B. 2.5 » » »
- C. 3.0 » » »
- D. 3.5 » » »
- E. 4.5 » » »

Det er som en ser brukt mindre sprang enn ellers for de tre midlere såmengder, — det område der en kunne vente at den økonomisk beste såmengde ville ligge.

Frøet er breisådd på de enkelte ruter og nedmyldet med ugrasharv. Etterpå er feltet rullet. Dekkveksten har vært bygg til modning. Feltene har vært anlagt etter den vanlige plan for forsøk med 5 forsøksledd og 5 samruter (systematisk fordelt), bortsett fra det første felt som var anlagt etter rekkeметоден. — Feltene er høstet omkring blomstringstid for timotei, oftere litt før enn etter denne.

De viktigste resultater fins i tabellene F1, F2 og F3. Den første viser middelresultater for de 12 felter, men spesifisert for hvert av de fire engår og med den botaniske sammensetning av avlingene angitt i prosent. Tab. F2 viser hovedresultatet av hvert enkelt felt (avlingssum for fire engår). I tab. F3 er prosenttallene av de enkelte arter i høyavlinga omregnet til kg pr. dekar.

Forsøkene viser klart positivt utslag for økende såmengde, variansanalyse viser en sikkerhet som er atskillig større enn $P = 0.001$. Men vi ser at det vesentlig er det første tillegg i såmengde — fra 1.5 til 2.5 kg — som har øket avlingene. Den minste såmengde har på alle 12 felter gitt mindre avling enn middel av de fire andre, i gjennomsnitt er skinnaden i fire års høyavling 106 ± 20.6 kg, $P < 0.001$.

I råavling ligger også den nest minste såmengde på alle 12 felter under en eller annen av de større mengder, i tørrhøyavling kommer den i et enkelt tilfelle høgst (på grunn av mindre tørkesvinn).

Tab. F1. Sammenlikning av ulike utsædsmengder av normalblanding på 12 fireårige felter anlagt 1927—1939.

Utsæds- mengde kg	Eng- år	Høste- dato	Avling kg pr. dekar		Høy %	Høy i % av A	Botanisk analyse %				
			Rått	Tørt			Rau- kløver	Alsike- kløver	Timo- tei	Andre kult.	Ugras
A 1.5	1.	3/7	1 956	611	31.2	100	32.4	6.0	43.9	0.3	17.4
	2.	7/7	1 995	695	34.3	100	30.4	5.0	62.0	0.3	2.3
	3.	8/7	2 000	777	38.6	100	9.9	0.9	84.8	0.9	3.5
	4.	4/7	1 732	670	38.7	100	1.9	0.1	91.7	2.6	3.7
	Sum Gj.snitt		7 683 1 921	2 755 688	35.8	100	18.7	3.0	70.6	1.0	6.7
B 2.5	1.		2 028	642	31.7	105.1	33.8	6.4	47.3	0.2	12.3
	2.		2 066	704	34.1	101.3	31.6	5.3	61.2	0.3	1.6
	3.		2 055	807	39.3	103.9	10.6	0.8	86.0	0.7	1.9
	4.		1 821	702	38.5	104.8	1.9	0.3	93.5	2.0	2.3
	Sum Gj.snitt		7 970 1 992	2 855 714	35.8	103.8	19.5	3.2	72.0	0.8	4.5
C 3.0	1.		2 081	640	30.8	104.7	33.6	5.6	48.1	0.3	12.4
	2.		2 062	710	34.4	102.2	32.9	5.1	60.0	0.2	1.8
	3.		2 057	820	39.9	105.5	9.7	0.7	87.5	0.6	1.5
	4.		1 825	702	38.5	104.8	2.8	0.2	93.0	2.1	1.9
	Sum Gj.snitt		8 025 2 006	2 872 718	35.8	104.2	19.8	2.9	72.1	0.8	4.4
D 3.5	1.		2 124	649	30.6	106.2	35.1	5.7	47.1	0.2	11.9
	2.		2 082	718	34.5	103.3	29.6	4.0	63.7	0.2	2.5
	3.		2 047	799	39.0	102.8	10.4	1.4	86.2	0.5	1.5
	4.		1 807	691	38.2	103.1	1.8	0.1	94.1	1.3	2.7
	Sum Gj.snitt		8 060 2 015	2 857 714	35.4	103.8	19.2	2.8	72.8	0.6	4.6
E 4.5	1.		2 069	655	31.7	107.2	34.8	6.4	49.5	0.5	8.8
	2.		2 070	705	34.1	101.4	34.2	3.9	60.0	0.2	1.7
	3.		2 067	793	38.4	102.1	11.4	0.6	86.0	0.4	1.6
	4.		1 801	706	39.2	105.4	2.0	0.1	93.5	2.3	2.1
	Sum Gj.snitt		8 007 2 002	2 859 715	35.7	103.8	20.6	2.8	72.3	0.8	3.5

Som en kunne vente stiger ikke avlingene like langt oppover med såmengdene på alle felter. Største råavling faller fire ganger på hver av mengdene 3.0, 3.5 og 4.5 kg.

For råavling har de enkelte felter kunnet feilberegnes, fordi vi her har avlingstall for hver enkelt forsøksrute. Det er gjort på den måten at fire års avling er summert for hver rute og feilberegningen utført på disse summer. Feilprosenten, m%, har variert fra 0.5 til 3.8, den har bare i 4 tilfelle vært over 2.0.

Utslaget for beste såmengde på hvert enkelt felt har vært slik:

Skifte	«Beste» såmengde	Meravling over 1.5 kg	P	m%
X	3.5 kg	597 ± 461 kg	0.3	3.8
II	4.5 »	387 ± 59 »	0.001	0.5
III	4.5 »	430 ± 116 »	0.01	1.1
VI	3.0 »	858 ± 147 »	0.001	1.2
V	4.5 »	514 ± 157 »	0.02	1.7
VI	3.0 »	712 ± 154 »	0.01	1.4
VII	3.0 »	248 ± 279 »	0.4	2.5
VIII	3.5 »	52 ± 393 »	0.9	3.0
IX	3.5 »	616 ± 157 »	0.02	1.3
I	3.0 »	654 ± 173 »	0.01	1.6
II	3.5 »	568 ± 250 »	0.05	2.2
III	4.5 »	56 ± 134 »	0.7	1.5

Vi ser at i 8 av de 12 tilfelle er det positive utslag sikkert nok også på de enkelte felter, i 4 tilfelle er det ikke statistisk sikkert for det enkelte felt, men utslagene går altså også her i samme lei.

Tab. F2. *Sammenlikning av ulike utsædmengder av normalblanding. Fire års høyavling i kg pr. dekar på hvert enkelt felt.*

Skifte nr.	Høstet	Utsædmengde i kg pr. dekar				
		1.5	2.5	3.0	3.5	4.5
X	1928/31	3 476	3 558	3 644	3 490	3 442
II	1930/33	3 173	3 136	3 160	3 244	3 234
III	1931/34	3 084	3 236	3 248	3 288	3 232
IV	1932/35	3 041	3 189	3 196	3 131	3 185
V	1933/36	2 675	2 688	2 767	2 766	2 822
VI	1934/37	2 324	2 596	2 611	2 532	2 554
VII	1935/38	2 524	2 516	2 585	2 540	2 572
VIII	1936/39	2 969	3 093	3 007	3 070	2 950
IX	1937/40	2 683	2 722	2 768	2 782	2 691
I	1938/41	2 479	2 566	2 539	2 603	2 517
II	1939/42	2 362	2 507	2 518	2 424	2 587
III	1940/43	2 257	2 464	2 418	2 411	2 481
Gjennomsnitt		2 754	2 856	2 872	2 857	2 857

Det er å merke at det som her er kalt beste såmengde er den som har gitt størst avling, det behøver nødvendigvis å være den økonomiske beste, for de større såmengder koster jo også mer enn de mindre.

Det er ovenfor nevnt at største såmengde bare i 4 tilfelle har gitt størst avling, det er altså i 8 tilfelle nedgang i avling fra en av de mindre såmengder. Det kunne da ligge nær å tenke at vi her har avlingsdepresjon på grunn av for stor såmengde, enkelte har ment å kunne påvise en sådan. Men i denne forsøksserie er det tvilsomt om det kan sies å foreligge noen depresjon. Når en er kommet så langt opp i såmengde at et ytterligere tillegg ikke regelmessig øker avlinga, vil jo den tilfeldige variasjon føre til at en mer eller mindre ofte tilsynelatende får avlingsnedgang for tillegget. I denne forsøksserie synes i hvert fall de aller fleste av de negative utslag for største så-

mengde å være tilfeldige, de er ikke på noen av feltene statistisk sikre, oftest er de mindre enn feilen på dem, bare på skifte IX er utslaget så stort som det dobbelte av feilen. Det er mulig at vi her og på skifte X virkelig har tilløp til depresjon, men det er altså ikke sikkert påvist.

Av tab. F3 ser vi forresten at vi ikke har noen nedgang til største såmengde i avling av de arter som var sådd, kløver og timotei, nedgangen i samlet avling kommer bare av at ugraset er holdt bedre ute av den største såmengde.

Tab. F3. *Sammenlikning av ulike utsædsmengder av normalblanding. Avling i kg pr. dekar av kløver, timotei og ugras i hvert av de fire engår.*

	Utsædsmengde i kg pr. dekar				
	1.5	2.5	3.0	3.5	4.5
Avling av kløver					
1. engår	235	258	251	265	270
2. »	246	260	270	241	268
3. »	84	91	86	94	95
4. »	14	15	21	13	15
Sum	579	624	628	613	648
Avling av timotei					
1. engår	268	304	308	306	323
2. »	431	431	426	457	424
3. »	659	695	717	698	682
4. »	614	657	653	650	657
Sum	1 972	2 087	2 104	2 102	2 088
Sum kløver og timotei	2 551	2 711	2 732	2 715	2 736
Avling av ugras o. a.					
1. engår	108	80	81	78	61
2. »	18	13	14	19	13
3. »	34	21	17	16	16
4. »	42	30	28	28	31
Sum	202	144	140	141	121

Men enda om det ikke skulle være noen sikker avlingsdepresjon, er det sjølsagt ulønnsomt å bruke større såmengder enn absolutt nødvendig for å oppnå toppavling, eller rettere sagt for å oppnå et avlingstillegg som er mer verdt enn tillegget i såmengde. De to største såmengder i disse forsøk, 3.5 og 4.5 kg, er da opplagt ulønnsomme. Tillegget fra 1.5 til 2.5 kg har øket avlinga med 102 ± 26.2 kg, det er mye mer enn det skal til for å dekke frøkostnaden. Det neste tillegg til 3.0 kg har øket avlinga med bare 17 ± 14.8 kg, resultatet er altså noe usikkert, men det er avlingsøking i 9 av 12 tilfelle, og med en høypris på 18 øre pr. kg vil en såvidt få dekket merutgiftene til frø.

I virkeligheten er vel sannsynligheten for at 3 kg utsæd vil gi litt større avling enn 2.5 kg, noe større enn disse tall synes å tyde på. Det er nevnt før at 2.5 kg ikke i noe tilfelle har gitt større råavling enn en eller annen av de større såmengder, og at det bare på et enkelt felt er tilfellet for høyavlinga.

I de tilfelle da en større såmengde enn 3 kg har gitt større avling enn 2.5 kg, er det jo lite sannsynlig at 3 kg utsæd i virkeligheten skulle ligge under 2.5 kg i avling, i hvert fall to av de tre minusavvik for 3 kg er rimeligvis tilfeldige.

Hvis vi regner med meravlingene (råvekt) for de tre såmengder over 2.5 kg på hvert enkelt felt, blir i middel meravlinga for de større såmengder 68 ± 33.5 kg, P ca. 0.05. Dette tyder på at toppen i avling ikke er nådd med 2.5 kg, men utpeker ikke noen bestemt av de større såmengder som den beste. En liknende utregning for 3 og 3.5 kg viser — likesom middelresultatene — at toppen er nådd med 3 kg.

De avlinger og meravlinger vi hittil har operert med gjelder altså avlings-sum for fire engår. Og det er jo riktig nok, for det er meravlingene i alle de år enga blir høstet som skal betale for merutlegget til frø, når såmengden blir øket.

Tab. F1 og F3 viser at det er utslag for økende såmengder i alle engårene. Utslagene er nok størst i første engår, for så vidt som avlinga da stiger helt til største såmengde, men for de to første tillegg er ikke utslagene mindre i tredje og fjerde år, minst er utslagene i høyavling andre året, i råavling er det dog ikke noen større skilnad på storleiken av utslagene i de tre siste engår.

Det ser ikke ut til at det er noen grunn til å bruke andre såmengder for kortvarigere eng enn for fireårig.

Det er liten skilnad i den botaniske sammensetning av enga etter ulike såmengder, bortsett fra at tynn såing gir ugrasfullere eng. Når tab. F1 viser litt økende raukløverprosent med stigende såmengder, beror det i hovedsaken på at ugrasprosenten minker, forholdet mellom kløver og timotei er praktisk talt det samme for alle såmengder. Alsikekløver viser i motsetning til raukløver tendens til minkende prosent ved stigende såmengder, utslaget er ikke stort eller sikkert, men er vel ikke urimelig.

Skilnaden i ugrasinnhold mellom minste såmengde og de andre er statistisk sikker, men allerede tillegget til 2.5 kg har vært nok til å senke innholdet sterkt, det er bare den aller største såmengde som har senket det vesentlig mer. Utslaget i ugrasmengde er som en kunne vente størst i første engår, men den minste såmengde har gitt mer ugras enn de andre i de følgende år også. I tab. F3 er de små mengder av «andre kulturplanter» slått sammen med med ugraset, det forandrer ikke forholdet mellom forsøksleddene nevneverdig.

På grunn av det ulike ugrasinnhold blir utslagene i samlet avling noe mindre enn de virkelig har vært for de arter som er sådd. Avlinga av kløver + timotei er f. eks. øket med — etter tur — 160 og 21 kg for de to første tillegg i såmengde mot bare 102 og 17 kg for samlet avling, ugraset medregnet. Og det er ingen nedgang fra 3 til 4.5 kg utsæd i timotei- og kløveravling. 3.5 kg står noen kg lågere enn begge disse, det kommer som tab. F1 viser av litt større tørkesvinn.

Minste såmengde har gitt litt større variasjon i avlingsmengdene fra felt til felt enn de andre, men skilnaden er ikke stor.

Disse forsøk har gått i såvidt mange år at resultatene skulle gi pålitelig rettleiing i valg av såmengde når forholdene er slik som her. Men forsøkene er altså utført på en enkelt gard, en kan derfor ikke påstå at resultatene er almengyldige. Det er jo første og fremst oppspiringsvilkårene og utviklingsvilkårene for de enkelte planter som er avgjørende for hvor stor såmengde det skal til for å gi toppavling, og disse vilkår vil variere fra sted til sted foruten fra år til år. Årsvariasjonen har vi jo hatt også i disse forsøk, særlig på grunn av været; jorda har vært nokså lik på de fleste av feltene.

Den virkning været har på spiring og start for engvekstene er omtalt i et tidligere avsnitt (B). Vi fant der at det særlig er tørkeperioder i mai og juni både i attleggsåret og i første engår som hemmer spiring og utvikling og dermed setter ned avlingene. Som mål for intensiteten av tørken brukte vi der «tørkesummen», og det er forklart hvordan denne er utregnet. Den varierer i noen grad omvendt av nedbørmengdene, men er mer avhengig av fordelingen av nedbøren, idet tørkesummen øker sterkt med lengden av tørkeperiodene mellom regndagene.

Tallene nedenfor kan gi en antydning om hvordan mai—junitørke i attleggsåret og i første engår har virket på avlingsmengde og utslag i såmengdeforsøkene.

	Tørkesum	Avling for 4 engår		Såmengde- utslag
		Minste såmengde	Større såmengder	
Tørr mai—juni i attleggsåret	302	2 639 kg	2 769 kg	130 kg
Våt mai—juni i attleggsåret	156	2 869 »	2 951 »	82 »
Tørr mai—juni i første engår	365	2 604 »	2 730 »	126 »
Våt mai—juni i første engår	164	2 904 »	2 990 »	86 »

Vi ser at sterk vårtørke både i attleggsåret og i første engår har satt ned høyavlingene sterkt, men at utslagene for større såmengder er blitt større etter tørre enn etter mindre tørre vårer. De avlinger som er oppført under «Større såmengder» er middel av avlingene etter 2.5, 3.0, 3.5 og 4.5 kg utsæd. I utslagene for hver enkelt av såmengdene er det jo en del tilfeldige variasjon, når det som her er bare 6 felter i hver gruppe, men i 7 av de 8 sammenlikninger er det fra 32 til 77 kg større såmengdeutslag i den tørre gruppe enn i den våte. I dette tilfelle er dog 3 kg den mest økonomiske såmengde i den tørre gruppe også, skjønt alle tilfelle med størst avling for største såmengde faller i denne gruppe. I den mindre tørre gruppe er det sterk nedgang i utslaget fra 3 og 3.5 kg til største såmengde.

Vi har sett at utslagene for økende såmengder er størst i første engår, og det er også da en kan vente de klareste utslag for den spirings- og utviklingsfaktor det her er tale om. Tallene nedenfor viser relative avlinger for de enkelte såmengder etter tørr vår og etter våt vår i attleggsåret.

	1.5	2.5	3.0	3.5	4.5 kg frø
<i>I første engår:</i>					
Tørr mai—juni	100 (484 kg)	107.9	108.4	109.5	111.4
Våt mai—juni	100 (738 »)	103.1	102.4	104.2	104.4
<i>I 3 siste engår:</i>					
Tørr mai—juni	100 (2155 »)	104.1	104.3	103.9	103.5
Våt mai—juni	100 (2131 »)	102.5	103.9	102.2	102.0

Vi ser at utslagene i første engår for alle tillegg i såmengde er større etter tørr enn etter våt vår i attleggsåret, og det er sterkere øking i avling helt opp til største såmengde. Skilnaden blir jo mer markert når den er uttrykt i

prosent enn i kg, men også i kg er utslaget nesten dobbelt så stort etter tørre vårer som etter våte.

I de tre siste engår på de samme felter er skilnaden mindre på utslagene etter tørr og etter våt vår i attleggsåret, men vi ser at de også da i alle tilfelle er størst etter tørr vår. For de tre siste engår ser vi at toppavling i begge tilfelle er nådd med 3 kg såfrø pr. dekar, men på grunn av det lille utslag i første år er det tvilsomt om det ville lønne seg å gå over 2.5 kg under forhold som i den våte gruppe.

Materialet er forresten for lite til å gi grunnlag for økonomiske utregninger, men tallene viser like vel en tydelig tendens som vi nok har hatt en anelse om, men som vi ikke har hatt tallmessige uttrykk for. De viser at det kan være forsvarlig å spare noe på såmengdene når det er rikelig med råme ved såtid — skjønt tørke etter spiring også kan gjøre skade. Som vi så ovenfor kan vårtørke i første engår virke på samme måte på avlingene som i attleggsåret. Det er en jo avskåret fra å ta omsyn til ved valg av såmengde i det enkelte tilfelle. Men det at Vest- og Sørlandet sjeldnere er plaget av tørke enn Østlandet, kan nok gjøre at det greier seg med noe mindre såmengder i disse landsdeler. Våre egne eldre forsøk på spredte felter tydet på det (HILLESTAD 1915), og forsøk på Kjevik peker i samme lei (SALTRØE 1936). Et forhold som medvirker til dette, er at kyststrøk har lengre veksttid enn innlandet, de enkelte engplanter kan derfor vokse seg større og kraftigere i attleggsåret, og da trengs det ikke så mange av dem for å gi full avling.

Tallene ovenfor viser også et annet forhold av interesse, skjønt det ikke i noen større grad vedkommer såmengdespørsmålet. Vårtørke har satt ned høyavlingene sterkt i første engår, med over 250 kg pr. dekar etter minste såmengde og med vel så 230 kg for de større såmengder. Men dette har ikke hatt noen varig skadevirkning på enga, i sum for de tre siste engår er avlinga praktisk talt den samme for de to grupper. Vi vet jo at skadevirkningen av tørke på attlegget i blant kan være så sterk at enga ikke greier å ta seg opp igjen, men det har altså ikke vært tilfellet her. Etter vårtørke i første engår har den også tatt seg godt opp, om den enn ikke kommer helt på høgd med den våte gruppe i avling her. En av årsakene til denne utjamning er nok at det er mer jordnæring igjen etter de små avlinger i første år. Men det store avlingstapet i første engår får en altså ikke dekket. Det vil derfor være en stor fordel om en har høve til å skjote på nedbøren litt i attleggsåret og første engår ved kunstig vatning.

Noe i samme lei kan oppnås ved å stille jorda slik at en mister så lite som råd er av jordråmen. Dette er også et middel til å kunne spare noe på såmengdene. Når vi på forsøkgarden har oppnådd toppavling med mindre såmengder enn på samtidige spredte felter, henger det rimeligvis sammen med at vi har nyttet dette middel noe mer enn vertene for de spredte felter. På disse var det avlingsøking helt til 4.5 kg og lønnsom øking i hvert fall til 3.5 kg (VIK 1936).

En liknende skilnad mellom feltene på forsøkgarden og spredte felter viste ganske omfattende forsøk i Trøndelag (EIKELAND 1943). Såmengdene var 2.0, 3.0, 3.5, 4.0 og 5.0 kg, alle mengdene ligger altså 0.5 kg over våre tilsvarende. Dette er vel hovedårsaken til at utslagene på forsøkgarden Voll er noe mindre og mindre sikre enn i våre forsøk, også den minste mengde er kommet opp i det område der utslagene i det hele er små, dessuten har det nok vært mindre tørkeskade i Trøndelag på grunn av den lågere temperatur. Men

det er en liten avlingsøking helt opp til 3.5 kg. På de spredte felter er det lønnsom øking helt til 4.0 kg.

Ved forsøksstasjonen på Mæresmyra har såmengder fra 2.3 til 6.3 kg gitt nesten samme avling på god grasmyr. Her er det vel den gode og jamne råmetilgang på myrjorda som har gjort de små såmengder konkurranse-dyktige (HAGERUP & HOVD 1938).

I det hele er det grunn til å ta omsyn noe til jordarten ved valg av såmengde. Stiv leirjord byr på vanskeligere oppspiringsvilkår enn andre jordarter, enten den er våt og klinet eller tørr og klumpet. På slik jord vil det være en viss assurance i å bruke litt større såmengder enn ellers. Vi har ingen direkte forsøksresultater som viser det, — ingen av våre forsøksgarder har riktig stiv, moldfattig leirjord, — men mange gardbrukere med slik jord har funnet det nødvendig å bruke større såmengder enn vi ellers tilråder. Enkelte av de største utslag på våre spredte felter er også fra leirjordsfelter.

Men en kan nok si at alle norske forsøksresultater er samstemmige at en variasjon av såmengdene innenfor området 2.5—3.0—3.5 kg pr. dekar i regelen ikke vil ha stort å si for det økonomiske resultat.

Sammendrag

Utsædsmengdene 1.5, 2.5, 3.0, 3.5 og 4.5 kg pr. dekar av normalblanding er sammenliknet på 12 fireårige felter på forsøksgården Vollebekk.

Det er ganske stor og statistisk sikker avlingsøking for det første tillegg i såmengde (fra 1.5 til 2.5 kg), mindre og ikke så sikkert for det neste (til 3 kg). Ytterligere tillegg har i middel ikke øket avlingene.

Utslagene er størst i første års eng, og da stiger avlingene i middel helt til største utsædsmengde, men sammenliknet med minste utsædsmengde viser alle de større mengder positive utslag i alle engårene. I middel faller omkring $\frac{2}{3}$ av avlingsøkningen på de tre siste engår.

Utslagene har vært størst på felter som har hatt tørt vær i mai og juni i såingsåret.

Den botaniske sammensetning av avlingene er lite påvirket av de ulike utsædsmengder, bortsett fra at den tynneste såing har gitt atskillig mer ugras i enga, dette er hovedårsaken til at kløverprosenten stiger litt med økende utsædsmengder.

Når en tar omsyn til verdien av frø og avling, har mengdene 2.5 og 3.0 kg gitt det beste resultat, omtrent like godt for begge, både mindre og større mengder har vært opplagt ulønnsomme.

Våre tidligere forsøk på spredte felter viste at det kan være forsvarlig å gå opp til de største mengder når spiringsvilkårene er mer enn vanlig dårlige.

G. Sammenlikning av breisåing og radsåing for engfrø på 7 fireårige felter anlagt 1931—1937

Denne forsøksserie er en fortsettelse av forsøk som ble påbegynt i 1929 med sammenlikning av breisåing og radsåing av engfrø med samme utsæds- mengde for begge. Da det ikke var usannsynlig at en kunne spare noe på utsædsmengden ved å radså, ble fra 1931 også tatt med en mindre utsæds- mengde for radsådd. De første års resultater er offentliggjort før (VIK 1936).

I den nye serien er da følgende tre forsøksledd prøvd:

- A. Breisådd, 3.5 kg frø pr. dekar
- B. Radsådd, 3.5 » » » »
- C. Radsådd, 1.4 » » » »

Frøet har vært normalblanding med 20 % raukløver, 10 % alsike og 70 % timotei.

Radsåingen er i disse forsøk utført med en femradet Pracner kornsåmaskin. Denne maskin har sålabber av den såkalte engelske type, sådybden blir her bestemt av labbens tyngde, den kan forandres ved påhengte lodder på hver labb. I dette tilfelle har loddene vært avtatt, sådybden synes å ha vekslet mellom 1 og 2 cm. Før at resultatene skal ha full gyldighet også ved bruk av andre radsåmaskiner, må de altså kunne innstilles til å så like grunt. De må også kunne innstilles til å kunne så slike små såmengder som det her er tale om, men hvis maskinen ikke er innrettet på det, har en den utvei å blande frøet godt med en høvelig mengde tørr sagflis. Med vår maskin kunne frøet såes uten innblanding. — Breisåingen er utført på vanlig måte med hand og frøet nedharvet med ugrasharv. Feltet er rullet både før og etter frøåing. Dekkveksten har vært seksradsbygg som er kommet etter rotvekster.

Forsøkene har vært anlagt med en enkelt rekke av ruter på 20 m², i regelen med 5—6 samruter. De har vært målestokkberegnet med radsådd, største mengde, som målestokk. Forsøksfeilene på de enkelte felter har vært forholdsvis små.

Tab. G1 gir en oversikt over de viktigste resultater. Vi ser at radsåing har gitt større avling enn breisåing. I sum for de fire engår har meravlinga for radsådd 3.5 kg vært for:

Råvekt 332 ± 77.6 kg, P < 0.01.
Tørrvekt 97 ± 29.3 kg, P < 0.02.

Tab. G1. Sammenlikning av breisåing og radsåing for engfrø på 7 fireårige felter anlagt 1931—1937.

Så- måte	Så- mengde kg	Eng- år	Høste- dato	Avling kg pr. dekar		Høy %	Høy kg i % av A	Botanisk analyse %				
				Rått	Tørt			Rau- kløver	Alsike- kløver	Timo- tei	Andre kult.- pl.	Ugras
A. Brei- sådd	3.5	1.	3/7	1 651	505	30.5	100	24.2	6.2	62.2	0.2	7.2
		2.	4/7	2 399	722	30.1	100	37.7	5.5	56.0	0.1	0.7
		3.	6/7	1 922	699	36.4	100	16.6	1.2	79.9	0.2	2.1
		4.	6/7	1 748	643	36.8	100	3.1	0.0	93.6	0.7	2.6
		Sum Gj.snitt			7 720 1 930	2 568 642	33.3	100	20.4	3.3	72.9	0.3	3.1
B. Rad- sådd	3.5	1.	.	1 718	522	30.4	103.6	26.5	4.4	61.7	0.2	7.2
		2.	.	2 502	768	30.7	106.4	37.5	3.1	58.4	0.2	0.8
		3.	.	2 005	710	35.4	101.6	17.1	0.9	79.4	0.4	2.2
		4.	.	1 827	666	36.5	103.6	4.0	0.1	91.8	0.7	3.4
		Sum Gj.snitt			8 052 2 013	2 666 666	33.1	103.7	21.3	2.1	72.8	0.4	3.4
C. Rad- sådd	1.4	1.		1 686	510	30.2	101.2	27.6	4.7	59.2	0.2	8.3
		2.		2 394	735	30.7	101.8	38.7	4.0	56.4	0.1	0.8
		3.		1 910	704	36.9	100.7	14.8	1.1	81.5	0.5	2.1
		4.		1 711	633	37.0	98.6	3.0	0.5	92.9	1.3	2.3
		Sum Gj.snitt			7 701 1 925	2 582 646	33.5	100.5	21.0	2.6	72.5	0.5	3.4

Radsådd er overlegent i råvekt ved 23 av de 28 enkelthøstinger og i tørrvekt ved 21. De negative utslag er i regelen små, det ser ut til at bare et par av dem er reelle.

For hvert enkelt av de 7 fireårige felter er avlingssummene av høy slik:

Felt (skifte)	Høstet	Fire års høyavling, kg pr. dekar			
		A. Breisådd 3.5 kg	B. Radsådd 3.5 kg	C. Radsådd 1.4 kg	B ÷ C
IV	1932/35	3 045	+ 46	—102	+148
V	1933/36	2 593	+ 40	+ 27	+ 13
VI	1934/37	2 629	+120	+ 38	+ 82
VII	1935/38	2 596	+242	+140	+102
VIII	1936/39	2 502	+ 71	± 0	+ 71
IX	1937/40	2 539	+ 18	— 39	+ 57
I	1938/41	2 074	+137	+ 29	+108
Gjennomsnitt		2 568	+ 97 ± 29.3 P < 0.02	+ 13 ± 28.0 P < 0.7	+ 83 ± 16.1 P < 0.01

Det er altså overvekt for radsådd 3.5 kg over breisådd samme mengde på alle enkeltfeltene. Radsådd 1.4 kg kommer under breisådd (med 2 $\frac{1}{2}$ gang så stor såmengde) på to felter, men har en liten og usikker overvekt i middel

for alle felter. Men det er som vi ser svært sikkert fastslått at 1.4 kg frø pr. dekar er for lite også når en bruker radsåing, om vi enn kan si nokså sikkert på grunnlag av sammenlikning med såmengdeforsøkene i forrige avsnitt, at det ville ha greidd seg med atskillig mindre enn 3.5 kg.

Det kunne kanskje synes grunn til å vente at fordelene ved radsåing særlig ville gjøre seg gjeldende i første engår og at skilnaden ville jamne seg ut gjennom engårene. Det kan ikke sies å være tilfellet, i hvert fall ikke ved sammenlikning av samme mengde breisådd og radsådd.

Mer- eller mindreavlingene i forhold til breisådd har vært slik i de enkelte engår for:

	Radsådd 3.5 kg		Radsådd 1.4 kg	
	Råvekt	Høy	Råvekt	Høy
1. engår	+ 67	+ 17	+ 35	+ 5
2. »	+103	+ 46	— 5	+ 13
3. »	+ 83	+ 11	— 12	+ 5
4. »	+ 79	+ 23	— 37	— 10
Sum	332	97	— 19	+ 13

Vi ser at når det gjelder råvekt er meravlinga for radsåing over samme mengde breisådd minst i første engår. Den prosentiske meravling er praktisk talt den samme i alle engår, den er — etter tur — 4.1, 4.3, 4.3 og 4.5 % for de fire engår. For tørrhøyavlingene blir utslagene noe mer varierende på grunn av ulikheter i høyprosentene ved de enkelte høstinger, rimeligvis mest av tilfældige årsaker.

Radsådd med minste mengde har høgre høyprosent enn de to andre forsøksledd i de tre siste engår, og her er årsaken reell nok. Det kommer nok av at med den åpnere plantestand her setter timoteien relativt flere strå, og strå taper mindre i vekt ved tørking enn blad. Derfor har vi her en liten meravling for radsåing både i andre og tredje engår, skjønt det er mindreavling i råvekt. I fjerde engår er det mindreavling både av rågras og høy. Med så liten såmengde for radsådd ser det altså ut til at fordelene ved radsåing minker ut gjennom engårene, men det er ikke sannsynlig at dette ville ha vært tilfellet ved sammenlikning med samme mengde breisådd.

Når radsåing i regelen gir større avling enn breisåing, kommer det først og fremst av at frøene får bedre spirevilkår. Ved breisåing og nedmylding med harv vil en hel del frø bli liggende ovenpå og gror først når det igjen kommer regn, mange gror ikke i det hele tatt, en del kommer også for djupt. Hvor stor del av frøene det er som på den måten ikke kommer til nytte, er avhengig av mange ting, men vel først og fremst av været i den tid frøet skal spire og de unge engplantene feste rot og begynne å buske seg.

Det er velkjent fra praksis at lengre tørkeperioder på denne årstid er ytterst uheldige for attlegget, og det samme har våre forsøk vist. Fordelene ved radsåing burde da også særlig vise seg under slike forhold.

Vi har i denne forsøksperiode tre mer enn vanlig vårtørre år, det er årene 1933, 34 og 35 med tørkesummer for mai—juni (se avsnitt B) fra 317 til 474, middel 372. For de andre fire felter varierer tørkesummen fra 97 til 198, middel 158. Gjennomsnittlig tørkesum for en lengre årrekke er her i Ås ca.

250, og det er også midlet for den 7-årsperiode da disse forsøk er anlagt. Nedenfor er avlingsresultatene for de to grupper oppført, spesifisert for hvert engår. Tallene i parentes er utslagene i råvekt.

	Mai—junivær i såingsåret	Avling kg pr. dekar		
		Breisådd 3.5 kg	Radsådd 3.5 kg	Radsådd 1.4 kg
1. engår	Tørt	400	+ 29 (+108)	+ 6 (+ 78)
	Vått	583	+ 8 (+ 36)	+ 4 (+ 2)
2. »	Tørt	667	+ 73 (+139)	+ 31 (+ 79)
	Vått	763	+ 26 (+ 76)	÷ 1 (÷ 71)
3. »	Tørt	752	+ 15 (+140)	+ 24 (+ 21)
	Vått	659	+ 8 (+ 38)	— 9 (— 39)
4. »	Tørt	758	+ 27 (+118)	— 2 (— 17)
	Vått	558	+ 18 (+ 50)	—16 (— 52)
Sum	Tørt	2 577	+144 (+505)	+59 (+161)
	Vått	2 563	+ 60 (+200)	—22 (—160)

Vi ser at utslagene til fordel for radsåing er mye større etter tørre vårer i såingsåret enn etter vårer med rikeligere (særlig jammere) tilgang på råme. For radsådd med største såmengde er det dog i alle tilfelle positive utslag også i de sistnevnte. For radsådd med minste mengde er det bare etter tørre vårer det er positive utslag for denne såmåten, i de andre årene har den $2\frac{1}{2}$ gang så store såmengde for breisådd mer enn oppveid fordelene ved radsåingen.

Utslagene er som vanlig regelmessigere i råvekt enn i tørrhøyvekt, fordi vi ikke har med den variasjon som henger sammen med ulikt tørkesvinn for de enkelte høstinger. Når det i tabellen ovenfor i en del tilfelle kan synes å være et urimelig forhold mellom utslagene i råvekt og tørrvekt, beror det jo også på at den nevnte skilnad i tørkesvinn gjelder hele avlinga og ikke bare den del av den som kommer til syne som utslag. I visse måter gir vel råvektene et «riktigere» uttrykk for utslagene enn tørrvektene, når det som her er liten skilnad mellom forsøksleddene i botanisk sammensetning, og det er så få forsøksledd med at en kan regne at de blir høstet praktisk talt samtidig. Men en må jo ha med tørrvektene også, bl. a. for lettere å kunne beregne verdien av utslagene.

Det er sjølsagt mange andre ting enn været i de to vårmåneder i såingsåret som virker med til å gjøre attlegget mer eller mindre vellykket, derfor må en vente en del variasjon fra felt til felt i utslagene også innenfor hver av de to grupper. Men resultatene tyder på at den mer eller mindre jamne råmetilgang er den viktigste faktor for de spørsmål det her gjelder.

De største avvik fra gruppens middel har vi forklaring på i notater om feltene. Av de tre felter i den tørre gruppe har feltet fra 1935 noe mindre utslag for radsåing enn de andre to. Her er det notert etter den siste tørkeperiode at det breisådde ikke hadde spirt, det radsådde viste mange spirer, men på de fleste av dem var i hvert fall den overjordiske del ødelagt av tørken.

Dette satte den radsådde så sterkt tilbake at det i første engår gav mindre avling enn det breisådde. Men nedvisningen hadde nok ikke drept plantene, men bare satt dem tilbake i utvikling, for i de følgende tre år var utslagene til fordel for radsåing vel så store som på de andre feltene i gruppen.

I den våte gruppen skiller feltet fra 1937 seg ut ved større positivt utslag enn de andre, enda det har mindre tørkesum for mai—juni enn noen av disse. Her er det notert at tørke lengre ut på sommeren har skadd attlegget, og det er rimelig at dette har gått verst ut over det breisådde, fordi plantene her gjennomgående har røttene nærmere opp til overflaten.

Også i denne serie har vårtørke i attleggsåret satt ned avlingene sterkt i første og andre års eng, men forholdet har slått om i de to siste engår, så i sum for fire engår er det blitt praktisk talt samme avling for de to grupper. Et liknende resultat hadde vi også i de foran omtalte såmengdeforsøk. Det er sikkert nok at vi har en almen tendens i den lei, at nedsatt avling et år, bl. a. av klimatiske årsaker, gjerne vil føre til relativt større avling neste år. Men om utjamningen vil bli fullstendig i løpet av fire engår, som i disse to serier, tør være tvilsomt. Overensstemmelsen her kan jo for en del henge sammen med at feltene i de to serier delvis er fra de samme skifter og år.

Den botaniske sammensetning av avlingene er lite påvirket av såmåten, men det er en tendens til at raukløver trives bedre og alsike dårligere etter radsåing enn etter breisåing. Skilnaden kan tenkes å henge sammen med storleiken av frøene, at den mer småfrøede alsike ikke så godt tåler den djupere nedmylding ved radsåing. Utslagene er statistisk sikre i begge tilfelle, når sikkerheten blir utregnet på grunnlag av de 28 enkelthøstinger. Men skilnaden er jo svært liten og behøver neppe å medføre andre konsekvenser for praksis enn at det kanskje, når en vil bruke radsåing, kan være noe mer grunn enn ellers til å bytte ut alsiken i normalblandingen med tilsvarende mengde raukløver.

Det kunne være grunn til å vente mer ugras etter radsåing på grunn av den åpne jord mellom planteradene, i dette tilfelle med en bredde på 10—11 cm. Tallene kan vel sies å vise en tendens i den lei, men også her er skilnaden så liten at den ikke vil ha noe å si i praksis. Breisåing vil jo også ofte gi åpne eller glisne flekker, der ugraset kan få makt, bl. a. på grunn av ujamn såing og nedmylding.

Disse forsøk tyder altså på at radsåing av engfrøet nesten alltid vil gi noe større avling enn breisåing under ellers like vilkår. Men storleiken av meravlingene vil veksle sterkt etter som spirings- og vekstvilkårene er i det enkelte tilfelle. Vi har sett at fordelene ved radsåing er størst etter vårer med lengre tørkeperioder før og etter frøsåing om våren. Denne kunnskap kan jo ikke nyttes fullt ut i praksis, fordi vi ikke vet noe sikkert om hvordan været blir etter såtid. Men vi vet at ikke alle landsdeler er like utsatt for slike tørkeperioder, vi kan nok av den grunn slutte at fordelene ved radsåing vil være større østafjells enn på Vestlandet. I det enkelte tilfelle kan også denne kunnskap gi noe rettleiing om valg av såmåte. Er jorda mer enn vanlig uttørket ved såtid, vil det være mer grunn enn ellers til å radså engfrøet.

Forsøkene viser videre at en kan spare frø ved å bruke radsåing. Minste såmengde radsådd har gitt vel så stor avling som breisådd, enda det er spart over 2 kg frø pr. dekar. Økonomisk er altså radsåing helt overlegen her. Rimeligvis betyr så lite som 1.4 kg pr. dekar for sterk sparing når det gjelder radsåing også, største såmengde radsådd har i middel gitt 83 kg mer høy, og

det er nok noe mer verdt enn det frøet en har spart. Men 3.5 kg frø pr. dekar er sikkert overflødig mye.

At det er mindre å tape ved å minke sâmengdene ved radsâing, viser seg ogsâ ved sammenlikning med de foran omtalte breisâdde sâmengdeforsøk. Der har i de samme år og på de samme skifter som sâmåteforsøkene 1.5 kg utsâd gitt 102 kg mindre høy enn 3.5 kg, ved radsâing er som nevnt skilnaden bare 83 kg for en litt større skilnad i sâmengde.

Andre forsøk over sâmåtespørsmålet har gitt liknende resultater som våre. 18 forsøk ved danske forsøksstasjoner (LINDHARD 1922) viste i middel en overvekt på 5—6 % for radsâing når sâmengden var den samme som for breisâing (2.8 kg), halv sâmengde radsâdd kom et par prosent under breisâdd med full sâmengde. Feltene var forsøkshøstet bare i første engår.

En det lokale forsøk i Danmark, og likesâ noen statistiske undersøkelser på grunnlag av spørreskjemaer til flere hundre danske jordbrukere peker ogsâ i samme lei. I Sverige er det ogsâ utført liknende statistiske undersøkelser med samme resultat. Radsâing av engfrø er mye mer brukt i praksis både i Danmark og Sverige enn hos oss.

På Vidarshov og Hjellum i Vang, Hedmark, er det i årene 1941—47 utført 5 treårige forsøk med sammenlikning av 3.2 kg breisâdd og 1.8 kg radsâdd (SKAARE 1950). I frøblandingen var 30 % raukløver og resten timotei. Radsâdd gav her en meravling på 3 %, enda det var brukt bare litt over halv sâmengde. Som i våre forsøk er det blitt litt mer raukløver etter radsâing.

I disse forsøk er det brukt en vanlig radsâmaskin for korn («Gloria»). Dermed bortfaller den innvending som kunne gjøres mot våre, at de er sâdd med en maskintype som er lite brukt i vårt land. Men det at resultatene er sâ like, tyder på at ogsâ våre resultater har gyldighet for praksis. Men samme hvilken maskintype en bruker, er det viktig at maskinen er riktig innstilt, slik at den ikke sâr for djupt.

Det har vært innvendt mot radsâing at arbeidet tar lengre tid enn breisâing med de breie trillemaskinene. Men når en tar omsyn til at en sparer arbeidet med særskilt nedmylding med harv, vil nok sinkingen i arbeidet sjelden bli sâ stor at det veier opp verdien av den meravling en kan vente å få, og det frø en kan spare.

Sammendrag

Vanlig breisâing og grunn radsâing for engfrø (normalblanding) er sammenliknet i 7 fireårige forsøk.

Radsâing med samme frømengde som for breisâing (3.5 kg) har gitt større avling på alle enkeltfelter og likesâ i alle engår. I sum for de fire engår er meravlinga nær 100 kg høy pr. dekar.

Radsâing med en betydelig mindre frømengde (1.4 kg) har i middel ogsâ gitt vel sâ stor avling som 3.5 kg breisâdd, men er sikkert underlegen sammenliknet med 3.5 kg radsâdd. Høvelig sâmengde for radsâing ligger rimeligvis omkring 2.0—2.5 kg.

Utslagene til fordel for radsâing er størst etter vårer med lengre tørkeperioder i mai—juni i attleggsåret.

Den botaniske sammensetning av enga er lite påvirket av sâmåten, bortsett fra at raukløver trives litt bedre og alsikekløver litt dårligere etter radsâing. I ugrasprosenten er det ingen statistisk sikker skilnad.

H. Forsøk med ulike slåttetider for førsteslått og hå

Fra 1928 og noen år utover ble det utført en rekke forsøk etter noenlunde ens planer ved de fleste av våre forsøksgarder over ulike tider for førsteslått. Forsøkene ble utført i samarbeid med Foringsforsøkene ved Norges Landbrukshøgskole, som utførte kjemiske analyser og fordøyelighetsforsøk på avlingene.

Slåttetidene var valt etter utviklingen av timoteien i enga, tidlig slått når timoteien begynte å skyte (vise topper), middels tidlig slått når den begynte å blomstre, og sein slått 14 dager seinere.

Resultater fra disse forsøk ble først offentliggjort av Foringsforsøkene (ISAACHSEN m. fl. 1935) for de forsøk det til da var utført fordøyelighetsforsøk for, det var 12 forsøk fra Åkervektforsøkene, og 5 fra hver av forsøksgardene Møystad, Forus og Holt, dessuten 4 etter en litt annen plan fra Landbrukshøgskolens gardsbruk.

Ved Åkervektforsøkene hadde vi avlingsresultater fra mange flere forsøk enn de 12 som kom med i Foringsforsøkernes melding. Det er offentliggjort resultater fra 23 forsøk på forsøksgården Vollebekk og 22 forsøk på spredte felter (VIK 1936). I de følgende år ble det offentliggjort resultater også fra de andre forsøksgarder, dels for forsøk som Foringsforsøkene hadde gjort kjemiske undersøkelser og fordøyelighetsbestemmelser for, dels også for forsøk med bare avlingsbestemmelse. For de siste ble da forverdien utregnet med støtte i resultatene fra de undersøkte forsøk ved hver forsøksgard.

Åkervektforsøkene fikk undersøkt 3 forsøk til, foruten de 12 som er nevnt ovenfor.

Tab. H1 gir et sammendrag for alle de 15 forsøk Foringsforsøkene har undersøkt for oss. Tabellen er medtatt her bl. a. fordi den er brukt til støtte for utregningen av forverdien i den nyere forsøksserie som skal omtales i dette avsnitt.

Som en kunne vente er middelresultatene i tab. H1 ikke særlig avvikende fra dem som er offentliggjort før. Når det gjelder førsteslått er den middels tidlige slått — når timoteien begynner å blomstre — avgjort overlegen i avling av føreheter over både tidligere og seinere slått. Når håavlinga blir regnet med, blir skilnaden mellom tidlig og middels tidlig slått liten, og som påvist i vår melding fra 1936 er den tidlige slått fullt konkurransedyktig for eng som gir over 400 f.e. pr. dekar i førsteslått + hå. Den seine førsteslått blir enda mer underlegen når håavlinga blir regnet med.

Mengdene av fordøyelig protein og eggehvite pr. dekar minker fra første til siste slåttetid, det er som en ser liten skilnad mellom tidlig og middels tidlig slått, men sterkt fall til sein slått. Fordøyelig protein og eggehvite pr. førehet og likeså førehetskonsentrasjonen synker sterkt samme vei.

Tallene i øverste avdeling i tabellen viser årsakene til at vi får en slik nedgang, trass i at avlingsmengdene pr. dekar jo øker ikke så lite fra tidlig til sein slått. Innholdet i prosent minker for noen næringsstoffer, særlig protein. Men mest gjør det at fordøyeligheten av alle næringsstoffer minker når slåttene blir utsatt.

Håslåttene er i disse forsøk tatt samtidig (i middel 23/9) etter alle de tre slåttetider for førsteslått. Plantene i etterslåttene er derfor desto yngre dess seinere første slått er tatt, og forverdien derfor også større. Foringsforsøkene

Tab. H1. *Sammendrag for 15 slåttetidsforsøk med undersøkelser over næringsinnhold og fordøyelighet av stoffene i høyet.*

	Tidlig l. slått 20/6		Midd. tidl. slått 6/7		Sein l. slått 20/7	
	%	Koeff. ¹	%	Koeff.	%	Koeff.
<i>Innhold av rånæringsstoffer og deres fordøyelighet</i>						
Tørrestoff	83.2	69	82.7	62	82.9	56
Organisk stoff	77.1	70	78.0	62	79.0	57
Protein	9.5	63	7.1	56	5.8	43
Eggehvite	7.3	52	5.7	45	4.8	35
Amider	2.4		1.4		0.9	
Fett	1.9	48	1.7	47	1.4	37
N-frie ekstraktstoffer	39.7	73	40.8	68	41.4	63
Trevler	26.0	69	28.4	57	30.3	51
Aske	6.1	49	4.7	44	3.9	34
Ca	0.78		0.70		0.65	
P	0.41		0.31		0.25	
<i>Beregnet forverdi av høy fra l. slått</i>						
Forenheter pr. 100 kg høy	52.2		43.9		36.8	
Forenhetskonsentrasjon	63		51		44	
Fordøyelig protein pr. f.e. g	113		91		71	
Fordøyelig eggehvite pr. f.e. g	71		59		46	
<i>Avkastning pr. dekar</i>						
Råvekt av l. slått kg	1 904		1 938		1 643	
» av hå kg	639		430		324	
Tørrevekt (høy) av l. slått kg	476		661		708	
» (høy) av hå kg	166		105		78	
» av l. slått + hå kg	642		766		786	
Forenheter i høyavling	248		290		261	
» i hå (fersk)	107		76		57	
» i alt	355		366		318	
Fordøyelig protein i høyavling kg	28.0		26.4		18.5	
» » i hå kg	12.8		13.0		9.8	
» » i alt kg	40.8		39.4		28.3	
Fordøyelig eggehv. i høyavl. kg	18.1		17.0		11.9	
» » i hå kg	12.7		12.9		9.7	
» » i alt kg	30.8		29.9		21.6	

¹ Fordøyselskoeffisient.

har ikke undersøkt förverdien i håavlingene fra de enkelte forsøk, men regnet den ut på grunnlag av sine tidligere undersøkelser. Den er muligens regnet i høgste laget, i hvert fall omregnet på tørket hå, men dette har neppe hatt noen nevneverdig virkning på hovedresultatene av disse forsøk.

Fra 1935 ble det satt i gang en ny serie slåttetidsforsøk. Hovedformålet var her å få prøvd ulike slåttetider for hå og å få undersøkt nærmere den nedsettende virkning håslåtten har på avlingene i de følgende engår.

Spørsmålet om den beste tid for førstelåtten var ganske godt klarlagt ved de foran nevnte forsøk, men da utslagene for ulik slåttetid for hå måtte ventes å være påvirket av tida for førstelåtten, er det i denne serie også

prøvd med to ulike tider for denne, tilsvarende til de to første slåttetider i de eldre forsøk. Den seine førsteslått hadde vist seg så avgjort underlegen at det ikke var noen grunn til å ta med den.

Tidlig førsteslått er også i denne serie tatt når timoteien begynte å vise noe nevneverdig av topper. Kløveren er da i regelen ikke kommet så langt at den har satt (grønne) blomsterhoder. Middels tidlig førsteslått er tatt ved begynnende blomstring av timoteien. Kløveren har da hatt mer eller mindre av fargede blomsterhoder. Den midlere dato for tidlig førsteslått var 21/6 med variasjoner etter været fra 17/6 til 27/6. For middels tidlig førsteslått var den midlere høstedata 7/7 med variasjoner fra 27/6 til 15/7. I middel er det — som i den første serie — gått 16 dager mellom de to slåttetider.

For hå har slåttetidene variert lite fra år til år. Tidlig håslått er i regelen tatt på overgangen august—september, i middel 31/8. Middels tidlig håslått er i middel tatt 23/9 og sein håslått 12/10. Håa er høstet samtidig etter de to ulike tider for førsteslått, dvs. hå etter tidlig førsteslått har alltid hatt omkring 16 dager lengre voksetid enn etter sein.

Avlingene er veid i fersk tilstand ved høstinga og høyvektene utregnet ved hjelp av tørkingsbunter på 1 kg pr. forsøksrute. Buntene har hengt til tørking under tak, i regelen til over jul. De samme bunter er også brukt til botanisk analyse.

Forsøksfeltene har vært anlagt med to parallelle ruterekker, en for hver av de to tider for førsteslått. Innenfor hver ruterekke kommer så de fire forsøksledd: I, Ikke håslått, II, Tidlig håslått, III, Middels tidlig håslått og IV, Sein håslått etter hverandre, gjentatt 3—4—5 ganger med en rute I til slutt i rekken. Dette forsøksledd (I) er da brukt som målestokk ved utregningen av resultatene.

Det er anlagt 9 fireårige forsøksfelter etter denne plan i årene 1935—1945, altså tilsammen 36 høsteår (eller slåttetidsforsøk om en regner som for den foregående serie). Forsøkene er alltid påbegynt i første engår og er fortsatt i de tre følgende. Plantebestanden på feltene vil framgå av de botaniske analyser. Feltene er i alle tilfelle tilsådd med «normalblanding» av $\frac{2}{10}$ raukløver + $\frac{1}{10}$ alsikekløver + $\frac{7}{10}$ timotei, det er sådd 3 kg frø pr. dekar.

Avlingsresultater i førsteslått.

Tab. H2 viser avlingssum for de fire engår ved tidlig og ved middels tidlig førsteslått etter ikke håslått og etter de tre høstetider for hå. På grunnlag av tallene for avlingsmengde og den botaniske analyse er også mengdene av de enkelte arter i avlinga omregnet til kg pr. dekar.

Når det gjelder de to tider for førsteslått er resultatene nesten identiske med dem vi fikk i den foregående serie. Som der har den middels tidlige førsteslått gitt velså 180 kg mer høy pr. dekar og år enn den tidlige. Håslått eller ikke håslått har ikke forandret dette forhold noe større annet enn for sein håslått, som har medført større overlegenhet for den middels tidlige førsteslått.

Skilnaden mellom de to slåttetider i råvekt er som en ser mye mindre enn når det gjelder tørt høy. Det henger sammen med at tørrstoffinnholdet i plantene øker utover sommeren. Høy-prosenten er litt mindre etter håslått enn uten, og den minker fra tidlig til sein håslått. Det tør henge sammen med at det til dels er litt av den visne og tørre ettervekst fra foregående år i avlingene.

Tab. H2. Sammenlikning av tidlig (21/6) og middels tidlig (7/7) førsteslåt. Avlingssum for fire engår etter ulike slåttetider for hå.

Etter:	Høste- dato	Avling kg pr. dekar		Høy %	Kg tørt høy i % av I.	Analyse kg pr. dekar				
		Rått	Tørt			Rau- kløver	Alsike- kløver	Timo- tei	Andre kultur- planter	Ugras
I. Ikke håslått	21/6	8 856	2 127	24.0	100	360	78	1 569	28	92
	7/7	9 080	2 849	31.4	100	658	101	1 959	40	100
Differanse		224	722			298	23	381	12	8
II. Tidlig håslått	21/6	7 824	1 872	23.9	88.0	304	65	1 355	57	91
	7/7	8 257	2 606	31.5	91.5	545	104	1 775	87	95
Differanse		433	734			241	39	420	30	4
III. Middels tidl. håslått	21/6	7 710	1 822	23.6	85.7	305	78	1 296	47	96
	7/7	8 223	2 546	31.0	89.5	576	97	1 716	72	85
Differanse		513	724			271	19	420	25	— 11
IV. Sein håslått	21/6	8 013	1 849	22.7	86.9	348	84	1 281	32	104
	7/7	8 608	2 622	30.5	92.0	696	100	1 669	76	91
Differanse		595	773			338	16	388	44	— 13

De enkelte arter i engå viser ikke samme relative tilvekst mellom de to slåttetider. Hvis en setter avling ved tidlig førsteslåt = 100, blir relativtallene ved middels tidlig slåt for samlet høyavling 137, for raukløver 187, for alsike 132, for timotei 129 og for andre kulturplanter 167. For ugras er det i middel ingen tilvekst, det henger nok sammen med at tidlige ugrasslag (i de seinere engår mest løvetann) er avblomstret og har begynt å miste plantedeler ved den middels tidlige slåt. Raukløver viser altså mye sterkere tilvekst enn de andre, dette var også påvist i den forrige forsøksserie.

Den nedsettende virkning av håslåt på avlingene i de følgende engår kommer også til syne i tab. H2, bl. a. i relativtallene for høyavling i forhold til leddet uten håslåt, men forholdet kan studeres mer i detalj i tabellene H3 og H4 som viser midde resultatene for de enkelte engår.

Håslåtten har minket høyavlingene i de følgende år litt mer etter tidlig førsteslåt enn etter middels tidlig. I de enkelte engår er reduksjonen i kg pr. dekar:

	2. engår	3. engår	4. engår	Gj.snitt
Tidlig førsteslåt	— 101	— 75	— 105	— 95
Middels tidlig førsteslåt	— 72	— 90	— 105	— 90

Prosentisk blir reduksjonen atskillig større for tidlig enn for middels tidlig førsteslåt. Det er tilfellet for alle de 9 felter. I middel er reduksjonen 17.6 og 12.6 %, skilnaden er 5 ± 1.23 %**. En kunne vente at de uheldige virkninger av håslåtten ville summere seg utgjennom engårene, så reduksjonen

ble større fra år til år. Dette ser ut til å ha vært tilfellet for middels tidlig førsteslått. Unntaket i 3. engår for tidlig slått kan henge sammen med den sterkere kvelstoffgjødning som er gitt fra og med dette år, det er rimelig at det lett tilgjengelige kvelstoff har hatt mer å si ved den tidlige slått enn ved den seinere — med lengre tid til å forsyne seg av forrådet i jorda.

De ulike slåttetider for hå har redusert de etterfølgende høyavlinger i ulik grad. I middel for de tre siste engår er reduksjonen pr. dekar og år i kg:

Etter	Tidlig	Midd. tidlig	Sein håslått
Tidlig førsteslått	— 90	— 105	— 90
Midd. tidlig førsteslått	— 85	— 104	— 82

Middels tidlig håslått (i siste halvdel av september) har altså redusert de etterfølgende avlinger mer enn både tidligere og seinere håslått. Skilnaden mellom middels tidlig og sein slått er statistisk sikker, etter tur $15 \pm 3.2^{**}$ og $22 \pm 5.0^{**}$ kg for de to tider for førsteslått. I rågrasavling er skilnaden enda sikrere, etter tur $106 \pm 12.2^{***}$ og $115 \pm 13.3^{***}$ kg. Den største sikkerhet her skyldes nok at vi her ikke har med den variasjon som skyldes tørkebuntene.

Tab. H3. *Forsøk med ulike slåttetider for førsteslåt og hå.
Tidlig førsteslåt etter ulike slåttetider for hå.*

	Eng- år	Høste- dato	Avling kg pr. dekar		Høy %	Kg tørt høy i % av I	Analyse-%				
			Rått	Tørt			Rau- kløver	Al- sike- kløver	Timo- tei	Andre kult.- pl.	Ugras
I. Ikke håslåt	1.	20/6	2 076	440	21.2	100	29.1	9.6	51.9	0.6	8.8
	2.	20/6	2 542	552	21.7	100	31.1	4.9	61.9	0.8	1.3
	3.	20/6	2 254	581	25.8	100	9.5	0.9	85.6	1.4	2.6
	4.	20/6	1 987	554	27.9	100	1.2	0.5	90.4	2.4	5.5
	Gj.snitt			2 215	532	24.0	100	16.9	3.7	73.8	1.3	4.3
II. Tidlig håslåt	1.	20/6	2 079	446	21.5	101.4	27.8	9.3	53.4	0.5	9.0
	2.	20/6	2 119	461	21.8	83.5	28.1	3.5	64.7	2.4	1.3
	3.	20/6	2 021	523	25.9	90.0	8.4	1.0	84.3	3.6	2.7
	4.	20/6	1 605	442	27.5	79.8	1.4	0.7	85.1	5.7	7.1
	Gj.snitt			1 956	468	23.9	88.0	16.2	3.5	72.4	3.0	4.9
III. Middels tidlig håslåt	1.	20/6	2 077	450	21.7	102.3	25.8	9.3	55.0	0.9	9.0
	2.	20/6	2 072	439	21.1	79.5	29.1	6.6	60.5	1.8	1.6
	3.	20/6	1 970	493	25.0	84.9	10.2	1.2	81.8	3.2	3.5
	4.	20/6	1 591	440	27.7	79.4	2.5	0.3	85.7	4.3	7.2
	Gj.snitt			1 912	456	23.6	85.7	16.7	4.3	71.1	2.6	5.3
IV. Sein håslåt	1.	20/6	2 062	432	21.0	98.2	29.5	9.4	51.0	0.4	9.7
	2.	20/6	2 223	451	20.3	81.7	33.7	7.8	55.7	0.9	1.9
	3.	20/6	2 048	504	24.6	86.7	12.2	1.2	80.5	2.8	3.4
	4.	20/6	1 680	462	27.5	83.4	1.7	0.5	87.5	2.5	7.8
	Gj.snitt			2 003	462	23.1	87.0	18.8	4.5	69.3	1.7	5.6
II. Tidlig håslåt	Hå etter tidlig førsteslåt										
	1.	31/8	995	261	26.2		58.3	11.6	25.3		5.8
	2.	31/8	727	190	26.1		48.7	5.4	42.9		3.1
	3.	31/8	567	171	30.2		21.8	3.0	69.1		6.1
	4.	31/8	299	95	31.8		6.2	4.4	71.2		17.8
Gj.snitt			647	179	27.7		40.2	6.8	46.6		6.4
III. Middels tidlig håslåt	1.	23/9	967	286	29.6		54.5	10.6	29.9	0.1	4.9
	2.	23/9	694	222	31.9		44.8	4.5	47.7	0.1	2.9
	3.	23/9	509	178	35.0		19.7	4.1	71.1	0.2	4.1
	4.	23/9	314	100	31.8		8.2	4.3	66.9	0.4	20.6
	Gj.snitt			621	196	31.6		37.9	6.5	49.2		6.4
IV. Sein håslåt	1.	12/10	834	271	32.5		49.3	8.0	37.4	0.1	5.2
	2.	12/10	694	254	36.6		43.8	2.8	51.3	0.1	2.0
	3.	12/10	519	193	37.2		16.1	2.3	75.9	0.2	5.5
	4.	12/10	374	120	32.1		7.8	3.4	69.0	0.1	19.7
	Gj.snitt			605	210	34.4		34.0	4.4	55.2		6.4

Tab. H4. *Forsøk med ulike slåttetider for førsteslåt og hå.*
Middels tidlig førsteslåt etter ulike slåttetider for hå.

	Eng- år	Høste- dato	Avling kg pr. dekar		Høy %	Kg tørt høy i % av I	Analyse-%				Ugras
			Rått	Tørt			Rau- kløver	Al- sike- kløver	Timo- tei	Andre kult.- pl.	
I. Ikke håslåt	1.	6/7	2 397	623	26.0	100	37.2	9.4	43.8	0.3	9.3
	2.	6/7	2 569	767	29.9	100	39.4	4.1	54.8	0.5	1.2
	3.	6/7	2 243	743	33.1	100	15.1	1.2	80.6	1.4	1.7
	4.	6/7	1 871	716	38.3	100	1.7	0.2	91.9	3.4	2.8
	Gj.snitt			2 270	712	31.4	100	23.1	3.5	68.5	1.4	3.5
II. Tidlig håslåt	1.	6/7	2 399	634	26.4	101.8	32.8	10.1	47.2	0.2	9.7
	2.	6/7	2 333	708	30.3	92.3	34.0	4.5	60.0	0.6	0.9
	3.	6/7	1 957	656	33.7	88.3	13.4	1.1	79.7	4.5	1.3
	4.	6/7	1 574	608	38.2	84.9	1.3	0.1	86.8	8.6	3.2
	Gj.snitt			2 064	652	31.6	91.5	20.4	4.0	68.2	3.3	3.6
III. Middels tidlig håslåt	1.	6/7	2 352	625	26.6	100.3	32.0	9.0	50.6	0.2	8.2
	2.	6/7	2 340	676	28.9	88.1	37.7	4.6	56.3	0.4	1.0
	3.	6/7	1 966	646	32.9	86.9	16.9	1.2	76.6	3.7	1.6
	4.	6/7	1 565	599	38.3	83.7	1.9	0.3	87.6	7.3	2.9
	Gj.snitt			2 056	636	31.0	89.4	22.6	3.8	67.5	2.8	3.3
IV. Sein håslåt	1.	6/7	2 389	604	26.5	101.8	34.2	9.1	47.6	0.3	8.8
	2.	6/7	2 488	703	28.3	91.7	45.9	4.8	47.9	0.5	0.9
	3.	6/7	2 090	659	31.5	88.7	20.2	0.8	74.4	3.2	1.4
	4.	6/7	1 641	626	38.1	87.4	2.2	0.3	86.5	7.9	3.1
	Gj.snitt			2 152	656	30.5	92.0	26.2	3.8	63.7	2.9	3.4
II. Tidlig håslåt	Hå etter middels tidlig førsteslåt:										
	1.	31/8	630	170	26.9		57.5	4.9	33.3	0.2	4.1
	2.	31/8	466	112	24.0		47.4	2.5	45.9	0.1	4.1
	3.	31/8	403	115	28.5		20.0	1.5	71.9	0.3	6.3
	4.	31/8	246	82	33.3		3.0	0.2	82.6		14.2
Gj.snitt			436	120	27.4		36.7	2.7	53.9	0.1	6.6
III. Middels tidlig håslåt	1.	23/9	897	202	22.5		52.1	4.4	40.6		2.9
	2.	23/9	492	139	28.3		43.8	1.9	47.6		6.7
	3.	23/9	391	126	32.2		17.8	0.6	75.9	0.1	5.6
	4.	23/9	285	94	33.0		2.9	0.1	84.8		12.2
	Gj.snitt			516	140	27.2		34.0	2.3	57.8		5.9
IV. Sein håslåt	1.	12/10	559	197	35.2		49.2	4.5	43.2		3.1
	2.	12/10	507	171	33.7		39.7	1.8	56.1		2.4
	3.	12/10	429	151	35.2		12.4	0.6	83.5	0.2	3.3
	4.	12/10	358	120	33.5		2.9	0.1	85.7	0.2	11.1
	Gj.snitt			461	160	34.7		29.3	2.2	64.3	0.1	4.1

Skilnaden i reduksjon mellom tidlig og middels tidlig håslått er i middel nesten like stor når det gjelder høyavling, men utslagene varierer mer fra felt til felt så resultatene er mindre sikre, de er etter tur 14 ± 7.7 og 19 ± 9.6 kg. For råavling er de her enda usikrere.

Reduksjonen har ikke i samme grad gått ut over alle artene i enga. Tabellen nedenfor viser avlingssum i kg pr. dekar for de tre siste engår, i fulle tall for leddet uten håslått og som + eller — for avlingene etter de tre slåtte-tider for hå:

	Rau- kløver	Alsike	Timotei	Andre kulturpl.	Ugras	I alt
<i>Tidlig førsteslåt</i>						
I Ikke håslått	233	36	1338	25	53	1685
II Tidlig håslått	— 53	— 12	— 222	+ 30	— 2	— 259
III Midd. tidlig håslått ...	— 44	± 0	— 290	+ 18	+ 3	— 313
IV Sein håslått	— 12	+ 7	— 277	+ 5	+ 9	— 268
<i>Middels tidlig førsteslåt</i>						
I Ikke håslått	426	42	1678	38	42	2226
II Tidlig håslått	— 89	— 2	— 203	+ 48	— 8	— 254
III Middels tidlig håslått .	— 51	— 1	— 278	+ 33	— 8	— 305
IV Sein håslått	+ 44	± 0	— 311	+ 36	— 7	— 238

Det går fram av tallene at håslåtten må ha forandret den botaniske sammensetning av enga ikke så lite, og at det er skjedd i ulik grad etter ulike slåttetider både for førsteslåt og hå. Dette viser jo også analysetallene i tab. H3 og H4. Men det kan ha sin interesse å ha særskilt den botaniske sammensetning av det høy som er høstet i de tre ettervirkningsår, altså de samme som vi ovenfor har avlingstallene for:

	Prosentisk innhold av				
	Rau kløver	Alsike	Timo- tei	Andre kulturpl.	Ugras
<i>Tidlig førsteslåt etter:</i>					
I. Ikke håslått	13.8	2.1	79.4	1.5	3.2
II. Tidlig håslått	12.6	1.7	78.3	3.9	3.5
III. Midd. tidl. håslått	13.8	2.6	76.4	3.1	4.1
IV. Sein håslått	15.6	3.0	74.9	2.1	4.4
<i>Middels tidlig førsteslåt etter:</i>					
I. Ikke håslått	19.1	1.9	75.4	1.7	1.9
II. Tidlig håslått	17.1	2.0	74.7	4.4	1.7
III. Midd. tidl. håslått	19.5	2.1	72.9	3.7	1.8
IV. Sein håslått	23.6	2.1	68.8	3.7	1.8

Kløverinnholdet i enga er som vi ser ganske sterkt påvirket av håslåtten og særlig av de ulike tider både for den og for førsteslåtten. Vi har før sett at den middels tidlige førsteslåt gir mye større kløveravling enn den tidlige. Det kommer jo for en del av at den samlede avling også er større, men som vi ser er også prosenten av kløver større.

Tidlig håslått har satt ned kløverprosenten de følgende år noe, ved mid-dels tidlig er den omtrent som uten håslått, og etter sein håslått er den at-

skillig høgre enn uten, så høg at vi ved tidlig førsteslått får nesten like stor kløveravling på målet som når håa ikke er høstet, og ved middels tidlig førsteslått en del mer.

Kløverprosenten har reagert i samme lei for håslåttetidene på praktisk talt alle felter. For raukløver blir sikkerheten av middelutslagene slik:

	Tidlig førsteslått	Middels tidlig førsteslått
Tidlig håslått ÷ ikke håslått	— 1.3 ± 0.64 %	— 2.8 ± 0.75 %**
Middels tidlig ÷ tidlig håslått	+ 1.3 ± 0.60 %	+ 2.6 ± 1.02 %*
Sein ÷ middels tidlig håslått	+ 2.0 ± 0.60 %**	+ 4.1 ± 0.40 %***
Sein ÷ tidlig håslått	+ 3.3 ± 0.76 %**	+ 6.7 ± 1.07 %***

(Når utslagene i kløverprosent ikke i alle tilfelle stemmer nøyaktig med tallene i tabellen ovenfor, henger det sammen med at det der er regnet raukløverhøy i prosent av de tre siste engårs samlede høyavling, mens feilberegningen er utført på de direkte funne kløverprosenten på de enkelte felter.)

Det er altså sikkert nok at enga har tendens til å bli kløverbetter etter tidlig håslått enn uten håslått, og enda sikrere at den blir desto kløverbetter, dess seinere håa er slått; etter sein håslått kan kløveravlinga pr. dekar bli vel så stor som uten håslått trass i nedgangen i samlet høyavling. Utslagene er større ved middels tidlig enn ved tidlig førsteslått, som en ser er utslagene i prosent nesten nøyaktig dobbelt så store ved den middels tidlige. — Alsikekløver har reagert i samme lei som raukløver, og ved tidlig førsteslått er utslagene vel så store som for denne.

Timoteiprosentene har gått ned på grunn av håslått, og desto mer dess seinere håa er høstet, for så vidt har den reagert motsatt kløverprosenten, kløveren har tatt større plass i enga nettopp fordi timoteien er blitt svekket av den seine håslått.

Andre kulturplanter, i dette tilfelle mest engrapp og markrapp, har gjort seg mer gjeldende etter håslått, prosentene er øket til over det dobbelte, i hvertfall etter de to første høstetider for hå, det er litt nedgang mot de seinere høstetider. Innholdet av andre kulturplanter har vært nokså moderat i denne forsøksserie, rimeligvis fordi den ganske gode kvelstoffgjødning i 3. og 4. engår har hjulpet timoteien i konkurransen; i en del tidligere forsøk har håslått ført til atskillig større oppgang i prosent av andre kulturplanter, på mager jord særlig kvein.

Ugrasprosenten er større ved tidlig enn ved middels tidlig førsteslått av grunner som er nevnt før. Håslått øker ugrasprosenten ved tidlig førsteslått, og desto mer dess seinere håa er høstet, men utslagene er ikke store. Ved middels tidlig førsteslått ser det ikke ut til å ha stort å si for ugrasinholdet om hå blir høstet eller ikke, eller hva tid den blir høstet.

Avlingsresultater i håslått.

Håa har alltid vært høstet når det har vært så mye av den at det har vært mulig å ta den med ljà, også i en del tilfelle da det neppe ville ha blitt tale om å slå den i praksis. Men den kan jo i slike tilfelle nyttes ved beiting, så vi fant det riktigst å ta med all ettervekst. I tørkeåret 1947 og på 4. års eng i 1938 var det ikke hå.

Som påvist i avsnitt B er håveksten i høg grad avhengig av nedbørmengden i juli, håavlingene varierer derfor sterkt fra år til år. I middel er de ikke så store som de kan bli med den sterkere overgjødning som mange har begynt med i de seinere år, men de ligger nok over det som før var — og mange steder ennå er — vanlig over Østlandet.

I middel for de 9 felter har avling av tørket hå vært slik for de enkelte engår:

	Håavling i kg pr. dekar ved:		
	Tidlig håslått	Middels tidlig håslått	Sein håslått
<i>Etter tidlig førsteslått</i>			
1. engår	261	286	271
2. »	190	222	254
3. »	171	178	193
4. »	95	100	120
Sum 4 engår	717	786	838
<i>Etter middels tidlig førsteslått</i>			
1. engår	170	202	197
2. »	112	139	171
3. »	115	126	151
4. »	82	94	120
Sum 4 engår	479	561	639

Som en måtte vente er det blitt mer hå etter tidlig enn etter middels tidlig førsteslått, når håa blir høstet samtidig blir det jo 16 dager lengre veksttid i første tilfelle, dessuten er det bortført mindre plantenering med førsteslått. Skilnaden mellom de to minker noe fra tidlig til sein håslått, fordi tilveksten slakner av tidligere hos de noe eldre planter etter tidlig førsteslått.

Håavlinga øker som vi ser noe når håslått blir utsatt, men tilveksten er ikke stor såvidt seint på sommeren, det aller meste av veksten har foregått før første slåttetid for hå, utregnet pr. dag er den da 2—3 ganger så stor som mellom slåttetidene. I første engår er det til og med en liten nedgang i håavling fra middels tidlig til sein håslått. Det kommer av at kløveren i den svært kløverrike hå er blitt for gammel og har begynt å miste blad og blomsterhoder.

Den botaniske sammensetning av håavlinga gir tabellene H3 og H4 opplysning om. Den skiller seg ikke så lite fra sammensetningen av førsteslått.

I middel for de 9 felter og alle engår har den botaniske sammensetning vært slik:

	Tidlig førsteslått		Midd. tidl. førsteslått	
	Første slått	Hå	Første slått	Hå
Raukløver	17.2 %	37.4 %	23.1 %	33.4 %
Alsike	4.1 %	5.8 %	3.9 %	2.4 %
Timotei	70.5 %	50.3 %	66.6 %	58.6 %
Andre kulturplanter	2.5 %	0.1 %	3.0 %	0.1 %
Ugras	5.3 %	6.4 %	3.4 %	5.5 %

Som vi før har sett er altså førsteslått kløverfattigere når den er tatt tidlig enn ved seinere slått. For den etterfølgende håavling er forholdet omvendt. Og raukløverprosenten er mye høgre i hå enn i førsteslått, etter tidlig førsteslått er den omtrent dobbelt så høg, etter middels tidlig er skilnaden atskillig mindre. Alsikekløver oppfører seg noe annerledes, etter tidlig førsteslått viser nok den også litt høgre prosent i hå, men skilnaden er mye mindre enn for raukløver, og etter seinere førsteslått er reaksjonen omvendt. Men håa er som vi ser i alle tilfelle kløverrikere enn førsteslått.

Dette går da først og fremst ut over timoteiprocenten. Tallene for Andre kulturplanter i hå er nok ikke riktige, disse forekommer jo mest som små enkeltblad i etterslått, og det har ikke vært lagt vekt på å skille disse fra timoteien, det er omtrent bare strå med blomsterstand som er skilt ut og veid for seg.

Ugrasprosenten er størst etter tidlig førsteslått både i førsteslått og hå.

Dette var altså den botaniske sammensetning i middel for alle slåttetider for hå. Men slåttetidene har ikke virket helt likt på sammensetningen, som det går fram av tabellene H3 og H4, se også tab. H5.

Den mest iøyefallende skilnad er at kløverprosenten går ned når håslått blir utsatt. Dette betyr sikkert ikke at sein håslått tynner kløveren mer enn tidlig, resultatene for hovedslått det følgende år viste jo sikkert utslag i motsatt lei. Årsaken er nok at etterveksten kommer snarere i gang for kløver enn for timotei, særlig er dette tilfellet i noe tørre somrer, fordi den har røttene djupere nede og er mindre avhengig av stadig vassforsyning ved nedbør. Kløverplantene er derfor kommet lengre i sin utvikling, og en hel del blad og blomsterhoder har visnet og har tørket og smuldret — eller råtnet — bort ved de seinere høstetider for hå. Dette har gjort seg mest gjeldende etter tidlig førsteslått fordi håa har vært omkring 16 dager eldre her enn etter middels tidlig.

Timoteiprocenten stiger da som en måtte vente fra tidlig til sein håslått. Ugrasprosenten er den samme for alle håslått-tider etter tidlig førsteslått, etter den middels tidlige synker prosenten ved utsatt håslått.

Avlingsresultater for førsteslått + hå.

I tab. H5 er avlingene av førsteslått og hå slått sammen for hver enkelt av høstetidene.

Råvektene av avlingene har vel ikke stort annen interesse enn at de viser hvor mye en får å arbeide med under berginga. Håslått gir jo et ikke så lite tillegg her, men ellers er det liten skilnad mellom de ulike slåttetider, enten det gjelder førsteslått eller håslått.

Tabellen viser ellers hvor mye mer en får i løpet av fire engår i samlet høyavling pr. dekar, og hvor mye hver av artene utgjør av denne avling. Vi ser at håavlinga har mer enn oppveid den avlingsnedgang i den etterfølgende førsteslått som håslått medfører, slik at det er blitt større eller mindre nettovinning i avling. Dette gjelder også i regelen hver enkelt av artene, men i svært ulike grad.

Den beste oversikt over hvordan de ulike slåttetider for førsteslått og hå virker på de enkelte arter, får en kanskje ved å uttrykke resultatene ved forholdstall, som det er gjort i tabellen nedenfor. Avlinga i kg pr. dekar av

Tab. H5. Avlingssum av førsteslåt og hå for 4 engår etter ulike høstetider for førsteslåt og hå. Middell for 9 fireårige felter.

	Høste- dato	Avling kg pr. dekar Sum 4 år		Høy- %	Kg tørt høy i % av I	Analyse kg pr. dekar					
		Rått	Tørt			Rau- kløver	Alsike- kløver	Timo- tei	Andre kult.- pl.	Ugras	
<i>Tidlig førsteslåt</i>											
I.	21/6	8 856	2 127	24.0	100	360	78	1 569	28	92	
%			100			16.9	3.7	73.8	1.3	4.3	
II	21/6 31/8	7 824 2 590	1 872 717	23.9 27.7		304 288	165 49	1 355 334	57	91 46	
Sum		10 414	2 589	24.9	121.7	592	114	1 689	57	137	
%		+ 1 558	+ 462			+ 232	+ 36	+ 120	+ 29	+ 44	
			100			22.9	4.4	65.2	2.2	5.3	
III	21/6 23/9	7 710 2 484	1 822 786	23.6 31.6		305 298	78 51	1 296 387	47	96 50	
Sum		10 194	2 608	25.6	122.6	603	129	1 683	47	146	
%		+ 1 338	+ 481			+ 243	+ 51	+ 114	+ 19	+ 54	
			100			23.1	4.9	64.6	1.8	5.6	
VI.	21/6 12/10	8 013 2 421	1 849 838	23.1 34.6		348 285	84 37	1 281 462	32	104 54	
Sum		10 434	2 687	25.8	126.3	633	121	1 743	32	158	
%		+ 1 578	+ 560			+ 273	+ 43	+ 174	+ 4	+ 66	
			100			23.6	4.5	64.9	1.2	5.8	
<i>Middels tidlig førsteslåt</i>											
I.	7/7	9 080	2 849	31.4	100	658	101	1 950	40	100	
%			100			23.1	3.5	68.5	1.4	3.5	
III.	7/7 31/8	8 257 1 745	2 606 479	31.6 27.4		545 176	104 13	1 775 258	87	95 32	
Sum		10 002	3 085	30.8	108.3	721	117	2 033	87	127	
%		+ 922	+ 236			+ 63	+ 16	+ 83	+ 47	+ 27	
			100			23.4	3.8	65.9	2.9	4.0	
III.	7/7 23/9	8 223 2 065	2 546 561	31.0 27.2		576 191	97 13	1 716 324	72	85 33	
Sum		10 288	3 107	30.2	109.1	767	110	2 040	72	118	
%		+ 1 108	+ 258			+ 109	+ 9	+ 90	+ 32	+ 18	
			100			24.7	3.5	65.7	2.3	3.8	
IV.	7/7 12/10	8 608 1 853	2 622 639	30.5 34.5		686 187	100 14	1 669 409	76	91 27	
Sum		10 461	3 261	31.2	114.5	873	114	2 070	78	118	
%		+ 1 381	+ 412			+ 215	+ 13	+ 128	+ 38	+ 18	
			100			26.8	3.5	63.7	2.4	3.6	

høy og av hver av artene ved tidlig førsteslått uten håslått er satt = 100 og alle de andre avlingstall omregnet i forhold til dette:

	Høy i alt	Rau- kløver	Alsike	Timotei	Andre kulturpl.	Ugras
<i>Tidlig førsteslått</i>						
I. Do. Ikke slåtthå	100	100	100	100	100	100
II. Do. + Tidlig håslått	122	164	146	108	204	149
III. Do. + Midd. tidl. håslått	123	168	165	107	168	159
IV. Do. + Sein håslått	126	176	155	111	114	172
<i>Middels tidlig førsteslått</i>						
I. Do. Ikke håslått	134	183	129	124	143	109
II. Do. + Tidlig håslått	145	200	150	129	311	138
III. Do. + Midd. tidl. håslått	146	213	141	130	257	128
IV. Do. + Sein håslått	153	242	146	132	278	128

Også denne sammenstilling viser at den middels tidlige førsteslått har gitt atskillig større høyavling enn den tidlige. Uten håslått gjelder dette også hver enkelt av artene. Når håslåtten blir regnet med er det mindre ugras og snarest litt mindre alsike også etter middels tidlig førsteslått. Det er særlig mengden av raukløver som auker sterkt ved utsatt førsteslått, og likeså ved utsatt håslått, skjønt kløverprosenten i håa — som vi har sett — minker når håslåtten blir utsatt. Den stigende avling av raukløver skyldes da dels at den samlede avling stiger og dels at den seinere håslått lokker fram mer raukløver i enga neste år.

Håslåtten fører til at vi høster mye større kløveravlinger på målet, at den samlede avling i middel blir kløverrikere, noe en også kan se av kløverprosentene med og uten håslått i tab. H5. Det er ved tidlig førsteslått en får det største tillegg i kløveravling, av grunner som vi før har vært inne på.

Av timotei får vi forholdsvis liten netto-meravling ved å høste håa, fordi det særlig er den avlingsdepresjonen går ut over, og fordi håa er forholdsvis timoteifattig. De ulike slåttetider for hå har virket noenlunde ens.

Mengden av Andre kulturplanter — mest rapp — øker til vel det dobbelte ved tidlig håslått sammenliknet med ikke håslått, men forholdstallene synker mot seinere håslått, særlig gjelder dette for tidlig førsteslått.

Ugrasmengden stiger også på grunn av håslåtten, men her mest for seinere håslått etter tidlig førsteslått. Etter middels tidlig førsteslått er det liten skilnad mellom høstetidene for hå.

Førverdien av avlingene ved ulike slåttetider for førsteslått og hå.

Spørsmålet om den beste slåttetid er ikke klarlagt bare ved at en vet hvor store høyavlinger hver av dem gir, en må også kjenne næringsverdien av føret.

For førsteslått er det i denne serie ikke utført hverken kjemiske analyser eller fordøyelsesforsøk. En fant det forsvarlig å bruke middeltallene fra de foran omtalte 15 forsøk på forsøkgarden når det gjelder førenheter pr. 100 kg høy. Slåttetidene er jo praktisk talt de samme som der, og avlingsutslagene er også nesten identiske. Det kan også nevnes at forholdet mellom tidlig og middels tidlig førsteslått i førenheter pr. 100 kg er nøyaktig det samme også i middel for alle offentliggjorte forsøk fra de serier som begynte

i 1928. — Ved utregningen av fordøyelig protein pr. dekar og førenhet er brukt den botaniske analyse av avlingene og de ganske omfattende analyser vi har over stoffinnholdet i de enkelte arter ved de to slåttetider, fordøyeligheten av proteinet var her bestemt ved pepsin-saltsyremetoden, tallene er derfor rimeligvis i høyeste laget.

Det kjemiske innhold i håavlingene er bestemt på en samleprøve for hver av de tre viktigste arter, raukløver, alsike og timotei, som var skilt ved den botaniske analyse. Prøvene av hver art, hvert år og hver høstetid er oppbevart; etter avslutningen av forsøket er prøvene finhakkert, de sammenhørende prøver godt blandet og analyseprøve tatt ut. Framgangsmåten har sjølsagt sine mangler, men våre bevilgninger rakk ikke til for årlige analyser. Det kan være oppstått feil ved at blandingen ikke har vært nøyaktig nok, og ved at de fleste av prøvene er blitt temmelig gamle før de ble undersøkt. Mulige analysefeil vil også gjøre seg mer gjeldende enn i et gjennomsnitt av mange årlige analyser, og en får ingen opplysning om variasjonene i sammensetningen.

Innhold av de enkelte stoffer i samlet håavling (nederste avdeling i tab. H6) er utregnet på den måten at mengden av hvert av dem først er utregnet i kg pr. dekar etter de avlingstall som er meddelt i tabeller foran, prosenten er da funnet ved å dividere med samlet avlingsmengde av alle arter. Ved denne utregning er de små mengder av «Andre kulturplanter» og ugras slått sammen med timotei.

Analyses tallene avviker ikke påfallende fra det som er funnet ved andre undersøkelser av hå høstet til ulike tider. Ved utsatt håslått, altså ved lengre tid mellom førsteslått og håslått, minker det prosentiske innhold av protein, særlig av fordøyelig protein, av fett og — noe mindre regelmessig — av aske. Derimot stiger innholdet av kvelstoffri ekstraktstoffer litt ved utsatt håslått, dette gjelder som vi ser først og fremst timoteien, og når stigningen er såvidt sterk og regelmessig i samlet håavling, skyldes det også for en del at timoteiprosenten i håa har øket mot seinere håslått. Trevleinnholdet er også øket ganske sterkt ved utsatt slått for kløverens vedkommende, timoteien har tilsynelatende reagert omvendt etter tidlig førsteslått, det er mulig at tallet for tidlig håslått her ikke er fullt sammenliknbart med de andre, den første analyse viste her under 10 % trevler, den ble derfor gjentatt seinere med det resultat som er oppført i tabellen. De sterkt avvikende resultater for timotei har som vi ser ført til at heller ikke samlet håavling viser stigende trevleprosent med alderen av plantene. Det er forresten sikkert nok at trevleprosenten forandrer seg mindre med alderen hos timotei enn hos kløver, det er tilfellet også i førsteslått.

Stort sett går forandringene i innhold av de enkelte stoffer med alderen i samme lei i førsteslått og hå. Men forandringene — regnet f. eks. pr. dag — er mye mindre i hå. Det tør henge sammen med at utviklingsrytmen er mindre regelmessig for plantene i etterveksten. Det er i mye høyere grad avhengig av nedbøren hvor snart veksten kan komme i gang igjen etter første slått, ikke sjelden er det så tørt at i hvert fall timoteien ikke kommer i vekst før langt utpå sommeren. Kløverplantene, som gjerne er tidligere ute under slike forhold, kan da være ganske gamle når håa blir slått, mens timoteiplantene enda er unge og ferske. Det er forholdsvis mer blad og mindre stengler og strå i hå enn i førsteslått, dette medvirker også til mindre nedgang i protein og mindre oppgang i trevleinnhold.

Tab. H6. *Kjemisk innhold i hå.*
Analyse av samleprøver fra alle forsøksår for de enkelte arter og slåttetider.

	Innhold i tørrstoffet %					
	Rå-protein	Ford. protein	Fett	N-fri ekstraktst.	Trev-ler	Aske
<i>Etter tidlig førsteslåt</i>						
<i>Raukløver</i>						
I. Tidlig håslått	20.5	10.8	2.3	39.2	27.8	10.2
III. Midd. tidl. håslått	19.4	9.3	2.1	38.6	30.9	9.0
IV. Sein håslått	18.7	8.2	1.9	38.4	32.9	8.1
<i>Alsikekløver</i>						
II. Tidlig håslått	19.9	12.9	2.1	38.3	30.0	9.7
III. Midd. tidl. håslått	18.5	10.8	1.7	39.7	30.8	9.3
IV. Sein håslått	17.4	9.5	1.8	39.0	32.8	9.0
<i>Timotei</i>						
II. Tidlig håslått	9.8	6.1	2.9	48.2	31.6	7.5
III. Midd. tidl. håslått	9.3	6.0	2.2	52.6	28.7	7.2
IV. Sein håslått	9.0	5.3	1.9	53.9	26.9	8.3
<i>Etter middels tidlig førsteslåt</i>						
<i>Raukløver</i>						
II. Tidlig håslått	23.4	12.4	2.6	40.1	22.3	11.6
III. Midd. tidl. håslått	21.6	10.1	2.3	40.5	24.6	11.0
IV. Sein håslått	21.4	8.2	1.8	41.1	25.5	10.2
<i>Alsikekløver</i>						
II. Tidlig håslått	21.7	14.9	1.9	39.7	26.3	10.4
III. Midd. tidl. håslått	21.1	12.6	2.0	39.5	27.2	10.2
IV. Sein håslått	19.4	11.8	1.7	39.9	28.7	10.3
<i>Timotei</i>						
II. Tidlig håslått	11.3	7.0	2.6	48.6	30.5	7.0
III. Midd. tidl. håslått	10.5	6.3	2.3	48.8	30.5	7.9
IV. Sein håslått	10.1	6.0	2.3	49.5	30.8	7.3
<i>Innhold i samlet høavling</i>						
<i>Etter tidlig førsteslåt</i>						
II. Tidlig håslått	15.1	8.6	2.7	43.5	29.9	8.8
III. Midd. tidl. håslått	14.1	7.7	2.2	45.9	29.7	8.1
IV. Sein håslått	12.9	6.6	1.9	47.6	29.3	8.3
<i>Etter middels tidlig førsteslåt</i>						
II. Tidlig håslått	16.4	9.4	2.6	45.1	27.1	8.9
III. Midd. tidl. håslått	14.8	7.8	2.3	45.6	28.3	9.1
IV. Sein håslått	13.8	6.8	2.1	46.7	29.1	8.3

For *fordøyeligheten* av næringsstoffene gjelder det samme, at nedgangen ved en viss utsettelse av slåtten er mindre for hå enn for førsteslåt (JARL, F. & HELLEDAY, T. 1951. HOMB, T. 1953).

For utregningen av føreheter i hå i den foreliggende forsøksserie har Thor Homb velvilligst meddelt de sannsynlige fordøyelseskoeffisienter på grunnlag av sine ganske omfattende undersøkelser over fordøyeligheten i hå høstet til ulike tider. Hans koeffisienter er brukt ved utregningen av føreheter pr. 100 kg tørr hå ved tidlig håslåt. For nedgangen i fôrverdi til de seinere slåtte-

tider er brukt tall fra den ovenfor nevnte publikasjon av Jarl & Helleday, fordi det ligger et noe større materiale til grunn her. Nedgangen har vært 0.47 føreheter pr. 100 kg organisk stoff for hver dag seinere håslått mot 1.07 føreheter pr. dag for førsteslått.

Mengden av fordøyelig protein i kg pr. dekar i hå er utregnet etter tallene i tab. H6. Det er å merke at fordøyelseskoeffisientene for protein her har vært noe lågere enn de pleier å være i hå. Det er mulig det kan henge sammen med at de fleste prøver har vært flere år gamle ved undersøkelsen.

Tab. H7. *Hovedresultater fra 9 fireårige forsøk med ulike slåttetider for førsteslått og hå. Avling av gras, høy, hå, føreheter og fordøyelig protein pr. dekar og år.*

Førsteslått	Ikke	Tidlig 21/6			Middels tidlig 7/7			
		Tidl. 31/8	Midd. tidl. 23/9	Sein 12/10	Ikke	Tidl. 31/8	Midd. tidl. 23/9	Sein 12/10
Håslått								
Førsteslått, råvekt, kg	2 215	1 956	1 912	2 003	2 270	2 064	2 056	2 152
» høy, kg	532	468	456	462	712	652	636	656
Håslått, råvekt, kg		647	621	605		436	516	461
» tørrvekt (høy), kg		179	196	210		120	140	160
Høy av førsteslått + hå, kg	532	647	652	672	712	772	776	816
Forenheter pr. 100 kg høy	52.2	52.2	52.2	52.2	43.9	43.9	43.9	43.9
» pr. 100 kg hå		57.1	49.6	41.7		62.3	54.4	47.2
Forenheter i høyavling	278	244	238	241	313	286	280	288
» i håavling		102	97	88		74	76	76
» i alt	278	346	335	329	313	360	356	364
Forenhetskonsentrasjon	61.5	62.9	60.5	57.6	51.7	54.9	53.9	52.4
Fordøyelig protein i høy, kg	33.2	28.5	28.8	29.8	34.2	31.0	30.5	32.8
» » i hå, kg		14.4	14.1	12.8		10.4	10.3	10.4
» » i alt, kg	33.2	42.9	42.9	42.6	34.2	41.4	40.8	43.2
Fordøyelig protein pr. f.e., g	119	124	128	129	109	115	115	119

Tab. H7 viser da förverdien av avlingene ved de ulike slåttetider for førsteslått og hå.

Når det gjelder førsteslått, ser vi at den middels tidlige slått — som i våre eldre forsøk — har gitt flere føreheter pr. dekar enn den tidlige. I middel gjelder dette også når håslått blir lagt til, men skilnaden blir mindre da, fordi det er blitt mer hå etter den tidlige slått.

Tab. H8 viser at utslagene går i samme lei også på hvert enkelt av de 9 felter, når en regner med middel av alle fire engår. Men overvekten for den middels tidlige førsteslått er større eller mindre, etter som det er høstet hå eller ikke og etter de ulike høstetider for hå. I middel for de 9 felter er overvekten i føreheter slik:

- I. Ikke håslått 35 ± 3.5***
- II. Tidlig håslått 14 ± 6.6
- III. Midd. tidl. håslått 21 ± 4.8**
- IV. Sein håslått 35 ± 5.7***

Uten håslått, eller når håa blir tatt middels tidlig eller seint, er det altså etter dette sikkert nok at middels tidlig førsteslått i middel gir flere førenheter på målet enn den tidlige. Ved tidlig håslått er overvekten atskillig mindre, og sikkerheten rekker ikke helt opp i $P = 0.05$.

Tab. H8. *Førenheter pr. dekar og år for hvert av de 9 fireårige felter.*

Felt (skifte) Nr.	Forenh. i førsteslått				Forenh. i hå			Forenh. i førstesl. + hå			
	I	II	III	IV	II	III	IV	I	II	III	IV
<i>Tidlig førsteslått</i>											
VII.	280	246	241	244	58	60	52	280	304	301	296
VIII.	255	224	211	219	109	95	83	255	333	306	302
IX.	274	252	257	254	174	135	125	274	426	392	379
I.	227	208	198	208	140	132	126	227	348	330	334
III.	282	230	242	250	171	173	157	282	401	415	407
IV.	312	262	264	268	74	79	70	312	336	343	338
V.	330	296	279	277	73	75	70	330	369	354	347
VII.	277	231	222	228	80	79	67	277	311	301	295
VIII.	260	238	224	221	43	44	39	260	281	268	260
Gjennomsnitt	278	244	238	241	102	97	88	278	346	335	329
<i>Middels tidlig førsteslått</i>											
VII.	307	284	277	285	54	55	42	307	338	332	327
VIII.	288	259	252	247	91	91	80	288	350	343	327
IX.	303	286	285	288	113	100	103	303	399	385	391
I.	270	246	244	259	121	123	138	270	367	367	397
III.	307	257	270	288	148	158	134	307	405	428	422
IV.	335	309	303	310	52	53	54	335	361	356	364
V.	380	345	324	332	40	49	64	380	385	373	396
VII.	312	284	276	289	35	38	35	312	319	314	324
VIII.	310	303	273	293	19	24	25	310	322	297	318
Gjennomsnitt	313	286	280	288	74	76	76	313	360	356	364

Dette gjelder altså i middel for alle engårene. I de enkelte engår er utslagene mer eller mindre avvikende fra dette middelresultat, som tab. H9 viser. Vi ser at i 1. års eng med tidlig håslått er det blitt praktisk talt like mange førenheter for tidlig førsteslått som for den middels tidlige, og i 3. års eng er den tidlige førsteslått endog overlegen, det er her tilfellet på 5 av de 9 felter, og på de fleste andre er skilnaden liten. For 1. års eng stemmer dette med resultatene i den forrige serie, i 3. års eng hadde vi den gang ikke så mange tilfelle av konkurransedyktighet for den tidlige førsteslått, men flere i 2. års eng. Det er mulig skilnaden henger sammen med at vi nå har fordelt kvelstoffgjødsla annerledes, mindre mengder i de to første engår og mer fra og med 3. år. Det er som før nevnt ikke usannsynlig at denne rikligere kvelstofftilgang er blitt relativt bedre utnyttet ved den tidlige slått. I 4. års eng er den tidlige førsteslått avgjort underlegen i middel ved alle slåttetider for hå, og den har bare i et enkelt tilfelle vært konkurransedyktig.

I den forrige forsøksserie fånt vi at tidlig førsteslått var konkurransedyktig med middels tidlig, når førsteslått + hå ga minst 400 førenheter pr. dekar. Resultatene nå peker i samme lei.

Tab. H9. *Fôrenheter pr. dekar i førsteslått og hå i de enkelte engår.
Middel av 9 felter.*

	I Ikke håslått	II Tidlig håslått	III Midd. tidl. håslått	IV Sein håslått
<i>Tidlig førsteslått</i>				
1. engår Førsteslått	230	233	235	226
Hå		149	141	114
Sum		382	376	340
2. engår Førsteslått	288	241	229	235
Hå		108	109	106
Sum		348	338	341
3. engår Førsteslått	303	273	257	263
Hå		98	88	81
Sum		371	345	344
4. engår Førsteslått	289	231	230	241
Hå		54	49	50
Sum		285	279	291
<i>Middels tidlig førsteslått</i>				
1. engår Førsteslått	273	278	274	278
Hå		106	110	93
Sum		384	384	371
2. engår Førsteslått	337	311	297	309
Hå		70	76	81
Sum		381	373	390
3. engår Førsteslått	326	288	284	289
Hå		72	69	71
Sum		360	353	360
4. engår Førsteslått	314	267	263	275
Hå		51	51	57
Sum		318	314	332

Tab. H10 gir høve til å sammenlikne resultatene for høstinger som har gitt over 400 fôrenheter tilsammen i førsteslått og hå med høstinger som har gitt mindre; alle tilfelle med minst 400 f.e. for en av slåttetidene er med i første gruppe. Det er bare de tre første engår som er tatt med i undersøkelsen, i 4. engår er den tidlige førsteslått avgjort underlegen, tidlig førsteslått + hå har her forresten ikke i noe tilfelle nådd opp i 400 f.e.

Det er velså tredjeparten av høstingene som har gitt over 400 f.e. i de tre første engår. Vi ser at med såvidt frodig eng kan den tidlige førsteslått konkurrere med den middels tidlige i avling av fôrenheter, når hâa også blir slått

tidlig eller middels tidlig. Den større høyavling ved middels tidlig førsteslått blir oppveid ved bedre fordøyelighet av førsteslått og større etterslått. Ved sein håslått vil derimot den tidlige førsteslått være underlegen, også i frodig eng. Det spiller her in at haa er blitt for gammel med dårlig tilvekst mot slutten, det er til og med blitt nedgang i innhøstet avling i flere tilfelle på grunn av bortsmuldring av kløverblad o. a., dessuten går jo fordøyeligheten ned.

Tab. H10. Ulike utslag for slåttetidene på mer og mindre frodig eng.

	Avling kg pr. da		Forenheter pr. da			Botanisk analyse-%			
	Høy	Hå	Høy	Hå	I alt	Kløver	Timo- tei	Andre k.pl.	Ugras
II. Tidlig håslått									
<i>Over 400 f.e. pr. da, 10 f.</i>									
Tidlig førsteslått	524	322	274	184	458	30.8	64.5	2.7	2.0
Midd. tidl. førsteslått	733	218	321	136	457	37.4	59.4	1.2	2.0
Diff.	+ 209	-104	+ 47	- 48	- 1	+ 6.6	- 5.1	- 1.5	± 0.0
<i>Under 400 f.e. pr. da, 17 f.</i>									
Tidlig førsteslått	462	130	240	74	314	23.4	69.2	1.8	5.7
Midd. tidl. førsteslått	627	83	275	52	327	28.5	64.0	2.1	5.1
Diff.	+ 165	- 47	+ 35	- 22	+ 13	+ 5.1	- 5.2	+ 0.3	- 0.7
III. Middels tidlig håslått									
<i>Over 400 f.e. pr. da, 9 f.</i>									
Tidlig førsteslått	527	346	275	170	445	29.6	66.0	1.9	2.0
Midd. tidl. førsteslått	719	241	315	131	446	34.4	63.4	0.9	1.4
Diff.	+ 192	-105	+ 40	- 39	+ 1	+ 4.8	- 2.6	- 1.0	- 0.6
<i>Under 400 f.e. pr. da, 18 f.</i>									
Tidlig førsteslått	427	173	223	85	308	26.3	65.6	2.3	6.1
Midd. tidl. førsteslått	615	112	270	61	331	33.4	60.1	1.7	4.7
Diff.	+ 188	- 61	+ 47	- 24	+ 23	+ 7.1	- 5.5	- 0.6	- 1.4
IV. Sein håslått									
<i>Over 400 f.e. pr. da, 12 f.</i>									
Tidlig førsteslått	501	329	262	138	400	31.4	64.8	1.2	3.1
Midd. tidl. førsteslått	730	246	321	116	437	37.1	60.3	0.8	1.5
Diff.	+ 229	- 83	+ 59	-22	+ 37	+ 6.7	- 4.5	- 0.4	- 1.6
<i>Under 400 f.e. pr. da, 15 f.</i>									
Tidlig førsteslått	431	165	225	69	294	31.1	60.7	1.5	6.7
Midd. tidl. førsteslått	614	102	269	48	317	37.2	53.6	1.8	5.4
Diff.	+ 183	- 63	+ 44	- 21	+ 23	+ 6.1	- 7.1	+ 0.3	- 1.3

I tab. H10 er også medtatt den botaniske sammensetning av førsteslått for å se om den kan gi noen rettleiing om valg av slåttetid på mer eller mindre frodig eng. Det er som vi ser ikke særlig store skilnader mellom gruppene, men kløverinnholdet er gjennomgående noe større og ugrasinholdet noe mindre i de grupper der den tidlige slått har vært konkurransedyktig, altså der den samlede avling av føreheter også har vært stor. Stort kløverinnhold i enga gir ingen grunn til å sette ut førsteslått, når det er meningen å høste

håa også, det er bare når håa ikke blir høstet, at en vinner noe ved å la kløveren stå og vokse lenger. Den forrige serie slåttetidsforsøk viste det samme.

En vil av tab. H10 se at det særlig er den større håmengde som har gjort den tidlige slått konkurransedyktig ved de høstinger som har gitt over 400 føreheter. En gruppering av høstingene etter håmengden har gitt følgende resultat:

Håslått	Føreheter pr. dekar i førsteslått + hå					
	Tidlig		Midd. tidl.		Sein	
Førsteslått	Tidlig	Midd. tidl.	Tidlig	Midd. tidl.	Tidlig	Midd. tidl.
Over 100 f.e. pr. da i hå . .	411	404	395	394	376	405
Under 100 f.e. pr. da i hå .	300	330	292	329	308	345

Det er 15 høstinger som har gitt over 100 f.e. i hå ved hver av de to første høstetider for hå og 11 ved sein håslått. Resten av de 36 høstinger — altså etter tur 21, 21 og 25 høstinger — har gitt under 100 f.e.

Vi ser at resultatene peker i samme lei som i tab. H10, den tidlige førsteslått er fullt konkurransedyktig, når tidlig eller middels tidlig håslått gir minst 100 føreheter pr. dekar, dvs. når avlinga av tørr hå blir bortimot 200 kg. Et godt og billig middel til å få håavlinga såvidt høgt opp har vi nå i salpetergjødsling etter førsteslått. Salpetergjødsling da trykker heller ikke kløverinnholdet i enga så sterkt som en tilsvarende sterkere gjødsling om våren (VIDME, 1949).

På eng som gir mindre enn 100 f.e. i hå er den tidlige førsteslått avgjort underlegen, og desto mer dess seinere håa blir tatt. Ved sein håslått kommer den tidlige førsteslått til kort også når håavlinga er over 100 f.e.

Mengden av fordøyelig protein i kg pr. dekar er ikke særlig ulik for de to tider for førsteslått. I hovedslått er det nok noe mer for den middels tidlige på grunn av det større kløverinnhold, men nedgangen i fordøyelighet gjør at skilnaden ikke blir stor. Og når håavlinga kommer til, blir forholdet omvendt, bortsett fra sein håslått, som jo øket kløverinnholdet i enga sterkt.

Mengden av fordøyelig protein pr. førehet i førsteslått + hå blir størst ved tidlig førsteslått, og håslått har gjort den samlede fôravling noe proteinrikere.

Førehetskonsentrasjonen i samlet avling er størst ved tidlig førsteslått. Håslått har i regelen ikke øket den her, som den har gjort ved den middels tidlige, fordi den yngre hå her har større fôrverdi pr. kg tørrstoff enn hovedslått.

Det går fram av disse resultater at en ikke kan slå fast en bestemt tid — uttrykt ved utviklingsstadiet — som den beste for førsteslått under alle forhold. Det vil som vi har sett bl. a. avhenge av frodigheten av enga, av hvilket engår det gjelder, hvor store håavlinger en kan vente, og hva tid håa blir høstet. Fra fôringssynspunkt kan også førehetskonsentrasjonen og mengden av fordøyelig protein pr. dekar og pr. førehet spille inn.

I middel har altså den middels tidlige slått — når timoteien begynner å blomstre — gitt flest føreheter pr. dekar i denne serie som i de fleste eldre norske slåttetidsforsøk, og en vil nok sjelden lide noe større tap ved å velge

denne slåttetid. Det kan dog være grunn til å være såpass mye tidligere ute at en unngår alt blomsterstøvet under høyberginga og siden under føringa. Attåt at støvinga er ubehagelig for mennesker og dyr, betyr den et lite stofftap også, blomsterstøvet er rikt på protein og fosfor.

Etter hvert som vi ved bedre engkultur, og særlig sterkere gjødsling, får hevet avkastningen av våre enger, vil det være grunn til å ta førsteslåttene enda noe tidligere, i mange tilfelle så tidlig som tidligste slåttetid i disse forsøk.

De tre slåttetider for hå har også gitt noe ulike resultater. I middel stiger jo håavlingene noe fra tidlig til sein håslått. Men innenfor det tidsrom det her gjelder er ikke tilveksten stor, etter tidlig førsteslått er den så liten at den blir mer enn oppveid ved nedgangen i fordøyelighet, så avling av føreheter blir synkende fra tidlig til sein håslått. Det samme blir da her tilfellet for førsteslått + hå. Dette er nokså regelmessig tilfelle på de enkelte felter, som tab. H9 viser, sein håslått har i alle tilfelle ført til færre føreheter enn de to tidligere. Skilnaden er statistisk sikker, $II \div IV = 17 \pm 5.3^{**}$ f.e. og $III \div IV = 6 \pm 1.5^{**}$ f.e.

Når førsteslåttene er tatt tidlig, bør altså også hå høstes tidlig.

Etter middels tidlig slåttetid for førsteslåttene ser det ut til at en står friere i valg av høstetid for hå. Tilveksten pr. dag er litt større her fordi plantene er yngre, så det blir omtrent like mange føreheter ved alle slåttetider her, snarest med en liten tendens til øking mot senere håslått. Her har ikke — som ved tidlig førsteslått — håavlinga helt jamnet ut den sterkere avlingsdepresjon som den middels tidlige håslått har medført i den etterfølgende førsteslått. Derfor står denne håslått-tid her under både tidligere og senere håslått i samlet avling. Men ingen av skilnadene mellom slåttetidene for hå er statistisk sikre her, særlig ikke mellom tidlig og sein. Det som kunne tale for å velge den seine, er da den heldige virkning den har vist seg å ha på kløverinnholdet i enga og dermed i noen grad også på proteininnholdet i høyet. Men en vil i hvert fall ikke gjøre noen større feil ved å ta håa etter middels tidlig førsteslått når det høver for arbeidene ellers på gården. En bør dog være oppmerksom på faren for skadefrost, særlig på kløveren, om håslåttene blir utsatt til i oktober. Er slik skadefrost inntruffet, må i hvert fall hå slås straks og kjøres i silo.

Som vi har sett foran er håavlingene ikke netto meravlinger som vi får i tillegg til de avlinger vi ville få, om vi lot være å høste hå. Høyavlingene vil bli mer eller mindre redusert i de følgende år på grunn av håslåttene, og det kan treffe at denne reduksjon er så stor — eller håavlingene så små — at det ikke blir noen netto meravling.

Av tab. H9 kan vi se at dette nokså sjelden vil inntreffe når en tar middel for alle engår. Ved tidlig førsteslått er det der bare i et enkelt tilfelle (ved sein håslått) ikke blitt noen netto meravling. Ved middels tidlig førsteslått har middels tidlig håslått i to tilfelle gitt litt færre føreheter enn en har fått uten håslått. Men en vil se av tallene at netto-meravlinga på flere av feltene er så liten at det kan være tvilsomt om det har lønt seg å ta merarbeidet med å høste håa.

Dette vil sjølsagt stille seg ulikt i de ulike engår. I 1. engår er jo håavlinga foreløbig netto meravling, depresjonen kommer først til syne det følgende år. Ut gjennom engårene vil den i regelen gjøre seg mer og mer gjeldende i førsteslåttene, samtidig som håavlingene minker. Tab H10 gir en del opplysninger

om dette. Netto meravlingene av føreheter pr. dekar har vært slik i de enkelte engår:

	II. Tidlig	III. Midd. tidl.	Sein håslått
<i>Ved tidlig førsteslått</i>			
1. engår	+ 152	+ 146	+ 110
2. »	+ 60	+ 50	+ 53
3. »	+ 68	+ 42	+ 41
4. »	— 5	— 10	+ 2
<i>Ved midd. tidl. førsteslått</i>			
1. engår	+ 111	+ 111	+ 98
2. »	+ 44	+ 36	+ 53
3. »	+ 34	+ 27	+ 34
4. »	+ 4	± 0	+ 18

Vi ser at i 4. engår er den oppsummerte avlingsdepresjon blitt så sterk at håslåtten praktisk talt ikke har gitt noen netto-meravling. Etter tidlig førsteslått har den på 6 av de 9 felter ført til mindre avling enn uten håslått, etter middels tidlig førsteslått er det samme tilfellet på 4 felter. Også i 2. og i 3. engår er det på tredjeparten av feltene blitt for lite hå til å kunne veie opp avlingsdepresjonen.

Det er ofte for tørr ettersommer som er hovedårsaken til at håavlingene blir for små, særlig på Østlandet må vi regne med at dette ikke så sjelden vil inntreffe. Men næringsinnholdet i jorda spiller også en avgjørende rolle, det må nok sterkere gjødsling til, og særlig som nevnt kvelstoffgjødsling etter førsteslått, om vi fullt ut skal kunne utnytte det middel til avlingsøkning av vår jord som vi har i høsting av hå.

Sammenfatning.

1. I en serie på 15 slåttetidsforsøk med undersøkelse av kjemisk innhold og fordøyelighet i avlingene er sammenliknet tre ulike tider for førsteslått: A. Når timoteien begynte å vise topper, B. Når timoteien begynte å blomstre og C. 14 dager seinere enn B. Resultatene, som delvis er offentliggjort før, viser at C er avgjort underlegen i føreheter på grunn av sterk nedgang i fordøyeligheten av næringsstoffene. Ved bare en gangs slått har også A gitt færre føreheter enn B.

Hvis også håa blir høstet, blir skilnaden mellom A og B forholdsvis liten, og på frodig 1. og 2. års eng vil A ofte være overlegen. C (sein førsteslått) blir enda mer underlegen enn ved bare en gangs slått.

Mengden av fordøyelig råprotein og eggehvite viser ubetydelig nedgang fra A til B, sterk nedgang til C.

2. I en ny serie på 9 fireårige felter er sammenliknet tre ulike slåtte-tider for hå, i middel 31/8, 23/9 og 12/10 og et forsøksledd uten håslått etter førsteslått tilsvarende A (21/6) og B (7/7) i den foregående serie.

3. Resultatene for førsteslått er i middel nesten identiske med dem som er omtalt ovenfor.

4. Håslåtten har redusert høyavlingene i de følgende år. Reduksjonen er større ved tidlig førsteslått enn ved middels tidlig, særlig prosentisk (etter tur 17.6 og 12.6 %).

Reduksjonen øker ut gjennom engårene ved middels tidlig førsteslått, mindre regelmessig ved tidlig.

Middels tidlig håslått (23/9) har redusert dens etterfølgende høyavling mer enn både tidlig og særlig sein håslått.

Reduksjonen har særlig gått ut over timoteien i enga. Kløverprosenten viser nedgang bare etter tidlig håslått, den er blitt desto høyere dess seinere håa er høstet. Prosenten av «andre kulturplanter» (mest rapp) er øket på grunn av håslåtten. Ved tidlig håslått gjelder det samme ugrasprosenten.

5. Håavlingene er større etter tidlig enn etter middels tidlig førsteslått, mest på grunn av den 16 dager lengre veksttid i første tilfelle og i regelen bedre vekstvilkår under dette tillegg i veksttid. Håavlingene øker i regelen mer eller mindre når håslåtten blir utsatt, men det meste av tilveksten har foregått før tidligste håslått i disse forsøk.

Håavlinga er nesten alltid kløverrikere enn den tilsvarende førsteslått, særlig gjelder dette ved tidlig førsteslått, som er kløverfattigere enn den middels tidlige. Kløverprosenten har minket litt ved utsatt håslått (altså motsatt virkningen på den etterfølgende førsteslått), visstnok på grunn av bortsmuldring fra kløverplanter som er blitt for gamle.

Tilsammen i førsteslått og hå er det høstet mest kløver i middels tidlig førsteslått med sein håslått.

6. Håavlingene har i regelen mer enn oppveid den reduksjon av avlingene i førsteslått som håslåtten har medført. Førsteslått + hå har i middel gitt 23 % mer ved tidlig førsteslått og 11 % mer ved middels tidlig enn uten håslått. Det er særlig den samlede kløveravling som blir større ved at en høster hå. Økingen er noe større ved sein håslått enn ved tidligere.

7. Förverdien pr. dekar av førsteslått + hå er i middel større etter middels tidlig førsteslått enn etter tidlig, men det er skilnad bl. a. mellom engårene. Yngre, frodig eng kan ofte gi vel så mange føreheter med tidlig førsteslått som med middels tidlig, når også håa blir slått tidlig. Det viser seg — som i den foregående serie — at dette nokså regelmessig er tilfellet, når førsteslått + hå gir minst 400 føreheter pr. dekar, eller når håslåtten gir minst 100 føreheter.

På mindre frodig eng er den middels tidlige slått avgjort overlegen, særlig i 4. års eng og ved sein håslått.

8. Etter tidlig førsteslått har en fått flest føreheter i samlet avling når også håa er høstet tidlig. Etter middels tidlig førsteslått er det sein håslått som står best, men ikke avgjort over den tidlige, middels tidlig håslått står dårligere på grunn av den før nevnte sterkere avlingsdepresjon.

Mengden av fordøyelig protein pr. dekar og pr. førehet øker ganske sterkt når håavlinga kommer til, bl. a. fordi den er kløverrikere enn førsteslått. Det er derimot liten skilnad mellom de ulike slåttetider både for førsteslått og hå.

Førehetskonsentrasjonen i førsteslått + hå blir atskillig høyere ved tidlig førsteslått (57.6 — 62.9) enn ved den middels tidlige (51.7 — 54.9). Håslåtten har øket førehetskonsentrasjonen i samlet avling noe for middels tidlig førsteslått, for tidlig førsteslått er det tilfellet bare når også håa er høstet tidlig. I begge tilfelle synker den noe fra tidlig til sein håslått.

9. De viktigste konsekvenser for valg av slåttetid i praksis blir: Ved bare en gangs slått (uten håslått) bør en slå omkring blomstringstid for timotei, kløverrik eng kan med fordel slås noe seinere enn kløverfattig.

Skal også håavlinga høstes, bør yngre, frodig eng slåes like etter topp-skyting for timotei, håa bør da også tas tidlig (i august), fordi nedgangen i fordøyelighet siden vil mer enn oppveie tilveksten i masse. Mindre frodig eng, særlig i de seinere engår, bør slåes omkring blomstringstid for timotei, her står en friere i valg av høstetid for hå, men middels tidlig høsting (i september) er litt dårligere enn både tidligere og seinere.

10. Lønnsomheten av å høste håa i steden for å la den råtne ned er i høg grad avhengig av den vekstkraft enga har og dermed av gjødslinga. Uten sterkere enggjødsling enn den som før har vært vanlig, vil reduksjonen i de etterfølgende høyavlinger på grunn av håslåtten ikke sjelden føre til, at en ikke får noen netto meravling i de seinere engår. Overgjødsling, først og fremst med kvelstoff, også etter første slått, er et godt middel til å sikre lønnsomheten av å høste håa.

I. Hvor lenge lønner det seg å la engene ligge?

Spørsmålet om hvor gamle det lønner seg å la engene bli før en pløyer om har mange sider. Det er ikke bare et plantekulturspørsmål, det er også i høg grad er driftsspørsmål, som av klimatiske og andre grunner vil stille seg ulikt i ulike distrikter. Det beror bl. a. på hvordan vilkårene er for dyrking av andre vekster som kan gi større avlingsverdi på målet. Den ulike virkning som mer eller mindre gammel eng vil ha på avkastningen av vekster som blir tatt etter ompløying, kommer da også inn.

Ser en på engdyrkinga mer isolert, er varigheten av engplantene og deres evne til å holde avlingene oppe ut gjennom engårene et av de viktigste momenter å ta omsyn til.

Våre forsøksstasjoner har i årenes løp skaffet et ganske stort materiale som kan tjene til å belyse dette spørsmål. Men forsøkene har hatt andre hovedoppgaver, og de som har skrevet om forsøkene, er i regelen kommet lite inn på dette spesielle spørsmål.

I de etterfølgende tabeller er det samlet en del resultater fra våre forsøksstasjoners engvekstforsøk med sikte på å belyse spørsmålet om varigheten av engene. Det er tatt med felter som er høstet sammenhengende i minst tre år, mest er det tatt med av fireårige, men det er også en del fem- og seksårige og unntaksvis enda varigere enger.

Avlingstallene gjelder i regelen normalblandingen — av $\frac{2}{10}$ raukløver + $\frac{1}{10}$ alsikekløver + $\frac{7}{10}$ timotei —. Denne blanding er valgt fordi den, eller nærstående blandinger, er mest brukt i vårt land, og fordi den har vært med på de fleste felter. På de eldre felter var den også feltmålestokk med mange flere ruter enn de andre forsøksledd, derfor er det mye mindre av tilfeldig variasjon i tallene for den enn for de andre. Har ikke normalblandingen vært med på feltene, er brukt resultatene fra en nærstående blanding som pleier å reagere på samme måten, i regelen en blanding av bare raukløver og timotei. Bare i noen få tilfelle — som vil bli særskilt nevnt — er kløver ikke med, det er da oftest ublandet timotei som er sådd.

De fleste felter er sorts-, stamme- og blandingsforsøk med normalblandingen som sammenlikningsgrunnlag. Dessuten er det med forsøk over

dyrkingsmåten, såmengde-, såmåte-, dekkvekst-, slåttetidsforsøk o. l. Tallene gjelder da i regelen det forsøksledd som svarer mest til vanlig praksis. Det er også tatt med resultater fra en del gjødslingsforsøk når de er anlagt i 1. engår og fortsatt i de følgende. Det er da gjerne tatt med resultater både for ugjødslet og for en eller flere gjødslinger, fordi gjødslinga kan ha stor innvirkning på varigheten av enga.

Resultatene er samlet i særtabeller for hver av de større landsdeler fordi de ulike natur- og driftsvilkår i landsdelene kunne ventes å ha innvirkning på varigheten av engene.

Innenfor hver tabell er resultatene ordnet i grupper etter forsøksserier, og etter hvor mange år forsøkene er høstet. I siste tilfelle er de langvarigere felter i regelen tatt med i gjennomsnittene også for de kortvarigere for de engår de har sams. For å spare plass er til dels flere forsøksserier slått sammen, når det ikke var noen særlig grunn til å føre dem opp hver for seg.

For å ha et sams sammenlikningsgrunnlag for forandringene i høyavling fra år til år er for hver gruppe under avlingstallene oppført *relativ avling*, det er da middelavling for de tre første engår som er satt = 100.

Avlingstallene gjelder en gangs slått når ikke noe annet uttrykkelig er sagt, feltene med håslått er oppført i særskilte grupper i tabellene.

En regner gjerne med at avlingene vil gå ned ut gjennom engårene, etter at første — eller hos oss oftere andre — års eng har gitt størst avling. Denne nedgang kan ha mange årsaker. For det første vil de sådde engvekster etter hvert gå ut og bli erstattet av villgras og engugras som har mindre avkastningsevne. Særlig vil det virke i den lei på avkastningen at kløveren blir sterkt tynnet etter de to (-tre) første engår. En annen årsak er at gjødselkraften gjerne minker fra år til år, dette var særlig tilfellet på mange av de eldre engfelter, fordi det ofte ble gjødslet sterkt til attlegget, men sjelden overgjødslet i engårene. Som en vil finne mange eksempler på i de etterfølgende tabeller, er årlig overgjødsling et virksomt middel til å holde avlingene oppe ut gjennom engårene, også av den grunn at de sådde grasarter ikke så fort blir fortrenget av villgras og ugras da. — En årsak til nedgang kan det også være at de fysiske forhold i jorda blir dårligere etter hvert som grastorva blir tettere og seigere. Mangelen på planteveksling kan også virke i samme lei.

Nå kan det tales noen nedgang i avling uten at det økonomiske resultat behøver å bli dårligere, for dess lengre enga ligger, desto flere årsavlinger blir det å fordele utgiftene ved attlegget på.

Det vil ikke være rimelig å belaste enga med alle de utgifter en har på vedkommende jordstykke om våren i attleggsåret. Når en bruker dekkvekst, bør avlinga av den bære de utgifter som er nødvendige av omsyn til den, således vanlig plying, harving og gjødsling. På enga faller da bare utgifter som spesielt vedkommer den, utgifter til engfrø, frøsång, eventuelt en lett-harving til nedmylding av frøet og kanskje en ekstra rulling.

Disse utgifter vil veksle en del etter arbeidsmåten, etter det redskapsutstyr en har osv. Om vi anslagsvis setter utgiftene til kr. 20.00 pr. dekar, så må vi altså for ettårig eng trekke hele dette beløp fra bruttoverdien av høyavlinga, for toårig eng blir det å trekke beløpet fra bruttoverdien av to års avling, altså kr. 10.00 pr. år, for treårig eng blir det kr. 6.67 pr. år osv.

Istedenfor å regne med avlingssummer for så og så mange engår, kan en regne ut middelavling pr. år for to års, tre års osv. eng, regne ut bruttoverdien av disse middelavlinger og trekke fra en del av attleggsutgiftene som faller

på vedkommende årgang av enga for å få det en kan kalle nettoverdien. Så lenge denne nettoverdi ikke synker, skulle det da være forsvarlig å la engaligge.

Som eksempel kan vi ta avlingstallene for normalblanding i den femårige serie i tab. I 1, de er oppført under A i sammenstillingen nedenfor. B er middelavling pr. år for et års, to års, tre års, fire års og fem års eng. Høyprisen er regnet til 15 øre pr. kg.

	1.	2.	3.	4.	5. engår
A.	606	763	627	580	465 kg pr. dekar
B.	606	684	665	644	608 kg pr. dekar
Bruttoverdi kr.	90.90	102.60	99.75	96.60	91.20
Attleggsutgifter »	20.00	10.00	6.67	5.00	4.00
«Nettoverdi» kr.	70.90	92.60	93.08	91.60	87.20

I dette tilfelle skulle det altså — med de valgte priser — ha lønt seg å la engaligge til den er tre år, toårig eng ligger nær innpå, den ville ha vært konkurransedyktig med bare 3—4 kg større avling, ettårig eng måtte ha gitt hele 148 kg mer enn den har for å kunne konkurrere med den treårige, den fireårige måtte ha hatt 10 kg og den femårige 39 kg større middelavling for alle sine engår for å gi samme nettoverdi.

Den nedgang i middelavlingene (B) som kan tåles uten at det blir nedgang i nettoverdi, blir med de valgte priser 67 kg pr. dekar fra ettårig til toårig, 22 kg videre til treårig, 11 kg til fireårig og 7 kg til femårig eng. Det en sparer i utgifter blir altså mindre og mindre for hvert år en legger til.

For den varighet av engaligge som har vært mest lønnsom etter en slik utregning, er avlingstallet satt med kursiv i tabellene. Hvis den nestbeste årgang er mindre enn 1 kr. pr. dekar dårligere, er tallet for den også kursivert.

Andre priser enn det her er regnet med, kan i enkelte tilfelle utpeke en annen varighet som den beste. Høye høypriser vil gjøre kortvarigere engaligge konkurransedyktig (når det er minkende avlinger), større utgifter til attlegget vil virke omvendt. Men det må ganske store prisskilnader til for å endre forholdet noe vesentlig.

Åkervekstforsøkernes spredte engfelter anlagt 1890—1910

Denne forsøksserie ble fortsatt til 1917, men i tab. I 1 er medtatt resultatene bare for de første 21 anleggsår, dels fordi forsøkene før var oppgjort for denne periode, dels fordi det etter 1910 ble mer vanlig med regelmessig overgjødning av engene enn det hadde vært før. Disse forsøk er den mest omfattende serie engforsøk i vårt land både når det gjelder tallet av felter og lengden av forsøksperioden. Tallet av forsøksledd er også større enn i noen annen serie, men det har mindre interesse i den sammenheng vi nå skal se på resultatene.

Forsøkene har vært spredt over hele landet, men de var ikke jamnt fordelt. Av de femårige felter var over halvparten fra Vestlandet, resten mest fra Trøndelag, Sørlandet og fjellbygder, de østlandske flatbygder var ytterst svakt representert. Av de treårige felter er atskillig flere fra denne landsdel.

Disse forsøk var arts-, stamme- og blandingsforsøk. I tabellen er det tallene for normalblandingen som interesserer mest. Men det er her også tatt med resultater for noen arter sådd ublandet, først og fremst da de arter som er med i normalblandingen, det er jo varigheten av disse arter som avgjør hvor varig blandingsenga kan bli.

En eiendommelighet ved forsøksmetodikken for disse forsøk må nevnes. Det var foreskrevet at ruteavlingene skulle veies bare så lenge de sådde arter utgjorde minst $\frac{1}{4}$ av plantebestanden på vedkommende rute, var det mindre skulle ruteavlinga oppføres som 0. Dette var rimeligvis gjort for å framheve enda sterkere underlegenheten hos de mindre hardføre arter og stammer. Men det blir på den måten gjort urett mot i og for seg riktytende, men uvarige arter, særlig kløverartene, også fordi disse på grunn av sin kvelstoffsamling kan bidra til å holde avlingene oppe av innkommet villgras, også etter at de sjøl er utgått.

På tallene for normalblanding har dette forhold ikke hatt noen større innvirkning, i hvert fall ikke i de første fire engår, det er svært sjelden den blir tynnet så sterkt da. Men kløverartene og raigras har av de nevnte grunner fått for sterk nedgang i avling fra og med 3. engår, til dels enda tidligere.

Om gjødslinga av disse felter var det bare foreskrevet at de skulle gjødsles som det var vanlig for eng på stedet. Det var bedt om å få opplyst på høsteskartet hvert år hvordan feltet var gjødslet, men disse opplysninger er blitt nokså mangelfulle og mangler for en hel del felter. De viser dog at det har vært skilnad mellom landsdelene når det gjelder gjødsling.

Tab. II viser da for det første høyavlingene av normalblandingen i hvert av engårene fra 1. til 5. engår og middelavling for de tre første engår. Det sistnevnte tall er oppført fordi tallene for relativ avling, som står under hvert engår, er utregnet på grunnlag av dette middel, og treårsmidlet er valgt for at relativtallene skal kunne sammenliknes uavhengig av hvor lenge enga har ligget.

I tabellen er også medtatt tilsvarende avlings- og relativtall for de arter som er med i normalblandingen og for et par andre arter som er av interesse.

I avdeling Ib i tabellen er oppført hvor mye de sådde arter har utgjort i prosent av plantebestanden i enga. Det er ikke utført botanisk analyse i disse forsøk, men forsøksvertene har for hver rute notert prosent «fremmede planter», altså ikkesådde plantearter. Tallene i tabellen er da $= 100 \div \% \text{ fremmede planter}$.

I avdeling II har vi resultatene for de treårige felter.

Særlig på de femårige felter ser vi at avlinga stiger sterkt fra 1. til 2. engår. Dette kan synes merkelig, for gjødselkraft og visse andre vekstvilkår er jo i regelen best i 1. engår. Hovedårsaken er nok at veksttida i attleggsåret ofte har vært for knapp til å gi engplantene den utvikling som skal til for at de kan nytte de gode vekstvilkår i 1. engår fullt ut. Dessuten kan de være satt tilbake av for frodig dekkvekst, kanskje med legde. Som vi siden skal se er det skilnad mellom landsdelene i forholdet mellom avlingene i 1. og 2. engår.

Fra 2. til 3. engår er det sterk nedgang i avling — 136 kg. En viktig årsak til dette er at kløveren går sterkt tilbake her og ofte er nesten borte i 3. år. Ikke sjelden har kløveren vært så kraftig utviklet i 2. engår at timoteien er blitt for sterkt undertrykt, så den ikke straks har kunnet utnytte den rikelige kvelstofforsyning som kløveren har skaffet. Tilgangen på andre næringsstoffer har nok stort sett minket fra år til år, fordi en stor del av feltene ikke

Tab. II. *Åkervekstforsøkernes spredte engfelter 1980—1910.*

	Felter	Høyavling kg pr. dekar					Middel 1.—3. år
		1.	2.	3.	4.	5. engår	
I. Femårige felter							
Normalblanding	60	606	763	627	580	465	665
Relativ avling		91	115	94	87	70	
Timotei	56	526	619	563	573	436	
Raigras, jærsk	47	675	541	457	379	305	558
		121	97	82	68	55	
Bladfaks	52	413	540	474	459	440	476
		87	113	100	96	92	
Raukløver	36	569	680	420	324	250	556
		102	122	76	58	45	
Alsikekløver	36	459	564	311	257	204	445
		103	127	70	59	46	
Ib. De sådde arter utgjorde flg. prosent av plantebestanden:							
Normalblanding		92	91	80	70	53	
Timotei		89	89	74	65	47	
Raigras, jærsk		89	78	62	46	33	
Bladfaks		70	71	61	53	50	
Raukløver		76	77	53	37	31	
Alsikekløver		65	65	36	25	18	
II. Treårige felter							
Normalblanding	137	619	708	620			649
		95	109	96			
Timotei	112	539	585	512			545
		99	107	94			
Raigras, jærsk	99	598	482	418			499
		120	96	84			
Bladfaks	92	417	507	467			464
		90	109	101			
Raukløver	82	581	617	398			532
		109	116	75			
Alsikekløver	77	480	535	299			438
		110	122	68			

har vært regelmessig overgjødset, i hvert fall ikke sterkt nok til å erstatte de stoffer som er bortført med avlingene.

Fra 3. til 4. engår er nedgangen noe mindre, fallet i kløverprosent er mindre her, og timoteien er vel i mange tilfelle kommet mer til krefter enn i 3. år etter å ha vært undertrykt av kløveren i 2. år. Men invasjonen av villgras og ugras fortsetter som vi ser. Den er særlig stor fra 4. til 5. engår, da sådde arter utgjør bare velså halvparten av bestanden. Nedgangen i avling er også stor her.

Det blir i dette tilfelle toårig eng som gir størst middelavling, men når en tar omsyn til utgiftene til attlegget, kommer treårig eng vel så høgt i nettoverdi av avlinga. Det er litt nedgang i nettoverdi til fireårig og stor nedgang til femårig eng.

De treårige felter viser noe mindre oppgang i avling fra 1. til 2. engår og noe mindre nedgang til 3. år. Treårig eng har lønt seg best her også.

Alle enkeltartene sådd ublandet har som vanlig gitt mindre avling enn blandingen. Den som kommer nærmest, timoteien, har i middel for 5 år gitt 64 kg mindre pr. dekar og år. Underskottet for timotei er størst i de tre første engår, mens det enda er mer eller mindre kløver igjen i blandingen, men den er underlegen i 4. og 5. engår også, da kløveren sikkert ikke har utgjort noen nevneverdig del av avlinga, men timoteien i blandingen har da hatt noe nytte av kvelstoff som kløveren har samlet i de foregående år.

Ublandet kløver har enda mindre kunnet konkurrere med blandingen i femårig eng, ikke engang i de første to engår har den kunnet konkurrere, hovedårsaken til det er nok at den på mange felter er blitt mer eller mindre tynnet allerede i disse engår, de nokså låge tall for prosent sådde arter i enga tyder på det. I 3. engår har raukløveren gitt bare $\frac{2}{3}$ av blandingens avling og i 4. og 5. år bare litt over halvparten av den. Alsikekløver ublandet har gitt mindre enn halvparten i alle de tre siste engår.

Til ytterligere belysning av hva det har å si at en sår ut en blanding istedenfor hver art ublandet, er nedenfor sammenliknet avlinga av normalblanding (A) med den avling en ville få om en sådde ut de tre arter hver for seg på så stor del av arealet som svarer til deres prosentdel av frøblanding- en (B).

	1.	2.	3.	4.	5. engår	Sum 1.—5. engår
(A)	606	763	627	580	465 kg	3041 kg
(B)	528	625	509	490	375 kg	2527 kg
Skilnad	78	138	118	90	90 kg	514 kg

Blandingens har altså i middel gitt vel 100 kg mer høy pr. dekar og år enn de enkelte arter sådd ublandet. Der skyldes da her i første rekke at kløveren har større avkastningsevne enn timotei de par første engår og ofte dominerer da. Fra og med 3. engår blir den mer og mer avløst av timotei, som da blir frodigere enn den ville være sådd ublandet på grunn av kvelstofforrådet som kløveren har etterlatt seg. Dessuten vil jo en blandet bestand gi jammere avlinger fra sted til sted og fra år til år, fordi de vekslende vekstvilkår sjelden vil være like dårlige for alle arter i blandingen, og den art som de passer best for vil da breie seg og utnytte vokserommet.

Foruten de arter som er med i normalblandingens er i tabellen også tatt med to grasarter, *jærsk raigras* og *bladfaks* — (svingelfaks).

Den første er eksempel på en riktytende, men ikke varig, grasart. I 1. engår har den gitt nesten 150 kg mer enn timotei. Men avlingene minker sterkt fra år til år, dels fordi den går ut — som prosentene av bestanden viser —, dels vel også fordi de planter som enda holder seg i live, har mindre vekstkraft i de seinere engår.

Bladfaks er eksempel på en varig grasart, som også i og for seg er riktytende, men som ikke er kommet helt til sin rett i disse forsøk fordi oppsiringen i svært mange tilfelle har vært mindre vellykket, vi ser at det i middel har vært mye «fremmede planter» helt fra første engår i bladfaksrutene. Det henger sammen med at den har svært store, men lette (flate)

frø, som har lett for å bli liggende ovenpå jorda med de nemyldingsmåter som er brukt i forsøkene, den burde nok helst radsåes. Men har den først fått fotfeste, vil den holde seg lenger enn de fleste og ofte bli nesten enerådende i enga.

De prosenttall i tab. II (avdeling Ib) som skal vise hvor lenge de sådde arter holder ut i enga, er som før nevnt bestemt skjønnsmessig, og det kan være tvil om hvor pålitelige de er. Ved forsøksgardene våre er det utført en mengde botaniske analyser, særlig mange ved Åkervekstforsøkene og forsøks-garden Voll. De viser ikke så sterk tilbakegang for de sådde arter som tallene i tab. II skulle tyde på, av artene i normalblandingen f. eks. skulle det etter analysene være igjen 95—96 % i 3. engår og 91—92 % i 4. engår mot — etter tur — 80 og 70 % for de samme engår i tabellen.

Hele denne skilnaden beror nok ikke på at de skjønnsmessige tall er gale. På forsøksgardene er enga gjødslet mer eller mindre rikelig i alle engår, og vi vet fra gjødslingsforsøk og praksis at årlig gjødsling er et virksomt middel til å få timoteien til å holde seg. De spredte felter har i regelen fått mindre gjød-sel i engårene, i hvert fall var ikke regelmessig årlig gjødsling vanlig i den periode det her er tale om. Dessuten er det på forsøksgardene atlagt til eng etter flere års åpen åker, så engugras og villgras for en stor del er ut-ryddet. De spredte felter er ikke sjelden anlagt på omployd voll, eller i hvert fall kortere tid etter omploying, engugras og villgras har derfor hatt lettere for å komme inn og konkurrere med de sådde arter. Det er ikke bare i denne for-søksserien denne skilnaden mellom forsøksgardens og spredte felter kommer til syne, det samme er også tilfellet f. e. ks. i flere serier på og fra forsøks-garden Voll (EIKELAND 1943). I middel for fire samtidige serier utgjorde sådde arter følgende prosenter av plantebestanden:

	1.	2.	3.	4. engår
Forsøksgarden Voll, 66 f.	97	99	95	91 %
Spredte felter, 89 f.	97	94	77	65 %

Tallene gjelder i begge tilfelle samme blanding, normalblanding eller en nærstående blanding. Tallene for de spredte felter har som vi ser atskillig likhet med de tilsvarende i tab. I 1. Prosentene er bestemt skjønns-messig på de spredte felter i Trøndelag også og ikke ved botanisk analyse som på forsøksgarden. Det er mulig at en ved skjønn kan være utsatt for å over-vurdere mengden av ugras, det er jo i regelen mer breibladet enn grasartene. Men det er nok ikke tvil om at det har vært sterkere tilbakegang av de sådde arter på spredte felter enn på forsøksgarden.

Vi ser i tab. I 1 at ublandet timotei i alle engår har lågere prosenter enn normalblandingen, skjönt det i 4. og 5. engår nok i regelen er omtrent bare timotei som er igjen av den også. I de to-tre første engår er det jo for en del kløverblandingen som er årsaken til de høgre prosenter for blandingen, og det er rimeligvis ettervirkning av kløveren som har gjort at timoteien i blandingen har holdt seg bedre i de to-tre siste engår, den har hatt nytte av kvelstoff som kløveren har samlet i de foregående år. (Når relativtallene for avling synes å vise at ublandet timotei har holdt seg bedre oppe i avling utgjennom engårene enn blandingen, kommer det som en vil skjønne av at

timoteien har gitt så mye mindre avling de første år, som danner grunnlaget for utregningen av relativtallene, ublandet timotei har i hvert av de enkelte engår gitt mindre avling enn blandingen.)

For kløver virker tallene som skulle vise varigheten noe mistenkelige, vi er ikke vant til at kløveren holder ut så lenge som disse tall tyder på.

Vi har fra vårt land lite av botaniske analyser for kløver sådd ublandet. Ved prøving av kløverstammer er disse gjerne sådd i blanding med timotei, bl. a. for ikke å avvike fra bruken av dem i praksis. Det fins en serie fra Voll der ublandet raukløver har vært med. Den viser flg. procenter av kløver i de enkelte engår:

	1.	2.	3.	4. engår
Forsøksgarden Voll, 18 f. (botanisk analyse)	63	48	18	7 %
Spredte felter, 26 f. (skjønsmessig)	68	67	48	24 %

Tallene fra den skjønsmessige bedømmelse har atskillig likhet med dem vi har i tab. I 1, mens tallene fra den botaniske analyse på forsøksgarden viser mye sterkere fall.

Det er velkjent at kløverprosenten gjerne blir overvurdert ved skjønsmessig bedømmelse, den ruver mer enn grasartene på grunn av formen, og den svinner mer ved tørking enn de. Ved den botaniske analyse blir jo prosenten i regelen regnet av tørrvektene.

En liknende skilnad mellom botanisk analyse og skjønsmessig bedømmelse har også vist seg når det gjelder kløverprosenten i blandingseng. Også her kan endel resultater tas som eksempel. Tallene nedenfor er middel for 4 forsøksserier utført samtidig på forsøksgarden og på spredte felter med — etter tur — ca. 60 og ca. 100 felter (noe flere for de første engår enn for de seinere).

Kløverprosentene er slik:

	1.	2.	3.	4. engår
Forsøksgarden, (botanisk analyse)	20.2	35.2	15.4	6.1 %
Spredte felter, (skjønsmessig)	30.3	46.9	35.4	21.9 %

Det er vel sannsynlig at det meste av skilnaden også her beror på den nevnte overvurdering av kløveren ved skjønn.

Ved Åkervektforsøkene har vi tre forsøksserier som har gått samtidig på forsøksgarden og på spredte felter, her i begge tilfelle med botanisk analyse utført av forsøksgardens folk.

Det ble her funnet følgende kløverprosenten:

	1.	2.	3.	4. engår
Forsøksgarden, (24 felter)	37.2	42.1	19.3	5.0 %
Spredte forsøk, (25 felter)	38.1	50.3	9.7	8.0 %

Det er også her noe større kløverprosent på spredte felter i tre av engårene, men skilnaden er mye mindre enn der kløverprosenten er bedømt ved skjønn på de spredte felter.

Det kan være ting som har virket i den lei at kløverprosenten virkelig har vært noe høyere og har holdt seg bedre oppe på spredte felter enn på forsøksgardene, bl. a. den regelmessigere og ofte sterkere gjødsling med kvelstoff på de sistnevnte. Men hovedårsaken til de relativt gode varighetstall for kløver i tab. I 1 er nok de nevnte overvurdering av kløveren ved skjønn.

Alsikekløver har som vi ser lågere tall enn raukløver i alle engårene. Alsike har mindre konkurranseevne, og dessuten er alsikefrø sjelden så rent for innblandinger, hos oss særlig av timoteifrø, og timotei blir også regnet som «fremmede planter» på ruter der det skulle være ren alsike.

I sammenheng med spørsmålet om varigheten av kløver kan det ha interesse å se litt på hvordan den har oppført seg i blandinger i ulike landsdeler. Det kan best gjøres på grunnlag av engforsøk med botanisk analyse, altså på nyere forsøksmateriale enn det som er medtatt i tab. I 1.

Nedenfor er oppført de midlere kløverprosenten i hvert av de fire første engår ved fire av våre forsøksgarder.

	1.	2.	3.	4. engår
Vollebekk, (79 forsøk)	38.8	40.4	14.9	3.0 %
Voll, (59 forsøk)	20.2	35.3	15.4	6.1 %
Løken, (13 forsøk)	31.3	37.0	28.3	13.3 %
Kjeviek, (16 forsøk)	47.2	39.6	12.3	%

I hvert fall for de to første forsøksgarder er feltene så mange og forsøksperioden så lang at tallene kan ventes å være representative for de to steder, og de er neppe særlig misvisende for de andre to stedene heller.

Dyrkingsmåten og gjødslinga har vært nokså lik på alle fire steder, så skilnaden mellom dem må vel for størstedelen skyldes ulikheter i de naturlige vekstvilkår, særlig værlag og jord.

På Kjeviek har de fleste felter ligget på temmelig skarp sand- og grusjord, og dette kan være en av grunnene til det sterke fall i kløverprosenten fra 2. til 3. engår, det kan også ha medvirket til fallet fra 1. til 2. år. Når 1. engår her viser høyere kløverprosent enn ved noen av de andre steder, kan det henge sammen med at den lange vekstperiode i attleggsåret her gir kløveren høve til å utvikle seg kraftig, så den kan yte sitt beste alt i 1. engår. På de andre stedene er det sjeldnere tilfellet. Vollebekk står nærmest Kjeviek i så måte, kløverprosenten er høgst nesten like ofte i 1. som i 2. engår, og i middel blir det liten skilnad mellom de to. Trøndelag og fjellbygdene har kortere og kjøligere sommer, og kløveren yter sitt beste først i 2. engår. Det er mulig at denne noe seinere utvikling av kløveren fra først av kan virke til at den holder seg lenger, slik som det i særlig grad viser seg å være tilfellet ved fjellbygdstasjonen Løken. Det var noe vi la merke til også her ved Åkervekstforsøkene, den gang vi hadde spredte felter i fjellbygdene, at kløveren holdt seg overraskende godt på mange av dem. Som eksempel kan nevnes at i middel for 6 felter på Åbjørsbråten og Åbjørsstølen, ca. 600 og 800 m o. h., var prosentene for ublandet raukløver 97, 96, 90 og 67 % etter tur for de fire første engår. Kløveren er vel overvurdert her som ellers ved skjønns-

messig bedømmelse, men det er klart at den har holdt seg bedre enn vi er vant til i varmere bygder.

(Når det her — og foran — er talt om den vanlige overvurdering av kløveren i enga, vil ikke det si at det ikke er mulig å bedømme kløvermengden noenlunde riktig ved skjønn. Som vist av NISSEN (1949) kan en øve seg opp til å bedømme den riktig ved stadig å kontrollere bedømmelsesresultatet ved botanisk analyse til en oppnår den nødvendige sikkerhet.)

Tab. I 2. *Engfelter på østlandske flatbygder.*

	Felter	Høyavling kg pr. dekar					Middel 1.—3. år
		1.	2.	3.	4.	5. engår	
<i>Åkervekstforsøkernes felter</i>							
I. Spredte felter 1890—1917	26	611	641	457			570
Relativ avling		107	112	81			100
II. Vollebekk 1920—30	30	675	763	781	669		740
Spredte felter 1920—30	27	688	762	675	645		708
.		97	108	95	91		
III. Vollebekk 1927—48	45	597	712	731	676		680
.		88	105	107	99		
IV. Slåttetidsforsøk 1928—34 . .							
Vollebekk							
1. slått	6	651	658	683	607		664
.		98	99	103	91		
1. slått + hå	6	852	808	783	633		814
.		105	99	96	78		
Spredte felter							
1. slått	6	666	650	590	442		635
.		105	102	93	70		
1. slått + hå	6	923	778	653	452		785
.		118	99	83	58		
V. Slåttetidsforsøk 1935—48							
Vollebekk							
Tidlig førsteslått	9						
.		440	552	581	554		524
Uten håslått		84	105	111	106		
Med håslått							
1. slått		443	450	507	448		
Hå		272	222	181	105		
I alt		715	672	688	553		692
.		103	97	99	80		
Middels tidlig førsteslått . .	9						
.		623	767	743	716		711
Uten håslått		88	108	104	101		
Med håslått							
1. slått		631	696	654	611		
Hå		190	141	131	99		
I alt		821	837	785	710		814
.		101	103	96	87		

	Felter	Høyavling kg pr. dekar					Middel 1.—3. år
		1.	2.	3.	4.	5. engår	
VI. <i>Jordkulturforsøkernes felter</i>							
Gjødslingsforsøk							
Spredte felter 1931—39 . . .	83						
Ugjødslet		616	605	524	468		582
		106	104	90	80		
Gjødslet tosidig		698	673	611	574		661
		106	102	92	87		

Engfelter i østlandske flatbygder

I denne landsdel har det som før nevnt vært få langvarigere felter i den eldste forsøksserie, så få at vi ikke har funnet grunn til å ta dem med her. Dels har forsøksvertene brukt bare treårig eng, og dels er de sådde engvekster blitt så sterkt uttynnet at de ikke har funnet det umaken verdt å fortsette med forsøket.

Av treårige er det i alt 26 felter (I i tab. I 2). De viser oppgang i avling fra 1. til 2. engår av grunner som før er nevnt. Mange enkeltfelter har dog størst avling i 1. år, fordi det er gjødslet sterkt med husdyrgjødsel til attlegget. I engårene er det — som det var vanlig østafjells den gang — i regelen ikke gjødslet, derfor er det sterk nedgang til 3. engår, og det har vært opplagt ulønnsomt å la enga ligge lenger enn to år under slike forhold.

Tab. I 2 forts.

	Felter	Høyavling kg pr. dekar					Middel 1.—3. år
		1.	2.	3.	4.	5. engår	
Gjødslet tresidig		755	741	688	637		728
		104	102	95	88		
VII. Fosfatgjødsling							
Spredte felter 1937—45	18	685	698	718			700
		98	100	102			
VIII. Kalkingsforsøk							
i Vestfold 1922—29							
Uten kalk							
Fireårige felter	6	326	584	572	471		494
		66	118	116	95		
Treårige felter	13	383	579	501			400
		78	119	103			
Med kalk							
Fireårige felter	6	472	705	670	558		616
		77	114	109	91		
Treårige felter	13	506	688	602			599
		84	115	101			

	Felter	Høyavling kg pr. dekar					Middel 1.—3. år
		1.	2.	3.	4.	5. engår	
IX. Kalkingsforsøk i Akershus 1925—35							
Uten kalk							
Femårige felter	5	630 97	673 104	635 98	573 89	403 62	646
Fireårige felter	21	588 96	665 107	580 95	472 77		611
Med kalk							
Femårige felter	5	675 101	686 102	652 97	599 89	450 67	671
Fireårige felter	21	634 98	692 107	616 95	491 76		647
X. Gjødslingsforsøk 1925—34							
Ugjødslet							
	32	677	580	523	329		593
PK-gjødslet		742 113	633 96	598 91	371 56		658
PKN-gjødslet		799 106	750 100	706 94	500 66		752
XI. Gjødslingsforsøk 1933—36.. med håslått							
Ugjødslet							
	7	775 117	713 107	506 76	421 63		665
P30 + K15		823 112	799 109	576 79	544 74		733
P30 + K15 + N15		878 109	876 109	661 82	615 76		805
P30 + K15 + N45		937 103	988 108	816 89	719 79		914
XII. Gjødslingsforsøk 1940—44. Med håslått							
Ugjødslet							
	8	776 113	735 107	541 80			684
50 kg fullgjødsel		981 104	966 103	875 93			941
100 kg fullgjødsel		1091 101	1092 101	1049 98			1077
150 kg fullgjødsel		1169 98	1216 102	1195 100			1193
Opplandene							
XIII. Gjødsling til omløp 1922—43							
Ugjødslet							
	22	461 95	481 100	506 105			483
Husdyrgjødslet		500 90	578 105	577 105			551
Kunstgjødslet		527 91	569 98	644 111			580
Kunstgjødslet sterkt	8	555 87	611 96	746 117			637

På forsøkgarden Vollebekk er det ikke gitt husdyrgjødsel i attleggsåret, og det er brukt lite av den til rotvekstene året før også. Men det er gjødslet med middels mengder av tresidig kunstgjødsel i alle engårene. Derfor — og fordi spirings- og utviklingsvilkårene ikke har vært de beste i attleggsåret — stiger avlingene sterkt fra 1. til 2. og litt også til 3. engår, til 4. år er det igjen nedgang, men 4. år har ikke gitt stort mindre enn 1. år. Treårig eng har her gitt størst nettoverdi, men fireårig kommer ikke avskrekende langt etter.

De spredte felter i samme periode viser et litt annet bilde. Her har nok jorda vært i bedre gjødselkraft ved attlegget, fordi det er kommet etter sterkt husdyrgjødslede rotvekster eller poteter, og mange av feltene har fått husdyrgjødsel i attleggsåret også. Men det er ikke gjødslet så regelmessig i engårene. Derfor står 1. engår forholdsvis bedre med mindre stigning til 2. år og ganske sterk nedgang til 3. og 4. år. Men vi ser at avlingene er større og har holdt seg bedre oppe enn på de eldre spredte østlandsfelter. Treårig eng har gitt størst nettoverdi av høyavlinga, men toårig ligger så nær innpå at den rimeligvis blir vel så lønnsom, når en tar omsyn til virkningen på den grøde som kommer etter enga.

I de nyeste serier på Vollebekk (III) har det i det meste av perioden (av omsyn bl. a. til kløveren) vært gitt mindre kvelstoff til attlegget og i de to første engår og tilsvarende mer i de to siste. Dette er en av årsakene til at de to første engår står relativt dårligere i avling enn i den foregående periode og de to siste bedre. Men det har også vært flere år med uheldig vær i attleggsåret i den siste periode, og været har i det hele vært mindre gunstig for engvekstene enn i 20-årene, dessuten er feltene høstet litt tidligere, derfor er middelavlingene også noe mindre. Fireårig eng har her gitt vel så stor netto som treårig.

Vi har hittil sett på resultatene bare for førsteslåtten, håa er i regelen ikke blitt høstet i disse forsøk.

Når håavlinga også blir høstet, er det rimelig at forholdet mellom engårene i avlingsmengde vil bli noe endret. Seriene IV og V i tab. I 2 viser resultater fra slike forsøk.

I serie IV viser førsteslåtten som i de ovenfor omtalte serier fra Vollebekk stigning til og med 3. engår, men stigningen er ikke så sterk som der, 1. engår er mer konkurransedyktig. Det henger sammen med at fra og med 2. engår er avlingene mer eller mindre redusert på grunn av at håa er høstet året før. Treårig eng viser størst netto, men fireårig ligger ikke langt etter.

Når håavlingene blir regnet med, blir det kontinuerlig avlingsnedgang fra 1. til 4. engår, både på grunn av den nettopp nevnte reduksjon og fordi håavlingene blir mindre og mindre utgjennom engårene. Men treårig eng klarer så vidt å konkurrere med toårig i nettoverdi.

De spredte slåttetidsforsøk i samme periode viser vel så stor avling som forsøkgardens i første engår, men kontinuerlig nedgang i de følgende år, også for førsteslåtten. Denne utvikling utgjennom engårene blir enda mer utpreget når de synkende håavlinger blir medregnet. Årsaken til skilnaden mellom forsøkgardens og spredte felter er at de siste har vært i bedre gjødselkraft ved attlegget, men ikke er blitt så regelmessig overgjødlet i engårene.

Denne sterkere nedgang i avlingene gjør da at eldre eng blir mindre konkurransedyktig på de spredte felter. For førsteslåtten blir det toårig eng som gir størst netto, riktignok med treårig tett innpå. Når håavlingene blir med-

regnet, får vi det hos oss nokså sjeldne tilfelle at ettårig eng blir mest lønnsom som toårig som en god nr. to. Det viser seg altså at det må årlig og rikelig overgjødning til, om en vil la eng med håslått ligge mer enn i høyden to år.

I denne serie var det prøvd tre ulike slåttetider, tallene i tabellen er gjennomsnitt av de tre.

For de nyere slåttetidsforsøk (V) er resultatene oppført særskilt for tidlig og for middels tidlig førsteslått. Her er det dessuten med et forsøksledd uten håslått, og ved å sammenlikne tallene for dette med de tilsvarende for førsteslått etter håslått kan vi se hvor mye håslåtten har redusert det følgende års avling. Vi ser at reduksjonen er så vidt sterk at det i 4. engår ikke er blitt noen netto meravling på grunn av håslåtten. Som det er nærmere omtalt i avsnitt H foran, har håslåtten ført til at mer av timoteien er blitt erstattet av villgras, men det er enda i 4. års eng 85—88 % timotei i enga, så nedgangen må ha andre årsaker også, bl. a. det at næringstilgangen er blitt for knapp også her i de seinere engår, det er jo bortført atskillig mer av næringsstoffer med enn uten håslått.

Uten håslått er forholdet mellom engårene omtrent det samme som i serie III, fireårig eng står i begge tilfelle best i nettoverdi. Av relativtallene vil en se at førsteårs kommer atskillig bedre opp i avling i forhold til de seinere engår ved middels tidlig enn ved tidlig førsteslått. Når plantene ikke er blitt kraftig utviklet i atleggsåret, gir den tidlige slått for kort tid til vekst i første engår. Men etterslått janner ut forholdet.

Med håslått blir det her som i den foregående serie treårig eng som gir størst netto både ved tidlig og middels tidlig slått, fireårig er mer underlegen enn toårig.

Jordkulturforsøkene ved Landbrukshøgskolen har utført en mengde gjødslingsforsøk som har gått gjennom de 3—4 første engår, de aller fleste er på spredte felter.

VI i tab. I 2 viser resultater fra en slik serie av forsøk, eller rettere sagt tre serier, men med enkelte sams forsøksledd (ØDELIEN 1944). Gjødselmengdene for de gjødslinger som er medtatt i tabellen, er for de enkelte stoffer 20 kg superfosfat, 12 kg kaliumgjødsel 33 % og 20 kg kalksalpeter, årlig gjødsling. Den tosidige gjødsling har i en serie vært P + K, i den andre K + N og i den tredje P + N.

En kan nok gå ut fra at jorda i regelen har vært i god gjødselkraft ved atlegget, omkring $\frac{2}{3}$ av dem det er oppgave fra har brukt 10—20 lass husdyrgjødsel pr. dekar i atleggsåret. Avlingene går da også ned utgjennom engårene, som en kunne vente relativt mest på ugjødslet. Den tosidige gjødsling har holdt avlingene noe bedre oppe de to siste år, den tresidige enda bedre, men gjødslinga har ikke vært sterk nok til å kunne hindre atskillig nedgang i 3. og 4. år.

Nettoverdien blir her omtrent den samme for toårig og treårig eng med en liten overvekt for den siste etter tresidig gjødsling.

VII er fra en serie forsøk (RETVEDT 1949) som har fått bare kunstgjødsel i atleggsåret og vanlig tresidig overgjødning i engårene, altså liknende gjødsling som på Vollebekk. Resultatene likner også på dem vi har fått her med stigende avling fra 1. til 3. engår. Treårig eng har da sjølsagt vært mest lønnsom her.

Seriene VIII og IX er kalkingsforsøk. Kalken er gitt i atleggsåret og ettervirkningen prøvd i 3—4—5 engår.

Feltene i Vestfold (SOLBERG 1930) viser påfallende små avlinger i første års eng, det skyldes mest et enkelt, særlig vanskelig attleggsår. Kalking har som vi ser øket avlinga sterkt dette år, og det gjør at relativtallene synes å tyde på at kalking ikke har øket varigheten av enga. Men de absolutte avlingstall viser jo at avlingene hele tiden har vært mye større etter kalking. I disse forsøk har den også i høg grad bidratt til at de sådde arter, kløver og timotei, ikke minst den siste, har holdt seg mye bedre. Uten kalk har engkvein i flere tilfelle utgjort halvparten av bestanden allerede i 2. engår, mens det med kalk har vært nesten ren timotei i 3. og til dels 4. år.

På grunn av de små avlinger i 1. engår blir det her den tre- og fireårige eng som gir størst netto.

Kalkingsforsøkene i Akershus (SOLBERG 1937) viser ikke fullt så store utslag for kalking, men også her har den øket relativavlingene for 1. engår. En kan da sjølsagt ikke vente at den skal øke *de relative* avlinger for de seinere engår, disse kommer jo også lengre og lengre fra kalkingsåret. Men også her har kalkinga ført til at de sådde arter har holdt seg lenger, og det er tydelig virkning på avlingsmengdene enda i 5. engår. Treårig eng har gitt størst netto, men fireårig ligger ikke langt etter.

I serie X (ØDELIEN 1934) har feltene øyensynlig også vært i god gjødselkraft ved attlegget. Avlingene er store i 1. engår og synker sterkt utgjennom engårene, for ugjødslet endog til under halvparten av 1. års avling i 4. år. Den tosidige gjødsling (20 kg superfosfat + 10 kg kaliumgjødsel 33 %) har holdt avlingene litt bedre oppe, men det er her særlig kvelstoffet (30 kg kalksalpeter) som har øket avlingene i de to siste engår. Det har gjort treårig eng konkurransedyktig i nettoverdi, ellers er det toårig eng som står best i disse forsøk.

Også jordkulturforsøkene har hatt en del felter med håslått.

En slik serie er nr. XI i tabellen (ØDELIEN 1934). Nedgangen fra 1. og 2. engår er som i våre egne forsøk med håslått mye sterkere enn for bare første-slått uten håslått, som en kunne vente er den særlig stor for ugjødslet. Gjødsling har holdt avlingene noe bedre oppe, men ikke en gang den sterkeste gjødsling som her er forsøkt, har helt kunnet hindre nedgangen. Toårig eng har i alle tilfelle vært best her, men den treårige kommer den jo atskillig nærmere ved den sterkeste gjødsling.

Serie XII, også med håslått. (ØDELIEN 1950) viser hvordan det kan gå ved enda sterkere gjødsling. Vi ser at etter de to sterkeste gjødslingene er det ikke blitt noen nevneverdig nedgang i avlingene til 3. år, trass i håslåtten. Treårig eng har da her gitt størst nettoverdi. Etter bare 50 kg fullgjødsel pr. dekar har også her toårig eng vært best.

Resultatene fra Sør-Østlandet kan sies å vise at den gamle engdyrkingsmåte med sterk husdyrgjødsling til attlegget og ingen overgjødsling i engårene vil gi så sterk nedgang i høyavlingene fra og med 3. engår, at det er ulønnsomt å bruke mer enn toårig eng, også med bare en gangs slått.

Ved en middels sterk årlig overgjødsling med tresidig blanding kan avlingene holde seg godt oppe, og til og med øke til 3. engår, til 4. engår er det i regelen en større eller mindre nedgang, men fireårig eng har til dels vært konkurransedyktig i netto avlingsverdi. Når en tar omsyn til at enga i regelen blir dårligere og dårligere føregrøde for andre vekster, dess lenger den ligger, og at andre vekster i denne landsdel oftest gir større avlingsverdi på målet enn eng, vil det nok sjelden lønne seg å la enga ligge lenger enn høgst tre år.

Dette gjelder i enda høyre grad om en vil øke avkastningen av engene ved også å høste håa, og det vil det i de fleste tilfelle være grunn til i denne landsdel. Håslåtten fører til en raskere og sterkere nedgang i avlingene utgjennom engårene, både fordi håslåtten senker følgende års avling og fordi hãmengden minker fra år til år. Dette kan motvirkes ved sterkere gjødsling, og vi har sett eksempler på at treårig eng kan være konkurransedyktig også når håa blir høstet. Men når en tar omsyn til det som er nevnt ovenfor, vil en nok sjelden tape noe på å bruke bare toårig eng da.

Fra *Opplandene* er det lite å finne av forsøksresultater som viser forandringerne i avling fra engår til engår, i hvert fall i langvarigere enger. Noen få felter fra denne landsdel er med i sammendraget for Åkervekstforsøkene felter under I i tab. I 2. og I og III i tab. I 1.

De tall som er medtatt under XIII i tab. 2, er fra GLÆRUMS (1943) langvarige forsøk med gjødsling til omløp på Møystad og på tre landbruksskolegarder. Det kan være tvilsomt om resultatene er representative for landsdelen, (når det gjelder de spørsmål som interesserer her), de er fra bare fire-fem atleggsår, og tilfeldigheter med været kan ha spilt inn. Det er visstnok en slik tilfeldighet som gjør at ikke 2. års eng står bedre enn den gjør. 1. års eng har også vært uheldigere med været enn 3. års. Dette er vel en av årsakene til at endog ugjødset viser stigning fra 1. til 3. engår. Nå er jo Hedmarksjorda kjent for å kunne holde avlingene godt oppe, også uten gjødsling, delvis på grunn av værlaget, men dette skulle ikke føre til stigende avling.

Husdyrgjødsel er ikke gitt direkte til enga, men tidligere i omløpet, det er da forklarlig at relativtallene for avling ikke skiller seg mer fra de tilsvarende for ugjødset. Den årlige kunstgjødsling med vanlige mengder har gitt sterk avlingsøkning fra 1. til 3. engår. Den mye sterkere kunstgjødsling — som har vært med på bare 8 av de 22 felter — har gitt bare måtelig avling i 1. engår, bl. a. fordi den svært sterke, og særlig kvelstoffrike, gjødsling også i atleggsåret i flere tilfelle har ført til overfrodrig åker og legde til skade for atletget. I engårene har denne gjødslinga gitt enda sterkere avlingsøkning fra 1. til 3. år enn den foregående.

Det er vel sannsynlig at tallene fra disse forsøk gir et noe overdrevent bilde av fordelene ved å bruke treårig eng, men den kan godt være konkurransedyktig ved en gangs slått her som lengre sør på Østlandet. Fordelene ved håslått er kanskje litt mindre på *Opplandene* på grunn av den noe kortere og tørrere sommer.

Engfelter på Vest- og Sørlandet

Av resultater fra langvarige engfelter i disse landsdeler har vi omtrent bare Åkervekstforsøkene spredte forsøk fra den tid denne forsøksstasjon hadde felter over hele landet. Men i denne periode lå omkring $\frac{3}{5}$ av våre engforsøk på Vest- og Sørlandet, så det eldre materiale derfra er større enn fra noen annen landsdel. Derimot er det offentliggjort lite av forsøk med engvekster derfra i de seinere år, men det er visstnok mange slike i gang nå.

Resultatene fra disse kyststrøk skiller seg tydelig fra dem fra andre landsdeler i det at førsteårs eng har gitt større avling i forhold til de seinere engår. For perioden 1890—1910 har vi f. eks. følgende avlinger:

	1.	2.	3.	4.	5. engår	Middel 1.—3. år
Vest- og Sørland, 36 f.	695 99	725 103	693 98	611 87	505 72	704
Andre landsdeler, 24 f.	494 80	820 134	527 86	533 87	406 66	614

Den viktigste årsak til denne skilnaden er nok at værlaget i kyststrøkene gir engplantene en bedre start i attleggsåret. Den rikeligere tilgang på råme (større nedbør) gjør at engfrøet spirer bedre, ofte tidligere også, og utviklingen blir sjeldnere avbrutt eller sinket av tørkeperioder. Dessuten gjør den lengre sommer og den milde høst at plantene får vokse seg kraftigere i attleggsåret. I de andre landsdeler har plantene ofte vært for lite utviklet i attleggsåret til å kunne utnytte de gode vekstvilkår som i regelen blir budt dem i første engår, det er først i andre året de er kommet opp i full yteevne, og da er avlinga blitt større enn i kyststrøkene, bl. a. fordi det ikke er tært så sterkt på jordnæringen som der.

Det er mye mindre nedgang fra 2. til 3. engår i kystbygdene. Det henger nok sammen med at kløveren har gjort mindre av seg i kystbygdene. I innlandsbygder har kløveren gjerne dominert sterkt i 2. engår, det er en av årsakene til at avlingene da kommer så høgt opp. Når da det meste av kløveren blir borte i 3. år, er det ikke sjelden for få timoteiplanter, eller de er så sterkt undertrykt at de ikke kan utnytte plassen fullt ut. Den lille tendens til stigning igjen til 4. år kan henge sammen med at timoteien, der den har vært undertrykt, er kommet til krefter igjen. Til 5. engår er det sterk nedgang

Tab. I 3. *Engfelter på Vest- og Sørlandet.*

	Felter	Høyavling kg pr. dekar						Middel 1.—3. år	
		1.	2.	3.	4.	5.	6. engår		
I. Åkervekstforsøkene spr. felter 1890—1917	Seksårige forsøk . . .	17	763	774	742	655	626	445	760
			100	102	98	86	82			59
	Femårige forsøk . . .	47	703	737	715	627	543	718	
			98	102	100	87	76		
Femårige forsøk med over 50 % såddeplanter i 5. år	30	713	773	758	713	698	748		
		95	103	102	95	93			
Fireårige forsøk . . .	55	687	724	703	620	705			
		97	103	100	88				
II. Kjevik 1923—39									
Treårige forsøk . . .	16	777	720	668			722		
		108	100	92					

både i kystbygder og innlandsbygder, men størst i de siste, fra 2. til 5. år er nedgangen her 414 kg mot 220 kg i kystbygdene.

I tab. I 3 er det medtatt også en del felter etter 1910, etter overenskomst med forsøkgarden Forus fortsatte Åkervekstforsøkene med engvekstfelter i disse kystbygder til 1917. Av femårige felter er tallet øket fra 36 til 47. Disse nyere felter har dratt avlingene noe oppover, bl. a. på grunn av mer bruk av kunstgjødsel. Avlingene er øket noe mer for de tre siste enn for de to første engår.

Avlingene holder seg i alle grupper godt oppe til og med 3. engår, det er ikke blitt stort mindre avling pr. år av treårig enn av toårig eng, så det er fullt forsvarlig å la enga ligge i tre år, også med den gjødsling som ble brukt den gang, engfeltene her har nok fått mer gjødsel enn østafjells, men det har ikke vært regelmessig årlig overgjødsling. — Til 4. år er det større nedgang — vel 80 kg pr. dekar. En liknende nedgang videre til 5. år er det på de femårige felter, atskillig mindre på de seksårige, dette er nok årsaken til at de sistnevnte er blitt liggende enda ett år til, forsøksvertene ble anmodet om å fortsette med forsøkene så lenge det var noe videre igjen av de sådde arter. Men fra 5. til 6. år er nedgangen hele 181 kg, her riktignok delvis på grunn av det som før er nevnt om utregningsmåten, at ruter med over 75 % «fremmede planter» er regnet for å ikke ha gitt noen avling.

Evnen til å holde avlingene oppe utgjennom engårene er bl. a. avhengig av hvor lenge de sådde engvekster holder ut. Det viser seg at utholdenheten i middel ikke har vært vesentlig større i kystbygdene enn middel for alle felter som vi før har sett på. En kunne vente at værlaget i kyststrøkene ville gjøre grasartene mer varige der. Men det er ting som kan virke i motsatt lei også, bl. a. den kultur- og ugrastilstand jorda er i ved atlegget.

Det er stor skilnad mellom de enkelte felter. Til dels har 80—90 % av plantebestanden vært sådde arter, vesentlig timotei, enda i 5. engår, men i middel er det bare omkring 50 %. Et sær sammendrag for 30 felter med over 50 (i middel 69) % sådde arter i 5. år er medtatt i tab. I 3. Vi ser at avlingene her har holdt seg mye bedre oppe utgjennom engårene, både fireårig og femårig eng kan her konkurrere med treårig i nettoverdi av avlinga.

I disse eldre spredte forsøk i kystbygdene har sikkert ikke landsdelens gode naturlige vilkår for å gi riktytende og varige enger vært fullt utnyttet. Enda om feltene nok har vært gjødslet regelmessigere enn det var vanlig for eng østafjells den gang, har manglende gjødselkraft i mange tilfelle ført til at timoteien har gått for snart ut, og avlingene har gått ned.

Som et eksempel på hva eng på Vestlandet kan gi, er nedenfor oppført avlingene i et femårig gjødslingsforsøk på forsøkgarden Fureneset:

	1.	2.	3.	4.	5. engår
1. slått	959	727	902	1336	1032 kg
2. slått	926	739	592	487	514 kg
I alt	1885	1466	1494	1823	1546 kg

Her er det gjødslet uvanlig sterkt i alle år, men gjødselutgiften pr. kg høy er likevel rimelig.

For å komme opp i slike avlinger er det sjølsagt nødvendig å høste minst to ganger hver sommer. Og mulighetene for det er større i kyststrøkene enn ellers i landet, det er rikeligere med nedbør, en er ikke så utsatt som i innlandsstrøk for at tørkebolker på ettersommeren stanser veksten, og håa kan vokse lenger utover høsten.

Et enkelt eksempel som det ovenfor kan sjølsagt ikke si noe sikkert om hvorvidt håslåtten virker annerledes på de følgende års avlinger i kystbygdene enn på Østlandet, men det er ikke usannsynlig at det kan være noen skilnad. I eksemplet er det, bortsett fra 2. engår, ikke noe tegn til at håslåtten har ført til minkende avlinger ved førsteslåtten, når det blir gjødslet så sterkt som her. Håmengden har derimot gått noe ned. I dette forsøk er det praktisk talt ingen tilbakegang i prosenten av sådde arter i løpet av de 5 år.

Åkervekstforsøkene har hatt en del eldre felter med håslått på Vestlandet. Det var forsøk til sammenlikning av høst- og vårbeiting, men det var tatt med et forsøksledd med håslått samtidig med høstbeitinga. En serie på 7 felter fra årene 1906—15 (TØNNESSON 1920) ga følgende resultater:

	1.	2.	3.	4. høsteår
1. slått	555	543	560	540 kg
2. slått	218	166	101	128 kg
I alt	773	709	661	668 kg

Her har det vært gjødslet mye svakere, og håavlingene går sterkt ned, men førsteslåtten holder seg godt oppe, og avlingene av førsteslått + hå er så vidt store i de seinere engår at treårig og fireårig eng konkurrerer med toårig i nettoverdi av avlingene. Til sammenlikning kan nevnes at 7 samtidige felter på Østlandet viste sterkt fall i avling fra og med 3. høsteår, så toårig eng var avgjort overlegen, når håa ble høstet. (Når det her er talt om høsteår i stedet for engår, er det fordi bare enkelte felter er anlagt i 1. engår.)

Også disse resultater tyder på at det i kyststrøkene kan være forsvarlig også med håslått å la engene ligge noe lenger enn i innlandsstrøk.

Fra *Sørlandet* har vi noen forsøk på forsøksgarden Kjevik fra de seinere år.

Feltene er anlagt med korn til modning som dekkvekst. De er overgjødslet årlig med 15—20 kg av hvert av gjødselstoffene superfosfat, kaliumgjødsel 33 % og kalksalpeter, det siste er sløffet i 6 tilfelle med særlig kraftig kløverbestand, gjødslinga har altså ikke vært særlig sterk.

Middel for 16 felter med tre engår er medtatt i tab. I 3. Som en ser, står 1. engår også her svært godt i forhold til de etterfølgende, endog bedre enn i de resultater vi før har sett på fra kystbygder. Dette kunne tenkes å komme av at sommeren på *Sørlandet* er enda lengre enn på det egentlige Vestland, så engplantene kan utvikle seg enda kraftigere i attleggsåret. Men det er ingen tydelig skilnad i den lei for de 10 *Sørlands*-felter som er med under I i tabellen, så det er vel andre årsaker også. Nedgangen helt fra 1. engår kan for en del komme av at en stor del av feltene har ligget på temmelig grov sandjord, som en ikke kan vente å holde oppe i gjødselkraft med den gjødsling som er brukt. En annen årsak til nedgangen er at det er høstet hå på flere av feltene, 5 felter i 1. år, 6 i 2. år og 2 i 3. år. Håavlingene er ikke med-

regnet i de avlingstall som er oppført i tabellen. Det viser seg at avlinga det følgende år er sunket mye sterkere der håa er høstet.

Etter tallene for 1. slått i tab. I 3 står toårig eng best i nettoverdi med treårig tett innpå. Når håa blir medregnet, kommer ettårig eng høgst i avling og nettoverdi, men det er jo for få felter og for uregelmessig håhøsting til at en kan si noe sikkert om gyldigheten av et slikt resultat. Men på denne jord og med den gjødsling som er brukt, er det i og for seg ikke urimelig. Men det kan ikke uten videre overføres til andre jordarter på Sørlandet.

Engfelter i Trøndelag

I tab. I 4 viser I resultater fra Åkervekstforsøkene engfelter i landsdelen i perioden 1890—1917. Avlingene er som en ser ganske store, de naturlige vilkår for høyavl er gode, og da denne landsdel har drevet høyavl for salg i ganske stor målestokk, har det vært lagt større vekt på god engkultur enn mange andre steder, bl. a. har det vært vanligere med overgjødsling av enga enn i hvert fall på Østlandet.

Det mest påfallende ved tallene er den sterke avlingsstigning fra 1. til 2. engår. Den forekommer på praktisk talt alle felter. En av årsakene til dette er antydnet før, det at veksttida er kortere og kjøligere enn lengre sør og vest i landet, så engplantene rekker ikke så langt i utvikling i attleggsåret, at de kan nytte fullt ut de gode vekstvilkår i 1. engår. Mange av feltene er også overgjødslet andre året. Til 3. engår er det ganske sterk nedgang, kløveren — som pleier å slå godt til i Trøndelag, særlig andre året — er nå for størsteparten gått ut, og som før nevnt kan overfrodig utvikling av kløveren året før ha trykket timoteien så sterkt at den ikke straks greier å utnytte vokserommet. Dessuten har de fleste som gjødslet året før, unnlatt det dette år, men gjødslet igjen i 4. år. I middel stiger avlinga litt fra 3. til 4. engår på de femårige og seksårige felter, og avlinga er her større i 4. enn i 1. år. På de fireårige felter er dette ikke tilfellet, disse felter har nok ikke vært så godt gjødslet, avlinga har da gått mye ned i 4. år, og de sådde arter har vært så sterkt tynnet at forsøket er blitt avsluttet da. Også på de felter som er fortsatt i 5. og 6. år er avlingene gått sterkt ned etter 4. år, delvis fordi de sådde arter etter hvert har gått ut. På de femårige felter har de f. eks. utgjort i middel 70 % i 4. og 63 % i 5. engår.

På grunn av de store avlinger i 2. engår blir det for disse felter toårig eng som gir den største nettoverdi av avlinga, men det er ikke usannsynlig at årlig overgjødsling (i stedet for annet hvert år som synes å ha vært det vanlige) vilie ha gjort treårig og fireårig eng konkurransedyktige.

De 12 forevisningsfelter (også fra Åkervekstforsøkene) viser en liknende utvikling i de tre første engår som de fireårige undersøkende felter, men avlingene er mindre, bl. a. fordi mange av feltene ikke er fra de bedre jordbruksdistrikter.

Forsøks garden Voll har fått utført en mengde engvekstforsøk både på egen gard og på spredte felter i Trøndelag.

De eldre felter (II) er av samme type som Åkervekstforsøkene i gruppe I. Avlingene går også her sterkt opp fra 1. til 2. engår, de holder seg på forsøks garden ganske godt oppe også i 3. år, men går mye ned til 4. år. Avlingene er uvanlig store, så jorda har nok vært i god gjødselkraft, men de store

Tab. I 4.

Engfelter i Trøndelag

	Felter	Høyavling kg pr. dekar						Middel 1.—3. år
		1.	2.	3.	4.	5.	6. engår	
I. Åkervekstforsøkenes spredte felter 1890—1917								
Seksårige forsøk .	5	653 90	871 119	663 91	698 96	572 78	389 53	729
Femårige forsøk .	8	674 87	955 124	691 89	735 95	608 79		773
Fireårige forsøk ..	15	682 94	836 115	658 91	614 85			725
Forevisningsfelter 1904—10	12	455 95	535 112	448 94				479
II. Voll 1912—23								
Forsøkgarden ..	10	839 91	1011 109	943 101	789 85			931
Spredte forsøk ..	9	609 105	699 120	436 75	423 73			581
III. Voll 1923—40								
Forsøkgarden	65	645 91	756 107	724 102	703 99			708
Spredte felter	89	672 98	732 107	654 95	591 86			686
IV. Voll 1924—44								
Gjødslingsforsøk til omløp	6	451 103	488 112	370 85	334 77			436
Ugjødslet								
Husdyrgjødslet ..		707 100	718 102	698 99	638 90			707
Kunstgjødslet ...		688 95	780 108	702 97	682 94			723
V. Voll 1933—38								
Spredte gjødslingsfor- søk	33	513 102	526 104	478 95	419 83	359 71		505
Ugjødslet								
Kunstgj. svakt ..		655 95	724 106	678 99	595 87	565 82		686
Kunstgj. sterkere		725 95	799 105	764 100	734 96	632 83		763
VI. Voll 1925—39								
Dekkvekstforsøk på spredte felter	29	688 101	694 102	668 98	594 88			683
Med dekkvekst ..								
Uten dekkvekst ..		762 104	738 101	703 96	603 82			734

avlingene har jo også tært på gjødselkraften, så nedgangen til 4. år er ikke påfallende. Toårig og treårig eng står her nesten likt i nettoverdi.

De spredte felter i samme periode har nok også vært i bra gjødselkraft ved attlegget, men det kan se ut til at de har fått lite gjødsel i engårene, avlingene går sterkt ned etter 2. engår, og toårig eng er avgjort overlegen.

I en nyere serie på Voll (III) er det brukt en liknende gjødsling som på Vollebekk, bare kunstgjødsel (eller i noen tilfelle ingen gjødsling) til attlegget, og overgjødsling med tresidig blanding i alle engårene, i regelen med 20 kg superfosfat + 5—10 kg kaliumgjødsel 33 % + 10—30 kg kalksalpeter, minst i de to første engår og mer i de to siste.

Forholdet mellom engårene likner også mye på det vi fant på Vollebekk (tab. I 2, III), det er dog på Voll litt nedgang fra 2. til 3. engår (det er nevnt i vedkommende melding (EIKELAND 1943) at timoteien ofte var for tynn og svak i 3. år, fordi kløveren hadde trykket den for sterkt året før). Begge steder er det litt nedgang til 4. år, men fireårig eng står best i nettoverdi begge steder.

De spredte felter i samme periode har i regelen fått husdyrgjødsel i attleggsåret, derfor er skilnaden mellom 1. og 2. års eng mindre enn på forsøks-garden. De spredte felter har også i mange tilfelle fått overgjødsling, til dels med husdyrgjødsel, men den har ikke vært så regelmessig som på forsøks-garden, og vi ser at avlingene har gått ikke så lite ned etter 2. engår. Tre-årig eng står best i nettoverdi her med toårig nær innpå.

I feltene på forsøks-garden har de sådde engvekster holdt seg noenlunde like godt som på Vollebekk utgjennom engårene, de har iflg. botanisk analyse utgjort omkring 95 % av plantebestanden i 3. engår og omkring 90 % i 4. år. Som før nevnt stiger kløverprosenten mer fra 1. til 2. år på Voll enn på Vollebekk.

På de spredte felter, der plantebestanden er skjønnessmessig vurdert, er det kommet inn atskillig mer ugras og villgras utgjennom årene. Som før omtalt ser det ut til at det har vært mer kløver, og at den har holdt seg lenger på de spredte felter, men det meste av skilnaden skyldes rimeligvis den vanlige overvurdering av kløvermengden ved skjønn.

En del gjødslingsfelter i Trøndelag har også interesse for det spørsmål det her er tale om.

IV viser noen resultater fra engårene i et langvarig forsøk med gjødsling til omløp. Ugjødslet viser som en kunne vente sterk nedgang etter 2. engår, og toårig eng har vært mest lønnsom her. Husdyrgjødsel — det meste av den — er gitt i åkerårene, mest til poteter året før attlegget, men enga har også fått litt husdyrgjødsel 3. året. Det er då heller ingen større avlings-nedgang før til 4. år, og treårig eng har gitt størst nettoverdi, (det er forresten gitt mindre mengder tresidig kunstgjødsling til husdyrgjødsel på 3 av de 6 felter). — Bare kunstgjødsel gitt årlig i midlere mengder har holdt avlingene enda bedre oppe, 4. års eng har her gitt nesten like stor avling som 1. års, og om det enn er noen nedgang fra de to foregående år, så er fireårig eng her konkurransedyktig i nettoverdi av avlinga.

V viser resultater fra spredte gjødslingsforsøk i Trøndelag. Her er det ikke de samme felter som har gått gjennom alle engårene, feltene er tatt med under sin årgang enten de har vært ettårige eller flerårige. Tallene blir derfor nærmest et statistisk uttrykk for hvordan eng av den eller den årgang opp-fører seg uten og med gjødsling.

Ugjødslet viser som vanlig sterk nedgang etter 2. engår, skjønt det altså her ikke kan sies sikkert at det ikke er gitt gjødsel siden attleggsåret. Toårig og treårig eng er best.

Den svake tresidige kunstgjødsling har hevet avlingene sterkt, og avlingsnedgangen etter 2. år er atskillig mindre. Treårig eng har gitt størst nettoverdi.

Den sterkere kunstgjødsling har hevet avlingene ytterligere og minket nedgangen. 4. engår har her gitt vel så stor avling som 1. år, og fireårig eng står litt over treårig i nettoverdi. Til 5. engår er det i alle tilfelle stor nedgang både i avlingsmengde og lønnsomhet, (under 5. år er her tatt med alle tilfelle av eldre enn 4. års).

Det som her er kalt «sterkere kunstgjødsling» er 25 kg superfosfat + 20 kg kaliumgjødsel 33 % + 22 kg kalksalpeter pr. dekar. En større salpetermengde i de to siste engår ville sikkert ha holdt avlingene enda bedre oppe.

Dekkevktforsøkene (VI) har for en stor del (vel $\frac{3}{4}$ av dem) ligget i kyststrøk, særlig i Møre og Romsdal. Værlaget her likner i visse måter mer på det vestlandske enn på det inntrønderske. Dette kan være en av årsakene til at forholdet mellom 1. og 2. engår likner på det vi fant for Vestlandet.

Som for de spredte felter ellers er det nedgang i avling etter 2. engår. Uten dekkvekst er det blitt størst avling i 1. engår, fordi en her ikke har den avlingsminkende virkning av dekkveksten.

Høyavlingene er blitt noe større uten enn med dekkvekst, særlig altså i første engår, men — i minkende grad — også for de følgende. I middel for hele serien har ikke meravlinga av høy vært stor nok til å oppveie avlingstapet i attleggsåret, men i kystbygdene er det enkelte unntak fra den regelen.

Avlingene har gått noe sterkere ned uten enn med dekkvekst, men det blir i begge tilfelle treårig eng som har gitt størst nettoverdi.

Med den gamle driftsmåten med sterk gjødsling til attlegget og overgjødsling høgst annethvert år ser det altså ut til at det ikke lønner seg å la engene ligge lenger enn to år. Med det en nå vil regne for en middels sterk overgjødsling hvert år kan avlingene holdes oppe, så treårig og fireårig eng blir konkurransedyktige i nettoverdi. Om en skal la engene ligge så lenge, må da bl. a. bero på hvor mye høy en har bruk for på garden eller til salg, og på det merutbytte en kanskje kan vente av andre vekster.

Alle resultater i tab. I 4 gjelder en gangs slått. Det er lite av forsøk fra Trøndelag som kan gi noen opplysning om hvordan håslått virker på varigheteten av enga der. Åkervekstforsøkene hadde i årene 1908—15 noen få forsøk med håslått der, tilsvarende til dem som foran er nevnt for Vestlandet. Resultatene tyder nærmest på at håslått (og likeså høstbeiting) virker sterkere nedsettende på neste års avling i Trøndelag enn lengre sør, samtidig med at høyavlingene blir mindre. Forsøkene er for få og unøyaktige til å kunne si noe sikkert om spørsmålet, men det nevnte resultat synes ikke urimelig. Sikkert nok er at en også her må bruke kortvarigere eng, om en — uten mye sterkere gjødsling — vil høste hå regelmessig.

Engfelter i fjellbygder

Feltene er dels fra Åkervekstforsøkernes serie 1890—1917, dels er de anlagt av Forsøksgarden for fjellbygdene. De første er sjølsagt alle spredte felter hos gardbrukere, de siste er mest fra forsøksgarden Løken eller forsøks-

gardens sæter, Berset, med den tilhørende fjellmyr, Bjønnhaugmyra. Løken ligger omkring 550 m o. h., Berset nær 1000 m o. h. — En stor del av Åkervekstforsøkernes felter er fra garden Åbjørsbråten i Nord-Aurdal, ca. 600 m o. h. og fra den tilhørende sæter, Åbjørsstølen, ca. 800 m o. h. Det er også en del felter fra Lesjaskogen.

De fleste felter har vært overgjødset i engårene. På forsøks garden og sætra har praktisk talt alle felter fått årlig overgjødning, men også på Åbjørsbråten ble det begynt med regelmessig overgjødning lenge før dette var vanlig i lågere bygder.

Avlingstillene, særlig i avdeling I i tab. I 5, viser som i Trøndelag (men i motsetning til Vest- og Sørlandet) sterk stigning fra 1. til 2. engår, og visstnok av samme grunn, — at veksttiden i attleggsåret har vært for knapp til å gi full utvikling av engplantene. Som i Trøndelag er det også stigning i kløverprosenten til 2. engår. Det er også som der atskillig nedgang til 3. engår og litt oppgang igjen til 4. år. Dette gjelder de femårige og seksårige felter. For de fireårige er det kontinuerlig nedgang etter 2. engår, for en del på grunn av at her er medtatt førsteslåtten for 9 felter med håslått. Håslåtten har minket avlingene det følgende år, så disse 9 felter viser nedgang helt fra 1. engår. Men blant de fireårige felter er det også en del med sterk uttynning av de sådde arter, det er en av grunnene til at de er blitt avsluttet etter fire år.

De sådde arter har ellers holdt seg overraskende lenge på mange av fjellbygdfeltene, særlig da timoteien, men også av kløver har det i mange tilfelle vært mer igjen i 3. og 4. engår enn vi er vant til i varmere bygder. En av årsakene til dette er — merkelig nok kan det synes — at den er mindre utsatt for frostskaade og oppfrysing i fjellbygdene, snøen kommer gjerne tidlig, og den dekker plantene til faren for skadelig vårfrost er over. Det kan stille seg noe annerledes i de snøfattigste fjellbygder.

Kløverinnblandingen har også økt avlingene ganske sterkt. Som eksempel kan nevnes at i middel for 6 av Åkervekstforsøkernes felter, der ublandet timotei også er med, har kløverinnblandingen øket høyavlinga med over 100 kg pr. dekar i hvert av de tre første engår, og virkningen kan merkes også i 4. og til dels i 5. og 6. engår. I sum for 4 år var meravlinga 410 kg høy.

At kløveren kan slå godt til i fjellbygder, går også fram av Åkervekstforsøkernes forevisningsfelter fra årene 1904—10. Her har også ublandet raukløver og ublandet timotei vært med. Resultatene er slik i middel for de 11 felter:

	1.	2.	3. engår
Normalblanding	508	527	564 kg
Timotei ubl.	452	437	412 kg
Raukløver ubl.	441	537	524 kg

Vi ser at kløveravlingene her har holdt seg bedre oppe enn timoteiavlingene til og med 3. engår. En av årsakene til dette er vel at disse felter har vært i mindre god gjødselkraft, (de noe små avlinger kan tyde på det), og at det er særlig kvelstoff som har manglet. Kløveren — alene eller i blanding — har da med sin kvelstoffsamlede evne en fordel framfor timotei. Men for å

Tab. I 5.

Engfelter i fjellbygder.

	Felter	Høyavling kg pr. dekar										Middel 1.—3. år
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	
I. Åkervekstforsøk- enes og Løkens for- søk 1890—1945												
Seksårige forsøk	14	582 93	686 110	606 97	628 100	628 100	618 99					625
Femårige forsøk	21	593 91	735 113	630 96	655 100	563 86						653
Fireårige forsøk	39	664 97	720 105	674 98	638 93							686
Forevisnings- felter 1904—10	11	508 95	527 99	564 106								533
II. Løken, gjødslings- forsøk til omløp 1937—45, med hå. Ugjødslet												
	9	519 118	409 93	387 89	338 77							438
Husdyrgjødslet		589 121	450 92	424 87	351 72							487
Husdyrgj. + 30 kg kunstgj.		871 112	748 96	711 92	689 89							777
III. Sæterfelter												
Tiårige forsøk .	5	667 104	684 107	568 89	637 100	634 99	628 98	640 100	622 97	645 101	664 104	640
Seksårige forsøk	10	604 98	666 108	577 94	658 107	529 96	616 100					616
IV. Sæterfelter												
Ugjødslet	3	213 106	193 96	197 98	275 137	208 104	246 123					201
Gjødslet årlig .		647 100	680 105	619 95	703 108	622 96	678 104					649
V. Sæterfelter												
Med sølvbunke.	6	506 95	562 106	522 99	586 111	458 86	497 94					530
Uten sølvbunke		472 108	424 97	415 95	468 107	364 83	413 95					437
VI. Sæterfelter												
Nydyrkingsforsøk Ugjødslet	7	238 85	289 103	315 112	291 104							281
30 kg fullgj. . . .		458 83	571 103	630 114	615 111							553

kunne utnytte denne fordel må den ha kunnet holde seg i live. Avlingstallene for kløver viser en liknende stigning fra 1. til 2. engår som vi før har sett for kløverprosentene på forsøkgarden Løken. Årsaken kan være den samme som er nevnt der, at kløveren på grunn av den korte sommer ikke er blitt så kraftig utviklet i atleggsåret at den kan yte sitt beste alt i 1. engår.

Til sammenlikning med resultatene fra fjellbygder har vi nedenfor middel-tall for andre 51 forevisningsfelter i samme serie:

	1.	2.	3. engår
Normalblanding	491	522	485 kg
Timotei ubl.	485	477	451 kg
Raukløver ubl.	440	437	348 kg

Det er tydelig at kløveren her har vært mye mindre utholdende enn på fjellbygdsfeltene. Nå er hele 40 av disse felter fra Vest- og Sørlandet og fra Nord-Norge, og vi vet jo at særlig den sistnevnte landsdel gir dårlige vilkår for kløver. Men også feltene i Trøndelag viser mye sterkere nedgang i kløveravling til 3. engår enn fjellbygdsfeltene.

Tallene i tab. I 5 I tyder nærmest på at engene i fjellbygder kan holde seg oppe i avkastning i vel så mange år som i lågere bygder, at avlingene ved en gangs slått kan holde seg over 600 kg pr. dekar i hvert fall til 4. engår og ofte også lenger, når de sådde engvekster ikke blir for sterkt tynnet, og en bruker årlig overgjødning.

Når etterveksten også blir høstet, vil avlingene også her gå sterkere tilbake fra år til år, som det går fram av tallene i avdeling II i tabellen. Disse resultater er fra langvarige forsøk med gjødning til omløp på Løken (Foss 1950). Resultatene er egentlig fra to forsøksserier, men de er her slått sammen for de tre forsøksledd de har sams.

Vi ser at avlingene her er størst i 1. engår når håslåtten blir medregnet. Siden synker avlingene ganske sterkt utover årene, dels på grunn av den nedsettende virkning håslåtten har på neste års avling, dels fordi det er de første engår som gir størst høavling.

Nedgangen er enda større for husdyrgjødslet enn for ugjødslet. Dette er rimelig nok, i første engår er det enda mye gjødselkraft igjen etter husdyrgjødslinga (6—8000 kg til poteter) tre år tidligere, så høavlinga da blir ganske stor, men gjødselkraften og dermed avlingene minker sterkt utgjennom årene.

Et tilskott på 60 kg kunstgjødselblanding årlig — en ikke særlig sterk gjødning — har hjulpet til å holde avlingene bedre oppe og har øket middelavlinga for de fire engår med over 300 kg pr. dekar og år. Men nedgang er det blitt her også. Et ytterligere tilskott på 30 kg (til i alt 90 kg) kunstgjødselblanding er prøvd i den ene serien. Det har øket avlingene med enda omkring 100 kg, men har i dette tilfelle ikke endret forholdet mellom engårene nevneverdig.

Nedgangen fra 1. engår er i dette sammendrag blitt større enn normalt fordi det ikke var noen førsteårs eng i tørkeåret 1941, mens de tre andre år-ganger av enga hadde to felter dette år. Hvis en utelukker resultatene fra

dette år, blir toårig og treårig eng konkurransedyktig i nettoverdi av avlinga. Til 4. engår synker nettoverdien sterkt.

Sæterfeltene er mest fra Fjellbygdforsøksstasjonens sæter, Bersetstølen og den tilhørende Bjønnhaugmyra, men en del er også Åkervekstforsøkene (og Selskapet for Norges vels) felter på Åbjørsstølen.

De fleste av de førstnevnte felter er sådd uten kløverinnblanding, i regelen gjelder de avlingstall som her er tatt med, timotei sådd ublandet. Timoteien har i regelen holdt seg godt de første fire år på sætervollen, siden er den blitt mer og mer fortrenget av engkvein og til dels av sølvbunke. På myra har tilbakegangen for timotei begynt tidligere, og her er det særlig sølvbunke som har tatt plassen. I et tilfelle på myra er timoteien sådd i blanding med sølvbunke, her har den siste dominert helt fra 1. engår. Denne nokså simple og ikke særlig godt grøftede myr har nok ikke vært så god som timoteien forlanger den. — Feltene har fått årlig overgjødning, som særlig i de seinere år har vært ganske sterk.

For feltene på Åbjørsstølen er det resultater fra blandinger der kløver er med, som er medtatt i tabellen. Kløveren har slått godt til her, og den har holdt lenge ut. Gjødninga har variert fra felt til felt. Et eldre felt som ikke fikk overgjødning i engårene, viser sterk avlingsnedgang fra år til år.

Av de fem ti-årige feltene er to fra Bersetstølen, to fra Bjønnhaugmyra og ett fra Åbjørsstølen. Som en ser har avlingene holdt seg overraskende jamne utgjennom årene, det er ikke egentlig noen tydelig nedgang å merke.

I de to feltene på stølen, som var tilsådd med ublandet timotei, holdt denne seg godt i de første 5—6 år, og enda i 8. år utgjorde den omkring halvparten av plantebestanden. På de to feltene på Bjønnhaugmyra (gjødslingsfelter) var det sådd en blanding av 6 grasarter. Her var timoteien (og det samme gjelder rausvingel, engrapp og engsvingel) trent sterkt tilbake helt fra 1. engår, og etter hvert ble det nesten bare engkvein og særlig sølvbunke på feltene.

Feltet på Åbjørsstølen skiller seg ut ved større varighet av de sådde arter og ved omkring 300 kg større middelavling pr. dekar og år. Kløveren i den sådde blanding holdt seg nesten uforandret de første 5—6 år og var ikke helt borte i 10 engår, da det ellers var nesten ren timotei. Feltet fikk fra 2. engår årlig overgjødning med i middel 55 kg tresidig gjødselblanding, men noe mer i de to siste år, som også gav større avlinger enn de fleste av de foregående år (i 10. engår 1133 kg).

Når de sådde engvekster har holdt seg så lenge her, tør det bl. a. henge sammen med at feltet hadde vært åpen åker (grønnfôr) i fem år før attlegget, det var derfor lite igjen av enggras og villgras som kunne konkurrere ut de sådde engplanter, og den regelmessige overgjødning har holdt avlingene oppe.

På de seksårige sæterfelter må også avlingene sies å ha holdt seg godt oppe utgjennom årene, det er f. eks. vel så stor avling i 6. som i 1. engår. En av årsakene til dette er nok den årlige overgjødning, som for flere av feltene på Bersetstølen og Bjønnhaugmyra har vært noe sterkere enn ellers i de seinere engår.

Det er nevnt foran at det på Bjønnhaugmyra kommer inn mye sølvbunke etter hvert utgjennom engårene. Sølvbunke er også sådd på en del felter, enten alene eller i blanding med en eller flere andre grasarter.

I tab. I 5 er under V tatt med resultater fra 6 slike felter, det som er

kalt «uten sølvbunke», er i regelen ublandet timotei eller en blanding der timotei er med. Vi ser at sølvbunken har vært helt overlegen på denne, noe simple, myra. Det var særlig tilfellet på de eldste feltene, som fikk svakere overgjødsling, der gikk avlingene av timotei sterkt ned alt i 2. engår. — I middel for alle 6 felter er skilnaden i avling ikke særlig stor i 1. engår, men i middel for de følgende fem år har sølvbunken en meravling på over 100 kg pr. dekar og år. Når meravlinga minker litt utgjennom årene, kommer det nok mest av at sølvbunken har tatt større og større plass også der den ikke var sådd. På fastmark har derimot ikke sølvbunke kunnet konkurrere med timotei, og det samme vil vel også være tilfellet på bedre myr, når det ikke er om å gjøre å få varigst mulig eng.

På slik myr som Bjønnhaugmyra er årlig overgjødsling absolutt nødvendig for at den skal gi skikkelige avlinger. Dette går bl. a. fram av de tre gjødslingsfelter fra myra som er medtatt i tab. I 5. Gjødslinga har her omtrent tredoblet avlinga. På to av feltene, som er fortsatt til 13. og 14. engår, er det ikke noe tydelig tegn til at gjødselutslagene minker, men det er riktignok gitt et lite ekstra kvelstofftilskott (12—15 kg salpeter) i de siste år til 72 kg fullgjødsel. Det er altså gjødslet ganske sterkt, men gjødselutgiftene pr. kg meravling er ikke avskrekkende.

At god gjødsling er nødvendig i fjellet, går også fram av en serie nydyrkingsforsøk som forsøkgarden har fått utført i sætertrakter (tab. I 5 VI).

Alle de 7 felter ligger 800 m eller mer over havet. Tallene gjelder forsøksleddet «fulldyrket» (JETNE 1945).

Vi ser at avlingene er blitt små uten gjødsling. Den ikke særlig sterke årlige overgjødsling har fordoblet avlingene. Det er stigende avling til og med 3. engår både for ugjødslet og gjødslet, det henger vel bl. a. sammen med omsetningene og frigjøringen av næringsstoffer i den «rå» jord, etter at den er blitt vendt og smuldret. Meravlingene for gjødsling stiger helt til 4. engår.

Av andre forsøk i sætertrakter kan nevnes GLÆRUMS forsøk på Nybu sæter og Ormsætermyrene i Vang almenning (1945). Men disse steder ligger bare 550—600 m o. h. og kommer for så vidt i klasse med det som her er regnet for vanlige fjellbygdfelter. Avlingene ligger da også omtrent på nivå med fjellbygdfeltene i tab. I 5. Det er ikke mange felter som er høstet sammenhengende i 4 år eller mer, de viser ofte størst avling i 3. år, det kan være en følge av at de fleste er på nydyrket jord, altså tilsvarende til nydyrkingsfeltene som er omtalt ovenfor. Det er nokså regelmessig nedgang til 4. engår, men det er også eksempel på at avlingene har holdt seg godt oppe til 6. og 7. år på god myr, det stemmer for så vidt med forsøkene på Mæresmyra, som vi siden skal se på.

Det ser ikke ut til at fjellbygdene nødvendigvis må nøye seg med mindre høyavlinger enn de lågere bygder østafjells. I og for seg er det heller ingen grunn til å vente det, når det gjelder en gangs slått. Engplantene fortsetter å vokse til de har fått den varmesum de må ha for å bli fullt utviklet, og en så stor varmesum vil i regelen stå til rådighet langt oppover mot fjellet, slåttomma vil bare falle seinere og seinere på sommeren. Vi har også sett foran i avsnittet om virkningen av værlaget på høyavlingene, at en kjølig forsommer har tendens til å gi større avling enn en varm, vel mest fordi det siste gir mer fare for tørkeskade, men det kan også spille inn at kjølig vær fører til lengre tid til veksten og dermed større mulighet for å utnytte de andre vekstfaktorer.

Resultatene tyder også på at de sådde engvekster kan være vel så varige, når dyrkingsmåten er slik at de ikke straks blir utsatt for hard konkurranse med engugras og villgras. Særlig har kløveren holdt lenger ut enn en kanskje kunne vente. Hvor langt oppover mot fjellet dette siste gjelder, kan ikke sies sikkert på grunnlag av forsøkene hittil, kløveren har slått godt til på Åbjørstølen 800 m o. h., på Bersetstølen som ligger 200 m høgre, har kløver nesten ikke vært prøvd. — Timoteien holder jo enda lenger ut, på god jord i fjellbygder og sættertrakter minst like lenge som i lågere bygder. Men på simplere myr vil den snart bli fortrent av engkvein og særlig av sølvbunke, som det ser ut til å være forsvarlig å så, når en vil ha langvarig eng under slike forhold. Og det vil en jo helst ha i sættertraktene og i de høgre fjellbygder, som ikke kan dyrke stort annet enn eng og grønnsått.

Resultatene tyder på at en med en — også i og for seg — svært lønnsom årlig overgjødning kan holde avlingene på over 600 kg høy pr. dekar i 5—6 år og i mange tilfelle enda lenger.

Med håslått kan en ta mye større avlinger pr. år i de første engår, men avlingene minker da sterkt utgjennom engårene, så en må bruke kortvarigere eng, i hvert fall ikke mer enn treårig, og en må gjødle sterkere. Spørsmålet om lønnsomheten av å høste hå i fjellbygdene kan ikke sies å være fullt klarlagt med de forsøk som er utført hittil. En må vente at håmengdene i regelen vil bli noe mindre enn i lågere bygder, fordi førsteslått blir tatt seinere og høsten kommer tidligere, så det blir kortere veksttid for håa, denne veksttid faller også seinere på sommeren. Det har da også vært mindre hå i forsøkene med håslått på Løken enn f. eks. på Vollebekk. Men håavlingene kunne sikkert økes atskillig ved overgjødning med salpeter etter første slått, resultatene på Vollebekk tydet på at det er mer næringsmangel enn mangel på veksttid som setter grense for storleiken av håavlingene.

Engfelter i Nord-Norge

Det er lite av eldre felter fra denne landsdel, — et par undersøkende forsøk og 20 forevisningsfelter fra Åkervekstforsøkene og en del fra forsøks-garden Voll, før Nord-Norge fikk forsøksgardene Vågønes og Holt. Disse har forresten også hatt lite av langvarige felter.

I de eldre forsøk var det bare med stammer fra sørligere strøk, og de fleste av disse var ikke hardføre nok til å greie de ekstra vanskelige overvintringsvilkår, særlig i de to nordligste fylker. Dette gjelder forresten også forsøkene med frøblandinger på Holt, de sådde arter har gått ut, så det i mange tilfelle er blitt nærmest villeng i 4. engår, ikke sjelden alt i 3. engår. De fleste av disse nyere felter er blitt regelmessig gjødlet, derfor er ikke nedgangen i avling på langt nær så sterk som i prosent av sådde arter. I så måte skiller disse nyere forsøk nokså sterkt fra Åkervekstforsøkene forevisningsfelter fra 1904—10. De fleste av disse felter er rimeligvis ikke overgjødlet i engårene, derfor er avlingene små og minker sterkt fra 2. engår (tab. I 6 III).

Forsøkene med ublandet timotei viser i middel atskillig større avlinger enn forsøkene med blandinger. Dette kommer ikke i noen større grad av at kløverinnblanding senker avlingene her. Hovedårsaken er at det i disse forsøk er kommet med lokalstammer, som greier overvintringen bedre. Det er tallene for slike lokalstammer (i regelen Engmo-timotei og Bodø landbruksskoles stamme) som er tatt med i resultatene fra Holt og Vågønes.

Tab. I 6.

Engfelter i Nord-Norge.

	Felter	Høyavling kg pr. dekar				Middel 1.—3. år
		1.	2.	3.	4. engår	
I. Blandinger med kløver						
Fireårige felter fra:						
Åkervekstforsøkene	2	634	721	773	606	709
Voll	7	315	533	530	574	459
Vågønes	1	522	422	671	561	538
Holt	8	532	514	496	481	514
Gjennomsnitt	18	458 90	539 104	550 106	536 104	516
Treårige felter fra:						
Åkervekstforsøkene	2	634	721	773		709
Voll	13	484	501	535		503
Vågønes	1	522	422	671		538
Holt	11	547	561	543		550
Gjennomsnitt	27	522 97	539 100	561 104		541
II. Timotei, ublandet						
Fireårige felter fra:						
Åkervekstforsøkene	2	620	692	712	617	675
Voll	5	339	505	576	550	473
Vågønes	8	498	503	569	612	523
Holt	7	783	768	720	702	757
Gjennomsnitt	22	564 94	605 101	632 105	627 104	600
Treårige felter fra:						
Åkervekstforsøkene	2	620	692	712		675
Voll	13	419	495	557		490
Vågønes	11	536	549	581		555
Holt	7	783	768	720		757
Gjennomsnitt	33	548 94	583 100	618 106		583
III. Åkervekstforsøkernes forevisnings-						
felter 1904—10						
Normalblanding	20	460 106	453 104	384 89		436
Timotei, ublandet		455 102	476 107	407 91		446
Raukløver, ublandet		386 121	321 101	246 78		318

Disse har holdt seg temmelig rene gjennom 4 engår, og med den oftest årlige overgjødning har også avlingene holdt seg godt oppe. Feltene fra Holt har nok størst avling i 1. engår og viser tendens til nedgang i de tre følgende år, men den store avling første året kommer her for en stor del av at feltene er

anlagt uten dekkvekst, så plantene i førsteårs-enga har vært kraftigere utviklet enn vanlig. En annen ting som har medvirket til å heve avlingene, er at disse felter har vært inngjerdet, så de har unngått høst- og vårbeiting, som ellers virker sterkt til at de sådde arter går så snart ut her nord (VIKESLAND 1954).

Med den kjølige sommer i Nord-Norge kunne en vente — som i fjellbygdene og Trøndelag — at plantene ikke ville bli så kraftig utviklet i attleggsåret at de kommer opp i full avkastning i 1. engår. I feltene fra Åkervekstforsøkene og særlig fra Voll er det da også kraftige utslag i den lei, men de nevnte avvikende utslag fra Holt gjør altså at en slik virkning ikke kommer så sterkt fram i middelresultatene.

Det var nevnt ovenfor at det ikke først og fremst kommer av at kløverinnblanding senker avlingene, når blandinger med kløver i tab. I 6 viser mindre avlinger enn ublandet timotei. Men det forekommer nok ikke sjelden i denne landsdel, at kløverinnblanding virker på den måten, fordi kløveren er så usikker her. Dette går tydelig fram av resultatene fra våre forevisningsfelter, kanskje tydeligst ved sammenlikning med de tilsvarende resultater fra fjellbygdene, som vi har sett på før. Avlingsresultatene for raukløver i de to områder er slik:

	1.	2.	3. engår
Fjellbygder	441	537	524 kg
Nord-Norge	386	321	246 kg

Når det gjelder vekstvilkårene, er det jo visse ting som er nokså like i de to områder, begge har kort vekst- og assimilasjonstid, vinteren er lang, og plantene må prøve å holde seg i live gjennom denne lange tid ved hjelp av stoffer som er samlet i den korte assimilasjonstid og lagret i de underjordiske organer. Plantene må ånde og dermed bruke stoff for å kunne holde seg i live. Åndingen er jo sterkt nedsatt på denne årstid, men på grunn av den lange tid kan forbruket likevel bli så stort at plantene blir svekket og flere eller færre av dem går til grunne. Det er ikke usannsynlig at dette stoffforbruk blir større i Nord-Norge enn i fjellbygdene på grunn av den høgre vintertemperatur. Men særlig er det nok de sterkere vekslinger i vintertemperaturen i Nord-Norge som gjør kløveren (og andre mindre hardføre engvekster) så lite varige der. Nær kysten, der de fleste felter har ligget, er det ikke sjelden mildværsperioder, de kan føre til at snødekket går bort, med de farer det medfører for overvintringen, eller hvis noe av snøen holder seg, vil den søkke sammen og ofte fryse til fast is, som stenger lufta ute fra plantene og dermed kveler dem. I fjellbygdene hender dette i hvert fall mye sjeldnere, temperaturen holder seg her temmelig jamnt låg gjennom hele vinteren, men på grunn av det oftest løse snødekket ikke så låg at den dreper plantene.

I Nord-Norge kan det nok også finnes lokaliteter med et vintervær som likner på fjellbygdens, en kan særlig vente å finne dem i de indre bygder. Vi har da også hatt noen eksempler på god overvintring av kløver i landsdelen. Enda om det nok er sikkert at en i regelen ikke vil få noen glede av å ta med kløver i frøblandingene i Nord-Norge, kan det derfor være grunn

til for den enkelte å prøve hvordan kløveren i en blanding oppfører seg på hans egen gard. Noe stort tap skulle en slik prøve i hvert fall ikke medføre, i verste fall vil det virke som om en hadde brukt litt for liten såmengde av timotei. På forevisningsfeltene har altså dette ført til litt mindre avling for blandingen enn for ublandet timotei. På blandingsfeltene fra Holt, som også har hatt med et ledd med ublandet timotei, er også en slik virkning synlig på en del av feltene, men på andre synes kløverinnblandingen å ha hevet avlingene, så middelavlinga er blitt praktisk talt den samme med og uten kløver.

Men stort sett må det bli timoteien og eventuelt andre grasarter en må stole på, når det gjelder engdyrking i Nord-Norge. Etter at en nå har fått hardføre lokalstammer av timotei, ser det ut til at en ved å gjødsle godt og regelmessig og ikke la engene bli beitet for hardt kan regne med å ha ganske riktige kulturreng i hvert fall i fire år — til dels enda lengre etter resultatene fra noen få femårige felter.

Særlig i de nordligere deler av det lange Nord-Norge ser det ut til å være overmåte viktig for varigheten og avkastningen at enga blir skånet for beiting vår og høst. Håslått vil (og bør) det sjelden bli tale om.

Engfelter på myr

Resultatene i tab. I 7 er tatt fra årsmeldingene fra Det norske Myrselskaps forsøksgard på Mæresmyra. De gjelder dels forsøk med ulike frøblandinger, dels jordkultur- og gjødslingsforsøk som er høstet fra og med 1. engår. Når det har vært med blandinger av timotei og kløver, er det resultatene for en slik blanding som er tatt med, men det har oftest vært mindre kløverrike frøblandinger enn normalblandingen. Kløveren har forresten gjort lite av seg på myra, så avlingene er for det meste temmelig ren timotei, til også den er blitt fortrent av villgras. Men timoteien har holdt lenge ut i feltene på Mæresmyra.

Praktisk talt alle felter er blitt gjødslet årlig med en tresidig kunstgjødselblanding. Når det gjelder gjødslingsfelter, er det i regelen resultatene fra en av de sterkere — men ikke alltid den aller sterkeste — gjødsling som er medtatt. På mange av feltene er det nesten ikke blitt avling uten tilførsel av fosfor og kalium.

En vil se at vi her ikke har den sterke avlingsoppgang fra 1. til 2. engår som vi hadde på de fleste fastmarksfelter i Trøndelag. En av årsakene til dette kan være den rikelige spireråme det i regelen vil være på myra, og jamn råmetilgang videre utover i attleggsåret, så plantene får god start for 1. engår. At kløveren har gjort lite av seg på myra, kan også ha medvirket til skilnaden, som vi før har sett, pleier kløveren å slå best til andre året på fastmark i Trøndelag.

Avlingene holder seg godt oppe utgjennom engårene, det er til og med atskillig stigning til 5. engår for de felter som har ligget så lenge. En av årsakene til dette er vel at nyoppdyrket myr, som det her i regelen er tale om, vil få mer og mer karakter av kulturjord utgjennom engårene, etter at den har vært grøftet, pløyd og harvet i attleggsåret og er blitt gjødslet i alle år siden.

Etter 5. engår er det nedgang i avling. Det er nedgang til 6. år på alle de 10 sjuårige felter og på 11 av de 14 seksårige. Det er nå minket atskillig på mengden av de sådde arter som er igjen i enga (omtrent bare timotei),

Tab. I 7.

Engfelter på myr.

	Felter	Høyavling kg pr. dekar						Middel 1.—3. år	
		1.	2.	3.	4.	5.	6.		7. engår
I. På Mæresmyra									
Sjuårige forsøk	10	544 96	577 102	576 102	609 108	678 119	605 107	523 92	566
Seksårige forsøk	14	592 100	578 98	603 102	626 106	705 119	642 109		591
Femårige forsøk	19	605 97	618 99	639 103	643 104	668 108			621
Fireårige forsøk	35	652 100	650 99	656 101	665 102				653
II. Spredte felter									
Sjuårige forsøk	10	677 109	636 102	554 89	628 101	620 100	591 95	548 88	622
Seksårige forsøk	15	640 110	592 102	515 88	584 100	570 98	514 88		582
Femårige forsøk	22	588 106	572 103	504 91	531 96	507 91			555
Fireårige forsøk	25	580 104	585 105	501 91	540 97				555

de analyser som er notert, kan tyde på at timoteiprosenten i 6. år kan ligge omkring 50, men med store vekslinger fra felt til felt. Til 7. år er det ytterligere nedgang, fem felter som har ligget i 8 år, viser ingen videre nedgang fra 7. år, det er nå villgras som dominerer, og med årlig overgjødning vil vel disse holde avlinga omtrent på nivået fra 7. år. Men det har ikke vært lønnsomt å la enga ligge lenger enn i 6 år.

De spredte myrjordsfelter (tab. I 7 II) er praktisk talt alle fra nydyrket myr, for det meste fra trakter utenom de vanlige jordbruksbygger, noen av dem er fra sætertrakter. I alle tilfelle er det brukt god tresidig kunstgjødning, men ikke påfallende sterk.

Avlingene på disse spredte felter er snarest større enn en skulle vente det under slike forhold. 1. engår står godt her som på Mæresmyra og rimeligvis av samme grunn. Det er nedgang fra 2. til 3. og igjen oppgang til 4. engår på omkring $\frac{2}{3}$ av de 25 fireårige felter. For noen av feltene, der det har vært atskillig kløver i de to første år, kan dette være årsaken, enga er blitt for tynn i 3. år, og timoteien har først utfylt plassen i 4. år. Men det må være andre årsaker også, f. eks. at de mindre hardføre bestanddeler av timoteien også har gått ut i løpet av de to-tre første år. Timoteien har forresten holdt seg bedre også her enn det er vanlig på fastmark, og det har ikke vært noe tap i nettoverdi av avlinga ved å la enga ligge i 5—6 år.

Resultatene fra engforsøkene på myr må altså sies å vise at vilkårene for langvarig eng er bedre her enn på fastmark. Samtidig høver de mindre godt for mange andre vekster. Det er derfor mer grunn til å bruke varig eng på myr.

Sammendrag

På grunnlag av resultater fra norske engvekstforsøk i alle landsdeler i perioden 1890—1950 kan en dra følgende slutninger om den mest økonomiske varighet av engene, når en tar omsyn til utgiftene med attlegget. Resultatene gjelder i regelen de vanlige frøblandinger med 30 % kløver og resten timotei.

Ved bare en gangs slått årlig vil det hos oss praktisk talt aldri lønne seg å bruke bare ettårig eng, både fordi det ene års høyavling da alene må bære alle utgifter til attlegget, og fordi 1. års eng hos oss i regelen gir mindre avling enn 2. års.

Dette siste har særlig vært tilfellet i innlandsbygder østafjells og enda mer i Trøndelag og i fjellbygder. Det har rimeligvis sammenheng med at veksttiden i attleggsåret er for kort — og ofte for tørr — til at plantene kan nå så langt i utvikling at de fullt ut kan utnytte de gode vekstvilkår i 1. engår. Kyststrøkene på Vest- og Sørlandet med sin lengre veksttid og rikeligere tilgang på råme viser mye mindre skilnad mellom 1. og 2. års avling. Det samme gjelder også felter på myr i andre landsdeler, myrjorda gir jo også rikeligere og jammere forsyning med råme enn fastmark.

Med den gamle østlandske (og til dels trønderske) bruksmåte med kraftig gjødsling til attlegget og ingen gjødsling i engårene var nedgangen i avling så sterk etter 2. engår at det var ulønnsomt å bruke mer enn toårig eng. På Vest- og Sørlandet var det også i eldre tid mer vanlig med overgjødsling av engene — om enn ikke regelmessig —, og treårig eng har der vært lønnsomt på de eldre engfelter.

Ved en noe mindre sterk gjødsling til attlegget og en middels sterk årlig overgjødsling har i de fleste tilfelle treårig og oftest også fireårig eng kunnet konkurrere med toårig i netto avlingsverdi i alle landsdeler. Om det skal lønne seg å la den ligge så lenge, vil da bl. a. avhenge av hvor mye større nettoverdi en kan vente av andre vekster på vedkommende sted. I de bedre jordbruksbygder er utsiktene i så måte gode, i de høgre fjellbygder og nord-på, og likeså på myr, vil det være mer grunn til å la engene ligge så lenge den direkte lønnsomhet ikke går ned. Det samme kan gjelde visse strøk på Vestlandet.

Avlingene går i regelen sterkt ned når en større del av de sådde engvekster blir fortrent av villgras og engugras. En god årlig overgjødsling er et virksomt — og i regelen svært lønnsomt — middel til å gjøre, spesielt timoteien, varigere. På grøftet og godt gjødslet myr kan timotei ofte holde seg oppe i full yteevne i 5—6 år.

Varigheten av de sådde engvekster har vært vel så god i fjellbygder som i varmere bygder, dette gjelder også kløver. I Nord-Norge er overvintringen og dermed varigheten mye dårligere, spesielt for kløver og for grasarter fra sørligere strøk. Men hardføre lokale stammer av timotei har holdt seg godt i fire år, når de er skånet for beiting vår og høst. — Felter i sætertrakter 800—1000 m o. h. har med god gjødsling holdt avlingene godt oppe utgjennom engårene, ofte til 6. år og lengre, og de ligger på noenlunde samme avlingsnivå som i lågere bygder ved en gangs slått.

Ved to gangers slått årlig kan en få mye større avkastning av engene i de første engår. Men avlingsnedgangen fra år til år vil bli mye sterkere enn ved bare en gangs slått, fordi håslåtten reduserer de følgende års avling.

Nedgangen kan motvirkes ved sterkere gjødsling, men under østlandsforhold vil det neppe lønne seg med mer enn treårig eng med håslått, og i mange tilfelle vil toårig være vel så lønnsom, når en tar omsyn til ettervirkningen på den grøde som kommer etter enga. På Vestlandet ser det ut til at håslåtten ikke fører til så rask og sterk nedgang i avlingene, og bl. a. på grunn av den lengre veksttid og rikeligere nedbør ligger forholdene i det hele bedre til rette for regelmessig høsting av hå der. — Muligheten for at håslått skal være lønnsom vil være desto mindre, dess kortere, kjøligere eller tørrere sommeren er på stedet.

Summary

Experiments with Meadow Plants, Meadow Cultivation and Use.

A. Introduction.

The report deals mainly with different series of experiments carried out at the Experimental Farm, Vollebekk, of The Agricultural College of Norway, situated at nearly 60° north latitude.

The meteorological conditions (temperature and precipitation) during the growing season are shown in tab. B 1, section B.

The soil of the Experimental Farm is mainly a glacial clay containing considerable amounts of gravel and sand and as a rule about 7—9 % of organic matter. The pH-value varies around 6.0. The content of P is rather high while the content of K is medium.

The experiments were placed in two different rotations, in the one with four, in the other with two years duration of the leys. The latter was the case with the trials dealt with in section D and E.

In the first case the laying down to leys came the year after root crops, in the second after potatoes. The root crops were given a light dressing of farm manure supplemented with artificial fertilizers, the potatoes got artificial fertilizers only.

The nurse crop has been six-rowed barley, except where different nurse crops were compared (section E.) The nurse crop usually was given 300 kg superphosphate, 100—150 kg potash salt (33 % K) and 100—240 kg Nitrate of lime per hectare, (here too the trials in section E is an exception).

The leys have got a topdressing every year, usually 250 kg superphosphate, 100—150 kg potash salt. In addition, 100 kg per hectare of nitrate of lime was given the two first years, and 300—400 kg the two last years, when the greater part and the clover had disappeared.

In most cases the experimental plots have been 10 or 12.5 m², the number of replications at least 5.

The kind of seed used is stated under the individual series. Most used is a mixture containing 20 % late red clover, 10 % alsike clover and 70 % timothy («normal mixture»).

The seed has mostly been broadcast after drilling the nurse crop and rolling with a corrugated packer. It was covered by a light harrow and the field was rolled.

The grass on the plots is weighed immediately after cutting. The dry (hay) weight is mostly found indirectly by means of samples of 1 kg from each plot taken at cutting and airdried under shelter and weighed again in the middle of the winter.

Samples of 1 kg from each plot are also taken for botanical analyses.

The figures for yield in the tables denote kg per decare. 1 decare = 1000 m² = 0.247 acre. With the exception of section E and (partly) section 1 the figures refer to one cutting only each year.

B. The Influence of the Weather upon Hay yields.

The investigations, mainly statistical, are based on the hay yields during the years 1920—48 at the Experimental Farm, and — for some questions — the years 1875—1947 at the farm of the Agricultural College of Norway.

1. The weather during the year of laying down to grass has in many ways, directly and indirectly, influence upon the yielding capacity of the meadow.

The indirect influence is mainly due to the effect upon the development of the nurse crop and its tendency for lodging. Large yields from the nurse crop are followed by lower yield in the first year of the ley. A high degree of lodging has a similar effect. The negative correlation in the both cases was significant.

Spring weather will act directly by giving more or less favourable conditions for germination and the initial growth of the small herbage plants. Cool weather during the spring months April—June, especially May, has given significantly higher yield the following year than warmer weather, most likely due to the more even supply of moisture.

The amount of precipitation has shown less direct effect. Increasing May-precipitation only had a significant positive effect on the hay yield next year. Heavy precipitation in June has often depressed the hay yield, because it has caused lodging in the nurse crop.

The more or less even distribution of rain has had a far more marked influence than the total amount of rain. Long periods of dry weather have shown a strong depressing effect upon the hay yield of the following year.

The botanical composition of the ley seems to be only slightly influenced by the spring weather in the sowing year. Long dry periods have, however, had decreasing effect on the percentage of clover, and a cool and rainy spring has increased the percentage of alsike clover.

The weather during the later part of the sowing year certainly has great influence on the productivity of the ley, but there are so many factors at work — together with or against each other —, that the effect of each single factor will be somewhat blurred. Moderate temperature without longer dry periods seems to be favourable.

2. In the following years of the ley the effect of weather has been more marked, especially in the first year. A somewhat cool spring is favourable here too, but increasing amounts of precipitation has had a significant positive effect. Most marked is the effect from increasing May rain, next comes June. The effects of different amounts of precipitation during April have been negligible (partly because the supply of water from melting snow usually is abundant).

In the later years of the ley the factors act mainly in the same direction, but the effects are less marked.

Naturally the effect of every new addition in the amount of precipitation is decreasing. It was found by grouping the years in five groups according to their May—June precipitation ranging from 55 to 164 mm, that the increasing effect was respectively 4.0, 2.7, 1.1 and 0.9 kg hay per 1 mm rain.

The clover content in the leys is influenced by the weather. Especially in the first year increasing precipitation has caused a rise in the percentage of clover, more marked in alsike clover than in red clover. Reaction on temperature goes in the opposite direction in the two species. Red clover prefers rather warm weather, alsike clover thrives best when weather is cool and wet. These results are significant for the first year of the ley, while in later years they go in the same direction but are not so regular.

Periods of drought in the first year has a strong deminishing effect in the hay yield. Older leys are somewhat less sensible to drought.

3. The development is influenced by the temperature in such a way that the grasses will use longer time for the development to heading or flowering by cool weather than by warmer. The difference has been about 4 and 5 days respectively per 1 °C.

Increasing amounts of precipitation have not delayed the development in grasses to the same extent as in cereals.

C. Comparison of Timothy-clover Mixtures containing different Percentages of Red clover.

Five mixtures containing respectively 10, 30, 50, 70 and 90 % red clover were compared in 11 trials, each of four years duration. The amount of seed has in all cases been 40 kg per ha.

In the first year after sowing the amount of clover has as a rule increased with increasing percentage of clover in the seed mixture. The first addition of clover has had the greatest effect, next comes the last addition, because there are fewer competing timothy plants here. In the second year the effect of increasing percentage of clover in the seed mixture has been negative with the same regularity as the positive effect in the first year, at least partly because the increasing nitrogen fixation during the first year will give the nitrophile timothy more competing power. In the third year there is a slight tendency in the same direction, but not in the fourth year.

The average percentages of clover were:

In seed mixture	10	30	50	70	90 %
In the hay first year	37.7	46.4	49.9	52.8	60.9 %
In the hay second year	46.4	42.0	37.7	34.6	32.9 %

On account of this opposite effect in the first and the following years the proportion of clover to timothy in the total hay crop for all four years is on an average only slightly influenced by the different percentages of clover in the seed mixtures. 10 % clover has, however, given significantly lower percentage of clover and a lower clover and hay yield than all other mixtures

The mixtures with 50 % clover gave the highest hay yield, but owing to a little lower cost of seeds 30 % is as remunerative. This mixture shows also the least amount of weeds.

In a new series of trials (six trials of four years duration) also a mixture containing a third of clover showed best result in hay yield and percentage of weeds.

D. Comparison of seven different Seed Mixtures.

In 9 trials of two years duration comparisons have been made between 7 different seed mixtures. All mixtures contain 30 % clover, either only alsike clover (mixture b), only red clover (c), or 20 % red clover and 10 % alsike (all the other mixtures). All mixtures contain timothy, but of the 70 % timothy in mixture a — «normal mixture» —, about one third was substituted by the same weight of one or more grass species in the mixtures d—g.

Red clover in mixture c gave significantly higher yield — both clover and hay yield — than alsike clover in b.

The two clover species together in a also gave significantly lower clover yield than mixture c, but the inferiority in hay yield is not significant here.

Amongst the mixtures containing different grasses the mixture (e) with 20 % Field broome grass (*Bromus arvensis*) was superior, owing to the great productivity of this grass in the first year. The broome grass has reduced the percentage of clover most of all grasses that year, but the clover has recovered the next year.

Mixture g with 20 % *Poa palustris* also gave a little higher yield than the «normal mixture» (a). The remaining mixtures, d with perennial ryegrass (*Lolium perenne*) and f containing both ryegrass, cocksfoot and meadow fescue gave a slightly lower yield.

Timothy has shown less depressing effect on the clovers than the other grasses. These (with the exception of *Poa palustris*) also are stronger competitors to the weeds.

Red clover and both clover species in a mixture has a far greater ability to keep weeds down than alsike clover alone.

E. After-effects in the Leys from different Nurse Crops sown with different Rates of Seeding and given different Applications of Nitrate of Lime.

The report deals with results from seven experiments of two years duration after the laying down year. The results in that year is published earlier (Vik 1953). The nurse crops tried were oats (3 varieties), six-rowed barley, two-rowed barley, spring wheat (2 varieties) and spring rye. In this report the result for the varieties belonging to the same species are put together, because the reaction is not very different.

1. *Different nurse crops.* The largest hay yield was obtained when six-rowed barley was used as a nurse crop. Next came spring rye (Petkus), spring wheat and two-rowed barley with small differences. Significantly lower was the hay yield after oats.

The major part (more than 90 %) of the variation in hay yield was due to differences in the total yield (grain + straw) in the previous year. In average a difference of 100 kg in the total yield of the nurse crop has caused a difference of 73 kg in the opposite direction in the hay yield in the first year of the ley. Such factors as different harvesting time and lodging have played a minor part in these experiments.

The botanical composition was only slightly influenced by the different nurse crops. The only significant difference was that alsike clover showed a higher percentage after oats than after barley. But in total clover yield oats as a nurse crop was significantly inferior to all the other cereals because of the lower hay yield.

In the second year of the ley the after-effect of different nurse crops was very small.

When account is taken also of the value of the grain yield from the nurse crop, six-rowed barley is still the most remunerative, closely followed by two-rowed barley and, somewhat inferior, spring wheat. Oats and spring rye are decidedly outmatched, the first owing to its depressing effect on the hay yield, the second because of its low grain yield.

2. *Different seed rates of the nurse crop.* Increasing seeding rate has had a diminishing effect on the hay yield in the first year of the ley. A 30 kg addition to the lowest seeding rate varying between 110—140 kg per hectare for the different crops, has brought an average reduction of 390 kg hay. This is, however, offset by the gain in the nurse crops. A further 30 kg increase in the seeding rate has not been remunerative. — In the second year there is no significant after-effect.
3. *Different nitrate dressings to the nurse crop.* The applications were respectively 0, 150, and 300 kg nitrate of lime per hectare to the nurse crop.

The nitrate dressings had a strong depressing effect on the hay yield in the first year of the ley. The average of 6 normal years shows a decrease of 630 kg hay per hectare after 150 kg of nitrate and 1290 kg hay after 300 kg nitrate. Here too there is strong negative correlation between the yield from the nurse crop and the hay yield. According to the regression, the first 150 kg nitrate decreased the hay yield by 52 kg per 100 kg increase in the nurse crop yield. For the next 150 kg the corresponding figure was 96 kg per 100 kg increase in the nurse crop yield.

The decrease in hay yield is caused by the very strong depressing effect of nitrate on the percentage of clover in the ley. The clover yield decreased still more than the total hay yield. The yield of timothy (and weeds) showed a slight increase amounting to about one third of the decrease in clover yield. Alsike clover tolerated the nitrate application better than red clover.

In the second year some after-effect was still apparent. The effect of 150 kg nitrate was usually positive but small, while the effect of 300 also this year was negative and considerably greater. The reaction in percentage of clover was the opposite of that in the first year (which often happens when clover has been depressed one year), but the gain in clover yield

in the second year was negligible compared to the great decrease in the first year.

The profit of nitrate dressings to a nurse crop is considerably reduced by the decrease in hay and clover yield. In this case, however, the first 150 kg of nitrate of lime leave a certain margin for profit, but with 300 kg there is little or nothing left to pay for the nitrate or to cover other expenses. With oats and spring rye there will be a deficit, with wheat the expenses may be just covered, with the two barley varieties there may be a slight margin for profit which, however, is somewhat doubtful when it is considered that the entire loss in hay yield is clover.

F. Comparison of different Rates of Seeding for «Normal Mixture».

The seeding rates 15, 25, 30, 35 and 45 kg per hectare were compared in 12 trials of four years duration. The normal mixture contains 20 % red clover, 10 % alsike clover and 70 % timothy.

The first addition in seeding rate (from 15 to 25 kg) gave a considerable increase in hay yield. The next addition (to 30 kg) gave an insignificant increase. Further increase in the amount of seed has on the average had no effect on the yield.

The positive effect is most marked in the first year of the ley. This year there is a slight rise in yield quite up to the highest amount of seed.

The positive effect of increasing seed rates was above the average in trials which had dry May or June weather in the sowing year, but the lowest rate of seeding has given the lowest yield in all of the 12 trials.

The botanical composition was not much affected by the rate of seeding except that the lowest rate gave a considerably higher percentage of weeds and correspondingly less clover and timothy.

When account is taken of the cost of seed and the value of the yield, 25 and 30 kg per hectare have been the most remunerative seed rates. Lower and higher rates have been decidedly uneconomical. Some of our previous trials on other farms outside the Experiment Station have shown, however, that it may pay to use higher rates when conditions for germination and establishment are exceptionally poor.

G. Comparison of Broadcasting and Drilling Timothy-Clover Seeds.

In 7 trials of four years duration were compared broadcasting of a 35 kg seed mixture («normal mixture») per hectare and shallow drilling of 35 and 14 kg per hectare respectively.

The broadcast seeds were covered by a light harrow, the drilled was sown by a small grain drill, which gave a covering of about 1—2 cm. The rows were 11 cm apart.

Drilling with the same amount of seed as by broadcasting gave higher yields in all trials and also in all years of the ley. In sum total for the four years the difference was near 1000 kg per hectare.

Drilling with considerably lower rate of seeding (14 kg) gave on an average a little higher yield than 35 kg per hectare broadcast, but was significantly inferior to 35 kg drilled. But the results indicate that one can reduce the seed rate somewhat when drilling is applied.

The gain by drilling was most marked in trials with dry periods in May and June of the sowing year.

The botanical composition was only slightly influenced by the method of sowing. The percentage of red clover was significantly higher after drilling, but the difference was only about 1 %. The difference in weed content was negligible.

H. The Influence of Time of Cutting upon the Yield, the Botanical Composition, the Nutrient Content and Digestibility of Timothy-Clover Hay.

1. In 15 experiments with determination of the chemical content and digestibility (with wethers) were compared three cutting times:

A. Early cutting, when the timothy heads began to emerge from the leaf sheaths (average date June 20).

B. Medium early cutting, when the first timothy anthers emerged (average date July 6).

C. Late cutting, 14 days after second cutting time (average date July 20).

At the earliest cutting the late clover in the mixture had no, or only a few small, green heads; at the medium cutting it was flowering but had still many green heads, at the late cutting the older clover heads were turnign brown.

The aftermath is harvested in the majority of the experiments, as a rule in the latter half of September and at the same time after all three cutting times.

The results (which in part are published on a former occasion, (Vik 1936) show that the late cutting is decidedly inferior in yield of feed units¹⁾ owing to the strong depreciation in digestibility. By only one cutting each year also early cutting has been inferior to medium cutting in feed units.

If also a second cut is taken the difference between early and medium early first cut is on an average rather slight, and in the first and second year of the ley, and generally when the growth is vigorous, the early cutting may compete successfully with medium cutting, while late cutting becomes still more inferior.

The yield of digestible crude and true protein shows a slight decrease from early to medium early and a heavy drop to late cutting.

2. In a new series comprising 9 trials of four years duration were compared three harvesting times for the aftermath, averagely August 31, September

¹⁾ By 1 feed unit as used in the Scandinavian countries is understood the productive value for milk production of 1 kg standard barley or its equivalent in feeding value, when the need of true protein in the ration is satisfied.

23 and October 12, and no harvesting of the after-growth, after two different times for the first cutting corresponding to A and B in the previous series.

- a. The results for the first cut were on an average almost identical with the above mentioned.
- b. The harvesting of the aftermath has reduced the hay yields in the following years. The reduction was greater by early first cut then by medium early, 17.6 and 12.6 % respectively.

The reduction increases from year to year by medium early first cut, the effect is less regular by early first cut.

Medium early harvesting of the aftermath has reduced the following hay yield more than earlier as well as later harvesting.

The main part of the reduction in hay yield falls on the timothy. The percentage of clover shows depression only after the earliest harvesting of the aftermath. The percentage increases by the two later harvestings. The percentage of unsown grasses (mainly *Poa* species) has been increased by harvesting the aftermath, likewise the percentage of weeds.

- c. The yields of aftermath are greater after early than after medium early first cutting, mainly owing to the 16 days longer growing period, and usually better conditions during this addition of growing time. The yield rises somewhat by postponing the harvest, but in these trials the main part of the growth has taken place before the earliest harvesting of the aftermath.

The aftermath was nearly always richer in clover than the first cut in the same trial, especially by early first cut, which contains considerably less clover than medium cutting. The percentage of clover in the aftermath has decreased slightly by delaying the harvest, i.e. opposite to the reaction in the first cut, probably because leaves and heads have crumbled away on too old clover plants. In sum for the season the highest yield of clover is obtained by the combination medium first cut and late second cut.

- d. The yields of aftermath has in most cases outweighed the reduction of the following first cut caused by harvesting the aftergrowth. First cut + aftermath has on an average given 23 % higher hay yield by early first cut and 11 % higher by medium early first cut than the first cut alone. It is chiefly the clover yield that is increased owing to the high percentage of clover in the aftermath.
- e. The value of the crops by different harvesting times, when the value is measured in feed units, is influenced and determined by two opposite processes: The increase in hay yield and the decrease in digestibility by delayed harvesting.

The yield of feed units in first cut and aftermath has on an average been considerably higher by medium than by early cutting. But there are many exceptions from this rule due to differences in age and producing capacity of the ley. Especially in the first and second year of the ley and by an ample supply of fertilizers the early first cut will often compete successfully in yield of feed units. This is rather regulary the case (here as in the previous series) when first cut + aftermath

has given more than 4000 feed units per hectare, or when the aftermath has given more than 1000 feed units per hectare.

In leys of lower producing capacity the medium first cutting is decidedly superior, especially so in the fourth year of the ley and by late harvesting of the aftergrowth.

- f. By early first cutting the total number of feed units has been highest when the aftermath also has been taken early. By medium first cutting late harvesting of the aftergrowth has given the largest yield in feed units, but the difference from early harvesting was not significant. Medium harvesting of the aftergrowth (in September) has been inferior owing to the above mentioned depression in hay yield.
- g. The amount of digestible protein per hectare and per feed unit in the total crop is considerably increased by addition of the aftermath, mainly because it is richer in clover than the first cut. It is only slightly affected by the different harvesting times for first cut and aftergrowth. (The previous series showed a great drop in the amount when the harvesting was delayed beyond the medium first cutting).
- h. The nutrient concentration (number of feed units in 100 kg dry matter) is influenced by the time of harvesting. The average results show for the total crop.

	Not harvested	Harvesting time for aftergrowth		
		Early	Medium	Late
Early first cut	61.5	62.9	60.5	57.6
Medium first cut	51.7	54.9	53.9	52.4

Thus the concentration in first cut + aftergrowth is considerably higher by early than by medium first cutting. The addition of the aftergrowth has increased the concentration by medium first cutting, by early cutting only when the aftergrowth also is taken early. In both cases it decreases somewhat from early to late harvesting of the aftergrowth.

- i. The main consequences for the choice of harvesting times will be: When only one crop (without aftermath) is taken yearly it will pay best to cut around the flowering time of timothy (when the anthers are emerging). Cutting within a period lasting from 7 days before until 5 days after this medium cutting time will give about the same number of feed units, because the decrease in digestibility is compensated by the increase in hay yield. High clover content in the ley will draw this period a few days in the direction of later cutting.

If it is intended to take a second cut too, it will pay better on leys of high productivity to cut earlier, e. g. when the timothy begins to show its heads. Here the aftermath also ought to be taken early.

Less productive leys, especially in the later years of the ley, should rather be cut at the flowering time of timothy, even when it is intended to harvest the aftergrowth. In this case the latter could be taken late without disadvantage.

- j. The profitability of harvesting the aftergrowth instead of letting it decay on the meadow is to a high degree dependent on the producing capacity of the ley and accordingly also on the fertilizing. When the supply of fertilizers is scanty, the reducing effect on the following hay crops caused by harvesting the aftergrowth will often be so great that one gets no net addition in yield in the later years of the ley. Fertilizing, in the first instance with nitrogen — also after the first cut — is an effective means to make the harvesting of aftergrowth profitable.

I. On the profitable Duration of Temporary Leys.

The following conclusions about the most remunerative duration of temporary leys, when due account is taken of the expenses of laying down to grass, are based on results from trials made in all parts of Norway during the period 1890—1950. The figures for hay yield in the tables (given as kg per decare) refer in most cases to seed mixtures containing about 30 % clover and 70 % timothy, which are commonly used in Norway.

1. One years duration of ley is very seldom profitable when one cutting annually is practiced, as is the case in many Norwegian districts. The reason is that a single crop must cover all expenses by laying down to grass, and that the crop usually is smaller the first year than the second. This inferiority of the first year is most marked in the interior parts of the country, in the highlands and in Trøndelag. It is probably mainly caused by the fact that the growing season is too short — and some times too dry — the young meadow plants will therefore in the sowing year not reach such a size that they can utilize the good conditions for growth in the first year of the ley. In the coastal regions in western and southern Norway with their longer growing season and far more humid climate the inferiority of the first year is much smaller. Similar results are found on peat soils, also in other regions than the above mentioned. The supply of moisture usually is very good in such soils.

It was earlier, especially in the Eastern Norway, common to use heavy dressings of farm manure in the sowing year and little or no topfertilization in the later years.

The decrease in yield after the second year was then so great that it was unprofitable to allow the leys to lie more than two years. In the above mentioned coastal regions it was also formerly more common to use manure as topdressing, and leys of three years duration could compete in profitability.

In recent years it has become more common to give the greater part of the farm manure to root crops or potatoes, followed by a spring grain as nurse crop given only artificial fertilizers, which also is applied in all years of the ley. Under such conditions leys of three and often even four years duration has competed successfully with younger leys in net value of the crop. The profitability of delaying the breaking up so long will depend on (among other things) how much higher net values one can expect from other crops at the place in question. In regions where the climatic conditions are favourable this will give reason for a shorter duration of the leys. In the highlands and in the northern part of the country there will

be stronger motives for letting the leys lie as long as the net value of the crop does not fall. The same may apply to some parts of the rainy western Norway and on peaty soil also elsewhere.

The yields will decrease considerably when a greater part of the sown species is displaced by wild grasses and weeds. The disappearing of most of the clover after the second year of the ley usually causes a marked drop in yield if it is not counteracted by fertilizing. A good application of fertilizers every year has proved to be a very effective and profitable means to keep the stand of the sown species, especially timothy. On drained and good fertilized peaty soils the timothy usually shows no decline in productivity during the first 5—6 years.

The endurance of timothy and clover has mainly been as good in the middle mountain region as in the warmer parts of the country. In the northernmost districts the conditions for wintering and accordingly for endurance are far less favourable, especially to clover and to grasses of more southern origin. Hardy local strains of timothy have, however, maintained their productivity through four years when the leys are not pastured in spring and autumn.

Meadows on outfarms in the mountains 800—1000 m above sea level have, when they were well fertilized, often maintained their productivity up to 5—6 years and more, and they lie on a similar level of yield as in lower regions when only one cut is taken each year.

At these altitudes some indigenous grasses naturally showed still greater endurance than timothy, and on peaty soils one of them, tussock or tufted hairgrass (*Deschampsia caespitosa*) even gave larger hay yield. 2. By harvesting the aftermath the total yield of the first years of the ley will be considerably increased. But the yields will fall more from year to year owing to the depressing effect of the second cutting on the yield of the following year. The decline can be counteracted by greater application of fertilizers, but in the eastern parts of the country it will seldom be profitable to let the ley last longer than three years when the aftermath is harvested. Two years duration may often be more remunerative on account is taken also of the after-effect on the crop which succeeds the ley.

In the western and southern coastal regions the decline of yield has been somewhat less marked, and owing to the longer growing season and the abundance of moisture the conditions for two or more cuttings each year are far more favourable here.

In the higher and more northern regions the short growing season will make the profitability of harvesting the aftermath more of less questionable.

Generally it can be said that the duration of the leys must be shortened and the amount of fertilizers increased to make the harvesting of the aftermath remunerative.

Litteratur

1. EIKELAND, H. J. 1943: Forsøk med engvokstrar og engdyrking. Melding fra Statens forsøksgard på Voll.
2. ERICSSON, G. & GENCEL, M. 1951: Slåttertidsforsøk. Statens Jordbruksforsøk, meddelelse no. 33.
3. ERNEST, E. 1953: Gödslings- og kalkningsforsøk i skyddssäd för studier av efterverkan på vallavkastningen. Nord. jordbr.forskn.
4. FJÆRVOLL, K. 1934: Engvokster- og engkulturforsøk i Troms fylke 1926—35. Meld. frå Statens forsøksgard på Holt.
5. FJÆRVOLL, K. 1940: Jamførande forsøk for å klårleggje avlingsutbyttet av høy når ein brukar lokalavla engfrø og når ein brukar engfrø av god handelsvare. Meld. frå Statens forsøksgard på Holt.
6. FOSS, HAAKON 1934: Forskjellige forsøk med høivekster og engdyrking. Meld. fra Statens forsøksgard for fjellbygdene.
7. FOSS, HAAKON 1950: Forsøk med forskjellige mengder og sammensetning av kunstgjødsel til et 8-årig omlop. Forskning og Forsøk i Landbruket.
8. GLÆRUM, O. 1928, 1936, 1944: Langvarige gjødslingsforsøk. Meld. fra Statens forsøksgard på Moistad.
9. GLÆRUM, O. 1947: Langvarige gjødslingsforsøk. Meld. fra Statens forsøksgard på Moistad.
10. GLØMME, HANS 1926: Om jordsmonnet på forsøksgården Vollebekk. Meld. fra Norges Landbrukshøiskole.
11. HAGERUP, H. & HOVD, A.: Div. Meldinger fra Det norske Myrselskaps forsøksstasjon på Mæresmyra.
12. HALLGREN, G. 1947: Studies on the influence of Precipitation on Crop Yields in Sweden with special Reference to Field Irrigation. Lantbr.høgskolans Annaler, 14.
13. HILLESTAD, OLAV 1915: Sammenligning av forskjellige utsædsmængder av høivekstrfrø. 25. aarsberetn. om N. L. H. Åkerf.fors.
14. HOLTSMARK, G.: Til Belysning af Nedbørens og Varmens Indflydelse paa Høavlingens Størrelse paa Norges Landbrukshøiskoles Gaard. Beretning om N. Landbr.høskole 1904—05.
15. HOMB, THOR 1953: Chemical composition and digestibility of grassland crops. Acta Agric. Scandinavica, III.
16. HØNE, E. 1932: Einfluss der Witterung auf den Heuertrag und auf den Gehalt des Heues an Rohprotein. Arch. f. Pflanzenbau, 8.
17. ISAACHEN, H., ULVESLI, O. & HUSBY, M. 1935: Kjemisk innhold i, fordøyelighed og beregnet produktjonsverdi av høi slått på forskjellige utviklingsstadier. Meld. fra Norges Landbr.høiskole.
18. JARL, FOLKE & HELLEDAY, T. 1951: Undersökningar rörande förändringar i kemisk sammansättning, smältbarhet och näringsvärde hos växande slåttvallbestånd. Kgl. Lantbruksakad. Tidsskr.
19. JETNE, M. 1945: Forsøk med engvokstrar og engdyrking. Forsøk med ulike framgangs-måtar når ein skal laga slåttemark. Meld. fra Statens forsøksgard for fjellbygdene.
20. JULEN, GØSTA 1951: Effekten av bevattning med åvatten og kloakvatten på olika typer av temporär vall. Skrifter från Institution för växtodlingslära vid Kungl. Lantbrukshøgsk.
21. KRISTENSEN, R. K. 1937 & 1941: Vore Afrøders Forhold til Klimaet. Tidsskr. for Planteavl, B 42 & B. 45.
22. LINDHARD, E. 1917: Græsmarksundersøgelser i Jylland. Tidsskr. f. Planteavl.
23. LINDHARD, E. 1922: Radsaaning eller Bredsaaning af Udlægsfrø. Tidsskr. for Planteavl, B.28.
24. LØVØ, PEDER 1938: Forsøk med ulike slåttetider på forsøksgården Voll. Meld. fra Statens forsøksgard på Voll.
25. LØVØ, PEDER 1950: Langvarige gjødslingsforsøk. Forskning og forsøk i Landbruket.
26. LØVØ, PEDER 1951: Vårhvetedyrking i Trøndelag. Festskrift til prof. Vik.
27. NISSEN, Ø. 1949: The use of visual estimates in place of separation analyses in experiments with hay crops. Meld. fra Norg. Landbr.høgsk.
28. RASMUSSEN, F. K. 1942: Forsøk med timoteistammer og engfrøblandinger. Meld. fra Statens forsøksgard på Vågønes.
29. RASMUSSEN, F. K. 1943: Forsøk med finske timoteistammer. Meld. fra Statens forsøksgard på Vågønes.
30. RETVEDT, K. 1949: Førrådsgjødsling med superfosfat i gjenleggsåret. Meld. fra Norges Landbrukshøgsk. 29.

31. SALTRØE, THV. 1936. Frøblandinger til 3-årig slátteeng av kløver og timotei. Meld. fra Statens forsøksgard på Kjevik.
32. SALTRØE, THV. 1942: Forsøk med utsædsmengder av timotei og rødkløver i blanding til 3-årig eng. Meld. fra Stat. fors.g. Kjevik.
33. SALTRØE, THV. 1942: Sammenligning av 5 vårkornslag med ulike sterk salpetergjødsling som deksæd for 3-årig eng. Meld. fra Statens forsøksg. på Kjevik.
34. SKÅRE, SEV. 1950: Sámåteforsøk med normalblanding av rødkløver, timotei og luserne i renbestand. Forskn. og Forsøk.
35. SOLBERG, P. 1930: Kalkingsforsøk i Vestfold. Meld. fra Norg. Landbr.høgsk., 10.
36. SOLBERG, P. 1937: Kalkingsforsøk i Akershus. Meld. fra Norg. Landbr.høgsk., 17.
37. SOLBERG, P. 1954: Forsøk med engvekster på forsøksgardens sater Berset. Forskning og Forsøk i Landbr.
38. TØNNESSON, R. D. 1918: Forsøk med høst- og vårbeitingens innvirkning 29. årsberetn. om N.L.H.s Åkervekstforsøk.
39. VESTAD, REIDAR 1953: Norske timoteistammer. Forskning og Forsøk i Landbruket.
40. VIDME, T. 1949: Kalksalpeter til eng etter første slått. Meld. fra Norges Landbr.høgsk., 29.
41. VIK, KNUT 1914: Veirlagets indvirkning på forsøksresultatene. Norsk forsøksarbeid i jordbruket, Grøndahl.
42. VIK, KNUT 1915: Sammenligning av endel inden- og utenlandske græs- og kløverslag. 25. aarsberetn. om N.L.H. Åkervekstfors.
43. VIK, KNUT 1917: Nogen hovedresultater av vore forsøk med ulike slag og blandinger av høivekster. 27. Årsberetn. fra Norges Landbrukshøiskoles Åkervekstforsøk.
44. VIK, KNUT 1926: 25 års dyrkingsforsøk på fjellgården Åbjersbråten i Nord-Aurdal. 36. årsberetn. om N.L.H.s Åkervekstforsøk.
45. VIK, KNUT 1934: 15 års såtidsforsøk med vårkorn og erter. 44. årsmeld. fra Norg. Landbr.-høgsk. Åkervekstforsøk.
46. VIK, KNUT 1936: Forsøk med engvekster og engdyrking. Meld. fra Norges Landbruks-høgskole 1936.
47. VIK, KNUT 1953: Åtte års forsøk med representanter for de fire vårkornarter som dekkvekst, sådd med ulike sãmengder og gjødslet med stigende mengder salpeter. Forskning og Forsøk i Landbr.
48. VIKESLAND, N. 1954: Forsøk med beiting og håslått nå eng i Troms og Finmark. Forskning og Forsøk i landbr.
49. ØDELIEN, M. 1934: Kvelstoffgjødslingsforsøk på eng. Meld. fra Norg. Landbr.høgsk., 14.
50. ØDELIEN, M. 1944: Gjødslingsforsøk på eng. Meld. fra Norg. Landbr.høgsk., 24.
51. ØDELIEN, M. 1947: Orienterende forsøk med store kunstgjødslingsmengder til eng på Østlandet. Meld. fra Norges Landbr.høgsk., 27.
52. ØDELIEN, M. 1950: Forsøk med sterk gjødsling til eng på Østlandet 1946—48. Forskn. og Forsøk i landbr.

SEIN FJØRING HOS KJUKLINGAR AV KVIT ITALIENAR

Slow Feathering on White Leghorn Chicks

Av

LARS L. KROGSETH OG BIRGER UKKELBERG

INNHALD

	Side
Føreord	321
Oversyn	322
Eigne forsøk	324
Arvetilhøve	324
Når og korleis kan ein sjå at kjuklingane er seint fjøra?	326
Økonomisk innverknad	330
Samandrag	333
Summary	334
Litteratur som er nytta	335

Føreord

Ein har ofte høyrte diskutert mellom praktikarar og rettleingsfolk kva årsaka til dårleg fjørsetting på kjuklingane kan vera. Det er nemleg eit faktum at også innan Kvit italiener, som normalt er tidleg fjørkledd, kan ein sjå kjuklingar med uvanleg dårleg fjørsetting. At det av og til kan bli dårleg fjøring på grunn av miljøpåverknad, skal vi ikkje nekta for, men einskilde unormalt seint fjørkledd kjuklingar i elles fine flokkar, sette oss på tanken om å arbeida litt med dette spørsmålet.

Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd gav oss økonomisk hjelp til dette, og Statens Småbrukslærarskule stilte seg velviljug med omsyn til plass og forskningsmateriale. Vi gjev bae desse institusjonane vår beste takk for dette.

Vi vil og gjerne få takka lærar Nils Vike og overlærer Arne Eskilt for verdfull hjelp og gode råd i samband med dette vesle arbeidet vårt. Dessutan er vi stor takk skyldig til assistent Egil Villumstad som har gjort alt det fotografiske arbeidet.

Småbrukslærarskulen i februar 1955.

Lars L. Krogseth.

Birger Ukkelberg.

Oversyn

At det er skilnad på dei ulike rasane når det gjeld snøggleiken av fjøringa, er vel kjent for mange. Som ein regel kan ein seia at Italianar, Minorka, Jærhøner og fleire andre lette rasar har tidleg fjørkleddedde kjuklingar. Tyngre rasar, som Plymouth Rock, Wyandotte og Rhode Island vert derimot seinare fjørkleddedde. Eit unntak her er New Hampshire, som vanlegvis er tidleg fjørkleddedde. Denne skilnaden i fjørkleddnaden er svært lett å sjå når dyra er vel ei veke gamle. Dei tidleg fjørkleddedde har da opp til 2 cm lange fjør i stjerten. Seint fjørkleddedde kjuklingar har i denne alderen ikkje fått stjertfjør. Vengefjører er og mykje stuttare hos dei seint fjørkleddedde enn hos dei tidleg fjørkleddedde. Med litt øving kan ein skilja seint og tidleg fjørkleddedde frå kvarandre alt som daggamle. Når dyra blir eldre, kan ein sjå at den seine fjøringa er vel så tydeleg hos hanar som hos høner.

I den samanhengen som er nemnt ovanfor, er årsaka til den seine fjøringa eit dominant, kjønnsbundi anlegg som har fått symbolet K (Hertwig og Rittershaus 1929). Allelen (k) gir da vilkår for tidleg og snøgg fjøring.

Dette kan nyttast ut, og har vorti nytta, til å få kjønnsvising hos daggamle kjuklingar av bruksdyrkryssingar mellom hane av lett rase og høne av mellomtung rase. Dette går fram av tabell 1 etter HURT (2).

Tabell 1. Kryssing baa vegar mellom tidleg fjøra og seint fjøra rase.

Foreldre		Avkom	
♂ ♂	♀ ♀	♂ ♂	♀ ♀
KK	k-	Kk	K-
1. Sein fjøring	Tidleg fjøring	Sein fjøring	Sein fjøring
kk	K-	Kk	k-
2. Tidleg fjøring	Sein fjøring	Sein fjøring	Tidleg fjøring

1. Kryssing mellom seint fjøra hane og tidleg fjøra høne. Avkommet kan da ikkje kjønnsorterast som daggamle.
2. Kryssing mellom tidleg fjøra hane og seint fjøra høne. Av avkomet blir da hanane seint fjørkleddedde og hønene tidleg fjørkleddedde.

I praksis finn ein best skilnaden her med å granska fjørframbrøtet i bakre kant av underarmen på kjuklingen. På dei tidleg fjørkleddedde kan ein både sjå og kjenna fjørpiggane her gjennom duna. Hos dei seint fjørkleddedde er dette vanskeleg, for der er fjørpiggane mykje stuttare. Fjørpiggane ut mot venge-spissen er og lenger på dei tidleg fjørkleddedde enn på dei seint fjørkleddedde. (Sjå bilete nr. 1 og 2 på side 328).

Det var Warren som i 1930 synta at seint og tidleg fjørkleddedde kan skiljast frå kvarandre så snart dei er tørre etter klekkinga, og dermed kjønnsorterast når foreldra er rett para. Lærar Nils Vike har nytta seg av metoden til kjønnsortering av bruksdyrkryssingar ved Småbrukslærarskulen i seinare tid, og med godt resultat. Metoden er ikkje 100 % sikker, mellom anna av den grunn at det er påvist at det finst tidleg fjørkleddedde individ innan dei fleste mellomtunge rasane.

Medan denne skilnaden mellom sein og tidleg fjøring som alt er nemnt, er kjønnsbunden, finst det og *autosomale* gen som hindrar tidleg og snøgg

fjøring. Dette gjev forklåringa på dei delvis fjørlose kjuklingane ein ofte kan sjå innan Kvit italiengar. Ser ein på ein slik kjukling, til dømes i 5—6 vekersalderen, er det lett å slå fast at det er over skulderpartiet og ryggen han er snuast for fjør. Dessutan vantar han stjertfjørene.

Dette lytet finst hos Kvit italiengar her på skulen og, mellom anna hos avkom etter dyr som er innkjøpt frå ein av Statens kontrollavlsstasjonar.

I 1952 vart det samla på ein del dyremateriale som hadde denne feilen, med tanke på å setja i gang eit forsøk som kunne fortelja noko meir om dette. Forsøket vart så sett i gang og utført i 1953. Målet for forsøket var:

1. Å syna at sein fjøring hos Kvit italiengar er arveleg, og å finna arvetilhøvet for å få greie på korleis feilen kan utryddast.

2. Å finna kor tidleg ein kan sjå om kjuklingane blir seint fjørkledd.

3. Å gjera seg opp ei meining om ulempene med sein fjøring.

Diverre visste vi ikkje før etter at forsøket var gjennomført at amerikanske forsøksfolk har arbeidd ein del med spørsmålet og skrivi om det. Vi vil tillata oss å gi eit utdrag av det dei har komi til.

Dei har funni at denne unormalt seine fjøringa hos ein del kjuklingar av Kvit italiengar har si årsak i ein eller begge av to ulike, recessive, autosomale faktorar (mutasjonar). Faktorane har fått namna *retarded* (forseinka) med symbol t^s , og *tardy* (sein) med symbolet t . Saman med den normale allelen T utgjer dei ein serie av multiple allelar med dominansrekkefølge $T - t^s - t$.

t^s vart fyrst oppdaga av WARREN (5), medan t vart funni som ein serskilt mutasjon og påvist å vera ein tredje allel, av JONES og HUTT (3). Dei to sistnemnde fann at når både normalt, forseinka og seint fjøra kjuklingar var til stades, vart omtrent 88 % identifisert rett straks etter klekking. Det var talet på synlege fjør på underarmen som da vart lagt til grunn.

Kjuklingane med normal fjøring hadde straks etter klekking minst 3 fjør på handa (primærfjør) og like mange på underarmen (sekundærfjør). Dyr med forseinka fjøring (*retarded*) hadde normalt fjørtal på handa, men berre dei tre fyrste fjøra på underarmen. Dei seint fjøra kjuklingane (*tardy*) hadde og normalt fjørtal på handa, men ingen på underarmen.

Da kjuklingane var 10 dagar gamle, var skilnaden enda større. Det var stor skilnad på fjørlengda på vengene, og det var berre dei normalt fjørkledd som hadde fått ein liten stjert.

Tabell 2. Nedarving av normal, forseinka og sein fjøring hos Kvit italiengar.

Data etter:	Foreldre		Avkom, fjøring		
	Fenotypar	Genotypar	Normal	Forseinka	Sein
Warren	Norm. × forseinka	$TT \times t^s t^s$	325	0	0
	Norm. × fors.	$Tt^s \times t^s t^s$	210	234	0
	Fors. × fors.	$t^s t^s \times t^s t^s$	0	78	0
Jones og Hutt	Norm. × sein	$TT \times tt$	102	0	0
	Norm. × sein	$Tt \times tt$	41	0	45
	Norm. × norm.	$Tt \times Tt$	125	0	46
	Sein × sein	$tt \times tt$	0	0	85
	Fors. × sein	$t^s t^s \times tt$	0	41	0
	Fors. × sein	$t^s t \times tt$	0	104	116
	Fors. × fors.	$Tt \times t^s t$	7	4	1

I 3-vekers-alderen hadde kjuklingane med forseinka fjøring fått ein liten stjert dei og, men ikkje dei seine. Desse siste fekk ikkje stjert før dei var minst 8 veker gamle, og det gjekk enda ei tid før dei såg heilt normale ut. Kjuklingane med forseinka fjøring derimot, såg nesten normale ut da dei var 6 veker gamle. Som vaksne såg alle dyra normale ut.

Dei arvetilhøva som er nemnde skulle gå klårt fram av tabell 2. etter JONES og HUTT (3).

Eigne forsøk

Arvetilhøve

Som før nemnt byrja dette forsøket i 1953, men i 1952 vart det gjort ein del førebuande arbeid for å skaffa dyremateriale til forsøket. At sein fjøring er arveleg, hadde ein nemleg god grunn til å tru av di det var berre i to avlstammer av Kvit italiengar det kom seint fjørkledd kjuklingar i 1952 ved Småbrukslærarskulen. I desse to stammene skilde dei seint fjørkledd seg tydeleg ut, enda oppalet var likt.

Det var lite som tydde på intermediær nedarving av di spørsmålet normal eller sein fjøring såg ut til å vera eit anten eller, ikkje noko både og. Spørsmåla vart da serleg om sein fjøring vert nedarva dominant eller recessivt, om det er eit eller fleire gen som ligg til grunn og om karakteren er kjønnsbunden eller autosomal. For å prøva å løysa desse spørsmåla, tok ein ut fylgjande dyr som vart brukte til forsøket:

Hanar:

Vengnr. 588: Far til både normalt og seint fjøra kjuklingar i 1952.

Vengnr. 6: Far til berre normalt fjøra kjuklingar i 1952.

Vengnr. 367: Seint fjørkledd (far v.nr. 588).

Vengnr. 413: Seint fjørkledd (far v.nr. 588).

Høner:

5 høner med både seint og normalt fjøra avkom i 1952.

6 høner med berre normalt fjøra avkom i 1952.

8 seint fjørkledd høner, klekt 1952.

Det var i alt klekt 445 kjuklingar i forsøket. Vi kunne snart slå fast at den seine fjøringa hos Kvit italiengar ikkje er kjønnsbunden. Karakteren fordelte seg nemleg likt på baa kjønn, same kva veg samanparingane vart gjorde.

Vi kunne heller ikkje finna meir enn ein type av sein fjøring i dette materialet. Dei seint fjørkledd varierte nok litt med omsyn til fjørlengda ved klekking, men seinare var dei temmeleg like å sjå til. Desse kjuklingane svarar truleg til den seinast fjørkledd typen (tardy) som JONES og HUTT fann, difor vil vi og her bruka symbolet t for faktoren for sein fjøring, og T for normal fjøring.

Det talmaterialet vi har fått, syner nemleg at ein i denne samanhengen har med berre eit genpar å gjera, og at sein fjøring er recessiv i høve til normal fjøring. Ein kan nok peika på at dersom ein slår saman dei to typene av sein fjøring til ein, vil ein likevel få taltilhøve som tyder på at det er berre ein faktor, av di dei to har si årsak i allele gen. Når vi likevel har god grunn til å tru at vi har hatt berre med den eine å gjera, nemleg t, byggjer dette på noteringar om utsjånaden til kjuklingane på dei ulike aldersstega.

Både planen for og resultatet av arveforsøket vil gå fram av tabell 3.

T = faktor for normal fjøring.

t = faktor for sein fjøring.

Tabell 3. Nedarving av normal og sein fjøring hos Kvit italiener.

Foreldre		Avkom	
Samanparing	Genotypar	Normalt fjøra	Seint fjøra
Far til berre normalt fjøra dyr × mødrer til berre normalt fjøra	TT × TT	10	0
Far til berre normalt fjøra dyr × mødrer til både seint og norm. fjøra	TT × Tt	5	0
Far til berre normalt fjøra dyr × seint fjørkledd høner	TT × tt	61	0
Far til både seint og norm. fjøra × mødrer til berre norm. fjøra dyr	Tt × TT	37	0
Far til både seint og norm. fjøra dyr × mødrer til både seint og norm. fjøra ..	Tt × Tt	18	4
Far til både seint og norm. fjøra × seint fjøra høner	Tt × tt	17	22
Seint fjøra hane × mødrer til berre normalt fjøra avkom	tt × TT	77	0
Seint fjøra hane × mødrer med både seint og normalt fjøra avkom	tt × Tt	51	50
Seint fjøra hane × seint fjøra høner	tt × tt	0	103

Tabellen syner at arvetilholet er enkelt, og det er på grunnlag av dei tala vi har fått, at vi har våga oss til å setja genotypane inn i tabellen.

Krysser ein dyr som er homozygot for tidleg fjøring med dyr som er homozygot for sein fjøring, vil ein i F_1 få berre tidleg fjørkledd dyr. I F_2 blir det spalta ut $1/4$ med seint fjøra dyr.

$$P : TT \times tt$$

$$F_1 : Tt$$

$$F_2 : \underline{TT + 2 Tt + tt}$$

Norm. fjøring.

Normal fjøring.

Sein fjøring.

Dette må ein ta konsekvensane av dersom ein vil prøva å få bort den seine fjøringa hos Kvit italiener.

Det gjeld da fyrst og fremst å bruka hanar som ikkje ber faktoren t. Ein må ha klårt for seg at hanar som i det heile får seint fjøra avkom, må vera berarar av t.

Slike hanar, og avkomet etter dei, bør da ikkje brukast meir i avlen. Ein skulle såleis koma langt på veg med å bruka avlstdyr som ikkje har hatt seint fjøra heil- eller halv-sysken eller seint fjøra avkom. Dette er ein både praktisk og billeg utveg som verkar i rett lei. Føresetnaden er at ein noterer seg alle seint fjørkledd kjuklingar i oppalstida, og at dei blir merka, for som vaksne ter dei seg normalt.

Skal ein vera heilt trygg på at ein hane ikkje ber anlegg for sein fjøring, må ein prøva han i paring med seint fjørkledd høner. Blir da alt avkomet normalt fjøra, har hanen ikkje anlegg for sein fjøring. Dette er ingen billeg måte, men den einaste som er sikker.

Eit stykke på veg kan ein og koma med å sjalta ut alle kjuklingar som er seint fjøra. Da risikerer ein i alle fall ikkje å nytta dyr i avlen som er homozygote for sein fjøring. Men ein greier ikkje å få bort arveanlegget for sein fjøring på den måten av di heterozygotane alltid vil få fjøra til normal tid.

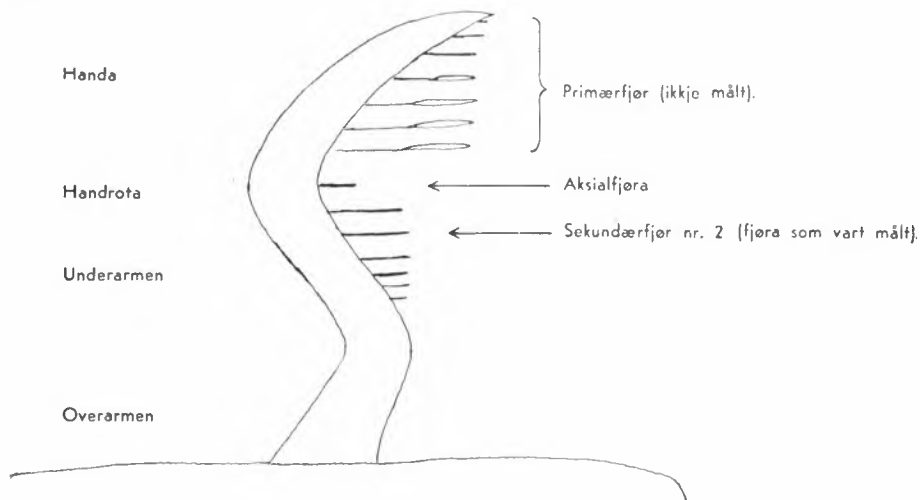
Difor bør ein i dette spørsmålet ha for auga at seint fjøra kjuklingar har både far og mor med anlegg for sein fjøring, og ta omsyn til det ved utval av avlsdyr.

Når og korleis kan ein sjå at kjuklingane er seint fjøra?

Til å byrja med var vi ikkje klære over kor tidleg ein kan sjå at kjuklingane blir seint fjøra. Men etter kvart som arbeidet skreid fram, oppdaga vi at sein fjøring kunne påvisast så snart kjuklingane var skikkeleg tørre etter klekkinga. Metoden som vart brukt, var måling av vengefjørene med millimeter-mål. Men i dei fleste høve kunne augnemålet ha gjort same tenesta.

Å segja at vi målte *fjøra* er vel ikkje heilt rett, for på så små kjuklingar er det ikkje skikkeleg utvikla fjør. Det er berre fjørskafta enno, og det var dei som vart målte. Embryonalduna, som sit i enden av fjørskafta, og som sidan fell av, vart heller ikkje tekne med i måla.

Fjørene som sat utanom handrota på vengen (primærfjørene), var utrygge å retta seg etter. Difor vart det gjennomført måling av sekundærfjør nr. 2, det vil seia fjør nr. 2 utanfrå på underarmen i den fjør-rekkja som sit akkurat i bakkanten av vengen. Desse fjørpiggane er forresten heilt eller delvis gøymda av embryonalduna, så ein må få denne litt til side når ein vil sjå lengda på fjørskafta.



Resultatet av dei målingane som vart gjorde er synt i tabell 4.

Av 142 kjuklingar var det altså ein som plaserte seg avvikande, nemleg ein med 7 mm lang fjørpigg. Det er ikkje godt å vita kva som var årsaka til det, men det kan vera målt feil, eller kjuklingen kunne vera ekstra tidleg klekt.

Tabell 4. *Samanhengen mellom fjørlengda hos daggamle kjuklingar og sein eller normal fjøring sidan.*

Lengde av målte fjør på underarmen	Tal dyr	Vart normalt fjørkledde	Vart seint fjørkledde
0 mm	6	0	6
1 »	30	0	30
2 »	16	0	16
3 »	16	0	16
4 »	5	0	5
5 »	0	—	—
6 »	3	3	0
7 »	8	7	1
8 »	16	16	0
9 »	21	21	0
10 »	15	15	0
11 »	4	4	0
12 »	1	1	0
13 »	1	1	0

Etter desse målingane kan vi seia, med eit unntak, at dei som hadde 6 mm eller lengre fjør på underarmen som daggamle, vart fjøra til normal tid. Der fjørlengda var under 6 mm, vart det sein fjøring. Som nemnt vart fjøra målte same dagen som kjuklingane vart tekne ut av klekkemaskinen. Etter eit døger eller to vil fjøra veksa ein god del, og det vert då enda lettare å skilja ut dei seint fjørkledde. Dei fyrste 3—4 vekene er det serleg på vengefjør og stjert ein kan sjå om kjuklingane er seint fjøra. Frå da av vil dei normalt fjørkledde vera fjørdekte over heile kroppen, men dei seint fjørkledde er omtrent snaue over skuldrar, rygg og kryss til dei er 7—8 veker gamle. Etter den tid byrjar skilnaden å jamna seg ut, og som vaksne er dyra like i fjørkleddnaden. I forsøket vart fjør på underarm og stjert målte til kjuklingane var 2 veker gamle, og for nokre få heilt til dei var 14 veker. I tabellane 5 og 6 er desse måla tekne med. Det er for få eldre dyr med i desse tabellane, for det var berre dei 3 fyrste kulla som vart målte etter 2-vekeraaldren. Av desse er alle tekne med. Av seinare klekte kull vart ikkje fjøra målte etter at dyra var 2 veker gamle, for på den tida var det klårt at kjuklingane trong ikkje bli så gamle for å syna sein fjøring. Tala har tydeleg tendens, og fotografia på side 9 og 10 dreg i same lei, så vi finn det forsvarleg å ta med dyra på 3—14 veker i tabellane, trass i at det er få.

Tabell 5. *Lengde av målte fjør på underarmen.*

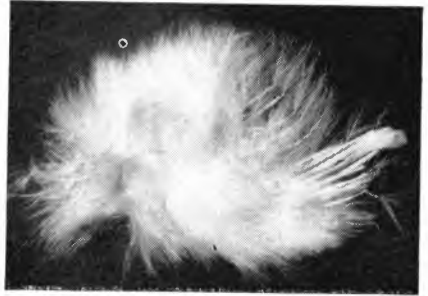
Alder	Normalt fjøra dyr			Seint fjøra dyr		
	Tal dyr	Fjørlengde mm medeltal	Variasjonsbreidde	Tal dyr	Fjørlengde mm medeltal	Variasjonsbreidde
4 dagar	46	22	15—26	62	6	2—11
1 veke	74	35	24—47	98	9	3—19
2 veker	38	56	40—70	62	22	6—35
3 »	4	78	70—80	3	57	50—60
8 »	4	140	130—150	3	135	130—145
10 »	4	146	140—155	3	162	155—170

Seint og normalt fjørklede kjuklingar på ulike alderssteg.

Foto: E. Villumstad.



1. *Veng av seint fjøra, nyklekt.*



2. *Veng av normalt fjøra, nyklekt.*



3. *Seint fjøra, 1 veke gamal.*



4. *Normalt fjøra, 1 veke gamal.*



5. *Seint fjøra, 4 veker gamal.*



6. *Normalt fjøra, 4 veker gamal.*

Seint og normalt fjørkleddde kjuklingar på ulike alderssteg.

Foto: E. Villumstad.



7. *Seint fjøra, 6 veker gamal.*



8. *Normalt fjøra, 6 veker gamal.*



9. *Seint fjøra, 8 veker gamal.*



10. *Normalt fjøra, 8 veker gamal.*



11. *Seint fjøra, 12 veker gamla.*



12. *Normalt fjøra, 12 veker gamla.*

Tabell 6.

Lengde av stjertfjor.

Alder	Normalt fjøra dyr			Seint fjøra dyr		
	Tal dyr	Fjølengde mm medeltal	Variasjonsbreidde	Tal dyr	Fjølengde mm medeltal	Variasjonsbreidde
4 dagar	43	5	3—8	62	0	—
1 veke	75	12	5—17	98	0	—
2 veker	86	25	12—36	87	0	—
3 »	4	40	35—45	3	0	—
8 »	4	121	105—140	3	38	25—50
10 »	4	159	130—210	3	73	55—95
12 »	4	191	160—255	3	110	90—130
14 »	4	224	160—280	3	147	125—165

Av tabell 5 går det fram at etter 2-vekers-alderen er fjørlengda på underarmen ein dårleg indikator for fjøringgraden.

Derimot ser vi av tabell 6 at på stjerten er det tydeleg skilnad frå kjuklingane er 4 dagar gamle og heilt til dei er 12 veker. Diverre er dei fyrste måla av stjerten til dei seint fjørkleddede dyra litt misvisande, for det var faktisk kropps fjøra ved sida av halerota som vart målte av di desse til saman såg ut som ein liten stjert. Dei verkelege styrefjøra hadde enda ikkje broti fram. Stjerten kjem difor enda litt seinare enn tabell 6 syner.

Skal vi dra ei slutning av desse tala og det som elles vart notert om fjøringa til kjuklingane, må det bli slik:

Dei fleste seint fjøra kjuklingane kan sorterast ut alt som nyklekte på grunnlag av lengda på fjørpiggane i bakre kant av underarmen (sekundærfjøra). Måler desse under 5 mm, kan ein rekna med sein fjøring. Med litt øving treng ein ikkje bruka mål.

Fjørlengda på underarmen kan nyttast ved sorteringa heilt til dyra er 2 veker gamle, seinare jamnar denne seg ut.

2—4 dagar gamle har normalt fjøra kjuklingar fått små stjertfjor, men seint fjøra dyr får ikkje stjert før dei er ca. 7 veker gamle. Stjerten kan nyttast som kjenneteikn til dyra er om lag 12 veker.

I ein alder på 2—3 veker vil dyra med normal fjøring vera nesten fjørdekte på heile oversida. Dei seint fjørkleddede derimot er snaue over skuldrar, rygg og kryss. Og enno som 8 veker gamle er dei delvis snaue over skuldrar, rygg og kroppssider. Men vil ein sjalta ut dyr med sein fjøring, er det likevel best å ha dette unnagjort innan dei er 8 veker gamle. Billegast blir det å ta dei så tidleg som mogleg, helst straks etter klekking.

Økonomisk innverknad

Det som er det avgjerande når ein skal ta stilling til utsjaltninga av seint fjøra dyr, er om den seine fjøringa spelar nokor rolle reint økonomisk.

Av dette spørsmålet er det fleire sider som ikkje er vidare prøvde, og som heller ikkje i dette forsøket er granska serleg grundig. Vi vil likevel i stutte drag diskutera ymse sider av saka, for det meste på grunnlag av røynsler vi gjorde da forsøket vart utført.

Det er før nemnt at ved kryssing mellom Kvit italiengar hane og til dømes Plymouth Rock eller Wyandotte høner, vil ein kunna kjønnsortera avkommet

etter fjørframbrotet alt som nyklekte. Korleis dette vil vera, dersom ein brukar Kvit italiengar hane som var seint fjøra eller fører anlegg for sein fjøring, skal vera usagt, for etter det vi veit, er ikkje dette systematisk prøvd. men ein bør ikkje sjå bort i frå at dette kan skapa vanskar ved kjønnsortering etter fjørframbrotet.

Langt lettare er det å uttala seg om tilhøvet mellom fjørkleddnaden på den eine sida og verknaden av sterk sol, væte og låge temperaturar på den andre sida. Det er vel noko som seier seg sjølv at kjuklingar som er så å seia snaue på oversida, vil ha lettare for å frysa enn godt fjørkleddde kjuklingar. Denne skilnaden vil neppe koma fram den fyrste veka i alle fall, men seinare vil det bli meir tydeleg etter kvart som dei normalt fjørkleddde blir fjørdekte, og dei andre ikkje. Tydelegast vil det merkast når kjuklingane blir utslepte i ung alder og kanskje får dårleg ver attpå. Dei seint fjørkleddde vil da ha lettast for å bli sjuke og stryka med. Snaue kjuklingar har og lettare enn dei andre for å bli solbrente i sterk sol.

På grunn av mindre trivnad på denne måten, kunne det vel og tenkjast at dei seint fjørkleddde var mindre ivrige i forkara. Dersom dei har det litt kjøleg, er det heller ikkje utruleg at dei bruker litt meir energi enn dei normale til å halda kroppsvarmen med. Den kritiske temperaturen skulle altså bli høgre. Alt dette måtte da gi seg utslag i voksteren og kroppsvakta. Sein fjøring skulle med andre ord verka indirekte nedsettjande på voksteren. I forsøket vart det notert ein del kroppsvecter for seint og normalt fjøra kjuklingar på ulike alderssteg. For dei større kjuklingane er dyrematerialet alt for lite, og det kjem dels av at ikkje alle kulla vart vegne etter den alderen, og dels av at nokre dyr strauk med i oppalstida. Av dei kjuklingkulla ein vog, vart alle dyra vegne og er tekne med her. Utvalet skulle såleis vera heilt tilfelleleg, når ein ser bort i frå at det som oftast er dei minste kjuklingane som stryk med.

I tabell 7, er det teki med berre dei dyra der normalt og seint fjørkleddde var heilsysken for å få eit betre samanlikningsgrunnlag. Derimot er alle vegne dyr tekne med i tabell 8.

Tabell 7. *Kroppsvecter av normalt og seint fjøra kjuklingar.
Eter høner med både normalt og seint fjøra avkom.*

Alder	Normalt fjøra				Seint fjøra			
	♂ ♂		♀ ♀		♂ ♂		♀ ♀	
	Tal dyr	Medel-vekt i g	Tal dyr	Medel-vekt i g	Tal dyr	Medel-vekt i g	Tal dyr	Medel-vekt i g
Daggamle	9	41.8	14	40.5	14	40.8	9	40.3
1 veke	3	61	2	58	2	61	2	62
2 veker	6	77	6	82	5	79	6	84
7 »	5	623	2	600	3	593	3	543
8 »	4	768	2	665	2	660	4	583

Diverre vart ikkje kjuklingane vegne mellom to og sju veker gamle.

Båe tabellane syner om lag same tendensen. Kroppsvectene er omtrent like for dei to gruppene til 2-vekersalderen. Men når dei er 7—8 veker gamle, er det tydeleg at dei seint fjørkleddde har legi etter i voksteren.

Tabell 8. *Kroppsvekt av normalt og seint fjørklede kjuklingar. Medeltal for alle som er vegne.*

Alder	Normalt fjøra				Seint fjøra			
	♂ ♂		♀ ♀		♂ ♂		♀ ♀	
	Tal dyr	Medel-vekt i g	Tal dyr	Medel-vekt i g	Tal dyr	Medel-vekt i g	Tal dyr	Medel-vekt i g
Daggamle	36	40.7	36	40.0	43	40.1	41	40.1
1 veke	12	60	11	57	15	66	18	62
2 veker	31	96	22	90	23	98	24	94
7 »	10	691	4	621	3	593	3	543
8 »	7	851	7	701	3	699	5	581

Etter dette er det rimeleg å tru at innverknaden av sein fjøring på vokstere er av indirekte art. Dei to fyrste vekene er nemleg heller ikkje dei normalt fjørklede serleg fjørdekte på anna enn vengene. Fyrst seinare vil føremonen med tidleg fjøring koma fram, og det syner seg altså på kroppsvektene. Desse dyra stod i bur i oppvarma rom heile tida.

Det er rimeleg å tru at seint fjøra kjuklingar er meir utsette for å bli hakka enn normalt fjøra. Dette fekk vi eit godt døme på i forsøket vårt. I eit bur med 31 jamgamle, 6-vekers kjuklingar var 17 normalt fjørklede og 14 seint fjørklede. Om morgonen ein dag var ein kjukling hakka så han hadde fått eit lite opi sår. Han fekk berre gå der som før. Etter middagen var det heile 8 kjuklingar som var hakka så dei hadde fått større eller mindre sår, og alle desse var seint fjørklede. Ingen av desse kjuklingane hadde vori hakka før. Både av normalt og seint fjørklede var det jamn fordeling av hanar og høner.

Seint fjøra kjuklingar vil høva dårlig til porsjonsslakt avdi dei har stygg hud og mykje fjørpigg.

For praktikarar som driv oppal og sal av 6—8 vekers kjuklingar, har sein fjøring mykje å seia. *Stygg utsjånad, dårleg vokster og kanskje hakking, alt dette gjer seint fjøra dyr uskikka til sal.*

Det vart og teki ei jamføring av oppverpingsalderen for seint og normalt fjørklede dyr. Men dyrematerialet var altfor lite og variasjonen stor, difor er dei tala som er komne fram statistisk usikre. Ved utrekninga av medels oppverpingsalder for normalt fjørklede i forsøket, vart tala for heilsyskena til dei seint fjørklede lagde til grunn.

Tabell 9. *Oppverpingsalder i dagar for normalt og seint fjørklede høner.*

Fjørkleddning	Tal dyr	Oppverpingsalder, medeltal i dagar	Medelavvik (spreiing)
Normal.....	9	168	12.1
Sein	8	181	14.8

Eggytinga kan vi ikkje seia noko om her, av di dyrematerialet var for lite til jamføring.

I denne meldinga er det av autosomal sein fjøring teki med berre den ein finn hos Kvit italiengar. Men liknande sein fjøring finst og i andre rasar, til dømes hos Plymouth Rock. Av di denne rasen dessutan har kjønnsbunden sein fjøring, vil slike kjuklingar bli ekstremt seint fjørkledd. Arvetilhøvet er elles ukjent.

Samandrag

Etter det ein no veit, kan ein hos høns finna både kjønnsbunden sein fjøring og sein fjøring som blir nedarva autosomalt.

Den kjønnsbundne seine fjøringa finn ein hos dei fleste mellomtunge rasar som Plymouth Rock, Wyandotte og Red Rhode Island. Hos desse er arvefaktoren dominant, og dei fleste individ har han.

Denne kjønnsbundne seine fjøringa kan ein dra nytte av i kryssing med å bruka hane av lett rase, som oftast er tidleg fjøra, til høne av mellomtung rase. Avkommet vil da kunna kjønnsorterast som nyklekte etter fjørlengda på vengene. Hanane har stuttare fjørpiggar enn honene.

Hos Kvit italiengar er det heller få kjuklingar som er seint fjøra, og her blir sein fjøring nedarva autosomalt. Anlegget for sein fjøring er recessivt til anlegget for normal fjøring. Amerikanske forsøksfolk har synt det, og det same vart funni ved Småbrukslærarskulen i forsøk utført i 1953. Samanparing av seint fjørkledd dyr og dyr som er homozygote for normal fjøring, vil gi berre normalt fjøra avkom i fyrste generasjon. I andre generasjonen vil det bli utspalta $\frac{1}{4}$ som er seint fjørkledd. Denne forma for sein fjøring kan og påvisast når dyra er nyklekte. Forsøket synte at når fjørpiggane på underarmen var under 6 mm lange, vart kjuklingane seint fjørkledd. Seinare vil ein lett kunna sjå det på stjerten og kroppsfjøra til dyra er 8—10 veker gamle. Dei seint fjørkledd skil seg tydeleg ut med at dei er snaue på oversida og manglar stjern til dei er 6—8 veker gamle.

Sein fjøring kan ha mange uheldige fylgjer. Korleis den autosomale seine fjøringa verkar inn på eventuell kjønnsortering etter fjørlengde ved kryssing mellom lett hane og mellomtung høne, er ikkje utrøyt. Men det er truleg at det kan skapa vanskar.

Snaue kjuklingar er meir sårbare for låge temperaturar enn dei som er godt fjøra. Dette gjer seg serleg gjeldande dersom dei går i kaldt hus, eller blir slepte ut i heller ung alder. Regn eller sterk sol vil dei og tola mindre av.

Eit faktum er det og at på grunn av den snaue kroppen har seint fjøra kjuklingar lett for å bli hakka. Dette synte seg tydeleg i forsøket. Det såg og ut til at vokstere var dårlegare hos dei seint fjørkledd dyra enn hos dei normalt fjørkledd. Det er grunn til å tru at dette kom av dårlegare trivnad i det heile.

Det såg og ut til at dei seint fjørkledd hadde noko høgre oppverpingsalder enn dei normale. Men vi vil gjera merksam på at dyrematerialet var altfor snaudt både når det galdt kroppsvektene og oppverpingsalderen.

På grunn av for få innsette seint fjørkledd høner, fekk vi ikkje noko brukande samanlikningsgrunnlag for eggtytinga, men dette spørsmålet burde og ha vori prøvd.

Summary

According to several experiments, slow feathering on chicks may depend on a sex-linked gene, and in other cases the inheritance is autosomal.

The sex-linked type of slow feathering is to be found in most of the middle-heavy breeds, such as Plymouth Rocks, Wyandottes and Rhode Island Reds. Chicks of these breeds usually show slow feathering.

This sex-linked gene is proved to be useful in crosses between females of middle-heavy breeds and males of breeds that inherit rapid feathering such as White Leghorns. The offspring then can be classified in males and females by the difference in the wing feathers, as soon as the chicks are thoroughly dry after hatching (WARREN).

In White Leghorns there are bare, slowly feathering chicks to be seen too, but here the inheritance is autosomal.

WARREN found in 1933 that slow feathering in White Leghorns was caused by a recessive, autosomal mutation, retarded (t^s).

Another separate mutation, tardy (t), was recognized by JONES and HUTT in 1946. The two latter investigators also found that retarded and tardy, together with their normal allele (T), constitute a series of multiple alleles.

This report deals with the facts mentioned above and with experiments made at the The State School for Teachers of Smallholders in 1952—1953.

Our results show the same as the American investigators have pointed out before, but according to their descriptions, retarded was not to be found in our experiments, only tardy and normal.

Pairings between slow-feathering fowls and fowls that were proved to be homozygotes for rapid feathering, gave only rapidly feathering offspring in the first generation. In the second generation $\frac{1}{4}$ of the chicks was slow-feathering.

If slowly feathering chicks have been hatched, certainly both of the parents have the genes that cause slow feathering.

This type of slow feathering can also be pointed out soon after hatching. If the second of the secondaries was shorter than 6 mm, the experiments showed that the chicks became slow feathering. Later on it is easy to demonstrate slow feathering on the overside of the body too, particularly on the shoulders, until the chicks are at least 8 weeks old, and their tails do not appear before the chicks are 7—8 weeks of age.

Slow feathering may have many bad consequences. How the autosomal type reacts on the sexing of chicks from crosses between White Leghorn male and Plymouth Rocks or Wyandottes females, remains to be seen. Perhaps there will be some difficulties.

Bare chicks are not so well protected against low temperatures, rain and intense sunshine as the well-feathered ones.

It is important to the poultryman that slowly feathering chicks hasten pecking and cannibalism in the flock. That was distinctly shown in our experiment.

Besides, the slowly feathering chicks seemed to grow more slowly than those with rapid feathering, equally in both sexes. Probably the reason is a bad thrift on the whole.

As to the age at which the first egg was laid, the same tendency was observed. The hens with rapid feathering began to lay eggs in average 13 days before the slowly feathering ones.

We want to point out that as to the rate of growth and the age at first egg, too few animals were tested. For the same reason, no comparison of egg production was possible.

Litteratur

1. FINNE, I. 1949 og 1952. Forelesninger i hønseavl ved Statens Småbrukslærarskole.
2. HUTT, F. B. 1949. Genetics of the fowl. 131—144.
3. JONES, D. G. og F. B. HUTT. 1946. Multiple alleles affecting feathering in the fowl. *Journal Heredity* 37: 197—205.
4. VIKE, N. 1953. Kjønnssortering av kyllinger ved bruksdyrkryssing. *Tidsskrift for fjørfeavl* 9: 159.
5. WARREN, D. C. 1933 a. Retarded feathering in the fowl. *Journal Heredity* 24: 430—434.
6. WARREN, D. C. og L. F. PAYNE. 1945. Influence of the early feathering gen upon a chick's growth rate. *Poultry Sci.* 24: 191—192.



I redaksjonen 24. 3. 1955.

FORSØK MED SORTER AV KLASEROSER I

Variety Testing of Cluster Roses I

Av
ARNE LUNDSTAD

INNHold

	Side
Forord	337
1. Innleiing	338
2. Plan og gjennomføring	338
3. Værtilhøve, vekst og plantesjukdommer	339
4. Resultater	342
5. Vurdering og kritikk av sortene	342
a. Inndeling av sortene	342
b. Omtale og kritikk av sortene	344
Sammendrag	352
Summary	352
Litteratur	353

Forord

Denne meldinga er den første i en serie sortforsøk med hageroser. Den er et ledd i et arbeid med gjennomprøving av rosesortimentet.

Forsøket er ennå ikke avslutta, idet en også vil undersøke hvordan sortene greier overvintringa gjennom ei årrekke. Men en finner det likevel riktig å gi denne meldinga nå, slik at de resultatene vi er kommet fram til kan komme til praktisk nytte snarest mulig.

Hagebrukskandidat Bjørg Alstad har vært med på å fastsette blomsterfargene og ellers også utført en del av de andre observasjonene. Hagebruksstudent Sigvall Rørtveit har arbeidet med plantesjukdommene. Arbeidet er utført med støtte av Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd. Vi takker for den hjelp vi på denne måten har fått.

1. Innleiing

Klaserosene (polyantharoser, polyanthahybrider og floribundaroser) har fått ei stor utbreiing i de siste 10—20 år. Dette er tilfelle ikke bare i vårt land, men kanskje i enda større grad i land som England og U. S. A. hvor disse rosene var lite dyrka tidligere. Denne auken i dyrkinga av klaseroser har til dels skjedd ved at interessen for dyrking av stilkroser (remontant-roser, thehybrider og pernetianaroser) på friland er blitt mindre, men hovedårsaken er at interessen for dyrking av hageroser i det hele er blitt større. Det er kommet fram mange nye sorter som har vært med å skape denne store framgangen i dyrkinga av klaseroser. Denne store interessen for klaserosene har igjen stimulert roseforedlerne i arbeidet med å lage nye sorter. Sortstallet har derfor steget meget sterkt. Klaserosene er blomsterrike og remonterer godt. De gir derfor en stor fargevirkning i lang tid. Dessuten er de vinterherdige. De høver derfor godt i vår tids hager og grønlegg.

I mange land blir det utført prøvedyrkingar av nye rosesorter i sammenlikning med eldre sorter. I England utfører National Rose Society denne prøvedyrkinga. Resultatene blir offentliggjort i *The Rose Annual*. EDLAND (2) har gitt et oversyn over dette arbeidet i 1953. Også i U. S. A. blir rosesortimentet vurdert årleg. I *American Rose Annual 1953* (1) finnes resultatene fra siste års prøvedyrking. I Danmark har det vært utført prøvedyrking med klaseroser ved «Fellesudvalget for Prøvedyrkning og Bedømmelse af Prydplanter». KLOUGART (4) har gitt melding om dette arbeidet. I Sverige er det arbeid med gransking av klaserosesorter i gang. F. NILSSON (6) har gitt noen foreløpige resultatlar fra dette arbeidet. I Norge har RAMSFJELL (7) undersøkt sjukdomsresistensen hos noen sorter.

Omtalen av sortene i handbøker og kataloger er lite tilfredsstillende. Grunnlaget for omtalen er som regel bare tilfeldige iakttagelser, og det er liten sammenheng mellom omtalen av de ulike sortene. Terminologien er ikke tilfredsstillende og språkbruken er oftest lite presis.,

I den omtalen av sortene som er med i dette forsøket vil jeg prøve å gi en stutt omtale av sortene ved bruk av en fast terminologi. Grunnlaget er de observasjonene som er gjort under arbeidet med disse rosesortforsøkene.

Den foreliggende litteratur har gitt meg en del holdepunkter i arbeidet med terminologien. MC FARLAND (5) har vært til stor nytte, og framstillinga til KORDES OG RATHLEF (3) er brukt når det gjelder omtalen av blomsterformen. Navnet på den som har sendt sorten ut og/eller gitt den navn er etter MC FARLAND (5), men for en del sorter har en måttet innhente opplysninger direkte fra foredlerne.

2. Plan og gjennomføring

Plantene blei innkjøpt høsten 1951. Det var 63 sorter, men 3 sorter er synonymar, slik at det blei 61 sorter med i forsøket. De er okulert på *Rosa multiflora*. Det var 10 planter av hver sort.

Forsøket blei lagt ut med 5 gjentak — hver med 2 planter. Sortene er tilfeldig fordelt.

Plantene blei før planting skåret attende til 20 cm over podestedet. Radavstanden er 100 cm og planteavstanden i radene 50 cm, mellom sorter og

gjentak 100 cm. Plantene står med 10 cm jord over podestedet. Forsøksfeltet ligger i planteskolen, Norges Landbrukskøleskole. Feltet ligger fritt og åpent og heller svakt mot vest. Jorda plantene står på, er leirholdig morenejord.

I veksttia har en holdt ugraset vekk og sprøyta med et fosformiddel mot skadedyr, — men mot soppsjukdommer er det ikke blitt tatt noen rådgjerder. Høsten 1952 blei det hyppet jord opp omkring plantene, men de blei ikke dekt på noen annen måte. Våren 1953 blei plantene skåret tilbake til 10 cm over jordoverflata etter at den opphyppa jorda var gravd fra. Plantene har ikke fått gjødsel hverken før eller etter planting.

En har plukka av og talt opp alle blomstene hver veke. Plantesykdommene er vurdert etter en skala 0—3, der 0 er ingen skade, 1 liten skade, 2 sterk skade og 3 meget sterk skade.

Uttrykket spor er brukt der en har konstatert sjukdommen, men uten at det kan sies at den har skadd plantene.

En har målt høgda og breidda på alle plantene og tverrmålet på 10 blomster av hver sort. Blomsterfargen er fastsatt etter Horticultural Colour Chart (HCC).

Dufta er fastsatt ved at en har satt Rosenmärchen til ++ og vurdert de andre sortene ut fra denne.

3. Værtilhøve, vekst og plantesjukdommer

Tabell 1 gir et oversyn over temperatur og nedbør i vekstmånedene i 1952 og 1953 sammen med normaltalla for perioden 1874—1948.

Tabell 1. Temperatur og nedbørstilhøve på Vollebekk (Ås) 1952—53.

	Middeltemp. i C°		Normal temp. i C°	Sum nedbør i mm		Normal nedbør i mm
	1952	1953	1874-1948	1952	1953	1874-1948
Mai	10.3	10.2	11.3	53	71	51.3
Juni	12.4	17.6	14.0	63	93	55.6
Juli	16.1	15.9	17.1	84	121	81.2
August	14.3	14.6	14.6	86	134	97.0
September	8.3	10.2	11.0	90	97	76.8
Oktober	3.8	8.5	4.6	82	51	89.0

Middeltemperaturene i vekstmånedene for åra 1952—53 avviker lite fra normalene for månedene. Nedbøren var også normal i vekstmånedene i 1952, men i 1953, spesielt i månedene juni, juli og august en god del større enn gjennomsnittet for 1874—1948. Denne større nedbøren sommeren 1953 gav god vekst hos plantene, men samtidig også en sterk utvikling av plantesjukdommene. Dette gjelder spesielt stråleflekk (*Diplocarpon rosae* (Lib.) Wolf), men også mjøldogg (*Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lév.) var det sterke åtak av. Purpurflekk (*Sphaceloma rosarum* (Pass.) Jenk.) og roserust (*Phragmidium mucronatum* (Pers.) Schlecht.) og *P. tuberculatum* Müll.) var det også en del av.

Tabell 2. Blomstermengde, målinger av blomster og planter og vurdering av plantesjukdommer.

	Blomster				Planter				Plantesjukdommer				
	Sum		dm ²		cm høgd	cm bredde	Stråle- fleck	Rust	Mjøl- dogg	Purpur- fleck	Duft		HCC
	1952	1953	1952	1953							+	-	
1. Alain.....	221	1393	83	533	7.0	73	2	spor	1	spor			
2. Anneke Koster.....	609	822	27	37	2.5	22	0.5	0	0.5	»			
3. Anne-Mette Poulsen.....	111	226	54	111	8.0	50	3	spor	1	»			
4. Betty Prior.....	239	2661	65	749	6.0	76	1	0	1	»			
5. Cameo.....	1371	3202	71	169	3.5	48	spor	0	1.5	»			
6. Chatter.....	372	1051	121	346	6.5	58	1	spor	0	»			
7. Crimson Rosette.....	159	775	8	52	3.0	49	2	0	spor	0			
8. Dagmar Spåth.....	383	1239	72	243	5.0	50	1.5	0	1	spor			
9. Dick Koster.....	711	726	48	48	3.0	31	0.5	0	spor	»			
10. Koster fulgens.....	731	1082	50	76	3.0	32	1	0	1	»			
11. Frau Astrid Spåth.....	523	1235	145	346	6.0	52	1	0	1	»			
12. Donald Prior.....	68	571	24	217	7.0	60	1.5	1	2	0			
13. Dorus Rijkers.....	1267	2277	87	159	3.0	49	spor	0	1	spor			
14. D. T. Poulsen.....	294	1233	80	245	6.0	63	0.5	0	1.5	0			
15. Echo.....	742	1920	144	376	5.0	69	0.5	0	1	spor			
16. Ellen Poulsen.....	577	1659	111	323	4.5	48	0.5	0	0.5	»			
17. Else Poulsen.....	331	1846	92	520	6.0	70	1.5	spor	2	»			
18. Erna Grootendorst.....	253	1196	69	336	6.0	50	1	0	1	»			
19. Eva Teschendorff.....	304	654	57	125	5.0	70	spor	+	1	»			
20. Fashion.....	56	281	20	105	7.0	40	0.5	+	1	»			
21. Frau Astrid Spåth.....	392	1607	108	451	6.0	66	1	+	1.5	»			
22. Frensham.....	235	813	88	310	7.0	82	1	+	1	0			
23. Gabrielle Privat.....	1657	4483	85	238	3.5	47	1	+	1	spor			
24. Geranium Red.....	127	722	32	202	6.0	56	1	+	1	0			
25. Gloria Mundi.....	953	1815	43	86	2.5	54	spor	+	1	»			
26. Greet Koster.....	579	1151	37	89	3.0	37	1	0	spor	»			
27. Greta Kluis Superior.....	817	1188	55	81	3.0	34	spor	0	1	»			
28. Gruss an Aachen.....	122	667	52	293	7.5	47	0.5	+	1	»			
29. Heidekind.....	165	803	74	352	7.5	48	2	0	0.5	0			
30. Ingrid Stenzig.....	330	3102	40	387	4.0	60	1	0	0.5	spor			
31. Ingrid Stenzig Superior.....	440	2234	52	278	4.0	58	1	0	spor	0			
32. Joseph Guy.....	617	1275	172	373	6.0	44	1.5	0	1	spor			

4. Resultater

Blomstermengden er uttrykt ved tall blomster og ved tall dm² blomster. Resultatene fra forsøksårene 1952 og 1953 er satt opp i tabell 2.

Gjennomsnittstall fra to vurderinger av plantesjukdommene i 1953 finnes i tabell 2.

Målingene av plantehøgder, plantebredder og blomstervermålene er satt opp i tabell 2. I denne tabellen er også fastsettinga av blomsterfargene etter HCC og vurderinga av dufta til blomstene tatt med.

Hovedtabell I viser blomster pr. veke i 1952, og hovedtabell II blomster pr. veke i 1953. Talla i disse tabellene viser remonteringsevnen hos sortene. Talla for de enkelte sortene er vurdert under kritikken av de enkelte sortene.

5. Vurdering og kritikk av sortene

a. Inndeling av sortene

Ved vurderinga av rosene må en ta omsyn til ei rekke egenskaper hos sortene. Men det er oftest bare en enkelt egenskap som gjør at en sort bør gå ut av sortimentet. Det er t. d. ofte plantesjukdomsresistensen som er avgjørende. I denne vurderinga blir det tatt mye omsyn til motstandsevnen mot sjukdommer — spesielt stråleflakk og mjøldogg. Det er dessuten blitt lagt stor vekt på blomstermengden. Blomsterrikkdommen kan imidlertid ikke uttrykkes bare med tall blomster. Den er også avhengig av storleiken hos de individuelle blomstene. Det er også avgjørende ved vurderinga av sortene om de har en jamn blomstring. En har derfor lagt stor vekt på evnen til remontering. Det er videre tatt med i vurderinga slike faktorer som blomstenes form, farge, duft, bæring og visning og til vekstform og blad.

Ved vurdering av et større sortiment må en stille sortene sammen i grupper. En har her stilt sortene sammen etter blomsterfarge og blomsterstorleik. Når det gjelder blomsterfarge, er de her satt opp slik at de tar til med de bleke og ender med de dystre innenfor hver kulør.

Rau.

I. Småblomstra.

Dorus Rijkers

Margo Koster

Mary

Cameo

Gloria Mundi

Paul Crampel

Ruby.

II. Storblomstra.

Rosa Gruss an Aachen

Fashion

Tantau's Triumph.

*Purpurrau.*I. *Småblomstra.*

Greet Koster
 Mevrouw D. A. Koster
 Morsdag
 Orange Triumph
 Koster fulgens
 Miss Edith Cavell.

II. *Storblomstra.*

Mrs. R. M. Finch
 Heidekind
 Alain
 Chatter
 Donald Prior
 Frensham
 Geranium Red
 Karen Poulsen
 Red Pinocchio
 Willi Maass

*Raupurpur.*I. *Småblomstra.*

Greta Kluis Superior
 Ingrid Stenzig
 Ingrid Stenzig Superior
 Gabrielle Privat
 Lady Reading
 Orleans Rose
 Marianne Kluis Superior
 Verdun
 Anneke Koster
 Crimson Rosette
 Dick Koster
 Rudolf Kluis Superior

II. *Storblomstra.*

Echo
 Mevrouw Nathalie Nypels
 Rosenmärchen
 Poulsen's Pink
 Ellen Poulsen
 Betty Prior
 Else Poulsen
 Frau Astrid Späth
 Mevrouw van Straaten van Nes
 Erna Grootendorst
 Joseph Guy
 J. F. Müller
 D. T. Poulsen

Kirsten Poulsen
Rødhætte
Scarlet Triumph

III. *Særs store blomster.*
Anne-Mette Poulsen

Purpur.

II. *Storblomstra.*
Kluis Scarlet

Kvit.

I. *Småblomstra.*
Katharina Zeimet

II. *Storblomstra.*
Dagmar Späth
Eva Teschendorff

III. *Særs store blomster.*
White Wings.

Under omtalen av sortene er følgende uttrykk blitt brukt:

Plantehøgder:	Låge, under 60 cm høge. Høge, 60—80 cm høge. Særs høge: over 80 cm høge.
Vekstform:	Opprett, skott i spiss vinkel. Utbredt, skott ut i vid vinkel. Vidt utbredt, lange og bøygde skott.
Blad:	Matte, med mattgrøn overside. Blanke, med glinsende grøn overside.
Blomsterstorleik:	Små — under 4.5 cm tverrmål. Store — 4.5 — 7.5 cm tverrmål. Særs store — over 7.5 cm tverrmål.
Blomsterfylling:	Enkle, — 5—9 kronblad, i 1—2 rekker. Halvfylte, — 10—19 kronblad, i 2—4 rekker. Fylte, — 20—39 kronblad, i 4—8 rekker. Tettfylte, — 40 ell. flere kronblad i 8 ell. flere rekker.
Blomsterfarger:	Fargenavnene er etter J. H. WANSCHER (8), men de er omarbeidet for norske tilhøve og lagt fram for Norsk Språknemnd.
Blomsterduft:	0 — ingen duft. + — svak duft. ++ — sterk duft.

b. Omtale og kritikk av sortene

1. *Alain* (F. Meilland 1947)

Buskene høge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene store, fylte, djupt purpurraue, svak duft.

Blomstra rikt og remonterte godt, men sorten blei meget sterkt skadd av stråleflekk. En kan derfor ikke tilrå sorten for dyrking.

2. *Anneke Koster* (C. Bom 1929)
Buskene låge, veksten opprett, blad blanke, blomstene små, tettfylte djup raupurpur, ingen duft.
Blomstra for lite og remonterte for dårlig. Sorten blei meget lite skadd både av stråleflekk og mjøldogg, men den har likevel lite verd til dyrking på friland.
3. *Anne-Mette Poulsen* (S. Poulsen 1935)
Buskene låge, veksten opprett, blad matte, blomstene særs store, halvfylte, livlig raupurpur, sterk duft.
Plantene blei meget sterkt skadd av stråleflekk, og litt også av mjøldogg. Disse sjukdommene er truleg også årsaken til at buskene har blomstra lite og remontert dårlig. Sorten bør gå ut av sortimentet.
4. *Betty Prior* (D. Prior 1935)
Buskene høge, veksten utbredt, blad matte, blomstene store, enkle, lys raupurpur, ingen duft.
Blomstra særs rikt og remonterte meget godt. Sorten blei litt skadd av stråleflekk og mjøldogg. Veksten er noe for kraftig, men sorten må likevel være med i sortimentet.
5. *Cameo* (de Reuter 1932) Orleans Rose sport.
Buskene låge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene små, fylte, livlig raue, ingen duft.
Blomstra middels rikt, men remonterte ikke særlig godt. Mjøldogg skadde plantene ganske sterkt. Sorten er lite verdfull.
6. *Chatter* (E. S. Boerner 1947)
Buskene låge, veksten opprett, blad matte, blomstene store, halvfylte, djupt purpurraue, svak duft.
Blomstra rikt og remonterte godt. Sorten blei litt skadd av stråleflekk, men gikk helt fri for mjøldogg. Blomstene har en god form og farge. Sorten kan erstatte Erna Grootendorst som den likner.
7. *Crimson Rosette* (A. Krebs 1948)
Buskene låge, veksten opprett, blad blanke, blomstene små, fylte, djup raupurpur, ingen duft.
Blomstra for lite og remonterte heller ikke særlig godt. Den blei sterkt skadd av stråleflekk. Sorten har runde tett fylte blomster. Den bør ikke tas med i sortimentet.
8. *Dagmar Späth* (Wirtz & Eicke 1936) Joseph Guy sport.
Buskene låge, veksten utbredt, blad matte, blomstene store, fylte, kvite til meget bleik raue, svak duft.
Blomstra og remonterte middels rikt. Sorten blei ganske sterkt skadd av stråleflekk og litt av mjøldogg. Blomstene tar lett skade av regn. Den bør ikke komme med i sortimentet.
9. *Dick Koster* (D. A. Koster 1929)
Buskene låge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene små, fylte, djup raupurpur, ingen duft.
Blomstra for lite til at en kan tilrå dyrking av den på friland. Den remonterte ganske bra og var bra frisk bortsett fra meget lite skade av stråleflekk.
10. *Koster fulgens* (van der Velde 1935)
Buskene låge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene små, fylte, sterkt purpurraue, ingen duft.

- Blomstra for lite til å ha dyrkingsverd på friland. Blei litt skadd både av stråleflekk og mjøldogg.
11. *Direktor Rikala* syn. for Frau Astrid Späth.
 12. *Donald Prior* (D. Prior 1938).
Buskene høge, veksten utbredt, blad matte, blomstene store, enkle, djupt purpurraue, svak duft.
Blomstra ikke særlig rikt og remonterte heller ikke særlig godt. Blei sterkt skadd av mjøldogg, og ganske svakt av stråleflekk og litt av rust. Sorten må gå ut av sortimentet.
 13. *Dorus Rijkers* (Kersbergen 1933)
Buskene låge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene små, fylte, meget bleikt raue, ingen duft.
Blomstra for lite og remonterte for dårlig til å kunne tas med i sortimentet.
 14. *D. T. Poulsen* (S. Poulsen 1930)
Buskene høge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene store, fylte, djup raupurpur, svak duft.
Blomstra meget rikt, men remonterte ikke helt bra. Meget lite skadd av stråleflekk, men ganske sterkt av mjøldogg. Sorten må gå ut av sortimentet.
 15. *Echo* (P. Lambert 1914) Tausendschön sport.
Buskene høge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene store, tettfylte, bleik raupurpur, svak duft.
Blomstra meget rikt og remonterte bra. Blei litt skadd av mjøldogg, men meget lite av stråleflekk. Blomsterfargen er ikke så god at sorten bør tas med i sortimentet.
 16. *Ellen Poulsen* (D. T. Poulsen 1912)
Buskene låge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene store, fylte, lys raupurpur, svak duft.
Blomstra meget rikt og remonterte meget bra. Plantene blei meget lite skadd både av stråleflekk og mjøldogg. Men veksten er ikke slik som en ønsker hos klaseroser nå. Sorten bør derfor gå ut av sortimentet.
 17. *Else Poulsen* (S. Poulsen 1924)
Buskene høge, veksten opprett, blad blanke, blomstene store, enkle, lys raupurpur, svak duft.
Blomstra meget rikt og remonterte meget bra. Plantene blei sterkt skadd av mjøldogg og ganske sterkt av stråleflekk. Bør gå ut av sortimentet.
 18. *Erna Grootendorst* (R. Grootendorst 1938)
Buskene låge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene store, halvfylte, livlig raupurpur, svak duft.
Blomstra middels rikt og remonterte meget bra. Blei litt skadd både av mjøldogg og stråleflekk. Blomstene får i kjølig vær med nedbør et blålig skjær som er mindre bra. Sorten kan nå erstattes av andre, t. d. Chatter.
 19. *Eva Teschendorff* (V. Teschendorff 1923)
Buskene høge, veksten utbredt, blad matte, blomstene store, fylte, kvite til meget bleik guloransje, svak duft.
Blomstra ikke særlig rikt og remonterte dårlig. Litt skadd av mjøldogg og viste spor av stråleflekk. Sorten har ingen interesse.

20. *Fashion* (E. S. Boerner 1947)
Buskene låge, veksten opprett, blad matte, blomstene store, fylte, lyst raue, svak duft.
Blomstra for lite og remonterte for dårlig. Den vakre blomsterfargen var lite holdbar. Årsaken til den dårlige blomstringa var kan hende at den blei skadd både av rust, mjøldogg og strålefekk. Sorten kan derfor ikke komme med i sortimentet.
21. *Frau Astrid Späth* (L. Späth 1930) Joseph Guy sport.
Buskene er låge, veksten utbredt, blad matte, blomstene store, fylte, lys raupurpur, svak duft.
Blomstra meget rikt og remonterte meget bra. Blei skadd ganske sterkt av mjøldogg og litt av strålefekk. Sorten kan nå erstattes med nyere og bedre.
22. *Frensham* (A. Norman 1946)
Buskene høge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene store, fylte, djupt purpurraue, svak duft.
Blomstra bra og remonterte meget godt. Blomsterfargen er vakker og meget holdbar. Sorten blei litt skadd av mjøldogg og strålefekk, men sorten bør tas med i sortimentet.
23. *Gabrielle Privat* (Barthelemy-Privat 1931)
Buskene låge, veksten opprett, blad blanke, blomstene små, fylte, sterk raupurpur, ingen duft.
Blomstra middels rikt og remonterte bra. Sorten blei litt skadd av mjøldogg og meget lite av strålefekk. Den er ikke så verdifull at den bør komme med i sortimentet.
24. *Geranium Red* (E. S. Boerner 1947)
Buskene låge, veksten opprett, blad matte, blomstene store, fylte, djupt purpurraue, sterk duft.
Blomstra lite og remonterte for dårlig til at den bør komme med i sortimentet. Blomsterfargen er lite holdbar. Sorten blei litt skadd av mjøldogg, meget lite av strålefekk, og bare spor av rust.
25. *Gloria Mundi* (de Reuter 1929)
Buskene låge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene små, tettfylte, livlig raue, svak duft.
Blomstra for lite og remonterte for dårlig til å bli tilrådd til dyrking. Sorten blei litt skadd av mjøldogg og viste spor av strålefekk.
26. *Greet Koster* (D. A. Koster 1934)
Buskene låge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene små, fylte, sterkt purpurraue, ingen duft.
Blomstra lite og remonterte dårlig. Sorten blei litt skadd av strålefekk. Sorten har ingen interesse for dyrking på friland.
27. *Greta Kluis Superior* (A. Kluis 1928) Tausendschön sport.
Buskene låge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene små, fylte, lys raupurpur, ingen duft.
Blomstra for lite og remonterte for dårlig til å komme med i sortimentet. Den var frisk bortsett fra spor av strålefekk.
28. *Gruss an Aachen* (P. Geduldig 1909)
Buskene låge, veksten opprett, blad matte, blomstene store, tettfylte, kvite til meget bleik grøngule, sterk duft.
Blomstra middels rikt og remonterte ganske bra. Sorten blei litt skadd

- av mjøldogg og meget lite av rust og stråleflekk. Det er nå liten grunn til å dyrke sorten lenger.
29. *Heidekind* (V. Berger 1931)
 Buskene låge, veksten opprett, blad matte, blomstene store tettfylte, sterk purpurrau, svak duft.
 Blomstra rikt, men remonterte ikke særlig godt. Sorten blei meget lite skadd av mjøldogg, men blei sterkt skadd av stråleflekk. Den må nå gå ut av sortimentet.
30. *Ingrid Stenzig* (Gijs Peters 1942) Orange Triumph sport.
 Buskene høge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene små, fylte, lys raupurpur, svak duft.
 Blomstra middels rikt og remonterte ganske bra. Blei litt skadd av stråleflekk og meget lite av mjøldogg. Det er liten grunn til å ta denne sorten med i sortimentet.
31. *Ingrid Stenzig Superior* (Gijs Peters 1946)
 Buskene låge, veksten utbredt, blad matte, blomstene små, tettfylte, sterk raupurpur, svak duft.
 Blomstra middels rikt og remonterte ganske bra. Blei litt skadd av stråleflekk, men viste bare spor av mjøldogg. Det er likevel ingen grunn til å ta denne sorten med i sortimentet.
32. *Joseph Guy* (A. Nonin 1921)
 Buskene låge, veksten utbredt, blad matte, blomstene store, fylte, livlig raupurpur, svak duft.
 Blomstra meget rikt og remonterte bra. Sorten blei ganske sterkt skadd av stråleflekk og litt av mjøldogg, men sorten må være med i sortimentet framleis.
33. *J. F. Müller* (J. F. Müller 1929) Rødhætte sport.
 Buskene låge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene store, halvfylte, livlig raupurpur, ingen duft.
 Blomstra middels rikt, men remonterte ikke særlig godt. Blei meget sterkt skadd av stråleflekk og litt skadd av mjøldogg. Sorten kan ikke tas med i sortimentet.
34. *Karen Poulsen* (D. T. Poulsen 1933)
 Buskene høge, veksten opprett, blad matte, blomstene store, enkle, djupt purpurraue, svak duft.
 Det gikk ut mange planter av denne sorten like etter planting. De gjenværende blomstra og remonterte dårlig i 1952, men de både blomstra og remonterte ganske bra i 1953. De blei litt skadd både av mjøldogg og stråleflekk. Det er imidlertid ikke mulig å vurdere sorten etter dette forsøket på grunn av plantene som gikk ut.
35. *Katharina Zeimet* (P. Lambert 1901)
 Buskene låge, veksten utbredt, blad matte, blomstene små, tettfylte, kvite til bleikgule, sterk duft.
 Blomstra middels rikt og remonterte godt. Sorten blei litt skadd av mjøldogg, og meget lite av stråleflekk. Den var den mest verdfulle kvite småblomstra sorten i dette forsøket.
36. *Kirsten Poulsen* (S. Poulsen 1924)
 Buskene særs høge, veksten opprett, blad blanke, blomstene store, enkle, djup raupurpur, ingen duft.
 Blomstra meget rikt og remonterte meget godt. Blei litt skadd av både

- strålefekk og mjøldogg. Plantene blir noe høge, men sorten er likevel så verdfull at den må være med i sortimentet.
37. *Kluis Scarlet* (R. Kluis 1931) Joseph Guy sport.
Buskene låge, veksten utbredt, blad matte, blomstene store, fylte, djup purpur, ingen duft.
Blomstra meget godt og remonterte bra. Sorten blei litt skadd av strålefekk, og sterkt skadd av mjøldogg. Den kan ikke tas med i sortimentet.
38. *Lady Reading* (van Kleef 1921) Ellen Poulsen sport.
Buskene låge, veksten utbredt, blad blanke, blomster små, tettfylte, sterkt raupurpur, svak duft.
Blomstra lite og remonterte heller ikke særlig bra. Blei sterkt skadd av mjøldogg og litt av strålefekk. Sorten har ingen interesse.
39. *Direktør Hjelm* syn. Marianne Kluis Superior (D. A. Koster 1929)
Buskene låge, veksten utbredt, blanke blad, blomstene små, fylte, livlig raupurpur, ingen duft.
Blomstra meget dårlig, men remonterte ganske bra. Sorten blei meget lite skadd av mjøldogg og var ellers frisk. Sorten har ingen interesse for dyrking ute.
40. *Margo Koster* (D. A. Koster 1935)
Buskene låge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene små, fylte, lyst raue, ingen duft.
Blomstra lite og remonterte dårlig. Sorten var frisk, bortsett fra spor av mjøldogg. Sorten blomstra så lite at den ikke kan bli tilrådd for dyrking ute.
41. *Mary* (D. Qualen 1947) Orange Triumph sport.
Buskene høge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene små, fylte, sterkt raue, svak duft.
Blomstra rikt og remonterte bra. Blei litt skadd av strålefekk, men viste bare spor av mjøldogg. Sorten har også en god blomsterfarge. Den bør bli med i sortimentet.
42. *Mevrouw D. A. Koster* (D. A. Koster 1933)
Buskene låge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene små, fylte, livlig purpurraue, ingen duft.
Blomstra lite og remonterte dårlig. Blei litt skadd både av strålefekk og mjøldogg. Sorten har ingen interesse for dyrking på friland.
43. *Mevrouw van Straaten van Nes* syn. Permanent Wave (M. Leenders 1932)
Else Poulsen sport.
Buskene høge, veksten opprett, blad blanke, blomstene store, halvfylte, middels raupurpur, svak duft.
Blomstra middels rikt og remonterte godt. Sorten blei sterkt skadd av mjøldogg og ganske sterkt av strålefekk. Den bør ikke plantes mer.
44. *Miss Edith Cavell* (Meiderwyk 1917) Orleans Rose sport.
Buskene låge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene små, halvfylte, djupt purpurraue.
Blomstra rikt og remonterte bra, men blei meget sterkt skadd av mjøldogg og litt av strålefekk. Den kan ikke bli med i sortimentet.
45. *Morsdag* (F. J. Grootendorst 1947) Dick Koster sport.
Buskene låge, veksten opprett, blad blanke, blomstene små, fylte, livlig purpurraue, svak duft.

- Blomstra lite og remonterte så dårlig at den ikke bør dyrkes på friland, sjøl om den blir meget lite skadd av både stråleflekk og mjøldogg.
46. *Mevrøuw Nathalie Nypels* (M. Leenders 1949).
Buskene låge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene store, halvfylte, bleik raupurpur, svak duft.
Blomstra meget rikt og remonterte bra. Blei litt skadd både av mjøldogg og stråleflekk. Blomsterfargen er noe blass, og blomstene tar lett skade av regn.
47. *Orange Triumph* (W. Kordes 1937)
Buskene høge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene små, tettfylte, livlig purpurraue, svak duft.
Blomstra ikke særlig rikt, remonteringa kunne også vært bedre, men blomstene er meget holdbare. Plantene blei ganske sterkt skadd av stråleflekk og litt av mjøldogg. Sorten kan erstattes av Mary som har en reinere blomsterfarge og som har blomstra rikere i dette forsøket.
48. *Orleans Rose* (M. Levavasseur 1909)
Buskene låge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene små, fylte, sterk raupurpur, ingen duft.
Blomstra meget rikt og remonterte ganske bra. Blei sterkt skadd av mjøldogg, men meget lite av stråleflekk. Sorten er en av de beste småblomstra sortene i sin farge.
49. *Paul Crampel* (Kersbergen 1930)
Buskene låge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene små, halvfylte, livlig raue, ingen duft.
Blomstra lite og remonterte dårlig. Blei litt skadd både av stråleflekk og mjøldogg. Sorten kan ikke tas med i sortimentet.
50. *Rosenmärchen* syn. Pinocchio (W. Kordes 1940)
Buskene låge, veksten opprett, blad blanke, blomstene store, fylte, bleik raupurpur, sterk duft.
Blomstra rikt og remonterte meget godt. Sorten blei litt skadd av stråleflekk, men viste bare spor av mjøldogg. Blomstene har ei god form, vakker farge og dufter godt. Sorten er en verdfull tilvekst til sortimentet.
51. *Poulsen's Pink* (S. Poulsen 1939)
Buskene høge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene store, halvfylte, bleik raupurpur, svak duft.
Blomstra meget rikt og remonterte ganske bra. Plantene blei litt skadd av stråleflekk, men meget lite av mjøldogg. Blomstene falmer noe i sterkt solskinn, men de tåler meget godt nedbør. Sorten bør bli med i sortimentet.
52. *Red Pinocchio* (E. S. Boerner 1947)
Buskene låge, veksten utbredt, blad matte, blomstene store, fylte, djupt purpurraue, svak duft.
Blomstra ganske rikt, men remonterte ikke særlig bra. Blei litt skadd av både stråleflekk og mjøldogg. Blomsterfargen er noe dyster. Sorten er ikke så verdfull at den bør tas med i sortimentet.
53. *Willi Maass* syn. Red Ripples (M. Krause 1940)
Buskene høge, veksten opprett, blad matte, blomstene store, halvfylte, djupt purpurraue, svak duft.
Blomstra ikke særlig rikt, og remonterte heller ikke særlig godt. Blei litt

skadd av stråleflakk, og meget lite av mjøldogg. Det er ikke grunnlag for å ta sorten med i sortimentet.

54. *Rosa Gruss an Aachen* (J. Spek 1929) Gruss an Aachen sport.
Buskene låge, veksten utbredt, blad matte, blomstene store, tettfylte, meget bleikt raue, sterk duft.
Blomstra middels rikt og remonterte ganske bra. Blei litt skadd både av stråleflakk og mjøldogg. Det er liten grunn til å dyrke denne sorten.
55. *Rosa Joseph Guy*. syn. for Frau Astrid Späth.
56. *Ruby* (de Reuter 1932)
Buskene låge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene små, fylte, djupt raue, ingen duft.
Blomstra ganske bra, men remonteringa kunne vært bedre. Sorten blei litt skadd av stråleflakk, men sterkt av mjøldogg. Sorten har liten interesse.
57. *Rudolf Kluis Superior* (A. Kluis 1928)
Buskene låge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene små, fylte, djup raupurpur, ingen duft.
Blomstra lite, men remonterte bra. Blei litt skadd av mjøldogg, og sterkt av stråleflakk. Sorten kan ikke bli tilrådd for dyrking.
58. *Rødhætte* (D. T. Poulsen 1912)
Buskene låge, veksten opprett, blad matte, blomstene store, halvfylte, djup raupurpur, sterk duft.
Blomstra ganske rikt, men remonterte ikke særlig godt. Blei meget sterkt skadd av stråleflakk, men viste bare spor av mjøldogg. Joseph Guy var en bedre sort enn Rødhætte i dette forsøket.
59. *Scarlet Triumph* (R. H. Poulter 1951)
Buskene låge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene små, fylte, djup raupurpur, svak duft.
Blomstra middels rikt og remonterte bra. Sorten blei litt skadd både av stråleflakk og mjøldogg. Det er liten grunn til å ta sorten med i sortimentet.
60. *Mrs. R. M. Finch* syn. Sweetheart (R. M. Finch 1923)
Buskene høge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene store, fylte, bleikt purpurraue, duft svak.
Blomstra ganske rikt og remonterte bra. Sorten blei sterkt skadd av mjøldogg og ganske sterkt av stråleflakk. Den kan ikke tilrådes for planting ute.
61. *Tantau's Triumph* (M. Tantau 1941)
Buskene høge, veksten opprett, blad blanke, blomstene store, halvfylte, sterkt raue, duft svak.
Blomstra rikt og remonterte bra. Blei litt skadd av mjøldogg, men meget lite av stråleflakk. Blomstene har en vakker farge som er lite representert i klaserosesortimentet tidligere. Den bør derfor nå komme med i sortimentet.
62. *Verdun* (Barbier 1918)
Buskene låge, veksten utbredt, blad blanke, blomstene små, fylte, livlig raupurpur, ingen duft.
Blomstra ganske rikt, og remonteringa var ganske bra. Blei lite skadd av stråleflakk, men sterkt av mjøldogg. Den bør ikke komme med i sortimentet.

63. *White Wings* (A. Krebs 1947)

Buskene låge, veksten opprett, blad matte, blomstene særs store, enkle, kvite til meget bleik grøngule, sterk duft.

Blomstra meget rikt og remonterte ganske bra. Blei meget lite skadd av stråleflekk og viste bare spor av rust og mjøldogg. Sorten bør tas med i sortimentet. Men den egner seg neppe til planting i større mengder.

Sammendrag

I denne meldinga er det omtalt et sortsforsøk med klaseroser lagt ut våren 1952 i Planteskolen, N L H, Vollebekk. Det var 61 sorter + 2 synonymer med i forsøket. En sort har gått ut under forsøket. Sortene er gitt ei omtale etter målinger og observasjoner utført i forsøksåra. Resultatene fra målingene av plantene er satt opp i tabell 2. Her er også fastsettinga av blomsterfargen etter HCC og vurderinga av blomsterdufta tatt med. Resultatene av blomst- ringa er satt opp i tabell 2 og hovedtabell I og II.

Sortene er vurdert, og en kritikk er gitt av alle. Etter denne vurderinga vil en tilrå disse sortene for dyrking:

Betty Prior
Chatter
Frensham
Joseph Guy
Katharina Zeimet
Kirsten Poulsen
Mary
Orleans Rose
Poulsen's Pink
Rosenmärchen
Tantau's Triumph
White Wings.

Summary

The work herein reported is a variety testing of «cluster» roses (polyantha, polyantha hybrid and floribunda roses), set up at the nursery of the Norwegian College of Agriculture, Vollebekk, in the spring of 1952. The experiments included 61 varieties, and also 2 varieties which proved identical with 1 other of the 61. One variety died during the course of the experimental period. The varieties are discussed according to measurements and observations made during this time. The results of the plant measurements are in table 2. This table also includes the color determinations according to HHC and the odour values. Results of the flowering studies are in table 2 and the main tables I and II.

Each variety is discussed and evaluated. A selection of desirable varieties based on these evaluations follows:

Betty Prior
Chatter
Frensham

Joseph Guy
 Katharina Zeimet
 Kirsten Poulsen
 Mary
 Orleans Rose
 Poulsen's Pink
 Rosenmärchen
 Tantau's Triumph
 White Wings.

Litteratur

1. — Proof of the Pudding. American Rose Annual 1953 s. 216—66.
2. EDLAND, H.: The Rose Analysis. The Rose Annual 1953 s. 157—67.
3. KORDES, W. UND RATHLEF, H. V.: Die Blütenformen der Rose und ihre Beschreibung. Rosenjahrbuch 2/1938, s. 50—5.
4. KLOUGART, A.: 9. Beretning fra Fællesudvalget for Bedømmelse og Prøvedyrkning af Prydplanter. Særtryk af Årbok for Gartneri 1948.
5. MC. FARLAND, H.: Modern Roses IV. Harrisb. Penn. 1952.
6. NILSSON, F.: Officiella försök med prydnadsväxter. Svensk Jordbruksforsknings Årbok 1953, s. 78—84.
7. RAMSFJELL, T.: Undersøkelser over sjukdomsresistensen hos noen kulturformer av roser Norsk Gartnerforenings Tidsskrift 44—45 1946, s. 453—4 og 460—1.
8. WANSCHER, J. H.: Forenklede Beskrivelser af Blomsterfarver. Særtryk af Årbog for Gartneri 1952.

Blomster pr. veke 1952.

Hovedtabell I.

	11/7	18/7	25/7	31/7	8/8	15/8	22/8	29/8	4/9	12/9	19/9	26/9	3/10	10/10	17/10
1. Alain	—	1	7	16	50	31	7	7	8	15	28	12	23	7	9
2. Anneke Koster	1	2	8	41	98	46	18	27	32	71	68	75	87	29	6
3. Anne-Mette Poulsen	1	3	8	6	13	7	—	5	4	6	7	12	16	15	8
4. Betty Prior	—	1	5	5	27	34	26	18	17	6	14	9	47	11	19
5. Cameo	—	—	—	11	177	311	276	178	121	100	65	55	40	22	15
6. Chatter	—	5	31	34	46	2	3	4	15	21	43	41	80	33	14
7. Crimson Rosette	—	—	4	8	22	28	14	13	8	7	19	8	21	6	1
8. Dagmar Spåth	8	7	20	12	40	23	41	26	31	47	51	24	24	18	11
9. Dick Koster	6	20	45	43	78	65	59	51	42	66	57	63	77	32	7
10. Koster fulgens	6	5	41	39	92	54	46	62	55	91	67	68	57	18	30
11. Frau Astrid Spåth	7	10	27	39	57	36	50	33	38	58	56	40	32	21	19
12. Donald Prior	2	—	2	1	—	—	5	16	25	15	1	1	—	—	—
13. Dorus Rijkers	—	—	—	4	75	197	275	177	119	122	83	66	86	35	28
14. D. T. Poulsen	—	1	5	16	45	34	5	9	16	33	41	33	33	15	8
15. Echo	2	10	53	36	113	124	53	36	23	40	68	40	60	51	28
16. Ellen Poulsen	4	7	28	37	155	148	35	23	17	23	16	25	34	15	10
17. Else Poulsen	—	—	4	5	30	51	16	18	8	17	17	34	64	33	34
18. Erna Grootendorst	—	1	13	25	60	63	11	7	11	12	16	9	14	6	5
19. Eva Teschendorff	2	2	17	29	92	96	27	9	—	5	4	6	8	4	3
20. Fashion	—	1	4	9	2	1	2	8	5	17	4	1	1	—	—
21. Frau Astrid Spåth	—	—	12	28	55	18	5	7	26	55	50	44	46	31	15
22. Frensham	—	—	7	16	48	12	2	1	6	15	33	13	43	25	14
23. Gabrielle Privat	—	—	11	63	309	12	330	158	41	79	51	68	89	28	18
24. Geranium Red	—	1	7	5	13	8	1	3	8	23	21	16	12	5	4
25. Gloria Mundi	—	—	—	4	92	198	147	145	81	97	58	51	54	15	11
26. Greet Koster	6	4	34	49	51	56	42	40	39	60	43	42	61	29	23
27. Greta Kluis Superior	9	20	52	51	107	101	45	64	66	76	37	66	63	37	23
28. Gruss an Aachen	2	1	12	30	55	11	—	1	—	2	3	1	5	—	—
29. Heidekind	1	8	20	17	29	16	—	—	—	9	12	15	23	12	3
30. Ingrid Stenzig	—	—	—	4	46	103	78	35	8	7	7	3	22	6	14

Hovedtabell I. Blomster pr. uke 1952.

	11/7	18/7	25/7	31/7	8/8	15/8	22/8	29/8	4/9	12/9	19/9	26/9	3/10	10/10	17/10
31. Ingrid Stenzig Superior	—	—	1	3	41	101	118	43	18	16	23	17	34	12	13
32. Joseph Guy	—	—	5	24	76	69	21	17	34	79	76	20	61	46	35
33. J. F. Müller	4	9	33	14	15	36	44	46	34	44	28	22	22	10	4
34. Karen Poulsen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35. Katharina Zeimet	—	—	27	96	306	127	39	10	19	53	79	43	84	48	27
36. Kirsten Poulsen	—	3	4	10	65	59	17	16	26	22	50	17	87	33	29
37. Kluis Scarlet	5	1	15	36	99	25	14	15	22	50	57	54	60	29	13
38. Lady Reading	—	5	9	31	58	78	31	12	18	12	3	8	19	4	2
39. Direktør Hjelm	12	14	39	12	23	12	42	53	30	53	20	31	15	18	4
40. Margo Koster	8	4	54	53	99	78	87	65	103	86	45	63	35	7	16
41. Mary	—	—	11	35	135	189	87	38	29	56	54	36	53	21	20
42. Mevrouw D. A. Koster	3	8	24	52	106	42	40	14	27	56	51	94	97	36	33
43. Mevrouw van Straaten van Nes	—	—	5	7	19	15	4	—	3	20	37	26	73	22	13
44. Miss Edith Cavell	—	—	—	51	112	274	221	102	64	73	92	91	102	46	24
45. Morsdag	11	10	30	37	79	61	93	52	49	64	38	42	42	12	13
46. Mevrouw Nathalie Nypels	7	2	17	42	38	12	28	34	35	51	66	61	57	43	19
47. Orange Triumph	—	—	—	2	13	41	72	41	34	24	20	16	18	8	15
48. Orleans Rose	—	—	—	4	131	388	445	272	112	125	59	75	85	35	17
49. Paul Crampel	—	—	—	4	96	151	156	85	53	58	47	39	61	30	18
50. Rosenmärchen	—	—	15	20	131	101	20	14	22	38	28	45	34	17	14
51. Poulsen's Pink	—	1	17	33	88	38	5	6	16	20	13	6	18	2	4
52. Red Pinocchio	—	—	12	10	22	10	4	10	11	43	26	47	47	17	3
53. Willi Maass	—	1	4	4	7	2	3	8	7	8	16	13	17	—	7
54. Rosa Gruss an Aachen	9	1	32	42	30	9	—	—	4	3	10	3	3	4	2
55. Frau Astrid Späth	2	4	16	17	50	32	22	16	31	47	49	52	63	35	24
56. Ruby	—	—	—	5	109	274	355	210	143	107	93	66	110	66	42
57. Rudolf Kluis Superior	—	7	16	44	77	62	11	21	16	39	15	25	54	31	10
58. Rødhette	1	5	27	23	14	7	16	46	48	91	98	36	40	10	5
59. Scarlet Triumph	—	—	2	7	66	95	80	37	29	49	76	50	46	28	4
60. Mrs. R. M. Finch	—	—	4	7	22	19	11	9	8	28	26	38	48	12	9
61. Tantau's Triumph	—	—	4	8	16	12	3	5	13	25	40	26	43	28	5
62. Verdun	—	9	49	109	262	275	112	81	51	53	34	28	38	21	2
63. White Wings	2	4	7	1	2	11	9	20	36	30	19	10	21	11	3

Hovedtabell II.

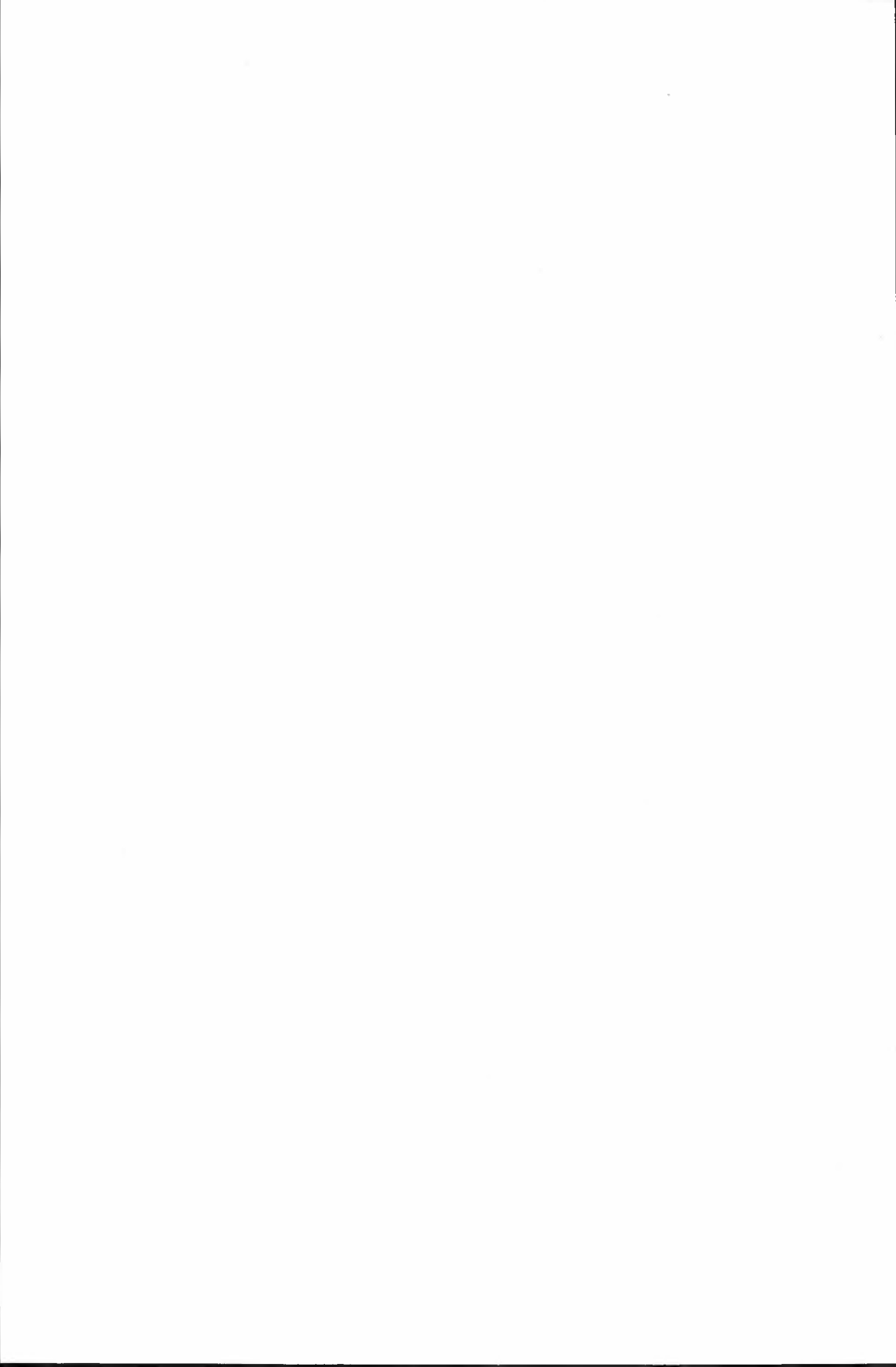
Blomster pr. veke 1953.

	20/6	2/7	9/7	16/7	23/7	30/7	6/8	13/8	21/8	28/8	4/9	10/9	18/9	24/9	2/10	8/10	15/10	22/10	5/11
1. Alain	—	72	299	181	118	101	86	112	53	21	19	29	43	62	158	24	31	33	21
2. Anneke Koster	—	71	71	67	132	128	76	55	67	23	42	25	17	4	29	6	—	6	2
3. Anne Mette Poulsen	2	47	43	21	26	13	9	16	4	7	6	10	3	6	3	2	3	2	3
4. Betty Prior	1	249	350	175	204	178	123	70	54	50	70	93	164	152	340	125	112	58	103
5. Cameo	—	4	58	177	360	310	327	465	450	158	162	58	141	138	310	7	2	20	—
6. Chatter	3	140	102	64	59	57	60	57	21	31	31	58	56	73	115	28	40	29	27
7. Crimson Rosette	—	6	88	100	143	50	61	48	46	24	44	33	34	28	51	1	—	9	—
8. Dagmar Spåth	1	118	163	147	197	206	119	54	41	32	17	16	16	32	43	8	23	6	4
9. Dick Koster	—	62	91	71	69	90	55	64	68	38	21	20	17	19	21	10	5	5	—
10. Koster fulgens	16	151	98	73	125	160	57	128	69	24	46	32	27	19	27	12	10	7	1
11. Frau Astrid Spåth	1	122	167	130	188	151	130	105	48	13	25	20	15	29	53	3	12	19	4
12. Donald Prior	10	37	30	22	55	48	18	14	26	60	79	55	38	38	29	2	4	4	2
13. Dorus Rijkers	—	—	46	156	280	140	214	466	499	145	101	46	74	24	81	—	5	—	—
14. D. T. Poulsen	3	162	230	149	130	77	70	49	66	37	44	42	53	39	70	1	—	9	2
15. Echo	—	77	185	205	156	120	118	212	243	113	104	67	72	59	112	18	24	17	18
16. Ellen Poulsen	8	199	256	154	109	164	140	235	103	85	46	109	29	58	65	19	64	24	41
17. Else Poulsen	2	184	253	166	78	37	20	72	82	131	174	178	123	107	185	20	11	22	1
18. Erna Grootendorst	5	203	217	116	76	49	47	37	28	33	42	62	65	65	92	20	11	18	10
19. Eva Teschendorff	—	72	146	149	75	31	45	50	23	1	8	9	10	10	4	3	6	4	8
20. Fashion	3	41	28	18	10	32	15	28	44	17	9	6	12	2	9	2	2	3	—
21. Frau A. Spåth	7	151	195	191	250	233	146	63	43	19	29	28	25	52	85	24	29	25	12
22. Frensham	—	27	54	48	86	96	89	48	10	9	12	13	17	34	89	35	48	36	62
23. Gabrielle Privat	—	43	326	527	568	300	465	635	651	274	152	195	66	106	84	45	17	18	11
24. Geranium Red	—	101	89	23	31	26	36	86	78	64	44	46	30	11	34	4	4	9	6
25. Gloria Mandl	—	—	4	21	105	107	165	274	412	246	50	157	126	76	74	—	—	—	—
26. Greet Koster	6	96	104	125	133	167	80	77	72	34	66	49	39	42	35	4	14	7	1
27. Greta Kluis Superior	—	—	137	147	137	73	97	83	96	50	33	50	16	11	18	3	4	10	2
28. Gruss an Aachen	—	84	112	128	71	48	29	12	4	8	10	16	11	32	30	13	28	22	9
29. Heidekind	3	91	114	77	107	69	68	80	24	30	15	23	27	28	31	5	6	3	2
30. Ingrid Stenzig	—	30	224	250	311	359	356	223	177	122	122	292	63	73	120	34	38	44	30
31. Ingrid Stenzig Superior	—	21	199	221	188	311	284	148	203	211	175	77	54	40	60	18	5	17	2
32. Joseph Guy	—	149	191	189	189	195	133	86	17	6	5	17	26	32	42	25	13	12	5

Hovedtabell II.

Blomster pr. veke 1953.

	26/6	2/7	9/7	16/7	23/7	30/7	6/8	13/8	21/8	28/8	4/9	10/9	18/9	24/9	2/10	8/10	15/10	22/10	5/11
33. J. F. Müller	8	78	60	37	130	154	134	86	62	29	27	44	24	8	35	2	2	2	1
34. Karen Poulsen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35. Katharina Zeimet	2	1144	1314	233	47	123	177	225	75	22	53	148	416	204	239	119	67	75	49
36. Kirsten Poulsen ..	19	294	326	199	257	279	190	183	144	129	125	169	166	86	225	40	85	32	59
37. Kluis Scarlet	4	131	172	144	256	227	204	136	51	17	26	34	13	18	37	10	23	6	20
38. Lady Reading	—	90	147	180	90	94	103	111	60	16	14	23	23	30	64	26	26	20	9
39. Direktør Hjelm	—	58	58	66	111	103	73	52	65	29	46	50	10	19	10	3	5	1	0
40. Margo Koster	—	47	40	80	191	166	88	64	77	43	16	19	12	14	4	4	3	3	2
41. Mary	—	16	261	346	402	293	342	336	306	145	122	124	36	55	83	14	9	20	2
42. Mevrouw D. A. Koster	4	86	121	85	107	145	70	110	116	45	36	46	19	15	14	2	8	4	5
43. Mevrouw van Straaten van Nes.	—	87	103	52	32	73	53	65	105	115	125	65	25	52	62	—	—	—	—
44. Miss Edith Cavell ..	—	9	225	303	532	410	516	581	543	148	115	157	173	71	192	33	6	18	—
45. Morsdæg	—	54	59	32	75	141	91	84	103	39	55	35	32	24	3	3	1	1	1
46. Mevrouw Nathalie Nypels	3	85	103	52	99	181	316	273	216	121	166	76	67	58	68	15	12	7	1
47. Orange Triumph	—	24	175	265	359	164	92	61	66	57	73	129	87	88	94	13	10	9	—
48. Orleans Rose	—	5	94	252	437	322	510	490	657	286	165	152	129	82	142	14	8	6	—
49. Paul Crampel	—	—	3	41	113	256	166	216	346	77	31	37	17	11	63	3	8	4	—
50. Rosenmärchen	—	110	280	171	101	106	113	114	36	16	33	17	27	26	41	19	16	30	18
51. Poulsen's Pink	2	217	238	146	174	138	146	62	14	2	8	18	13	30	31	4	15	14	18
52. Red Pinocchio	2	21	53	52	47	70	70	68	99	62	38	26	6	23	20	—	—	3	4
53. Willi Maass	—	82	109	54	12	16	14	40	57	23	46	29	34	24	29	13	11	3	4
54. Rosa Gruss an Aachen	—	126	80	76	66	47	39	16	9	4	21	34	28	24	23	3	15	18	1
55. Frau A. Späth	—	152	179	140	187	181	153	80	21	8	22	23	19	31	55	10	17	9	13
56. Ruby	—	7	143	373	437	412	507	503	326	199	162	173	130	105	226	1	2	13	—
57. Rudolf Kluis Superior	—	198	210	71	70	86	87	134	194	96	96	92	29	44	95	23	36	42	50
58. Rødhætte	7	56	55	69	107	139	128	83	39	30	37	19	1	16	9	4	2	4	—
59. Scarlet Triumph	—	28	136	152	289	231	129	200	217	154	64	56	20	24	30	—	—	1	—
60. Mrs. R. M. Finch	—	72	103	161	301	167	121	106	41	22	37	74	74	124	165	42	50	30	32
61. Tantau's Triumph	—	71	90	96	147	156	95	59	83	22	13	31	13	24	40	16	27	35	38
62. Verdun	—	144	457	446	233	202	260	152	156	61	35	49	17	9	33	1	—	—	—
63. White Wings	7	60	47	11	18	10	16	24	53	40	64	24	19	24	26	10	7	6	1



I redaksjonen 11.5.1955.

KLØVERRÅTE (*SCLEROTINIA TRIFOLIORUM* ERIKSS.) PÅ RØDKLØVER I NORGE

Clover stem rot (Sclerotinia trifoliorum Erikss.) on red clover in Norway

Av
REIDAR VESTAD

INNHold

	Side
Innledning	359
1. Utbredelse og skadevirkning	360
2. Bekjempelse av kløverråten ved kjemiske midler eller forebyggende dyrkingsmåter	361
3. Resistensforedling mot kløverråte	363
a. Undersøkelser av kløverråteangrep i markforsøk	364
b. Infeksjonsforsøk med kløverråte	367
c. Diskusjon	373
Sammendrag	375
Summary	376
Litteratur	377

Innledning

Dyrkingen av kløver har i de siste 100—150 år blitt mer og mer vanlig i norsk engbruk. Kløveren er nå en av våre viktigste forplanter. Den gir store gras- og høyavlinger med høgt innhold av protein, karotin og flere viktige mineralstoffer. Kløverens evne til å samle fritt kvelstoff fra lufta er og en viktig egenskap.

Et stort minus ved kløveren er at den svært ofte er lite varig. I 3. års og eldre eng er det i regelen meget lite kløver, men ofte vil en finne 1. års og 2. års eng hvor kløverbestanden er sterkt uttynnet. Årsakene til kløverens uttynning kan være mange. For det første er kløveren mindre varig som art enn t. d. et flertall av grasartene, og den stigende bruk av kvelstoffgjødsel

begunstiger grasartene i konkurransen med kløveren. Kløveren er dessuten utsatt for en rekke spesielle skader dels av fysiogen — og dels av parasittær natur.

De fysiogene skadene kan være ihjelfrysing, oppfrysing, kvelning under tett snødekke eller isdekke på ufrossen jord, og dessuten av såkalt isbrann. Det er ingen tvil om at de fysiogene skadene på kløveren år om annet kan være store, men ofte finner en store skader på kløveren uten at dette kan forklares som reine vinterskader. Årsakene til skadene på kløveren er i mange tilfelle sjukdomsangrep, og det er særlig to sjukdommer, kløverrâte (*Sclerotinia trifoliorum* Erikss) og kløverål (*Tylenchus dipsaci* Kühn), som har betydning hos oss og i våre naboland.

Resultatene fra en rekke undersøkelser som er utført i Danmark og Sverige og de seinere års undersøkelser i Norge (14), viser at disse sjukdommene år om annet gjør betydelig skade og kanskje er en av de viktigste årsakene til at kløveren ofte slår feil allerede i de første engåra.

I denne melding blir det gitt en kort oversikt over de observasjoner som er gjort over utbredelse og skadevirkning av kløverrâten i Norge. Disse observasjoner er vesentlig konsentrert om kløverrâteangrep i rødkløver (*Trifolium pratense*). En kan også nevne at det er funnet angrep av kløverrâte både i alsikekløver (*Trifolium hybridum*), kvitkløver (*Trifolium repens*) og luserne (*Medicago sativa*), men det er ikke utført systematiske observasjoner i disse arter.

Arbeidet med å finne fram til kløverrâte-resistente typer av rødkløver er påbegynt ved Institutt for arvelære og planteforedling, og noen orienterende resultater fra dette arbeid vil bli gitt.

1. Utbredelse og skadevirkning

I Danmark og Sverige har en i årtier regnet med kløverrâten som en alvorlig sjukdom på belgvekstene. Det samme er tilfelle for flere andre land bl. a. Finland, Tyskland, Holland, Storbritannia og U. S. A.

I vårt land har kløverrâten vært lite påaktet i tidligere år. Røed (12) har gitt en oversikt over meldinger om funn av kløverrâte. Kløverrâten er med sikkerhet påvist på kløver i Ås i 1880 åra, og sjukdommen er seinere omtalt fra Vestfossen i 1911 (18), i Solum 1927 (7), på Kjevik i 1934—37 (15, 16, 17). Professor H. Wexelsen har observert angrep av kløverrâte på Vidarshov flere ganger i tidligere år (muntlig meddelelse). Som en ser har en i Norge bare noen få meldinger om kløverrâte fra tidligere år. Det er likevel meget sannsynlig at kløverrâteskader i engene våre også i tidligere år har vært mer vanlig enn det en kjenner til fra litteraturen. Kløverrâten har som nevnt vært alminnelig utbredt i Danmark og Sverige i årtier, og undersøkelsene i 1948—54 her i landet viser som en seinere skal se at sjukdommen er alminnelig utbredt i våre viktigste jordbruksbygder.

I 1948 ble spørsmålet om engvekstenes og særlig da rødkløverens overvintringsforhold tatt opp av Rådet for jordbruksforskning i samarbeid med Statens Plantevern. Meldinger om disse undersøkelser er tidligere gitt av RØED (12, 13), Sterten (20) og RØED & STØEN (14).

I 1948 og 1949 er det omtalt enkelte kløverrâteangrep på Østlandet. Fra 1950 fram til våren 1954 er det foretatt systematiske undersøkelser over

kløverråtenes utbredelse og skadevirkning i vårt land. Undersøkelsene har vært mest konsentrert på Østlandet, Sørlandet og Jæren, mens det er mer spredte observasjoner på Vestlandet og i Trøndelag. Resultatene fra undersøkelsene viser at kløverråte er påvist i alle distrikter som er undersøkt. Kløverråten er alminnelig utbredt på Østlandet, Sørlandet til og med Rogaland, og i disse distrikter er det påvist betydelige og til dels meget sterke angrep. På Vestlandet og i Trøndelag er undersøkelsene for lite detaljerte til å gi noe klart bilde av kløverråtenes utbredelse, men også i disse distrikter er til dels meget sterke angrep konstatert. I Nord-Norge dyrkes det lite kløver, og her er det ikke utført undersøkelser over forekomst av kløverråte.

Når det gjelder omfanget av skadene som følge av kløverråteangrep, kan det ut fra det forholdsvis begrensede materiale som hittil foreligger ikke sies noe bestemt. Men en rekke sterke angrep er observert, og i mange tilfelle har kløverråten utvilsomt gjort stor skade. RØED & STØEN (14) har ved undersøkelser i 1951—52 vist at kløverråteangrepet høsten 1951 var sterkest i eng med god kløverbestand. Videre viste det seg at uttynningen av kløveren i løpet av vinteren 1951—52 var langt sterkere på engskifter med sterkt angrep av kløverråte enn på skifter med lite eller intet angrep av denne sjukdommen.

En vurdering av kløverråtenes økonomiske betydning i vårt land ville være meget ønskelig, men til dette kreves meget omfattende undersøkelser gjennom en årrekke, og dette spørsmål er så vidt komplisert at en ikke kan vente å komme fram til særlig nøyaktige resultater.

Skaden etter meget sterke angrep av kløverråte vil en kunne takserer forholdsvis lett. Men det ville være vanskeligere å vurdere betydningen av mer spredte eller svakere angrep, særlig i eng med middels eller lite innhold av kløver. Det er jo slike angrep som oftest forekommer (14). I blandingseng vil også grasartene i større eller mindre grad kunne erstatte kløveren etter hvert som den går ut. Kløverråteangrepene finnes dessuten vesentlig i høstmånedene og fortsetter ofte til frosten setter en stopper for soppens utvikling. Om våren kan det derfor ofte være vanskelig å avgjøre i hvilken grad uttynning av kløveren skyldes angrep av kløverråte foregående høst eller i hvilken grad en har å gjøre med fysiogene skader. Oftest skyldes vel skadene på kløveren et samspill mellom forskjellige faktorer, og dette gjør spørsmålet om de enkelte faktorerens betydning enda mer komplisert.

Sjøl om det på det nåværende tidspunkt ikke i form av tall kan sies noe bestemt om kløverråtenes økonomiske betydning her i landet, er det en alminnelig oppfatning blant dem som har befattet seg med kløverråteproblemet at denne sjukdommen enkelte år forårsaker betydelige skader (12, 17).

2. Bekjempelse av kløverråten ved kjemiske midler eller forebyggende dyrkingsmåter

Overfor en rekke av de sjukdommer som forekommer i jordbruk og hagebruk har det lyktes å finne fram til effektive kjemiske midler eller dyrkingsmåter for å bekjempe sjukdommene. Men hittil har hverken kjemiske midler eller forebyggende dyrkingsmåter fått noen nevneverdig betydning i kampen mot kløverråten.

I Danmark er det utført en del forsøk med dusting eller sprøyting med klornitrobensoforbindelser mot kløverråte (6). Behandlingen ble utført om

høsten. Kjemikaliene, særlig Brassicol-talkum 1: 4, viste seg å være virksomme mot sopp. Liknende forsøk i Finnland viste at pentaklornitrobensolpreparatene Brassicol og Botrilex begrenset angrepet av kløverråte (21). Det er ingen opplysninger om økonomien ved bruken av disse preparatene, og de har ikke fått noen anvendelse i praksis. Av forebyggende dyrkingsmåter kan det nevnes flere forhold som kan ha betydning.

En rekke forfattere regner med muligheten for at sclerotier i såfrøet kan være årsak til spredning av kløverråten. PAPE (11) har behandlet dette spørsmålet meget inngående, bl. a. har han gitt en fyldig oversikt over foreliggende litteratur. I Beretningene fra Statsfrøkontrollen i Danmark finner en oppgaver over antall frøprøver som inneholder sclerotier av kløverråte (1). I en rekke år er det funnet sclerotier av kløverråte i en del prøver, men som regel er det bare en liten prosent som inneholder sclerotier. Ved Statens centrala frøkontrollanstalt i Stockholm er det og flere ganger funnet sclerotier av kløverråte i frøprøver (3).

Ifølge RØED og STØEN (14) er det flere ganger påvist sclerotier av kløverråte i frøprøver analysert ved Statens frøkontroll, Ås. Assistent Wold ved Statens frøkontroll har funnet en rekke frøprøver med innhold av kløverråtesclerotier, og i enkelte prøver var det stort innhold av sclerotier (muntlig meddelelse). Det var særlig noen annensort prøver som inneholdt mye sclerotier. God rensing av såfrøet vil derfor være av betydning for å begrense smitteoverføring av kløverråte med såfrøet. En vet ennå lite om hvor vidt smitteoverføring med såfrøet har noen vesentlig betydning for kløverråstens utbredelse i vårt land, men muligheten for slik smitteoverføring er til stede, og det er viktig å være oppmerksom på forholdet. Særlig gjelder dette ved innkjøp av kløverfrø til gårder eller distrikter hvor kløverråten ikke har vist seg tidligere. Ved innførsel av kløverfrø fra utlandet kan en risikere å få inn fremmede eller nye biotyper av kløverråtesoppen som de stedegne stammer ikke er resistente mot. Ved import bør en derfor kreve at frøpartiene er fri for sclerotier.

Sclerotier av kløverråte kan ifølge PAPE (11) holde seg spiredyktige i jorda opp til 7—8 år. Ved vanlig jordbruksdrift er det derfor ikke mulig å få så mange kløverfrie år at en unngår kløverråten helt, men ved flere kløverfrie år vil en sannsynligvis begrense omfanget av kløverråteangrepene. En skal også være merksam på at kløverråten kan holde seg vedlike på en rekke av våre viktigste ugrasplanter (4).

Jordartens betydning for angrep av kløverråte har vært nevnt av flere forfattere. Ved undersøkelser i Norge 1949—50 fant RØED (13) de sterkeste angrep på sandholdig jord, mens i Sverige mener NILSSON-LEISSNER og SYLVÉN (9) at skaden av kløverråte sjelden blir stor på lettere jordarter. I Tyskland fant KLEMM (8) at kløverråten var mest utbredt i områder med tung jord, mens den var mindre utbredt på kalkrik jord. Etter dette er det vanskelig å si noe om hvorvidt jordartene spiller noen rolle for angrep av kløverråte, dessuten har den enkelte jordbruker liten mulighet for å velge jordart til kløverengene sine. Han må så kløveren på den jorda han har.

På grunn av kløverråstens fuktighetskrav og voksemåte er det trolig at bestandstypen om høsten er av betydning for angrepets styrke. Undersøkelsene til RØED og STØEN tyder på dette (14). Eng med kraftig og tett kløverbestand ble hardere angrepet enn mer glissen eng. Flere forfattere bl. a. NILSSON-LEISSNER og SYLVÉN (9) har vært inne på spørsmålet om avbeiting og slåtte-

tid for gjenveksten om høsten. På Svaløf ble det i 1926 utført forsøk med slått av kraftig kløverbestand om høsten i gjenleggsåret, og her ble skaden størst på de rutene som ble slått. Forfatterne mener her at tidspunktet for slått var uheldig, og anbefaler at om det skal foretas slått av gild kløvereng i gjenleggsåret, så bør dette foregå meget tidlig (i august) eller svært seint (like før frosten setter inn). En skal være oppmerksom på at disse anbefalinger ikke uten videre kan overføres til våre forhold, og videre vil samspillet mellom kløverråteangrep og eventuelle fysiogene overvintringsskader kunne bli avgjørende for valg av det beste tidspunkt for eventuell slått av kløvereng i gjenleggsåret, og dette gjelder også for valg av det beste tidspunkt for annen slått i første og annet års eng. Dette spørsmål er nå tatt opp her i landet av Rådet for jordbruksforsøks overvintringsundersøkelser.

3. Resistensforedling mot kløverråte

Sjøl om en skulle finne fram til kjemiske midler og/eller dyrkingsmåter som med økende fordel kunne brukes til å motvirke angrep av kløverråten, så ville det være en avgjort fordel om en kunne få fram resistente kløverstammer. Dette er som regel den sikreste og billigste metode mot sykdommen. Det vil dessuten alltid være en del jordbrukere som enten ikke kjenner til eller ikke tar tilstrekkelig hensyn til de råd som gis med hensyn til bekjempelse av sjukdommer på plantene.

I flere land hvor kløverråten i lang tid har vært kjent for sin skadevirkning, er resistensforedling mot kløverråten kommet godt i gang. En rekke grunnleggende undersøkelser over kløverråtesoppens biologi og dens forhold til vertplantene har gitt godt grunnlag for tilrettelegging av resistensforedlingen. Videre er infeksjonsmetodene for kunstig smitting med kløverråte grundig gjennomarbeidet. Det er utført en rekke undersøkelser over variasjonene i resistens hos arter og stammer av kløver og over variasjonene i smitteevne hos kløverråtesoppen.

Resultatene viser bl. a. at det i rødkløver finnes variasjon i resistens mot kløverråte og at denne variasjonen er genetisk betinget. Ved Svaløf har det ved gjentatt utvalg av overlevende planter på sterkt kløverråte-befengt jord lyktes å få fram Merkurstammen, som har vist seg å være langt mer resistent mot kløverråte enn opphavsmaterialet, lokalstammen Spannarp (10). Det samme gjelder Weibulls Resistentia som er laget på grunnlag av gjentatt utvalg i den danske stammen Øtofte halvsildig (5). Ved Øtoftegård er det ved utvalg av overlevende planter fra infeksjonsforsøk lyktes å øke resistensen mot kløverråte (4).

Videre er det vist at *Sclerotinia trifoliorum* er sammensatt av forskjellige biotyper, som ofte viser forskjellig smitteevne (2, 4, 9, 11).

Den viktigste oppgaven for oss ved igangsettingen av resistensforedlingen mot kløverråte var å undersøke om det er genetisk betinget variasjon i resistens innenfor det norske kløvermateriale, norske lokalstammer og instituttets diploide og tetraploide foredlingsmateriale. Det er og viktig å ta med enkelte utenlandske stammer til sammenlikning, særlig med hensyn til spørsmål om import og for om mulig å finne materiale som høver til innkryssing i vårt eget materiale. Undersøkelsene som vi har foretatt, har hittil begrenset seg til rødkløver.

a. *Undersøkelser over kløverrråteangrep i markforsøk*

Høsten 1949 (gjenleggsåret) ble det notert spredte angrep i et felt med norske lokalstammer og i et felt med stammekryssinger. Skadene etter angrepet ble notert våren og sommeren 1950 og 1951. Enkelte ruter var sterkt skadd, men angrepet hadde vært så tilfeldig fordelt over feltene at det ikke ga grunnlag for vurdering av eventuelle forskjeller mellom stammene. Overlevende planter fra enkelte stammer i disse forsøk er plantet ut til frøavl, for å prøve om en ved hjelp av det naturlige utvalg kan få fram typer med økt resistens mot kløverrråte.

Høsten 1950 (gjenleggsåret) ble det notert et meget sterkt angrep av kløverrråte på de diploide stammer, Molstad og Vidarshov II i et forsøk hvor disse ble sammenlignet med en rekke tetraploide familier. Angrepet på de tetraploide familiene var langt svakere enn på de diploide stammene. Angrepet forårsaket en sterk uttynning av de diploide stammene. Avlingsresultatene for første engår samt notater om plantebestand $19/5$ 1952 er ført opp i tabell 1.

Tabell 1. *Forsøk med tetraploide rødkløverfamilier.*
Table 1. *Field trial with tetraploid red clover families.*

Stamme — familie nr.	Kg høy pr. dekar 1. engår 1951 To slåtter	Relativ avling	Plantebestand våren 1952 %
Strain — family No.	Kg høy pr. 1000 m ² 1st year by 1951 Two cuttings	Relativ yield	Plant density in the spring of 1952 %
Molstad	2x 516	100	11.3
Vidarshov II	2x 474	92	13.3
RT 1	4x 946	183	41.7
RT 2	4x 893	173	28.3
RT 4	4x 852	165	43.3
RT 7	4x 892	173	35.0
RT 8	4x 805	156	50.0
RT 9	4x 883	171	35.0
RT 11	4x 822	159	40.0
RT 15	4x 730	141	45.0
RT 16	4x 714	138	35.0
RT 19	4x 786	152	41.7
RT 20	4x 862	167	41.7
RT 21	4x 881	171	43.7
RT 22	4x 861	167	31.7
RT 24	4x 833	161	26.7
F	3.69**		

** $0.01 \geq P \geq 0.001$

Som en ser ga de tetraploide familiene meget store meravlinger i forhold til de diploide stammene i første engår. Avlingsforskjellene er statistisk sikre. Plantebestanden om våren andre engår var langt bedre hos tetraploidene enn hos diploidene. Vi har i seinere forsøk med de samme familier ikke hatt vesentlig kløverrråteangrep, og har da heller ikke funnet på langt nær så store avlingsforskjeller mellom diploid og tetraploid kløver som i dette forsøket. Avlingsforskjellene i dette forsøket skyldes utvilsomt for en stor del

forskjell i resistens mot kløverråte. Antagelsen om at tetraploidene skulle være meget resistente mot kløverråte er som en seinere skal se bekreftet i infeksjonsforsøk.

Høsten 1951 (første engår) ble det gjort observasjoner over kløverråteangrep i et felt med forskjellige skandinaviske rødkløverstammer samt importert kanadisk Altaswede. Angrepet ble vurdert skjønnsmessig etter en skala fra 0 (intet angrep) til 5 (meget kraftig angrep). Resultatene av bedømmelsen er ført opp i tabell 2.

Tabell 2. *Forsøk med rødkløverstammer.*
Table 2. *Field trial with red clover strains.*

Stamme <i>Strain</i>	Karakter (0—5) for angrep av kløverråte høsten 1951 <i>Grade (0—5) of clover stem rot attack in the fall of 1951</i>	Kg kløverhøy pr. da. To slåtter 1952 <i>Kg clover hay pr. 1000 m² Two cuttings in 1952</i>
Molstad (norsk) (<i>Norwegian</i>)	0.8	528
Göta (svensk) (<i>Swedish</i>)	1.0	542
Ultuna »	1.0	569
Mellbyn »	1.0	450
Merkur »	1.2	531
Svensk rødkløver <i>Swedish red clover</i> (imp. Oslo)	1.6	496
Tammisto (finsk) (<i>Finnish</i>)	1.2	624
Altaswede (imp. Stavanger)	1.2	382
Altaswede (imp. Oslo)	1.6	433
Altaswede (imp. Trondheim)	2.4	404
Altaswede orig. (kanadisk) (<i>Canadian</i>)	2.6	296
F	2.23*	4.51***

* $0.05 \geq P \geq 0.01$

*** $P \leq 0.001$

Våren og sommeren 1952 ble skaden etter angrepet vurdert. På enkelte ruter var kløveren sterkt tynnet som følge av angrepet, og forskjellen mellom stammene synes å være tydelig. Kløveravlingen i 1952 er ført opp i tabell 2. Nå kan ikke forskjellen i kløveravling direkte brukes til å vurdere forskjellen mellom stammene med hensyn til kløverråteresistens. Forskjellen kan også skyldes andre stammeegenskaper, f. eks. resistens mot fysiogene vinterskader, men sammenhengen mellom karakter for kløverråteangrep 1951 og kløveravling 1952 er tilsynelatende god. Variansanalysen viser også at det er signifikante forskjeller mellom stammene både når det gjelder karakter for råteangrep og når det gjelder kløveravling.

Dette at det ofte vil være vanskelig å skille mellom skader forårsaket av kløverråte og fysiogene overvintringsskader gjør at det kan være vanskelig å trekke noen bestemt slutning om stammenes resistens mot kløverråten i markforsøk. Resultatene bør derfor suppleres med infeksjonsforsøk i henk eller veksthus hvor en har høve til å prøve virkningen av kløverråten alene.

Høsten 1953 var det til dels kraftige angrep av kløverråte i våre stamme- og familiefelter, og først i november ble angrepet bedømt skjønnsmessig etter en skala fra 0 (intet angrep) til 10 (meget sterkt angrep over hele ruta). To personer bedømte hver for seg. Resultatene fra bedømmelsen av et felt med stammekrysninger og utenlandske stammer er ført opp i tabell 3.

Tabell 3. *Karakter (0—10) for kløverråteangrep i et forsøk med rødkløverstammer.*

Table 3. *Grade of clover stem rot attack in a field trial with red clover strains.*

Stamme Strain		Kløverråteangrep (0—10) høsten 1953 Clover stem rot attack (0—10) in the fall of 1953
Øtofte halvs. III	(dansk)	
Øtofte semilate III	(Danish)	2.3
Øtofte halvs. Res. III	»	
Øtofte semilate Res. III	»	2.4
Merkur	(svensk)	
	(Swedish)	2.2
Göta	»	2.4
Ultuna	»	3.8
Tammisto	(finsk)	
	(Finnish)	4.3
Altaswede imp.	(kanadisk)	
	(Canadian)	3.0
Altaswede orig.	»	4.3
Vidarshov II	(norsk)	
	(Norwegian)	5.0
Molstad	»	4.1
Molstad	feltkontroll	
	field controll	6.6
Sk 47	(Molstad × Merkur)	3.2
12 andre Sk-stammer		
12 other Sk-strains	.....	3.0—5.2
F		9.44***
Minste signifikante differens (L.s.d.) (P = 0.05)		0.9

*** $P \leq 0.001$

Som en ser fant en betydelige forskjeller i angrepsstyrken for de forskjellige stammer. Resultatet av en variansanalyse viser at det er meget sikre forskjeller mellom stammene.

Stammene Göta, Merkur, Øtofte halvsildig Resistent III og Øtofte halvsildige III var ikke så sterkt angrepet av kløverråte som t. d. Molstad, Vidarshov II og Tammisto. En feltkontrollprøve av Molstad var meget sterkt angrepet. Kort tid etter bedømmelsen ble det forholdsvis lave temperaturer, og angrepet stanset etter hvert opp. Da overvintringsforholdene dessuten nærmest var ideelle vinteren 1953—54, ble uttynningen av kløver meget liten, og ved bedømmelsen våren og sommeren 1954 kunne en ikke påvise noen forskjell mellom stammene. En slik bedømmelse av plantebestanden etter et sterkt råteangrep er viktig da stammenes evne til å regenerere etter et sterkt råteangrep er av vesentlig betydning når en skal bedømme deres resistens.

b. Infeksjonsforsøk med kløverrâte

Av foregående avsnitt går det fram at det ofte vil være vanskelig å trekke noen sikker slutning om kløverstammenes resistens ut fra iakttagelser over naturlig angrep av kløverrâte i markforsøk. I markforsøkene har en ikke full kontroll over angrepet, og dessuten vil det naturlige angrep ofte være uensartet over et så vidt stort areal som et markforsøk krever. To meget viktige faktorer, temperatur og luftfuktighet, kan ikke reguleres i marken. En kan derfor ofte risikere at angrepet stopper opp før noen vesentlig skade er skjedd, eller at angrepet fortsetter så lenge at skaden blir nærmest total for de fleste stammene. Dessuten forekommer det ikke naturlige angrep i markforsøk hvert år, og i mange år vil en derfor ikke få opplysninger om stammenes eller familienes resistensforhold. En har tidligere vært inne på samspillet mellom kløverrâteangrep og fysiogene overvintringsskader. Det vil ofte være vanskelig å avgjøre i hvilken grad skaden på kløveren i markforsøk skyldes den ene eller den andre av de flertall faktorer.

Et rasjonelt foredlingsarbeid krever derfor at en finner fram til infeksjonsmetoder som gir mulighet for å framkalle ensartet angrep av kløverrâte på det plantemateriale som en ønsker å teste. Temperatur og luftfuktighet må kunne reguleres slik at soppen får gode vekstbetingelser, og det må være mulighet for å stoppe angrepet på et høvelig tidspunkt.

I flere land er det utført en rekke undersøkelser over metoder for kunstig infeksjon med kløverrâte, særlig vil en nevne de undersøkelser som er utført på foredlingsstasjonen Øtofttegård i Danmark. De forskjellige metodene for kunstig infeksjon med kløverrâte er inngående diskutert i en avhandling av Frandsen (4).

Fra litteraturen kjenner en til at det er utført infeksjonsforsøk både i marken, i infeksjonsbenker og i veksthus. Infeksjonsforsøk i marken har flere av de mangler som er nevnt ovenfor, og da det er lykkes å finne fram til utmerkede metoder for infeksjonsforsøk i spesielle benker eller veksthus, synes disse mest rasjonelle i foredlingsarbeidet.

Ifølge iakttagelser på Øtofttegård er det ikke noen prinsipiell forskjell på det kløverrâteangrep som er framkalt kunstig i infeksjonsbenker og de naturlige angrep som forekommer i marken. På Øtofttegård er det også funnet god overensstemmelse mellom kløverstammenes og kløverfamilienes reaksjon i infeksjonsforsøka og under naturlig angrep i marken. En vil likevel sterkt understreke at det er nødvendig å kontrollere de resultater som en finner i infeksjonsforsøka ved observasjoner over naturlige angrep i markforsøk.

Ved Institutt for arvelære og planteforedling er det utført noen infeksjonsforsøk i åra 1952—54. I disse infeksjonsforsøk har en nyttet samme metode som nyttes på Øtofttegård i Danmark. Metoden er beskrevet av Frandsen (4, side 15—30), men en vil her nevne litt om hvordan metoden er praktisert hos oss.

Stammene eller familiene såes etter markør i kasser. Det såes flere frø i hvert markørhull, slik at en så vidt mulig får minst en plante pr. plass i kassene (112 planter pr. kasse). Etter spiring tynnes det ut slik at det blir en plante pr. plass. Plantetallet blir bestemt, og når plantene er 2—3 mnd. gamle, settes de ut i spesielle infeksjonsbenker. I infeksjonsbenkene blir plantene sprøytet med findelt kløverrâtemycel oppslemmet i kløverdekokt tilstand ca. 2 pst. druesukker. Om utstyr, infeksjonsbenker og framstilling av smittestoff henvises til Frandsens avhandling (4). Når angrepet er passende

utviklet (som regel etter 2—4 uker), avbrytes forsøket, og kassene settes ut i det fri eller om været er fuktig, inn i et varmt, tørt veksthus, slik at angrepet stoppes. De overlevende plantene telles når de har satt nye skudd.

De første infeksjonsforsøka med kløverrate ved Institutt for arvelære og planteforedling ble utført høsten 1952. Noen rødkløverstammer, samt diploide og tetraploide rødkløverfamilier ble sådd i kasser i veksthus. Det ble nyttet 2 såtider, 9. juni og 21. juli, med 3 kasser (336 planter) pr. stamme pr. såtid. Når smittingen ble utført, var plantene fra første såtid ca. 3 mnd. og fra annen såtid vel 1.5 mnd. Kassene ble satt i infeksjonsbenk, og som smittestoff ble nyttet findelt mycel oppslemmet i kløverdekokt. Det ble nyttet to soppkulturer fra Statens plantevern:

Nummer 2294 isolert fra rødkløver hos H. Rognerud, Skreia, Toten.

» 2297 » » » på Vidarshov i Vang, Hedmark.

Kassene fra første såtid sto i infeksjonsbenkene i 33 dager, mens kassene fra annen såtid som var sterkere angrepet, fikk stå i benkene i 29 dager. Overlevende planter ble talt opp fra første såtid 32 dager og fra annen såtid 22 dager etter at angrepet ble stoppet. Resultatene fra forsøket er ført opp i tabell 4.

Tabell 4. Infeksjonsforsøk med rødkløver, 1952.

Table 4. Infection experiment on red clover, 1952.

Stamme — familie nr. Strain — family No.	% overlevende planter % surviving plants			
	1. såtid ¹ 1 st sowing ¹			2. såtid ² 2 nd sowing ²
	Kraftige Vigorous	Svake Weak	Total Total	
Øtofte halv. Res. III (dansk) Øtofte semilate Res. III (Danish)	26.3	57.7	84.0	8.3
Merkur (svensk) (Swedish)	40.8	49.9	90.7	9.6
Molstad (norsk) (Norwegian)	58.9	36.0	94.9	13.4
F 85 ₉₃ -0 (2x)	24.8	59.8	84.6	3.3
F 261 ₁₀ -O ₁₀₆ -O (2x)	48.0	43.0	91.0	3.3
RT 1 (4x)	52.9	33.4	86.3	14.6
RT 2 (4x)	55.7	33.3	89.0	27.2
RTE 2 (4x)	58.8	32.4	91.2	11.9
F	5.77**	4.39**	1.45	3.50*

* 0.05 > P > 0.01 ** 0.01 > P > 0.001

¹ 32 dager etter at angrepet ble stoppet. ² 22 dager etter at angrepet ble stoppet.

¹ 32 days after interruption of the attack. ² 22 days after interruption of the attack.

En legger merke til den store forskjellen mellom såtidene. Dette er et uttrykk for at plantenes alder spiller en vesentlig rolle for resultatet i infeksjonsforsøk med kløverrate. Gamle planter er ikke så mottagelige som unge planter. Dette stemmer med hva andre bl. a. Frandsen har funnet før (4).

Det er ingen forskjell mellom stammene eller familiene når det gjelder total antall overlevende planter etter første såtid. Skillen er derimot mellom kraftige og svake planter, ser det ut til å være sikre forskjeller. De tetraploide familier, samt Molstad står da bedre enn Øtofte Resistent III og den ene diploide familien, mens Merkur inntar en mellomstilling. Skille mellom kraftige og svake planter skal en se på med stor skepsis, og det er derfor tvilsomt om en kan si noe bestemt om eventuelle forskjeller mellom stammene eller familiene etter resultatene fra første såtid. Plantene ble talt opp bare 1 mnd. etter at angrepet var stoppet. Erfaringene fra 1953 (se tabell 5 og 6) tyder på at en stor del av plantene, særlig svake planter, kan dø ut etter lenger tid, og en bør gjenta tellingen av overlevende planter på et seinere tidspunkt. Dette ble ikke gjort i 1952, men det er mulig at en opptelling noe seinere ville ha bekreftet de forskjeller en fant ved opptelling av kraftige og svake planter.

Når det gjelder annen såtid, så er resultatene usikre på grunn av at kassene ble stående for lenge i infeksjonsbenkene, slik at antall overlevende planter er meget små for alle stammer. Resultatene tyder likevel på at de tetraploide familiene, særlig RT 20, skulle være mer resistente enn de diploide familiene. Molstad står også godt ved denne såtid.

Alt i alt var forsøkene i 1952 av mer orienterende art, og en kan ikke legge for stor vekt på resultatene.

I 1953 ble det utført to forsøk med forskjellige stammer og familier av rødkløver. I forsøk I ble det brukt 4 felleskasser (448 planter) og i forsøk II ble det brukt 6 felleskasser (672 planter) pr. stamme eller familie. Kassene ble satt ut i det fri når plantene var 1 mnd. gamle. Forsøk I ble satt i infeksjonsbenk og smittet når plantene var ca. 3.5 mnd. gamle. Forsøk II ble satt inn i veksthus og smittet der når plantene var ca. 3 mnd. gamle. Kassene ble satt på golvet, og dette ble holdt vått, slik at luftfuktigheten skulle bli tilstrekkelig høy. Som smittestoff ble det i begge forsøk brukt findelt mycel oppslemmet i kløverdekokt. Det ble brukt en soppkultur, nr. 2299, fra Statens plantevern. Denne er isolert fra rødkløver fra Vardal.

Forsøk I ble avbrutt etter 19 dager, og forsøk II ble avbrutt etter 16 dager. Kassene ble da satt i relativt tørt og varmt veksthus. Antall overlevende planter ble talt opp 2 ganger, første gang ca. 1 mnd. etter at forsøket var avsluttet, annen gang ca. 3 mnd. etter at forsøket var avsluttet. Resultatene fra forsøkene er ført opp i tabell 5 og 6.

Av tabellen ser en at det ikke var vesentlige forskjeller mellom stammene eller familiene ved første opptelling av antall overlevende planter. Klassifiseringen i kraftige og svake planter ga heller ingen sikre opplysninger om resistensforskjeller. Denne klassifisering er som nevnt meget tvilsom, da den bygger på skjønn.

Nå viste det seg imidlertid at en stor del av de planter som ved første opptelling tilsynelatende hadde overlevd angrepet, døde ut etter hvert seinere. Dette kommer av at plantene nok kan leve en tid og også sette enkelte nye skudd, men den øverste del av roten og rothalsen kan være delvis ødelagt av kløvreråteangrepet, og her finnes det mer eller mindre dødt vev som etter hvert råtner. Råtningen brer seg lett til friskt vev, og disse plantene vil dø ut etter kortere eller lengre tid. Det er derfor nødvendig med en opptelling på et noe seinere tidspunkt. Den endelige opptelling foretas når plantene er kommet i kraftig vekst, som regel etter 2—3 mnd.

Tabell 5. *Infeksjonsforsøk I med rødkløver, 1953*
 Table 5. *Infection experiment I on red clover, 1953.*

Stamme — familie nr. <i>Strain — family No.</i>	% overlevende planter % <i>surviving plants</i>			
	Etter 43 dager <i>After 43 days</i>			Etter 90 dager <i>After 90 days</i>
	Kraftige <i>Vigorous</i>	Svake <i>Weak</i>	Total <i>Total</i>	
Øtofte halv. Res. III (dansk) <i>Øtofte semilate Res. III (Danish)</i>	41.1	27.3	75.4	18.4
Merkur (svensk) <i>(Swedish)</i>	53.0	27.0	80.0	14.6
Molstad (norsk) <i>(Norwegian)</i>	46.0	34.3	80.3	15.8
Vidarshov II »	39.2	30.5	69.2	29.2
Sk 47 (Molstad × Merkur)	44.7	32.1	76.8	12.4
F 261 ₄₀ -O ₁₁₂ -O (2x)	32.4	52.4	84.8	32.2
RT 1 (4x)	37.7	41.9	79.6	40.0
RT 20 (4x)	50.8	27.4	78.2	46.0
RT 11 (4x)	40.7	30.2	70.9	32.3
RTE 3 (4x)	36.7	37.7	74.4	30.4
F				3.81**
L.s.d.P = 0.05				16.6

** 0.01 > P > 0.001

Resultatene av opptelling ca. 3 mnd. etter at kassene ble tatt ut av infeksjonsbenken er vist i siste kolonne i tabellen. Her trer resistensforskjellene tydeligere fram, og når differansene mellom stammer eller familier er større enn 16,6 er de statistisk sikre.

Tabell 6. *Infeksjonsforsøk II med kløverrate 1953.*
 Table 6. *Infection experiment II on red clover 1953.*

Stamme — familie nr. Strain — family No.	% overlevende planter % surviving plants			Etter 92 dager After 92 days
	Etter 25 dager After 25 days			
	Kraftige Vigorous	Svake Weak	Total Total	
Øtofte halv. Res. III (dansk) Øtofte semilate Res. III (Danish)	23.9	37.4	61.3	26.3
Merkur (svensk) (Swedish)	18.0	44.4	62.4	29.7
Molstad (norsk) (Norwegian)	24.9	41.7	66.6	32.8
Vidarshov II »	32.5	52.2	84.7	62.8
Sk 47 (Molstad × Merkur)	22.7	43.0	65.7	38.9
F 261 ₄₀ -O ₁₁₂ -O (2x)	22.8	58.8	81.6	58.2
RT 1 (4x)	41.3	44.8	86.1	66.3
RT 20 (4x)	34.2	42.8	77.0	49.3
RT 11 (4x)	27.9	50.7	78.6	53.5
RTE 3 (4x)	34.1	50.2	84.4	54.9
F				14.69***
L.s.d.P = 0.05				10.7

*** P < 0,001

I dette forsøket kunne en allerede ved første opptelling se klare tendenser til forskjell mellom stammene eller familiene med hensyn på resistens, men også her trer bildet mer klart fram ved siste opptelling. Differanser mellom stammer eller familier større enn 10.7 pst. er statistisk sikre. En legger ellers merke til at resultatene fra forsøk I og II stemmer meget godt overens.

I disse to forsøka viste de tetraploide familiene tydelig bedre resistens mot kløverrate enn de diploide handelsstammene Molstad, Øtofte Resistent III og Merkur, samt stammekrysningen Sk 47 (Molstad × Merkur). En diploid familie, F 261₄₀-O₁₁₂-O, og den diploide stammen Vidarshov II viste også god resistens i disse infeksjonsforsøka.

I 1954 ble det utført to smitteforsøk med noen norske og utenlandske stammer, samt diploide og tetraploide familier av rødkløver.

Forsøka ble sådd i kasser i veksthus, og i hvert forsøk ble det nyttet 6 felleskasser (672 planter) pr. stamme eller familie. Kassene ble satt ut når plantene var ca. 1 mnd. gamle. Kassene ble satt i infeksjonsbenk og smittet når plantene var ca. 3 mnd. gamle. Som smittestoff ble brukt findelt mycel oppslemmet i kløverdekokt. Soppkulturene ble isolert fra frøprøver av rødkløver ved Statens frøkontroll. I disse forsøka ble det brukt en blanding av flere soppkulturer som stammet fra følgende distrikter:

	Forsøk I	Forsøk II
Hedmark	3 kulturer	8 kulturer
Toten	2 »	1 kultur
Hadeland	1 kultur	1 »
Ringerike	1 »	1 »
Romerike	1 »	1 »
Østfold	1 »	1 »
Ås	1 »	1 »
I alt	10 kulturer	14 kulturer

I forsøk I utviklet angrepet seg langsomt, og dette forsøket sto i infeksjonsbenkene i 27 dager. I forsøk II ble angrepet meget kraftig, og dette forsøket ble avbrutt etter 19 dager. Resultatene fra disse forsøka er ført opp i tabell 7.

Tabell 7. *Infeksjonsforsøk I og II med rødklover, 1954.*
 Table 7. *Infection experiment I and II on red clover, 1954.*

Stamme — familie nr. Strain — family No.	% overlevende planter etter antall dager % surviving plants after number of days			
	Forsøk I Experiment I		Forsøk II Experiment II	
	35	79	37	63
Øtofte halv. Res. III (dansk)				
Øtofte semilate Res. III (Danish)	51.2	25.3	9.7	8.1
Merkur (svensk)				
(Swedish)	54.0	26.7	12.3	9.1
Molstad (norsk)				
(Norwegian)	68.5	45.1	21.2	16.6
Vidarshov II »	64.4	36.1	8.5	6.6
Børstad (norsk gardsstamme)				
(Norwegian local strain)	68.9	40.8	17.4	16.5
Østby —»—	63.8	41.5	4.8	2.3
Hverven —»—	65.6	39.8	11.5	8.4
Hveem —»—	66.9	40.2	20.4	14.0
Sk 47 (Molstad × Merkur)	61.9	40.7	3.9	1.7
F 261 ₄₀ -O ₁₁₂ -O (2x)	78.3	55.4	17.2	12.9
F 261 ₄₀ -O ₁₀₀ -O (2x)	65.6	40.0	16.6	12.0
F 85 ₆₈ -O (2x)	78.6	55.9	10.3	7.8
RE 1 (2x)	75.9	51.9	4.8	2.4
RT 2 (4x)	56.3	37.2	24.3	21.3
RT 10 (4x)	70.8	51.6	20.9	12.3
RT 12 (4x)	62.3	44.8	21.3	16.6
RT 13 (4x)	59.2	47.0	19.9	17.2
RT 14 (4x)	76.5	54.0	16.7	14.8
RTE 3 (4x)	68.5	48.2	10.4	9.2
RTE 5 (4x)	74.1	62.0	25.2	21.8
F		4.99***		6.75***
L.s.d.P = 0.05		11.8		6.4

*** P < 0.001

Her ser en klar tendens til forskjell mellom stammer eller familier allerede ved første opptelling, vel 1 mnd. etter at angrepet ble stoppet, men plantetallet reduseres dels sterkt innen annen opptelling, vel 2 mnd. etter at angrepet ble stoppet. I forsøk II hvor angrepet var meget sterkt, var det få overlevende planter, og dette forsøket skulle gi opplysning om stammenes eller familienes resistensforhold under ekstremt sterke angrep. Stort sett stemmer resultatene fra de 2 forsøka godt overens, men enkelte stammer og familier som sto godt i forsøk I klarte seg ikke særlig godt overfor det sterke angrepet i forsøk II. Differanser mellom stammene eller familiene større enn 11.8 pst. i forsøk I og 6.4 pst. i forsøk II er statistisk sikre.

I disse forsøka har de tetraploide familiene igjen vist at de jevnt over klarer seg godt mot kløverrateangrep. Øtofte Resistent III, Merkur og Vidarshov II står dårlig i begge forsøk. De øvrige norske stammene og de diploide familiene har klart seg forholdsvis bra i forsøk I, mens det i diploid kløver bare er Molstad, gardsstammene Børstad og Hveem, samt 2 familier som viser tilfredsstillende resultater overfor det sterke angrepet i forsøk II.

c. Diskusjon

I avsnittene foran er det referert resultater fra observasjoner over naturlige kløverrateangrep i markforsøk med rødkløverstammer og familier samt fra forsøk med kunstig infeksjon av rødkløverstammer og — familier i spesielle infeksjonsbenker. Når en ut fra disse resultater vil prøve å vurdere stammenes og familienes relative resistensforhold, må en sammenlikne de resultater en har kommet til ved observasjoner i markforsøka og de resultater en har fått i infeksjonsforsøka.

Ved denne sammenlikning bør en være merksam på følgende forhold. Kløverrateangrepene i markforsøka har vært langt svakere enn de angrep som stammene har vært utsatt for i infeksjonsforsøka, og resultatene er derfor ikke fullt sammenliknbare. I markforsøka har en kunnet bedømme angrepets styrke forholdsvis godt, men denne bedømmelse er ikke tilstrekkelig for å vurdere stammenes eller familienes resistensforhold.

I en slik vurdering må en og ta med kløverens evne til å regenerere etter kløverrateangrepet. I markforsøka blir en vurdering av skaden etter kløverrateangrep ofte meget usikker, idet en ikke kan skille klart mellom skader etter kløverrateangrep og andre skader f. eks. fysiogene overvintringsskader. I noen tilfelle har og kløverrateangrepet stoppet så vidt tidlig at skaden ble minimal for alle stammer eller familier.

I infeksjonsforsøka får en derimot mer sikker og entydig vurdering av stammenes eller familienes resistens. Her har en høve til å prøve virkningen av kløverrate uten vesentlig forstyrrelse av andre faktorer. I infeksjonsforsøka får en og en nøyaktig registrering av plantebestanden før og etter sjukdomsangrepet. Prosent overlevende planter skulle derfor være et pålitelig uttrykk for stammenes eller familienes resistens mot kløverrate.

Under omtalen av observasjonene over kløverrateangrep i markforsøk går det fram at det i de fleste tilfelle har vært vanskelig å si noe bestemt om stammenes eller familienes resistens mot kløverrate. Ved vurderingen av resistensen mot kløverrate må en derfor vesentlig bygge på resultatene fra infeksjonsforsøka. Som støtte for denne vurdering kan en få verdifulle opplysninger ved observasjoner i markforsøk.

Vidarshov II viste god resistens i infeksjonsforsøka 1953 (se tabell 5 og 6), men dette stemmer ikke overens med de observasjoner som er gjort i markforsøk (se tabell I og 3). Det er mulig at denne uoverensstemmelse skyldes forskjell i smitteevne hos den soppkultur som ble anvendt i infeksjonsforsøka dette året (isolert fra rødkløver i Vardal) og de sopp-populasjonene som har opptrådt i de omtalte markforsøk på Ås. I infeksjonsforsøka 1954 ble det nyttet en blanding av flere soppkulturer fra forskjellige steder på Østlandet og da viste Vidarshov II dårlig resistens.

Etter dette ser det ut til at Vidarshov II kan vise god resistens mot enkelte isolater av kløverrætesoppen, men dårlig resistens i andre tilfelle. At det kan være forskjell i smitteevne hos forskjellige isolater av kløverrætesoppen er også vist av andre forfattere (2, 4). Derfor er det av stor betydning at det smittestoff som en nytter i infeksjonsforsøk er slik sammensatt at resultatene fra disse forsøk kan ha størst mulig almen gyldighet. En vil i denne forbindelse understreke at det vil være viktig å kontrollere de resultater en finner i infeksjonsforsøk ved observasjoner over naturlig angrep av kløverræte i markforsøk. Men observasjoner i markforsøk på ett sted vil ha begrenset verdi, slike observasjoner bør og gjøres i lokale forsøk på flere steder i stammens dyrkingsdistrikt.

Resultatene for de andre norske stammer og familier som er prøvd i infeksjonsforsøka varierer og en del fra forsøk til forsøk, men det ser likevel ut til at noen stammer og familier er mer resistente enn andre. Da det ennå bare er et fåtall av våre familier og gardsstammer som er prøvd med hensyn til resistens mot kløverræte, bør en få prøvd flest mulig av slike stammer og familier slik at en kan ta vare på de mest resistente. Dette materiale vil ha betydning dels direkte for praktisk kløverdyrking og dels som utgangsmateriale for foredlingsarbeidet med rødkløver.

En del tetraploide rødkløverfamilier har vist god resistens mot kløverræte i markforsøk og i forsøk med kunstig infeksjon. Et sammendrag av resultatene fra infeksjonsforsøka viser følgende forhold mellom diploide og tetraploide familier og stammer:

Gruppe	Prosent overlevende planter i gjennomsnitt	
	Forsøk I 1953	Forsøk II 1953
4 diploide stammer og familier	22.5 (12.7—32.2)	48.2 (32.8—62.8)
4 tetraploide familier	37.2 (30.4—46.0)	56.0 (49.3—66.3)
Gruppe	Forsøk I 1954	Forsøk II 1954
11 diploide stammer og familier	44.3 (36.1—55.9)	9.2 (1.7—16.6)
7 tetraploide familier	49.3 (37.2—62.0)	16.2 (9.2—21.8)

De utenlandske stammene er ikke tatt med i denne sammenstilling. En ser at de tetraploide familiene i gjennomsnitt er mer resistente enn de diploide familier og stammer, men samtidig ser en at variasjonen innen gruppene er meget stor. Det er utført variansanalyser for å se om forskjellene mellom tetraploid og diploid er statistisk sikre. Et utdrag av variansanalysene viser:

Variasjonsårsak	1953			1954		
	DF	MS	F	DF	MS	F
mellom 2x og 4x	1	1 021.52	3.07	1	607.76	7.77*
innen 2x og 4x	6	333.28		16	78.22	

* 0.05 > P > 0.01

I 1953 var det ikke statistisk sikker forskjell mellom diploid og tetraploid, men i 1954 var forskjellen statistisk sikker. Selv om de tetraploide familiene i gjennomsnitt har stått bedre enn de diploide stammer, må en likevel si at antydningen om forskjell mellom disse grupper er svak. Dette materiale egner seg heller ikke til vurdering av eventuell generell forskjell mellom tetraploid og diploid rødkløver med hensyn til resistens mot kløverrråte. Det må prøves flere familier og stammer fra hver gruppe før en kan si at materialet er representativt nok for en slik vurdering. Tetraploidene og diploidene stammer fra forskjellige morplanter, og det er derfor mulig at også andre ting enn kromosomtall har betydning for resultatet i disse forsøka. En eksakt vurdering av kromosomokingens virkning på kløverrråteresistensen kan en bare få ved sammenlikning av diploide og tetraploide familier som stammer fra samme morplanter (kimære planter).

Øtofte halvsildig Resistent III og Merkur som henholdsvis i Danmark og Syd-Sverige har vist seg å være forholdsvis resistent mot kløverrråte, har også i et av våre markforsøk vist tendens til god resistens. Men skaden etter angrepet i dette forsøket var ubetydelig og ga ikke grunnlag for vurdering av stammenes resistens. I infeksjonsforsøka har disse to stammene stått meget dårlig, og det ser ikke ut til at de vil vise seg å være særlig resistente hos oss. Dette kan muligens skyldes at de isolater av kløverrråtesoppen som er nyttet i våre infeksjonsforsøk er av en annen biotype enn de sopp-populasjonene som finnes i Danmark og Syd-Sverige. Men forskjellen i resistens kan kanskje også skyldes forskjell i utviklingsrytmen hos disse to stammene (halvseine) og de norske stammene (seine). Også i andre land bl. a. i Danmark (4), i Syd-Sverige (9) og i Tyskland (11) er det i flere tilfelle funnet at sein rødkløver er mer resistent enn tidlig rødkløver. Men i Danmark er det også funnet at dansk tidlig rødkløver i regelen er mer resistent enn dansk halvsein rødkløver (4). Ved nye observasjoner og forsøk vil en kanskje finne nærmere forklaring på de forhold som er nevnt her.

Sammendrag

Det er gitt en kort oversikt over tidligere meldinger av kløverrråte (*Sclerotinia trifoliorum*) i Norge. Før 1948 er det bare enkelte spredte opplysninger om denne sjukdommen her i landet. Det kan neppe være tvil om at *Sclerotinia trifoliorum* har vært alminnelig utbredt i landet også før 1948, uten at man hadde tillagt den betydning og gransket den nærmere.

Systematiske undersøkelser over kløverrråte på rødkløver er utført av STERTEN, RØED og STØEN i årene 1948—53 (12, 13, 14, 20). Disse viste at sjukdommen var alminnelig utbredt i jordbruksdistriktene på Østlandet, Sørlandet til og med Rogaland. I disse distrikter er det påvist betydelige og

til dels meget sterke angrep. På Vestlandet og i Trøndelag er undersøkelsene mindre detaljerte, men også i disse distriktene er til dels meget sterke angrep konstatert. I Nord-Norge er det ikke foretatt undersøkelser. En har ennå ikke materiale til å belyse kløverråtenes økonomiske betydning her i landet, men denne sjukdommen forårsaker enkelte år uten tvil betydelige skader på rødkløveren.

Sclerotinia trifoliorum har vært observert på alsikekløver, kvitkløver og luserne, men det er ikke utført noen systematiske studier over kløverråte hos disse arter.

Forsøk med bekjempelse av kløverråten med kjemiske midler er utført i Danmark og Finnland, men disse midler har ikke blitt brukt i praksis. Motarbeiding av sjukdommen skjer nå i flere land ved foredling av resistente stammer og betydelige resultater er oppnådd.

Arbeidet med å finne fram til resistente stammer for norske forhold er påbegynt ved Institutt for arvelære og planteforedling. Arbeidet foregår dels ved observasjoner i markforsøk, dels ved forsøk med kunstig infeksjon i spesielle benker eller veksthus.

De forskjellige forhold som har betydning for vurdering av resultatene fra observasjoner i markforsøk og fra infeksjonsforsøk er diskutert. Ved observasjoner over naturlige angrep av kløverråte i markforsøk har det i de fleste tilfelle vært vanskelig å si noe bestemt om stammens eller familiens resistensforhold, og ved vurderingen av resistensen mot kløverråte må en derfor vesentlig bygge på resultatene fra infeksjonsforsøka.

Av resultatene ser det ut til at det er en viss variasjon i resistens hos det materiale av norsk rødkløver som har vært med i disse forsøk. Da det ennå bare er et fåtall av våre rødkløverfamilier og norske gardsstammer som er prøvd med hensyn til resistens mot kløverråte, bør en få prøvd flest mulig av slike stammer og familier, slik at en kan ta vare på de mest resistente.

Den sydsvenske stammen Merkur og den danske stammen Øtofte halv-sildig Resistent III ser ikke ut til å være særlig resistente hos oss.

En del tetraploide rødkløverfamilier har i markforsøk vist seg å være meget resistent mot kløverråte. Tetraploidenes gode resistens er også blitt bekreftet i forsøk med kunstig infeksjon. De tetraploide familiene har i gjennomsnitt vist seg mer resistente enn de diploide stammer og familier, men variasjonen innen begge grupper er stor. På grunn av at tetraploidene og diploidene stammer fra forskjellige morplanter og på grunn av variasjonen innen begge gruppene, er det ut fra dette materiale ikke mulig å si noe bestemt om eventuell generell forskjell mellom tetraploid og diploid rødkløver med hensyn til resistens mot kløverråte. Antydningen om en slik forskjell er likevel til stede, og spørsmålet bør undersøkes nærmere.

Summary

A short review is given on earlier reports on the occurrence of clover stem rot (*Sclerotinia trifoliorum*) on red clover (*Trifolium pratense*) in Norway. Before 1948 only scattered accounts of the disease are found. The parasite has no doubt been common before this time, but no importance was attached to it and accordingly it was not studied.

During the years 1948—53 systematic studies in clover stem rot on red clover have been carried out by Sterten, Røed and Støen (12, 13, 14, 20).

The studies showed the disease was widely distributed in the agricultural districts in the East land (Østlandet) and South land (Sørlandet) as far as Rogaland. Severe attacks of the disease were found in these districts. In the Westland (Vestlandet) and in Trøndelag the studies are less comprehensive, but here also, serious attacks have been demonstrated. The districts in Northern Norway have not been studied. There is not, at the present, sufficient material to evaluate the economic significance of clover stem rot in Norway, but there is no doubt that it causes considerable damages on the red clover.

Occasional observations have been made on *Sclerotinia trifoliorum*, on alsike clover (*Trifolium hybridum*), white clover (*T. repens*) and lucerne (*Medicago sativa*), but no systematic studies have been made of clover stem rot in these species.

So far attempts made (5, 21) to combat the clover stem rot by chemical means have not led to practical results.

In many countries breeding for resistant strains have been taken up and led to important results. Selection for resistance have been started at the Institute of Genetics and Plant Breeding at the Agricultural College of Norway. Observations are made in field experiments and in experiments with artificial infection in the greenhouse. The technique used in the infection experiment is the one employed by FRANDSEN (4). The evaluation of strain differences in resistance has been based mainly on the infection experiments.

Significant differences in resistance have been demonstrated (Table 4, 5, 6, 7). The Swedish strain Merkur and the Danish strain Øtofte semi-late which have proved fairly resistant in their home countries did not prove to be very resistant in our infection experiments. This may be due to differences in the biotypes of the fungus. Such differences may also be the cause of variable results in some of the strains. Tetraploid families have shown good resistance in field trials and infection experiments. There has been, however, a large variability between strains in the diploid and tetraploid group and a significant difference between the two groups has not been established. An exact evaluation of the effect of chromosome doubling in resistance can only be made by testing genetically comparable diploid and tetraploid materials.

Litteraturliste

1. *Beretninger fra Statsfrøkontrollen for årene 1910 til 1950*. Tidsskrift for Planteavl, bind 18—54.
2. BJÖRLING, K. 1939. Undersökningar rörande klöverrotan. I. Infektionsförsök med *Sclerotinia trifoliorum* Eriksson. Stat. Växtskyddsanst. Medd. 27.
3. EKSTRAND, H. 1938. Några ekonomiskt viktiga sjukdomar på höstsäd och vallväxter. Stat. Växtskyddanst. Medd. 25.
4. FRANDSEN, K. J. 1946. Studier over *Sclerotinia trifoliorum* Eriksson. Det Danske Forlag, København.
5. GELIN, O. OCH SCHWANBOM, N. 1941. Weibulls Resistentä Rödklöver. W. Weibulls Årsbok 36.
6. GRAM, E. 1944. Klornitrobenzol — Forbindelser som Middel mot Kaalbrok, Kartoffelskurv, Kløver-Bægersvamp og «Brune Rødder» paa Tomat. Tidsskrift f. Planteavl 49.
7. JØRSTAD, I. 1930. Beretning om plantesykdommer i land- og havebruket. VI. Sykdommer på korn- og engvekster. — Tillegg C til Landbruksdirektørens beretn. 1929.
8. KLEMM, M. 1938. Schadegebiete des Kleekrebses, *Sclerotinia trifoliorum* Erikss., in Deutschland, Kleesamenbau und Witterung. Zeitschr. f. Pflanz. krankh. u. Pfl.schutz. 48.

9. NILSSON-LEISSNER, G. OCH SYLVEN, N. 1929. Studier över klöverrotan (*Sclerotinia trifoliorum*). Sveriges Utsädesfören. Tidskr. 39.
10. NILSSON-LEISSNER, G. AND NILSSON, F. 1940. Herbage plant breeding in Sweden. Imp. Agr. Bur. Joint Publication No. 3.
11. PAPE, H. 1937. Beiträge zur Biologie und Bekämpfung des Kleekrebses (*Sclerotinia trifoliorum* Eriksson). Arb. Biol. Reichsanst. 22.
12. RØED, H. 1949. *Sclerotinia trifoliorum* Erikss. på rødkløver i Norge. Tidsskrift for det norske landbruk nr. 9—10, 1949.
13. RØED, H. 1951. Kløverrøte og enkelte andre overvintringssykdommer på engvekster vinteren 1949—50 i Norge. Tidsskrift for det norske landbruk nr. 7—8, 1951.
14. RØED, H. OG STØEN, M. 1953. Kløverrøte og kløverål, to aktuelle kløversjukdommer. Norsk Landbruk nr. 4, 1953.
15. SALTRØE, THV. 1936. Froblandinger til 3-årig slåtteeng av kløver og timotei. Meld. f. Statens forsøksstasjon på Kjevik 1935.
16. SALTRØE, THV. OG LUND, J. H. 1939. Gjødslingsforsøk gjennom 8-årig omløp på Kjevik 1931—38. Meld. f. Statens forsøksstasjon på Kjevik 1938.
17. SALTRØE, THV. 1941. Forsøk med utsædsmengder av rødkløver og timotei i blanding til 3-årig eng. Meld. f. Statens forsøksstasjon på Kjevik 1940.
18. SCHØYEN, T. H. 1920. Beretning om skadeinsekter og plantesykdommer i land- og havebruk 1919. Tillegg C til landbruksdirektørens beretning.
19. STAHL, C. 1932. Undersøkelser over forekomst av ukrudt i frøprøver. Tidsskr. f. Planteavl bind 38.
20. STERTEN, A. K. 1952. Melding om undersøkelser over engvekstenes overvintring. Forskning og Forsøk i landbruket, bd. 3.
21. YLIMÄKI, A. 1955. On the effectiveness of penta- and tetrachloronitrobenzenes on clover rot (*Sclerotinia trifoliorum* Erikss.) Acta Agralia Fennica 83.

ARBEIDSREGNSKAP FOR GARDSDRIFT
MED UTDRAG AV TRE ÅRS ARBEIDSREGNSKAP
FOR EN ØSTLANDSGARD

*Labour Accounts in Farming
with extract from 3 years of labour accounts
for a farm in Southeastern Norway*

Av

HANS J. NATVIK

INNHold

	Side
Innledning	382
Metoder for føring av arbeidsregnskap	383
Regnskapsopplegget på Øverland	384
Metode og system	384
Kontoplan	388
Litt mer om føringa	388
Regnskapstermin og produksjonsperiode	390
Noen opplysninger om Øverland gard	391
Utdrag av arbeidsregnskapet	392
Regnskapsført arbeidsforbruk i alt	393
Arbeid felles for garden	394
Planteproduksjonen	395
Jordarbeiding	395
Arbeid med husdyrgjødsel	397
Arbeid med kunstgjødsel	398
Kulturbeite	399
Eng til før	399
Engfrø	401
Korn	402
Poteter	404
Rotvekster og førmargkål	404
Husdyrproduksjonen	406
Sluttmerkna	407
Sammendrag	408
Summary	408
Vedlegg	410

Innledning

Produksjonsfaktoren arbeid representerer år om annet over halvparten av driftskostnadene i jordbruket. Likevel tør arbeidet være den kostnadsposten der det er minst vanlig med både planlegging og kontroll av innsatsen. Rett nok er det slik at en vanligvis ikke kan kjøpe arbeidstidene enkeltvis akkurat etter behovet, idet en på den enkelte gard som regel vil ha en større eller mindre fast arbeidsstokk. Men dess mer viktig blir det da å kunne utnytte denne kostbare produksjonsfaktoren rasjonelt, bl. a. ved å tilpasse produksjon, arbeidsstokk og øvrig produksjonsutstyr slik til hverandre at en får mest mulig effektiv sysselsetting året rundt.

Planlagt utnytting og innsats av arbeidskraft forutsetter at en kjenner arbeidsbehovet til de forskjellige produksjonsgreinene, som i mange ulike kombinasjoner kan gå inn i drifta på en gard. Og kjennskap til dette behovet kan en bare få ved å registrere arbeidsforbruket over lengre eller kortere tid. De viktigste midlene til registrering av arbeidsforbruk er tidsstudier og arbeidsregnskap.

Tidsstudier blir registrert av egne observatører mens arbeidet pågår. Ofte noterer en med en nøyaktighet på tiendedels eller hundredels minutt, og en tidsstudie kan derfor gi et svært detaljert bilde av tidsforbruket for et arbeid. Notering for arbeidsregnskap gjøres etter arbeidsdagens slutt av arbeideren sjøl eller arbeidslederen, og med en halv times nøyaktighet. Tidsstudier er som regel kortvarige, fra noen timer til noen dager på samme arbeidssted. I produksjonsgreiner hvor det samme arbeidet kommer igjen dag etter dag, vil tidsstudier likevel kunne gi en pekepinn om arbeidsforbruket over en lengre periode — så lenge som arbeidsomfang og arbeidsvilkår er uforandret. Slike forhold finner en ofte i industrien, og i jordbruket har en noe tilsvarende ved husdyrstelltet.

I planteproduksjonen finner en derimot ei stadig skifting av arbeidsoppgavene. Det meste av arbeidet med plantedyrking faller jo i veksttida, og hver enkelt kultur har da ei rekke arbeidsoperasjoner som må gjøres til ganske bestemte tider, men som hver for seg ofte bare tar noen dager eller høgst uker. Denne oppdelte, skiftende og til dels sterkt tidsbundne arbeidsprosessen er relativt omstendelig å kartlegge ved hjelp av tidsstudier. Ved arbeidsregnskap kan en derimot skaffe seg en god oversikt over både størrelsen og tidsfordelinga av arbeidsforbruket i planteproduksjonen.

I denne publikasjonen skal en komme litt inn på forskjellige problemer ved føring av arbeidsregnskap, og i tilknytting til dette skal en ta med et utdrag fra 3 års arbeidsregnskap for Selskapet for Norges Vels gard Øverland i Bærum, der forfatteren har hatt høve til å arbeide litt med problemene. Arbeidsregnskap for gardsdrift er tidligere svært lite drøfta i fagpressa. En har derfor ment at det dels kan være nyttig å gi en kort oversikt over de regnskapsmetoder som kan komme på tale, og dels kan det ha interesse å vise fra praksis et eksempel på hvilke opplysninger et arbeidsregnskap kan gi.

Metoder for føring av arbeidsregnskap

Med arbeidsregnskap mener en her registrering av all arbeidstid som blir brukt for driftsgreiene på garden innafor årlige regnskapsterminer. Denne arbeidstida vil en kunne fordele på ei rekke forskjellige konti etter en nærmere fastlagt kontoplan.

I prinsippet kan en skille mellom to forskjellige metoder for føring av arbeidsregnskap. Den første kalles gjerne rubrikkmetoden. Regnskapsskjemaet for denne har først en rubrikk for dato og siden en rubrikk for hver konto, og talla for arbeidstimene føres direkte inn på sine respektive konti med en linje for hver dag. En må som regel samle grupper av likeverdige arbeidskraft eller trekraft (mannstimer, kvinnetimer, hestetimer osv.) på hver sine skjemaer. Bare dersom en har svært få konti, vil det være mulig å trekke inn ulike timearter på samme skjema.

Det andre prinsippet er dagbok-konto-metoden. Her skal hvert arbeid hver dag føres inn på en linje i dagbokskjemaet, hvor det foruten dato og timetall også er noteringsplass for arbeidsart og redskap, arbeidssted og arbeidsresultat. Foruten sumrubrikker for timer arbeids- og trekraft er det praktisk å ha en rubrikk for hver arbeider; det gir bl. a. lettere kontroll på at alt arbeid er kommet med for dagen. Fra arbeidsdagboka må en da vanligvis føre over posteringene til et kontoregnskap, hvor en samler opp alle arbeidstimene på sine respektive konti.

Rubrikkmetoden krever relativt lite noteringsarbeid, og den gir full opplysning om størrelsen og tidsfordelinga av arbeidsforbruket på de forskjellige konti. Den gir imidlertid liten opplysning om strukturen av arbeidsforbruket, hvilke arbeid og arbeidsmåter som ligger bak timetalla. For å bøte på denne mangelen, er det i enkelte rubrikksystemer ført inn bokstavindekser for arbeidsoperasjonene ved siden av timetalla. Dette betyr en verdifull supplerings, men det vil lett bli noe komplisert om en har mange arbeidsoperasjoner å skille mellom. Mulighetene for feilskrivning vil vel også auke med antallet av slike indekser. Dersom skjemaet er lagt opp med en linje for hver dag, vil det også lett bli rot når det samme dag kommer flere arbeidsoperasjoner på samme konto. Metoden har også den svakhet at den ikke gir noen mulighet for etterkontroll av konteringa.

Dagbok-konto-metoden gir langt større anledning til å få med fyldige opplysninger om strukturen av arbeidsforbruket, og den gir full mulighet til kontroll av konteringa gjennom året. Den mer utførlige posteringa krever litt mer skrivearbeid ved føringa. Metoden blir særlig arbeidskrevende om overføringa til konto skal gjøres på vanlig måte, med gjentak av samme tekst og tall i en ytterligere skriveoperasjon. Ved tillemping av gjennomskriftsføring kan imidlertid kontering og dagbokføring gjøres i en skriveoperasjon, samtidig vil en da utelukke muligheten for overføringsfeil.

Nedenfor skal en gjøre greie for et slikt regnskapsopplegg som ble innført på Øverland. Det systemet og materiellet som ble tatt i bruk der, skulle også passe bra for andre gardbrukere som er interessert i arbeidsregnskap og som sjøl skal gjøre opp regnskapet. Ved føring for offentlige institusjoner kan andre omsyn gjøre seg gjeldende.

Regnskapsopplegget på Øverland

Metode og system

Garden førte tidligere arbeidslister etter rubrikmetoden, men fra 1. april 1949 ble dagbok-konto-metoden tatt i bruk. Den første tida brukte vi et trykt dagbokskjema som i sin tid ble utarbeidet av assistent Berdal ved Norges landbrukshøgskole. Seinere fikk vi laget et stensilert regnskapsmateriale tilpasset til gjennomskrift. Da gjennomskriftsbokføring ennå er nokså nytt i jordbruket, skal en beskrive nærmere utforminga og bruken av dette regnskapsmaterialet.

Vi har brukt fire stensilerte skjemaer:

- 1) dagbokskjema i A 3-format
- 2) kontokort
- 3) timekort
- 4) oppgjørskort

Til konto-, time- og oppgjørskort er brukt A 5-format. Dagboka følger stort sett Berdals skjema, og kontokorta har nøyaktig samme inndeling som venstre halvpart av dagboksida. Timekorta har for hver arbeider rubrikker for ordinære arbeidstimer og for de kategorier av overtid som jordbruks-tariffen omfatter. Oppgjørskorta brukes ved årsoppgjøret til utdrag og sammenstillinger. Fig. 1 viser skjemahodene slik en til nå har funnet at de helst bør være.

Konto: (bare på kontokorta)

Dato	Arbeid — redskap	Arb.- resultat	Arb.- sted	Timer				Konto nr.
				B	T	H	M	

a. Kontokort og venstre halvdel av dagboka.

✓	Fordeling av mannstimer										Andre folketimer			Merknad
	N. N.												=M	

b. Høgre halvdel av dagboka.

Timekort for måned 19

Dato	N. N.			Ord.		Ord.		Ord.		Ord.		Ord.	
	Ord.												

c. Timekort.

Sammen drag for konto:

Arbeidsoperasjon	Timer i alt				Timer pr.			
	B	T	H	M	B	T	H	M

d. Oppgjørskort.

Fig. 1. Skjemahoder for dagbok, konto-, time- og oppgjørskort.

Konto- og timekorta kan oppbevares i et «trau» eller i en kartotekboks, med de nødvendige skillekort mellom kontogruppene. Dagbokskjemaene har vi etter hvert satt inn i en perm med holder av minste brevordnertype. En gir skjemaene fortløpende sidetall og legger dem inn oppå hverandre, slik at siste side alltid ligger øverst. Over venstre halvpart av dagboksida legger en et blåpapir og over dette kontokortet, slik at første ledige linje på kortet og i dagboka faller sammen. Det er praktisk å merke hver ny dagboklinje en begynner på med et revisjonstegn (V) i første rubrikk til høyre for kortet. Gjør en til regel å sette dette «opptattmerket» før en skriver noe annet på linjen, vil en gardere seg mot overskriving i venstre del av dagboka, noe som ellers er fort gjort. Fig. 2 viser materiellet klart for postering.

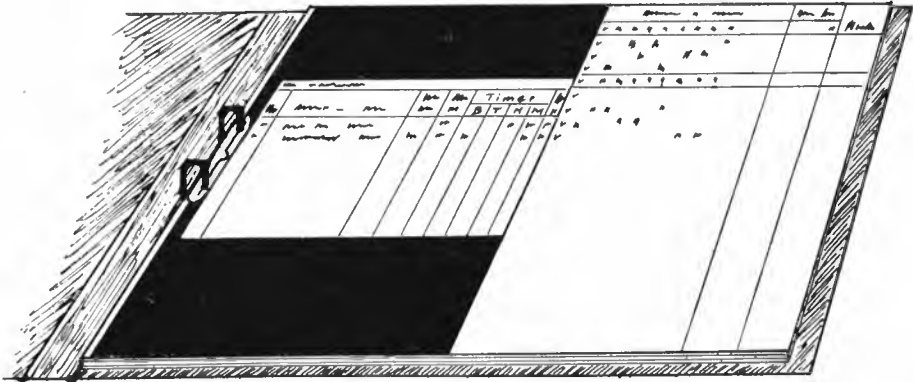
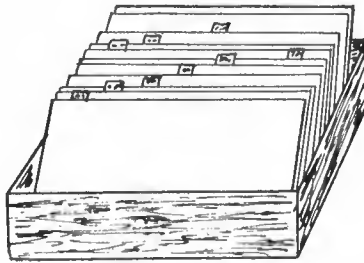


Fig. 2. Regnskapssystemet klart for postering.

Føringa kan best forklares ved et eksempel. En forutsetter at den 20. juni har N. N. og P. P. kjørt med hver sin hest og hestehakke i potetene på Østjordet, etter tur 6 og 8.5 timer. En finner da fram kortet for «Poteter» og plaserer det slik som nevnt ovafor. Med litt hard blyant eller kulepenn skriver en først «opptattmerket», og fortsetter så på kontokortet med gjennomskrift til dagboka:

$^{20}/_6$ | Radrensa poteter, hestehakke | Østj.

Deretter går en ut i høyre del av dagboka og skriver 6 i rubrikken for N. N. og 8.5 for P. P. Disse timetalla summerer en så inn på kontokortet med 14.5 under «Menn». Her fører en også direkte på 14.5 under «Hester», og en skriver kontonummer ytterst til høyre på kortet. En setter så kortet for poteter tilbake på plass, finner neste kort en skal bruke, og fortsetter slik til alt arbeid den dagen er innført. Dette kan en lett kontrollere ved å summere i hodet timerubrikkene til de enkelte arbeidere; uten overtid eller fravær skal de da stemme med ordinær arbeidstid. Når alt er innført, blar en om blåpapiret, setter strek og summerer alle timetall for dagen. For «Menn» skal da tverrsummen av høyre dagbokdel stemme med summen på venstre del.

Fra sumlinjen på høyre del av dagboka fører en nå arbeidstidene for hver enkelt arbeider over på hans timekort, hvor de eventuelt deles i ordinær tid og overtid. Har f. eks. en gardsarbeider 11.5 timer en vanlig ukedag utenom lørdag, noterer en på timekortet:

Ord.	+ 25 %	+ 50 %	+ 75 %
8.5	2	1	

Hadde dette vært en lørdag, ville noteringa etter gjeldende tariff blitt:

Ord.	+ 25 %	+ 50 %	+ 75 %
5.5			6

På timekorta kan en også, om en vil, opprette samlerubrikker for sum bil-, traktor-, heste- og mannstimer, og samlerubrikken for menn kan da ved månedssummeringa av timekorta tjene som tverrsumkontroll for timesummene til de enkelte arbeidere. Timekorta rommer en måned ved føring på begge sider. De er innført i systemet for å gjøre det mer tjenlig som grunnlag for utlønninga, og kan for så vidt også føres uavhengig av arbeidsregnskapet for øvrig. En kunne nok ha summert og transportert dagstimesummene for de enkelte arbeidere direkte i dagboka, men dette ville blitt mindre oversiktlig og mer utsatt for summeringsfeil, og i særdeleshet ville en ikke da fått skilt ut overtid på en tilfredsstillende måte.

Det tekniske utstyret til arbeidsregnskapet på Øverland var noe improvisert og primitivt. Vi festa blåpapiret med en vanlig brevordnerklemme og holdt kortet på plass med venstre hand under skrivinga. De fleste merkantile systemene for gjennomskriftsbokføring har gjerne nok så forseggjort utstyr og er heller dyre i anskaffing. I det siste er det imidlertid kommet på markedet et gjennomskriftssystem for vanlig gardsregnskap (Dalbergs). Utstyret til dette er svært enkelt og billig, og kan lett tilpasses til et slikt arbeidsregnskap som skissert her.

0. Felles for garden	1. Plante-produksjonen	2. Husdyr-produksjonen	3. Skogen	4. Saga	5. Ny-anlegg	6. Forsøk	7. Andre konti
00. Administrasjon	10. Felles for plante-produksjonen	20. Felles for husdyr-produksjonen					
01. Hestestell	11. Kulturbeite	21. Storfé					
02. Vedlikehold av jord og grunnforbedr.	12. Eng til fôr	22. Griser					
03. Vedlikehold av bygninger	13. Engfrø	23. Sauer					
04. Vedlikehold av maskinet, redskap og inventar	14. Korn						
09. Diverse felles for garden	15. Poteter						
	16. Rotvekster						
	17. Andre åkervekster						
	18. Hagen						

Fig. 3. Kontoplan for arbeidsregnskap på Øverland, skjematisk.

Kontoplan

Inndeling av kontoplanen kan gjøres på forskjellige måter, og en kan bruke tall, bokstaver eller begge deler til kontobetegnelse. Vi har etter mønster av gardens driftsregnskap bygd opp kontoplanen etter desimal-systemet. Det kan ha 10 hovedgrupper eller kontoklasser nummerert fra 0 til 9. Etter behovet kan så hver av disse deles opp i 10 undergrupper (00—09, 10—19 ...), hver av disse i 10 nye undergrupper (000—009, 010—019 ...) osv. Dette systemet gir ubegrenset adgang til oppdeling i underkonti, samtidig som hovedgruppene heile tida danner en logisk ryggrad i systemet. Oppbygginga av kontoplanen for Øverland er vist skjematisk i fig. 3. Den fullstendige planen med oppdeling i underkonti og merknader om postering, er tilføyd som vedlegg 1.

Litt mer om føringa

Den daglige noteringa av anvendt arbeidstid kan som nevnt gjøres av arbeideren sjøl eller av arbeidslederen. I første tilfelle må oppgavene fra de enkelte arbeidere med visse mellomrom samles og føres inn i regnskapet. I siste tilfelle kan regnskapet føres direkte uten mellomledd, og dette må være å foretrekke så sant det er mulig. Det kan forekomme at en har folk som arbeider relativt sjølstendig uten daglig sysselsetting av arbeidslederen, som f. eks. handverker. Dersom en vil ha med detaljer fra arbeidet til slike, f. eks. fordelinga av vedlikeholdsarbeid på bygninger og maskiner, må en da ty til personlige arbeidsrapporter fra disse.

Bruk av *uensartet arbeidskraft* kompliserer føring av et arbeidsregnskap. Som samleenheter for folkearbeid vil en gjerne bruke «mannstimer», og forekommende kvinne- og barnetimer må da regnes om til denne enheten. En har imidlertid ikke noe fastlagt omregningsgrunnlag som heilt ut dekker forskjellen mellom disse arbeidskraftgruppene vurdert etter det faktiske arbeidsresultat pr. time. Vurdert slik vil jo sjøl de virkelige mannstimene ha noe varierende verdi, idet en arbeidsstokk vanligvis omfatter karer med forskjellig alder og arbeidsevne. Men sjøl om en går ut fra en midlere «normal» arbeidsytelse innafor gruppene menn, kvinner og barn, er det ikke sannsynlig at forholdet mellom dem vil være konstant for alle arbeidsoperasjoner. For tyngre kroppsarbeid vil kvinner naturlig være menn underlegne, men for lettere arbeid kan kvinner ofte være raskere enn menn. Dersom timetalla skal gi et mest mulig jamførbart uttrykk for arbeidsforbruket i «mannstimer», vil det derfor være mer riktig å bruke forskjellige omregningsfaktorer for forskjellige arbeid enn å bruke faste faktorer.

På Øverland er det foruten kvinnelig hjelperøker i fjøset, bare nytta kvinner og barn som tilfeldig ekstrahjelp (bl. a. til potetplukking og frukthøsting). Etter skjønnsmessig vurdering har vi brukt faktorer fra 0.8 til 1.0 for kvinner og fra 0.6 til 1.0 for barn. I dagboka kan en føre de faktiske timene for slik avvikende arbeidskraft under «Andre folketimer». Samtidig må en regne timene om til «mannstimer», og bare det siste tallet kan summeres inn på kontokortet. Dersom en spesifiserer omregninga i teksten på kontokortet, f. eks.

	<u>Menn</u>
Plukka poteter, barn 150 t × 0.8	120

kan en når som helst finne kontoens innhold av avvikende arbeidskraft, både i faktiske og omregna timer.

Akkordarbeid har det vært lite av. Bortsett fra potetplukkinga har det bare vært noen spredte tilfelle for tynning og ugrashakking. I disse tilfellene har arbeidet ofte fortsatt etter ordinær arbeidstid, slik at en ikke har kunnet kontrollere tidsforbruket. En har da beregnet timetallet ut fra utbetalt akkordlønn og gjeldende timesatser. Teoretisk skulle en kunne regne med et høyere tempo (større produksjon pr. time) ved akkordlønn enn ved tidslønn, slik at en ved en nøyaktig avveid akkord skulle få en tilsvarende høyere timefortjeneste og færre faktiske arbeidstimer enn etter den nevnte utregningsmåten. Vi har imidlertid ment å komme sannheten like nær ved å regne ut «normalt tidslønt arbeidsforbruk» slik som nevnt. For det tilfelle at en skulle ha kontrollert akkordarbeid (bare innafor ordinær arbeidstid) kan det være grunn til å føre opp de faktiske timene, men da markere dette, f. eks. med en A ved timetallet.

Arbeidet med *husdyrstell*et kan posteres samla for ei uke eller en måned. Ukesummer er mest hensiktsmessig dersom en seinere vil stille opp tidsfordelinga av arbeidsforbruket i tabell- eller diagramform. På timekorta har vi daglig markert nærvær med (✓), fravær med (-), feriedager med (F) og andre fridager med (fri), i rubrikken til vedkommende røkter. Ved posteringa har vi da telt sammen alle (✓) og multiplisert med daglig arbeidstid. I den utstrekning røkterne har hatt tarifflønn for full dag, er de også ført opp med full tariffmessig arbeidstid i regnskapet.

Rubrikken «Arbeidsresultat» på kontokort og dagbokskjema tilsikter notering av antall lass, dekar, radmeter o. l. i den utstrekning en vil prøve å holde regnskap med dette. Når det gjelder arealet, kan en jo finne det midlere arbeidsforbruk pr. dekar når en kjenner det totale arealet en har av de ulike kulturene. Klarer en å gjennomføre spesifisert notering for de enkelte skifter, vil en også kunne se hvordan arbeidsforbruket varierer skiftene imellom. Dette vil gi tilstrekkelige og verdifulle opplysninger når det gjelder arbeidsoperasjoner som bare blir gjort *en* eller et *visst tall* ganger og som da omfatter *heile arealet* (f. eks. pløying, slått). Imidlertid kan det forekomme at en f. eks. for harving eller radrensing kjører 2 ganger over heile skiftet og 3 eller 4 ganger over deler av det, eller at en ved høyberging hesjer en del av et skifte og bakketørker resten, eller at en for kornberging først rauker hele arealet og siden må hesje en del av rauka. I slike tilfelle vil en ikke få noe entydig uttrykk for arbeidsforbruket uten at en holder regnskap med *arealandelen* for de enkelte arbeidsoperasjoner. Oppmålinga behøver ikke å være særlig nøyaktig, sjøl et skjønnsmessig overslag vil være bedre enn ingen opplysning.

I denne rubrikken kan en også gjøre notater om gjødsling, vekst, ugras, parasittangrep, sprøytemidler og -mengder, avling m. m. Blir det for liten plass, kan en også bruke tekstrubrikken foran til slike notater. Et annet alternativ er å ha et sett «skiftekort» hvor en noterer de mer agronomiske tiltakene og iaktakelsene. De vanlige innmarkslistene får gjerne for liten plass til slike noteringer.

Berdals dagbokmønster hadde også en rubrikk for notater om været, og dette har jo stor interesse ved arbeidsbokføring i jordbruket. Ved gjennomskriftføring er det imidlertid lite praktisk å rubrisere disse notatene på kontokort/dagbokskjema. Disse notatene har jo interesse i samband med

mange av arbeidskontiene, og en måtte da hver dag skrive enslydende notater på flere kort. Vi gikk derfor over til å føre disse notatene på et eget kontokort. Med en linje daglig rommer kortet en måned. Ved betraktning av arbeidsforløpet på hvilken som helst arbeidskonto kan en da ta ut månedskortene fra «konto vær» til jamføring.

Regnskapstermin og produksjonsperiode

Generelt bør arbeidsregnskapet følge samme regnskapstermin som driftsregnskapet på garden, bl. a. for fordelinga av arbeidskostnadene på de forskjellige kontogruppene ved utvidet regnskapsføring. For vurdering av arbeidsregnskapet aleine, og da særlig for planteproduksjonsgreinene, har det imidlertid stor interesse å se på arbeidsforbruket for en produksjonsperiode, dvs. alt arbeid for ett års avling fra de første forberedelsene til avlinga er solgt eller levert til ei anna driftsgrein. For planteproduksjonen samla har vi regna med at produksjonsperioden begynner med høstpløyinga, så har en gjerne utkjøring av husdyrgjødsel om vinteren, jordarbeiding, såing m. m. om våren, forskjellige arbeid i vekstida, høsting og innkjøring, sortering, lagring og salg. De siste arbeida kan ofte strekke seg langt utover neste vinter. Produksjonsperiodene vil derfor gripe inn i hverandre, og det er da ikke mulig, sjøl ved fritt valg av regnskapstermin, å få produksjonsperioden for alle kulturer til å falle innfor en og samme årlige regnskapstermin.

Omregning av arbeidsforbruket fra regnskapstermin til produksjonsperiode, det en kan kalle å periodisere arbeidsforbruket, blir en tosidig korleksjon. Først må en fra den aktuelle regnskapsterminen skyte ut alle arbeidstimer som vedkommer forrige eller neste produksjonsperiode. I stedet må en føre over til den aktuelle produksjonsperioden tilhørende arbeid fra forrige regnskapstermin, og en må avvente arbeid som eventuelt står igjen til neste regnskapstermin. For oppgjørets skyld er det fordelaktig å ha minst mulig av den siste korleksjonen, og det vil en lettest oppnå ved å gjøre opp regnskapet pr. 1. april. Da vil de aller fleste arbeid for forrige sommers planteproduksjon være avslutta.

For visse økonomiske utregninger kommer en ved årsoppgjøret inn på fordelinga av felleskonti. Etter vår kontoplan har en først alle konti som er felles for heile garden (klasse 0), vidare har en konti felles for planteproduksjonen (100, 101, 102) og konto felles for husdyrproduksjonen (20). Under planteproduksjonen forekommer det også enkelte posteringer felles for flere underkonti (jfr. vedlegg 1, konto 120, 140, 160). Fordelinga av disse felleskonti kan en gjøre etter forskjellige prinsipper. Under oppgjøret av dette materialet er kontiene 140 og 160 fordelt etter arealandel, og konto 20 etter mengdeandel. For øvrig er felleskonti ikke fordelt, og en skal i denne publikasjonen heller ikke gå nærmere inn på fordelingsproblemene. For arbeidsplanlegging har nemlig denne fordelinga liten interesse. Det en da har bruk for å vite er hvor mye tid en må regne med i alt til f. eks. reparasjoner og vedlikehold, eller hvor mange timer en må regne med det vil ta å pløye eller harve et visst jordstykke. En skal derfor i fortsettelsen her bare se på disse fellespostene som sjølstendige arbeidsoppgaver.

Noen opplysninger om Øverland gard

Garden omfatter to bruk, Øvre og Nedre Øverland. Både jord og skog ligger i teigblanding og har vært drevet under ett siste mannsalder. Etter foreliggende arealoppgaver har en regna med at begge hovedbruka har

under plog	484 dekar
kultarbeite	177 »
hage og park	15 »
= dyrka jord	<u>676 dekar.</u>

Til dette kommer plassene Holen (16 dekar), Mellum (14 dekar) og Veimyr (18 dekar), som har vært med i gardsdrifta ett eller flere av de tre åra regnskapsutdraget omfatter. Disse plassene ligger etter tur ca. 2.5—3 og 4.5 km fra gardsplassen på hovedbruka, og med så vidt brukbar bilveg. En fjerde plass, Muren, har vært bortleid. Dessuten har begge bruka sammenlagt ca. 3000 dekar skog.

Innmarka på hovedbruka er langstrakt, det er nokså nær 2 km fra lengst nord til lengst sør. De fleste jordene er mer eller mindre kupert med bakker ned mot Øverlandselva eller gjenlagte sideløp til denne. Ca. 100 dekar av den mest tungbrukte jorda er lagt ut til kultarbeite. Ploglandet ellers er oppdelt i 12 skifter. Av disse er 6 på 50—80 dekar, 4 på 15—30 dekar og 2 skifter på 6—8 dekar. Det meste av ploglandet har middels stiv til lett leirjord. På to skifter stikker fjell opp i plogdybde og sinker pløyinga. Dreneringa er delvis mangelfull, og i våte høster kan det derfor bli nødvendig å bruke både handavlegger og ljå.

Skogen strekker seg ca. 6 km nordover fra garden. Den drives intensivt og har svært høg produksjon og gode driftsforhold. Tømmeret skjæres på egen sag, og det blir gjerne også noe leieskur for naboer. Saga er i gang vesentlig for å få god utnytting av gardens faste arbeidsstokk. All ved omsettes direkte innen kommunen.

Begge hovedbruka har full bebyggelse, og bygningene ligger i det sørvestre hjørnet av gardens plogland. Alt i alt er det 31 bygninger, og de fleste er bygd før år 1900. En 2-manns arbeiderbolig ble bygd i 1946 og bil- og traktorgarasje i 1948.

Nedre driftsbygning ble bygd ny i 1886—88. Den hadde stall for 16—18 hester og fjøs med 26 båser, begge i mur med kjeller under. Fjøs og stall er knytta sammen med en kjørebrulåve i tre. Fjøset blir vanlig brukt til ungdyr og griser, de siste åra har det vært delvis bortleid til forsøk.

Øvre driftsbygning ble ombygd i 1880—90. Seinere er det lagt inn mjølkemaskiner, og det er bygd en silo inne i låven og en ute ca. 50 m fra fjøset. Fjøset (inkludert opprinnelig stall) er i mur med gjødselkjeller under og høy-låve ved siden, og brukes til mjølkekyrne.

Alt i alt er driftsbygningene for små etter driftsmåten nå, og en må i tillegg til disse bruke to mindre utlåver til forvaring av høy, redskap og kunstgjødsel. Høyet her må en da ta igjen og kjøre heim ut over vinteren.

Maskin- og redskapsparken, inklusive nyanskaffing, har de tre åra bl. a. omfattet (meter arbeidsbredde i parantes):

4-tonns lastebil	Radsåmaskin, 1-hest (1.6)
Traktorer:	» traktor (2.5)
Fordson Major i 1949,	Ugrassprøyte, » (6.0)
Case D EX siden,	2 stk. 2-rads Universalredskap
+ Ferguson fra våren 1951	med utstyr for rotvekstsåing,
Slepeplog 2 × 14"	potetsetting (holmarkør), rad-
Slådd (2 × 1.8)	rensing med overgjødsling,
Skålharv (1.8)	hypping, oppkjøring av kålrot,
Kultivator (2.3)	4-rads pulverspreier.
Ringtrommel (1 + 2 + 1)	Potetsettemaskin, 2-rads
Åkerrull (1.9)	Slåmaskin, 2-hest (1.2)
Kunstgjødselspreier	» traktor (2.1)
for hest (2.3)	Sjøl binder (1.4)
Kunstgjødselspreier	2 stk. 2-hest potetopptakere
for traktor (3.8)	Andel i silokutter

Buskaper har vært på 30—35 mjølkekyr, okse og 25—30 ungdyr, 20—25 vinterfødde sauer, slaktegriser vesentlig til behovsdekning for gardens husholdninger. Tallet på voksne hester har gått ned fra 6 til 4 i løpet av de tre åra.

Den faste arbeidsstokken har vært 1 agronom, 3 røkttere, 6 gardsarbeidere, 1 handverker og 1—2 skogsarbeidere, dessuten har en hatt 1—3 gardsgutter om sommeren. Både handverker og skogsarbeidere har vært med i gardsarbeidet etter behov, og i potetplukkinga har en hatt 20—25 skolebarn. Det er hvert år leid 2 sagmestere i 1.5—2 mnd., og leilighetsvis er det også tatt inn noen ekstra hoggere i skogen.

Utdrag av arbeidsregnskapet

Data over arbeidsforbruk kan stilles opp på ulike måter, det vanlige har vært å sette opp arbeidsforbruket pr. enhet (dekar, dyr e. l.). Etter nyere erkjennelser er dette ikke noe entydig mål uten samtidig oppgave over antall enheter. Det mest riktige er da å beregne totalarbeidsforbruket i relasjon til totalt antall enheter. Dette krever imidlertid flere observasjoner enn det en har i det materialet en skal legge fram her. En har derfor stort sett valgt å sette opp antall enheter og tid pr. enhet. I noen få tabeller har en referert totaltid, og da dels for å gi et bedre bilde av arbeidsomfanget, og dels fordi enkelte poster har liten direkte tilknytning til bestemte enheter.

Tidsfordelinga av arbeidet har særlig interesse i jordbruket med sine mange sterkt tidsbundne arbeidsoperasjoner. Til belysning av tidsfordelinga har en tatt med stolpediagrammer som viser arbeidsforbruket fra uke til uke for manns-, heste- og traktortimer på de forskjellige kontoklassene. For mannstimer har en også vist fordelinga på de enkelte konti under planteproduksjonen.

Oppspalting av tidsforbruket i de enkelte arbeidsoperasjoner er begrensa til planteproduksjonen. Fra kontoklassene 0 og 2 har en trukket ut noen få undergrupper av arbeidsforbruket. For de øvrige kontoklassene har en ikke funnet grunn til noen nærmere spesifisering her, men de er tatt med i hovedsammendraget for fullstendighets skyld.

Regnskapsført arbeidsforbruk i alt

Regnskapet omfatter all disponert arbeidskraft for alle driftsgrainene på garden med et par unntak. All hogst i skogen er betalt etter akkordtariffer, og for dette arbeidet har en ikke villet kalkulere med noe timetall. I regnskapet har en heller ikke tatt med biltimer til forskjellig småkjøring for gardens administrasjon. For øvrig er alle timer postert etter retningslinjene i vedlegg 1, og regnskapsterminen har som før nevnt, gått fra 1. april til 31. mars.

Tabell 1 viser det regnskapsførte arbeidsforbruket i alt de tre åra med faktisk og relativ fordeling på kontoklassene. Mannstimer i alt har gått jamt nedover med en mink på ca. 1300 timer andre og ytterligere ca. 2000 timer siste året. Av de enkelte kontoklassene følger både 1 og 2 denne hovedtendensen, mens de andre svinger litt opp og ned. Setter en at året fra regna ferier, ekstra helligdager og andre fridager, har igjen 285 arbeidsdager à 8 timer = 2280 arbeidstimer, går det regnskapsførte arbeidsforbruket de tre åra opp i etter tur 15.5, 14.9 og 14.1 mannsårsverk. Den relative fordelinga på kontoklassene varierer lite fra år til år. En ser at felleskontiene har tatt vel 15 pst., planteproduksjonen 35—40 pst. og husdyrproduksjonen ca. 25 pst. av folkearbeidet. Til dette kommer skogen og saga med ca. 10 pst. hver (det lave timetallet på saga siste år skyldes at sagskuren pr. 31. mars ennå ikke var ferdig).

Tabell 1. Regnskapsført arbeidsforbruk for alle kontoklassene.

	År	Timer i alt*				%			
		B	T	H	M	B	T	H	M
0 Felles for garden	49/50	58	3	184	5 496	10	+	2	16
	50/51	77	63	243	5 188	13	6	4	15
	51/52	77	77	147	5 591	11	4	4	17
1 Planteproduksjonen	49/50	271	760	4 153	13 770	48	99	53	39
	50/51	178	798	2 988	12 176	30	72	50	36
	51/52	157	1 478	1 821	11 058	23	72	49	35
2 Husdyrproduksjonen	49/50	111	—	622	8 798	20	—	8	25
	50/51	85	—	461	8 137	14	—	8	24
	51/52	127	65	175	7 442	19	3	5	23
3 Skogen	49/50	53	—	2 353	3 188	9	—	30	9
	50/51	133	204	1 514	3 632	23	18	26	10
	51/52	222	320	1 275	3 971	32	15	35	12
4 Saga	49/50	66	—	471	3 336	12	—	6	9
	50/51	112	6	503	3 665	19	1	9	11
	51/52	90	9	217	1 761	13	+	6	6
5—7 Nyanlegg, forsøk	49/50	9	6	78	784	1	1	1	2
	50/51	3	33	101	1 285	1	3	3	4
	51/52	10	105	43	2 248	2	6	1	7
Sum alle konti	49/50	568	769	7 861	35 372				
	50/51	588	1 104	5 810	34 083	100	100	100	100
	51/52	683	2 054	3 678	32 071				

* B = Lastebil, T = traktor, H = hest, M = mann.

Hestearbeidet viser enda større nedgang med vel 2000 timer pr. år. Setter en normalt arbeidsår for hestene til 300 dager à 8 timer = 2400 mulige arbeidstimer, går hestearbeidet opp i etter tur 3.3, 2.4 og 1.5 årsverk. Sett i relasjon til tall disponible voksne arbeidshester, blir det ei utnytting på etter tur 55, 48 og 43 pst.

Traktorbruken har auka jamt og sterkt, særlig etter at en fikk to traktorer. I relasjon til samme mulige arbeidsår som for hestene, 2400 timer, blir utnyttingsprosentene etter tur 32, 46 og 43 pst. I de skarpeste onnene går imidlertid traktoren atskillig mer enn 8 timer daglig, så for en stor del av året blir nok ikke utnyttinga fullt så sterk som disse prosenttalla gir uttrykk for.

Bevegelsene i arbeidsforbruket har mange årsaker. Det vil føre for vidt å ettervise alle disse her, men i detaljutdraget som følger vil en finne igjen en del av dem. Ytterligere mekanisering av transportene, både i planteproduksjonen og i skogen, kan nevnes som ei av de viktigste årsakene til vekselvirkningen mellom timetalla for hest og traktor.

Tidsfordelinga av arbeidsinnsatsen er vist i diagrammene 1—3 som omfatter folkearbeidet de tre åra og 4—6 som viser heste- og traktorarbeidet. Diagrammene er plassert som vedlegg 2 og 3.

En ser av disse at arbeidsforbruket er svært ujamt fordelt over året. For folkearbeidet kan det ha interesse å stille arbeidskurvene i relasjon til gardens faste arbeidsstokk. I regnskapet er hver av de to storferøkerne satt inn med 8.5 time pr. dag = 59.5 time pr. full arbeidsuke, mens «normaluka» for de øvrige er 48 timer (for stallkaren har tallet variert noe). Bestyrer, agronom og 10 heilårsarbeidere (skogsarbeiderne utelatt her), gir da en «normaltilgang» av arbeidskraft på 599 timer pr. uke.

Denne normaltilgangen er markert i diagrammene med brutt strek, og en ser at det er mange uker hvor regnskapsført arbeidsforbruk ikke når opp i dette timetallet. Dette skyldes da ferier og fridager, eventuell sjukdom eller annet fravær. Til gjengjeld er det over halvparten av alle de tre åra (etter tur 38, 29 og 27 uker) hvor arbeidsforbruket går «over streken». Disse arbeidstoppene, og eventuelt samtidig frafall i normaltilgangen p. g. a. sjukdom o. l., er da dekket ved overtid, ved å sette inn skogsarbeiderne i planteproduksjonen og på saga, og ved innsats av gardsgutter om sommeren og annen mer sesongvis leid hjelp.

Toppene på arbeidsdiagrammene ville derfor, om de kunne elimineres, stort sett bety en direkte innsparing i arbeidskostnader uten reduksjon av gardens «faste» arbeidsstokk. En slik eliminering er sjølsagt i stor grad mulig ved ytterligere mekanisering og ved omlegging av drifta, og i faglitteraturen ser en av og til at en mest mulig jamn arbeidskurve blir satt opp som et mål for driftsplanlegginga. Dette trenger likevel ikke å være en riktig privatøkonomisk målsetting i alle tilfelle. Den merkostnad som arbeidstoppene representerer må vurderes i forhold til den produksjonsauke de har gitt høve til, og omvendt må en se en reduksjon av toppene i relasjon til de tilsvarende større maskinkostnader eller mindre produksjonsvolum.

Arbeid felles for garden

I tabell 2 har en satt opp arbeidsforbruket på de enkelte konti i denne klassen. Konto 03 omfatter bl. a. alt vedlikehold av gjerder, og en kan nevne at denne underkontoen representerer etter tur 201, 301 og 333 mannstimer

de tre åra. Konto 09 omfatter vesentlig opprydding på gardsplass, låve, stabbur o. l. som ikke lett kan føres direkte på noen spesiell kultur eller konto. Her har en også ført ugrassprøyting på vegkanter og snørydding på gardsplasser og veger mellom husa på garden.

Tabell 2.

Arbeid felles for garden.

	Mannstimer i alt		
	1949/50	1950/51	1951/52
00 Administrasjon	1 925	1 877	2 128
01 Hestehold ¹	1 763	1 404	946
02 Vedlikehold av jord og grunnforbedringer	29	40	29
03 Vedlikehold av bygninger	703	748	1 076
04 Vedlikehold av maskiner, redskap og inventar	737	626	1 031
09 Diverse arbeid felles for garden	371	517	420

¹ Her inkludert andel av konto 20 Arbeid felles for husdyr.

Planteproduksjonen

Arbeidsforbruket for planteproduksjonen, bortsett fra hagen og et par andre småkonti, er stilt sammen i tabell 3. Periodisering er her foretatt på kontiene 100, 101, 102, 15 og 16. Arealoppgavene refererer seg for jordarbeiding til åpen åker, og for arbeidet med husdyr- og kunstgjødsling til gjødsla areal uten hensyn til antall gjødslinger. En skal for øvrig være merk-sam på at arbeidsforbruket på kontiene 11—17 *ikke* omfatter noen andel av kontiene 100, 101 og 102, og heller ikke noen andeler fra klasse 0.

Diagrammene 7—9 viser tidsfordelinga av folkearbeidet for planteproduksjonen i de tre regnskapsterminene (vedlegg 4). De fleste arbeidstoppene skriver seg fra innhøstingsarbeid. Potetopptakinga kommer her i særklasse på grunn av ekstrahjelpen til plukkinga, men høsting av eng og korn fyller også godt opp. Det første året har dessuten tynning og ugrassrensing i rotvekster og poteter krevd sterk innsats. Våronna er nok også ei hektisk tid, men det viser seg mer ved sterk utnytting av trekrafta enn ved masseoppbud av folkearbeid.

I de følgende avsnitta skal en så vidt mulig vise tidsforbruket i mannstimer pr. dekar for de enkelte arbeidsoperasjonene på hver konto under planteproduksjonen. Regnskapet har naturligvis også tilsvarende tall for de forskjellige slags trekraft, men disse er av plasshensyn utelatt her. I stedet skal en mest mulig angi i teksten hva slags trekraft som er brukt.

Jordarbeiding.

Denne omfatter som nevnt all jordarbeiding fram til såing. Til pløyinga er det brukt både hester og traktor om hverandre på de samme skiftene, og det er ikke mulig å si hvor stor del av arealet hver svarer for. Talla i tabell 4 for mannstimer pr. dekar fordeler seg slik på traktor/hestepløying, de tre

åra etter tur: 0.87/0.23—0.70/0.52 og 0.63/0.16. Arbeidsforbruket for pløyinga ligger høgt i forhold til de «normer» en finner i handbøker, og det ligger nær å sette dette i samband med at mye av pløyinga er gjort under ugunstige arbeidsforhold. Pløyinga har gjerne trukket ut langt utover høsten, og sjøl med kjettinger har traktorens gummihjul hatt lett for å slure på oppbløtt jord og de noe bakkete skiftene på Øverland. Som et eksempel på pløying under gunstige forhold kan en nevne et engskifte som ble pløyd opp i september 1950. På 54 dekar gikk det her med 0,39 mannstimer til traktorpløying pluss 0.21 mannstimer til hestepløying pr. dekar.

Tabell 3. *Arbeidsforbruk for planteproduksjonen.*

	År	De- kar	Timer i alt				Timer pr. dekar			
			B	T	H	M	B	T	H	M
10 Felles for planteproduksjon:	49/50	309	—	363	199	465	—	1.17	0.64	1.50
101 Jordarbeiding ...	50/51	256	—	272	228	394	—	1.06	0.89	1.54
	51/52	393	—	400	92	447	—	1.02	0.23	1.14
	49/50	65	—	—	428	562	—	—	6.58	8.65
101 Arbeid med busdyrgjødsel ..	50/51	58	—	—	365	471	—	—	6.30	8.12
	51/52	65	—	—	240	462	—	—	3.68	7.10
	49/50	677	44	—	347	501	0.06	—	0.51	0.74
102 Arbeid med kunstgjødsel ...	50/51	680	38	—	467	651	0.06	—	0.69	0.96
	51/52	692	30	50	179	506	0.04	0.07	0.26	0.73
	49/50	177	—	15	11	70	—	0.08	0.06	0.40
11 Kulturbeite	50/51	177	—	1	15	14	—	+	0.08	0.08
	51/52	175	—	15	14	22	—	0.09	0.08	0.13
	49/50	159	—	175	949	2 469	—	1.10	5.97	15.53
12 Eng til fôr	50/51	217	—	237	796	2 793	—	1.09	3.67	12.87
	51/52	110	—	206	239	1 403	—	1.87	2.17	12.75
	49/50	35	7	2	107	540	0.20	0.06	3.04	15.43
13 Engfrø	50/51	27	4	11	101	492	0.15	0.43	3.74	18.24
	51/52	11	—	7	28	123	—	0.64	2.59	11.18
	49/50	206	46	119	360	1 533	0.22	0.58	1.75	7.44
14 Korn	50/51	183	34	157	374	2 317	0.19	0.86	2.04	12.66
	51/52	298	69	374	213	2 549	0.23	1.26	0.71	8.55
	49/50	77	168	69	712	4 684	2.19	0.90	9.25	60.83
15 Poteter	50/51	45	92	31	407	2 034	2.03	0.69	9.04	45.20
	51/52	45	60	134	337	2 434	1.33	2.99	7.49	54.09
	49/50	30	—	36	856	2 120	—	1.20	28.53	70.67
16 Rotvekster	50/51	23	—	25	466	1 653	—	1.09	20.26	71.87
	51/52	20	3	130	139	1 258	0.15	6.50	6.95	62.90
17 Andre åkervekster:	50/51	4	—	7	37	140	—	1.75	9.25	34.90
171 Førmargkål	51/52	8	—	11	46	209	—	1.38	5.78	26.11

Arbeidsforbruket for harving varierer noe etter kultur og skifte. Det er en tendens til litt større arbeidsforbruk for poteter og rotvekster enn for korn, men faktorer som skiftestørrelse, vekslinger i jordart og mer eller mindre heldig tidspunkt for jordarbeidinga, har nok også spilt ei rolle. Dessuten har en hvert år sløyfa pløying på deler av forrige års radkulturareal. En har bare usikre oppgaver over hvor mange harvinger det er gjort på de enkelte skifter eller for de enkelte kulturer, dels er det også harva ulikt mye på forskjellige deler av samme skifte og for samme kultur. En må derfor avstå fra å regne ut tidsforbruket pr. harving på de enkelte skifter.

Tabell 4. *Arbeidsforbruk for jordarbeiding.*

	1949/50		1950/51		1951/52	
	Da	Mt/da	Da	Mt/da	Da	Mt/da
Pløying med hester og traktor, hovedbruka	240	1.10	216	1.22	295	0.79
Pløying med hester, Holen	16	2.03	—	—	—	—
Slådding med traktor	235	0.09	173	0.10	241	0.12
Harving med traktor:						
Korn	75	0.35	113	0.32	109	0.41
Korn med gjenlegg	28	0.36	—	—	73	0.25
Korn med gjenlegg på upløydt potet- eller rotvekstland .	62	0.53	50	0.44	82	0.34
Korn og poteter (samme skifte)	82	0.41	65	0.42	—	—
Poteter og rotvekster	50	0.41	28	0.68	93	0.52
Tromling før rotvekstsåing:						
Med 2 hester	30	0.25	28	0.29	—	—
Med traktor	—	—	—	—	20	0.15

Mt = mannstimer. Da = dekar

Arbeid med husdyrgjødsel.

For produksjonsperiodene 1949/50 og 1951/52 ble all husdyrgjødsel kjørt ut på vinterføre og lagt i hauger på 7—8 sledelass (1 haug pr. dekar), bare en liten del første året ble lagt lassevis. For 1950/51 ble gjødsel dels kjørt ut om vinteren, dels med kjerre om våren. Vinterhaugene er kippa utover med moldskuffe, og all gjødsel er spreidd med greip. Kjerrelassa er målt til 0.6 m³, og sledelassa er anslått til 0.9 m³. All kjøring er gjort med hester.

Tidsforbruket for arbeidet med husdyrgjødsel er samla i tabell 5. Utkjøringa omfatter dels på- og avlessing som stort sett skulle være konstant pr. m³ gjødsel, og dels fram- og tilbakekjøring som vil variere med avstanden. En beregning på de få talla i tabell 5 gir et konstantledd på 0.67 mannstimer pr. m³ gjødsel pluss et tillegg på 0.41 mannstimer pr. km kjøreavstand. Det siste svarer da til en midlere kjørefart på ca. 80 m pr. minutt.

Tidsforbruket for kipping og spreining vil sannsynligvis være mer avhengig av den totale mengda enn av arealet denne blir spreidd på, men tallmaterialet bak tabell 5 gir ikke noe entydig uttrykk for dette.

Tabell 5. *Arbeidsforbruk for husdyrgjødsel.*

	1949/50		1950/51		1951/52	
	Mt/da	Mt/m ³	Mt/da	Mt/m ³	Mt/da	Mt/m ³
Dekar gjødsla	65		47 + 11		65	
Sledelass (+ kjerrelass)	455		375 + 170		568	
M ³ gjødsla	410		338 + 102		511	
Km kjøreavstand	0.7		0.9 / 0.2		0.3	
	Mt/da	Mt/m ³	Mt/da	Mt/m ³	Mt/da	Mt/m ³
Utkjøring med slede	7.18	1.14	6.71	0.93	5.99	0.76
Utkjøring med kjerre	—	—	7.00	0.75	—	—
Kipping med moldskuffe	} 1.47	} 0.23	0.72	0.10	0.55	0.07
Spreiing fra moldskuffehauger . .			0.67	0.09	0.57	0.07
Spreiing fra slede/kjerrehauger . .			1.18	0.13	—	—
Alt arbeid med husdyrgjødsel	9.65	1.37	8.12	1.07	7.10	0.90

Arbeid med kunstgjødsla.

Tabell 6 viser arbeidsforbruket for kunstgjødsla. For heimkjøring til lager er regnskapsterminens arbeidsforbruk fordelt på gjødsla areal. Grunn-gjødsling omfatter blanding, utkjøring og spreieing en omgang på heile det arealet som er oppført. Eventuell gjødsla av høstsædskifter er da overført til etterfølgende produksjonsperiode. For overgjødsla av eng og beiter er det ikke heilt sikkert hvor stort areal det er kjørt over, og totaltida for over-gjødsling er derfor utligna på samme areal som grunn-gjødslinga. En kan nevne at overgjødsla av korn de tre åra har tatt 0.22, 0.17 og 0.19 manntimer pr. dekar på arealene 90, 162 og 238 dekar. Overgjødsla av rotvekster i samband med radrensing kommer ikke med på denne kontoen.

Tabell 6. *Arbeidsforbruk for kunstgjødsla.*

	1949/50		1950/51		1951/52	
	Da	Mt/da	Da	Mt/da	Da	Mt/da
Tonn kunstgjødsla i alt	59.4		62.5		63.3	
Heimkjøring til lager med bil . . .	(677)	0.11	(680)	0.08	(692)	0.08
Grunngjødsling med hestespreier	677	0.53	680	0.71	254	0.55
Grunngjødsling med traktorspreier	—	—	—	—	438	0.51
Overgjødsla med hestespreier . . .		(0.10)		(0.17)		(0.13)
Alt arbeid med kunstgjødsla . . .	677	0.74	680	0.96	692	0.73
Manntimer pr. tonn	8.43		10.42		8.00	

All knusing og blanding er gjort for hand. De to første åra er all blandings-gjødsling kjørt ut laust i kjerre, og det aller meste er spreidd med hestespreieren. Bare på mindre deler av beitene kan en ha spreidd med hand fra kjerre eller bømme. I 1950 er traktorspreieren brukt til mye av grunn-gjødslinga, og blandings-gjødsla er da fylt i sekker for utkjøring.

Ved traktorspreiinga har en mann kjørt traktoren, og en har fulgt med på spreierens lasteplan for å etterfylle under kjøringa og for å stake ned gjødsla i spreierkassa. På denne måten har sjølve spreinga gått vel dobbelt så raskt som med hestespreieren, men en har ikke spart noe særlig i mannstimer. Skulle en mann aleine skjøtte traktorspreiinga, må en anta at det ville både gått seinere og blitt mer ujamn spreing, i hvert fall så lenge en ikke har omrørermekanisme i spreierkassa.

For øvrig vil arbeidsforbruket være avhengig av mange faktorer. For de granulerte slaga vil en vanligvis slippe unna arbeidet med å knuse klumper, og for fullgjødning sparer en både knusing og blanding. Andre faktorer er gjødselmengda pr. dekar, skifteform og -størrelse, og avstanden mellom lager og skifte.

Kulturbeite.

Det meste av arbeidet i samband med beitenene, gjødning og gjerdehold, kommer etter vår kontoplan på andre konti. Det som blir igjen på denne kontoen, er da beitepuss og ugrastyning. Tidsforbruket til disse arbeida går fram av tabell 3.

Eng til fôr.

Arbeidet på denne kontoen blir vesentlig høstinga av engarealet, og denne er gjort på forskjellige måter: høyberging av første slått, ensilering av dels første, dels andre slått, og de to første åra er dessuten en del av håa slått og kjørt inn til direkte oppføring, og en del er beita. Tabell 7 viser alt arbeid, for eng til fôr de tre åra. Alt høyet er hesja, unntatt 23 dekar nede på garden i 1950 og plassene de to første åra.

Tab. 7. *Arbeidsforbruk for eng til fôr.*

	1949/50		1950/51		1951/52	
	Da	Mt/da	Da	Mt/da	Da	Mt/da
Kg høy pr. dekar, hovedbruka ..		860		870		710
Kg høy pr. dekar, plassene		110				520
Kg gras pr. dekar ved ensilering .		2 270		1 490		1 530.
Såing av gjenlegg, traktor		—		—	73	0.57
Reparasjon av gjenlegg	(194)	(0.07)		—		—
Høyberging, hovedbruka	103	10.61	187	9.21	62	7.49
Høyberging, plassene	14	2.61	30	4.75	48	9.53
Ensilering	82	8.66	100	6.49	62	5.60
Gjerdning for håbeiting, slått og innkjøring for direkte oppføring	(194)	(1.77)	(217)	(0.38)		—
Innkjøring fra utlåver	(194)	(1.41)	(217)	(0.91)	(110)	(0.88)

Isåing av engfrøet kommer ikke fram som egen arbeidsoperasjon i regnskapet før siste året. De to første åra er frøet sådd sammen med dekkseiden, og arbeidet er ført bare på denne (korn). Såinga er jo en forberedelse til kommende engår og har ingen direkte sammenheng med årets engareal.

Dette arbeidet skulle derfor egentlig fordeles over flere produktionsperioder framover. En slik flerårig periodisering har en likevel unnlatt å gå inn på her, og arbeidet med gjenlegg er fullt ut belastet enga i gjenleggsåret. Reparasjon av gjenlegg er fordelt på årets totale engareal, og det samme gjelder arbeid for håbeiting og direkte oppføring.

Høykjøring fra utlåver til fjøs og stall vil være mer avhengig av dyretall og fôrplan enn av det aktuelle engarealet, da det etter år med stort engareal er blitt liggende igjen høy til seinere år. For lettvinthets skyld har en likevel i tabellen fordelt også denne posten på totalt engareal.

Tab. 8. *Arbeidsforbruk ved høyberging på hesje.*

	1949/50		1950/51		1951/52	
	Da	Mt/da	Da	Mt/da	Da	Mt/da
Slått med hester, hovedbruka . . .	}103	0.45	}187	0.26		—
» » traktor, »		—		—	62	0.14
» » » plassene		—		—	48	0.44
Hesjing, hovedbruka	103	5.07	164	4.51	62	3.68
» plassene		—		—	48	4.42
Innkjøring, hovedbruka	103	4.48	187 ¹	4.30	62	2.98
» plassene		—		—	48	4.00
Nedtaking av hesjer, hovedbruka	103	0.60 ²	164	0.80	62	0.69
» » » plassene		—		—	48	0.67
		Mt/tonn tørrhøy		Mt/tonn tørrhøy		Mt/tonn tørrhøy
		Mt/da		Mt/da		Mt/da
Sum høyberging, hovedbruka . . .	12.34	10.61	11.21	9.87	10.46	7.49
» » plassene					18.37	9.53

¹ Registrert totaltid omfattet også innkjøring av bakketørket høy.

² Denne posten er kanskje litt for liten, det er mulig at litt trådnøsting har unngått registrering.

Et mer detaljert utdrag for høyberging på hesje er satt opp i tabell 8. Til slått er det brukt både hester og traktor, til dels om hverandre. Graset er raka sammen med hest og sleperive, og til hesjenga ellers er det bare brukt manuell redskap. Ved innkjøringa har en for det meste brukt «tog» à 2 hestevogner, slik at en stadig har 2 vogner og hest på jordet, 2 vogner og hest på låven og traktor med 2 vogner underveis. Hesjematerialene er dels kjørt inn etter slått, dels har de stått ute til skuronna.

Arbeidsforbruket ser ut til å ha sterkere sammenheng med avlingsmengda enn med arealet, idet tid pr. tonn høy varierer mindre enn tid pr. dekar. Videre ser en at hesjenga og innkjøringa er omtrent like arbeidskrevende. For plassene har den lange avstanden fra garden trukket arbeidsforbruket oppover.

I tabell 9 har en gjengitt noen detaljer fra arbeidet med ensilering. Graset er raka i skårer med hesterive og lesst med gaffel. Slått og innkjøring har foregått som nevnt for høyberging. De to siste åra har en brukt silokutter.

Tab. 9. *Arbeidsforbruk ved ensilering.*

	Mannstimer pr. dekar			
	1949/50		1950/51	1951/52
	1. slått	2. slått	2. slått	2. slått
Dekar ensilert	42	40	100	62
Tonn gras ensilert	96	90	149	95
Slått med traktor	—		} 0.38	
» » hester	} 0.88			
Raking		2.46		} 2.03
Lessing	0.93			
Mellomkjøring med traktor	1.92		0.64	
Avlesing	1.88		1.29	
Fordeling i silo m. m.			1.18	
Sum «variabelt» arbeid	8.07		5.52	5.02
Istandsetting og dekking ¹	0.79		0.97	0.58
Sum alt arbeid	8.86	8.46	6.49	5.60
	Mannstimer pr. tonn gras			
Sum alt arbeid	3.88	3.76	4.35	3.66

¹ Totaltidene var 33, 97 og 36 $\frac{1}{2}$ mt.

Også her ser det ut til at arbeidsforbruket har sterkest sammenheng med avlingsmengda. Konstantarbeidet med istandsetting og dekking har sjølsagt ingen direkte sammenheng med hverken arealet eller avlinga, men er likevel for enkelhets skyld utligna pr. dekar. I 1950 krevde oppstillinga av kutteren relativt mye arbeid, men en del av dette hadde nok karakter av engangsarbeid.

Ser en arbeidsforbruket i relasjon til førenhetsmengdene etter gardens avlingsoverslag, får en disse talla for mannstimer pr. 100 f. e. innhøsta fôr:

	1949/50	1950/51	1951/52
Høyberging, hovedbruka	2.47	2.33	2.09
» plassene			4.03
Ensilering, 1. slått	2.32		
» 2. »	2.26	3.05	2.97

Under de rådende forhold har det vært liten forskjell på de to høstingsmåtene.

Engfrø.

I 1949 ble det satt igjen to frøstykker av den vanlige slåtteenga. De to siste åra har en hatt skifter med kløver i reinbestand. Arbeidsforbruket og arbeidsforløpet i grove trekk går fram av tabell 10. Som en ser, er samla arbeidsforbruk pr. dekar nokså vekslende, noe som både skyldes forskjellig

arbeidsanvendelse og ulike arbeidsforhold. Høstinga av raukløverfeltet i 1950 må karakteriseres som ekstremt arbeidskrevende på grunn av svært vanskelige vær- og bergingsforhold.

Tabell 10. *Arbeidsforbruk for engfrø.*

	Mannstimer pr. dekar			
	1949/50	1950/51		1951/52
	35 dekar blandfrø	20 dekar raukløver	7 dekar kvitkløver	11 dekar kvitkløver
Isåing av gjenlegg, traktor	—	—	—	0.45
Tromling, 1 hest	—	—	0.21	—
«Topping» med slåmaskin, 2 hester	—	—	0.43	0.36
Ugrasluking	0.61	0.50	0.36	—
Slått med handavlegger, 2 hester .	0.74	} 11.25	} 2.57	} 5.23
Lagt til side lo ved slått	1.47			
Hesjing, ubundet lo	4.66	} 4.60	} 4.07	} 1.64
Innkjøring	} 6.93				} 0.57
Tresking			3.69	1.95
Nedtaking av hesjer, lagerarbeid, transport for rensing	1.02	0.31		1.55
Alt arbeid for engfrø	15.43	(20.35)	(12.21)	11.18

Korn.

Til såing har en brukt hest de to første åra, siste året er det meste sådd med traktor og to manns betjening. Til tromling er det brukt dels hester, dels traktor. Ved skuren har en i 1949 skåret omkring alle skifter med hester og handavlegger (i Holen med ljà), og all hovedskuren er gjort med hestebinder hengt etter traktor. I 1950 har en sløyfa denne kantskuren, men til gjengjeld måtte en sette inn hesteredskapen på steder hvor det ble for bløtt for traktor og binder. I 1951 er noen mindre legdeflater tatt med slåmaskin eller ljà. Bergingsarbeidet videre har vært noe uensartet, loa er dels rauka, dels hesja, dels begge deler, og litt sneising har også forekommet. Ved innkjøringa har en dels treska etter hvert, dels er loa lagt bort ved innkjøringa og treska seinere. I 1949 ble halmen ført fra verket med vifte, de to siste åra er halmen pressa direkte fra verket, og ballene er stabla bort for seinere salg.

I tabell 11 har en stilt sammen arbeidsforbruket fra og med såing til og med tresking for de enkelte kornarter og de enkelte år, og dessuten arbeid som er ført felles for korn (nedtaking av hesjer, lagerarbeid og transport). Enkelte operasjoner er bare gjort på en del av arealet. I noen tilfelle er denne arealandelen kjent. Den er da satt som fotnote til tabellen, og tid pr. dekar gjelder *behandlet* areal. I andre tilfelle er arealandelen ikke blitt notert. Registrert tid er da utligna på *heile arealet*, og tid pr. dekar er satt i parantes i tabellen.

Arbeidsforbruket pr. dekar veksler atskillig fra år til år og dels også mellom artene. Den viktigste årsaka til dette er nok ulike bergingsforhold og bergingstiltak. For havreskiftet i Holen kommer også den lange avstanden inn.

Arbeidsforbruk for korn.

Tab. II.

	Mannstimer pr. dekar										Bygg
	Havre			1951/52			Vårkveite			1951/52	
	1949/50		1950/51	1949/50		1950/51	1949/50		1950/51		
	Hovedbr.	Holen									
Areal i dekar	100	16	83	73	90	100	189	36			
Såing, hest — 1 mann	0.36	0.63	0.27	—	0.33	0.46	—	—	—	—	
» traktor — 2 mann	—	—	—	0.33	—	—	0.34	0.44	—	—	
Tromling, 2 hester	—	—	—	—	0.14 ¹	—	—	—	—	—	
» traktor	0.07	—	0.10	0.07	—	0.09	0.08	0.08	—	—	
Lettharving og tromling, hest	—	0.56	—	—	—	—	—	—	—	—	
Ugrassprøyting, traktor	—	—	0.13	0.20	—	0.17 ²	0.21	0.17	—	—	
Kantskur, handavlegger	0.40	—	—	—	0.54	—	—	—	—	—	
» ljå	—	1.38	—	—	—	—	—	—	—	—	
Hovedskur, ves. traktor/binder	0.38	1.31	0.55	0.60	0.51	0.95	0.74	0.87	—	—	
Rauking	0.77	—	—	0.77	(0.36)	—	0.98 ³	—	—	—	
Sneising	—	—	4.04	2.47	—	—	—	—	—	—	
Hesjing	(0.56)	3.50	4.78	3.97	2.74	4.63	1.37	1.67	—	—	
Innkjøring og tresking	2.40	6.25	—	—	3.38	6.27	3.46	3.60	—	—	
Nedtaking av hesjer, lagerarbeid med korn og halm, transport (andel av felleskonto for korn)	0.54	0.54	1.39	1.30	0.54	1.39	1.30	1.30	—	—	
Sum alt arbeid	5.47	14.17	11.27	9.70	8.45	13.81	8.19	8.12			

¹ 28 dekar ² 12 dekar ³ 136 dekar

Poteter.

Settinga er i 1949 gjort etter holmarkørmetoden, de to siste åra med heilautomatisk settemaskin. Radrensing er utført dels med torads redskap, dels med hestehakke og dels med slådd. I 1949 har en handhakka og luka heile arealet, noe som en har sloppet de to siste åra.

Ved opptakinga er riset slått med maskin, raka sammen med hesterive og kasta til side etter hvert under opptakinga. Potetene er kjørt opp med kastehjulsmaskin, med eller uten samlegrind etter jordforholdene. Potettransporten fra åkeren har foregått dels med lastebil (i kasser), dels med traktor (laust i tilhenger), unntaksvis også med hest og kjerre. Etter innkjøringa er alt kjørt over motordrevet sorteremaskin. Matpotetene er solgt tilkjørt forbrukere rundt i bygda. De to siste åra er også en stor del solgt som settepoteter.

Tabell 12. *Arbeidsforbruk for poteter.*

	Mannstimer pr. dekar		
	1949/50	1950/51	1951/52
Areal i dekar.....	77	45	45
Kg knoller pr. dekar.....	2050	1575	2115
Setting med holmarkør.....	} 4.94	—	—
Utkjøring av settepoteter.....		0.47	1.11
Setting med maskin, hester, 2 mann.....	—	1.29	1.36
Radrensing og hypping.....	2.87	2.77	2.68
Handhakking og luking.....	8.41	—	—
Sjukdomskontroll.....	—	—	0.51
Slått potetris.....	} 28.37	0.32	0.38
Potetplukking, skolebarn (f = 0.8).....		17.76	21.98
Øvrig arbeid ved opptaking.....		9.65	7.96
Sortering og lagerarbeid.....	13.37	11.11	15.50
Utkjøring av salgs- og settepoteter.....	2.88	1.84	2.62
Alt arbeid for poteter.....	60.83	45.20	54.09

Arbeidsforbruket for poteter er satt opp i tabell 12. En ser at mannstimer pr. dekar varierer mye fra år til år, og en ser også at dette skyldes flere årsaker. Mekanisering av settinga har spart inn 2.5—3 mannstimer pr. dekar (talla er ikke heilt jamførbare, da arbeidet med å fylle settepoteter i kasser eller sekker ved primærnoteringa er trukket sammen dels med lagerarbeidet og dels med utkjøringa). Ugrastilstanden er en viktig faktor, og handrensinga i 1949 er en svær post som de to andre åra er spart for. De største postene er likevel opptakinga med 55—60 pst. og lagerarbeid og salg med 30—35 pst. av samla arbeidsforbruk (handhakkinga utelatt). Disse arbeidspostene vil naturlig ha en sterk sammenheng med avlingsmengda, og variasjonen i tidsforbruket går også tydelig i samme retning som denne.

Rotvekster og førmargkål.

Arbeidet med disse vekstene er trukket sammen i tabell 13. Til såing og radrensing har en brukt Troll-utstyr for hest. Kålrota er også kjørt opp med Troll etter skyffing av blada, mens betene er tatt opp for hand og blada av

Tab. 13. Arbeidsforbruk for rovekster og førmarkål.

	Mannstimer pr. dekar										
	Kålrot		Førbete		Førsukkerbete		Førmarkål				
	1949/50	1950/51	1951/52	1949/50	1951/52	1950/51	1951/52	1950/51	1951/52	1950/51	1951/52
Areal i dekar	20	17	12	10	8	6	8	4	8	4	8
Kg rot pr. dekar	8090	6800	8815	6800	4550	3600	4550	3600	4550	3600	4550
Såing, hest — 2 mann	1.07 ¹	1.09	1.37	1.07 ¹	0.94	1.70 ²	0.94	1.70 ²	1.67	1.70 ²	1.67
Rulling, hest	—	—	0.42	—	—	0.25 ²	—	0.25 ²	0.31	0.25 ²	0.31
Omsåing (havyng, såing, rulling)	1.95	0.15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pulverspreng mot jordloppe	0.73	0.15	0.37	—	—	—	—	—	—	—	—
Radrensing	3.90 ¹	3.82	4.63	3.90 ¹	4.06	3.50 ²	4.06	3.50 ²	3.00	3.50 ²	3.00
Tynning	15.10 ¹	14.91	11.75	15.10 ¹	9.88	17.25	9.88	17.25	—	—	—
Handhakkning, luking	5.37 ¹	9.24	10.46	5.37 ¹	15.94	7.82 ²	15.94	7.82 ²	10.38	7.82 ²	10.38
Forhåndshøsting	(0.85)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bladskyfling	4.13	3.68	3.37	—	—	—	—	—	—	—	—
Oppkjøring av rot	0.70	0.50	0.58	—	—	—	—	—	—	—	—
Opptrekking og avblading	—	—	—	12.70	12.06	14.92	12.06	—	—	—	—
Slå og legge fra skåren	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Innakjøring, ev. ensilering av blad	7.00	3.38	6.17	3.80	3.12	4.83	3.12	4.13	2.31	4.13	2.31
Sammenkjøring av rot	14.60	9.41	6.92	12.10	4.81	10.42	4.81	17.50	8.44	17.50	8.44
Dekking av hauger	—	2.38	4.87	—	2.38	3.08	2.38	—	—	—	—
Heimkjøring av rot	15.43	20.06	10.63	10.10	7.69	10.92	7.69	—	—	—	—
Rydding av haugtomter	2.07 ¹	1.38	1.96	2.07 ¹	1.06	2.50	1.06	—	—	—	—
Sum alt arbeid	72.90	70.00	63.50	66.21	61.94	77.19	61.94	34.90	26.11	34.90	26.11

¹ Andel av felleskonto for kålrot og førbete. ² Andel av felleskonto for bete og førmarkål.

etter hvert. Kålrotblada og fôrmargkålen er lagt i silo alle år, og beteblada er kjørt heim til fjøset og fôra opp direkte. Røttene er kjørt sammen i hauger med hest og kjerre, dekkta med halm og jord, og kjørt heim etter hvert utover vinteren. De to første åra er alt kjørt heim med hest, siste året med traktor.

Arealene med rotvekster og andre åkervekster har dels ligget ved sida av hverandre på samme skifte. Dette har ført til at enkelte samtidige felles arbeid ikke er blitt tilstrekkelig sikkert spesifisert på de enkelte artene. Disse fellesarbeidene er trukket sammen for seg og siden fordelt igjen etter arealet. I tabellen er disse postene merket med henvisning til fotnote. I 1949 ble noen lass kålrot tatt opp og kjørt heim før hovedopptakinga tok til. Denne arealandelen var neppe av nevneverdig betydning, og i tabellen er både forhånds- og hovedhøsting utligna på totalarealet.

Arbeidsforbruket for tynning og handhacking varierer nokså mye fra år til år, derimot er det ingen ensretta forskjell mellom kålrot og betar. For disse arbeida vil bl. a. ugrastilstanden spille ei stor rolle, og de to første åra var det forholdsvis mye ugras, bl. a. kveke. Siste året var nok bedre, men også da var det noen kvekeflekker. Siste året spirte betene svært ujamt, slik at det også ble mye tynningsarbeid under hakkinga etter tynning.

Opptakinga har krevd vesentlig mindre arbeid for kålrot enn for betar på grunn av de forskjellige arbeidsmetodene. Til gjengjeld har sammenkjøring, dekking og heimkjøring krevd mer arbeid pr. dekar for de mer voluminøse kålrotavlingene. Ser en arbeidet med høsting, lagring og heimkjøring under ett, blir det liten forskjell mellom de to artene. For heimkjøringa vil imidlertid foruten avlingsvolumet, også avstand og snøforhold ha mye å si.

Husdyrproduksjonen

Regnskapsført arbeidsforbruk for husdyrproduksjonen gir ikke det samme eksakte bilde av det faktiske arbeidsforbruk som tilfelle er for planteproduksjonen. Som nevnt har en for de faste røktene daglig regna full tariffmessig arbeidstid, en forutsetning som ikke nødvendigvis behøver å holde stikk. Registreringa av den ekstrahjelp som er satt inn i tillegg til de faste røkterne skulle imidlertid være riktig nok.

I alle disse åra har storféet stått for den største delen av husdyrproduksjonen. Dyretallet har vekslet noe. Etter kontrollregnskapet kan en regne ut antall års-mjølkekyr for de tre regnskapsterminene, og en får da etter tur 32.6, 28.3 og 30.1 årskyr. Til dette kommer avlsokse og ungdyr med noe varierende antall til forskjellige tider. Om en tar middeltalla fra de statusopptak som hører til hver regnskapstermin, finner en at det har vært etter tur 0.65, 0.89 og 1.00 ungdyr for hver mjølkeku. Setter en 2 ungdyr lik 1 mjølkeku, kan en etter talla ovafor beregne storfébuskapens størrelse de tre åra til 43.2, 40.9 og 45.2 «årsstorfé».

Griseholdet har vesentlig omfattet produksjon av slakt på innkjøpte smågriser, bare første året har en hatt egne smågriskull. Et overslag viser en samla produksjon av 126 «slaktegriser» i alt for de tre åra. En har da satt 1 «årspurke» lik 3 slaktegriser. Saueholdet kan en etter talla ved statusopptaka sette til 23, 22 og 21 vinterfødde sauer de tre åra.

Tabell 14 viser samla arbeidsforbruk for husdyrproduksjonen for de tre regnskapsterminene. Som en ser blir det ikke så lite ekstraarbeid i tillegg til

de faste røkterne. En stor del av ekstraarbeidet faller på avløsning av disse. Noe er også betinget av tungvinte bygningsforhold. Bl. a. har en treskelåve og anlegg for halmfluting i den nedre driftsbygningen og storféfjøset i den øvre. Halmfluting og halmkjøring har derfor krevd en del ekstra tid, og likeens kan vel også kjøring av strøhakk, innkjøring av fôr fra utesiloen og utjamning i gjødselkjelleren skrives på bygningsforholdene.

Tab. 14. *Arbeidsforbruk for husdyrproduksjonen.*

	Mannstimer i alt		
	1949/50	1950/51	1951/52
Storfé:			
Faste røktere	5 783	5 616	5 282
Avløsning for faste røktere	772	735	902
Ekstraarbeid med silofôr	202	122	19
Mjølkekjøring	187	152	163
Arbeid med is til mjølkekjøling	146	136	129
Halmfluting og halmkjøring	171	—	—
Utjamning i gjødselkjeller	79	81	36
Diverse ekstraarbeid for storfé	73	53	73
Andel av arbeid med strø og kraftfôr	170	133	211
Sum alt arbeid for storfé	7 583	7 028	6 815
Mannstimer pr. «årsstorfé»	176	172	151
Griser:			
Sum alt arbeid for griser	915	823	342
Mannstimer pr. «slaktegris»		17	
Sauer:			
Sum alt arbeid for sauer	268	262	246
Mannstimer pr. vinterfôdd sau	12	12	12

Sluttmerknad

I det siste hovedavsnittet har en referert en del tall for arbeidsforbruket på Øverland gjennom en treårsperiode. Enkelte av disse tall stemmer nokså godt oversens fra år til år. Andre varierer noe mer, og en har dels pekt på mulige årsaker til variasjonen. I enkelte tilfelle ville bedre spesifisering eller andre notater i regnskapet gjort det mulig å analysere variasjon og sammenheng noe bedre. Alt i alt gir likevel regnskapet mange verdifulle data både for planlegging og for vurdering av rasjonaliseringstiltak.

Arbeidsbehovet for så vel den enkelte arbeidsoperasjon som for en heil kultur eller heile gardsdrifta under ett, vil naturnødvendig være avhengig av mange faktorer, og dels slike som en ikke, eller bare delvis, kan skaffe seg herredømme over. For planlegginga av arbeidsinnsatsen på en gard vil en derfor aldri bli kvitt alle usikkerhetsmoment. En må alltid regne med en viss margin i antatt arbeidsbehov, og et nøyaktig og detaljert arbeidsregnskap over flere år vil gi gode holdepunkter for hvor stort dette spillerommet må være.

Sammendrag

I denne publikasjonen drøfter en for det første den registrering av arbeidsforbruk en kan få ved å føre arbeidsregnskap på en gard. En har pekt på fordeler og ulemper ved de to metodene rubrikkregnskap og dagbok-kontoregnskap. Den største fordelene ved den siste metoden framfor rubrikkmetoden, er at en kan få spesifisert arbeidsmetode, hjelpemiddel og tidsforbruk for de enkelte arbeidsoperasjoner og de enkelte jordstykker.

For denne metoden har en skissert et system for gjennomskriftsføring, som forfatteren har lagt opp til bruk på Selskapet for Norges Vel's gard Øverland i Bærum. Kontoplanen for dette opplegget er referert i vedlegg 1. En har videre pekt på enkelte detaljer ved føringa, slik som personlige arbeidsrapporter, føring av uensartet arbeidskraft, akkordarbeid og regelmessig arbeid, notering av mengdeoppgaver og andre notater av verdi for arbeidsregnskapet. En har dessuten berørt overlappinga mellom regnskaps-termin og produksjonsperiode, og korrigeringsa for denne ved regnskapsoppgjøret.

Deretter følger en kort beskrivelse av Øverland gard som driftsenhet, med arealer, bygningsbestand, maskinpark, buskap og arbeidsstokk. Til slutt har en referert utdrag av tre års arbeidsregnskap for garden.

Dette utdraget gir først en oversikt over størrelse og tidsfordeling av alt arbeid på garden fordelt på kontoklassene (tabell 1 og diagram 1—6). For Øverland med sine 600—700 dekar dyrka jord og 3000 dekar skog, har årsarbeidsforbruket (hogst ikke medtatt) de tre åra ligget på 15.5, 14.9 og 14.1 årsverk à 2280 mannstimer. Av dette faller ca. 15 pst. på felleskonti, 35—40 pst. på planteproduksjonen, ca. 25 pst. på husdyrproduksjonen, og ca. 20 pst. på skog og sagbruk. Hestearbeidet er beregna til 3.3, 2.4 og 1.5 «årsverk» à 2400 hestetimer, som da gir ei utnytting på 55, 48 og 43 pst. av normalt disponible hestetimer. Traktorbruken har i relasjon til samme «normalarbeidsår» som nevnt for hestene, 2400 timer, gitt utnyttingsprosentene 32 og 46 for én traktor de to første åra, og 43 pst. for to traktorer siste år.

For planteproduksjonen har en også først gitt en oversikt over omfang og totalarbeidsforbruk på de enkelte konti (tabell 3 og diagram 7—9). I uveide middeltall for de tre åra har en hatt følgende arbeidsforbruk i mannstimer pr. dekar behandlet areal: Jordarbeiding 1.4, arbeid med husdyrgjødsel 8.0, arbeid med kunstgjødsel 0.8, kulturbeite 0.2, eng til fôr 13.7, engfrø 15.0, korn 9.6, poteter 53.4, rotvekster 68.5 og fôrmarkkål 30.5 mannstimer pr. dekar. Til slutt er disse konti spaltet opp i sine enkelte arbeidsoperasjoner, og i tabellene 4—13 har en referert tid pr. dekar og korresponderende areal.

Arbeidsforbruket for husdyrproduksjonen har i middeltall vært 166 mannstimer pr. årsstorfé, 17 mannstimer pr. produsert slaktegris, og 12 mannstimer pr. vinterfødd sau.

Summary

The present publication deals primarily with the registration of labour input made possible by the keeping of labour accounts on a farm. The advantages and disadvantages of the two methods discussed, the multiple column system and the journal account system, have been pointed out. The

principal advantage of the latter method over the former, is that it enables a specification of working method, equipment, and time spent, in connection with the individual operations and the individual fields.

A system of transcription bookkeeping which aims at this method has been outlined. It was set up by the author for Øverland Farm, Bærum, owned by the Royal Agricultural Society of Norway.

The classification of accounts in this setting up is represented in Annex 1. Further, some details in the keeping of the records have been discussed, like personal labour records, keeping accounts of heterogeneous working power, piece rate work and regular work, posting of quantities, and other entries of importance for the labour accounts. In addition the overlapping of the financial year and the total period for handling the products, and also the correction for this overlapping at the closing of accounts, have been dealt with.

After this comes a short description of Øverland Farm as an operating unit, with acreage, buildings, machinery and equipment, livestock and workers. In conclusion are represented extracts of 3 years of labour accounts for the farm.

This extract gives first a survey of the amount of labour input and the seasonal use of work in total, distributed on the different classes of accounts (Table 1 and Diagrams 1 to 6). For Øverland with its 600 to 700 decares of tillable land and 3.000 decares of forest land, the annual labour input (excluding fellings) for the three years has been 15.5, 14.9, and 14.1 work year units, each unit representing 2.280 man work hours. Of these about 15 per cent come under the heading joint accounts, 35 to 40 per cent under plant production, about 25 per cent under livestock production; and about 20 per cent under forest and sawmills. The horse work has been estimated at 3.3, 2.4, and 1.5 «work year units», representing 2.400 horse work hours each, which in turn gives a utilization of 55, 48, and 43 per cent of normally available horse work hours. The tractor work has in relation to the same «standard work year unit» as that used for the horses, i. e. 2.400 hours, given a utilization percentage of 32 and 46 for one tractor the two first years, and 43 for two tractors the last year.

A special survey has been given of the extension of the plant production and the total labour input under the individual accounts. (Table 3 and Diagrams 7 to 9). In unweighed means for the three years, the labour input in man work hours per decare of treated area, has been as follows: Tilling 1.4 — work with farmyard manure 8.0 — work with artificial fertilizers 0.8 — tillable pasture 0.2 — grassland for hay and silage 13.7 — grass seed 15.0 — grain 9.6 — potatoes 53.4 — root crops 68.5, and marrow-stem kale 30.5 man work hours per decare. These accounts have finally been split into their separate operations and Tabs. 4 to 13 show the time spent per decare and the corresponding area.

The labour input in the livestock production has been 166 man work hours per cattle unit, 17 man work hours per produced bacon pig, and 12 man work hours per wintered sheep, on the average.

Vedlegg 1.

Kontoplan for arbeidsregnskap på Øverland gard

Kontoklasse 0. Felles for garden.

- 00 *Administrasjon.* Her fører en den tida til bestyreren (kontorarbeid, innkjøp, tilsyn m. m.) som ikke direkte hører heime på noen av de andre konti. Hit fører en også eventuelt kontorarbeid o. l. som leilighetsvis blir gjort av agronom eller andre.
- 01 *Hestestell.*
- 010 Hestestell, fast røkter. Her kommer en skjønnsmessig andel av arbeidstida til stallkaren.
- 011 Hestestell, avløsning og ekstraarbeid. Alt arbeid for stallen som ikke blir gjort av den faste stallkaren.
- 02 *Vedlikehold av jord og grunnforbedringer.* Vedlikehold av grøfter, bortkjøring av åkerstein og kalking.
- 03 *Vedlikehold av bygninger.*
- 030 Vedlikehold av hus.
- 031 Vedlikehold av ledninger.
- 032 Vedlikehold av veger.
- 033 Vedlikehold av gjerder. Alt gjerdearbeid, både for åkerjord og beiter. (Kapping og kvessing av gjerdepåler fører en på Skogen.)
- 04 *Vedlikehold av maskiner, redskap og inventar.*
- 040 Vedlikehold av lastebil.
- 041 Vedlikehold av traktorer. Spesifiseres for Case (C) eller Ferguson (F).
- 042 Vedlikehold av utstyr for planteproduksjonen. Spesifiseres for maskiner og større redskap.
- 043 Vedlikehold av utstyr for husdyrproduksjonen.
- 044 Vedlikehold av utstyr for hestehold.
- 045 Vedlikehold av utstyr for skogen.
- 046 Vedlikehold av utstyr for saga.
- 047 Vedlikehold av annet driftsinventar.
- 048 Vedlikehold av inventar i boliger.
- 09 *Diverse arbeid felles for garden.* Opprydding, ugrasssprøyting på vegkanter og gardsplasser, snørydding på gardsplasser og gardsveger o. l. (Snørydding for tømmerkjøring, rotvektkjøring e. l. føres direkte på Skogen, Rotvekster osv.)

Kontoklasse 1. Planteproduksjonen.

- 10 *Felles for planteproduksjonen.*
- 100 Jordarbeiding. All jordarbeiding fram til såing eller planting. Spesifiseres for skifte og kultur.
- 101 Arbeid med husdyrgjødsel. Alt arbeid i samband med utkjøring og spreing.
- 102 Arbeid med kunstgjødsel. Heimkjøring, blanding, utkjøring og spreing. Spesifiseres for skifte og kultur.
- 11 *Kulturbeite.* Beitepuss og ugrasssprøyting.

- 12 *Eng til fôr.*
 120 Fellesarbeid for eng. Såing og reparasjon av gjenlegg.
 121 Ensilering fra eng. Slått, innkjøring, av- og pådekking av silo.
 122 Høybergning. Slått, hesjing eller annen bergning, innkjøring.
 123 Høsting for direkte oppfôring. Slått og innkjøring.
 124 Gjerding for håbeiting. (Provisoriske gjerder.)
 125 Høykjøring fra utlåver.
- 13 *Engfrø.* Eventuell oppdeling som for 14.
- 14 *Korn.*
 140 Felles for korn. Henting og levering av korn og mjøl, lagerarbeid o. a. fellesarbeid.
 141 Kveite. }
 142 Havre. } Alt arbeid fra og med såing til og med tresking.
 143 Bygg. }
- 15 *Poteter.*
- 16 *Rotvekster.*
 160 (Eventuelt fellesarbeid).
 161 Kålrot.
 162 Fôrsukkerbete.
 165 Arbeid for fjorårets avling. Rest heimkjøring, rydding av tomter etter haugene.
- 17 *Andre åkervekster.*
 170 (Eventuelt fellesarbeid).
 171 Fôrmargkål.
 172 Mais.
- 18 *Hagen.*

Kontoklasse 2. Husdyrproduksjonen.

- 20 *Felles for husdyr.*
 200 Arbeid med kraftfôr. } Heimkjøring, lagerarbeid,
 201 Arbeid med strø. } utkjøring til de enkelte husdyr.
- 21 *Storfe.*
 210 Storfe, faste røktere.
 211 Diverse arbeid for storfe. Avløsning, mjølkekjøring, isarbeid, halmluting, innkjøring fra utesilo, klauvpleie, slakting, i det heile alt arbeid som blir gjort av andre enn de faste røkterne.
- 22 *Griser.*
 220 Grisestell, faste røktere.
 221 Diverse arbeid for griser. Avløsning, ekstrahjelp, ensilering av småpoteter.
- 23 *Sauer.*

Kontoklasse 3. Skogen.

Blinking, måling, lunning, kjøring, kulturarbeid o. a. timelønt arbeid i skogen. Her føres også kapping, barking og kvessing av staur og påler, kapping og hogging av husholdningsved, utkjøring av skogsved.

Kontoklasse 4. Saga.

Alt arbeid med sagskur og stell av skurlast. Kapping, kjøring, stabling og utkjøring av bakhonved. (Bortkjøring av flis fra skjæringa fører en på konto 201.)

Kontoklasse 5. Nyanlegg.

Hvert nytt anlegg får sitt eget kontonummer i rekka 500, 501, 502 osv.

Kontoklasse 6. Forsøk.

Hvert felt eller hver feltsamling får sitt eget kontonummer i rekka 600, 601, 602 osv.

Kontoklasse 7. Andre konti.

Her kan en etter behov opprette konti som ikke egentlig sorterer under gardens drift, bl. a. arbeid for utenforstående (leiearbeid).

I redaksjonen 7. 10. 1954

BEITEKONTROLL I NORD-NOREG

Testing of Pastures in North Norway.

Av

ERLING LYFTINGSMO

INNHALD

	Side
Innleiing	414
Kontroll med dyrka beite på Einrem i Vefsn	414
Garden, jorda og verlaget	414
Plantevokster før rydding	415
Det naturlege beitet på Einrem	416
Dyrkingsarbeidet	417
Skiftedeling og beitebotn	418
Gjødslinga	418
Gjerde	419
Årleg arbeid med gjødsling og vedlikehald	420
Arbeidet med beita i høve til det andre gardsarbeidet	421
Beitedyr og beiting	421
Avlinga	424
Når veks graset best	425
Mjølkeproduksjonen på beite	426
Økonomisk oversyn	430
Rådgjerder mot sølvbunka	431
Samandrag	432
Demonstrasjonsbeite	433
Troms Landbruksskole, Gibostad	433
Kalslett i Tromsøysund	437
Nordland Husmorskole, Alstahaug	439
Voll i Alstahaug	440
Marka i Vefsn	442
Sjøgard i Sør-Rana	444
Hole, austre i Bø	446
Ålstad i Steigen	447
Kvarv i Sørfold	449
Samandrag for demonstrasjonsbeita	452
Summary	454

Innleiing

Dette er andre meldinga beiteforsøkgarden Apelsvoll sender ut om demonstrasjons- og kontrollbeite i Nord-Noreg. Den første meldinga er under tittelen «Demonstrasjonsbeiter i Nord-Norge» prenta i Årbok for beitebruk i Norge 1942—43, bind XVI.

For 4 av dei demonstrasjonsbeite som var omtala i den første meldinga er det også med resultat i denne nye meldinga. Dette gjeld da resultatata frå tida etter den første vart prenta. Desse 4 demonstrasjonsbeita er Kalslett i Tromsøysund, Marka i Vefsn, Ålstad i Steigen og Hole austre i Bø.

Kontroll med dyrka beite på Einrem i Vefsn

Etter avtale mellom bonde Bjarne Einrem og Beiteforsøkgarden Apelsvoll er det ført kontroll med dyrka beite på garden Einrem i Vefsn i 6 årsperioden 1948—1953. Dei siste 5 åra er det ført kontroll for kvart skifte.

Alt arbeid med kontroll og tilsyn er gjort av Bjarne Einrem og fru Petra Einrem, som alle år har stelt buskapen.

Garden, jorda og verlaget

Garden

Garden Einrem ligg i Bjørnådalen, 12 km sør for Mosjøen, 50 m over havet.

Bjørnådalen er ein trong paralleldal til sjølve Vefsnaldalføret. Einrem ligg like ned for Bjørnvatnet. Garden ligg som i ei gryte. Det er bratte lier både mot aust og sørvest. Mot nord er dalen open. Mot sør er det ein stor endemorene framafor Bjørnvatnet.

Beita ligg i fin halling på begge sider av Bjørnåga, ifrå morenen og imot tunet.

Skifte IX, Jota, ligg på ein pall eit stykke opp i lia. Det er ein gamal åker. Øvre halvparten er svært bratt. Det er ikkje drikkevatt på dette skiftet.

Skifte VIII, X og XI er og fulldyrka eng. Resten av vidda er mark som før var urudd.

Det er sommarfjøs midt på feltet, men det er og lettvindt å ta kyrne inn i sjølve fjøset. Ny driftsbygning er bygd i 1952, sommarfjøset i 1948.

Frå tunet har ein godt utsyn over alle skifta, så nær som Jota.

Jorda

Det er dels leirblanda morenejord og dels skredjord. Skifte VIII er sandblanda kvabb. Skifte X og XI er leirjord.

Søre parten, som ligg i kanten av morenen, er opplendt, for det meste god morenejord. Somme stader er det noko skarp jord.

Frå morenekanten og fram til tunet er det under foten av lia skredjord som lenger nede går over i leirjord. Den marine grense har nådd hit.

Jorda har god fysisk struktur, men skred- og morenejorda er noko steinet. Det er rikeleg av finpartiklar. Matjordlaget er djupt overalt. I lia ovafor er det kalk og laus skifer som gir friskt og næringsrikt grunnvatn. Råmetilhøva er gode. Det er ein del kjeldevatt.

Verlaget

Næraste målestasjonar er Drevja, ca. 50 km burte, 55 m over havet, berre for nedbør, og Majavatn ca. 85 km burte, 350 m over havet, målestasjon både for temperatur og nedbør.

Dei topografiske tilhøva gjer at verlaget ofte viser store lokale avvik. Det er såleis meir snø på Einrem enn lenger nede i dalen, og det regner meir. Solvarmen kan vera intens. Det har vori dagar da termometeret har vist oppmot 30°C. I slike varmeperiodar greier ikkje dyra å beita om dagen. Skifte 2, 3 og 4 er utsett for nordavind.

Tala for målestasjonane Majavatn og Drevja kan ikkje brukast for Einrem utan vidare. Det er sikkert store avvik. Drevja er eit snøhol samanlikna med Einrem. Nedbørsmengden i veketida er det truleg ikkje stor skilnad på.

Før å få tilnærma tal for temperaturen på Einrem har ein brukt tala frå Majavatn og rekna dei om på det grunnlaget at temperaturen minker 0.6°C for kvar 100 m stigning. Høgdeskilnaden mellom Einrem og Majavatn er 300 m. Temperaturen på Einrem skulle då vera 1.8°C høgre enn på Majavatn.

Som det går fram av tabell nr. 1 har det i perioden 1948—1953 somme år vori nokså store avvik frå normalen. 1948 kom våren svært tidleg. Det vart da slept på beite $\frac{20}{5}$. Våren 1949 var og tidleg, men veret heldt seg surt og kaldt lenge. 1950 hadde sur og våt vår. Ved jonsok sette det inn med sterk varme, og det kom ikkje regn før på hausten. 1951 hadde også sur og kaldt vår, men god ettersommar. 1952 har minst varmesum, men mildt ver og stor nedbør i september. Gamle folk kan ikkje minnst så god sommar som 1953. Medeltemperaturen for mai—september var 1.2 over normalen. Det heldt på bli altfor tørt i juni, men juli kom med regn, så det greidde seg. Hausten var uvanleg fin.

Tab. 1. *Temperaturen på Einrem. C°*

	Mai	Juni	Juli	August	September	Medel
Normal	5.6	11.1	14.1	13.2	8.9	10.6
1948	7.4	10.9	16.5	12.0	9.2	11.4
1949	6.5	11.8	12.5	12.2	12.0	11.0
1950	6.1	11.8	15.3	16.4	10.4	11.3
1951	4.4	9.2	11.8	16.3	11.0	10.5
1952	6.8	10.8	13.1	11.3	7.0	9.8
1953	6.6	17.4	15.3	14.6	9.0	12.8

Plantevokster før rydding

Det var spreidd lauvskog, og noko granskog over det heile. Flekkevis var det tett olderskog. Lauvskogen har vori hoggen jamt, men teinungen har fort fått overtaket att.

Feltet har ikkje vori inngjerda før i 1946. Krøtera gjekk fritt her, men kyrne drog tidleg opp i lia og på åsen. Hestane gjekk her heile sommaren.

Det var gras overalt. På opne og opplendte plassar var det rein botn av raudsvingel, engrapp og kvitkløver. Men elles hadde sølvbunka svært godt tak. I skugge av lauvskog og stein voks store høgstaudar og bregner. Her er ein frodig og artsrik plantevokster overalt.

Det naturlege beitet på Einrem

Einrem har til vanleg hatt 16 vaksne storfe, 4—5 kalvar, 20—25 sauer og 2—3 hestar på beite.

Det feltet som nå er tatt til dyrka beite utgjorde ein liten del av den beitevidda denne budskapen trong.

Hestane ville ein gjerne ha tett ved garden, men kyrne vart drivne opp i lia kvar dag. Nedste parten av lia er svært frodig. Det er mykje beiteugras, og mykje klegg.

Beste beitet er ovafor granskogen i det subalpine bjørkebeltet. Lia er svært bratt. Her blir tidleg grønt. Einrem var halden for å vera ein god beitegard.

Sleppetiden har vori notert i mange år. I vanleg gode vårar har det vori slept på utmarksbeite i tida 12.—15. juni. Kyrne vart da flytte til sommarfjøset, og det vart ikkje gjevi tilskotsfôr.

Sleppetid.

Sleppetida dei einskilde åra har vori:

År:	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945
Dato:	12. juni	12. juni	17. juni	27. juni	22. juni	13. juni	15. juni	13. juni

Heile buskapen gjekk i utmarka som regel til august. Da vart dei kyrne som mjølka mest sette på håbeite, og når kornet var berga, kom alle på håå.

Avdråtten på utmarksbeite

Det er ført fjøskontroll alle år frå 1931. På grunnlag av denne har ein rekna ut medels dagsmjølk pr. ku i beitetida for dei 7 siste åra buskapen gjekk berre på utmarksbeite (tabell 2).

Tab. 2. *Kg mjølk pr. beitedag.*

År	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	Medel
Juni	8.3	7.4	7.7	6.4	5.5	6.0	6.9	6.9
Juli	7.2	7.3	5.6	5.8	5.4	6.2	5.2	6.1
August	5.8	5.6	4.6	4.0	5.0	4.4	5.6	5.1
Sept.	6.4	5.4	6.1	4.2	4.1	6.3	6.8	5.6
Medel	7.0	6.4	6.0	5.0	5.2	5.7	6.1	5.9

Buskapen

Buskapen på Einrem har lenge vori mellom dei beste i Nordland.

Kyrne har vori heller små og lågføtte. Det høvde best med beitelendet.

I tabell 3 er sett opp eit utdrag av kontrollrekneskapen frå 1935 til 1953, i alt for 18 kontrollår, delt i 3 like lange tidsrom I, II og III.

I tidsrom I, frå 1935 til 1940 er det normal tilgang på kunstgjødsel og kraftfôr. Fôringa, utanom utmarksbeitet, er i samsvar med næringskravet.

I tidsrom II, 1941—46 er det unormal tilgang både på kunstgjødsel og kraftfôr.

Likt for begge tidsrom er utmarksbeitet.

Tab. 3. *Utdrag av kontrollrekneskapen på Einrem.*

År	Års- kyr	Kroppsv- vekt	% strå- fôr	% saft- fôr	% beite	% kraft- fôr	F.e. pr. årsku	Kg mjølk pr. årsku	% feitt	F.e. beite i alt
1935	10.5	306	31.2	26.8	32.8	9.2	1 924	2 521	3.87	6 628
36	10.2	333	38.6	24.8	27.7	8.9	1 942	2 511	3.78	5 513
I 37	10.2	327	27.0	22.0	34.0	17.0	2 007	2 626	3.94	7 006
38	10.1	338	26.5	22.6	31.1	18.8	2 262	3 073	3.91	7 177
39	10.8	323	29.7	23.0	31.7	16.6	2 203	2 849	3.97	8 243
40	11.0	329	37.7	24.6	27.7	10.0	2 115	2 638	4.01	6 455
Sum										41 022
Medel	10.6	326	31.8	23.8	30.8	13.4	2 076	2 706	3.91	6 837
1941	9.9	336	34.2	31.6	23.4	10.8	2 180	2 810	3.97	5 043
42	10.2	327	35.2	33.8	27.7	3.3	1 895	2 229	3.97	5 319
43	11.4	320	40.6	25.7	31.1	2.6	1 795	2 147	3.78	6 359
II 44	10.6	320	37.0	29.0	29.7	3.9	1 803	2 260	3.81	5 685
45	11.5	345	43.0	22.2	33.3	1.5	1 753	2 151	3.87	6 723
46	9.7	351	34.2	22.5	26.8	16.5	2 171	2 468	4.13	5 633
Sum										34 762
Medel	10.5	335	37.4	27.8	28.7	6.4	1 933	2 344	3.92	5 787
1948	9.7	351	29.2	23.8	29.3	17.7	2 554	3 299	4.08	7 254
49	10.7	376	25.5	24.5	30.7	19.3	2 674	3 413	4.07	8 774
50	11.8	398	27.7	21.7	33.8	16.8	2 578	3 195	3.93	7 961
III 51	10.8	398	28.1	22.5	31.6	17.8	2 455	3 248	4.07	9 937
52	10.0	428	23.5	20.8	29.4	26.3	2 561	3 451	4.06	7 539
53	9.4	437	24.0	18.0	27.0	31.0	2 320	3 417	4.15	6 214
Sum										47 679
Medel	10.3	398	26.3	21.0	30.3	21.5	2 524	3 337	4.06	7 947

Jamt over har det vori like mange årskyr. F.e. pr. årsku har minka i medel frå 2076 f.e. til 1933 f.e. og kg mjølk frå 2706 til 2344.

F.e. beite i alt har minka frå 41022 til 34762. Denne nedgangen må koma av at håbeitet var skralare i krigsåra. Enga var dårleg gjødsla, og ein større part var pløgd opp til korn.

1947 er overgangsåar mellom berre utmarksbeite, og berre dyrka beite.

I tidsrom III 1948—53 er det igjen normal tilgang på gjødsel og kraftfôr.

Rubrikkane for kroppsvekt og for mjølkeavdrått viser sterk stigning etter krigen. Det var da og kravet til større yting, og til større og tyngre dyr som gjorde at Einrem sette seg føre å legge om beitebruket. Kyrne på Einrem nå er heilt uskikka til å greia seg i den bratte utmarka der.

Dyrkingsarbeidet

Dyrkingsarbeidet tok til sommaren 1945. I 1946 vart første skiftet, skifte IV, 6 dekar, tatt i bruk. Sidan 1948 har mjølkekyrne gått berre på dyrka beite.

Beitevidda nå er 60 dekar. Av dette er 18 dekar fulldyrka før 1945. Resten 42 dekar er overflatedyrka sidan 1945.

Dyrkingsarbeidet gjekk ut på å få bort skogen og veita ut skadevatn.

Til å byrja med vart lauvskogen hoggen med litt for høg stuv. Arbeidsfolka var lite vande med slikt arbeid. Mykje stein var det og, så det var vanskeleg å få dei til å halda nedåt. Rydningssakser hadde ein ikkje.

På dei felta som vart rudd i 1945—46 vart det derfor stort arbeid med teinungen.

Seinare tok ein det meir nøye med å hogga heilt ned til bakken, til dels er det rothoggi, og teinungen vart lettare å greia.

Det er sådd i beitefrø i branntomtene. Elles er det gjødsla på det naturlege plantedeckket.

Grøftene er tekne grunne, 50—60 cm, og atlagde med bordlurer, i alt 540 m. Alle grøftene verkar godt. Fløvatnet frå lia er samla i 3 bekker som går tvers over feltet. Det er fast grunn så bekkkantane står godt mot trakk.

Det er godt drikkevatt på alle skifta, så nær som på skifte IX, Jota.

Dyrkingsarbeidet er planlagt av fylkesagronomen. Da det meste av arbeidet er gjort under ekstraordinære tilhøve i 1945 og 1946, er det ikkje ført spesifisert rekneskap for arbeidstimar og kostnad.

Tab. 4. Skiftedeling og beitebotn.

Skifte	Namn	Vidde, dekar	Dyrkingsmåte		Beitebotn
			Fulld., dekar	Overfl.d., dekar	
I	Dalåkeren	6.0		6.0	Naturleg
II	Pallen	5.0		5.0	»
III	Pallen	5.0		5.0	»
IV	Remma	6.0		6.0	»
V	Vassremma	8.5		8.5	»
VI	Myrliå	5.0		5.0	»
VII	Neset	8.5	2.0	6.5	Naturleg + beitefrø
VIII	Geitskaret	2.0	2.0		Beitefrø
IX	Jota	5.5	5.5		3 dekar gamaleng 2.5 » beitefrø
X	Smålaskogen	4.5	4.5		Beitefrø
XI	Inneråkeren	4.0	4.0		Beitefrø
	Sum	60.0	18.0	42.0	

Skiftedeling og beitebotn

Opplysningar om skifta finst i tabell 4.

Den naturlege beitebotnen er blanding av dei vanlege godgrasartene, raudsvingel, engrapp, engkvein og sølvbunke. Dessuten er det på dei fleste skifta bra med kvitkløver. Ryllik og løvetann er vanleg. Det er mest ryllik på skifte XI.

Ugras som har vori serleg plagsame er sølvbunke på skifte II, torhjelm (hundsløk) og storbregner på skredjorda og engsoleie på skifte V.

Teinungen har det og vori mykje arbeid med. Vanlege årsskot på older er 70 cm.

Gjødslinga

I tabell 5 er ført opp gjødslinga som er brukt for kvart skifte i dei ein-skilde år, og kostnaden pr. dekar.

Tab. 5.

Gjødselmengder og kostnad.

År	Gjødselslag	Kg pr. dekar										Kr. pr. dekar	
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		XI
1948	Superfosfat, 8 %	25	30	30	25	30	30	15					10.70
	Kaliumgjødssel, 40 %	17	15	15	17	15	15	8					
	Kalksalpeter Fullgjødssel A	30	30	30	30	30	30	20	25	25	37	37	
1949	Kalkammonsalpeter	9	0	0	9	12	10	8	11	10	22		15.03
	Kalksalpeter	12	10	10	12	12	0	8	11	0	0		
	Fullgjødssel A	33	30	30	33	30	30	23	40	40	55		
1950	Kalkammonsalpeter	13	5	10	10	12	10		15	20	22	13	14.51
	Kalksalpeter	8	5	5	8	9	0		0	10	11	5	
	Fullgjødssel A	28	24	28	32	30	30	Is- brann	25	28	23	25	
1951	Dobbelt superfosfat									11	22	25	15.22
	Kaliumgjødssel, 40 %									11	11	13	
	Kalkammonsalpeter	17	10	10	17	12	10	12	15	11	11	11	
1952	Kalksalpeter	8	10	8	10	8	6	6	10	9	11	13	12.91
	Fullgjødssel	30	26	26	30	30	30	18	25	18	33	25	
1953	Kalksalpeter	8	8	10	10	10	10	6	15	9	11	13	12.64
	Fullgjødssel A	32	34	26	33	23	21	13	20	28	44	38	

Som det går fram av tabell 5 er det brukt mest fullgjødssel. I 1948 var det lite om fullgjødssel, så da er det brukt fullgjødssel berre på to skifte. Tre skifte har fått ekstra gjødsling med dobbelt superfosfat i 1951. Alle desse skifta er på fulldyrka jord.

Superfosfat, kaliumgjødssel og fullgjødssel er alle år hatt ut tidleg om våren. Salpeter er gitt etter 1. og 2. avbeiting, men som regel ikkje tidlegare enn siste veka i juni og ikkje seinare enn 1. veka i august. Det er brukt både kalkammonsalpeter og kalksalpeter etter 2. avbeiting.

Dei siste åra er all salpeter gjeven i ein gong, og da som kalksalpeter. All gjødsla er strødd ut med hand.

Gjerde

Gjerde er ein kostbar ting, både anlegg og vedlikehald. Serleg på små beitefelt blir gjerdekostnaden utrekna pr. dekar svært stor.

For Nord-Noreg gjeld det jamt over at yttergjerde må stenge for sau. Slik gjerde kostar i dag oppsett kr. 2.00—2.50 pr. m, alt etter kostnaden av stolpane. Når det da vidare er slik at dei fleste beitefelta kjem i storleiksgruppa, mindre enn 15 dekar, er det greitt at dette spørsmålet er svært viktig. Ein altfor stor part av statstilskotet til beitedyrking blir nå brukt til kostbare yttergjerde, først og fremst av den grunn at felta og bruka er for små.

Eit skikkeleg oppsett gjerde er det lite vedlikehald på dei første åra, men på lenger sikt dreg det på seg. På Einrem er i alt om lag 2550 m gjerde på beita. Det svarar til 43 m pr. dekar.

Årleg arbeid med gjødsling og vedlikehald

Tab. 6. Arbeid og materialar til vedlikehaldet av beitet.

Kva slag arbeid	Timar pr. 10 dekar		Arbeids-* kostnad pr. 10 dekar	Material- kostnad pr. 10 dekar
	Mann	Hest	Kr.	Kr.
Medel av 5 år Utkjøring av gjødsel .. (1949—53)	1.2	1.2	5.40	
Såing av gjødsel	6.0		15.00	
Vøling av gjerde	3.3		8.30	5.60
Pussing av beita	1.7		4.30	
Sum	12.2	1.2	33.00	5.60

* 1 mannstime = kr. 2.50

1 hestetime = » 2.00

Til gjødselsåing har det gått med om lag same timetal alle år. Utrekna pr. dekar har tida gått ned. I 1949 er det brukt 35 timar til 2730 kg på 53 dekar, og i 1953 34 timar til 2190 kg på 60 dekar. Men for kvart 100 kg utsådd gjødsel har tida auka frå 7.7 til 9.3 min.

Einrem seier at han gjer seg meir føre med såinga nå, og varierer mengda noko etter beitebotn og lende.

I praksis må ein rekna med å bruka om lag same tida pr. dekar anten ein sår mykje eller lite.

Når ein har gått over til å bruka berre fullgjødsel + salpeter, er det av reint arbeidsteknisk grunn. Beiteteknisk ville det sikkert vori betre å bruka det meste av mineralgjødsla som superfosfat og kaliumgjødsel. Det var da betre høve til å regulera vokstren med salpeter. Frå omkring 20. juni og i 3—4 veker er det så sterk grasvokster at mange skifte blir slåtteferdige før dyra blir slepte på.

På ettersomaren greier ikkje tilvokstren å halda jamt med beitinga. Det blir for lite gras. Dette høvet er naturlegvis mest uheldig på dei skifta som har fått kvelstoffgjødsling om våren.

I 1952 er skifte X slått ein gong, og i 1953 er skifte VIII og X slått ein gong. Graset er tørka.

Det ville vori ein føremun om fleire skifte kunne vore regulert med slått, men marka er såpass steinet og ujamn at det krev for mykje arbeid. Av same grunn har sølvbunka, serleg på skifte II fått stå og frø seg. Dette skiftet vart tatt i bruk i 1947, men sølvbunka fekk snøgt overtaket, og beitet er nå altfor dårleg til mjølkekyr. Dei tre siste åra har kyrne beita der ein dag, elles har det vori brukt til hestane.

Det som er ført opp under posten pussing av beita, er serleg arbeidet med å reinska for bregner, torhjelm og teinung m. m. Møkrukene er det ikkje gjort noko med.

Vedlikehald av gjerde har kravt lite både av arbeid og gjerdetilfang. Men siste året har det auka mykje.

Meter gjerde pr. dekar er om lag 43. Det er rimeleg gjerdelengde i høve til lendet. Yttergjerde og delegjerde er av same slag, 3 glatte trådar eller

2 glatte og ein piggråd. Stolpane er nå dårlege, og det må til ein storreparasjon på gjerdet.

Med det stolpemellomromet som er brukt, ca. 2 m, er i grunnen eit slikt trådgjerde spolert når det ryk eit par stolpar på jamt. Krøtera går da uhindra over. For å vera trygg bør stolpane skiftast før dei dett av seg sjølve. På lange gjerde krevst det derfor mykje ettersyn. Den som ikkje har kontantutlegg til stolpar, vil derfor sikkert stå seg på å setta stolpane så tett at om det ryk ein eller to på jamt, så held sidestolpane oppe gjerdet likevel. Einrem har røynsle for at hos han er 1.5 m mellomrom sikkert meir driftsøkonomisk enn 2 m.

Det beste vil naturlegvis vera å koma i gang med å impregnera stolpane, og arbeida opp eit lager av impregnerte stolpar som ein har å ta av når stolpar skal skiftast.

Ved nyanlegg av beite er det derimot i dag neppe aktuelt å bruka impregnerte stolpar, anna enn reint unntaksvis. Det gjeld både for dei som har stolpar i eigen skog, og dei som må kjøpa.

Arbeidet med beita i høve til det andre gardsarbeidet

Det er mange som trur at det er så mykje arbeid med å stella og gjødsla beita.

Det kan derfor vera av interesse å dra fram tal som viser høvet mellom arbeidstimar som er brukt på beita og arbeidstimar til andre ting på garden.

Arbeidslistene har for 1950 8734 arbeidstimar på garden og for 1951 8099 timar, manns- og kvinnetimar tilsaman.

I medel pr. år for dei fem kontrollåra er det på beita gått med vel 68 mannstimar, om lag 0.8 pst. av gardsarbeidet.

Arbeidet med ny driftsbygning har gjort at beita har vorti ein del forsømt. M. a. har det vori ofra for lita tid både på vedlikehald av gjerde og ettersyn og puss av beiteskifta.

Prosenttalet 0.8 kjem derfor til å auka, kanskje til det tredobbelte og meir, for å få beita i den stand dei skal vera. Likevel blir arbeidskravet svært rimeleg for beitebruket.

Som regel kan ein rekna med at det er mindre arbeid med å stella dyr som går på dyrka beite enn dyr som går i utmarka. Ikkje minst tel det at arbeidet kan gjerast til fastsett tid, inga ventetid, og inga tid til leiting etter kyrne.

På Einrem er det ført lister over fjøsarbeidet. Medels arbeidsforbruk pr. år er om lag 2550 timar. Jamført med dette blir og arbeidet med beita ein svært liten del, (om lag 2.6 pst.).

Det er og ein føremon at det meste av arbeidet på beita kan gjerast som utfyllingsarbeid, før og etter onnene, tidleg om våren og langt utover hausten.

Beitedyr og beiting

Det er beita med kyr, ungfø, hestar og sauer. Buskapen har vori delt i 2 beitegrupper, mjølkekyrne for seg, og ungføet for seg. Likevel slik at ein vaksen okse oftast har gått i lag med kyrne, første halvpart av beitetida også kalvane. Enkelte gonger har heile buskapen beita i lag på same skiftet. Hestane har komi til slutt, men dei har ikkje fått beita på alle skifte.

Somme dagar har heile buskapei vori i utmarka.

Sauene har gått fritt på alle skifte nokre dagar om våren, og frå han kom heim frå fjellet ca. 15. september.

Insektplaga kan vera stygg ei 14 dagars tid midtsommars. Verst er kleggen. Dyra må da stå inne om dagen, og natta kan bli for stutt til at høgt-mjølkekyr får eta nok. Det har da vori gitt tilskotsfôr.

Sprøyting og dusting mot insekta har vori prøvd, men det hjelpte lite.

Svartsidete kyr er meir utsett for åt enn raudsidete. Smådroplete og heilt lyse dyr greier seg godt.

Tab. 7. *Beitedagar og dato for første og siste dag på kulturbeitet.*

	1948	1949	1950	1951	1952	1953
Første dag på beitet	20/5	22/5	2/6	7/6	2/6	31/5
Siste dag på beitet	2/10	25/9	26/9	16/9	13/9	20/9
Beitedagar	154	139	117	105	104	113

Alle dyr er slepte på beite same dag, men dei er tekne frå beitet til ulike tider. Etter 1. september har som regel mjølkekyrne gått berre på håbeite.

Hestane og sauene har vori på kulturbeite til i midten av oktober, og på håbeite som regel ut oktober. Kyrne er sette på bås 10.—15. oktober.

Tab. 8. *Talet på beitedyr kvart år.*

	1948	1949	1950	1951	1952	1953	Medel
Mjølkekyr	10	12	12	10	11	10	10.8
Ungfe og kalvar	9	6	8	8	8	11	8.3
Hestar	2	2	2	2	2	2	2.0
Sauer og lam	0	18	18	19	18	23	16.0

Beitevidde pr. dyr

Kontrollen gjeld for 53 dekar i 1949, 51 dekar i 1950 og 60 dekar dei 3 siste åra.

I medel pr. mjølkeku er det nå 5—6 dekar beitevidde. Av dette er 1.6 dekar fulldyrka beite.

Utrekna pr. dyr (storfe og hest) er det 2.6 dekar. Til dette kjem så vår- og haustbeiting med sau.

Beitevidda er sikkert stor nok.

Talet på beitingar og tider for første og siste beiting med mjølkekyr

Av tabell 9 går det fram at lengda av beiteperiodane for kvart skifte har variert mykje.

Tab. 9. Talet på beitingar og dato for første og siste beiting med kyr.

År	Vidde i dekar	I	5.0	II	5.0	III	6.0	IV	8.5	V	5.0	VI	8.5	VII	2.0	5.5	4.5	4.0
1949	Skifte														VIII	IX	X	XI
	a Første beiting	22/5-26/5	26/5-28/5	28/5-30/5	12/6-19/6	20/6-27/6	17/6-23/6	7/6-14/6	2/6-9/6	10/6-16/6	2/6-9/6	17/6-23/6	7/6-14/6	2/6-9/6	10/6-16/6	10/6-16/6	10/6-17/6	18/6-26/6
	b Beitingar	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	4
1950	c Siste beiting	1/6-6/8	2/8-3/8	28/7-1/8	18/8-22/8	28/8-30/6	25/8-25/8	15/6-17/8	15/6-17/8	4/6-11/8	4/6-11/8	25/8-25/8	15/6-17/8	4/6-11/8	16/6-19/8	25/6-27/8	18/6-26/6	
	a Første beiting	6/6-7/6	2/6-3/6	4/6-5/6	8/6-9/6	25/6-6/7	10/6-13/6	10/6-13/6	Isbrann ompleyd 2 dekar	Slått	Slått	10/6-13/6	Isbrann ompleyd 2 dekar	Slått	12/6-22/6	10/6-17/6	18/6-26/6	
	b Beitingar	4	2	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	2	2	4
1951	c Siste beiting	6/6-12/8	15/7-18/7	9/9-10/9	13/8-17/8	6/9-8/9	2/9-5/9	2/9-5/9	6/9-8/9	6/9-8/9	2/9-5/9	2/9-5/9	6/9-8/9	2/9-5/9	21/6-27/7	19/7-27/7	18/6-26/6	
	a Første beiting	7/6-20/6	10/6-27/6	9/6-12/6	18/6-20/6	21/7-25/7	18/6	18/6	25/6	25/6	18/6	18/6	25/6	25/6	25/6-24/6	14/6-16/6	12/6-19/7	11/6-13/6
	b Beitingar	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	2	5	2	4
1952	c Siste beiting	28/6-31/8	6/9	9/6-10/8	14/8-16/6	13/9-14/9	14/9	25/6-26/6	25/6-26/6	3/9-4/9	3/9-4/9	25/6-26/6	25/6-26/6	3/9-4/9	9/6-10/9	17/6-20/6	17/6-20/6	27/6-28/8
	a Første beiting	2/6-3/6	23/6	4/6	15/6-16/6	18/6-19/6	17/6	17/6	12/6	18/6-19/6	17/6	17/6	12/6	12/6	6/6-7/6	6/6-10/6	5/6	5/6
	b Beitingar	4	3	5	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	6
1953	c Siste beiting	9/6-9/8	1/8	6/6-7/8	27/6	28/6-24/8	21/6-22/8	21/6-22/8	19/6-15/8	31/8	31/8	29/6-30/8	19/6-15/8	31/8	29/6-30/8	19/6	14/9	14/9
	a Første beiting	19/6-21/6	22/6	2/6-8/6	4/6	25/6-26/6	6/6	30/6-5/7	30/6-5/7	2	2	30/6-5/7	30/6-5/7	2	9/6-14/6	5/6-8/6	15/6-18/6	
	b Beitingar	3	1	3	3	3	5	2	2	2	5	2	2	4	4	3*	3	3
1953	c Siste beiting	22/6-23/8	24/6-25/8	26/6-28/8	26/6-28/8	20/6-25/8	29/6-30/8	13/6-14/8	13/6-14/8	20/9	20/9	5/9-6/9	12/6-14/8	20/9	5/9-6/9	12/6-14/8	7/9-9/9	

* Slått 9/7

Nå gjeld tabellen berre for første og siste beiting, men skifterekneskapen viser at mellomperiodane varierar til dels enda meir.

Årsaka til dette er først og fremst at kvaliteten av beitebotnen er ulik. Det er god jord på alle skifte, men på somme skifte er det sølvbunke og andre ugras som øydelegg. Kyrne vrakar mykje gras og beitar derfor snøgt over.

Etterbeitinga blir og dårleg på slikt ugrasland. Det blir ståande att utvaksi gras, og voksteren er ikkje snøgg nok.

Dei fleste skifta er beita 3—4 gonger, men mange er beita av på ein dag, så talet av beitedagar på kvart skifte blir for lite.

Dei skifta som har god og ugrasrein beitebotn, såleis alle på fulldyrka jord, har flest beitingar og held lengst ut. På somme skifte har alle mjølkekyrne i lag beita inntil 6 dagar i eitt utan å minka i mjølk.

Beite- og kvileperiodar

I tabell 10 er ført opp talet av beitedagar med mjølkekyr for kvart skifte. Dette gjev eit tilnærma bilete av beitekvaliteten. Det er eit visst samsvar mellom beitekvalitet, beitetid og kviletid. Både beiteperiodane og kvileperiodane er ujamne for dei ymse skifte.

Ulempene av dette blir verre dess mindre arealet er, og dess færre skifte beitet er delt i.

På Einrem er beitevidda pr. dyr så rikeleg, og skifta så mange at ein likevel har greidd å ha nok, og godt nok beite til kvar tid.

Skifte II med berre 9.2 beitedagar pr. dekar i medel er altfor dårleg til mjølkekyr. Siste året har derfor kyrne beita der berre 1 dag.

Tab. 10. *Beitedagar pr. dekar (berre mjølkekyr).*

Skifte	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
1949	23	17	25	21	15	20	14	6 ¹	14	16	—
1950	19	6	19	23	21	11	0 ¹	5 ²	36	20	28
1951	15	8	9	15	11	14	8	17	30	21	27
1952	18	13	15	17	12	11	10	5 ²	37	17	33
1953	18	2	13	15	13	15	9	16	29	17 ²	26
Medel	19	9	16	18	14	14	10	21	29	18	29

¹ Isbrann ² Slått I gong

Avlinga

I tabell 11 er avlinga pr. dekar ført opp for kvart skifte, for kvart år, og med medeltal. Avlinga er her utrekna etter dei vanlege normer. For utrekning av vedlikehald og tilvokster er brukt vektene ved slepping og 10—14 dagar etter innsetting.

Det er samsvar mellom sterk gjødsling og stor avling. Men det er og somme skifte som har gitt lite utslag for gjødsling (II og VII). Plantedekket er da for dårleg til å nytta gjødsla, eller det er eit plantedekke som nok kan nytta gjødsla, som t. d. sølvbunke og breiblada ugras, men det gir ikkje beitebotn. Dei skifta som er fulldyrka har gitt størst avling.

Tab. 11.

Avlinga f.e. pr. dekar.

Skifte \ År	1949	1950	1951	1952	1953	Medel
I	200	169	141	154	170	167
II	143	129	117	133	84	121
III	217	159	132	125	148	156
IV	200	226	175	137	172	182
V	141	191	136	93	204	153
VI	168	121	139	109	166	141
VII	165	—	90	86	112	113
VIII	337	214	350	184*	319	281
XI	219	367	317	284	289	295
X	363	212	250	244	302	274
XI	—	308	302	255	284	287
Medel	204	206	176	152	192	186

* Slått

Når veks graset best

Eit uttrykk for det får ein ved å rekna ut kor mange prosent av avlinga som fell på kvar månad.

Når veret er normalt, er voksteren sterkast først på sommaren, for så å minka jamt mot hausten.

I naturbeite minker voksteren fort av, og sluttar tidleg. Tilgangen på beitegras kan her skje ved at dyra etter kvart dreg høgre og høgre opp mot fjellet, og til kvar tid finn ferskt gras.

På dyrka beite kan ein med høveleg gjødsling, og andre kulturmiddel til ein viss grad tøya ut voksteren over litt lenger tid, men som regel vil det likevel bli for lite gras på ettersommaren. Serleg er august ein vanskeleg månad før håbeitet kan takast i bruk.

Tab. 12.

Prosent av avlinga for kvar månad.

År	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.
1949	9.7	35.0	27.7	17.4	10.2	—
1950	1.9	28.0	33.8	19.6	13.8	2.9
1951	0.7	23.2	31.1	25.9	13.9	5.2
1952	1.7	28.1	32.3	29.7	8.2	—
1953	0.2	30.9	27.5	19.5	17.8	4.1
Medeltal	2.8	29.1	30.5	22.4	12.8	2.4
Dei 4 beste skifta, 1950—53	0.9	26.8	30.5	23.7	14.0	4.2
Apelsvoll 1931—46	7.0	32.0	28.0	19.0	11.0	3.0

Tabell 12 viser medeltala for alle skifte for kvart kontrollår, og medeltalet for alle år. Avlinga er bra jamn for månadene juni, juli og august.

Av dei 5 kontrollåra er det berre eitt år at det har vori nemnande beite i mai. Som regel kan ein ikkje rekna med sleppetid før ved månadsskiftet mai—juni.

Til samanlikning er ført opp medeltala for dei 4 beste skifta for tida 1950—1953 og medeltala for beiteforsøkgarden Apelsvoll for tida 1931—46.

For dei 4 skifta er prosenten av avlinga mindre både i mai og juni. Det kjem av at eitt skifte er hausta som høyt 1. juli. Men prosenttalet er større både for august og september.

Som ventande er, har Apelsvoll større del av avlinga i mai, men elles er fordelinga av grasvokstere på Einrem i høve til Apelsvoll svært god. Som ein seinare skal sjå har det da heller ikkje vori beiteknipe i august. Dette er viktig for beitebruket her nord. August er ein kostbar månad for dei mjølkeprodusentane som berre har utmarksbeite, eller dårlege dyrka beite.

Skifterekneskapen viser at det er stor variasjon frå skifte til skifte, og frå år til år for same skiftet. Dess betre beitet er, dess større del av avlinga tar kyrne.

I medel for åra 1949 til 1953 har avlinga rekna i prosent vorte nytta slik:

Dyreslag:	Kyr	Ungfe	Hestar	Sauer	Slått
Prosent:	59	18	10	8	5

Dei beste skifta har og den beste fordelinga mellom kyr og ungf. Avlinga på beste skiftet (IX) var i 1949 og 1953 etter tur 337 og 289 f.e. pr. dekar. Prosentvis vart avlinga nytta slik:

	Kyr	Ungfe	Hestar
1949	60	30	10
1953	64	30	6

Skifte med dårleg beitebotn blir beita fort over både av kyr og ungf. Eit godt døme på dette er skifte II, som har grodd meir og meir til med sølvbunke. Avlinga på dette skiftet var 1949 og 1953 etter tur 143 og 84 f.e. pr. dekar. Prosentvis vart avlinga nytta slik:

	Kyr	Ungfe	Hestar	Sauer
1949	70	20	10	0
1953	15	25	49	11

Den delen av avlinga som mjølkekyrne tek opp har prosentvis gått ned etter som avlinga har minka på grunn av meir ugras i beitet.

Mjølkeproduksjonen på beite

I medel for 5 år har 30 pst. av årsfåret til kyrne vori beite. Medel årsavdrått pr. ku har i same tida vori 3337 kg mjølk med 4.06 pst. feitt.

35 pst. av årsavdråtten er produsert på beite. I medel pr. ku 1160 kg mjølk.

Det er gått ein del kraftfôr i beitetida. I medel pr. beitedag 0.8 f.e. og pr. kg mjølk 87 gram f.e.

Talet av mjølkekyr har vori 10—12. I alt er det i kontrolltida produsert på kulturbeita 44349 kg mjølk på 30043 f.e. beitegras + 3868 f.e. kraftfôr.

Skifterekneskapen viser at beitet må ha ein viss kvalitet dersom kyrne skal få dekt næringskravet sitt. Det ser ut til at når avlinga er mindre enn 150 f.e. pr. dekar blir det for liten del av beitegraset som kan nyttast av kyr som mjølkar bra. Det blir for få beitedagar pr. dekar.

Avling i f.e. og kg mjølk pr. dekar fylgjest åt. Mjølk pr. beitedag har variert lite utover det som heng i hop med mjølkeperioden.

Tab. 13. *Avling, mjølkeavdrått og tilskotsfôr (1949—53).*

Skifte	Avling f.e. pr. dekar	Kg mjølk		F.e. kraftfôr
		Pr. dekar pr. år	Pr. beitedag	Pr. beitedag
I	167	165	9.0	0.87
II	121	86	9.4	1.10
III	156	152	9.5	1.00
IV	182	166	9.2	0.68
V	153	119	8.3	0.58
VI	141	113	8.5	0.62
VII	113	106	9.3	0.87
VIII	281	147*	9.3	1.40
IX	295	290	9.5	0.60
X	274	171*	9.4	0.86
XI	387	253	9.0	0.70
Medel	186	156	9.1	0.80

* 158 f.e. høy

Stort sett har beitet på alle skifte vori godt nok til å stetta næringskravet til kyrne til kvar tid, fordi beitevidda er så stor at ein har ikkje vori nøydd til å snaubeita.

Tilskotsfôr er gitt på alle skifte, mest vår og haust, og i den verste åttida. Til vanleg har ikkje kyr som mjølkar mindre enn 10 kg fått tilskott.

Beste kua på beite

Tab. 14. *Medels dagsmjølk for beste kua på beite og medel for heile buskapen.*

Månad	Beste kua på beitet mjølka dagleg kg mjølk					Medel for heile buskapen kg mjølk pr. dag	Medels yting på utmarksbeite kg mjølk pr. dag
	1948	1949	1950	1951	1952	1949—53	1939—45
Mai	16.0	16.2	—	—	—	12.8	—
Juni	19.7	20.0	18.3	13.6	15.9	10.8	6.9
Juli	16.6	17.9	16.2	13.8	14.8	9.5	6.1
Aug.	14.9	16.1	13.3	12.3	12.4	8.5	5.1
Sept.	14.3	12.7	12.5	11.6	12.1	(7.8)*	5.9
F.e. kraftfôr på beite	267	272	233	53	192	* For det meste sinekyr.	
Kalvingsdato	8/5	19/4	4/5	8/5	28/3		

I medel for åra 1949 til 1953 har 44 pst. av kyrne kalva før 1. januar, 38 pst. mellom 1. januar og 15. mars og 18 pst. etter 15. mars.

Mjølkeavdråttan for kvar månad.

Ved alle meieria i Nord-Noreg er tilførsla av mjølk svært ujamn. Dette skaper store vanskar for meieria og for mjølkeforsyninga i det heile.

Ei av dei viktigaste årsakene til dette er utan tvil at beita er for dårlege, og at buskapane er små. Kyr som berre har utmarksbeite vil få mjølketopp i juni, og så minka fort av. Alt først i august har mange meieri for lite mjølk, og i haustmånadene er det snautt nok til konsum.

På Einrem er mjølkeproduksjonen svært jamt fordelt gjennom året.

Det har av somme meierifolk i Nord-Noreg vori hevda at meir kulturbeite vil føre til at det skeive høvet i mjølkeproduksjonen blir enda verre.

Dette kan vel til ein viss grad vera rett så lenge beiteareala er så små, og beitekvaliteten så dårleg at tilgangen på godt beitegras stoppar om lag like tidleg som i utmarka. Er derimot det dyrka beitet av god kvalitet, og det er nok gras til kvar tid, så er det den sikraste måten til å halda jamn mjølkeavdrått.

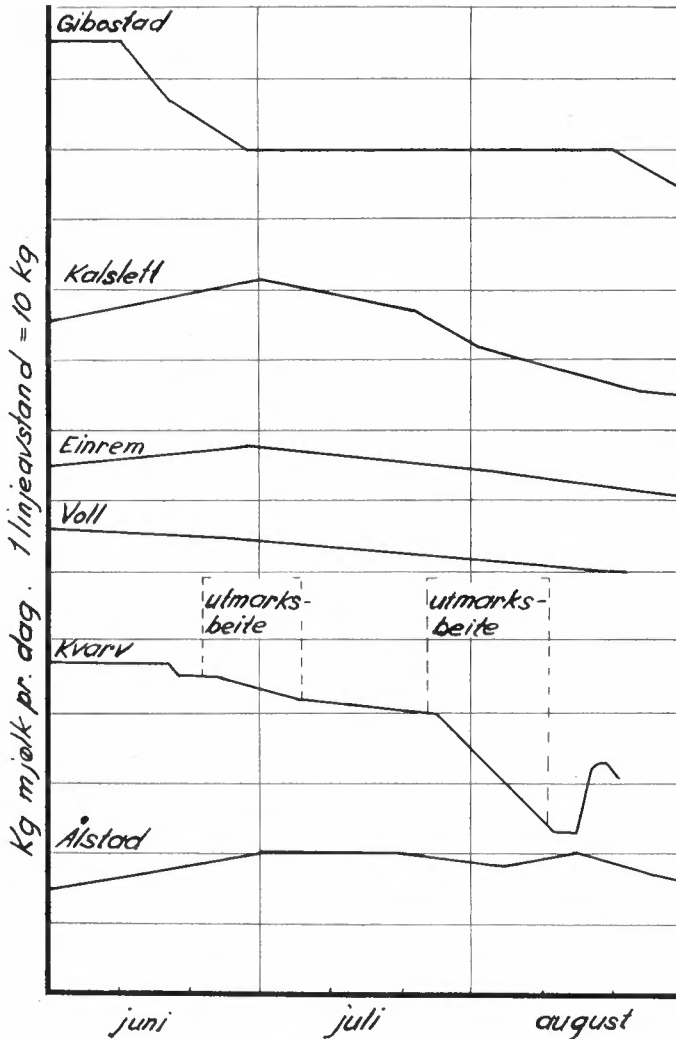


Fig. 1. Variasjon i dagsmjølkemengd.

August er den mest kritiske tida for kyr på utmarksbeite. På gode dyrka beite kan det vel og knipa, serleg dersom det blir for tørt, men tala både frå kontrollbeitet på Einrem, og frå demonstrasjonsbeita elles tyder på at det her nord er sikkert like så gode vilkår for vokster denne tida som i andre deler av landet.

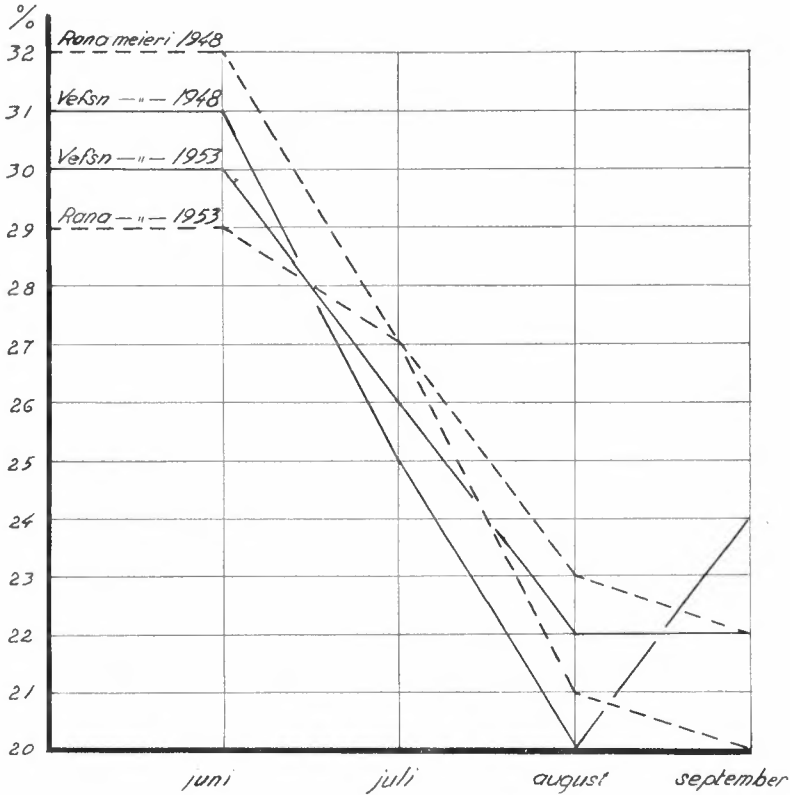


Fig. 2. Prosent fordeling av mjølkemengda.

I figur 1 er det teikna opp grafisk variasjonen i dagsmjølk i beitetida eit einskilt år for 6 av dei kontrollerte beita i Nordland og Troms. 5 av bruka har nok dyrka beite. Eitt, *Kvarv*, har for lite slik at kyrne lyt gå i utmarka ei tid. Det er ikkje like mange kyr på kvart beite, men kalvingstida er så nokolunde jamt fordelt, og medels årsavdrått er høg for alle.

I figur 2 er teikna opp grafisk variasjonen i innvogen mjølk på Vefsn meieri og Rana meieri i månadene juni—september. Figur 3 viser mjølkeproduksjonen gjennom året på Einrem, medel for 5 år (1949—53).

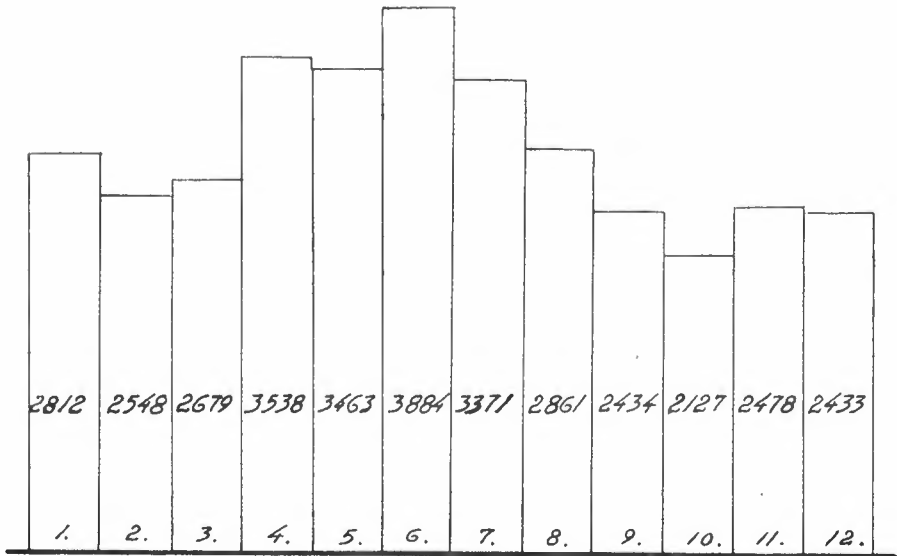


Fig. 3. Mjølkeproduksjonen i kg gjennom månadene i året (1.—12.) på Einrem. Medeltal for 5 år (1949—53)

Økonomisk oversyn

Gjødsla er rekna etter dagspris levert på garden. Kraftfôr er rekna til medelpris 50 øre pr. f.e. ÷ tilbakebetalt kraftfôravgift 10 øre = netto 40 øre pr. f.e.

Betaling for arbeid: kr. 2.50 pr. mannstime og
» 2.00 » hestetime.

Ved utrekninga av produksjonskostnaden for beitegraset er dei faste utgiftene rekna slik: Rentekrav av jorda kr. 2.60 pr. dekar. Rente av dyrkingskostnader kr. 4.00, rente og avskrivning av gjerdekostnader kr. 5.60. Del av vanlege utgifter er rekna til kr. 6.00 pr. dekar.

Tab. 15. *Produksjonskostnad av beitegraset (1949—53).*

Gjødselkostnad		Arbeidskostnad		Andre kostnader		Samla kostnader	
Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre	Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre	Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre	Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre
14.02	7.5	3.20	1.7	18.76	10.1	35.98	19.3

I tabell 16 er samanstelt det skiftet som har færrest beitedagar med kyr pr. dekar, og det skiftet som har flest beitedagar.

Denne jamføringa fortel ikkje anna enn det ein veit før: På dårleg beitebotn blir det lita avling og dyr avling. Når skifte II trass i god gjødsling ikkje har gitt større avling enn 121 f.e. pr. dekar i medel, og siste året ikkje meir enn 84 f.e., er det all grunn til å spørja om det i det heile er tilrådeleg å gjødsla på så svak beitebotn.

Tab. 16. *Det dårlegaste og det beste skiftet. Medeltal for 5 år.*

Skifte	F.e. pr. dekar	Gjødselkostnad		Andre utgifter		Samla utgifter		Kg mjølk pr. dekar
		kr. pr. dekar	øre pr. f.e.	kr. pr. dekar	øre pr. f.e.	kr. pr. dekar	øre pr. f.e.	
II	121	11.77	9.7	22.00	18.2	33.77	27.9	86
IX	295	14.57	4.9	22.00	7.4	36.57	12.3	290

Det er ofte halde fram at ein skal ikkje vera redd å sløsa noko med gjødsla når det naturlege plantedekket er svakt. Overskot av gjødsl vil gjera at ein raskare får planteskifte i rett lei. Dette er sikkert rett så lenge ein i lag med spreidd godgras berre har mindre kravfulle urter, eller urter som nok er kravfulle, men elles lette å tyna. Er plantedekket derimot for det meste sølvbunke, vil god gjødsling føra til at sølvbunke heilt får overtaket.

Før ein spanderar gjødsling på slik mark, bør ein derfor drepa sølvbunke, eller i alle fall tyna ho så sterkt at ho kan haldast nede ved god beiting.

Rådgjerdar mot sølvbunke

Sølvbunke er utan tvil det verste ugraset vi har i kulturbeita i Nord-Noreg. Derfor må arbeidet med å tyna ho takast grundig. Viktigaste rådgerda mot sølvbunke er å hindra at ho får setta frø.

Bunketuvar som veks opp i strå og blir vraka av beitedyra, må derfor slåast ned før frøet mognar.

Om våren er det bra å svi av alt daudgras. Dyra beiter da hardare, og så lenge tuvene held seg ferske, tar dyra gjerne sølvbunke. Ein vanleg feil er at det blir slept på for seint. Hestane kan ein tjora, og såleis tvinga dei til å beita der kua har vraka.

Sølvbunke er svært svak for natriumklorat, og tuvene kan drepast ved å strø på klorat seinhaustes. Dei andre grasartene tåler derimot nokså store mengder klorat utan å ta skade.

På Vågønes forsøksgard, Bodin, har det gjort ein del praktiske røynsler med bruk av klorat mot sølvbunke.

Med løyve frå forsøksleiar Retvedt nemner eg: Første prøvene vart gjorde hausten 1948 på eit stykke som var heilt overgrodd av digre bunketuvar. Det vart målt ut ruter, og strødd med ulike mengder natriumklorat. Sommaren etterpå viste det seg at på dei rutene som hadde fått ein dose som svara til 13—15 kg klorat pr. dekar, dauda bunketuvane burt, og andre gras som hadde vori undertrykt, kom i staden. På ruter som hadde fått sterkare dose var alle grasartene drepne. Var det brukt mindre, så hadde og det meste av sølvbunke greidd seg.

Med stønad i dette vart det hausten 1949 brukt natriumklorat på eitt beiteskifte, ca. 14—15 kg pr. dekar. Kloratet vart strødd ut med gjødslspreiar. Imellom vart det for samanlikning lagt nokre striper som ikkje fekk klorat.

Resultatet var tilfredsstillande, og etter kvart er nå fleire skifte klorat-strødde.

Retvedt meiner at dette er både ein grei og billeg måte å bli kvitt sølvbunka på, serleg på jord som ikkje er fulldyrka. Fulldyrka jord vil det løna seg best å pløya om.

Men vil ein bruka klorat, så må ein attåt beita sterkt, og slå ned alt gras som blir vraka. På Vågønes har ein gjort det på den måten at desse kloratstrødde skifta skiftevis er brukt til nattbeite.

Samandrag

Etter avtale med bonde Bjarne Einrem, Vefsn, og beiteforsøks garden Apelsvoll, er det ført kontroll med dyrka beite på garden Einrem i 6 årsperioden 1948—1953.

Garden Einrem ligg i Bjørnådalen, 12 km sør for Mosjøen, 50 m over havet.

Beita ligg tett inntil tunet. Det er god fastmark i passe halling, god avgrensing, og for det meste pent lende. Det er noko steinet og ujamt, så det let seg ikkje gjera å bruka maskiner på anna enn det som er fulldyrka.

Beitevidda er 60 dekar, som er delt i 11 skifte. 18 dekar er fulldyrka, 42 dekar var lauvskogmark som er rudd, grøfta og gjødsla. Plantedekket er tett og kraftig. Dominerande arter er engrapp, engkvein og kvitkløver. På fulldyrka beite er det ein del timotei.

Ugras som har vori plagsame er serleg sølvbunke (*Deschampsia caespitosa*) på skifte II, bregner (*Dryopteris arter*) og torhjelm (*Aconitum septentrionale*) på skredjorda, og engsoleie (*Ranunculus acris*) på skifte V.

Verlaget. Årsnedbøren er ca. 1500 mm, og i veksetida mai—september ca. 500 mm.

Medeltemperaturen i veksetida har vori 10.6 °C. I kontrollperioden har det somme år vori nokså store avvik frå normalen, både for nedbør og varme.

Gjødslinga har vori medels sterk, svarande til ca. 30 kg fullgjødsel + 10—15 kg kalksalpeter pr. dekar. Gjødselkostnaden til 1 f.e. beitegras er utrekna til 7.5 øre.

Buskapan har vori 10—12 kyr, 8—11 ungfø og 2 hestar og 18—20 sauer som har beita vår og haust.

Det har vori rikeleg beite til kvar tid, og somme skifte er regulert med slått.

Beitevidda pr. dyr er sikkert stor nok. Vanleg sleppetid er første dagane i juni. Men det har vori slept så tidleg som 20. mai. Etter 1. september har som regel alle kyrne gått på håbeite.

Ungfø og hestar har gått på kulturbeita til sist i september. Beitetida har variert frå 104 til 154 dagar.

Avlinga. Medelavling for alle skifte for alle år er 186 f.e. På kvar månad deler avlinga seg slik i prosent:

Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.
0.9	26.8	30.5	23.7	14.0	4.2

Avlinga varierar frå skifte til skifte, og på kvart skifte kan det vera nokså stor variasjon frå år til anna.

Det er samsvar mellom sterk gjødsling og stor avling. Men det er og somme skifte som har gitt lite utslag for gjødsling. Plantedekket er da for dårleg til å kunna nytta gjødsla, eller det er eit plantedekke som nok kan nytta gjødsla, t. d. sølvbunke og breiblada ugras, men det gir ikkje beitebotn.

Dei fire skifta som er fulldyrka har gitt størst avling. Det beste eitt ein-skilt år 367 f.e. pr. dekar.

I medel er 59 pst. av avlinga hausta av kyr, og 18 pst. av ungfø. Resten deler seg på hestar, sauer og slått.

Mjølkeproduksjonen på beite. I medel for 5 år har 30 pst. av årsforet til kyrne vori beite.

Årsavdråtten pr. ku har i same tidsrom i medel vori 3337 kg mjølk med 4.06 pst. feitt.

35 pst. av årsavdråtten eller 1160 kg mjølk er produsert på beite.

Kyr som har mjølka 10 kg og meir pr. dag har fått tilskotsfôr.

Skifterekneskapen viser at beitet må ha ein viss kvalitet dersom kyrne skal få dekt næringskravet sitt. Det ser ut til at dersom avlinga er mindre enn ca. 150 f.e. pr. dekar, blir det for liten del av beitegraset som kan nyttast av kyr som mjølkar bra. Det blir for få beitedagar pr. dekar.

Mjølkemengda gjennom året har haldi seg svært jamn. Det er ingen nedgang på ettersommaren.

Det vanlege i Nord-Noreg er at mjølkemengda går brått opp i juni—juli, for så å minka like brått i august til kyrne kjem på håbeite. Da blir det litt stigning att.

Årsaka til dette er først og fremst at beitet er for dårleg.

Kontrollen på Einrem viser at bra stelt kulturbeite har stor nok tilvokster også i august.

Demonstrasjonsbeite

Troms landbruksskole Gibostad

Det er ført kontroll med avlinga på dyrka beite på Gibostad i 5 årsbolken 1944—48.

Dei 4 første åra er kontrollen sams for heile feltet. Det siste året er kvart skifte kontrollert for seg.

Beita.

Beitedyrkinga tok til i 1926. I 1930 er arealet oppgitt til 9 dekar, i 1933 er det 28 dekar, 1944 52 dekar, og siste kontrollåret 54 dekar.

Feltet er delt i 6 skifte av ulik storleik, frå 15 dekar til 3 dekar.

Buskapen har i kontrolltida vori 10—15 kyr, ein del ungfø, hestar, 7 drektige purker og 1 råne.

Somme tider har det vori for mykje gras.

Jorda.

Det meste er opplendt, god fastmark. I naturtilstand var her bjørkeskog med sparsamt grasdekke og til dels lyng.

Hall og lende er høveleg.

Dyrkingsmåte.

Der er gjort vanleg overflatedyrking. Synleg stein er fjerna. Stubbane har rotna etter kvart, så nå er det stubbereint. Det er grøfta overalt.

Plantedekket er nå svært tett og kraftig. Dominerande plante er engrapp.

Ugras.

Det er ikkje så lite av sølvbunke. År om anna er det hakka bort tuver på dei verste flekkane. Forsøksvis er det og brukt natriumklorat, men avlinga året etter var svært lita. Truleg er det brukt for stor dose.

Engsoleie er det og ein del av, men ikkje slik at ho verkeleg er lei.

Hormonpreparat mot soleie og andre ugras er brukt med bra resultat.

Avling, mjølkemengd, gjødsling og gjødselkostnad

Vanleg utsåingstid om våren er 10.—15. mai. Skolen har notat over gjødslinga. Tabell 17 viser dei mengdene som er brukte i kontrollperioden.

Tab. 17. *Avling, mjølkemengd, gjødselmengd og gjødselkostnad.*

År	F.e. pr. dekar	Kg mjølk pr. dekar	Kg mjølk pr. ku og dag	Kg gjødsel pr. dekar			Gjødselkostnad		
				Superfosfat	33 % Kaliungj.	Kalksalpeter	Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre	Pr. kg mjølk
1944	210	137	7.8	0	10	100	18.20	8.7	7.7
1945	218	212	8.8	0	10	100	18.20	8.3	7.0
1946	230	210	9.7	20	10	90	18.80	7.9	6.2
1947	262	199	8.7	25	15	90	21.80	8.3	7.3
1948	316	194	7.2	50	40	83	26.30	8.3	7.8
Medel	247	190	8.4	19	17	93	20.66	8.4	7.1

Som ein ser av tabellen har det vori brukt svært mykje salpeter i høve til mineralgjødsel.

Feltet ligg på glimmerskifergrunn, og jorda er sikkert kaliumrik. Fosforinnhaldet må og vera bra i og med at avlinga er så stor, trass i minimale mengder av fosforgjødsel. I krigsåra er det i det heile ikkje brukt fosforgjødsel.

Gjødselmengdene ligg langt over det som er vanleg på dyrka beite i Troms.

Den gjødsla som fell frå dyra er det ikkje gjort noko med. Til vanleg er ho svært blaut og blir fort borte.

Avlinga pr. dekar har auka frå år til år. Auken dei siste tre åra heng sikkert i hop med at det da er gjødsla med superfosfat.

Gjødselkostnaden pr. dekar har og auka, men gjødselkostnaden pr. f.e. gras er om lag eins alle år, i medel 8.4 øre.

Beitetida

I tabell 18 er ført opp 1. beitedag, 1. dag på håbeite, og dag innsett.

Overgangen til håbeite skjer gradvis, slik at kyrne til kvar tid har mat nok.

Dei første beitedagane er det fôra med høy, for at kyrne ikkje skal få for laus mage. Om hausten er det gitt grønfôr og rotvektblad.

Tab. 18.

Beitetida.

År	1. beitedag	1. dag håbeite	Innsett	Beitetid, dagar
1944	$\frac{7}{6}$	$\frac{11}{9}$	$\frac{1}{10}$	116
1945	$\frac{22}{5}$	$\frac{6}{9}$	$\frac{27}{9}$	128
1946	$\frac{4}{6}$	$\frac{25}{8}$	$\frac{15}{9}$	105
1947	$\frac{9}{6}$	$\frac{28}{8}$	$\frac{25}{9}$	109
1948	$\frac{29}{5}$	$\frac{31}{8}$	$\frac{16}{9}$	120
Medel	$\frac{2}{6}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{23}{9}$	116

Vanleg sleppetid er første dagane av juni. I 1945 var første beitedag 22. mai. Det er uvanleg tidleg. Som regel bør ein ikkje rekna med å kunna sleppa i mai.

Tida for innsetting har variert nokså mykje. Veret og kalvingstida er her avgjerande. I 1948 er det såleis 7 sommarbærar og 3 tidleg haustbærar av i alt 15 kyr.

Vanleg lengde av beitetida kan ein rekna til 115 dagar.

Korleis avlinga er nytta

I kontrolltida er det i alt hausta 65110 f.e. gras. Av dette har kyrne tatt 66 pst. og grisane 1.6 pst. Resten fell på ungfø og hestar.

Det er berre siste året at det er beita med grisar. Grisane har hatt 464 beitedagar og hausta 1021 f.e.

Beitetida var frå 4. juni til 2. august. Det var sju purker og ein vaksen råne. Grisane fekk litt tilskotsfôr, 0.3—0.4 f.e. pr. dyr og dag, og greidde seg godt.

Kyr og ungfø har og fått litt tilskotsfôr, men det er berre eitt år at det har vori gitt kraftfôr. I 1947 er det ikkje gitt noko tilskotsfôr.

Avlinga for kvar månad har i kontrollperioden fordelt seg slik:

Mai	Juni	Juli	August	September
2 %	27 %	35 %	30 %	6 %

Dei einskilde skifte

I 1948 er det ført kontroll for kvart skifte. I tabell 19 er stelt saman ymse data frå skifterekneskapen.

Tabellen viser at avlinga på alle skifte var god, og langt over det som er vanleg på dyrka beite i Nord-Noreg.

Svakast er skifte V. Husmannsplassen, med 192 f.e. pr. dekar. På dette skiftet har mjølkekyrne beita berre 6 dagar i alt. 2 dagar i mai, 1 dag i juni og 3 dagar i juli.

Ein har inntrykk av at kyrne er nokså kræsne på beitet.

Gjødselkostnad pr. f.e. er relativt høg både på skifte III og V. Det har i ei rekke av år vori brukt svært sterk salpetergjødsling. For dei to nemnde skifta ville truleg ei svakare gjødsling vori meir økonomisk. Serleg gjeld det skifte V som er brukt mest til ungfø og hestar.

Tab. 19. *Avling, mjølkeavdrått, beitetid og gjødselkostnad. (1948)*

Skifte	I alt	Tatt opp av kyr %	Mjolk pr. dekar kg	Gjødselkostnad		Sleppe- dag	Beite- dagar	Beitedagar for kyr, pr. dekar
				Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre			
I	379	73	323	29.20	8.1	$\frac{25}{5}$	107	41
II	381	60	239	29.20	7.9	$\frac{29}{5}$	109	33
III	278	65	188	29.20	10.9	$\frac{2}{6}$	69	26
IV	348	59	215	23.30	6.7	$\frac{9}{6}$	98	30
V	192	19	56	24.10	12.6	$\frac{22}{5}$	94	11
VI	248	12	22	23.30	9.8	$\frac{8}{6}$	38	4.3
Medel	316	57	194	26.30	8.4			27

Grisar på beite

På Husmannsplassen (V) og på Stranda (VI) er det beita med grisar (purker og râne) i 1948.

På Husmannsplassen har arbeidshestar og følhoppe gått i lag med grisane.

Grisane har fått 0.3—0.4 f.e. tilskotsfôr pr. dyr og dag, og har greidd seg godt.

På Stranda har grisane hausta 192 f.e. pr. dekar. Det er 77 pst. av avlinga. Pr. dekar er det 107 beitedagar, og hausta gras pr. beitedag 1.8 f.e.

Grisane er gode beitedyr, og dei som driv med grisal bør merke seg dette.

Alsgrisane bør få vera ute mest mogleg om sommaren. Men dei må ha skjå som dei kan gå inn i, både når det er for varm sol, og når det er styggver. Og så må beitebotnen vera tett og kraftig så han tåler grisetrynet. Litt roting blir det, men t. d. tett engrapp på godt gjødsla jord gror fort atti.

Beitevidda. Stranda er 3 dekar. Det har gått 8 vaksne grisar her. Grisane har nytta beitet uvanleg godt, og vidda pr. dyr synest vera høveleg.

Produksjonskostnaden av gras

Dette beitet er så gammalt at ved utrekning av produksjonskostnaden er det gått ut frå at anleggskostnaden er avskreven før. Rentekravet er sett til kr. 3.00 pr. dekar, og del i andre utgifter kr. 5.00 pr. dekar.

Årleg vedlikehald og arbeid er det ført notat for i 1948. 1 mannstime er sett til kr. 2.50 og 1 hestetime til kr. 2.00. Gjerdematerialar og gjødsel er rekna etter dagspris.

Tab. 20. *Produksjonskostnaden av beitegraset. 1948.*

Gjødselkostnad		Arbeidskostnad		Andre kostnader		Samla kostnad	
Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre	Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre	Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre	Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre
26.30	8.3	10.20	3.2	10.05	3.2	46.5	14.7

Kalslett i Tromsøysund

Det er ført kontroll med avlinga på kulturbeitet til Alf Larsen, Kalslett, Tromsøysund, i tida 1938—1949.

I Årbok for beitebruk nr. XVI (1942—43) er det før gitt utførleg melding om dette beitet, om dyrkingsmåten, kostnaden med å setta beitet i stand og om avlinga i perioden 1938—43.

Meldinga nå gjeld for perioden 1943—1949.

Beitet ligg i ei bratt solvendt li rett opp for tunet. Lendet er noko kupert. Det er bratt og tung veg opp til sommarfjøset, som står nedst på beitet. Beitet er i det heile tungdrivi, tungt å bera ut gjødsla, og tungt å bera mjølka til gards.

Dei første åra var feltet delt i 3 skifte, men ein gjekk over til berre to skifte av omsyn til stellet.

Vidda er 29.1 dekar. Buskapen har vori 9—11 kyr, 2—4 kalvar og 1 hest. Ungfeet har gått i utmarka.

Beitevidda er for lita til buskapen, og utmarksbeite er brukt attåt.

Jorda. Det er god lijord. Berggrunnen er glimmerskifer som forvitrar lett, jorda er sandhaldig og moldrik og med god råme.

På somme plassar der det er grunt på berget, kan det takomtil bli tørt.

Feltet er grøfta, mest med steingrøfter, men det er og nokre opne veiter for å ta fløvatnet.

Plantedekket.

Plantedekket er det naturlege som er gjødsla opp.

Dei første åra var det mest av sølvbunke og engkvein, men etter kvart har engrapp og raudsvingel vorte dei rådande grasslag. Sølvbunka er nå avgrensa til nokre få, litt våtlendte plassar. Sølvbunka har aldri vori plagsam. Kyrne har beita ho godt.

Av ugras har det vori litt engsoleie og mjøduert.

Tab. 21. *Avling, mjølkemengd, gjødselmengd og gjødselkostnad.*

År	F.e. pr. dekar	Kg mjølk pr. dekar	Kg mjølk pr. dyr og dag	Kg gjødsel pr. dekar			Gjødselkostnad	
				Super- fosfat	33 % Kaliumgj.	Kalk- salpeter	Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre
1943	202	114	4.2	0	0	40	5.81	2.9
1944	180	136	5.3	0	0	34	6.04	3.4
1945	200	163	5.8	0	7	41	9.20	4.6
1946	196	167	6.9	31	7	24	10.20	5.2
1947	219	180	6.1	31	7	27	11.30	5.2
1948	220	180	6.4	34	10	26	11.62	5.3
1949	237	199	6.2	21	14	24	9.20	3.9
Medel 1945—49	214	164	6.3	23	9	28	10.30	4.8

Avling og gjødselkostnad

I tabell 21 er avling, gjødselmengder og gjødselkostnad for kvart år ført opp. Eit einskilt år er det brukt kalkkammonsalpeter og i eit anna Fullgjødsel A. I tabellen er det omrekna til kalksalpeter, superfosfat og kaliumgjødsel.

I åra 1943—1945 er det ikkje gitt fosforgjødsel og i 1943 og 1944 heller ikkje kaliumgjødsel.

Avlinga

Den delen av beitet som vart sett i stand før 1940, (13.5 dekar) var godt gjødsla. Men frå 1941 til 1946 er det gjødsla mest berre med salpeter. I 1941 er arealet utvida med 15.6 dekar. Denne delen av beitet har ikkje fått fosforgjødsel, utan om den som fell frå beitedyra, før i 1946. Det har likevel vori god avling i alle år, om lag 200 f.e. pr. dekar.

Frå 1946 har beitet fått allsidig gjødsling, men det er ingen auke i avling første året.

Medelavling for dei siste 5 år var 214 f.e. pr. dekar. Av avlinga er 84 pst. hausta av mjølkekyr.

Det meste av avlinga er tatt opp i månadene juli og august. Prosent avling for kvar månad har variert lite frå år til anna. I medel har ho vori for: juni 19 pst., juli 37 pst., august 36 pst. og september 8 pst.

I juni og juli har ikkje kyrne greidd å ta alt graset, men det som har stått igjen har gått med i august. Da har beitet vori snaugnagi. Ein del av avlinga i august er derfor gamalt gras, og trass i det høge prosenttalet har siste halvpart av månaden vori ei vanskeleg tid. Tilvoksteren har ikkje haldi jamt med beitinga.

Gjødsling med kalksalpeter først i august er prøvd, men med liten verknad. Når beitefeltet er delt berre i to skifte, blir kvileperiodane altfor stutte.

Beitetida

I tabell 22 er ført opp data for beitetida og beitedagar pr. dekar for dei einskilde år. Kalvar har beita i lag med kyrne. Hesten har beita etter. Når kyrne er slepte på håbeite, er ungføet slept på kulturbeitet i lag med hesten.

Tab. 22. *Beitetida på kulturbeitet.*

År	Sleppdag	Siste beitedag		Beitetid for kyr dagar	Beitedagar for kyr pr. dekar
		For kyr	For ungfø		
1943	18/6	7/9	20/9	82	27
1944	17/6	6/9	25/9	81	36
1945	15/6	4/9	25/9	82	28
1946	14/6	30/8	20/9	78	24
1947	15/6	31/8	25/9	78	29
1948	10/6	30/8	24/9	82	28
1949	12/6	1/9	26/9	82	32
Medel 1945—49 ...	13/6	1/9	24/9	80	28

Eigaren opplyser at det alle år er slept ut i seinaste laget.

Beitet er gjort ferdig i 1941. Anleggskostnaden var kr. 82.00 pr. dekar, etter dagens prisar på gjødsel og material. Arbeidsprisane var sette til kr. 1.00 pr. mannstime og kr. 0.75 pr. hestetime.

Anleggskostnaden er rekna betalt på 10 år frå 1941. Rentekravet er sett til kr. 3.00 pr. dekar. Årleg vedlikehald og del i vanlege utgifter er rekna til kr. 8.00 pr. dekar. Gjødsla er rekna til kostpris.

Tab. 23. *Produksjonskostnaden av beitegraset. (1945—49).*

Gjødselkostnad		Arbeidskostnad		Andre kostnader		Samla kostnad	
Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre	Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre	Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre	Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre
10.30	4.8	3.0	1.4	16.20	7.6	29.50	13.8

Gras til 1 kg mjølk har kosta 14.7 øre. Av dette er utgiftene til gjødsel 5.1 øre.

Nordland Husmørskole, Alstahaug

Det er ført kontroll over avlinga på ein del av beitet i femårsperioden 1949—1953.

Dei daglege noteringar er gjort av gardsstyrar Arne Bergstein.

Beitet ligg i Søvikskardet, ca. 10 minutt veg frå skolen. Det ligg på begge sider av elva, nedafor kraftverket. Høgda over havet er ca. 40 m.

Det er sommarfjøs på beitet, og kyrne går her heile sommaren.

Beitet er sett i stand litt etter kvart, i åra før 1946, og det er ikkje spesifisert rekneskap over kostnaden.

Jorda er sandblanda moldjord. Undergrunnen er moreneleir.

Lendet er til dels i brattaste laget, men det er jamt og fint.

Før ryddinga var det lauvskog over alt. Dyrkingsarbeidet har vori å ha bort skogen og ta nokre grøfter. Det er sådd i frø i branntomtene, og elles er det gjødsla på det naturlege plantedekket. Det er nå god, tett beitebotn overalt.

Beitevidda er 23 dekar.

Avling og gjødselkostnad

Det har vori gjødsla godt i alle år.

I 1951 er 9 dekar gjødsla med 30 kg superfosfat, 20 kg kaliumgjødsel og 50 kg kalksalpeter. 14 dekar er gjødsla med 30 kg fullgjødsel og 20 kg kalksalpeter.

Salpetermengd inntil 20 kg pr. dekar er sådd i ein gong. I tabellen er Fullgjødsel omrekna til superfosfat, 33 % kaliumgjødsel og kalksalpeter.

Avlinga har auka kvart år. Med sterkare gjødsling skulle ein kunna rekna med å greia 300 f.e. pr. dekar på dette beitet. Det er sikkert rett å gi ei bra grunnngjødsling med superfosfat nå, og meir salpeter.

Tab. 24. *Avling, mjølkemengd, gjødselmengd og gjødselkostnad.*

År	F.e. pr. dekar	Kg mjølk pr. dekar	Kg mjølk pr. dyr og dag	Kg gjødsel pr. dekar			Gjødselkostnad	
				Superfosfat	33 % Kaliumgj.	Kalksalpeter	Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre
1949	165	227	10.7	26	17	51	14.60	8.8
1950	177	213	11.0	30	20	26	11.20	6.3
1951	198	211	10.6	36	17	48	16.80	8.5
1952	206	129	7.4	23	15	46	16.40	8.0
1953	233	213	9.4	23	15	59	18.90	8.1
Medel	196	199	9.8	28	17	46	15.58	7.9

Av avlinga er 82 pst. nytta av kyr. På kvar månad deler avlinga seg slik:

Mai	Juni	Juli	August	September
3 %	35 %	35 %	24 %	3 %

Tørkeåret 1950 drog avlinga i august heilt ned på 15.4 pst. Dei andre åra har tilvoksteren halde seg bra.

Dersom avlinga kunne aukast til oppmot 300 f.e. pr. dekar, ville ein sikkert kunna sleppa ut tidlegare og få større prosent av avlinga i mai.

Beitedyr og beitetid

Buskapen har vori 5—6 kyr, 1 kvige og 1 okse. Om våren har 10—14 vaksne sauer med lam gått på kulturbeite til fjelltid. Om hausten er det ikkje beita med sau. Tilskotsfôr er ikkje nytta.

Beitetida er ført opp i tabell 25.

Tab. 25. *Beitetida.*

År	Sleppedag	Siste beitedag	Beitetid for kyr dagar	Beitedagar for kyr pr. dekar
1949	1/6	20/8	81	21
1950	30/5	12/8	75*	20
1951	8/6	12/8	97	20
1952	21/5	3/9	106	17
1953	26/5	3/9	101	23
Medel	30/5	20/8	91	20

* I 1950 var det så å seia ikkje regn mellom jonsok og septenber, og kyrne nåtte takast av beitet den 12. august.

Voll i Alstahaug

Det er ført kontroll over avlinga på ein del av beitet på Voll i 5 år, 1948—53.

I desse åra er vidda av dyrka beite på bruket auka til ca. 35 dekar. Kontrollen gjeld for 5 dekar første året og 8 dekar dei fire siste åra.

Voll er frå 1951 prøvebruk for Landbruksøkonomisk Institutt.

Dei daglege noteringar er gjorde av eigaren Bjarne Andreassen.

Garden. Voll er parsell av den gamle garden Herten i Alstadhaug, ca. 15 km frå Sandnessjøen.

Det er ein lettbrukt gard, flat og godt arrondert og med fin leirjord med djupt matjordlag.

Beitet. Beitet ligg inn til innmarka. Dei 8 dekar som er kontrollert ligg nærast tunet, langs med Hertenelva. Elva har gjennom tida gravi seg ned og laga elvebakke. Det er denne som er tatt til beite.

Jorda. Det er god leirjord. Sjelve bakken er litt bratt, men oppå kanten er det flatt. Bakken er fast, og står for trakk.

Før rydding var her krattskog av older, selje, rogn, bjørk og einer. På tuvene voks ein del lyng og mose. 3 dekar av det flataste var tuvet og hadde dårleg plantevekster.

Dyrkingsarbeidet. 5 dekar er sett i stand i 1947, og gjødsla litt dette året. På dette stykket er krattskogen rothoggen, enkelte tuver er jamna ut, det er rudd og brent, frøsådd i brannflekkene, kalka og gjødsla. Graset kom fort.

3 dekar er harva, kalka, gjødsla og frøsådd våren 1948. Desse 3 dekar er med i kontrollen frå 1949.

Ugras var det lite av, og det har seinare vori lite arbeid med å halda beitet i stand.

Nokre litt større tre er sette att.

Skiftedeling og gjerde. Feltet er delt i 3 skifte. Det er gjerde mot innmarka, og delegjerde tverra av bakken og ned i elva.

Kostnaden med å setta beitet i stand

Arbeidskostnader:

456 mannstimar	à kr. 2 =	kr. 912	
5 hestetimar	à » 2 =	» 10	
3.5 traktortimar	à » 11 =	» 38	Kr. 960
Gjerdematerialar		» 61	
Beitefrø		» 65	
Kalksand		» 120	
1 gongs gjødsling av 8 dekar à kr. 22		» 176	
Samla kostnad		Kr. 1382	
÷ Statstilskotet		» 434	
Eigen kostnad i alt		Kr. 948	
Eigen kostnad pr. dekar		» 119	

Gjødsling og avling

Grunngjødsling ved anlegget på naturleg plantedekke: 40 kg superfosfat, 25 kg kaliumgjødsling og 35 kg trollmjøl, alt pr. dekar.

På harva og frøsådd areal er Trollmjølet bytt ut med 25 kg kalkammonsalpeter pr. dekar.

Avling, mjølkemengd, gjødselmengd og gjødselkostnad for åra i kontrollperioden er å finna i tabell 26.

Tab. 26. *Avling, mjølkemengd, gjødselmengd og gjødselkostnad.*

År	F.e. pr. dekar	Kg mjølk pr. dekar	Kg mjølk pr. ku og dag	Kg gjødsel pr. dekar**			Gjødselkostnad ved:		
				Super- fosfat	33 % kalium- gjødsel	Kalk- sal- peter	Listepris		Redusert pris*
							Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre	
1948	148	187	10.1	30	19	50	14.60	9.9	6.9
1949	176	181	9.6	24	16	49	14.10	8.0	6.1
1950	221	217	8.1	24	16	47	13.80	6.2	4.7
1951	220	195	7.6	29	18	48	16.30	7.4	5.8
1952	218	209	9.3	29	18	55	18.90	8.7	7.1
Medel	197	198	8.9	27	17	50	15.54	7.9	6.0

* Beiteeigaren har fått statsstøtte til kjøp av kunstgjødsel. I medel for kontrollperioden utgjør dette 23 pst. ** Den Fullgjødsel A som er nytta er rekna om til superfosfat, kaliumgjødsel og kalksalpeter.

Korleis avlinga er nytta

Beitedyra har vori 4—5 mjølkekyr, 2—3 ungfø og 1 hest. Kyrne har dei fleste åra beita her til ut august. Da er dei slepte på håbeite. Hesten har brukt å gå på beitet heile september, og somme år også til midten av oktober. Sauene har beita litt om hausten somme år. Men beitet har aldri vori snau-nagi om hausten.

Av avlinga er 88 pst. tatt opp av kyr, 5 pst. av ungfø, 6 pst. av hest og 1 pst. av sauer.

I medel for alle år deler avlinga seg på kvar månad slik:

Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober
4 %	36 %	30 %	22 %	7 %	1 %

Beitedagar med kyr pr. dekar beite har i dei 5 åra etter tur vore 19, 19, 27, 26 og 23. Nedgangen i 1952 kjem av at beitearealet er auka så ein mindre prosentdel av avlinga nå er hausta av kyr.

Det har ikkje vori gitt tilskotsfôr. Beitet har til kvar tid vori godt nok.

Sleppedagen har desse 5 åra vori $15/6$, $26/5$, $30/5$, $26/5$ og $12/6$. Siste året blei det slept for seint.

Marka i Vefsn

Det er ført kontroll over avlinga på beitet i Marka frå 1940 til 1950. Det er før gitt melding om dei 4 første kontrollåra i Årbok for beitebruk nr. XVI (1942—43). Meldinga nå gjeld for 7 år, 1943—1950 (ikkje 1946).

Dei daglege noteringar er gjorde av eigaren, Tore Thorsen.

Beitet i Marka ligg like ved bygdevegen, men noko langt frå tunet. Høgda over havet er 90 m. Beitevidda er 23 dekar. Mesteparten av jorda er moldrik

sandjord, på sand og aur. Delvis er det grunt på fjellet. Eit mindre stykke er grunn, godt formolda myr på aur. Elles er lendet litt kupert, i slak halling mot sør-vest.

Feltet var før ryddinga skogvaksi. Der var bjørkeskog av blåbærhusmose-typen, med noko kratt og einer. Botndekket var mest blåbærris og mose med litt gras og urter imellom.

Dyrkingsarbeidet. Beitet er sett i stand i tida 1938—1942. Det er gjort vanleg overflatedyrking. Laus stein er køyrt bort, feltet er grøfta, kalka, og frø er sådd i brannflekke og grøftekast.

Til ryddingsarbeidet gjekk det med 27 mannstimar og $3\frac{3}{4}$ hestetimar pr. dekar.

Beitet er delt i 4 skifte.

Plantedekket nå. Flekkvis er det god, tett beitebotn. Men blåbærris og bjørnmose har framleis godt tak på store stykke. Det er derfor ein stor part av vidda som har lågt beiteverd.

På myra kom det sterkt oppskot av vidje og bjørk. For å drepa teinungen vart det i juni 1948 sprøyta med 8 pst. natriumklorat. Det vart brukt så mykje væske at blada blei doggvåte. Vieren stod like frisk. Seinhaustes 1949 vart det sprøyta på ny. Hausten 1950 var også ein heil del av vieren tørt.

Gjødsling og avling

Første og andre kontrollåret er det brukt allsidig gjødsling. Men i åra 1942 til 1946 er det berre gjødsla med litt salpeter. Først i 1947 blir det hatt på litt superfosfat og kaliumgjødsl.

Desse åra, da det var så lite gjødsl å få tak i, er det berre dei beste grasflekke som er gjødsla.

Gjødslmengdene og gjødslkostnaden finn ein i tabell 27.

Avlinga ser ein også av denne tabellen.

Tab. 27. *Avling, mjølkemengd, gjødslmengd og gjødslkostnad.*

År	F.e. pr. dekar	Kg mjølk pr. dekar	Kg mjølk pr. ku og dag	Kg gjødsl pr. dekar*			Gjødslkostnad		
				Superfosfat	33 % kaliumgjødsl	Kalksalpeter	Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre	Pr. kg mjølk øre
1943	82	55	5.6	0	0	9	1.73	2.1	3.1
1944	108	73	5.0	0	0	13	2.60	2.4	3.6
1945	119	96	6.6	0	0	11	2.20	1.8	2.3
1947	106	94	7.2	11	9	13	6.00	5.7	6.4
1948	116	97	7.8	24	16	17	8.80	7.6	9.1
1949	148	154	8.5	20	13	23	8.00	5.4	5.2
1950	126	136	8.1	19	6	11	5.30	4.2	3.9
Medel 1945-49	123	115	7.6	15	9	15	6.06	4.9	5.4

* Den Fullgjødsl som er nytta siste 3 åra er omrekna til superfosfat, kaliumgjødsl og kalksalpeter.

Av avlinga er 78 pst. tatt opp av mjølkekyr, 15 pst. av ungfø og 7 pst. av hestar.

På kvar måned deler avlinga seg slik:

Juni	Juli	August	September
48 %	24 %	22 %	6 %

At så stor del av avlinga fell på juni heng saman med at all gjødsla er gitt i ein gong tidleg om våren med tanke på å få tidleg beite.

Beitedyra har vori 10—12 kyr, nokre ungfø og 2 hestar. Kyr og ungfø har beita i lag. Det gjødsla beite er brukt i skifte med utmarksbeite.

Utmarksbeitet er svært godt (grasrik bjørkeskog), men det er noko seint om våren, så det har vori slept på kulturbeite 8—10 dagar før.

Sleppedato dei 7 åra i kontrollperioden har vori: $\frac{8}{6}$, $\frac{12}{6}$, $\frac{12}{6}$, $\frac{12}{6}$, $\frac{12}{6}$, $\frac{4}{6}$ og $\frac{7}{6}$.

Denne kombinasjonen av dyrka beite og godt utmarksbeite som ein har i Marka er aktuell for mange gardar.

I Marka har rydding og litt gjødsling på dei beste grasgjetene vori nok til å skaffe så godt tilskotsbeite at mjølka har haldi seg jamt i heile beitetida, og kyrne har komi på beite 8—10 dagar før dei kan sleppast i utmarka.

Det er ikkje gitt anna tilskotsfør enn litt høyr ved skifte frå inneføring til beite.

Å bruka gjødsla berre på dei plassane der det er god grasbotn, er sikkert rett når samla gjødslingsmengd er så lita i høve til inngjerda vidde.

Gjødselutgift i medel siste 5 åra, 4.9 øre pr. f.e. gras, eller 5.4 øre til 1 kg mjølk, er svært lite. Men produksjonsevna til jorda er da svakt nytta.

Den som berre rår over lita vidde i høve til buskapen bør ikkje bruka jorda så svakt.

Sjøgard i Sør Rana

Det er ført kontroll med avlinga på dyrka beite i tida 1948—1952.

Eigaren, Gunnbjørn Mortensen, har gjort dei daglege noteringar.

Garden. Sjøgard ligg ved Sørfjorden, 5 km inn for Hemnesberget, like ved hovudvegen.

Garden har bra med skog, og drifta er kombinert jord- og skogbruk. Driftsbygningen er i minste laget.

Beitet. Beitet er 31 dekar i vidde. Av dette er 2 dekar fulldyrka. Beitet ligg noko langt frå tunet, så det er tungvint på mange vis både med mjølking og tilsyn. Det er gangstig tvers over jordet ca. 500 m.

Jord og lende. Det renn ei lita elv tvers gjennom beita. Det er solvendt og lunt, og jorda har passe halling. Lendet er fint, men til dels noko kupert.

Jorda er det som ein på Helgeland kallar leirmold, ein moldrik kvabb. Det er god jord, men i naturtilstand kan ho vera fatig på plantenæring, serleg fosfat. Det siste er tilfelle her.

Før ryddinga var her krattskog og spreidde, store tre av older, selje og rogn og noko gran. Det var gamalt slåttland som hadde grodd att med skog.

Plantedekket var dei vanlege godgras i kveinarter, raudsvingel, litt rapp, noko sølvbunke, og på somme parti kvitkløver og tepperot. Det var mykje kvitbladtistel og torhjelm (hundsløk), og her og der vide flekker med berre storbregner. Blåbærris og bjørnemose var det og ein del av.

Dyrkingsarbeidet. Arbeidet med å setta i stand beitet er gjort i tida 1943—48.

Større buskar og tre er saga ned med låg stubbe. Det meste av krattet er rothoggi. Kvist og anna avfall er brent i dungar. I branntomtene er det sådd grasfrø, timotei og oppsop frå låven.

Det har vori mykje arbeid med å bli kvitt teinung, bregner, torhjelm, bringebær og sølvbunke. På dei verste flekkene er det brukt natriumklorat.

I 1949 tok Mortensen til å sprøyta med hormonpreparat, med god verknad.

Det er ikkje ført rekneskap over dyrkingsarbeidet. Eigaren har gjort det meste åleine ved sida av det andre arbeidet på garden.

Plantedekket. Plantedekket forandra seg fort i gunstig lei etter rydding og gjødsling. Det er nå tett, god beitebotn på det meste av vidda. Sølvbunke har lett for å breia seg på somme skifte, men eigaren har vori svært nøyen med å pussa av attstående gras. Til dels er bunketuvene flådde av med hakke.

På eit skifte som for ein del er noko flatt og sidlent, har soleie, både engsoleie og krypsoleie lett for å spreia seg. Det er sprøyta med hormonpreparat, og med godt resultat.

Gjerde. Yttergjerde og delegjerde er av same slag. Det er galvanisert, grov krigspiggråd øvst og nedst, og ein glatt tråd i midten. Stolpeavstanden er 1 m. Gjerdet står godt, og det har vori lite vedlikehald.

Skiftedeling. Det er 6 om lag like store skifte. På alle er drikkevatt. Frå sommarfjøset går det ei geil som har grunder til alle skifte.

Avling, mjølkemengd, gjødsling og gjødselkostnad

Tab. 28. *Avling, mjølkemengd, gjødselmengd og gjødselkostnad.*

År	F.e. pr. dekar	Kg mjølk pr. dekar	Kg mjølk pr. ku og dag	Kg gjødsel pr. dekar*			Gjødselkostnad		
				Superfosfat	33 % kaliumgjødsel	Kalksalpeter	Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre	Pr. kg mjølk øre
1948	166	109	5.8	19	9	10	5.70	3.4	5.2
1949	175	145	7.2	50	18	45	18.55	10.6	12.8
1950	161	134	6.8	14	9	40	10.80	6.7	8.1
1951	138	108	6.0	0	0	10	2.00	1.5	1.9
1952	136	114	5.6	11	10	13	7.58	5.6	6.6
Medel	155	127	6.3	19	9	24	8.93	5.8	7.0

* Fullgjødsel omrekna til superfosfat, kaliumgjødsel og kalksalpeter.

All gjødsla så nær som salpeter er sådd ut om våren. I 1949 er det gjødsla godt med superfosfat. Første og 2 siste kontrollår er det gjødsla svakt. Grunnen til dette er i første rekke at ein ikkje vann med arbeidet i rett tid, og at det har vori nok gras til kvar tid trass i den svake gjødslinga. Møkrucker er det ikkje gjort noko med.

Som ein ser av tabellen er det nedgang i avling frå 1951. Dette året var det gjødsla berre med litt salpeter. Det var sein slepping (11. juni), og det gjorde mykje til at avlinga vart mindre, men viktigaste grunnen er nok den svake og einsidige gjødslinga.

I 1952 var det tidleg vår, sleppedag 31. mai. Det var da gjødsla med alle tre gjødselemne, men mengda var for lita til å gi avlingsauke.

Som nemnt før har det alle år vori nok gras til kyrne. Sterkare gjødsling ville da føra til at det vart meir gras enn kyrne kunne nytta.

Beitetid og korleis avlinga er nytta.

Til vanleg har det vori 7—9 kyr, 2—3 ungfø og 2 hestar på beitet. Hestane har gått åleine, medan kyr og ungfø har gått i lag.

Av avlinga er 77 pst. tatt opp av kyr, 13 pst. av ungfø, 9 pst. av hestar og 1 pst. av sauer.

På kvar måned deler avlinga seg slik:

Mai	Juni	Juli	August	September
0.2 %	36 %	38 %	23 %	2.8 %

Dato for slepping har i dei 5 kontrollåra vori: $\frac{1}{6}$, $\frac{2}{6}$, $\frac{2}{6}$, $\frac{11}{6}$ og $\frac{31}{6}$. I alle år har dette vori for seint. Grunnen er at sommarfjøset ligg langt unna og at det har vori fôr nok i løa.

Hole, austre i Bø, Nordland

Det er ført kontroll over avlinga på beitet i tida 1942—1950, i alt 9 år.

Dei daglege noteringar er gjort av eigaren, Johan Hole.

Beitet. Vidda er 17 dekar. Av dette er fulldyrka 6 dekar avtorva myr. Resten av feltet er fastmark som er gjødsla opp. Det er god jord. Kontrollert areal var i 1942—1945 17 dekar (6 skifte) og i 1946—1950 10 dekar (4 skifte).

Avling mjølkemengd, gjødsling og gjødselkostnad. På kontrollskjemaet er kvart år ført opp kva slag gjødsel som er brukt, gjødselmengda, gjødselprisar og fraktutgifter. Fraktutgiftene har jamt vori 4 øre pr. kg gjødsel.

Ved utrekning av gjødselkostnaden til 1 f.e. beitegras er det berre dei verkeleg kontante utlegg som er tatt med (listepriis + 4 øre pr. kg i frakt). Utbetalt statstilskot til gjødsel dei 3 siste kontrollåra er ikkje trekt frå.

Tab. 29. *Avling, mjølkemengd, gjødselmengd og gjødselkostnad.*

År	F.e. pr. dekar	Kg mjølk pr. dekar	Kg mjølk pr. ku og dag	Kg gjødsel pr. dekar *			Gjødselkostnad	
				Super- fosfat	33 % Kaliumgj.	Kalk- salpeter	Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre
1942	146	109	5.5	17	11	31	8.90	6.1
1943	183	146	9.9	0	11	44	9.20	5.0
1944	202	130	8.5	0	10	33	7.40	3.7
1945	177	149	9.3	0	12	32	7.40	4.2
1946	290	184	10.0	15	10	35	10.70	3.7
1947	231	166	8.5	29	12	32	13.00	5.6
1948	171	155	11.2	4	3	10	2.80	1.6
1949	184	186	11.8	11	7	14	5.10	2.8
1950	151	99	9.7	4	3	31	6.50	4.3
Medel 1942—50	193	147	9.4	9	10	29	7.89	4.1
Medel 1946—50	205	158	10.2	14	9	30	7.62	3.6

* Den fullgjødsl som har vori nytta, er omrekna til superfosfat, kaliumgjødsl og kalksalpeter.

Av avlinga har kyr teke opp 63 pst., ungfø 21 pst., hestar 5 pst. og sauer 4 pst. 7 pst. er hausta som høyt.

I medel for alle år fordeler avlinga seg på kvar måned slik:

Mai	Juni	Juli	August	September
3 %	27 %	41 %	25 %	4 %

Det går fram av tabell 29 at beitet har vori svakt og ujamnt gjødsla. Serleg har det vori lite av fosforgjødsel.

I høve til gjødslinga har avlinga alle år vori god. Med rikeleg og allsidig gjødsling kan ein derfor rekna med stor avling på dette beitet.

Av tabell 29 kan ein lett sjå at den betre gjødslinga i 1946 har verka med ein gong. Men det er og tydeleg at gjødslinga dei 3 siste kontrollåra har vori så svak at jorda pinest ut.

Eigaren opplyser og at beitebotnen gror meir og meir til med mose.

For å få beitet opp i bra avling (300 f.e. pr. dekar, eller helst meir) bør det nå få ei god grunnjødsling med superfosfat, 50—70 kg pr. dekar, dertil 20—25 kg kaliumjødsel og 30—40 kg kalksalpeter.

Dei første åra var det 3 mjølkekyr og 1 à 2 drektige kviger på beitet. Men buskapen har minka, og etter 1946 har det ikkje vori meir enn 2 kyr og 1 kvige, siste året berre 1 ku og 1 kvige. Det har derfor til kvar tid vori stor vidde pr. beitedyr og nok gras. Beitet er nå så svakt nytta, og så feil gjødsla at det snøgt vil gå over til å bli mosegrodd eng.

Ålstad i Steigen

Det er ført kontroll over avlinga på beitet til Alfred Ålstad i Steigen frå 1937 til 1941 og frå 1943 til 1947. I alt 11 kontrollår. Det er før i Årbok for beitebruk nr. XVI (1942—43) gitt melding om dei 6 første kontrollåra. Meldinga nå er for åra 1943—47.

Beitet. Feltet ligg ned til sjøen, i svak halling mot sørvest.

Jorda er for det meste grunn, godt formolda myr på sand. Ein mindre del er moldjord på sand. Arealet er 11 dekar. Det er grøfta og overflatedyrka. Plantedekket var i 1943 nokså tett og frodig. Soleia har vori noko plagsam, og det tok tid før teinungen gav tapt. Andre ugras har ikkje volda bry. Møkrukene er jamna ut etter kvart. Mineralgjødsla er hatt ut tidleg om våren. Salpeteren er delt i to porsjonar.

Avling og gjødselkostnad

Tab. 30. *Avling, mjølkemengd, gjødselmengd og gjødselkostnad.*

År	F.e. pr. dekar	Kg mjølk pr. dekar	Kg mjølk pr. ku og dag	Kg gjødsel pr. dekar			Gjødselkostnad	
				Super- fosfat	33 % Kaliumgj.	Kalk- salpeter	Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre
1943	363	310	5.6	10	9	26	8.30	2.3
1944	295	259	6.2	16	18	27	9.60	3.3
1945	287	255	5.9	20	18	23	9.00	3.1
1946	303	244	6.7	27	0	27	8.30	2.7
1947	304	304	7.8	27	18	27	13.40	4.4
Medel	310	274	6.4	20	13	26	9.72	3.1

Avlinga på dette beitet har alle år vori sers god. I medel for dei 6 første kontrollåra 224 f.e. pr. dekar med gjødselkostnad 3.8 øre pr. f.e.

For dei 5 siste kontrollåra har avlinga auka til i medel 310 f.e. pr. dekar med ein gjødselkostnad på 3.1 øre pr. f.e.

Gjødslinga har vori jamn og allsidig, med unnatak av 1946 da kalium-gjødsla kom så seint at ho ikkje vart sådd ut. Men det er inga sterk gjødsling. Meir salpeter hadde truleg betalt seg. Jamført med Voll i Alstadhaug så er det der brukt over dobbelt så mykje salpeter.

På Ålstad har beitevidda pr. ku vori 1.9—2.2 dekar. Det er mange beitedagar pr. dekar, og det blir ikkje så lite gjødsel frå beitedyra. Møkrukene er spreidde utover etter kvar beiting, og dette har nok verka. Likeså er det år om anna kjørt på ein del tang der beitebotnen var skrinnast.

Beitedyr og beitetid

I 1947 gjekk ein okse på beitet i 44 dagar. Elles har det berre vori nytta kyr som beitedyr. Første to åra beita 6 kyr på feltet. Seinare har det vori berre 5.

Sleppetida desse 5 åra har etter tur vori $\frac{5}{6}$, $\frac{15}{6}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{5}{6}$ og $\frac{15}{6}$.

Heile 97 pst. av avlinga er tatt opp av kyr.

På kvar månad deler avlinga seg slik:

Juni	Juli	August	September
23 %	34 %	31 %	12 %

I medel for alle år er det 43 beitedagar med kyr pr. dekar. Det er uvanleg mykje på så kort beitetid. Høgt mjølkande kyr kan ikkje nytta beitet så ut. Tabell nr. 30 viser da og at mjølkemengd pr. beitedag er låg. Men mjølka har haldi seg jamt heile sommaren. Fordelinga av avlinga på kvar månad er uvanleg god. August månad har heile 31 pst. av avlinga. Voksteren har haldi godt ut. Bortsett frå ei nybær ku er da heller ikkje kyrne slepte på håbeite før i midten av september. Dette gjer at meir hågras kan nyttast til silofôr.

Det er ikkje gitt tilskotsfôr på beite.

Det meste ei ku har mjølka pr. dag i medel for heile beitetida er 11.2 kg.

Økonomisk oversyn

Det er ført notat for årleg vedlikehald dei 3 første kontrollåra (1943—45).

Arbeidet har vori reparasjon av gjerda, rensking av opne grøfter, såing av kunstgjødsel, pussing og spreining av møkrucker. Det er i to år kjørt på nokså bra med tang, og det gjer at det har vori mange arbeidstimar med hest.

Utgiftene til material har vori minimale.

I medel for 3 år er det pr. 10 dekar gått med 56 manntimar og 11 hestetimar.

Gjødsla er rekna etter det ho har kosta, levert på garden. Til rente av jord og rente og avskrivning av utgiftene med å setta i stand beitet er rekna kr. 13.00 pr. dekar. Og som del i vanlege utgifter er rekna kr. 5.00 pr. dekar.

Årleg vedlikehald er rekna til kr. 9.50 pr. dekar. Som arbeidsprisar er brukt kr. 1.50 pr. mannstime og kr. 1.00 pr. hestetime.

Tab. 31. *Produksjonskostnaden av beitegraset.*

Gjødselkostnad		Arbeidskostnad		Andre kostnader		Samla kostnad	
Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre	Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre	Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre	Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre
9.72	3.1	9.50	3.1	18.00	5.8	37.22	12.0

Kvarv i Sørfold — Nordland

Det er ført kontroll med anleggskostnaden og avlinga på beitet. Avlingskontrollen er for åra 1944—1951, i alt 8 år.

Eigaren, Markus Laholt, har gjort dei daglege noteringar.

Garden. Kvarv ligg inst i Sørfold, på austsida av fjorden, rett over for Røsvik, eit stykke oppe frå sjøen. Det er dårleg veg til gards, og garden er noko tungbrukt elles og.

Beitet. Beitet er 9 dekar stort, og ligg om lag 600 m nord for tunet. Det var utmark med sams beite, og det var ikkje så enkelt å få lov til å gjerda det inn. Det er dårleg veg til beitet og, så mjølka må berast heim.

Tab. 32. *Kostnad med å setta i stand beitet.*

	Mannstimar	Hestetimar	Utgifter, kr.		1943 kr.	1953 kr.
			1943 kr.	1953 kr.		
<i>Arbeidskostnader:</i>						
Hogst, rydding og brenning .	29	7	33	83		
<i>Grøfting:</i>						
70 m open grøft	10	0	10	25		
415 ø steingrøft	430	100	480	1225		
Planeringsarbeid	50	20	60	155		
Pløying og harving av 2.5 da	65	35	83	215		
Gjødsling og frøsaing	20	2	21	53		
Oppsetting av 637 m gjerde .	95	6	98	247		
Ordning av drikkeplass	2		2	5		
Samla arbeidskostnader					787	2008
<i>Gjerdevyrke:</i>						
445 m netting á kr. 0.60 (0.90)			267	400		
2 bt. piggtråd } 1000 m á kr. 0.05 (0.12)			50	120		
2 bt. slettråd }						
250 furestolpar á kr. 0.70 (0.90)			175	225		
100 andre stolpar á kr. 0.40 (0.60)			40	60		
Krampar			12	21		
I alt for gjerdevyrke					544	826
<i>Beitefrø</i> , 10 kg á kr. 3.00 (6.50)					30	65
Gjødsel, 270 kg Fullgjødsel A					76	108
					1437	3007
÷ 4 lass ved á kr. kr. 5.00 (10.00)					20	40
Netto kostnad i alt					1417	2967
» » pr. dekar					157	330

Jord og lende. Jorda er dels fastmark, sandblanda aur, og dels grunn myr på sandblanda leire. Det er bra jord, men det er så mykje fin sand i grøftebotnen at grøftene har lett for å gå tett. Det er jamt, fint lende i passe halling mot sør og aust.

Før ryddinga var her grisen bjørkeskog og tuver med lyng og bjørnemose. $\frac{2}{3}$ av feltet hadde bra grasbotn.

Dyrkingsarbeidet. Arbeidet var ferdig i 1943. 2.5 dekar er regelrett grøfta med 10 m grøfteavstand, pløgd, harva og frøsaidd.

Resten av feltet, 6.5 dekar, er overflatedyrka på vanleg måte. Skog og kratt er rudd, ein del tuver er hakka bort, og flekkvis er det sådd i beitefrø av vanleg handelsvare.

Den delen som er fullldyrka vart sådd i med beitefrøblanding i 1942. Som deksæd vart brukt grønfôr. Avlinga dette året vart 400 kg tørt grønfôr pr. dekar. I 1943 vart same stykket hausta som slått og gav nå 600 kg tørt høyr pr. dekar. Heile feltet vart gjødsla i 1942 med 17 kg Fullgjødsel og i 1943 med 30 kg Fullgjødsel pr. dekar.

Frå 1944 er heile feltet brukt berre til beite.

Plantedekket. Det stykket på 2.5 dekar som vart fullldyrka og sådd til med beitefrø, slo til med ein gong og gav god avling. Dei 2—3 siste åra har det gått noko tilbake.

Den delen som er overflatedyrka har nå tett, god beitebotn. I 1948 er det notert at lyngen er heilt borte, og at bjørnemosen er mest borte.

Beiteugras har det vori lite av.

Gjerde. Yttergjerdet er netting med piggråd over. Da feltet grensar mot felles beitemark er det hard pågang på gjerdet. Feltet er delt i 4 skifte. Til delegjerde vart brukt 3 glatte tråder. Trådane var likevel for tynne, og gjerdet heldt ikkje. Det er skifta ut med piggråd i 1948.

Avling, mjølkemengd, gjødsling og gjødselkostnad

Tab. 33. *Avling, mjølkemengd, gjødslingsmengd og gjødselkostnad.*

År	F.e. pr. dekar	Kg mjølk pr. dekar	Kg mjølk pr. ku og dag	Kg gjødsel pr. dekar *			Gjødselkostnad	
				Super- fosfat	33 % Kaliumgj.	Kalk- salpeter	Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre
1944	166	136	8.0	19	18	38	15.10	9.1
1945	183	204	10.7	18	11	38	12.00	6.6
1946	177	203	9.3	19	9	21	12.60	7.1
1947	177	186	7.7	25	16	51	16.40	9.3
1948	211	195	7.1	33	21	71	21.90	10.4
1949	260	290	9.6	33	21	78	22.40	8.6
1950	218	198	6.7	33	21	82	22.20	10.2
1951	209	161	7.1	33	21	82	24.00	11.5
Medel 1947-51	215	206	7.6	31	20	73	21.38	9.9

* Fullgjødsel er rekna om til superfosfat, kaliumgjødsel og kalksalpeter.

Av praktiske grunnar er det helst brukt Fullgjødsel. Salpeteren er gitt i to porsjonar. I medel er det for heile perioden brukt gjødsel for kr. 18.33 pr. dekar pr. år. I medel for dei 5 siste åra kr. 21.38 pr. dekar.

Til jamføring kan nemnast at det årlege gjødselkjøpet for heile Sørfold herad har vori kr. 4.36 pr. dekar i medel for dei 4 åra 1948—51.

I tabell 33 er ført opp avlinga i f.e. for kvart år, og gjødselkostnaden for 1 f.e.

Avlinga har auka jamt. I 1948 var beitebotnen stort sett rein for lyng og mose. At avlinga har minka att dei 2 siste åra har sin grunn i at grøftene har gått tett. Seinsommaren 1950 var elles uvanleg tørr. Det stykket der grøftene var i ustand var derfor både vassjukt frå våren og uttørka på seinsommaren.

I tabell 33 er ført opp kg mjølk pr. dekar og pr. beitedag.

86 pst. av avlinga er nytta av mjølkekyr, til vanleg 3 kyr. Det er for lite kulturbeite, så frå siste halvdel av juli har som regel kyrne vori i utmarka 2—3 veker. Det har ikkje vori til å unngå at mjølka har minka den tida. 1949 er unnatak. Da er det berre ei ku som har vori i utmarka. Dette året har flest beitedagar, har størst avling, 260 f.e. pr. dekar, og høgste samla mjølkemengd. 1 vårbær ku og 1 sommarbær ku har greidd seg godt utan tilskotsfôr.

Av tabellen går det fram at det er nokså stor variasjon i mjølkemengd pr. beitedag frå år til år. Denne variasjonen kjem for ein del av variasjon i kalvingstid, og at kutalet har variert frå 2 til 4. Beitevidda er for lita for 4 kyr. Kyrne har måtta nytte beitet heilt ut, og det blir da til sine tider for lite gras til høgtytande dyr. Det kjem tydeleg til syne heile det komplekset av vanskar som fylgjer med å driva med små beitefelt. Så små beiteareal er det vanskeleg å få delt i mange nok skifte, og det er da lite høve til etterbeiting.

For små, men høgtytande buskapar vil det derfor vera serleg føremon å ha så mykje beite at ein kan regulera det med slått.

Det er og stor variasjon frå år til år i gjødselutgift pr. kg mjølk. Dette kjem for ein del av ulik gjødsling, men det er og tydeleg at gjødsla som er brukt ikkje har verka like godt alle år.

Dette beitet er sikkert eit av dei i heile landsdelen, som gjennom ei årrekke har vori gjødsla både sterkt og allsidig.

God gjødsling krev at jorda er i god stand. Nedgangen i avling dei to siste åra kjem sikkert av at grøftene ikkje verkar som dei skal.

Korleis avlinga er nytta

Av avlinga er 86 pst. tatt opp av kyr, 6 pst. av ungfø og 8 pst. av hest og sau.

I medel for alle år deler avlinga seg på kvar månad slik:

Mai	Juni	Juli	August	September
1 %	30 %	28 %	23 %	18 %

Sleppedagen om våren har variert ein del. I 1948 var det slept 27. mai. Det er svært tidleg. Seinaste sleppedag er 11. juni.

I medel har det vori 24 beitedagar pr. dekar (variasjon frå 17 til 30). Juni og juli har gitt om lag like stor del av avlinga. I medel for alle år har juni 3.4 beitedagar meir enn juli, og juli 4.2 beitedagar meir enn august. Somme år har både unge og sau vori på beitet så seint som i november. Ikkje i noko år er det beita med sau om våren.

Tilskotsfôr. Det er gitt litt høy og poteter første beitedagane om våren, og somme år litt kraftfôr, i alt i medel 33 f.e. for året.

Økonomisk oversyn

I Nord-Noreg er stort sett alle overflatedyrka og fulldyrka beite sette i stand med hjelp av statsstønad.

Ved utrekning av årleg avskrivning er derfor utbetalt statstilskot trekt frå. Rentekravet er sett til kr. 3.00 pr. dekar, og del i andre utgifter kr. 6.00 pr. dekar.

Det er ført liste over brukte arbeidstimar til gjødsling og stell av beitet i 5 av dei 8 kontrollåra. I medel er det brukt 15 manntimar og 4 hestetimar pr. år.

I 1948 er det sett opp nytt delegjerde. Kostnaden er utrekna til kr. 166.00.

Ein manntime er sett til kr. 2.50 og ein hestetime til kr. 1.50.

Gjødsla er rekna etter det ho kosta, levert på garden.

Tab. 34. *Produksjonskostnaden av beitegraset (1947—51).*

Gjødselkostnad		Arbeidskostnad		Andre kostnader		Samla kostnad	
Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre	Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre	Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre	Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre
21.38	9.9	8.50	4.0	16.00	7.4	45.88	21.3

Førkostnader pr. kg mjølk produsert på beite er rekna til 19.1 øre. Av dette er kostnad til gjødsel 8.9 øre.

Samandrag for demonstrasjonsbeita

Det har vori ført kontroll med avlinga på 9 kulturbeite i Troms og Nordland. Tilsaman har vidda vori 196 dekar. Kontrolltida har vori frå 5 til 9 år. Samandraget gjeld for dei siste 5 åra på kvart felt.

Plantedekket

På godt gjødsla og godt stelt beite er engrapp, raudsvingel og engkvein dominerande plantar, men kvitkløver kan og gjera mykje av seg.

Plantane er dei som naturleg høyrer til på staden, og sidan er hjelpete fram ved gjødsling. På godt skikka jord kan det på den måten bli tett, kraftig beitebotn om 2—3 år.

På mindre felt er det harva og sådd i vanleg beitefrø og timotei av handelsvare. Første året gjer timoteien mest av seg, men etter kvart får engrapp,

raudsvingel og engkvein sterkare tak. Mange ting tyder på at det er dei heimlege artene som også her gjer utslaget. Ein har ikkje forsøk, eller observasjonar om dette, men det ligg nær å tru alt utenlandsk beitefrø er veikte her nord.

Dei gode naturlege vilkår for grasvokster som vi har i Nordland og Troms, gjer at det gror snøgt til med gras når marka blir rydda og gjødsla. At det blir harva og arbeidd i jordyta øydelegg ikkje gras som breier seg ved utlauparar.

Gjødsling og avling

Det er brukt svært ulike gjødselmengder på dei ymse felt, frå ca. kr. 6.00 til vel kr. 21.00 pr. dekar i medel.

Det er samsvar mellom god gjødsling og god avling. Men det er tydeleg at god jord produserar graset billegast. Det beitet som har størst avling pr. dekar, 310 f.e. (Ålstad) er gjødsla sparsamt. Det er brukt gjødsel for kr. 9.72 pr. dekar, og 1 f.e. gras kostar i gjødsel 3.1 øre.

Medeltal for gjødsling og avling for kvart beitefelt er ført opp i tabell 35.

Tab. 35. Medeltal for gjødsling og avling, samanstilling for alle felt.

Felt	Areal, dekar	Kg gjødsel pr. dekar Medel for 5 år			Avling, f.e. pr. dekar	Gjødselkostnad	
		Superfosfat	33 % Kaliumgj.	Kalksalpeter		Pr. dekar kr.	Pr. f.e. øre
<i>Troms:</i>							
Gibostad	52	19	17	93	247	20.66	8.4
Kalslett	29	23	9	28	214	10.30	4.8
<i>Nordland:</i>							
Nordland husmorsk. .	23	28	17	46	196	15.58	7.9
Voll	8	27	17	50	197	15.54	7.9
Marka	23	15	9	15	123	6.06	4.9
Sjøgard	31	19	9	24	155	8.93	7.0
Hole	10	14	9	30	205	7.62	3.6
Ålstad	11	20	13	26	310	9.72	3.1
Kvarv	9	31	20	73	215	21.88	9.9
Einrem	60				186	14.10	7.6

Beitedagar og mjølkeavdrått

I tabell 36 er ført opp kor stor prosent av avlinga som er tatt opp av kyr, beitedagar for kyr pr. dekar, og kg mjølk pr. dekar og pr. beitedag.

Det er stor variasjon i beitedagar pr. dekar — frå 15 til 43. Årsaka til dette er for ein del korleis beitet er brukt. Skal ein greia 9—10 kg mjølk pr. beitedag, bør ein nok ikkje rekna med over 20—25 beitedagar pr. dekar. Beitet må da vera godt, og kyrne bør ikkje tvingast til å ta over 80 pst. av avlinga.

Små areal og små buskarar gjer det vanskeleg å få god skiftedeling. Derfor blir det beita for lenge, og slept på på ny før graset har vaksi skikkeleg til att.

Tab. 36.

Beitedagar for kyr og mjølkeavdrått.

	Til kyr		Kg mjølk	
	% av avlinga	Beitedagar pr. dekar	Pr. dekar	Pr. beitedag
<i>Troms:</i>				
Gibostad	84	23	190	8.4
Kalslett	84	28	164	6.3
<i>Nordland:</i>				
Nordland husmørskole	83	20	199	9.8
Voll	87	23	198	8.9
Marka	78	15	116	7.6
Sjøgard	77	19	127	6.3
Hole	61	15	158	10.2
Ålstad	97	43	272	6.4
Kvarv	86	27	205	7.6
Einrem	59	17	156	9.1

Avlinga i kvar måned

Som regel kan ein ikkje rekna med å sleppa på beite før først i juni.

Fordelinga av avlinga i veksetida er god. På alle felt er over 22 pst. av avlinga tatt opp i august, og på dei 3 nørdeste felta over 30 pst. På utmarksbeite er august ei svært vanskeleg tid. Voksteren er slutt, og attåt er det sopptid, så kyrne er urolege. På godt gjødsla beite kan ein derimot få ein stor del av avlinga i august, og ein har da her eit godt middel til å halda jamn mjølkeproduksjon utover hausten.

Ikkje alle bruk som har vori med i kontrollen har nok gjødsla beite. Men dei som har nok beite har og greidd å halda ein jamn mjølkeproduksjon.

Summary

The material comprises the testing of a total of 10 test and demonstration pastures in North Norway. The testing period was from 5 to 9 years.

Most of the pastures were on good mineral soil. Only a few of them, such as Marka and Ålstad, include some peat land and very humus-rich soil. At Sjøgard the soil is sandy with a fair humus content.

At Einrem about one third of the pasture area was cultivated according to conventional methods. Otherwise the pastures were given the customary surface treatment. Trees and brush were removed. The land was drained where it was necessary. Then lime and fertilizers were applied to the natural grass turf.

On such surface-treated pastures meadow grass (*Poa*), red fescue (*Festuca rubra*), and bentgrass (*Agrostis*) were the dominant species. In some places white clover (*Trifolium repens*) also showed up well. Where small patches were seeded with commercial mixtures of pasture grasses and timothy, the timothy was predominant the first year. Later the domestic types of meadow grass, red fescue, and bentgrass proceeded to take over. Tufted hair-grass (*Dechampsia caespitosa*) was the most troublesome weed on most of the pastures.

In addition the tall buttercup (*Ranunculus acris*) is apt to become an objectionable weed in the pastures in North Norway.

The most southern pasture at Einrem in Vefsn, is at about 56° 45' N. lat. The mean precipitation in the four months of June, July, August, and September is 431 mm at the nearest meteorological station Drevja. For the same months the mean temperatures at Einrem are 11.1°, 14.1°, 13.2°, and 8.9° C., giving a thermal sum of 1446 day-degrees.

The most northern demonstration pasture, Kalslett in Tromsøysund, is at about 69° 40' N. lat. The mean precipitation at the meteorological station in Tromsø is 302 mm in June, July, August, and September. The precipitation for September alone is the same as for June and July combined. The mean temperatures for the abovementioned four months are 7.5°, 10.7°, 9.9°, and 6.6° C. giving a thermal sum of 1062 day-degrees.

The pasture at Einrem covers 60 decares of which 18 decares are fully cultivated. The fertilizer treatments given each year correspond to about 30 kg «Fullgjødsel A» (a complete fertilizer) plus 10—15 kg nitrate of lime per decare. The fertilizer cost per Scandinavian feed unit was 7.6 øre. The mean crop was 186 feed units per decare. Only 59 % out of this was taken up by dairy cattle. The best pasture field yielded 295 feed units and the poorest 121 feed units per decare. On part of the pasture land the grass cover was so poor that the response to fertilization was very slight. For dairy cattle there were 17 grazing days per decare.

For the nine demonstration pastures, the fertilizer costs varied from kr. 6.06 to kr. 21.38 per decare. The crop varied from 123 to 310 feed units per decare.

On the demonstration pastures, the intake by dairy cows was from 61 to 97 % of the growth. The remainder was used for other farm stock. The number of grazing days for dairy cattle varied from 15 to 43 per decare and was highest for Ålstad.

It has been shown by the demonstration fields that good pastures can be obtained by means of surface cultivation. If the soil and the growing conditions are favorable, fertilizer treatments given to the natural grass sward will promote a good grazing turf. If the conditions are unfavorable for the development of a good turf, no great and profitable effects can be obtained through fertilization. This has been clearly illustrated by the poorest pasture field at Einrem.