

FORSKNING OG FORSØK I LANDBRUKET

BIND 15

RESEARCH IN NORWEGIAN AGRICULTURE
VOLUME 15

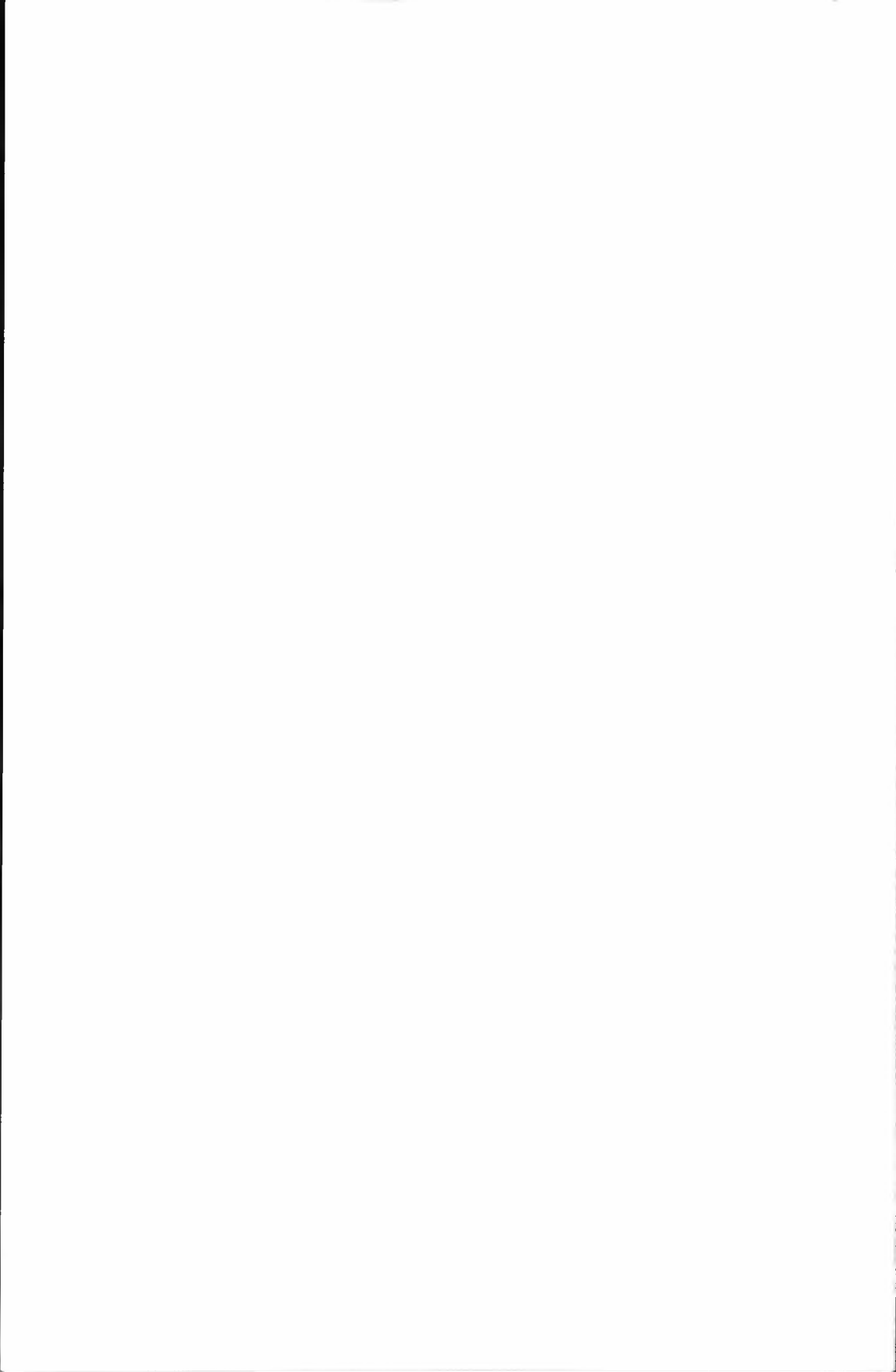
1964

Redaksjonskomité: *Editorial Board:*

BJARNE LJONES • ØIVIND NISSEN • G. UHLEN

Utgitt av: *Published by:*
KONTORET FOR LANDBRUKSFORSKNING
(The Office for Agricultural Research)
OSLO NORWAY

Norsk institutt for skogforskning
Biblioteket
1432 ÅS-NLH



INNHold

	Side	
KÅRE ÅRSVOLL:	Ein laboratoriemetode for prøving av potetsortar med omsyn til resistens mot flatskurv	1
PAULIS JAKOBSONS:	Kjemiske midler mot ugras i gulrot 1956—1961	9
KÅRE LUND HØIE:	Kjemiske midler mot ugras i planteskoler 1958—61	23
PAUL SOLBERG:	Dyrking av eng i fjellet, sammenliknet med dalen, og orienterende analyser av jord- og planteprøver. Sammenlikning mellom Berset og Løken	45
ARNE LUNDSTAD:	Forsøk med sorter av klaseroser 1955—60	89
H. SJØSETH:	Forsøk med ulike slåttetider av hå	109
EINAR MYHR:	Ettårige vatningsforsøk på Østlandet 1956—61	117
RAGNAR BÆRUG:	Handelsgjødsel og husdyrgjødsel til poteter	125
ARNOR NJØS:	Kjemisk sammensetning av jord- og planteprøver fra noen gårder med ulik gjødslingsstyrke i Sør-Norge	135
EINAR MYHR:	Forsøk med vatning og nitrogengjødsling i et 6-årig omløp	173
EINAR MYHR:	Forsøk med vatning og nitrogengjødsling til kulturbeite	187
JENS ROLL-HANSEN:	Manganmangel hos rødbete	197
ERLING STRAND:	Såkorndkvalitet etter skurtresking av korn med høyt vanninnhold	203
BIRGER OPSAHL og JOSTEIN RYSSDAL:	Forsøk med kålrotssorter 1959—1962	215
STEIN FROGNER:	Værlagets innflytelse på potetenes avkastning	227
JOSTEIN RYSSDAL:	Overgjødsling med nitrogen til vårkorn	239
JOSTEIN RYSSDAL:	Gjødslingsforsøk i korn på ulike jordtyper	247
RAGNAR HILLESTAD, STYRKAR FOSS og KNUT HERJE:	Forsøk med timoteisortar	275
STEIN FROGNER:	Potetforsøk på Opplandene 1945—1962	311
LORENS H. BRUN:	Forsøk med byggsorter 1951—1962	341
IVAR SELSJORD:	Vektkontroll av sau på fjellbeite i Sør-Norge	371
ODD ØSTGÅRD:	Molteundersøkelser i Nord-Norge	409
MAGNUS JETNE:	Sortsforsøk med poteter 1957—1963	445
JOSTEIN RYSSDAL:	Forsøk med stigande mengd Fullgjødsel B til potet	473

CONTENTS

	Page
KÅRE ÅRSVOLL:	A laboratory method of testing potato varieties for resistance to Common Scab, caused by <i>Streptomyces scabies</i>
	1
PAULIS JAKOBSONS:	Chemical weed control in carrots, 1956—1961
	9
KÅRE LUND HØIE:	Chemical weed control in nurseries, 1958—61
	23
PAUL SOLBERG:	Cultivation of meadows in the high mountain, compared with the valley, and chemical analyses of soil- and plant samples. Comparison between Berset and Løken
	45
ARNE LUNDSTAD:	Variety testing of Cluster Roses, 1955—60
	89
H. SJØSETH:	Experiments with different cutting times of the aftermath
	100
EINAR MYHR:	One-year irrigation tests in East Norway, 1956—61
	125
RAGNAR BÆRUG:	Commercial fertilizers and farmyard manure for potatoes
	135
ARNOR NJØS:	Chemical composition of soil and plant samples collected on farms in Southern Norway with different rates of fertilizers
	173
EINAR MYHR:	Experiment on irrigation and nitrogen applications in a six year crop rotation
	187
EINAR MYHR:	Experiment with irrigation and nitrogen fertilizing on cultivated pasture
	197
JENS ROLL-HANSEN:	Manganese deficiency in Garden Beets
	203
ERLING STRAND:	The effects of combine harvesting of high moisture grain on seed grain quality
	215
BIRGER OPSAHL and	Variety trials with Swedes, 1959—1962
JOSTEIN RYSSDAL:	The influence of precipitation and temperature on the yield of potatoes
STEIN FROGNER:	Nitrogenous top-dressing to spring cereals
	239
JOSTEIN RYSSDAL:	Fertilizer trials in small cereal on different soil types
	247
JOSTEIN RYSSDAL:	Nitrogenous top-dressing to spring cereals
	247
JOSTEIN RYSSDAL:	Fertilizer trials in small cereal on different soil types
	247
RAGNAR HILLESTAD,	Investigations on Cloudbberries (<i>Rubus chamaemorus</i> L) in North Norway
STYRKAR FOSS	409
and KNUT HERJE:	Experiments with timothy varieties
	275
STEIN FROGNER:	Potato trials in Hedmark and Oppland
	311
LORENS H. BRUN:	Experiments with Barley varieties, 1951—1962
	341
IVAR SELSJORD:	Weight records of sheep on highland pasture in South Norway
	371
ODD ØSTGÅRD:	Investigations on Cloudbberries (<i>Rubus chamaemorus</i> L) in North Norway
	409
MAGNUS JETNE:	Variety trials with potatoes, 1957—1963
	445
JOSTEIN RYSSDAL:	Increasing rates of Complex Fertilizer B for potatoes
	473

EIN LABORATORIEMETODE FOR PRØVING AV POTETSORTAR MED OMSYN TIL RESISTENS MOT FLATSKURV

*A laboratory method of testing potato varieties for resistance
to common scab, caused by *Streptomyces scabies**

AV
KÅRE ÅRSVOLL

INNHALD

	Side
Innleiing	1
A. Isolering	2
B. Tyrosinaseproduksjon	3
C. Infeksjonsforsøk	4
D. Resistensprøving	6
Samandrag	7
Summary	7
Litteratur	8

Innleiing

Somme forskarar reknar med mange, andre med færre artar av *Streptomyces* som årsak til flatskurv. I dette arbeidet vert det berre rekna med *Streptomyces scabies* (Thaxter) Waksman & Henrici, definert slik at den omfattar alle *Streptomyces*-«artar» som er årsak til den skaden vi kallar flatskurv på potet.

Denne sjukdomsorganismen kan leva saprofyttisk i jorda i årevis og er utbreidd om lag over alt der det vert dyrka poteter.

Serleg i dei siste tiåra er det prøvd mange direkte rådgjerder, mellom anna ymse fungicider og baktericider, i kampen mot sjukdommen. Men ennå kan ein ikkje peika på noka praktisk brukande kjemisk rådgjerd.

Førebels må ein difor rekna resistensforedling som det einaste verkeleg effektive i kampen mot flatskurv. På dette området har ein og nådd positive resultat. Immune potetsortar kjenner ein ikkje, men det er fleire som er resistente. Såleis vert det sjeldan større skade på t. d. Jubel, Hindenburg og Åspotet (9).

Utvalet har for det meste vore grunna på vanlege feltobservasjonar i sortsforsøk. Denne måten å prøva sortsmaterialet med omsyn til motstandsevne mot flatskurv, er på mange måtar lytefull. Temperatur og råme i vekstsesongen, jord og gjødsling og dei naturlege smittetilhøva i jorda kan verka forstyrrende inn. Det er difor nødvendig å føra eit stort plantemateriale gjennom forsøk i fleire år før ein med visse kan ta ut dei resistente sortane.

Dette arbeidet gjer greie for ein laboratorie- og veksthusmetode bygd på kunstig inokulasjon med reinkultur av *S. scabies* for resistensprøving av potetsortar. Teknikken ved oppalet av plantene fylgjer i prinsippet metoden til HOOKER (6).

A. Isolering

Frå flatskurvinfiserte knollar vart det isolert litt cellevev frå grenseskiktet mellom friskt og sjukt vev og overført i fenoloppløysing i konsentrasjonstilhøvet 1 : 140 (LAWRENCE, 8). Etter 10 min. vart ein drope av denne oppslemminga overført til flytande agar (+ 45 ° C) i petriskåler som så vart sette ved 25 ° C. Som næringssubstrat vart brukt tyrosin-casein-nitrat-medium (TCN-agar) etter MENZIES og DADE (11).

Ved fenolbehandling av inokulum (LAWRENCE, l.c.) oppnår ein ein så sterk seleksjon at ein i mange høve får reine actinomycetkoloniar alt i den fyrste spreinga (fig. 1).

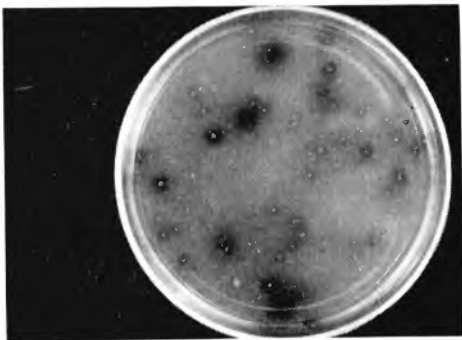


Fig. 1. Isoleringsskål med tyrosinaseproduserande *Streptomyces*-koloniar (5 døger inkubasjonstid).

Isolating plate containing tyrosinase-producing Streptomyces-colonies (5 days incubation time).

Det er funne ein nær samanhang mellom patogenitet hjå isolat av *S. scabies* og evne til å produsera eit melanin-liknande pigment i tyrosinhaldige substrat (1, 2, 5, 13, 14). Organismar som produserer tyrosinase, oksyderer ved hjelp av dette enzymet aminosyra tyrosin til det mørkebrune pigmentet melanin. Ein går ut frå at det er denne tyrosinstoffskifte-reaksjonen som føregår ved mørkfarging av tyrosinhaldige substrat.

TCN-agar er såleis eit selektivt næringsmedium som byggjer på dette prinsippet, samstundes som dette substratet verkar sterkt hemjande på utviklinga av bakteriar og soppar.

Etter 4—6 døger kjem vanlegvis dei fyrste små *Streptomyces*-koloniane til syne. I den fyrste tida er dei grålege og glatte å sjå til. Kvitt, ullent luftmycel syner seg vanlegvis fyrst når kulturane er 10—14 døger gamle.

Fargereaksjonen på TCN-agar for dei sannsynleg patogene *Streptomyces*-isolata syner seg samstundes med koloniane. 4—6 døger etter inokulasjonen kan ein såleis lett ta ut desse koloniane til vidare kultivering.

På fig. 1 syner dei fleste koloniane fargereaksjon. Det var ingen morfologisk skilnad på koloniar med og utan fargereaksjon, korkje makroskopisk eller mikroskopisk.

B. Tyrosinaseproduksjon

Som nemnt framanfor oksyderer *S. scabies* aminosyra tyrosin til fargestoffet melanin. Denne fargereaksjonen varierer for ulike kulturar frå kraftig mørkfarging til ingen farging av næringssubstratet.

Tabell 1 syner fargereaksjonen for 9 isolat etter 12 timar, 36 timar, 4 døger og 10 døger. Kultur nr. 19 er frå Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn. Dei andre kulturane er egne isolat.

Tabell 1. Melaninfargereaksjon på TCN-agar.
Table 1. Melanin-pigment reaction on TCN-agar.

Isolat nr.	Isoleringsmateriale <i>Isolating materials</i>		Kulturtid <i>Culture period</i>			
	Isolert frå <i>Isolated from</i>	Dyrkingsstad <i>Locality</i>	12 t(h)	36 t(h)	4 d	10 d
7	Arran Pilot	Brandbu, Oppland	3	4	4	4
14	Kerrs Pink	Åsnes, Hedmark	3	4	4	4
17	140/40	Høyland, Rogaland	2	3	4	4
18	Gulrot (Carrot)	Høyland, Rogaland	0	1	2	2
19 (CBS)	?	?	2	4	4	4
22	Kerrs Pink	Tune, Østfold	3	4	4	4
22-II	Kerrs Pink	Tune, Østfold	0	0	0	0
23	140/40	Høyland, Rogaland	0	0	1	1
24	Kerrs Pink	Høyland, Rogaland	3	4	4	4

Fargereaksjonen er gradert etter fylgjande skala:

The pigment reaction is graded after the following scale:

0 ingen fargereaksjon (*no pigment reaction*)

1 svært svak (knapt synleg) fargereaksjon (*extremely weak — scarcely visible — pigment reaction*)

2 svak fargereaksjon (*weak pigment reaction*)

3 medels sterk » (*medium »*)

4 sterk » (*intense »*)

Vi ser at fargereaksjonsforholdet mellom isolata ikkje endra seg etter 4 døger. Isolat nr. 22-II gav ikkje fargereaksjon i det heile. Isolat nr 18 (frå gulrot) synte svak melaninfarging etter 36 timar, og isolat nr. 23 fyrst etter 4 døger.

C. Infeksjonsforsøk

Når ein potetplante veks i luft metta med råme, vert dei fleste stolonane liggjande fritt over vekstmediet. Det er då lett å inokulera knollane og seinare fylgja med i utviklinga av sjukdomen.

For å få til slike veksetilhøve, vart det prøvd ein dyrkingsmetode utarbeidd av HOOKER (6) og noko modifisert av KLINKOWSKI og HOFFMANN (7) — (her kalla «leirkakemetoden»). Men då denne metoden på mange måtar synt seg å vera tungvinn og arbeidskrevjande, både ved anlegg av forsøket og i vekst-tida, vart den omarbeidd og forenkla. 18 cm teglpotter vart sette rettvende på plastfolie og føra ned i kvitmose. Pottene vart fylte til ca. 7 cm høgd med perlite, og dei på førehand grodde knollane vart sette i overflata. (Om til-trekkjing av groplanter før ompotting i forsøkpottene, sjå HOFFMANN, 4). Over kvar potteopning strekte ein svart plastfolie som vart halde på plass med ein gummistrikk. I plastfolien klypte ein eit lite hol som planten kunne veksa opp gjennom. Over plastfolien la ein kvitt papir, slik at temperaturen inne i pottene ikkje skulle verta for høg når sola sto sterkt på. Kvitmosen vart vatna annankvar dag. Såleis heldt det seg jamt høgt råmeinnhald i lufta i potta. Forsøket vart lagt ut på bord i veksthus. Kerrs Pink vart nytta som forsøksort.

Ved ompottinga vart perliten i forsøkpottene vatna med ca. 200 ccm næringsløysing. I vekstperioden heldt ein vekstmediet fuktig ved å gi 150 ccm næringsløysing pr. potte ein gong for veka. Næringsløysinga var samansett som nemnt av HOFFMANN (4).

Plantene i «mose-plastpottene» såg ut til å trivast best alt frå fyrst av. Dei voks raskare og var i det heile kraftigare og friskare enn plantene i «leirkakepottene». Fig. 2 syner skilnaden i risutviklinga 5 veker etter ompottinga. På dette tidspunktet kom dei fyrste nydanna knollane til syne. Knolltalet var om lag dobbelt så stort i mose-plastpottene som i leirkakepottene.



Fig. 2. Risutvikling 5 veker etter ompotting. «Mose-plastmetoden» til venstre og «leirkakemetoden» til høgre. Size of the potato-haulm 5 weeks after transplanting. The «moss-plastic method» left and the «Hooker's method» right.

Til infeksjonsforsøket vart teke med dei 9 isolata som er med i tabell 1. Kvart isolat fekk 6 gjentak (3 mose-plastpotter og 3 leirkakepotter) med unntak av isolat nr. 17 som berre fekk 2 potter av kvar forsøksmetode. Kontrollerken var på 2 potter frå kvar metode.

Inokulasjonen vart utført ved at ein sterkt konsentrert spore- og mycel-suspensjon vart sprøyt utover plantedelene inni forsøkpotta. Dette vart

gjort 3 gonger med ei veker mellomrom, fyrste gongen straks knolldanninga vart observert.

Dei fyrste flatskurvsymptoma synte seg 7—10 døger etter inokulasjonen (same som observert av HÖFFMANN, 4). Fyrst kom det til syne små mørke prikker eller sprekker i knollyta. Etter kvart utvikla angrepet seg meir eller mindre kraftig. Symptoma varierte frå små flekker og typiske skrubbilete til djupe sår. *S. scabies* vart seinare reisolert.

4 veker etter fyrste gongs inokulasjon vart forsøket avslutta. Resultatet er synt i tabell 2.

Tabell 2. Angrepsgrad på Kerrs Pink-knollar ved bruk av «mose-plastmetoden» og «leirkakemetoden» etter inokulasjon med 9 isolat av *S. scabies*.

Table 2. Degree of attack on Kerrs Pink-tubers after inoculation by nine isolates of *S. scabies*, using the «moss-plastic method» and the «Hooker's method».

Isolat nr.	Angrepsgrad <i>Degree of attack</i>	Gj.snitt <i>Average</i>	Melaninfarge- reaksjon etter 10 døger (sjå tab. 1) <i>Melanin-pigment reaction within 10 days (see table 1)</i>
	A. Mose-plast- metoden <i>Moss-plastic- method</i>	B. Leirkake- metoden <i>Hooker's method</i>	
19	3.3	2.0	4
24	3.0	1.7	4
22	2.7	1.0	4
7	2.3	1.0	4
17	2.0	0.5	4
14	1.7	0.7	4
18	1.3	0.7	2
23	0.7	0.3	1
22-II	0.7	0.0	0
Usmitta <i>Not inoculated</i>	0.0	0.0	—

Angrepet er gradert etter fylgjande skala:

The attack is graded after the following scale:

0 ikkje synleg angrep

no visible attack

1 svakt angrep (< 1 % av total knolloverflate skadd)

slight attack (< 1 % of the total tuber surface injured)

2 medels sterkt angrep (1—10 % av total knolloverflate skadd)

medium attack (1—10 % of the total tuber surface injured)

3 sterkt angrep (10—50 % av total knolloverflate skadd)

severe attack (10—50 % of the total tuber surface injured)

4 svært sterkt angrep (> 50 % av total knolloverflate skadd)

very severe attack (> 50 % of the total tuber surface injured)

Det var signifikant skilnad i patogenitet mellom dei forskjellige isolata. Denne skilnaden kom klarare fram ved moseplastmetoden enn ved leirkakemetoden. Vidare var det god samanheng mellom angrepsgrad og melaninfargereaksjon hjå isolata.

D. Resistensprøving

For å granska korleis resultatet av infeksjonsforsøk samsvarar med flatskurvobservasjonane i feltforsøk vart moseplastmetoden prøvd på nokre potetsortar med kjent forhold til flatskurv. (Dessutan var det med ein nummersort, C × 737—579, som professor A. P. LUNDEN hadde interesse av å få prøvd).

Desse sortane var med i forsøket:

Kerrs Pink	Ås
Saga	Ackersegen
Aquila	Jubel
Prestkvern	C × 737—579

Kvar sort fekk 5 infeksjonspotter og 1 kontrollpotte. Inokulasjonen vart gjort med ei inokulumblanding av fleire isolat (alle med sterk melaninfarge-reaksjon på TCN-agar). På denne måten var det større von om å få med fleire fysiologiske rasar, dersom slike finst. Tabell 3 syner resultatet av forsøket. Angrepet vart gradert etter same skala som er nytta i tabell 2.

Tabell 3. Angrepsgrad på 8 potetsortar ved bruk av mose-plastmetoden.
Table 3. Attack on eight potato varieties using the moss-plastic method.

Sortar <i>Varieties</i>	Knolltal granska Number of <i>tubers</i> examined	Angrepsgrad gj.snitt <i>Degree of attack</i> average (0—4)
Kerrs Pink	57	3.9
Saga	30	3.6
Aquila	88	3.4
Prestkvern	58	2.6
Ås	50	1.8
Ackersegen	30	1.8
Jubel	32	1.6
C × 737—579 . . .	49	1.4

Variansanalysen syntte at skilnadene i angrepsgrad mellom sortane var signifikante ($p = 0.001$), og resultatata samsvarer stort sett med tidlegare feltobservasjonar (3, 9, 10, 12). Kerrs Pink, Saga og Aquila, som alle er lett mottakelege sortar, vart kraftig angripne. Jubel, Ackersegen og Ås, som vert rekna for å vera resistente mot flatskurv, vart relativt svakt angripne.

Prestkvern vert av LUNDEN (10) rekna som «angripelig», av HANSEN (3) mest like resistent som Ås. I dette forsøket kom sorten i ei mellomstilling. C × 737—579 vart minst angripne.

Skurvsymptoma på dei tre lett mottakelege sortane var og mykje kraftigare enn på dei andre. Serleg var angrepsintensiteten på Kerrs Pink sterk (sjå fig. 3).

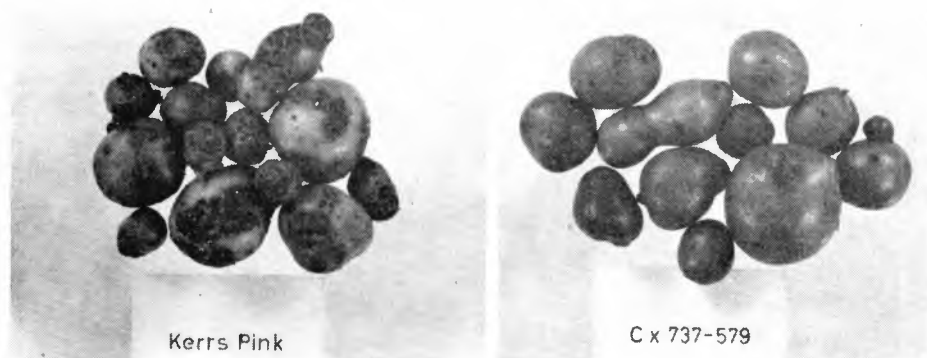


Fig. 3. Flatskurvangrep på Kerrs Pink og C \times 737—579 etter kunstig inokulasjon med *S. scabies*.
*Infection of common scab on Kerrs Pink and C \times 737—579 after artificial inoculation by *S. scabies*.*

Samandrag

Flatskurvorganismen *S. scabies* vart i dette arbeidet isolert frå infiserte knollar ved hjelp av fenolbehandling av inokulum (8) kombinert med dyrking på tyrosin-casein-nitrat-substrat (TCN-agar) (11).

Det vart prøvd ein dyrkingsmetode for oppaling av forsøksplanter utarbeidd av HOOKER (6) og noko modifisert av KLINKOWSKI og HOFFMANN (7) (her kalla «leirkakemetoden»). Denne metoden vart omarbeidd og forenkla («mose-plastmetoden»). Ved samanlikning av desse to metodane i infeksjonsforsøk gav dei båe om lag same feilvarians, men mose-plastmetoden gav signifikant sterkare angrep enn leirkakemetoden.

9 isolat av *S. scabies* var med i infeksjonsforsøket. Det vart funne signifikant skilnad i patogenitet mellom desse isolata, og denne skilnaden samsvarar med melaninfargereaksjonen på TCN-agar (sjå tabell 1 og 2).

8 potetsortar vart etter mose-plastmetoden prøvd med omsyn til resistens mot flatskurv. Det vart funne signifikant skilnad i angrepsgrad (sjå tabell 3). Resultata samsvarar stort sett med tidlegare feltobservasjonar.

Summary

This report deals with a laboratory-greenhouse method for testing resistance of potato varieties based on artificial inoculation by pure culture of *Streptomyces scabies* (Thaxt.) Waksman & Henrici.

The common scab organism was isolated from infested potato tubers by means of phenol-treatment of inoculum (8), combined with cultivating on tyrosine-casein-nitrate-substrate (TCN-agar), a selective nutrient-medium (11). This method makes it possible even in the first dispersion to obtain plates containing pure colonies of Actinomycetes. Possible pathogenic isolates were also selected from the isolating plates for further cultivation in vitro by selecting colonies showing a melanin-pigment reaction (2).

A cultivating method for raising test plants, developed by HOOKER (6) and somewhat modified by KLINKOWSKI and HOFFMANN (7) was tried (here named

the «Hooker's method»). A new and simplified method based on «Hooker's method» was developed. The new method (the «moss-plastic method») proved to be less laborious, and the plants showed a more vigorous growth. The moss-plastic method was carried out as follows: Flower-pots (diam. 18 cm) were placed in Sphagnum-moss on a plastic folium in a greenhouse. The pots were filled with perlite to about 7 cm height, and the sprouted tubers were placed on the surface. The openings of the pots were covered by black plastic folia, fastened with strings. A little hole for the growing plant was cut in the centre of the folium. The moss was watered every second day, and thus the humidity of the air in the cavity of the pot was constantly kept at about saturation level. The perlite was sprinkled once a week with 150 ccm/pot of a nutrient-dissolution (composition, see HOFFMANN, 4).

The inoculation was carried out by spraying a concentrated suspension of spores and mycelium in the pots. The inoculation was repeated three times at weekly intervals, the first spraying taking place shortly after the first development of tubers was observed.

The Hooker's method and the moss-plastic method had about the same sample standard deviations, but the attacks were significantly heavier by using the latter method.

Significant differences in pathogenicity were observed among nine isolates of *S. scabies*, and these differences corresponded to the melanin-pigment reaction on TCN-agar (tables 1 and 2).

Eight potato varieties were tested by the moss-plastic method for resistance to common scab. The results are shown in table 3. These results show high correlation to earlier field observations.

Litteratur

1. AFANASIEV, M. M. 1937. Comparative physiology of *Actinomyces* in relation to potato scab. Nebr. Agr. Exp. Sta., Res. Bul. 92.
2. GREGORY, K. F. and E. B. VAISEY. 1956. Pathogenicity of tyrosinase deficient mutants of *Streptomyces scabies*. Canad. Journ. Microbiol. 2 : 65—71.
3. HANSEN, L. R. 1962. Flatskurv på potet. Norsk Landbr. nr. 7.
4. HOFFMANN, G. M. 1954. Beiträge zur physiologischen Spezialisierung des Erregers des Kartoffelschorfes *Streptomyces scabies* (Thaxt.) Waksman and Henrici. Phytopath. Z. 21: 221—278.
5. HOLLIS, J. P. 1952. Studies on *Streptomyces scabies*. I. Variability in a melaninindicator medium. Phytopathology 42: 273—276.
6. HOOKER, W. J. 1950. A technique for observing tuber enlargement and scab development in potatoes. Phytopathology 40: 390—391.
7. KLINKOWSKI, M. und G. HOFFMANN. 1952. Eine Methode zur Schorfresistenzprüfung der Kartoffel. Der Züchter, 22: 92—94.
8. LAWRENCE, C. H. 1956. A method of isolating actinomycetes from scabby potato tissue and soil with minimal contamination. Can. J. Bot. 34: 44—47.
9. LUNDEN, A. P. 1933. Potetsortenes motstandsdyktighet mot skurvangrep. Meld. Norges Landbrukshøgskole, 13: 849—856.
10. LUNDEN, A. P. 1951. Fargebilder med beskrivelse av 28 potetsorter. Potetsorter i Norge. Prod.omsetn.org. f. poteter, Oslo.
11. MENZIES, J. D. and C. E. DADE. 1959. A selective indicator medium for isolating *Streptomyces scabies* from potato tubers or soil. Phytopathology 49: 457—458.
12. OSVALD, H. 1959. Åkerns nyttoväxter. Kap. 11 Potatis. A. B. Svensk Litteratur, Stockholm.
13. SKINNER, C. E. 1938. The «tyrosinase reaction» of the actinomycetes. Journ. Bact. 35: 415—424.
14. VAISEY, E. B., J. A. CARPENTER & R. G. ATKINSON. 1955. Pigment production in skim milk by actinomycetes in relation to potato scab. Canad. Journ. Microbiol. 1: 574—578.

KJEMISKE MIDLER MOT UGRAS I GULROT 1956—1961

Chemical Weed Control in Carrots, 1956—1961

Av
PAULIS JAKOBSONS

	Side
INNHold	
I. Innledning	9
II. Forsøk med white spirit og terpentin	10
Forsøksplan	10
Virkningen på gulrotavlinga	11
Smaksbedømmelse	12
Virkningen på luketida	12
Værets innflytelse på effektiviteten av sprøytinga	13
Virkningen av terpentin og white spirit på luketida når ugraset ble sprøytet på ulike utviklingstrinn	13
Virkningen av terpentin og white spirit på ulike ugrasarter	14
III. Forsøk med ulike sprøytetider for white spirit 1960—61	17
Forsøksplan og materiale	17
Virkningen på gulrotavlinga	17
Smaksbedømmelse	18
IV. Sammendrag	19
Summary	20
Litteratur	21

I. Innledning

Bruken av kjemiske midler mot ugras i gulrotåker kan redusere lukearbeidet betraktelig. I den forrige meldinga (VIDME og JAKOBSONS 1960) ble det påvist at ugrassprøyting reduserte lukearbeidet med 31—85 % i middel for ulike forsøksledd, og at sprøyting + luking ga betydelig større gulrotavlinger enn bare luking. I to tidligere meldinger (PERSSON 1951 og VIDME 1954) ble det prøvd ulike oljetyper, og ett ledd var behandlet med white

spirit + 25 % råterpentin. Det sistnevnte ledd var helt på høyde med de andre leddene hvor det ble brukt ublandet mineralolje. I meldinga om ugrasprøyting med white spirit + terpentin i skogplanteskoler (VIDME og BYLTERUD 1955) er det nevnt at terpentintilsetning økte effektiviteten av white spirit mer eller mindre mot de fleste ugrasarter, men mest mot de oljeresistente. Denne kjensgjerning førte til tanken på å fortsette forsøka med terpentin i gulrot, både i blanding med mineralolje (white spirit) og ublandet. En slik forsøksserie ble startet i 1956 og avsluttet 1959, og omfattet i alt 27 forsøk.

Før å studere virkningen av white spirit brukt til ulike sprøytetider, ble det i 1960 startet en annen forsøksserie. Den ble avsluttet i 1961 og omfatter bare 3 forsøk. Resultatene er tatt med i denne meldinga.

Meldinga behandler således resultater fra i alt 30 forsøk utført på spredte felter over hele landet i åra 1956—1961 etter fellesplaner vedtatt av Rådet for hagebruksforsøk. Formålet med forsøka var å undersøke virkningen av de ulike behandlinger på ugraset, renholdsarbeidet og gulrotavlingas størrelse og kvalitet. Forsøksplanene og metodikken vil bli nærmere omtalt i avsnitt II og III.

Utvalget for ugrasforsøk har satt fram forslag til forsøksplanene, men arbeidet med detaljplanleggingen, administrasjonen og gjennomføringen av forsøka så vel som bearbeidingen av resultatene er utført av Statens plantevern, Ugrasbiologisk avdeling, Vollebekk.

Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd har gitt tilskott til gjennomføringen av forsøka og til statistisk bearbeiding av resultatene for åra 1956 og 1957. A/S Hurum Fabrikker, Tofte, skaffet gratis terpentin til forsøka.

II. Forsøk med white spirit og terpentin, 1956 59

Forsøksplan.

- I. Usprøyta. Handluka kontroll.
- II. Terpentin, 75 liter pr. da like før spiring av gulrota.
- III. White spirit, 75 liter pr. da før spiring + ved 1—2 vedv. blad.
- IV. White spirit, 75 liter pr. da ved 1—2 vedv. blad.
- V. Blanding av 50 liter white spirit og 25 liter terpentin pr. da ved 1—2 vedv. blad.

Forsøka ble lagt ut med handluka kontroll etter en 5×5 plan med systematisk rutefordeling. Anleggsrute var 16.25 m^2 og hausterute 7.80 m^2 . Grensebelter besto av 2 driller på langs og 1.0 m brede belter på tvers mellom to og to hausteruter. Kulturmetoden var 2 rader på drill med drillavstand 65 cm og tynningsavstand 7 cm . Sprøytinga ble som regel utført med rygg-sprøyte. Det skulle sprøytes i stille oppholdsvær når det ikke var meldt regn i kommende døgn. Det ble gjort notater om nedbør og temperatur (kl. 13) sprøytedagen og den følgende uke.

En uke etter sprøyting på 1—2 vedvarende blad skulle ugraset telles på 4 småruter jevnt fordelt innenfor hver forsøksrute. Ugrasarter som er vanskelig å telle, som vassarv, linbendel og stemorsblom, ble veid. Arter som forekom i en mengde av minst 10 planter (eller 10 g) pr. m^2 ble spesifisert, de

øvrigt slått sammen under betegnelsen «andre ugras». Straks etter ugrastellingen ble hausterutene luket under tidskontroll.

Like før haustinga ble det foretatt ugrasgradering på alle ruter. Gulrota ble haustet til vanlig tid, og avlinga og kvalitetene «Standard» og «Frasortert» bestemt. Det ble tatt ut en representativ samleprøve til kvalitetskontroll fra hvert ledd.

Det ble utført 21 forsøk etter planen. På grunn av driftstekniske og meteorologiske forhold var det i de 6 øvrige forsøk mulig å gjennomføre sprøytinga bare for de to siste ledd, dvs. sprøyting med white spirit og blanding av white spirit + terpentin når gulrota hadde fått 1—2 vedvarende blad. Materialet omfatter således i alt 27 forsøk med de sistnevnte ledd + kontrollen.

Virkningen på gulrotavlinga

Avlingsutslagene er gitt i tab. 1. Avlingene av standard vare og frasortert er oppgitt som absolutte tall på kontrollen og som mer- eller mindreavlinger etter de ulike sprøytinger. Dessuten er det ført opp frasortert i prosent av totalavlingene.

Tabell 1. *Avlingsutslag etter behandling med terpentin og white spirit og blanding av disse 1956—59.*
Antall forsøk ().

Sortering	Kontroll, bare luket	Terpentin før spiring	White spirit før spiring og ved 1—2 vedv. blad	White spirit ved 1—2 vedv. blad	White spirit + terpentin ved 1—2 vedv. blad
Standard, kg/da . . .	2049 (27)	+ 253 (21)	+ 542 (21)	+ 340 (27)	÷ 285 (27)
Frasortert, kg/da . .	607 (27)	+ 29 (21)	+ 100 (21)	+ 67 (27)	÷ 79 (27)
Frasortert i prosent av totalavling . . .	23 (27)	21 (21)	21 (21)	22 (27)	23 (27)

Sprøyting med ublandet white spirit både før og etter at gulrota spirte opp (75 l/da hver gang) ga den største gulrotavlinga: 542 kg standard vare mer enn etter bare håndluket i middel for 21 forsøk. Differansen er statistisk meget sikker ($P < 0.01$).

Nestbest står en gangs sprøyting med white spirit når gulrota hadde fått 1—2 vedvarende blad. Meravlinga er 340 kg/da i middel for 27 forsøk. Dvs. 202 kg standard gulrot mindre enn for 2 gangers sprøyting. Utslag er signifikant ($P < 0.05$). Med normale priser på gulrot, skulle det være økonomisk forsvarlig å sprøyte med white spirit både før og etter spiring.

Sprøyting med 75 l ublandet terpentin like før gulrota spirte ga i middel 253 kg/da mer enn håndluking alene, mens 25 l terpentin + 50 l white spirit sprøytet på 1—2 bladstadiet reduserte gulrotavlinga med 285 kg/da. Avlingsreduksjonen for blandinga er signifikant ($P < 0.01$). Sammenlignet med white spirit behandling ved 1—2 vedvarende blad er avlingsnedgangen svært signifikant ($P < 0.01$). Dette viser tydelig at en ikke kan anbefale å blande white spirit med terpentin ved sprøyting etter at gulrota har spirt.

Frasortert gulrot i % av totalavling er praktisk talt den samme i alle ledd (21—23 %).

Smaksbedømmelse

Prøver fra 22 forsøk ble merket med kodenummer for ulike behandlinger og smaksbedømt i rå tilstand. Det var 6 dommere for 1 forsøk, 4 dommere for 6 forsøk og 3 dommere for 15 forsøk. Tabell 2 viser resultater av smaksbedømmelsen.

Tabell 2. Smaksbedømmelse. % smaksprøver med «oljesmak».
Antall forsøk i ().

I Kontroll, bare luket	Behandling			
	II Terpentin for spiring	III White spirit for spiring og ved 1—2 vedv. blad	IV White spirit ved 1—2 vedv. blad	V White spirit + terpentin ved 1—2 vedv. blad
5 (22)	6 (16)	11 (16)	13 (22)	15 (21)

Det var gjennomgående noe dissens mellom dommerne. For ledd I var det dissens i 5 forsøk av 22. Tilsvarende tall for ledd II, III, IV, og V var etter tur 3 av 16, 5 av 16, 7 av 22 og 8 av 21. Ved smaksbedømmelse er det i enkelte tilfelle vanskelig å definere om det virkelig er oljesmak som foreligger eller om det bare er bismak som har oppstått ved lengre lagring e. l. I 4 av forsøkene har således en av dommerne konstatert svak «oljesmak» også i prøver fra det usprøytede ledd. For å komme til sikrere konklusjoner om oljesmaken kunne en kanskje prøve å kombinere subjektiv smaksbedømmelse med kjemiske analyser.

Virkingen på luketida

En uke etter sprøyting på gulrota ved 1—2 vedvarende blad ble alle hausteruter luket under tidskontroll. Lukearbeidet i timer pr. dekar ble i gjennomsnitt:

Antall forsøk i ().

Kontroll, bare luket	Terpentin for spiring	White spirit for spiring og ved 1—2 vedv. blad	White spirit ved 1—2 vedv. blad	White spirit + terpentin ved 1—2 vedv. blad
74 (26)	30 (20)	21 (20)	30 (26)	23 (26)

Det er statistisk sikkert at sprøytinga har redusert lukearbeidet ($P < 0.05$), og det er også påvist signifikant forskjell mellom behandlede ledd på samme nivået. Spart lukearbeid i timer pr. dekar er etter tur 44, 53, 44 og 51 timer.

En gangs sprøyting med terpentinblandet white spirit etter spiring har virket like godt mot ugraset som 2 ganger sprøyting med ren white spirit. Men da terpentinsprøyting etter spiring synes å redusere avlingen (jfr. tab. 1), kan det ikke anbefales i praksis. Det er ellers grunn til å peke på at sprøyting med terpentin før spiring har virket like godt mot ugraset som sprøyting med white spirit etter spiring, men den sistnevnte sprøyting ga 87 kg/da større meravling for standardvare (tab. 1).

Værets innflytelse på effektiviteten av sprøytinga

For å undersøke hvordan værforholdene har innvirket på utslagene i luke-tid etter de ulike sprøytinger, har en gruppert materialet etter tida mellom sprøyting og første regn. Om det ble noen forskjell i klart eller delvis skyet vær på den ene side og overskyet vær på den annen side, ble også undersøkt. Ved begge grupperinger ble det ikke påvist noen signifikant forskjell.

Virkingen av terpentin og white spirit på luketida når ugraset ble sprøytet på ulike utviklingstrinn

Det er for de fleste forsøk gjort notater om de dominerende ugrasartenes utviklingsstadium, uttrykt ved antall blad pr. plante.

Tabell 3. *Virkingen av terpentin på luketida når ugraset sprøytes på ulike utviklingstrinn. Terpentin sprøytet før spiring av gulrota.*

Utviklingsstadium ved sprøyting	Antall forsøk	Luketid, min./da		
		Usprøyta	Sprøyta	% av usprøyta
Frøblad — 2 vedv. blad .	15	4822	1958	41
2—4 vedv. blad	5	3499	1292	37
I gjennomsnitt	20	4491	1792	40

Terpentin virket nesten like godt på begge utviklingstrinn.

Tabell 4. *Virkingen av terpentin og white spirit på luketida når ugraset sprøytes på ulike utviklingstrinn.*

Utviklingsstadium av ugraset ved sprøyting	Terpentin før spiring				White spirit før spiring og ved 1—2 vedv. blad				White spirit ved 1—2 vedv. blad				White spirit + terpentin ved 1—2 vedv. blad			
	L u k e t i d , min. pr. dekar															
	Antall forsøk	Usprøyta	Sprøyta	% av usprøyta	Antall forsøk	Usprøyta	Sprøyta	% av usprøyta	Antall forsøk	Usprøyta	Sprøyta	% av usprøyta	Antall forsøk	Usprøyta	Sprøyta	% av usprøyta
Frøbl. — 4 vedv. bl.	20	4491	1792	40	4	2237	825	37	5	1991	986	50	5	1991	788	40
> 4 vedvar. bl.	—	—	—	—	8	6466	2094	32	10	5914	2333	39	10	5914	1665	28

Tabell 3 viser virkningen av terpentin ved sprøyting når ugraset hadde frøblad — 2 vedvarende blad — (15 forsøk) sammenliknet med sprøyting når de hadde utviklet 2—4 blad (5 forsøk).

Ved sprøyting når gulrota hadde 1—2 vedvarende blad (tabell 4), har lukinga krevd mer tid jo lengre ugraset var kommet i utvikling. Dette gjelder både usprøyta og sprøyta ruter. Videre ser en at sprøytinga reduserte lukearbeidet relativt mest ved den seineste sprøytinga, men likevel på langt nær nok til å oppveie den absolutte økning i lukearbeidet ved å vente med sprøytinga til ugraset hadde fått mer enn 4 vedvarende blad. En bør derfor sprøyte snarest mulig etter spiring av ugraset og helst ikke seinere enn på 1—2 bladstadiet.

Virkningen av terpentin og white spirit på ulike ugrasarter

Tabell 5. Virkningen av terpentin og white spirit og blanding av disse på ulike ugrasarter 1956—59. Telling (veiing) 1 uke etter siste sprøyting
Antall forsøk i ().

	Kontroll pl./m ² * = g/m ²	Terpentin før spiring	White spirit		White spirit + terpentin ved 1—2 vedv. blad
			før spiring + ved 1—2 vedv. blad	ved 1—2 vedv. blad	
Relative tall. Ubehandlet = 100					
Vassarv	274* (15)	31 (11)	15 (11)	17 (15)	19 (15)
Dåarter	139 (8)	29 (8)	9 (8)	23 (8)	18 (8)
Meldestokk	78 (8)	32 (5)	5 (5)	12 (8)	9 (8)
Åkersvineblom	59 (5)	56 (3)	35 (3)	66 (5)	19 (5)
Linbendel	99 (4)	1 (2)	6 (2)	6 (4)	2 (4)
Linbendel	56* (3)	49 (3)	24 (3)	38 (3)	20 (3)
Gjetertaske	79 (4)	35 (3)	11 (3)	38 (4)	8 (4)
Kveke	41 (4)	67 (3)	22 (3)	27 (4)	26 (4)
Høsegras	164 (3)	63 (2)	4 (2)	14 (3)	22 (3)
Tunbalderbrå	104 (3)	54 (3)	49 (3)	47 (3)	12 (3)
Gråurt	59 (2)	0 (1)	1 (1)	21 (2)	16 (2)
Stemorsblom	47* (2)	5 (2)	22 (2)	36 (2)	3 (2)
Krypsoleic	34 (2)	82 (2)	12 (2)	26 (2)	7 (2)
Løvetann	13 (2)	63 (1)	63 (1)	34 (2)	22 (2)
Balderbrå	286 (1)	—	—	38 (1)	31 (1)
Lægeveronika	121 (1)	10 (1)	7 (1)	14 (1)	7 (1)
Åkerdylle	63 (1)	81 (1)	23 (1)	23 (1)	2 (1)
Småsyre	57 (1)	40 (1)	4 (1)	11 (1)	5 (1)
Tunrapp	43 (1)	—	—	21 (1)	24 (1)
Hestehov	42 (1)	—	—	51 (1)	53 (1)
Åkerveronika	42 (1)	10 (1)	0 (1)	0 (1)	0 (1)
Korsknapp	41 (1)	37 (1)	2 (1)	2 (1)	4 (1)
Vegkarse	32 (1)	—	—	67 (1)	78 (1)
Jordrøyk	31 (1)	155 (1)	84 (1)	63 (1)	83 (1)
Flikbrønse	30 (1)	3 (1)	23 (1)	49 (1)	3 (1)
Rødtvetann	11 (1)	232 (1)	23 (1)	34 (1)	2 (1)
Vanlig høymol	4 (1)	76 (1)	19 (1)	33 (1)	5 (1)
Andre grasarter ...	113 (3)	49 (2)	26 (2)	33 (3)	18 (3)
Andre ugras	45 (13)	70 (10)	23 (10)	33 (13)	18 (13)

Vassarv forekom på 15 felter med i middel 274 g råvekt pr. m² på ubehandlet. White spirit, brukt en — eller to — ganger eller i blanding med terpentin virket svært godt og omtrent likt. Råvekta ble redusert til 15—19 % av ubehandlet. Terpentin sprøytet før spiring av gulrota, har virket noe svakere, med 31 % overlevende, men på grunn av variasjonen fra felt til felt er skilnaden mellom denne og de andre behandlingene ikke statistisk sikker. Mot denne ugrasarten har det ikke vært noe å vinne ved å sprøyte med white spirit både før og etter spiring av gulrota. En gangs behandling virket like godt som to ganger.

Dårter forekom på 8 felter med i middel 139 planter pr. m² på ubehandlet. Best resultat, med 9 % overlevende dåplanter, fikk en etter behandling med white spirit før spiring av gulrota + ved 1—2 vedvarende blad. Svakest virket terpentin før spiring av gulrota, med 29 % overlevende planter, men differansen ligger her innenfor feilgrensene.

Meldestokk forekom på 8 felter med i middel 78 planter på ubehandlet. Best virkning ble oppnådd med to gangers behandling med white spirit, med bare 5 % overlevende meldestokkplanter. Tilfredsstillende resultat er også oppnådd med sprøyting med white spirit og blanding av white spirit og terpentin når gulrota hadde fått 1—2 vedvarende blad. Terpentin før spiring ga noe dårligere resultater, med 32 % overlevende meldestokkplanter. Skilnaden mellom terpentin og de øvrige behandlingene er statistisk sikker ($P < 0.05$).

Gjetertaske og *kveke* forekom på 4 felter, *tunbalderbrå* og *hønsegras* på 3 felter. De beste resultater mot gjetertask og tunbalderbrå ble oppnådd med white spirit + terpentin og mot kveke og hønsegras med white spirit, brukt både før og etter spiring, men differansene mellom alle behandlingene ligger innenfor feilgrensene.

Åkersvineblom, som forekom på 5 felter, var temmelig resistent mot white spirit, mens terpentin-innblanding har økt effekten betraktelig. Dette er i overensstemmelse med forsøk og praktiske erfaringer fra skogplanteskoler (VIDME og BYLTERUD 1955) og fra forsøk med kjemiske midler mot ugras i gulrot (VIDME og JAKOBSONS 1960). Terpentinsprøyting før gulrota spirte har likevel gitt dårligere resultat enn sprøyting med white spirit både før og etter spiring, med henholdsvis 56 og 35 % overlevende. Men differansen ligger innenfor feilgrensene.

Linbendel forekom i alt på 7 felter. På 3 av disse ble plantene veid, mens de ble talt på de andre 4. De relative tall er nokså ulike i de to gruppene. På de fire feltene hvor linbendelplantene ble talt, er det bare 1—6 % som har overlevd sprøyting, mot 20—49 % på de feltene hvor ugraset er veid. Forklaringa kan være at de få overlevende plantene utviklet seg særlig sterkt på grunn av mangel på konkurrerende ugras, slik at vekten gir et bedre mål for resultatet av sprøytinga enn planteantallet. Differansene mellom behandlede ledd i forsøk hvor linbendel er veid ligger innenfor feilgrensene. Statistisk beregning er ikke foretatt for den andre gruppen med 4 forsøk p. g. a. to manglende ledd i to forsøk.

De øvrige ugrasarter forekom bare på 1 à 2 felter. En kan peke på at sprøyting med terpentin før spiring av gulrota virket fordelaktig mot stemorsblom, gråurt og flikbrønse. White spirit + terpentin har som før nevnt virket bedre enn ren white spirit mot åkersvineblom, tunbalderbrå og gjetertaske. Det samme synes også å gjelde for stemorsblom, krypsoleie, flikbrønse og rødtvetann m. fl. ugras.

To gangers sprøyting med white spirit ga gode resultater mot hønsegras, krypsoleie, lægeveronika, gråurt, åkerveronika og korsknapp, — og en gangs behandling med white spirit var bra mot gråurt, åkerveronika og korsknapp. Men resultatene fra bare 1—2 forsøk er ikke tilstrekkelige for generelle konklusjoner.

På alle ruter ble det like før luring foretatt skjønnsmessig gradering av ugraset i prosent dekning av marka. Resultatene er stillet sammen i tabell 6.

Tabell 6. *Prosent ugrasdekning av marka ved hausting.*
Antall forsøk i ().

	Kontroll	Terpentin for spiring	White spirit		White spirit + terpentin ved 1—2 vedv. blad
			før spiring + ved 1—2 vedv. blad	ved 1—2 vedv. blad	
Vassarv	21 (14)	13 (11)	11 (11)	12 (14)	11 (14)
Linbendel	7 (5)	7 (3)	5 (3)	7 (5)	5 (5)
Kveke	13 (2)	10 (1)	8 (1)	8 (2)	11 (2)
Krypsoleie	8 (2)	7 (2)	2 (2)	3 (2)	1 (2)
Åkersvineblom	4 (2)	1 (1)	3 (1)	5 (2)	5 (2)
Småsyre	19 (1)	8 (1)	3 (1)	7 (1)	5 (1)
Lægeveronika	9 (1)	10 (1)	1 (1)	1 (1)	19 (1)
Åkerstemorsblom ..	6 (1)	2 (1)	2 (1)	7 (1)	5 (1)
Gjetertaske	3 (1)	—	—	1 (1)	1 (1)
Rapparter	2 (1)	2 (1)	2 (1)	2 (1)	2 (1)
Jordrøyk	1 (1)	0 (1)	1 (1)	+ (1)	1 (1)
Hestehov	1 (1)	—	—	1 (1)	2 (1)
Løvetann	1 (1)	—	—	1 (1)	2 (1)
Andre grasarter ...	39 (2)	48 (1)	33 (1)	24 (2)	22 (2)
Andre ugras	10 (7)	13 (5)	6 (5)	6 (7)	10 (7)

Som en kunne vente, ble det generelt ikke funnet så markante forskjeller mellom kontrollen og behandlede ledd i dekningsgraden om høsten som ved telling en uke etter behandling av gulrota på 1—2 blad-stadiet. For *vassarv* var skilnaden i dekningsgrad mellom kontrollen og behandlede ledd likevel statistisk svært sikker ($P < 0.01$). Differansene mellom behandlede ledd ligger imidlertid ved feilgrensene. For *linbendel* kunne derimot ikke påvises noen sikker differanse i ugrasdekningen mellom kontrollen og behandlede ledd.

De øvrige ugrasarter forekom bare på 1 à 2 forsøk. Men en kan merke seg at sprøyting har redusert dekningsgraden hos *småsyre* betraktelig i alle ledd. White spirit og blanding av white spirit + terpentin minsket også dekningsgraden hos *krypsoleie*. For lægeveronika er det samme tilfelle etter sprøyting med white spirit, mens terpentin og blandingen virket dårlig. Men en kan ikke generalisere resultatene fra bare 1 à 2 forsøk.

III. Forsøk med ulike sprøytetider for white spirit 1960-61

Forsøksplan og materiale

I åra 1960—61 ble det gjennomført 3 forsøk etter følgende plan:

- I Kontroll. Bare luka.
- II White spirit like etter spiring.
- III » » ca. 20 dager etter 1. sprøyting.
- IV » » » 40 » » »
- V » » » 60 » » »

Som i foregående serie var væskemengden 75 l pr. dekar. Det ble gjort notater om nedbøren i alle, og temperaturen kl. 13 sprøytedagen og de følgende 10 dager i 2 forsøk.

Forsøka ble lagt ut med handluka kontroll etter en 5 × 5 plan med systematisk rutefordeling og 16.25 m² anleggstrate. Anleggstrata ble delt i *a* og *b*, der *a*-halvdelen ble hausta ca. 1 mnd. og *b*-halvdelen ca. 2 mndr. etter siste sprøyting. Netto hausterute var 7.80 m².

Det ble sådd 2 rader på drill. Drillavstanden var 65 cm og tynningsavstanden 7 cm. Grensebeltene bestod av 2 driller på langs og 1 m brede belter på tvers mellom to og to hausteruter.

Det ble ikke foretatt noen ugraskontroll eller tidsnotering ved luking i denne serie.

Avling, sortering, prøvetaking og smaksbedømmelse foregikk som for foregående serie.

Virkingen på gulrotavlinga

Avlingsutslagene er gitt for *a*-rutene i tabell 7 og for *b*-rutene i tabell 8. Avlingene av standard vare og frasortert er oppgitt som absolutte tall for kontrollen og som meravlinger etter sprøyting til ulike tider. I ett av forsøka ble det ikke sprøytet like etter spiring. Det er derfor regnet ut middeltall for henholdsvis 2 og 3 forsøk.

Tabell 7. Avlingsutslag etter ulike sprøytetider ved hausting ca. 1 mnd. etter siste sprøyting.

Sortering	Antall forsøk	Kontroll bare luket	White spirit			
			like etter spiring	ca. 20 dgr. etter 1. spr.	ca. 40 dgr. etter 1. spr.	ca. 60 dgr. etter 1. spr.
Standard, kg/da ..	3	645	—	+123	+ 29	+ 97
» » ..	2	694	+173	+200	+ 23	+ 31
Frasortert, » ..	3	167	—	+ 9	+ 19	+ 23
» » ..	2	173	+ 8	+ 12	+ 20	+ 14
Frasortert i % av totalavling	3	21	—	19	21	23
Frasortert i % av totalavling	2	20	17	17	21	20

Ved standard sortering var det i de 2 forsøka som omfattet alle ledd signifikant forskjell mellom behandlingene. I ett av disse forsøka virket sprøyting med white spirit like etter spiring eller ca. 20 dager seinere signifikant bedre enn ved de to siste sprøytetidene. I det andre forsøket var forskjellen mellom behandlingene også signifikant, men her var virkningen best ved sprøyting ca. 40 dager etter spiring, men differansen mellom dette ledd og kontrollen ligger nær feilgrensen. I middel for begge forsøk ga derimot de to siste sprøytetidene betydelig mindre avlingsøkning enn de to første (se tabell 7).

Resultatene for b-rutene ser en av tabell 8.

Tabell 8. *Avlingsutslag etter ulike sprøytetider ved hausting ca. 2 mndr. etter siste sprøyting.*

Sortering	Antall forsøk	Kontroll bare luket	White spirit			
			like etter spiring	ca. 20 dgr. etter l. spr.	ca. 40 dgr. etter l. spr.	ca. 60 dgr. etter l. spr.
Standard, kg/da . .	3	1207	—	+156	— 11	— 40
» » ..	2	1404	+229	+180	— 67	—178
Frasortert, » ..	3	241	—	— 16	— 11	+ 27
» » ..	2	285	— 18	— 4	— 14	+ 21
Frasortert i % av totalavling	3	16	—	14	16	20
Frasortert i % av totalavling	2	17	14	15	17	20

Standard sortering viste bare i ett forsøk signifikant forskjell mellom behandlingene. Også her var de to første sprøytetider bedre enn de to siste. Som en ser av tabell 8, er det i middel for de to forsøka en betydelig avlingsnedgang etter de to siste sprøytetider.

Som en kunne vente, var det betydelig større avlinger ved annen haustetid enn ved første, som en ser i tabell 9.

Tabell 9. *Meravling ved annen haustetid i kg pr. dekar i forhold til første haustetid.*

Sortering	Antall forsøk	Kontroll bare luket	White spirit			
			like etter spiring	ca. 20 dgr. etter l. spr.	ca. 40 dgr. etter l. spr.	ca. 60 dgr. etter l. spr.
Standard, kg/da . .	3	+562	—	+595	+512	+325
» » ..	2	+710	+766	+690	+618	+499
Frasortert, » ..	3	+ 74	—	+ 49	+ 44	+ 78
» » ..	2	+112	+ 86	+ 96	+ 78	+119

Smaksbedømmelse

Prøver fra alle forsøksledd ble merket med kodennummer og smaksbedømt i rå tilstand. Det var 3—7 dommere for ett forsøk og 4 dommere for to forsøk. Resultater av smaksbedømmelsen viser følgende tabell.

Tabell 10. Smaksbedømmelse. % prøver med «oljesmak».

Ruter	Kontroll, bare luket	White spirit			
		like etter spiring	ca. 20 dager etter spiring	ca. 40 dager etter spiring	ca. 60 dager etter spiring
a	27	18	0	27	18
b	0	0	0	9	9

I prøven fra ledd II a 1960 konstaterte en av 7 dommere svak oljesmak. Samme dommer konstaterte oljesmak også på ubehandla. Det samme var tilfelle i forsøk 1 — 1961. Det ble funnet svak oljesmak av alle dommere i prøven fra ledd IV a i forsøk 2 — 1961. 2 av 4 dommere fant også svak oljesmak på ledd V a, men også her har en av disse dommere funnet svak oljesmak på ubehandla. En kan derfor konkludere med at det ikke er påvist sikker oljesmak i de 3 forsøk utført 1960—61, kanskje med unntak for det ene forsøket der alle dommerne var enige om at sprøyting ca. 40 dager etter spiring hadde forårsaket en svak oljesmak på gulrota ved tidlig hausting, men ikke ved hausting 1 måned seinere.

IV. Sammendrag

Meldinga behandler resultatene fra i alt 30 markforsøk spredt over hele landet i åra 1956—61.

Forsøka er utført etter fellesplaner vedtatt av Rådet for hagebruksforsøk. I en serie på 27 forsøk undersøkte en virkningen av sprøyting med white spirit og terpentin på gulrotavlingas storleik og kvalitet, reinholdsarbeidet og de enkelte ugrasarters motstandsevne mot nevnte kjemikalier. I 3 forsøk ble 4 ulike sprøytetider for white spirit og 2 haustetider for gulrota sammenliknet, når det gjelder avlingsstorleik og kvalitet. Ved sprøyting ble det alltid brukt 75 l væske pr. dekar.

Forsøksresultatene kan kort sammenfattes slik:

1. Sprøyting med white spirit både før og etter spiring av gulrota (1—2 bladstadiet) ga det beste resultat med 28 % større gulrotavling av standard kvalitet, enn bare mekanisk reinhold i middel for 21 forsøk, samtidig som reinholdsarbeidet ble redusert fra 75 til 21 timer pr. dekar i middel for 20 forsøk.
2. Sprøyting med white spirit bare etter spiring, når gulrota hadde 1—2 vedvarende blad, ga det nestbeste resultat, med 23 % avlingsøkning og reduksjon i reinholdsarbeidet til 27 timer/dekar i middel for de samme forsøk som i pkt. 1. Når 6 andre forsøk hvor det bare ble sprøytet etter spiring blir regnet med, ble de tilsvarende tall 17 % meravling og en reduksjon i reinholdsarbeidet fra 74 til 30 timer/dekar i middel for etter tur 27 og 26 forsøk.
3. Sprøyting med terpentin før spiring ga 13 % avlingsøkning, og reinholdsarbeidet ble redusert til 30 timer/dekar, i middel for de samme forsøka som i pkt. 1.

4. Sprøyting med white spirit + terpentin (50 + 25 l/dekar) når gulrota hadde 1—2 vedvarende blad sparte jamtover like mye reinholdsarbeid som to gangers sprøyting med white spirit (pkt. 1) og var avgjort bedre mot ugras som åkersvineblom og tunbalderrå, men ga 10 % avlingsreduksjon i middel for 21 forsøk og 14 % i middel for 27 forsøk. Det må derfor frarådes å bruke terpentin etter spiring i gulrot.
5. Ved standard sortering var det ingen påviselig skilnad i prosenten av fr-sorterte røtter.
6. Ved smaksprøving av gulrota ble det ikke i noe tilfelle fastslått sikker oljesmak etter noen av de ovennevnte sprøytinger, men det var dissens mellom dommerne for flere prøver (tab. 2).
7. Virkningen av sprøytinga på de enkelte ugrasarter går fram av tabell 5.
8. Sprøyting med white spirit til 4 ulike tider med 20 dagers mellomrom fra spiring til 60 dager seinere viste i middel for 3 forsøk det beste avlingsresultatet etter de to første sprøytetidene. Dette galdt ved begge haustetidene: 1 og 2 måneder etter siste sprøyting. Sein hausting gir større avling og mindre risiko for oljesmak, særlig etter sein sprøyting (tab. 7—10).

Summary

The report deals with the results from a total of 30 trials during the years 1956—61 distributed throughout the country.

The trials have been carried out according to joint plans approved by the Horticultural Research Board. In a series of 27 trials an examination was made of the effect of white spirit and turpentine sprays on the size and quality of the carrot crop, the time required for hand-weeding and the response of weeds to the chemicals tested. In 3 trials, four different times of application of white spirit and two harvesting times for carrots were compared as regards crop size and quality. For all treatments the spray volume used was 75 litres per 1000 square metres.

The results may be expressed briefly as follows:

1. White spirit applied both before and after emergence of the carrot (1—2 leaf stage) gave the best result, with a 28 % larger yield of a first-grade product, than did mechanical weeding alone. This was an average of 21 trials. The time required for hand-weeding was reduced from 75 to 21 hours per 1000 square metres as an average result of 20 trials.
2. White spirit applied only as a post-emergence herbicide when the carrots had developed 1—2 true leaves, gave the next best result with a yield increase of 23 % and a reduction of weeding to an average of 27 hours per 1000 square metres for the same trials as in section 1. Including 6 other trials with only post-emergence treatment, the corresponding figures are: 17 % yield increase and an average reduction of weeding from 74 to 30 hours per 1000 square metres for 27 and 26 trials respectively.
3. Turpentine applied pre-emergence, gave a 13 % yield increase and the weeding was reduced to 30 hours per 1000 square metres on the average for the same trials dealt with in section 1.
4. Post-emergence application of white spirit + turpentine (50 + 25 litres per 1000 square metres) at the 1—2 leaf stage saved on the whole, just as

much weeding as two applications of white spirit (section 1) and was definitely better against weeds such as *Senecio vulgaris* and *Matricaria matricarioides*, but gave on the average a 10 % yield reduction for 21 trials and 14 % for 27 trials. The use of turpentine as a post-emergence herbicide on carrots is therefore not advisable.

5. By standard grading of the crops there was no significant difference in the percentage of rejected carrots.
6. When the carrots were tested for taste it was in no case possible to detect any significant oily flavour after any of the above mentioned treatments. There was however disagreement between the tasting as regards several of the samples (table 2).
7. The effect of spraying on the individual species of weeds may be seen in table 5.
8. Post-emergence application of white spirit at intervals of 20 days from emergence to 60 days later, gave, as an average of 3 trials, the best yield results for the two first times of application. This result was obtained for both harvests: 1 and 2 months after the last spraying. Late harvesting gives bigger crops and less risk of oily taste, especially after late spraying (tables 7—10).

Litteratur

1. PERSSON, A. R., 1951. Litt om erfaring og resultat fra den kjemiske ugraskamp i grønnsaker. G-Posten, 2.
2. VIDME, TORSTEIN, 1954. Mineraloljer som ugrasdrepar. Bondevennen 21, 306—311.
3. VIDME, TORSTEIN og BYLTERUD, ARNE, 1955. Ugrassproyting med white spirit + terpenin i skogplanteskuler. Årsskrift for Norske Skogplanteskoler.
4. VIDME, TORSTEIN, 1959. Forsøk med kjemiske midler mot ugras i kornåker, 1948—56. Forskn. fors. Landbr. 9: 127—157.
5. VIDME, TORSTEIN og JAKOBSONS, PAULIS, 1960. Forsøk med kjemiske midler mot ugras i gulrot 1951—55. Forskn. fors. Landbr. 11: 351—365.



KJEMISKE MIDLER MOT UGRAS I PLANTESKOLER 1958—61

Chemical Weed Control in Nurseries, 1958—61

Av
KÅRE LUND HØIE

INNHold

	Side
I. Innledning	23
II. Opplegget av forsøkene	24
III. Kort omtale av preparatene i forsøkene	25
IV. Forsøksresultater	25
A. Virkningen på ugraset	25
B. Virkningen på kulturene	32
a. Bartreplanter	32
1. Aldersklasse og skade	32
2. Treslag og skade	32
b. Hagebruksvekster	33
C. Betydningen av ytre faktorer	34
a. Tidsrommet fra luking til sprøyting	34
b. Fuktighetsforholdene i markoverflata ved sprøyting	35
c. Tidsrommet mellom sprøyting og første regn	35
d. Temperatur	35
V. Diskusjon og konklusjoner	37
A. Virkningen på ugraset	37
B. Virkningen på kulturene	39
C. Faktorer som kan virke på effekten av preparatene	39
VI. Sammendrag	40
VII. Summary	41
VIII. Litteraturoversikt	42

I. Innledning

I løpet av de siste 15—20 år er det her i landet utført en rekke forsøk med kjemiske ugrasmidler i planteskolene (VIDME 1948, 51 og 52, VIDME og BYLTERUD 1951 og 56, BYLTERUD og VIDME 1953, RUSTEN og BYLTERUD 1955, BYLTERUD og RUSTEN 1959).

Flere av de prøvde preparater fikk etter hvert stor praktisk betydning. Dette gjelder spesielt lette mineraloljer av white spirit-typen. Men det viste seg at over et lengre tidsrom resulterte mineraloljene i en oppformering av oljeresistent ugras som f. eks. åkersvineblom, tunbalderbrå, åkergull m. fl.

I de fortsatte undersøkelser ble det derfor lagt spesiell vekt på de ugrasmidler som tar de artene mineraloljene ikke tar.

I årene 1955—58 ble det utført en rekke orienterende forsøk med bl. a. simazin, 2,4-DS, IPC og CIPC. Alle disse preparatene virker best på spirende ugras.

På grunnlag av erfaringer fra de nevnte forsøk, vedtok Rådet for hagebruksforsøk i 1958 en fellesplan for en forsøksserie i planteskoler med de 4 preparatene som er omtalt foran. I tillegg til de rene preparatene ble det også forsøkt en blanding av IPC og 2,4-DS.

Forsøksserien ble avsluttet i 1961, og resultatene fra 46 forsøk er lagt fram i denne meldingen.

Forsøkene er fordelt på følgende 15 planteskoler: Sønsterud planteskole, Åsnes; A. Eik, Tresfjord; Kirkejordet, Vollebekk; Rogaland Skogselskaps planteskole, Kleppe; Statens Gartnerskole, Lier; LOG, Rygge; Reiersøl planteskole, Frøland; Brandøy planteskole, Kinn; Stiklestad planteskole, Verdal; Medgarden planteskole, Halså; Balvoll planteskole, Vik; Institutt for skogskjøtsel, Vollebekk; Vefsn planteskole, Vefsn; Statens Hagebruksskole, Ulvik, og Planteskolen, NLH, Vollebekk.

Alle resultatene bygger bare på forsøk med feltmiddel pr. ubehandlet kontrollledd større enn 10 stk. eller 10 g.

II. Opplegget av forsøkene

Hvert forsøk omfatter følgende ledd: 50 og 100 g simazin, 250 g IPC + 250 g 2,4-DS, 500 g 2,4-DS, 500 g IPC og 500 g CIPC. Alle mengder gjelder virksomt stoff pr. dekar.

Forsøkene ble lagt ut med tre samruter for hver behandling og fire ubehandlede kontrollruter. Rutestørrelse: 2 m². Sprøytinga ble utført med stav-sprøyte.

Forsøkskulturene var vesentlig nåletrær av forskjellige aldre, men også stauder og andre prydplanter.

De fleste forsøkene ble sprøytet og kontrollert samme år. Av disse ble to sprøytet om igjen samme sesong. Tre av feltene ble behandlet om høsten og kontrollert den påfølgende vår. Men ifølge forskriftene skulle sprøytingen uansett årstid, foretas så snart som mulig etter lusing eller radrensning og i alle fall før ugraset spirte. Av klimatiske forhold noterte feltstyrerne den daglige nedbørmengde en uke før og en uke etter sprøyting. Dessuten ga de en karakteristikk av været og jordas fuktighetsforhold sprøytedagen. I tilfelle av sprøyting og kontroll samme år, ble ugras- og skadep kontroll foretatt 4—5 uker etter sprøyting. Da ble alle ugrasplanter med unntagelse av vassarv, telt opp innenfor en kvadratisk ramme på 0.5 m² midt på hver forsøksrute. Vassarv ble veid. Den resterende del av ruta (1.5 m²) ble luket under tidskontroll.

Virkingen på kulturplantene ble karakterisert ved hjelp av antall friske, skadde og drepte planter. Eventuelle skadesymptomer på nåler og blad ble

beskrevet og skadeprosenten notert. Størrelsen og plasseringen av observasjonsrutene i dette tilfelle, var den samme som nevnt ovenfor.

III. Kort omtale av preparatene i forsøkene

Simazin (2-klor-4.6-bis etylamin-s-triazin) virker nesten utelukkende gjennom jorda, og det ser ut til at opptaket i plantenes rotsystem henger sammen med transpirasjonsintensiteten (SHEETS 1961, LEONARD og LIEDER 1961). *Simazin* er lite løselig i vann. Da det dessuten bindes sterkt til jordpartikler, blir svært lite av preparatet vasket ned i dypere jordlag (GAST 1960, GEIGY 1959).

2.4-DS (Na-2.4 diklorfenoksyetyl-sulfat) er ca. 25 % løselig i vann. Preparatet virker bare gjennom jorda. Laboratorieforsøk har vist at preparatet hydrolyserer lett ved lav pH til bl. a. diklorfenoksyetanol. Denne kan oksyderes videre til diklorfenoksyeddiksyre. Både hydrolyse- og oksydasjonsproduktet virker spirehindrende (VLITOS og KING 1953).

IPC og *CIPC* (Isopropyl-N-fenylkarbammat og isopropyl-N-klorfenylkarbammat) er begge tungt løselige i vann. De er derfor vanskelige å vaske ut.

Dette gjelder spesielt *CIPC* (OGLE og WARREN 1954). Begge preparatene er noe flyktige, *IPC* mest. (CRAFTS og ROBBINS 1962). Dette preparatet brytes også lett ned av mikroorganismer, spesielt i varm jord. *IPC* virker derfor best under litt kjølige forhold (FREED 1951). For *CIPC* gjelder det motsatte, og preparatet holder seg virksomt i jorda i lengre tid enn *IPC* (AUDUS 1959).

IV. Forsøksresultater

A. Virkningen på ugraset

Tabell 1 viser resultatene av de prøvde preparater mot de vanligste ugrasartene i planteskolene. Det er skilt mellom ett-toårig og flerårig ugras. Innen hver gruppe er artene rangert etter antall forsøk og etter antall planter på ubehandlede ledd.

Den generelle virkningen kommer best fram ved luketida. Denne viser at 100 g *simazin* har vært meget effektivt, og statistiske analyser viser at nevnte behandling har gitt en særdeles sikker bedre virkning enn alle de øvrige behandlinger. 50 g *simazin* og 500 g *CIPC* har hatt omtrent samme virkning på luketida, og effekten av de nevnte preparater er noe bedre enn av leddene 500 g *2.4-DS* og 250 g *IPC* + 250 g *2.4-DS*. Men statistisk er denne forskjellen ikke sikker.

Av ugrasmidlene har *IPC* generelt hatt den svakeste virkning. Forskjellen i luketid mellom nevnte preparat og *2.4-DS* er meget sikker. Det samme gjelder forholdet til blandingen *IPC* + *2.4-DS*. Forskjellen blir særdeles sikker når en sammenlikner *IPC* med *CIPC* og de to mengdene av *simazin*.

Alle preparatene i forsøkene virker best på spirende ugras. Men da ugrasfloraen i planteskolen vanligvis omfatter både vår- og høstspirende arter, er det naturlig å tro at en bestemt behandlingstid vil gi forskjellig virkning på de nevnte ugrasgrupper.

Tabell 1. Virkningen på ugraset ved sprøyting og kontroll samme år.
Table 1. (The effect on the weeds at application and control the same year).

	Antall forsøk (No of trials)	Ubehandlet (Untreated control) pl./m ² (g/m ²)	Gram virk.stoff/da (Gram ae per 1000 sq.m.)					CIPC
			50	100	250 + 250	500	500	
			Simazin		IPC + 2.4-DS	2.4-DS	IPC	
Relative tall. Ubeh. = 100 (Untreated control = 100)								
<i>Etårlige ugras (Annual-biennial weeds)</i>								
Tunrapp (<i>Poa annua</i>)	26	83	20	93	74	52	48	
Akersvineblom (<i>Senecio vulgaris</i>)	10	112	6	43	15	129	118	
Vassarv (<i>Stellaria media</i>)	9	(116)	16	54	68	32	2	
Gråurt (<i>Gnaphalium uliginosum</i>)	8	87	10	45	19	107	106	
Limbendel (<i>Spergula arvensis</i>)	5	103	20	44	66	69	35	
Gjertaske (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	5	26	12	44	16	83	26	
Meldestokk (<i>Chenopodium album</i>)	4	54	25	60	61	87	23	
Balderbrå (<i>Matricaria inodora</i>)	4	21	12	98	33	107	97	
Tunbalderbrå (<i>Matricaria matricarioides</i>)	3	170	48	62	47	157	149	
Dåarter (<i>Galeopsis</i> spp.)	3	18	98	181	109	165	104	
Sandskrinneblom (<i>Arabis arenosa</i>)	2	41	45	56	42	103	37	
Stemorsblomst (<i>Viola tricolor</i>)	2	19	7	59	17	11	23	
Honsegrasarter (<i>Polygonum</i> spp.)	2	16	48	20	34	42	21	
Middel (Mean)		76 (116)	20	64	45	75	57	
<i>Flerårige ugras (Perennials)</i>								
Småsyre (<i>Rumex acetosella</i>)	6	29	17	37	48	51	11	
Løvetann (<i>Taraxacum</i> spp.)	6	20	60	81	109	51	96	
Veikarse (<i>Rorippa silvestris</i>)	5	81	79	44	44	100	38	
Tunsmåarv (<i>Sagina procumbens</i>)	4	40	23	90	74	70	25	
Middel (Mean)		41	45	61	63	74	37	
Middel sommerettårige (Mean annuals)	23	90	24	47	43	94	69	
Middel vinterettårige (Mean winter annuals)	45	79	17	73	51	70	56	
Alle arter (All weed species) Middel (Mean)		82	37	71	64	90	65	
Luketid (min./da) Middel (Hand weeding, (min. per 1000 sq.m.) Mean)	33	(6005)	51	70	72	80	65	

Tabell 2. Resistenstabell for ugrasarter i planteskoler.
 Table 2. Table of resistance concerning weeds in nurseries.

0 = 0—10 % overlever (survive)
 1 = 10—25 % » »
 2 = 25—50 % » »
 3 = 50—75 % » »
 4 = 75—100 % » »

Ugrasarter (Weed species)	Antall forsøk (No of trials)	g virk.st./da (g ae/1000 sq.m.)					
		50	100	250+250	500	500	500
		Simazin		IPC + 2.4-DS	2.4-DS	IPC	CIPC
Balderbrå (<i>Matricaria inodora</i>)	4	2	1	4	2	4	4
Dåarter (<i>Galeopsis</i> spp.)	3	4	4	4	4	4	4
Gjetertaske (<i>Capsella bursa-pastoris</i>) . .	5	3	1	2	1	4	2
Gråurt (<i>Gnaphalium uliginosum</i>) .	8	1	0	2	1	4	4
Høsegrasarter (<i>Polygonum</i> spp.)	2	3	2	1	2	2	1
Linbendel (<i>Spergula arvensis</i>)	6	2	1	2	3	3	2
Løvetann (<i>Taraxacum</i> spp.)	6	4	3	4	4	3	4
Meldestokk (<i>Chenopodium album</i>)	4	3	1	3	3	4	1
Musehale (<i>Myosurus minimus</i>)	1	2	2	0	0	0	0
Sandskrinneblom (<i>Arabis arenosa</i>)	2	2	2	3	2	4	2
Småsyre (frøpl.) (<i>Rumex acetosella</i>)	6	2	1	2	2	3	1
Stemorsblomst (<i>Viola tricolor</i>)	2	2	0	3	1	1	1
Tunbalderbrå (<i>Matricaria matricarioides</i>)	3	2	2	3	2	4	4
Tunrapp (<i>Poa annua</i>)	26	2	1	4	4	3	3
Tunsmåarv (<i>Sagina procumbens</i>)	4	1	1	4	4	3	2
Vassarv (<i>Stellaria media</i>)	9	2	1	3	3	2	0
Veikarse (<i>Rorippa silvestris</i>)	5	4	4	2	2	4	2
Vårubloom (<i>Draba verna</i>)	1	0	0	1	0	0	0
Åkerdylle (<i>Sonchus arvensis</i>)	2	3	3	4	4	3	4
Åkersvineblom (<i>Senecio vulgaris</i>)	10	1	0	2	1	4	4
Frøugras (Seedling weeds)	38	2	1	3	3	4	3

Tabell 3. Virkningen på ugraset etter 1. og 2. sprøyting samme år og på samme felt.

The effect on weeds after 1st and 2nd application in the same year and on the same plots.

	Antall forsøk (No of trials)	Ubehandlet (Untreated control) pl./m ² (g/m ²)	Gram virk.stoff/da (Gram ae per 1000 sq.m.)								
			50	100	250 + 250	500	500	500	500	500	
			Simazin		IPC + 2.4-DS		2.4-DS		IPC		CIPC
Relative tall. Ubeh. = 100 (Untreated control = 100)											
Tunbaldersbrå (<i>Matricaria matricarioides</i>)	1. spr.	22	43	27	55	46	72	63			
	2. »	16	0	0	22	0	143	83			
Tunrapp (<i>Poa annua</i>)	1. »	67	57	10	29	56	27	11			
	2. »	129	0	0	37	144	37	0			
Vassarv (<i>Stellaria media</i>)	1. »	(510)	9	1	33	55	1	0			
	2. »	(48)	12	0	147	115	73	0			
Åkersvineblom (<i>Senecio vulgaris</i>)	1. »	36	4	0	27	7	67	46			
	2. »	20	0	0	57	23	51	78			
Luketid (min/da) (Hand weeding (min/1000 sq.m.))	1. »	(9175)	42	22	57	49	71	52			
	2. »	(5450)	34	17	56	67	82	45			

Tabell 5. Virkningen på sommer- og vinterårlig ugras ved sprøyting i mai—august og i oktober.
 Table 5. The effect on annual and winter annual weeds at application in May—August and in autumn.

	Antall forsøk (No of trials)	Ubehandlet (Untreated control) pl./m ² (g/m ²)	Gram virk.stoff/da (Gram ae per 1000 sq.m.)							
			50	100	250 + 250	500	500	500		
			Simazin						IPC	CIPC
			Relative tall. Ubeh. = 100 (Untreated control = 100)						2.4-DS	IPC
Sommerårlig ugras (Annual weeds)										
Tunbalderbå										
(<i>Matricaria matricarioides</i>)										
Sommerspr. (Summer appl.)	3	170	41	48	62	47	157	149		
Høstspr. (Fall appl.)	3	125	25	7	112	53	106	54		
Vinterårlig ugras (Winter annual weeds)										
Gjertaske, åkersvineblom og tunrapp (<i>Capsella bursa-pastoris</i> , <i>Senecio vulgaris</i> , <i>Poa annua</i>)										
Sommerspr. (Summer appl.)	41	833	38	16	75	54	72	59		
Høstspr. (Fall appl.)	6	20	46	20	105	79	93	44		
Vassarv (<i>Stellaria media</i>)										
Sommerspr. (Summer appl.)	9	(116)	25	16	54	68	32	2		
Høstspr. (Fall appl.)	2	(6)	5	6	33	44	57	0		
Alle ugrasarter (All weed species)										
Sommerspr. (Summer appl.)	114	92	42	28	74	62	90	72		
Høstspr. (Fall appl.)	15	42	35	21	80	55	74	35		
Luketid (min/da) (Hand weeding (min/1000 sq.m.))										
Sommerspr. (Summer appl.)	33	(6 005)	64	51	70	72	80	65		
Høstspr. (Fall appl.)	3	(18 679)	57	32	78	75	74	39		

Tabell 1 viser virkningen på de sommerrettårige artene: Gråurt (*Gnaphalium uliginosum*), linbendel (*Spergula arvensis*), meldestokk (*Chenopodium album*), tunbalderbrå (*Matricaria matricarioides*), hønsegras (*Polygonum spp.*) og de vinterrettårige artene: Tunrapp (*Poa annua*), åkersvineblom (*Senecio vulgaris*), gjetertaske (*Capsella bursa pastoris*), skrinneblom (*Arabis arenosa*) og stemorsblomst (*Voila tricolor*). Sprøyting (mai—august) og kontroll ble foretatt samme år.

Ikke for noen av preparatene vedkommende er det noen sikker forskjell i virkningen på de nevnte artsgrupper.

Tabell 2 gir en oversikt over de ulike plantearters resistens overfor de ugrasmidlene som er prøvd. Tabellen bygger bare på forsøk som er startet og revidert samme år. Da tabellen bygger på relativt få observasjoner, bør resistenstillene vurderes med en viss reservasjon. Det gjelder spesielt de tall som bygger på 3 eller færre forsøk.

I to av forsøkene ble sprøytingen gjentatt ca. 6 uker etter første sprøyting. I begge tilfellene ble sprøytingen foretatt henholdsvis 26. mai og 7. juli. Tabell 3 viser resultatene etter ca. 5 uker etter hver av behandlingene.

Gjentatt sprøyting med simazin synes å ha en meget gunstig virkning på tunbalderbrå og tunrapp. For øvrig er det relativt liten forskjell i luketiden etter de to sprøytinger. Dette gjelder alle preparatene.

Av forsøkene ble 3 startet i oktober og revidert i mai—juni det påfølgende år. Tabell 4 viser resultatene. Hensikten med disse forsøkene er først og fremst å undersøke virkningen på høstspirende arter. Som det går fram av tabellen, har 100 g simazin gitt meget god virkning på gjetertaske, åkersvineblom, tunrapp, musehale, vårrubblom og vassarv. Mot de tre sistnevnte artene har 50 g simazin hatt omtrent samme virkning som 100 g. Største mengde av simazin har også hatt meget god virkning på tunbalderbrå.

Høstbehandling med CIPC synes å være meget effektivt mot tunrapp, musehale, vårrubblom og vassarv.

IPC, 2,4-DS og blandingen av disse har bortsett fra musehale og vårrubblom gitt dårlig resultat mot samtlige arter, men da resultatene bare bygger på ett forsøk, må de ikke tillegges for stor vekt.

I tabell 5 er virkningen ved sommer- og høstsprøyting sammenliknet direkte ved hjelp av felles arter og luketida.

Av preparatene synes CIPC generelt å ha best virkning når det blir brukt om høsten. Dette omfatter både den sommerrettårige tunbalderbrå og de vinterrettårige artene gjetertaske, tunrapp og vassarv.

Luketida antyder at det er en fordel om også simazin brukes om høsten. Dette gjelder spesielt når vassarv og tunbalderbrå er de dominerende ugrasarter.

For de øvrige ledd synes mai—august å være den gunstigste tid for sprøyting.

Sett i forhold til sommersprøyting, har høstbehandling resultert i statistisk sikker økning i effekten av både 100 g simazin og 500 g CIPC. Men høstbehandlingfeltene omfatter bare tre forsøk, og materialet er derfor for lite til at en kan trekke noen sikre konklusjoner.

B. Virkningen på kulturene

a. Bartreplanter

Forsøkene omfatter følgende lignoser: 1/0 gran (3 forsøk), 2/0 gran (6 forsøk), 2/1 gran (11 forsøk), 2/2 gran (3 forsøk), 2/0 furu (1 forsøk), 2/1 furu (1 forsøk), 2/0 edelgran (1 forsøk), 2/0 lerk (1 forsøk) og 2/1 sitkagran (2 forsøk). De ovennevnte tallbetegnelser som f. eks. 2/0, 1/0, 2/2 osv., angir hvor mange år plantene har stått i henholdsvis såseng og prikleseng.

De tallmessige resultater viser store lokale variasjoner både mellom forsøkene og innenfor det enkelte felt. Da disse variasjoner tydeligvis ikke bare skyldes de ulike behandlinger, vil en tabellarisk fremstilling av observasjonene gi et noe feilaktig inntrykk av behandlingenes skadevirkning. De nevnte resultater er derfor ikke tatt med i denne meldingen. Men på grunnlag av de slutninger en kan trekke av resultatene og feltstyrernes notater i denne sammenheng, kan en trekke følgende konklusjoner:

1. Aldersklasse og skade

Når det gjelder behandlingene med simazin og 2.4-DS, er det vanskelig å påvise skade på toårige og eldre planter. Sett i forhold til ubehandlede ledd er det for de nevnte aldersklassers vedkommende, ingen tydelig forskjell hverken i det totale antall planter eller antall skadde og drepte planter for noen av ugrasmidlene. Derimot synes 1/0 gran å ha fått noe skade av samtlige ugrasmidler. I ett av forsøkene meldes det om sterk skade av IPC og IPC + 2.4-DS. Men denne skaden er av spesiell art. I det aktuelle tilfelle ble det etter begge de nevnte behandlinger observert ca. 90 % skadde planter av 1/0 gran. På disse plantene var 100 % av nålene skadde. Ifølge feltstyrernes notater har den påståtte skade ytret seg som en mørk grønn farge på nålene.

Høydeveksten var dessuten stagnert. Det er mulig at de nevnte ugrasmidler kan ha slike fysiologiske virkninger, men dette kan likevel ikke oppfattes som skade i vanlig forstand.

CIPC har resultert i sterk skade på lignoser i såseng. Dette gir seg uttrykk både i antall drepte og antall skadde planter. På prikledde planter var det også noe skade på nålene, men antall døde planter var i dette tilfellet tilnærmet det samme som på kontrollrutene. Skaden i forsøkene viste seg som en brunfarging av nålene. På de ettårige plantene var denne skaden total.

2. Treslag og skade

Det synes som om lerk er noe mer resistent enn de øvrige bartrearter i forsøkene. Dette gjelder spesielt overfor CIPC. Men da disse erfaringene bare bygger på et enkelt forsøk, er de meget usikre.

For øvrig synes furu å være noe mindre resistent enn gran overfor samtlige ugrasmidler. Edelgran kan sidestilles med gran, derimot synes sitkagran å være mer ømtålelig enn de øvrige bartreslagene i forsøkene.

I tabell 6 er det for øvrig satt opp en oversikt over de ulike lignosers resistens overfor ugrasmidlene i forsøkene. Men da tabellen bygger på et noe usikkert grunnlag, må resultatene vurderes deretter.

Tabell 6. Resistenstabell for bartreplanter i planteskoler.
Table 6. Table of resistance concerning conifers in nurseries.

R = resistent (*resistant*)
r = noe skadd (*some damage*)
s = sterk skade (*strong damage*)
S = svært sterk skade (*very strong damage*)

	Antall forsøk (No of trials)	g virk.st./da (g ae/1000 sq.m.)					
		50	100	250+250	500	500	500
		Simazin		IPC + 2.4-DS	2.4-DS	IPC	CIPC
1. års gran (<i>Picea abies</i>)	3	R	r	r	r	r	S
2. » » » »	6	R	R	R	R	r	s
3. » » » »	11	R	R	R	R	R	r
4. » » » »	3	R	R	R	R	R	r
2. års furu (<i>Pinus sylvestris</i>)	1	R	R	R	R	R	s
3. » » » »	1	R	R	R	R	R	r
2. års edelgran (<i>Abies alba</i>) .	1	R	R	R	R	R	s
2. års lerk (<i>Larix sibirica</i>) . .	1	R	R	R	R	R	R
3. års sitkagran (<i>Picea sit- chensis</i>)	2	r	r	r	r	r	S

I 3 forsøk i henholdsvis 2/0, 2/1 gran og 2/0 lerk, ble feltet sprøytet om igjen etter samme plan som for første sprøyting. Tidsrommet mellom de to sprøytetidene var ca. 6 uker, og alle forsøkene ble kontrollert ca. 5 uker etter hver sprøyting. I forhold til første sprøyting synes ikke annen sprøyting å ha påført de to aldersklassene av gran noen økt skade. Derimot var skaden av CIPC på lerk betydelig større enn etter første sprøyting.

b. Hagebruksvekster

Ved Statens hagebruksskole, Hjeltnes, ble det lagt ut et forsøk i følgende prydbusker: *Berberis thunbergii*, *Hydrangea arborescens*, *Hydrangea paniculata*, *Lonicera tatarica*, *Ligustrum vulgare*, *Philadelphus pubescens* og *Spiraea van-houttei*.

Det var ikke mulig å påvise noen skade på noen av de nevnte arter. I et annet forsøk i Tresfjord ble det sprøytet med 50 og 100 g simazin og 250 g IPC + 250 g 2.4-DS i toårig *Galanthus nivalis* og i *Muscari armenicum*. Sprøytingen ble foretatt etter at den naturlige nedvisningen var begynt. Ved revisjonen var det ikke mulig å påvise noen skade på den overjordiske delen, og det var heller ikke synbare skader på den opptatte løk av *Galanthus nivalis*.

Ved Statens Gartnerskole i Lier ble det lagt ut et forsøk i *Helonium hageii*. Ca. 2 uker etter sprøyting ble både stengel og bladverk på nevnte art brunflekket og til dels avfarget. Veksten ble også svært ujamn. Da det like i nærheten av forsøksfeltet var spøytet i praksis med et annet ugrasmiddel, kan skaden på *Helonium hageii* ikke med sikkerhet tilbakeføres til preparatene i forsøket.

I alle de forsøk som er omtalt i det foregående, ble sprøyting og revisjon foretatt samme år. I 2 forsøk i planteskolen ved NLH ble det sprøytet om høsten, og skaden ble kontrollert om våren det påfølgende år. Det ene felt ble lagt ut i *Ribes alpinum* og *Spiraea bumalda froebeli*. Ribes-bladene var ennå grønne ved behandlingen. *Spiraea* hadde derimot fått høstfargen. Ved revisjon i juni det påfølgende år var det ingen synbare skader på noen av de nevnte arter. Et liknende forsøk i *Spiraea arguta* ga de samme resultater.

C. Betydningen av ytre faktorer

Ved bruk av slike ugrasmidler som forsøkene omfatter, er effekten ikke bare avhengig av mengden. Ytre faktorer som f. eks. jordtype, fuktighet i jorda og forskjellige klimatiske faktorer vil også kunne influere på resultatene. Et riktig inntrykk av disse faktorerers betydning vil en bare få når utelukkende vedkommende faktor varierer og alle andre er konstante. I det følgende har dette ikke vært mulig da materialet omfatter for få forsøk og for få observasjoner. Men tendensen vil en i hvert fall få et inntrykk av.

Resultatene i det følgende bygger bare på luketida som gir best uttrykk for den generelle effekt.

a. Tidsrommet fra luking til sprøyting

Fig. 1 viser hvordan virkningen av preparatene varierer når det går 0—4 døgn mellom luking og sprøyting.

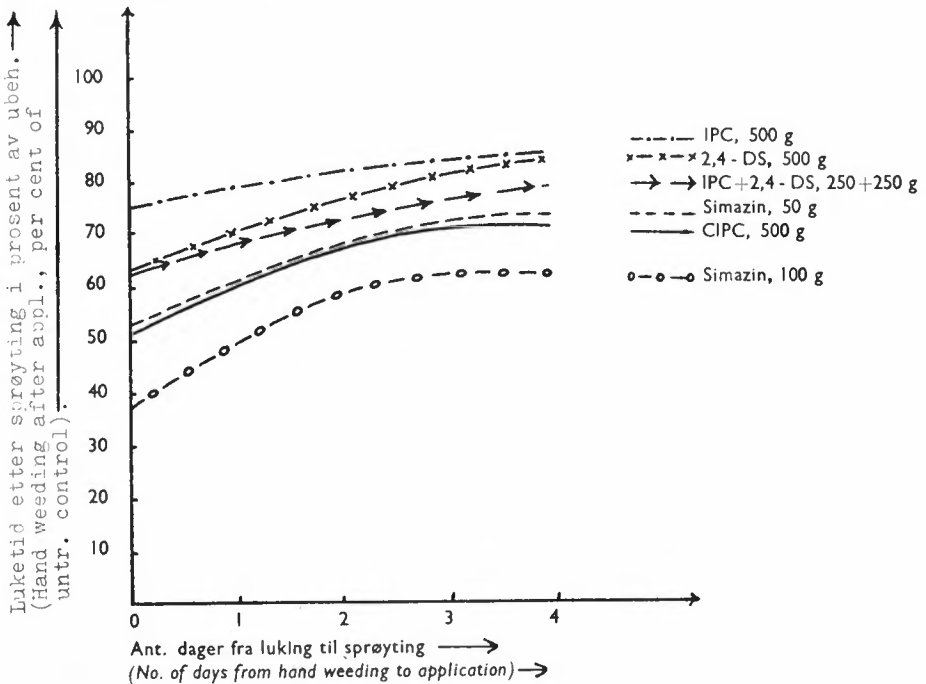


Fig. 1. Virkningen på luketiden ca 5 uker etter sprøyting ved varierende tidsrom mellom 1. luking og sprøyting.

(The effect on the time of hand weeding about 5 weeks after application at varying intervals between 1. hand weeding and application).

Funksjonene for de enkelte kurver er beregnet statistisk ved minste kvadraters metode på grunnlag av 30 forsøk.

Kurvene viser at for alle preparatene er virkningen best ved sprøyting umiddelbart etter lusing. Sprøyting etter dette tidspunkt har resultert i redusert effekt av alle behandlingene, men det er bare for simazin at denne reduksjonen er sikker.

Kurvene understreker også det som går fram av tabell 1 vedrørende forholdet mellom preparatene.

b. Fuktighetsforholdene i markoverflata ved sprøyting

I tabell 7 er det skilt mellom sprøyting på fuktig og tørr jord. Den relative luketid viser at en fuktig markoverflate ved sprøyting har resultert i en sikker økning av effekten av både 50 og 100 g simazin. For IPC og CIPC har økningen vært meget sikker. Sammenlikningsgrunnlaget i disse tilfellene er tilsvarende behandlinger på tørr markoverflate. Både 2.4-DS og blandingen IPC + 2.4-DS synes å være mindre påvirket av overflatefuktigheten enn de øvrige behandlinger.

c. Tidsrommet mellom sprøyting og første regn

Tabell 7 viser virkningen på luketida ved nedbør 0—2 døgn etter sprøyting og ved nedbør først etter nevnte tidsgrense. Ved denne sammenlikningen er det ikke tatt hensyn til nedbørmengden og fuktighetsforholdene i markoverflata på sprøytetidspunktet.

Tilsynelatende er det best effekt av samtlige ledd ved nedbør i perioden 0—2 døgn etter sprøyting. Men statistisk er effekten av preparatene under nevnte forhold ikke sikkert bedre enn effekten ved nedbør først etter andre døgn etter sprøyting.

d. Temperatur

I tabell 7 er resultatene uttrykt ved luketida gruppert etter temperaturer over 15 ° C kl. 13 sprøytetiden og temperaturer under denne grense. Begge temperaturgruppene ligger innenfor området + 8 ° C — + 25 ° C.

Resultatene tyder på at innenfor det aktuelle område, er det ingen grunn til å tillegge temperaturen noen særlig stor vekt, men noen sikre konklusjoner er det vanskelig å trekke av det foreliggende materiale.

Tabell 7. Virkningen på luketida ved ulike klimatiske forhold under og etter sprøyting.

Table 7. The effect on time of hand weeding at different climatic conditions during and after application

	Antall forsøk (No of trials)	Ubehandlet (Untreated control) pl./m ² (g/m ²)	Gram virk.stoff/da (Gram ae per 1000 sq.m.)					
			50	100	250 + 250	500	500	500
			Simazin		IPC + 2.4-DS	2.4-DS	IPC	CIPC
			Relative tall. Ubeh. = 100 (Untreated control = 100)					
Fuktighetsforhold i markoverflaten. (The moisture conditions in the soil surface).	Fuktig (Wet)	22	6391	42	68	74	72	51
	Tørt (Dry)	14	8560	58	72	71	88	72
Antall døgn fra sprøyting til første regn. (Days between appl. and first rain/all).	0 — 2	24	8158	44	69	68	73	55
	> 2	8	6392	62	75	88	83	58
Temperaturen kl. 13 spr.dag(en). (Temp. day of application).	< 15°C	16	6753	46	75	75	80	58
	> 15°C	17	5691	53	65	72	78	64

V. Diskusjon og konklusjoner:

A. Virkningen på ugraset

Som nevnt innledningsvis har lette mineraloljer betydd mye for ugrasreinholdet i planteskolene. Men etter lengre tids bruk av slike oljer har oljeresistente ugrasarter som f. eks. åkersvineblom, tunbalderbrå m. fl. hatt en tendens til å bre seg i planteskolene. Forsøkene har vist at de nevnte arter kan drepes med simazin og 2.4-DS.

Ugrasartenes resistens overfor simazin, 2.4-DS, IPC + 2.4-DS, IPC og CIPC er for øvrig vist i tabellene 1 og 2.

Resultatene viser at alle dårarter er nærmest resistente overfor samtlige av de prøvde preparater. Til en viss grad gjelder det samme også løvetann og andre flerårige arter.

Forutsatt krav om inntil 75 % reduksjon av en art, får de enkelte behandlinger følgende virkeområde:

Simazin, 50 g: Vårrubloom, åkersvineblom, tunsmårv og gråurt.

Simazin, 100 g: Vårrubloom, åkersvineblom, stemorsblomst, gråurt, vassarv, tunsmårv, tunrapp, frøplanter av småsyre, meldestokk, linbendel gjetertaske og balderbrå.

IPC + 2.4-DS, 250 + 250 g: Musehale, vårrubloom og hønsegrasarter. 2.4-DS, 500 g: Musehale, vårrubloom, åkersvineblom, stemorsblomst, hønsegrasarter og gjetertaske.

IPC, 500 g: Musehale, vårrubloom og stemorsblomst.

CIPC, 500 g: Musehale, vårrubloom, vassarv, stemorsblomst, frøplanter av småsyre, meldestokk og hønsegrasarter.

For hvert av preparatene er artene gruppert etter stigende resistens. Av denne oversikten går det tydelig fram at 100 g simazin har det bredeste virkeområde.

Noen franske forsøk med 150 g simazin understreker det som er nevnt om flerårige arter, men vitaliteten hos disse plantene ble i forsøkene satt noe tilbake. De samme forsøkene viste at også åkerdylle, meldestokk, åkersvineblom, hønsegrasarter og veronikaarter er relativt hardføre overfor simazin (GATHY 1961).

Den forskjellige virkningen på disse artene i de norske og franske forsøk kan bl. a. forklares ut fra praktiske erfaringer her i landet med artene tunbalderbrå og åkersvineblom. Disse var relativt svake overfor 100 g simazin, men de hadde også lett for å komme igjen (LUND HØIE 1961).

Mot disse artene pluss tunrapp kan det være en fordel å sprøyte to ganger i vegetasjonsperioden (Tabell 3). Dette gjelder spesielt ved bruk av 50 g simazin. Forutsetningen er da at alt oppkommet ugras etter første sprøyting blir luket bort før en sprøyter for annen gang (BURSCHEL og RØHRIG 1960). Men for ikke å ødelegge virkningen av første sprøyting for tidlig, bør markoverflata ikke røres før ugraset igjen begynner å bli generende.

Forsøkene viser at ved sprøyting i perioden mai—august, er det ikke for noen av preparatenes vedkommende, noen sikker forskjell i virkningen på vår- og høstspirende arter (Tabell 1). Dette gjelder spesielt ved bruk av simazin. Derimot synes det som om karbamatene er mest effektive mot vinterettårige arter, 2.4-DS og blandingen IPC + 2.4-DS mot sommerettårige arter. For IPC stemmer det som er nevnt også med amerikanske erfaringer (VIDME 1956).

Preparatenes generelle virkning kommer best til uttrykk ved luketida i tabell 1. På dette grunnlag er det i følgende fremstilling vist forholdet mellom de prøvde ugrasmidler.

Behandlinger	Reduksjon i luketid	Statistisk påviselig forskjell
100 g simazin	ca. 50 %	Særdeles sikker Ingen Meget sikker
50 g simazin og 500 g CIPC	ca. 35 %	
250 g IPC + 250 g 2,4-DS og 500 g 2,4-DS	ca. 30 %	
500 g IPC	ca. 20 %	

De behandlinger som er stilt sammen, har praktisk talt samme virkning på luketida.

Ovennevnte fremstilling understreker det som er sagt tidligere om at 100 g simazin har den allsidigste virkning. En bør merke seg at en økning fra 50 til 100 g av dette preparatet har resultert i særdeles sikker reduksjon av luketida.

50 g simazin og 500 g CIPC har hatt omtrent samme virkning på luketida, men CIPC har et noe videre virkeområde. Da luketida bl. a. er påvirket av størrelsen på ugraset (VIDME og BYLTERUD 1956), skulle de ovennevnte resultater tyde på at vitaliteten hos det gjenlevende ugras er satt sterkere tilbake av simazin enn av CIPC.

Når det gjelder forholdet mellom blandingen IPC + 2,4-DS og 2,4-DS, har tidligere forsøk gitt bedre resultat av blandingen enn hver av de to bestanddelene aleine (BYLTERUD og RUSTEN 1959). Forsøkene viser at forskjellen mellom de to behandlinger er ubetydelig. Men i forhold til IPC har blandingen gitt en meget sikker bedre virkning. Da utsprøytingen av blandingen medfører visse tekniske vanskeligheter, har den liten aktualitet i praksis.

IPC har et snevert virkeområde, og da det har redusert luketida med bare 20 %, har også dette preparatet liten praktisk interesse.

Høstsprøyting i oktober er også med i forsøkene. Tabell 4 viser virkningen ved denne behandlingstiden, og i tabell 5 er virkningen etter sprøyting i mai—august og etter høstbehandling sammenliknet direkte ved hjelp av luketida og felles ugrasarter.

Resultatene viser at simazin kan brukes i vår- og sommerperioden og om høsten, men det synes likevel å være en fordel med høstbehandling. Dette gjelder spesielt mot artene vassarv og tunbalderbrå. De samme erfaringer har en også hatt i tidligere forsøk (BYLTERUD og RUSTEN 1959) og i noen svenske undersøkelser (KARLSSON 1962).

For CIPC er tendensen den samme, men fordelene ved høstbehandling er i dette tilfelle betydelig større enn ved bruk av simazin. Derfor bør CIPC generelt bare brukes om høsten. Det kan i denne forbindelse nevnes at f. eks. i USA blir CIPC anbefalt brukt om våren før spiring. IPC blir derimot anbefalt brukt om høsten (ALCORN 1963). Som nevnt under omtalen av preparatene, henger dette sikkert sammen med de klimatiske forhold. Her i landet har IPC hatt omtrent samme virkning ved sommer- og høstbehandling.

B. Virkningen på kulturene

Når det gjelder bartreignosene, kan ingen av preparatene brukes umiddelbart etter såing (CRAFTS og ROBBINS 1962).

Tyske forsøk med f. eks. simazin har vist at selv så liten mengde som 25 g har forårsaket sterk skade på frøplanter, men frøplantenes resistens tiltar sterkt de første måneder etter spiring. På planter som var eldre enn 1 vegetasjonssesong kunne en ikke påvise noen skade selv med 400 g simazin (BURSCHEL 1959).

De praktiske erfaringer med simazin her i landet understreker det som er sagt ovenfor (LUND HØIE 1961).

På grunnlag av forsøksresultatene er det i tabell 6 satt opp en oversikt over de ulike bartreignosers resistens overfor de prøvde preparater. De oppførte resistentstall bygger imidlertid på få forsøk, og i praksis kan en derfor risikere noe avvikende resultater.

Resultatene fra forsøkene tyder på at priklede dvs. 2-årige og eldre planter, er meget sterke overfor simazin og 2.4-DS. De samme preparatene kan også brukes i ett år gammel gransåing, men da er faren for skade noe større.

I den samme aldersklassen er det observert en eiendommelig skade av IPC og IPC + 2.4-DS. Plantene ble i dette tilfelle mørke grønne med degenererte toppskudd. Da CIPC kan ha slike skadesymptomer, er det mulig at dette kan være et felles trekk for begge karbamatene (CRAFTS og ROBBINS 1962).

I de øvrige aldersklasser er det ikke meldt om noen skade.

CIPC har skadet lignoser som ikke er priklet meget sterkt. En medvirkende årsak til dette kan være at preparatet foruten å bli tatt opp gjennom rotsystemet, også kan skade plantene gjennom nålene (BURSCHEL og RØHRIG 1960). På priklede planter var skaden betydelig mindre. Noen tyske forsøk med 500 g CIPC viste heller ingen skade på priklede planter av gran, furu, lerk og douglasgran (LINDEN 1956).

Når det gjelder forholdet mellom treslagene, ser det ut til å være liten forskjell. Men sitkagran har generelt vært noe svakere enn de øvrige. Gjennatt sprøyting ser ikke ut til å ha økt skadevirkningen på bartreplantene.

I hagebruksvekster bygger resultatene bare på 5 forsøk, og de blir derfor noe usikre. Men følgende arter synes likevel å være resistente overfor samtlige preparater: *Spiraea arguta*, *Spiraea bumalda froebeli*, *Spiraea vanhouttei*, *Berberis thunbergii*, *Hydrangea arborescens*, *Hydrangea paniculata*, *Lonicera tatarica*, *Ligustrum vulgare*, *Philadelphus pubescens* og *Ribes alpinum*.

I alle disse tilfellene ble det sprøytet på grønne blad. Ved et forsøk i *Galanthus nivalis* og *Muscari armenicum* ble det sprøytet etter at den naturlige nedvisningen var begynt uten noen påviselig skade.

C. Faktorer som kan virke på effekten av preparatene

Maksimal effekt av ugrasmidler som virker gjennom jorda, er betinget av et optimalt samspill mellom flere faktorer. Ugrasets utviklingsstadium er en slik faktor. Spesielt for simazin, men også for de øvrige ugrasmidler, avtar effekten sterkt ettersom ugrasplantene vokser opp (GEIGY 1957, CRAFTS og ROBBINS 1962). Preparatene må altså få anledning til å virke når frø eller

plantedeler begynner å vegetere. Forsøkene understreker også betydningen av dette. Fig. 1 viser at virkningen av alle preparatene er best ved sprøyting like etter luking. Ved seinere sprøytetid blir effekten svakere. Dette forholdet synes å bety mest for simazin og minst for IPC.

Virkningen av preparatene skal være sterkt avhengig av høy jordfuktighet. En tørr markoverflate vil redusere virkningen betydelig (HANTEN 1955, FREED 1951, GEIGY 1957 og LINDEN 1956).

Tabell 7 viser at nevnte faktor influerer spesielt sterkt på simazin, IPC og CIPC, og for alle disse preparatene er det statistisk sikkert utslag av overflatefuktigheten. For 2.4-DS og IPC + 2.4-DS synes fuktigheten å være av mindre betydning.

Men uansett fuktighetsforhold i markoverflata ved sprøyting, er det likevel en fordel med nedbør umiddelbart etter sprøyting (Tabell 7). Dette gjelder spesielt for simazin. Som tidligere nevnt er både IPC og CIPC noe flyktige, og preparatdampen skal ha en viss virkning på ugraskimene (SHAW og WANSON 1953). Resultatene tyder på at spesielt for CIPC har preparatdampen tilnærmet samme betydning som nedbør like etter sprøyting har for simazin.

Av de prøvde preparater synes 2.4-DS å være mest følsom overfor nedbørsforholdene etter sprøyting. Derimot er blandingen IPC + 2.4-DS mer variabel.

Temperatures betydning for IPC og CIPC er omtalt innledningsvis.

IPC fordamper lettere enn CIPC, og det blir raskt brutt ned i varm jord. Av den grunn blir IPC bare anbefalt brukt i den kalde årstid, CIPC i den varme. I våre forsøk lå temperaturen mellom $+8^{\circ}\text{C}$ — $+25^{\circ}\text{C}$. Innenfor dette området synes denne faktor å være av mindre betydning (Tabell 7).

VI. Sammendrag

1. Meldingen redegjør for 46 forsøk fra 1958—61 med spirehemmende ugrasmidler i 15 planteskoler.

Forsøkskulturene omfatter vesentlig nåletrær i aldersklassene 1—4 år (41 forsøk). Dessuten er det 5 forsøk i stauder og andre prydvkster. 43 av forsøkene ble sprøytet og revidert samme år. Av disse ble 2 felt sprøytet om igjen samme sesong. Høstbehandling med revisjon den påfølgende vår ble forsøkt i to tilfelle.

Forsøkene ble lagt ut etter en fellesplan vedtatt av Rådet for hagebruksforsøk og omfatter følgende ledd: 50 og 100 g simazin, 250 g IPC + 250 g 2.4-DS, 500 g 2.4-DS, 500 g IPC og 500 g CIPC. Alle mengder gjelder virksomt stoff pr. dekar.

Ved anlegget av forsøkene ble det gjort notater om klimatiske forhold, fuktighetsforholdene i markoverflata, tidsrommet mellom luking og sprøyting m. m. I de tilfelle forsøkene ble startet og kontrollert samme år, ble ugras- og skadekontroll foretatt 4—5 uker etter sprøyting. Ved høstbehandling ble denne kontrollen foretatt ved begynnelsen av den påfølgende veksts sesong. Ved kontrollen ble alt ugras telt opp innenfor en ramme på 0.5 m^2 midt på hver rute. Vassarv ble veid. Skaden på kulturplantene ble fastslått ved telling og skjønsmessig bedømmelse.

2. Ugrasartenes resistens er vist i tabellene 1 og 2. Dåarter og alle flerårige arter er nærmest resistente overfor de prøvde ugrasmidler. Når tunbalderrå, åkersvineblom og tunrapp dominerer ugrasfloraen, kan det ved bruk av simazin være en fordel å sprøyte to ganger i vekstsesongen. (Tab. 3).
For øvrig er det ikke for noen av preparatene vedkommende noen vesentlig forskjell i virkningen på sommer- og høstspirende arter. (Tab. 1).
3. Av de prøvde preparater viser simazin det bredeste virkeområde, og de to mengdene 50 og 100 g har redusert luketida med henholdsvis 35 og 50 % i gjennomsnitt. Det er særdeles sikkert utslag for at det er best å bruke største mengde.
4. Virkningen av preparatene avhenger lite av årstidene (Tabellene 1, 4 og 5). Men både simazin og CIPC viser likevel best virkning ved høstbehandling.
5. Bartrekulturenes resistens tiltar sterkt med alderen, og med unntagelse av CIPC, kan samtlige preparater brukes etter første vekstsesongen. For øvrig er det relativt liten forskjell mellom treslagene. Av hagevekster synes følgende prydvækster å være relativt resistente overfor samtlige preparater: *Spiraea arguta*, *Spiraea bumalda froebeli*, *Spiraea vanhouttei*, *Berberis thunbergii*, *Hydrangea paniculata*, *Hydrangea arborescens*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera tatarica*, *Philadelphus pubescens*, *Ribes alpinum*, *Galanthus nivalis* og *Muscari armenicum*.
6. Spesielt for simazin er det viktig å sprøyte så snart som mulig etter luking (Fig. 1). Høy markfuktighet og nedbør straks etter sprøyting influerer også sterkt på virkningen av preparatene. Derimot synes temperaturen å være av mindre betydning.

VII. Summary

1. This report deals with results from 46 experiments carried out in the years 1958 to 1961 with pre-emergence herbicides in 15 different nurseries. The crops were mainly 1—4 year old conifers (41 trials). In addition the material includes 5 experiments in perennials and other ornamentals. 43 of the experiments were laid out and assessed in the same year. In 2 of these trials the application were repeated in the same growing season. Autumn application with assessment the following spring, was tried in 2 experiments.
All the experiments are based on a master plan approved by the Board of Horticultural Research and include the following treatments: 50 and 100 g simazine, 250 g IPC + 250 g 2.4-DS, 500 g 2.4-DS, 500 g IPC and 500 g CIPC. All quantities are per 1000 sq.m.
Notes on climatic conditions, humidity in the soil surface, time between hand weeding and application etc. were made at the time of application. In the case of application and assessment the same year, control of weeds and damage to the crops were measured 4—5 weeks after application. After autumn treatment these measurements were taken in May/June the following year. During the assessment all weeds were counted within a square of 0.5 sq.m. in the middle of each plot. *Stellaria media* was weighed.

The damage on the crops was observed by counting and an approximate valuation.

2. The resistance of weed species to the mentioned herbicides applied in May/August is shown in the tables 1 and 2. Galeopsis species and all perennials seems to be almost resistant.

To control *Matricaria matricarioides*, *Senecio vulgaris* and *Poa annua* with simazin it might be an advantage to spray twice in the growing season (Table 3). Any of the herbicides especially simazine, showed, however, little difference in effect on annual and winter annual weeds (Table 1).

3. Simazine showed the widest scope, 50 and 100 g reduced time of hand weeding by 35 % and 50 % respectively. Compared to the lowest rate the effect of the highest one is statistically significant.
4. The effect of the herbicides depends very little on the season (Table 1, 4 and 5). Simazine and CIPC give, however, best effect when applied in the autumn.
5. The resistance of the conifers increase rapidly with age, and all the herbicides except CIPC may be applied on one year and older plants without danger.

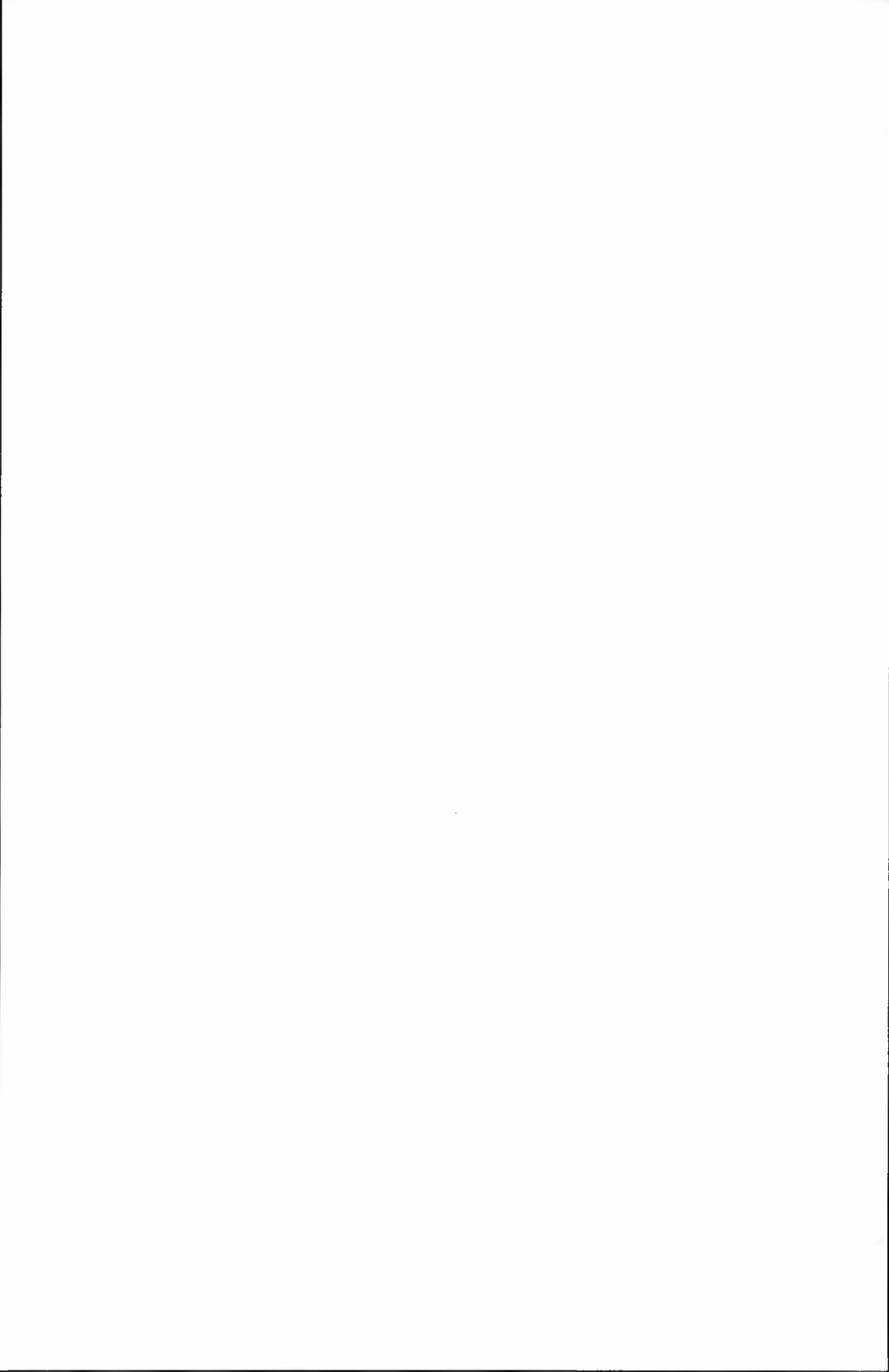
Of the horticultural crops the following ornamentals seemed relatively resistant to all the herbicides: *Spiraea arguta*, *Spiraea bumalda froebeli*, *Spiraea vanhouttei*, *Berberis thunbergii*, *Hydrangea paniculata* and *arborescens*, *Ribes alpinum*, *Galanthus nivalis* and *Muscari armenicum*.

6. It is essential to apply all the herbicides especially simazine, as soon as possible after weeding (Fig. 1). The effect of simazine depends largely on a high degree of humidity in the soil at the time of application and rainfall as soon as possible after application (Table 7). Within $+ 8^{\circ} \text{C} - + 25^{\circ} \text{C}$ the influence of temperature seems to be of less importance.

VIII. Litteraturoversikt

1. ALCORN, C. B. 1963. Weed Control Recommendations. University of California Agricultural Extension Service, California.
2. AUDUS, L. J. 1959. Plant Growth Substances, London.
3. BURSCHEL, P. 1959. Untersuchungen über die chemische Unkrautbekämpfung in Forstbaumschulen. Mitt. aus d. Biol. Bundesanst. f. Land- und Forstwirtschaft. 97.
4. BURSCHEL, P. und ROURIC, E. 1960. Unkrautbekämpfung in der Forstwirtschaft, Hamburg, s. 74—76.
5. BYLTERUD, A. og RUSTEN, A. 1959. Forsøk med kjemiske midler mot ugras i planteskolene. Gartneryrket nr. 10. s. 162—168.
6. BYLTERUD, A. og VIDME, T. 1953. Ugrasforsøk i skogplanteskoler 1951/52. Årsskrift 1952 for Norske Skogplanteskoler s. 46—66.
7. CRAFTS, A. S. and ROBBINS, W. W. 1962. Weed Control, New York.
8. FREED, V. H. 1951. Some factors influencing the herbicidal efficacy of isopropyl-N-phenyl carbamate. Weeds, Vol. 1, No 1.
9. GAST, A. 1960. Neuere Erfahrungen mit Simazin im Rebbau. Schweizerischen Zeitschrift für Obst- und Weinbau, Band 69.
10. GATHY, P. 1961. Le désherbage sélectif en pépinière forestière. Un nouvel herbicide: le simazin. Bulletin de la Société Royale Forestière de Belgique No 1.
11. GEICY, J. R. 1959. Simazin/Holzgewächse. Information aus der Abteilung für Schädlingsbekämpfung.
12. GEICY, J. R. A. B. 1957. Simazin. Information aus der Abteilung für Schädlingsbekämpfung.

13. HANTEN, H. 1955. Praktische Unkrautbekämpfung mit Crag Herbicide — 1. Höhere Bundeslehr- u. Versanst. f. Wein- u. Obstbau. Mitt. Ser. B., Obst. u. Gart. 5, S. 145—146.
14. KARLSSON, I. 1962. Kemisk ogräsbekämpning i planteskolor. Skogen nr. 9, årg. 49.
15. LEONARD, O. A. and LIEDER, L. A. 1961. Toxicity and translocation of herbicides supplied to grape rootings through solution culture. (Weed abstract). Amer. J. Enol. Vitic. 12 (1), pp. 32—46.
16. LINDEN, G. 1956. Die Unkrautbekämpfung mit CIPC unter deutschen Verhältnissen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstw. Berlin-Dahlem, H. 85, S. 198—201.
17. LUND HØIE, K. 1962. Praktiske erfaringer med simazin (Ugrasmiddel Geigy) i skogplanteskolene. Årsskrift 1961 for Norske Skogplanteskoler, s. 69—77.
18. OGLE, R. E. and WARREN, G. F. 1954. Fate and activity of herbicides in soils. Weeds 3, pp. 257—273.
19. RUSTEN, A. og BYLTERUD, A. 1955. Kjemisk ugrastyning i planteskolene. Gartneryrket nr. 20, s. 363—371.
20. SHAW, W. S. and WANSON, G. R. 1953. The relation of structural configuration to the herbicidal properties and phytotoxicity of several carbamates and other chemicals. Weeds 2, pp. 43—65.
21. SHEETS, T. J. 1961. Uptake and distribution of simazine by oat and cotton seedlings. Weeds 9 (1), pp. 1—13.
22. VIDME, T. 1956. Kjemisk ugrastyning i U.S.A. Selsk. f. Norges Vel, Oslo, s. 21—24.
23. VIDME, T. 1952. Ugrasssprøyting i skogplanteskular. Norske forsøk og praktiske røynsler. Årsskrift 1951 for Norske Skogplanteskoler, s. 46—77.
24. VIDME, T. 1951. Kjemisk ugrastyning i skogplanteskular. Årsskrift 1950 for Norske Skogplanteskoler s. 43—59.
25. VIDME, T. 1948. Kjemisk ugrastyning. Tidsskrift for skogbruk. 56, s. 287—296.
26. VIDME, T. og BYLTERUD, A. 1956. Ugrasssprøyting med white spirit og white spirit + terpentin i skogplanteskoler. Årsskrift 1955 for Norske Skogplanteskoler, s. 97—129.
27. VIDME, T. og BYLTERUD, A. 1951. Orienterende forsøk med kjemiske midler mot ugras i bartreplanteskoler 1949. Årsskrift 1950 for Norske Skogplanteskoler, s. 92—104.
28. VLITOS, A. J. and KING, L. J. 1953. Fate of sodium 2,4-dichloro-phenoxyethyl sulphate in the soil. — Nature 171, p. 523.



DYR KING AV ENG I FJELLET, SAMMENLIKNET MED DALEN, OG ORIENTERENDE ANALYSER AV JORD- OG PLANTEPRØVER

Sammenlikning mellom Berset og Løken

Cultivation of Meadows in the high Mountain, compared with the
Valley, and chemical Analyses of Soil- and Plant Samples

Comparison between Berset and Løken

AV
PAUL SOLBERG

INNHold

	Side
Innledende merknader	46
Kort orientering om forsøksplanen	46
Plantestammeforsøkene	46
Avlingsmengder, enkelte resultater	48
Gjødslingsforsøkene	52
Tilførte stoffmengder med husdyrgjødsla	59
Avlingsresultat uten og med forkultur	60
Forskjellen mellom Løken og Berset i oppnådde høyavlinger	62
Gode og dårlige år på fjellet sammenliknet med dalen	64
Innhold av enkelte næringsstoffer i høy og planteprøver	66
Prøver fra plantestammefeltene 2/52	66
Planteprøver fra natureng og timoteieng på fjellet	71
Analyser av praktiske høyprøver	72
Resultater av utførte jordanalyser	73
Prøver fra forsøksfeltene på Berset og Løken	74
Analyser av fjelljorda utenom Berset sætervoll	77
Oversikt over enkelte trekk ved resultatene	79
Sammenfatning	81
Summary	83
Litteraturliste	87

Innledende merknader

Forsøkene begynte i 1952. Melding om de første års resultater — som var ment som foreløpige — er gitt i melding nr. 41 fra forsøkgården (3). I årene etter er forsøkene vedlikeholdt og ført videre i samsvar med den oppsatte plan, og vi har denne gang en sammenhengende syvårig forsøksperiode å legge til grunn. Samtlige felter er nå pløyd om og går dermed inn i et nytt omløp. Det er ikke anlagt nye felter i forsøksrekken.

Alle kjemiske planteanalyser er utført ved Statens Landbrukskjemiske Kontrollstasjon i Oslo. Det samme gjelder for analysene av husdyrgjødsel. Jordanalysene er utført ved Statens Jordundersøkelse, Vollebekk. For utmerket samarbeid og vel utførte analyser, retter vi hermed vår aller beste takk til begge institusjoner.

Kort orientering om forsøksplanen

Sammenlikningen mellom fjellet og dalen er framleis en av oppgavene med forsøkene. Fjellet representeres i dette tilfelle av forsøkgårdens sæter, Berset, som ligger på snaufjellet i 1000 meters høyde over havet, og dalen av forsøkgården Løken som ligger nede i dalbygda på ca. 550 meters høyde. Alle felter er lagt som parallelle forsøk begge steder.

Forsøksfeltene på Berset er lagt på grøftet og nybrutt jord på sætervollen. På Løken er de lagt på eldre dyrket jord i Nordjordskiftet. Det er mineraljord begge steder.

Forsøkene er videre anlagt i to forskjellige år, nemlig i 1952 og 1954. I 1952 var feltene på Berset lagt direkte på nybrottet uten noen forkultur, og på Løken på ompløyd voll. I 1954 la vi feltene på samme jordteig som anlegget 1952 begge steder, men først etter at det var dyrket åkervekster, som forkultur, i to år — med pløying, vanlig bearbeiding og gjødsling begge år. På Berset sådde vi erteblandet bygg og havre, haustet til grønfôr, og på Løken valgte vi bygg til modning første året og potet det andre.

For oversiktens skyld vil årene 1952 og 1954 i framstillingen nedenfor bli brukt som betegnelse for de to forsøksanlegg, både når det gjelder anleggsår og avlingsår.

Plantestammeforsøkene

Plantestammer, feltene 2/52 og 2/54

1. Grindstadtimotei, stamsæd fra Felleskjøpet, Oslo.
 2. Aursundtimotei (Fjellbygdtimotei), Løkenavlet frø 1951.
 3. Øygartimotei, noe kløverblandet. Frø fra Øygaard i Skjåk 1952.
 4. Fjelltimotei (*Phleum alpinum*), opprinnelig fra de sveitsiske alper. Løkenavlet frø 1951.
 5. Engkvein (*Agrostis ténuis*), Løkenavlet, frø fra 1951.
- Til feltene anlagt 1954 (2/54 Løken og Berset) er Engmotimotei, frøavlet på Tjøtta, tatt inn i stedet for Aursundtimotei.

Gjødsling, mengder i kg pr. dekar.

	Feltene 2/52			Feltene 2/54		
	Kaliums. 41 %	Superf. 7.9 %	Kalksalp. 15.5 %	Kaliums. 41 %	Superf. 7.9 %	Kalksalp. 15.5 %
I	8	12	28.6	8.6	12.9	28.6
II	16	24	57.1	17.1	25.7	57.1
III	24	36	85.7	25.7	38.6	85.7

Gjødslingsforsøkene

Forsøkene med bare kunstgjødsel, mengder i kg pr. dekar.

	Feltene 3/52			Feltene 3/54		
	Kaliums. 41 %	Superf. 7.9 %	Kalksalp. 15.5 %	Kaliums. 41 %	Superf. 7.9 %	Kalksalp. 15.5 %
I	16	24	28.6	17.1	25.7	28.6
II	16	24	57.1	17.1	25.7	57.1
III	16	24	85.7	17.1	25.7	85.7
IV	24	36	57.1	25.7	38.6	57.1
V	24	36	85.7	25.7	38.6	85.7

Forsøkene med husdyrgjødsel, mengder i kg pr. dekar.

	Feltene 4/52			Feltene 4/54		
	I	2 375 kg hgj.			2 250 kg hgj.	
II	2 375 » »		28.6 kg kalksalp.	2 250 » »		27.1 kg kalksalp.
III	2 375 » »		57.1 » »	2 250 » »		54.3 » »
IV	2 375 » »		85.7 » »	2 250 » »		81.4 » »
V	2 375 » »		114.3 » »	2 250 » »		108.6 » »

Husdyrgjødsel er tilført i dobbelte mengder annet hvert år. I mellomårene er det brukt følgende mengder kunstgjødsel pr. dekar.

	Feltene 4/52			Feltene 4/54		
	Kaliums. 41 %	Superf. 7.9 %	Kalksalp. 15.5 %	Kaliums. 41 %	Superf. 7.9 %	Kalksalp. 15.5 %
I	0	0	0	0	0	0
II	8	12	28.6	8.6	12.9	27.1
III	8	12	57.1	8.6	12.9	54.3
IV	8	12	85.7	8.6	12.9	81.4
V	16	24	114.3	17.1	25.7	108.6

Den opprinnelige plan for gjødslinga i de forskjellige forsøk er i prinsippet fulgt gjennom alle år. Men i årenes løp er mengdene noe variert. I 1958 og 1959 var salpetergjødslinga satt ned til 25, 50 og 75 kg, men fra 1960 atter satt opp til de opprinnelige 30, 60 og 90 kg. Fra 1960 er K- og P-gjødslinga satt opp til 10, 20 og 30 kg kaliumsalt, og 15, 30 og 45 kg superfosfat. I husdyrgjødsselforsøkene er det også visse forskyvninger. Det er mengdene i mid-del pr. år som er innført i oppstillingen ovafor.

Forskyvningen eller forandringen i gjødselmengdene for enkelte år har sin grunn i forskjellige forhold og vurderinger, som det vil føre unødig vidt å diskutere. Forandringene har alltid vært de samme på Berset som på Løken, og har således ikke skiptet noe ved sammenlikningen på det punktet.

Litt annerledes stiller det seg for sammenlikningen mellom anleggene 1954 og 1952. Sett i forhold til hele forsøksperioden er det i forsøkene med bare kunstgjødsel brukt litt større mengder K og P i 1954-anlegget enn i 52-anlegget. Men salpetermengdene er de samme. I husdyrgjødsselforsøkene er det litt forskjell også i salpetertilførselen. For sammenlikningen mellom de to feltgrupper er det likevel sannsynlig at denne forskjell i stofftilførselen — som utjevnet på årene blir liten — ikke er av noen eller noen vesentlig betydning.

Til alle gjødslingsforsøk er det følgende frøblanding, beregnet i kg pr. dekar med normal spireevne: 2.0 kg timotei, 1.0 kg engkvein og 1.0 kg kløver. Alle arter var Løkenavlet. Kløverfrøet var i hovedsaken raukløver, litt blandet med alsike.

I plantestammeforsøkene er frømengden beregnet etter 4.0 kg pr. dekar på normal spireevne.

Det er ikke brukt deksæd ved anlegget til noen av feltene.

I gjødslingsforsøkene er det 5 fellesruter og i plantestammeforsøkene 3. Forsøksrutene er på 12 m². Det er spredt systematisk rutefordeling.

Avlingsmengder, enkelte resultater

Plantestammeforsøkene

Plantestammene

Avlingstallene i gjennomsnitt for syvårsperioden er oppstilt i tabell 1. Grindstadtimoteien er overalt i framstillingen satt opp som tabellmålestokk.

Timoteistammene Aursund og Øygard, som begge er å betrakte som fjell-bygdavlede lokalstammer, står i avlingsmengde omtrent likt med Grindstad. På Berset er det en viss overvekt for de to stammer, men den er usikker både i forhold til feiltallet og på grunn av andre forhold også. På Løken er det bare små pluss eller minus.

Prosent avlingsandel, som også er innført i tabellen, ligger i de aller fleste tilfelle et sted mellom 80 og 90 for timoteistammene. Som gjennomsnitt for en syvårig periode, og tatt som uttrykk for timoteiens evne til å holde ut i bestandet, kan dette karakteriseres som et meget heldig resultat.

På Løken står Grindstad og Aursund i prosent avlingsandel meget likt, og Øygard avgjort svakest. På Berset har Grindstad ikke klart seg fullt så godt, særlig fordi at den blei sterkt svekket på et tidlig stadium i enkelte forsøksruter. Aursund har her klart seg best og Øygard dårligst.

Taes det visse hensyn til våre observasjoner gjennom årene, går resultatene ut på at Aursundtimoteien står omtrent likt med, eller litt i underkant av Grindstad nede på forsøkgården. Men på Berset står den litt bedre, og denne forskjell er størst, og dermed sikrest, i de siste tre år i forsøksperioden. Den gir med andre ord inntrykk av å være noe varigere på fjellet, uten at vi kan si å ha funnet en slik fordel ved den nede i dalen. Øygardtimoteien derimot er svakere enn Grindstad.

Tabell 1. Gjennomsnitt for forsøksårene. + eller — i forhold til Grindstadtim.

Gjødsling	Sted	Felt 2/52. Gj.snitt 1953/59					Felt 2/54. Gj.snitt 1955/61				
		Timoteistammer			Beitegr.arter		Timoteistammer			Beitegr.arter	
		Grindstad	Aursund	Øygard	Fjelltim.	Engkv.	Grindstad	Engmo	Øygard	Fjelltim.	Engkv.
Kg høy pr. dekar											
I 1KPN	Løken	601	— 12	— 22	— 103	— 154	443	+ 48	+ 28	+ 20	— 117
II 2KPN	»	706	— 44	— 45	— 139	— 143	596	+ 56	— 10	— 30	— 114
III 3KPN	»	717	+ 12	+ 26	— 85	— 101	616	+ 86	+ 37	+ 7	— 71
Middel	»	675	— 15	— 14	— 109	— 133	552	+ 63	+ 18	— 1	— 101
I 1KPN	Berset	475	— 10	— 8	— 26	— 53	561	+ 70	+ 6	+ 79	— 4
II 2KPN	»	623	+ 30	+ 37	— 47	— 109	688	+ 73	— 14	+ 13	— 79
III 3KPN	»	668	+ 56	+ 64	— 2	— 55	793	+ 120	+ 3	— 17	— 77
Middel	»	589	+ 25	+ 31	— 25	— 73	681	+ 88	— 2	+ 25	— 53
Avlingsandel i prosent											
I 1KPN	Løken	78	72	68	62	83	71	69	55	64	86
II 2KPN	»	90	88	82	73	84	89	88	69	69	79
III 3KPN	»	92	93	87	67	88	86	91	74	72	75
Middel	»	87	84	79	67	85	82	83	66	68	80
I 1KPN	Berset	73	81	73	83	85	82	90	65	85	84
II 2KPN	»	83	92	85	89	86	85	95	71	87	85
III 3KPN	»	74	94	90	92	83	86	94	73	88	81
Middel	»	77	89	83	88	85	84	93	70	87	83

Feiltallene er store i dette tilfelle. Regnet på avlingstallene for plantestammene og alle tre gjødselledd under ett, blir det følgende forhold: Felt 2/52 M(D) Løken \pm 41.5, Berset \pm 44.3. Felt 2/54 M(D) Løken \pm 47.0, Berset \pm 69.4.

Engmotimoteien har stått bedre enn Grindstad i avlingsmengde, og på Berset også i prosent av bestandet. Forskjellen er størst og sikrest på fjellet. Den er mindre og noe usikrere i dalen. Engmo er med bare i feltanlegget 1954, og forskjellen er neppe stor nok til å være uangripelig i forhold til feiltallet. Men overvekta er så vidt tydelig gjennom årene at den bør tillegges forholdsvis stor vekt av sikkerhet likevel.

I gjennomsnitt for syvårsperioden, og alle tre gjødselstyrker tatt under ett, blir det et plusstall på 63 kg høy i dalen og 88 kg på fjellet. I prosent avlingsandel er det ingen forskjell av betydning nede på Løken. Men på Berset er prosenttallet 84 for Grindstad og hele 93 for Engmo. Dette gir jo inntrykk av at på fjellet har Engmo stått tettere i bestandet og holdt lenger ut.

Av tabell 1 fester vi oss videre ved at Engmo ser ut til å ha hatt større fordel av stigende gjødsling sammenliknet med Grindstad. Dette synes å gjelde i forsøket både på Løken og Berset. Men granskes tallmaterialet for de enkelte år, er det stor variasjon og mange unntak. Det er også eksempler på at tallene stiller seg i omvendt orden. Den sterke stigning av plusstallet i gjødsling III på Berset knytter seg således til ett eller to av forsøksårene, nemlig 1957 og —60, da tallene for ledd III etter tur er + 256 og + 146.

Engmotimoteien har god buskingsevne. Til vanlig, og særlig i begynnelsen av veksttiden, gir den inntrykk av å være stengelrik og tettvokst — om ikke akkurat høgvokst. Dette er egenskaper som ikke utelukker sterk evne til utnyttelse av god gjødsling. Sammenlikninger av denne art lider likevel av visse svake sider. I forsøk som dette, og i flerårig bestand, blir stammene ikke dyrket i «feilfri» reinbestand. Det er som regel et større eller mindre innslag av urter og villgras. I dette tilfelle er det sannsynlig at Grindstad, f. eks. i forsøkene på Berset, kan ha tapt noe på dette punkt i konkurransen. Men på Løken kan en slik antakelse, slik tallene stiller seg i dette tilfelle, være mer tvilsom.

Fjelltimotei (*P. alpinum*) og engkvein (*A. tenuis*), som vi for oversiktens skyld setter i gruppen beitegras, har gjennom alle år gitt mindre høyavlinger enn timoteien. Men i forhold til timoteien har begge arter gitt større totalavling på Berset enn på Løken. Dette beror ikke så meget på at timoteiavlinga i enkelte tilfelle kan ha gått noe ned på Berset, men helst på at beitegrasene forholdsvis har stått noe bedre der oppe.

Fjelltimoteien har vi skrevet om i våre meldinger tidligere, både om dens sterke og svake sider. Av tallene i tabell 1 vil det framgå at i forhold til Grindstadtimoteien er underbalansen i totalavling gjennomgående mindre for fjelltimotei enn for engkvein. I forsøkene 1954 kommer den nesten opp mot timoteien i avlingsmengde, mens underskottet for engkvein er betydelig. Samtidig fester vi oss ved at i prosent avlingsandel er fjelltimoteien betydelig underlegen på Løken, men balanserer eller står noe over på Berset. Engkveinen derimot står mer jevnt begge steder. For fjelltimoteien på Løken er det således betydelig mer villgras og urter som fyller ut i totalvektene. Den har med andre ord stått betydelig svakere i dalen enn på fjellet.

Tabell 2. *Middel for gjødsling I—III. Kg høy pr. dekar.*

Sted	Engår	Felt 2/52			Felt 2/54		
		Totalavling		+ eller —	Totalavling		+ eller —
		Tim.	Beitegr.		Tim.	Beitegr.	
Løken	1.—4.	745	606	—139	622	505	—117
Berset	»	701	614	— 87	707	647	— 60
Løken	5.—7.	558	484	— 74	521	495	— 26
Berset	»	483	444	— 39	713	693	— 20

Forskjellen i totalavling mellom timoteien og beitegrasene har dessuten forandret seg noe med årene. Orientering om forholdet er gitt i tabell 2. Mindreavlinga i beitegrasene, smmenliknet med timoteien, er bare halvt så

stor i de tre siste forsøksår som i de fire første. Antakelig må dette takes som uttrykk for at totalavlinga i timoteien, selv om den har hatt stor evne til å holde ut, er gått sterkere ned med årene enn i beitegrasene.

I forsøket 1954 på Berset har totalavlinga både i timotei og beitegrasene ikke minket med årene, men holdt seg uforandret eller hatt tendens til å auke. Dette kan stå i forbindelse med forkulturen og oppgjødsla for anlegget av forsøket, noe vi skal komme tilbake til i et seinere avsnitt.

Virkning av gjødsla

Forholdet er framstilt i tabell 3. Utslaget eller meravlinga er satt i forhold til svakeste gjødsla — og i tabellen, for korthets skyld, midlet for midtels og sterk.

I gjennomsnitt for alle syv år ligger avlingen både på Løken og Berset et sted mellom 600 og 700 kg høy på målet. I ett av de to felter på Berset ligger den omkring 750 kg. Dette er midlet for de to sterkeste gjødslinger.

Virkningen av stigende gjødsla er i alle forsøk meget betydelig, og vi har i de fleste tilfelle hatt stigning i avlingen også for sterkeste gjødsla. Det er ingen vesentlig forskjell mellom timoteien og beitegrasene. Men totalavlingen ligger som tidligere nevnt, høyere i timoteien enn i beitegrasene.

Tabell 3. *Virkning av gjødsla i ny og eldre eng. Kg pr. dekar.*

Gjødsla	Sted	Engår	Felt 2/52				Felt 2/54			
			Tim.		Tim. + Beitegr.		Tim.		Tim. + Beitegr.	
			Midd.	Utslag	Midd.	Utslag	Midd.	Utslag	Midd.	Utslag
I	Løken	1.—4.	699		635		507		461	
M II—III	»	»	769	+ 70	718	+ 83	680	+173	633	+172
I	»	5.—7.	445		421		416		409	
M II—III	»	»	615	+170	583	+162	573	+157	562	+153
I	»	1.—7.	590		543		468		439	
M II—III	»	»	703	+113	660	+117	634	+166	602	+163
I	Berset	1.—4.	577		557		620		613	
M II—III	»	»	763	+186	720	+163	751	+131	718	+105
I	»	5.—7.	325		320		542		562	
M II—III	»	»	562	+237	541	+221	799	+257	776	+214
I	»	1.—7.	469		456		586		591	
M II—III	»	»	677	+208	643	+187	771	+185	743	+152

Stigningen i avlingsmengde for midtels og sterk gjødsla tatt under ett, er større i de siste tre år i perioden enn i de fire første. Det vil med andre ord si at gjødsla har bidratt i betydelig grad til å holde avlinga oppe i eldre eng. Totalavlinga har likevel hatt tendens til å gå noe ned. Men nedgangen er størst for svak gjødsla og mindre for sterk. Fra denne regel må vi likevel gjøre unntak for feltanleggene 1954, både på Løken og Berset, noe som har forskjellige årsaker og vil bli berørt seinere i framstillingen.

Konklusjonen i forrige melding (3) etter at forsøkene hadde gått i 5 og 3 år (anlegget 1952 og 1954 etter tur) gikk nærmest ut på at middels gjødsling, slik den er satt opp i ledd II i forsøksplanen, var den mest praktiske. Da var det tatt visse hensyn til forskjellige forhold som var veiet mot hverandre. Den bestod av 16 kg kaliumsalt, 24 kg superfosfat og 60 kg kalksalpeter — alt pr. dekar. Denne slutning holder for så vidt framleis, men bør på grunn av de siste års resultater bli noe moderert. Stort sett har, som ovafor påpekt, avlingsstørrelsen forskjøvet seg i retning av — eller til fordel for — sterkeste gjødsling etter hvert som enga er blitt eldre. Sterkest og særdeles tydelig har dette utviklet seg på fjellet, det er noe svakere i dalen. Dermed er det sannsynlig at sterkeste gjødsling er blitt mer fordelaktig i eldre eng, når det gjelder å holde engavlinga på toppen. Legger vi da noe avrundede mengder til grunn, har den bestått av 24 kg kaliumsalt, 36 kg superfosfat og 86 kg kalksalpeter. Som vi nedenfor skal komme tilbake til er det mulig at K-mengden kan settes litt ned, kanskje også P-mengden, men det er mindre sikkert.

Tabell 4. *Avlingsandel i prosent. Middell for de tre timoteistammer.*

Gjødsling	Engår	Felt 2/52		Felt 2/54	
		Løken	Berset	Løken	Berset
I 1KPN	1.—4.	90	86	78	92
II 2 »	»	91	93	89	92
III 3 »	»	92	92	90	94
I 1KPN	5.—7.	50	61	47	63
II 2 »	»	81	81	73	72
III 3 »	»	87	79	76	72

Gjødslinga har også denne gang virket heldig på timoteien og bidratt sterkt til å gjøre den mer varig i bestandet. Dette fremgår av tabell 4 hvor middeltallene i prosent for timoteistammene er stillet sammen. Noen tilbakegang har vi nok hatt fra de fire første år til de tre siste i forsøks tiden. Annet var heller ikke å vente. Men det vesentlige er likevel den tingen at tilbakegangen er betydelig mindre — og varigheta dermed større — for sterkere enn for svakere gjødsling. Med middels og sterk gjødsling har det lyktes, selv i eldre eng, å beholde omkring 80 prosent timotei. For svak gjødsling er timotei-prosenten sunket til omkring 55. Det er betydelig større forskjell i dette forhold mellom svak og middels gjødsling enn mellom middels og sterk. Timoteien har ellers holdt med omtrent like stor prosent oppe på Berset som nede på Løken. Det er få unntak fra denne regel.

Gjødslingsforsøkene

Forsøkene med bare kunstgjødsling

Avlingstallene er stillet sammen i tabell 5.

I gjennomsnitt for forsøksårene ligger høyavlingen mellom 600 og 700 kg pr. dekar for middels og sterk gjødsling. Dette stemmer heller ikke dårlig

med de avlingsmengder vi har oppnådd i forsøkene med plantestammer, omtalt i foregående avsnitt.

Tabell 5. *Avling i kg høy pr. dekar. + i forhold til gjødsling I.
(Lø for Løken og Ber for Berset)*

Gjødsling	Anlegg 1952 (felt 3/52)						Anlegg 1954 (felt 3/54)					
	1.-4. engår		5.-7. engår		1.-7. engår		1.-4. engår		5.-7. engår		1.-7. engår	
	Lø	Ber	Lø	Ber	Lø	Ber	Lø	Ber	Lø	Ber	Lø	Ber
I 2KP 1N	707	656	455	400	599	546	491	642	481	614	487	630
II » 2N	+ 41	+ 53	+ 94	+ 90	+ 64	+ 69	+ 90	+ 47	+ 140	+ 105	+ 111	+ 72
III » 3N	+ 10	+ 111	+ 97	+ 179	+ 47	+ 141	+ 165	+ 78	+ 85	+ 172	+ 130	+ 118
IV 3KP 2N	+ 79	+ 33	+ 115	+ 116	+ 94	+ 68	+ 136	+ 55	+ 131	+ 87	+ 134	+ 69
V » 3N	+ 35	+ 45	+ 141	+ 189	+ 80	+ 107	+ 140	+ 77	+ 128	+ 161	+ 134	+ 113
Middel II—V	748	717	567	544	670	642	624	706	602	745	614	723

Middelfeilen M(D) på gjennomsnittet for 1.—7. års eng stiller seg i dette tilfelle således: Felt 3/52 Løken \pm 20.2, Berset \pm 25.3, og for felt 3/54 Løken \pm 39.3 og Berset \pm 21.1.

Syv års eng kan karakteriseres som forholdsvis langvarig, og som vanlig i en så vidt lang periode, har vi hatt både gode og dårlige år, med tilsvarende stigning og fall i vekst og avling. Til vanlig er det vel helst sannsynlig at avlingen i langvarig timoteieng har tendens til å gå noe ned med årene. De to forsøksanlegg er ikke samstemmige på dette punkt. Tar vi for oss de fire første og de tre siste år i perioden, blir det i middel for gjødsling II—V følgende forhold i kg høy pr. dekar.

	Felt 3/52		Felt 3/54	
	Løken	Berset	Løken	Berset
1.—4. engår	748	717	624	706
5.—7. »	567	544	602	745
Forskjell	—181	—173	— 22	+ 39

I feltanlegget 1952 er nedgangen i siste del av perioden meget tydelig. Men i anlegget —54 er det ingen nedgang. Forholdet blir for så vidt det samme som i forsøkene med plantestammer og går antakelig tilbake på de samme årsaker.

For bedømmelsen av gjødselvirkningen bør det være omerindret at ugjødslet ledd ikke er med i forsøksplanene. Ledd I som vi sammenlikner med, er tilført middels mengde KP- og svak N-gjødsling. Utslaget i forhold til dette ledd, i ny og eldre eng, er innført som pluss/minustall i tabell 6.

Grønningsjødslinga av kalium og fosfor, karakterisert som 2KP, består av 16 kg kaliumsalt og 24 kg superfosfat pr. år — i felt 3/54 litt mer på gjennomsnittet. Å auke gjødslinga av de to stoff med 50 % (til 3KP), altså til ca. 24 og 36 kg etter tur, har bare gitt små, usikre og forholdsvis ubetydelige pluss i avlingstallene — og i enkelte tilfelle minus. Det er liten eller ingen forskjell i dette forhold mellom ny og eldre eng. De tilførte mengder av K og P i grunningsjødslinga representerer omkring 6.8 kg K og 2.0 kg P pr. dekar. I dette tilfelle ser det ut til at denne tilførsel av de to stoff har vært tilstrekkelig til underhold av forholdsvis store grasavlinger.

Tabell 6. + eller — i forhold til svakeste gjødsling. Avlingstall i kg pr. dekar.

Sted	Gjødsling	Felt 3/52		Felt 3/54	
		1.—4. år	5.—7. år	1.—4. år	5.—7. år
Løken	IV og V 3KP	+ 31	+ 32	+ 10	+ 17
Berset	IV og V 3KP	— 43	+ 18	+ 3	— 15
Løken	II og IV 2N	+ 60	+105	+113	+136
Løken	III og V 3N	+ 23	+119	+153	+107
Berset	II og IV 2N	+ 43	+103	+ 51	+ 96
Berset	III og V 3N	+ 78	+184	+ 78	+164

Annerledes stiller det seg for nitrogenet. Svakeste tilførsel (grønningsjødslinga) bestod opprinnelig av 30 kg kalksalpeter. I gjennomsnitt for forsøksårene blir dette tall avrundet til ca. 29 kg. Denne mengde er så doblet og tredoblet.

I alle forsøk har vi hatt en betydelig og sikker stigning i avlingsmengdene for auket nitrogeningsjødsling. Virkningen er gjennomgående større i siste del av forsøksperioden enn i første. Sterkest gjør dette seg gjeldende på Berset hvor virkningen er meget betydelig også for største tilførsel. Avlingsutslaget er ikke langt fra doblet ved å auke salpeteringsjødslinga fra 60 til 90 kg. I Løkenforsøkene er virkningen av toppertilførselen derimot mer tvilsom.

Tabell 7. Isådde grasarter i prosent av bestandet.

Sted	Gjødsling	Felt 3/52				Felt 3/54			
		1.—4. engår		5.—7. engår		1.—4. engår		5.—7. engår	
		Tim.	Engkv.	Tim.	Engkv.	Tim.	Engkv.	Tim.	Engkv.
Løken	I 1N	31	58	15	73	25	56	46	46
»	II og IV 2N	43	46	28	58	44	47	61	32
»	III og V 3N	43	45	44	43	59	38	57	39
»	Middel II—V	43	46	36	51	52	43	59	36
Berset	I 1N	30	67	15	61	47	47	50	34
»	II og IV 2N	45	52	35	41	64	33	46	39
»	III og V 3N	44	52	41	32	69	27	54	30
»	Middel II—V	45	52	38	37	71	25	50	35

Oversikt over prosent avlingsandel av isådde grasarter er gitt i tabell 7. Frøblandinga ved anlegget bestod av timotei, engkvein og noe kløver. Litt spredt kløvervekst blei det til å begynne med. Men den kom snart bort. Oversikten i tabellen omfatter derfor bare isådde grasarter.

For auket nitrogen gjødsling finner vi i alle forsøk stigende timoteiprosent og minkende engkveinprosent. Forskjellen er størst mellom svak og middels tilførsel. Den er mindre mellom middels og sterk. Forskyvningen i balanseforholdet er dessuten betydelig sterkere i siste del av forsøksperioden enn i første. Tydeligst kommer dette fram i anlegget 1952. Forskjellen er mindre og mer uvesentlig i anlegget 1954.

Om vi har hatt noen virkning på plantestandet ved å auke kalium- og fosforgjødslinga fra 2KP til 3KP, er meget tvilsomt. Forskjellen er liten og ikke enstydig — et forhold som ellers er i god overensstemmelse med tallene for totalavlinga.

Engkveinen har som nevnt variert omvendt i forhold til timoteien. Den har inntatt plassen og fylt godt ut i bestandet etter hvert som timoteien er tynnet, både i forhold til gjødslinga og etter som enga er blitt eldre. Engkveinen kan ikke gi de store avlinger i sammenlikning med timoteien. Men den er varig, har stor evne til å danne tett engbotn — og helst i en noe tynnet timoteibestand.

Ser vi middels og sterk gjødsling under ett, blir det på gjennomsnittet for alle år følgende tall for timotei og engkvein i prosent av bestandet.

	Felt 3/52			Felt 3/54		
	Tim.	Engkv.	Tim. + Engkv.	Tim.	Engkv.	Tim. + Engkv.
Løken	40	47	87	54	39	93
Berset	41	45	86	59	32	91

For begge grasarter tilsammen blir avlingsandelen omtrent 90 prosent. Inntrengende urter og villgras har således inntatt en meget beskjedent del av bestandet. Det er heller ingen vesentlig forskjell mellom Løken og Berset. Timoteien har holdt omtrent like godt på fjellet som i dalen — dels noe bedre.

Forsøkene med salpeter tilskott til husdyrgjødsla

Avlingstillene er innført i tabell 8. Totalavlingen ved midlere salpeter tilskott har i gjennomsnitt for syvårs perioden ligget omkring 650—700 kg høy pr. dekar. Dette ligger heller ikke langt til siden for avlingstillene fra kunstgjødsselforsøkene.

På gjennomsnittet for 1.—7. års eng blir det følgende tall for middeleien, M(D): Felt 4/52 Løken \pm 24.9 og Berset \pm 32.5. Felt 4/54 Løken \pm 19.0 og Berset \pm 30.1.

Virkingen av salpeter tilskottene er i alle forsøk meget betydelig. Størst og sikrest er — som vi nok måtte vente det — utslaget for første eller svakeste tilskott som er på ca. 30 kg. For tilskott på ca. 60 kg stiger nok utslaget ytterligere i de fleste tilfelle, men det er mindre, mer variabelt og noe usikrere.

For enda større salpetertilskott er det i enkelte tilfelle stigning i avlingstallene, men det kan også være tilbakegang.

Tabell 8. *Avling i kg høy pr. dekar. + i forhold til gjødsling I.*
(Lø for Løken og Ber for Berset)

Gjødsling	Anlegg 1952 (felt 4/52)						Anlegg 1954 (felt 4/54)					
	1.-4. engår		5.-7. engår		1.-7. engår		1.-4. engår		5.-7. engår		1.-7. engår	
	Lø	Ber	Lø	Ber	Lø	Ber	Lø	Ber	Lø	Ber	Lø	Ber
I Hgj. 0N	733	480	490	326	629	415	500	525	503	603	501	558
II » 1N	+ 18	+206	+ 86	+140	+ 47	+177	+101	+147	+123	+ 85	+110	+121
III » 2N	+ 50	+196	+151	+198	+ 93	+196	+199	+196	+148	+116	+178	+162
IV » 3N	+ 22	+217	+150	+208	+ 76	+212	+165	+174	+100	+155	+137	+166
V » 4N	+109	+221	+189	+271	+143	+241	+156	+235	+ 86	+169	+126	+207
Midd. III-IV	769	687	641	529	714	619	682	710	627	739	659	722

I forhold til ledd I (bare husdyrgjødslet) blir det følgende utslag for salpetertilskottene, gjennomsnitt for alle år og alle felter:

	Totalavl. I	1N	2N	3N	4N
Løken	560	+ 79	+136	+107	+135
Berset	487	+149	+179	+189	+224

Tatt under ett har vi hatt noe større virkning av salpetertilskottene på Berset enn på Løken. Det er mulig at tilskott større enn 60 kg på Berset har hatt atskillig for seg.

Om salpetertilskottene har virket sterkere i siste del av perioden enn i første, er i dette tilfelle noe tvilsomt. I felt 4/52 på Løken er det riktignok større virkning av salpeteret mot slutten av perioden, men på Berset er det omtrent balanse, og i feltene 1954 er det nærmest en liten nedgang i salpeter-virkningen mot slutten av perioden, sterkest på Berset.

Utviklingen i totalavling etter som enga blir eldre, har også artet seg forskjellig i de to anlegg. I forsøkene 1952 er det en markert nedgang i eldre eng, omtrent likt på Løken og Berset. Tatt under ett har vi hatt en avlingsmink i dette feltanlegg på omkring 180 kg begge steder. Dette er heller ikke meget forskjellig fra det vi fant i motsvarende kunstgjødsselforsøk. I forsøkene 1954 derimot er det ingen nedgang i totalavlingen i eldre eng, det er enten balanse eller — som på Berset — en liten stigning.

Spørsmålet om størrelsen av de haustedde avlinger med eller uten husdyrgjødsel, skulle være av atskillig interesse. For å orientere på dette punkt er den del av tallmaterialet i feltene 3 og 4 (kunstgj. og husdyrgj. felter etter tur) som dekkes av tilsvarende salpetermengder, trukket sammen i tabell 9. Sammenlikningen er ikke helt fullkommen, men feltene har ligget side om side, har gått gjennom mange år og tallmaterialet kan ikke sies å være lite.

Tabell 9. *Kg pr. dekar. Sammenlikning kunstgj./husdyrgj.forsøkene.*

Sted	Gjødsling	Felt	Engår		Felt	Engår	
			1.—4.	5.—7.		1.—4.	5.—7.
Løken	II—V. 2—3N	3/52 Kgj.	748	567	3/54 Kgj.	624	602
»	III—IV. » N	4/52 Hgj.	769	641	4/54 Hgj.	682	627
»	+ eller —		+ 21	+ 74		+ 58	+ 25
Berset	II— V. 2—3N	3/52 Kgj.	717	544	3/54 Kgj.	706	745
»	III—IV. » N	4/52 Hgj.	687	529	4/54 Hgj.	710	739
»	+ eller —		— 30	— 15		+ 4	— 6

På Løken er det en liten overvekt til fordel for forsøkene med husdyrgjødsel, men den er ikke stor. I middel blir det ca. 40 kg høy på målet. På Berset er det nesten ingen forskjell. Forholdet er temmelig likt i de to feltanlegg, og det er heller ingen vesentlig forskjell i ny og eldre eng. Uten at vi skal gå nøye inn på forholdet, kan resultatet kort tolkes derhen at husdyrgjødsel som grunnjødsling har skaffet tilstrekkelig — eller dekket behovet for mineralstoffer, men at salpetergjødsla blir like nødvendig, eller nesten like nødvendig, som i en vanlig kunstjødselblanding.

Tallene for avlingsandel av isådde grasarter i prosent er trukket sammen i tabell 10. Det er også gjort en sammenlikning mellom husdyrgjødsel- og kunstjødsel feltene. Frøblandinga var den samme i begge feltanlegg.

Stort sett har plantestandet i husdyrgjødsel forsøkene utviklet seg etter de samme linjer som i forsøkene med bare kunstjødsel. Vi finner stigende timoteiprosent med stigende salpeter tilskott og tilsvarende nedgang i engkveiprosenten. På Berset er timoteiprosenten i flere tilfelle høyere enn på Løken.

Tabell 10. *Avlingsandel i %. Sml. kunstgj./husdyrgj.forsøkene.*

Sted	Gjødsling	Felt	Engår			
			1.—4.		5.—7.	
			Tim.	Engkv.	Tim.	Engkv.
Løken	II— V. 2—3N	3/52 Kgj.	43	45	36	51
»	III—IV. » N	4/52 Hgj.	62	19	58	15
»	+ eller —		+19	—26	+22	—36
Berset	II— V. 2—3N	3/52 Kgj.	44	52	38	36
»	III—IV. » N	4/52 Hgj.	70	27	65	12
»	+ eller —		+26	—25	+27	—24
Løken	II— V. 2—3N	3/54 Kgj.	51	42	59	35
»	III—IV. » N	4/54 Hgj.	62	27	62	20
»	+ eller —		+11	—15	+ 3	—15
Berset	II— V. 2—3N	3/54 Kgj.	66	30	50	34
»	III—IV. » N	4/54 Hgj.	70	17	37	12
»	+ eller —		4	—13	—13	—22

I feltanlegget 1952 har timoteien begge steder stått godt og vel 20 % bedre i husdyrgjødsel- enn i kunstgjødselfeltene. Denne forskjell er mindre i anlegget 1954, og på Berset er det minus i siste halvdel av perioden. Årsaken til omslaget på Berset i dette feltanlegg står i forbindelse med for svak grøfting, og vi fikk sterk innvandring av urter og sølvbunke. Vår erfaring går ut på at skal timoteien holde i fjellet, gjøre noe av seg og bli varig, må grøftinga ikke taes for lettvin.

Kløverveksten har gjennomgående gjort lite av seg i engbestandet i forsøkene. Men det er visse unntak som kan være av interesse og som derfor skal trekkes fram.

Av tabell 11 vil det framgå at i kunstgjødselfeltene har vi bare hatt liten kløvervekst, og slik det arter seg på Berset, er det nesten for null å regne. Litt forskjell er det til fordel for anlegget 1954 hvor det var to års forkultur. Men stor er denne forskjell i kunstgjødselfeltene ikke.

Tabell 11. *Prosent kløver i bestandet. Middell for 1.—4. engår.*

Salp.gj.	Kunstgjødselfeltene				Husdyrgjødselfeltene			
	3/52		3/54		4/52		4/54	
	Løken	Berset	Løken	Berset	Løken	Berset	Løken	Berset
0 N					8	1	33	18
1 N	5	0	8	3	4	0	14	8
2 N	3	0	5	2	3	1	7	5
3 N	3	0	1	1	3	1	4	3

I husdyrgjødselfeltene har kløveren gjort seg betydelig mer gjeldende, men også i dette tilfelle er det forskjell. I anlegget 1952 var det således atskillig kløver i feltet på Løken, men på Berset omtrent like lite som ellers. Betydelig bedre har forholdet artet seg i anlegget 1954, og i særlig overraskende grad gjelder dette for Berset. I 1. og 2. engåret er kløverandelen i nulleddet på Berset (bare husdyrgjødsløt) kommet opp i 25 og 35 prosent etter tur, og på Løken er den i 3. og 4. året oppe i 55 prosent. Så vidt heldig kløvervekst har vi ikke hatt noen gang på Berset, og selv om den minket kom den ikke helt bort i de påfølgende år heller.

I flere av våre tidligere forsøk på forsøksgården har vi festet oss ved at husdyrgjødsel og kløvervekst hører sammen, eller rettere sagt, at husdyrgjødsla stimulerer kløverveksten. Det har den gjort i dette tilfelle også, og vi har denne gang kunnet iaktta en slik virkning helt oppe på fjellet — hvor vi ellers ikke kan si å ha hatt hell med oss i å få opp noen kløvervekst av betydning.

Forsøkene er, som ovafor påpekt, ikke helt samstemmige når det gjelder denne særvirkning av husdyrgjødsla. Retttest er det vel derfor å anta at skal vi få den fram, beror det til en viss grad på heldige sammentreff også av andre faktorer.

At stigende salpetertilskott virker hemmende på kløverutviklingen, til fordel for grasene, er et velkjent forhold. Tallene denne gang danner heller ikke noen større avvikelser fra denne regel.

Tilførte stoffmengder med husdyrgjødsel

Både på Løken og Berset er det brukt blandet storfejødsel — på Løken kjelleroppbevart vinterfalt, og på Berset vanlig sommerfalt sæterjødsel. Analyseprøver er tatt hvert år. Innhold i middel og beregnede mengder stoff tilført pr. dekar, er innført i tabell 12.

Det er meget liten forskjell i innholdet fra år til år i Løkengjødsla, litt større er den i Bersetjødsla, men heller ikke i den kan forskjellen sies å være stor. Det er i alt 6 analyseprøver fra hvert sted som ligger til grunn for de oppstilte middeltall i tabellen.

Forskjellen mellom Løken- og Bersetjødsla når det gjelder innhold av enkelte stoffer, kan karakteriseres som forholdsvis betydelig. I særlig grad gjelder det for fosfor, kalium og kalsium, som går ned til omtrent det halve på Berset sammenliknet med Løkengjødsla. Stoffinnholdet ellers er forholdsvis likt — unntatt ammoniakkprosenten som er betydelig mindre. Det kan føyes til at tørrstoffprosenten for Løkengjødsla kommer på 17.6 og for Bersetjødsla på 18.0.

At Bersetjødsla gjennomgående er fattigere, spesielt på P, K og Ca, har vi festet oss ved allerede i forrige melding (3). Forholdsvis enkel og nærmest dårlig oppbevaring av sæterjødsel er antakelig en av årsakene. Det skal vi ikke gå nøyere inn på. Hensikten er heller om mulig å skaffe oversikt over: 1. tilførte stoffmengder spesielt av P og K, og 2. om de tilførte mengder er tilstrekkelige i forhold til det antatte behov.

Tabell 12. *Stoffinnhold i husdyrgjødsel. Gj.snitt for forsøksårene.*

Sted	Felt	Hgj.	Tot. N	Am. N	Aske	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu
Innhold i prosent											
Løken			0.330	0.125	2.55	0.122	0.421	0.237	0.072	0.033	2.2
Berset			0.384	0.046	2.63	0.077	0.190	0.171	0.086	0.027	0.6
Kg pr. år pr. dekar											
Løken	4/52	2375	7.84	2.97	60.6	2.90	10.00	5.63	1.71	0.78	5.23
»	4/54	2250	7.43	2.81	57.4	2.75	9.47	5.33	1.62	0.74	4.95
Berset	4/52	2375	9.12	1.09	62.5	1.83	4.51	4.06	2.04	0.64	1.43
»	4/54	2250	8.64	1.04	59.2	1.73	4.28	3.85	1.94	0.61	1.35

Cu i mg/kg og i g pr. år. Det er få kopperanalyser.

Av tabell 12 vil det videre framgå at på Løken er det tilført i husdyrgjødsel ca. 2.8 kg P og 9.7 kg K, regnet i middel pr. år. På Berset blir de samme tall etter tur ca. 1.8 og 4.4 kg. For å bøte noe på en mulig svak tilførsel med husdyrgjødsel — eller for å gjøre et mulig underskott mindre i forhold til behovet — er det i mellomårene da det ikke var brukt husdyrgjødsel, tilført forholdsvis små mengder superfosfat og kaliumsalt, likt for begge steder. Legges dette til, er det i alt pr. år tilført (i husdyrgjødsel pluss kunstgjødsel) følgende mengder P og K, regnet i kg pr. dekar.

Felt	Forsøksledd	P		K	
		Løken	Berset	Løken	Berset
4/52	I	2.90	1.83	10.00	4.51
4/52	II—IV	3.38	2.31	11.64	6.15
4/52	V	3.85	2.78	13.28	7.79

Til feltene 4/54 er tilført litt mindre, men skilnaden kan karakteriseres som ubetydelig.

Med denne ekstra tilførsel av P og K har vi ikke jenvnet ut forskjellen i stofftilførsel mellom Løken og Berset. Det var heller ikke tilsiktet. Vi har auket tilførselen like meget begge steder. Formålet var heller mer å sikre at grunn gjødslinga av P og K skulle være tilstrekkelig — og helst med tanke på forholdene på Berset.

På grunnlag av våre planteanalyser kan vi regne med at engkveiblandet timoteihøy, med omtrent 50 % av hvert planteslag, inneholder ca. 0.19 % P og 1.18 % K. En avlingsmengde på 700 kg høy, som ikke ligger langt fra oppnådde avlingstall, fører da bort ca. 1.3 kg fosfor og 8.3 kg kalium.

Plantenes opptak og bortførsel gir ikke fullgod opplysning om optimale mengder for tilførsel og behov. Her kommer som regel flere medvirkende faktorer imellom. Likevel er det sannsynlig at en årlig tilførsel på Berset av 2.3—2.8 kg fosfor skulle være dekkende for behovet. Noe annerledes stiller det seg for kaliet. Bortførsel av ca. 8 kg ligger antakelig litt i overkant eller balanserer så vidt med tilførselen, som er på 6—8 kg. På Løken derimot er det en forholdsvis sikker overskottstilførsel av begge stoff.

Etter dette å dømme skulle Løken være stillet noe gunstigere når det gjelder tilførselen av fosfor og kalium. På Berset er tilførselen knappere. Likevel er det tvilsomt om avlingen der oppe ville stige noe, eller noe vesentlig, ved å auke gjødslinga av de to stoff. Da støtter jeg meg til resultatene fra kunstgjødselsforsøkene (feltene 3/52 og 3/54) behandlet på side 52—55. I planen var det stigning fra ca. 1.9 kg P og 6.5 kg K til 2.8 og 9.8 kg etter tur. Vi kan ikke finne å ha oppnådd noen, eller i hvert fall ikke noen mer sikker, avlingsstigning ved denne auking i tilførselen.

Avlingsresultat uten- og med forkultur

Av planen skal vi bare kort gjøre følgende utdrag.

På Berset er forsøkene lagt på nybrutt jord på sætervollen, og på Løken på omployd eldre voll. Forsøkene er videre lagt som parallellforsøk og ellers etter samme mønster, både på Løken og Berset. I 1952 var feltene anlagt direkte uten noen for- eller mellomkultur, og i 1954 på de samme jordskifter, men først etter vanlig bearbeiding og gjødsling de to mellomliggende år. På Berset sådde vi bygg og erteblandet havre, haustet til grønfôr begge år, og på Løken dyrket vi korn første og potet andre året. Avlingen er ikke veiet. Om gjødslinga til forkulturen er bare kort å nevne at det er brukt ca. 2200 kg husdyrgjødsel begge steder. Til dette kommer så 25 kg fullgjødsel (A og B) på Løken, og på Berset 55 kg fullgjødsel A pluss 30 kg kalksalpeter, alt pr. år og dekar. Begge felttrekker er ellers lagt etter samme forsøksplan.

Det kan være tilføyet at felttrekkene, som har ligget side om side, kan forsøksmessig sett være beheftet med noen jordvariasjon, som i så fall vanskelig lar seg kontrollere eller utlikne. Våre jordanalyser, som blir behandlet i et seinere avsnitt, tyder likevel på at stoffinnholdet skulle være forholdsvis jevnt. Forsøksstiden er i begge tilfelle syv år, men er for den sist anlagte rekken forskjøvet med to år i forhold til den første. Hvor meget dette kan bety for sammenlikningen — eller om det betyr noe i det hele tatt — kan vi ikke gå nøyere inn på.

Tallene for begge forsøksrekker er stillet sammen i tabell 13.

Resultatene tyder på at i forsøkene på Løken har vi neppe hatt noen vesentlig fordel av forkulturen — ikke i nyenga, og i eldre eng er plusstallene forholdsvis små og ujevne og dermed noe usikre. På Berset derimot er fordelene utvilsom, men også her etter hvert som enga blir eldre.

I de siste tre forsøksår på Berset er overvekta til fordel for forkulturen ca. 200 kg tørt høy på målet, og dette gjentar seg i alle forsøk — også i forsøkene med husdyrgjødsel. Nyttan av forkulturen ser ellers ut til å være størst ved svakeste gjødsling, og svakere ved sterk. Men helt regelrett er dette ikke.

Tabell 13. Kg høy pr. dekar. + eller — i forhold til anlegget 1952.

Sted	Gjødsling	1.—4. engår			5.—7. engår		
		Feltene 1952	Feltene 1954	+ eller —	Feltene 1952	Feltene 1954	+ eller —
Plantestammeforsøkene							
Løken	I 1KPN	635	461	—174	421	409	— 12
»	II 2 »	702	607	— 95	538	536	— 2
»	III 3 »	733	658	— 75	627	587	— 40
Berset	I 1KPN	557	613	+ 56	320	562	+242
»	II 2 »	698	677	— 21	482	700	+218
»	III 3 »	742	759	+ 17	600	852	+252
Kunstgjødsselforsøkene							
Løken	I KP 1N	707	491	—216	455	481	+ 26
»	II og IV » 2N	767	604	—163	560	617	+ 57
»	III » V » 3N	730	644	— 86	574	588	+ 14
Berset	I KP 1N	656	642	— 14	400	614	+214
»	II og IV » 2N	699	693	— 6	503	710	+207
»	III » V » 3N	734	720	— 14	584	781	+197
Husdyrgjødsselforsøkene							
Løken	II Hgj. 1N	751	601	—150	576	626	+ 50
»	III » 2N	783	699	— 84	641	651	+ 10
»	IV » 3N	755	665	— 90	640	603	— 37
Berset	II Hgj. 1N	686	672	— 14	466	688	+222
»	III » 2N	676	721	+ 45	524	719	+194
»	IV » 3N	697	699	+ 2	534	758	+224

På Berset var vekst og engbestand i feltene *med forkultur* ved slutten av syv års perioden, i så vidt god stand at vi godt kunne tenke oss å la slik eng med fordel ligge i to eller tre år til. Det var tydelig at bestandet i feltene *uten forkultur* var tynnere og veksten dårligere. Liknende forhold kunne vi iaktta i motsvarende forsøk på Løken også. Men forskjellen var ikke så tydelig som på Berset.

Kunstgjødselsforsøkene er alle år gjødslet bare med kaliumsalt, superfosfat og kalksalpeter. I anlegget *uten forkultur* (anlegg 1952) spesielt på Berset, gikk avlingen betydelig ned de par siste årene. Etter våre iakttagelser og analyser å dømme — og etter bedømmelse av plantepøver innsendt til professor Sorteberg — er det mistanke om at dette i noen grad kan stå i forbindelse med mangel på magnesium, muligens også andre stoffer. Under slike forhold, og spesielt tenkes det da på ei forholdsvis fattig fjelljord, er fordelene ved forkulturen — innbefattet husdyrgjødsel — ikke vanskelig å forklare. Det bør ellers være tilføyet at i de særskilte husdyrgjødselsforsøk, som er gjødslet med husdyrgjødsel annet hvert år, gjelder neppe en slik antakelse helt ut. Avlingsforskjellen mot slutten av perioden i dette tilfelle, må helst stå i forbindelse med andre årsaker.

At resultatet på Løken, hvor feltene var lagt på gammel kulturjord, stiller seg noe annerledes enn i nydyrket fjelljord på Berset, er ikke så merkelig. Men det forholdsvis middelmåtige avlingsresultat på Løken i feltene *med forkultur*, i første halvdel av forsøksperioden, trenger likevel en tilleggsforklaring. På grunn av tørken i 1955 blei 1. års enga i 54-anlegget (med forkultur) sterkt redusert. Skadevirkninger av tørkeåret fikk vi også på 3. års enga i 52-anlegget. Men tørken hadde betydelig sterkere og framfor alt, varigere skadevirkninger på 1. års enga. Bestandet blei flekket og tynt, og ettervirkninger av denne reduksjon varte så å si hele perioden ut. Gjennom alle forsøksår festet vi oss ved dette som en hovedsakelig årsak til det forholdsvis «magre» avlingsresultat på Løken *med forkultur*.

Forskjellen mellom Løken og Berset i oppnådde høyavlinger

For orienteringens skyld skal det kort være nevnt at Løken ligger nede i bygda på ca. 550 meters høyde over havet og Berset i 1000 meters høyde på fjellet. Høgdeforskjellen mellom de to forsøkssteder er således omkring 450 meter. I sammenlikningen tar vi ut forsøksleddene med middels og sterk gjødsling. Tallene finner man i tabell 14.

Tatt som gjennomsnitt for syvårs perioden har vi i anlegget 1952, altså i feltene uten forkultur, haustet omkring 680 kg høy på Løken og på Berset 635 kg. I forhold til Løken utgjør dette omkring 93 prosent. Resultatet går videre ut på at avlingstallene på Berset både absolutt og relativt, har holdt seg noe høyere i første del av forsøksperioden enn i siste. Regnet i prosent blir tallene 95 og 90. I anlegget 1952 er det således haustet litt mindre avlinger på fjellet enn i dalen, men stor kan skilnaden ikke sies å være.

I forsøksanlegget 1954, i feltene med forkultur, er forholdet mellom Løken og Berset nærmest omvendt. Her har vi tatt de største avlinger på Berset og avgjort mindre på Løken. Totalavlingen på Løken er i gjennomsnitt omkring

625 kg og på Berset 730. Dette gir oss et forholdstall til fordel for Berset på 117 prosent. På grunn av uheldige vekstforhold på Løken i begynnelsen av forsøksperioden, som det er redegjort for i avsnittet ovafor, kan vi neppe ta dette som et mer korrekt uttrykk for vekstforholdene Løken/Berset. Hvor meget prosentatsen i tilfelle bør reduseres for å komme midlere vekstbetingelser på Løken nærmere, er det ellers vanskelig å si noe om. De forholdsvis høye, eller meget høye, avlingstall på Berset er derimot reelle nok. Det går også fram av det ellers så særegne forhold at totalavlingen der oppe i dette anlegg er stigende i eldre eng.

Tabell 14. Totalavling i kg høy pr. dekar — gj.snitt for alle felter.

Gj.ledd	Felt	Løken		Berset		B. i % av L.		
		Engår		Engår		Engår		
		1.—4.	5.—7.	1.—4.	5.—7.	1.—4.	5.—7.	1.—7.
II—III	2/52 Pl.st.felt	718	583	720	541	100	93	97
II—V	3/52 Kgj. »	748	567	717	544	96	96	96
III—IV	4/52 Hgj. »	769	641	687	529	89	82	87
	Gj.snitt	745	597	708	538	95	90	93
II—III	2/54 Pl.st.felt	633	562	718	776	113	138	123
II—V	3/54 Kgj. »	624	602	706	745	113	124	118
III—IV	4/54 Hgj. »	682	627	710	739	104	118	110
	Gj.snitt	646	597	711	753	110	126	117

Avlingstallene i tabellen refererer seg i hovedsaken til engkveinblandet timoteieng. Mengden av de to arter i bestandet er noe forskjellig i de ulike forsøk og i forhold til gjødslinga. I gjødslingsforsøkene ligger forholdet ikke så langt fra 50 % for hver av de to arter. Engkveinen er holdt for å være en tålsom og nøysom planteart, og under like forhold ellers kan den nok ha evne til å greie seg forholdsvis bedre på fjellet enn i dalen. For å sammenlikne med timoteien i reinbestand, trekker vi ut tallene for de tre timoteistammer i plantestammeforsøkene. For alle år tatt under ett, og i middel for gjødsling II og III blir det følgende avlingstall i kg høy pr. dekar:

	Løken	Berset	B. i % av L.
Felt 2/52, II og III	703	677	97
» 2/54, » » »	634	771	123

Sammenliknet med tabell 14, er høyavlinga like høy eller høyere i timoteien som i blandingsenga. Det prosentiske forhold Løken/Berset for timoteiavlinga har dertil hatt tendens til å stige til fordel for Berset.

Tar vi alle forsøk under ett, er det i syvårs perioden haustet like store — dels også større — høyavlinger på Berset som på Løken. Feltene er alle år haustet ved en gangs slått, og det kan naturligvis da være sagt at den noe lengre vekstsesong nede i dalen ikke er helt og fullt utnyttet. Hvor meget dalen skal godskrives i mulig ettervekst, får være en sak for seg. På fjellet blir det liten eller ingen ettervekst når hovedslåtten taes til vanlig tid.

Gode og dårlige år på fjellet sammenliknet med dalen

Er jorddyrkinga gjennomført etter de beste prinsipper, medregnet grøfting, og det brukes god gjødsling, er temperaturen minimumsfaktoren på fjellet. Dette er, som så ofte ellers, ikke den hele og fulle sannhet. Andre faktorer kan som bekjent ha en modererende virkning, og vi skal se litt nærmere på hvad årets vekstbetingelser kan bety for vekstingen i avlingsstørrelse mellom fjellet og dalen.

Avlingstallene i middel for alle forsøksfelter er stillet sammen i tabell 15, og det er skilt mellom varme og tørre år, og kalde og fuktige. Som representanter for første gruppe har vi valgt 1955 og —59, og for siste 1957 og —58. Det er bare regnet med forsøksleddene middels og sterk gjødsling.

Tabell 15. *Sammendrag for særskilte år. Kg høy pr. dekar.*

Feltanlegg	År	Løken	Berset	B. i % av L.	År	Løken	Berset	B. i % av L.
Varme og tørre								
1952	1955	598	642	107	1959	473	623	132
1954	»	425	667	157	»	413	779	189
Middel	»	511	655	128	»	443	701	158
Kalde og fuktige								
1952	1957	669	565	85	1958	642	427	67
1954	»	674	676	100	»	679	568	84
Middel	»	672	621	92	»	660	498	75

I tørkeårene minket avlingen på Løken meget betydelig. Avlingstallet ligger på ca. 475 kg for begge år i middel og begge feltanlegg under ett. På Berset er det ingen slik nedgang, avlingen har heller steget, og tatt på samme måte blir avlingstallet omkring 675 kg. I forhold til Løken er det haustet 128 og 158 prosent.

For våt- og kaldårene 1957 og —58 er forholdet omvendt. Avlingen nede på Løken holdt seg på ca. 665 kg, og er ikke så langt fra midlet for forsøksperioden. Men på fjellet minket den meget følbart, sterkest i 1958. Regnet i forhold til Løken minket avlingen på fjellet til 92 og 75 prosent for de to år etter tur.

Slik veksttilhøvene arter seg i Valdresområdet, og spesielt tenker vi da på faktorene temperatur og fuktighet, er det gode vekstår på fjellet i varme og tørre somrer, men dårlige i kalde og fuktige. Dette forhold berør i hovedsaken på at i varme og tørre år stiger temperaturen også i fjellet. Denne temperaturstigning kommer vel med og vil som regel bli godt utnyttet på grunn av bedre, eller oftest gode, fuktighetsforhold. Som regel er det noen flere millimeter nedbør der oppe, vårfuktigheta sitter lengre i, og forbruket ved fordampning og transpirasjon blir trolig noe mindre. Nede i dalen derimot kan den stigende, eller la oss si høge, temperatur ikke bli utnyttet på grunn av at det lett blir for tørt. Kunstig vatning i slike år ville naturligvis bidra til å utjevne forholdet.

Vi begynte temperatur- og nedbørmålinger på Berset i 1950. Det begrenser seg til sommersesongen og en tid utover hausten, noe forskjellig i årenes løp. I tabell 16 er et utdrag av tallene stillet sammen.

Temperaturforskjellen mellom Løken og Berset for de fleste av sommermånedene ligger på 3.2 grader Celsius. Dette kan betraktes som normalt, og forskjellen gir oss et temperaturfall på 0.7 grader for hver 100 meters stigning. Våre målinger stemmer således meget vel med tidligere brukte normer. Men tallene tyder dertil på at denne forskjell er større i mai—juni og mindre om hausten — noe som kan stå i forbindelse med sein snøsmelting, sein teleløsning og dermed betydelig seinere vår i fjellet.

Nedbøren for 10-års midlet fra 15. juni til 13. august, er 189 mm på Berset og 145 på Løken. Regelen om større nedbør på fjellet blir således bekreftet. Men det kan være unntak fra denne regel i enkelte år og i kortere perioder. Som eksempel kan vi nevne 1958 da det er målt ca. 30 mm mer på Løken enn på Berset.

Tabell 16. *Utdrag av temperatur- og nedbørmålingene på Løken (Lø) og Berset (Ber).*

Måned	1955		1959		1957		1958		1952/61		
	Lø	Ber	Lø	Ber	Lø	Ber	Lø	Ber	Lø	Ber	Lø/Ber
Temperatur i ° C											
15/6–29/6	10.6		12.1	8.0	10.5	6.7	11.9		12.5	8.7	3.8
30/6–14/7	16.3	13.5	13.5	9.8	11.9	8.8	15.3	11.8	13.5	10.1	3.4
15/7–29/7	16.9	13.6	15.6	12.7	15.3	12.5	11.4	8.2	13.5	10.3	3.2
30/7–13/8	15.4	12.0	14.5	11.2	14.0	11.2	11.3	8.3	12.8	9.8	3.0
30/6–13/8	16.2	13.0	14.5	11.2	13.7	10.8	12.7	9.4	13.3	10.1	3.2
Nedbør i mm											
15/6–29/6	13	17	7	4	18	28	33	22	27	39	
30/6–14/7	33	38	23	36	38	49	31	33	37	51	
15/7–29/7	9	11	21	33	80	122	63	38	43	54	
30/7–13/8	14	15	9	9	28	47	26	27	38	45	
Sum	69	81	60	82	164	246	153	120	145	189	

Juli er den avgjort viktigste vekstmåned på fjellet. Året 1955, som er det eine av de to varme- og tørkeårene i forsøksperioden, oppnådde vi en juli-temperatur på 13.5 grader på Berset, og det motsvarer julitemperaturen nede på Løken i midlere år. I 1959 har vi ikke oppnådd fullt så høy sommer-temperatur som i 1955, hverken på Løken eller Berset. Det er heller ikke noen større forskjell i nedbørtallene for de to år. Men Berset har i begge tilfelle hatt fordelene av noen millimeter mer enn Løken.

Når året 1959 likevel blei et større katastrofeartet tørkeår for dalbygdene enn 1955 — noe avlingstallene fra Løken også tyder på — så er det vanskelig å forklare ut fra forskjellen mellom de to år i temperatur og nedbør. Men snømålingene viser at snødekket var tynt vinteren 1959, og den smeltet bort allerede så tidlig som 20. mars — noe som bare har hendt en sjelden gang. Vinteren 1955 var snødekket omtrent dobbelt så stort og det smeltet ikke bort før i månedskiftet april/mai. Det er således sannsynlig at året 1959 hadde mindre vår- eller vinterfuktighet å tære på enn i 1955.

Årene 1957 og —58 som vi betegner som dårlige vekstår på fjellet, er ikke karakterisert ved så svært låge temperaturer i og for seg. Julitempera-

turen for begge år ligger omkring 10-års midlet. Året 1958 var det absolutt dårligste, og det som da veier sterkest, er den seine og ualminnelig kalde vår over Valdres-distriktet det året, med usedvanlig sterk teledannelse. Vi strødde kunstgjødsel først 24. juni på Berset, og det kan betegnes som meget seint selv på fjellet. Telen satt lenge i. Det er tvilsomt om den gikk helt ut av jorda enkelte steder på Berset den sommeren. Året 1957 derimot er særlig karakterisert ved de store nedbørmengder, og spesielt gjelder dette for juli måned. Vinteren var snøfattig og streng, og det blei en del vinterskade i 1. års enga. I løpet av en årrekke er dette første året vi har hatt noen vinterskade av betydning der oppe. Våren kom på en måte tidlig. Vi strødde kunstgjødsel allerede 4. juni, og det kan igjen betegnes som meget tidlig. Men vi tjente ikke noe på det. Været etterpå blei overhengig med store nedbørmengder, mest i form av snøsludd. Det er sannsynlig vi i tillegg fikk noen utvasking av salpeteret.

Årsakene til de forholdsvis dårlige avlingsresultater på fjellet i 1957/58 er således flere og går delvis over i hverandre. De er i hovedsaken knyttet til uheldige temperatur- og nedbørforhold, strenge vintrer og sein og kald vår.

Innhold av enkelte næringsstoffer i høy- og plantep prøver

Prøver fra plantestammefeltene 2/52

Prøvene er uttatt i 1958, og denne gang på to trinn i utviklingen. På Løken er første prøve tatt 30. juni og den andre ved hovedslått 24. juli. På Berset er de motsvarende tider 24. juli og 15. august. I framstillingen nedenfor blir de to tider for prøvetakingen betegnet som tidligslått og hovedslått, men uten avlingsbestemmelse ved første prøvetaking. Som representant for timoteistammene valgte vi Grindstad og for natureng- eller beitegrasgruppen engkvein.

Av hensyn til sammenlikningen mellom fjellet og dalen (mellom Berset og Løken) er det av betydning om planteprovne begge steder kan bli tatt på et noenlunde likt trinn i utviklingen. Dette er ikke så enkelt. I gjennomsnitt for forsøksårene blir det følgende tider for gjødsling og hovedslått.

	Gjødsling	Hovedslått
Løken	11/5	22/7
Berset	12/6	13/8

Sett i forhold til gjennomsnittet er slåttetiden i 1958 litt seinere enn i midlere år. Dette står i forbindelse med at 1958 — som påpekt i avsnittet foran — var et år med usedvanlig sein og kald vår, og forholdsvis kald sommer også. Det er sannsynlig at vurderer vi utviklingen, f. eks. av timoteien, i forhold til duskskyting og blomstring, er slåttentid på et noe tidligere utviklingstrinn enn slåttetidene dette året gir uttrykk for.

Ved første prøvetaking er det notert at timoteien på Løken så vidt var i begynnende skyting og ved hovedslått fullt utskutt, men ingen antydning

til blomstring. Engkveinen er seinere enn timoteien om våren. I slåttestadiet følger den timoteiens utvikling forholdsvis godt, men likevel således at den kan være litt i forkant i skyting av dusk og blomstring. På Berset er det notert ved første prøvetaking 24. juli, at timoteien var så vidt i begynnende skyting, og omtrent samme situasjon for engkveinen. Det er også bemerket at vekststadiet bedømt i forhold til duskskytinga skulle være nær det samme som på Løken ved første prøvetaking 30. juni, men lengdeveksten var kortere. Ved hovedslåtten 15. august var timoteien forholdsvis godt utskutt, men heller ingen antydning til blomstring — noe vi sjelden eller aldri oppnår på fjellet.

Til vanlig kan man si at vekstsesongen på Berset begynner omtrent en måned seinere enn nede i dalen. Denne forskyvning holder ved så å si gjennom hele sesongen. Men på grunn av mange naturbestemte årsaker og praktiske hensyn, blir slåttetiden skjøvet noe fram, slik at forskjellen i tid kan bli omkring 3 eller 3½ veke. Det er dette forhold som blant annet gjør at haustinga på fjellet har tendens til å falle på et noe yngre vekststadium enn nede i bygda.

Tabell 17. *Organisk stoffinnhold i %, i prøver med 17 % vatn. Middell for gjødsling I—III.*

Sted	Planteart	Slåtte-tid	Råpro-tein	Ford. prot.	N-frie ekstr.st.	Trevler	Sukkerstoffer	Kg høy til 1 fe.
Sammenlikning Løken/Berset. + eller — i forh. til Løken								
Løken	Tim.	1.	14.5	9.1	37.4	23.8	7.3	
Berset	»	1.	— 2.3	— 1.0	+ 3.4	— 0.7	+ 3.9	
Løken	Engkv.	1.	16.3	8.9	35.8	23.0	4.8	
Berset	»	1.	— 0.3	+ 0.5	+ 1.5	— 1.4	+ 4.6	
Løken	Tim.	2.	6.7	4.4	43.1	28.2	13.9	2.06
Berset	»	2.	+ 0.9	0.0	+ 2.4	— 3.6	+ 2.3	1.96
Løken	Engkv.	2.	10.7	5.9	42.3	23.9	8.8	1.92
Berset	»	2.	— 0.7	— 0.7	— 2.5	+ 2.6	+ 1.3	2.04
Sammenlikning Timotei/Engkvein. + eller — i forh. til Timotei								
Løken	Tim.	1.	14.5	9.1	37.4	23.8	7.3	
»	Engkv.	1.	+ 1.8	— 0.2	— 1.6	— 0.8	— 2.5	
Berset	Tim.	1.	12.2	8.1	40.1	23.1	11.2	
»	Engkv.	1.	+ 3.8	+ 1.3	— 3.5	— 1.5	— 1.8	
Løken	Tim.	2.	6.7	4.4	43.1	28.2	13.9	
»	Engkv.	2.	+ 4.0	+ 1.5	— 0.8	— 4.3	— 5.1	
Berset	Tim.	2.	7.6	4.4	45.5	24.6	16.2	
»	Engkv.	2.	+ 2.4	+ 0.8	— 5.7	+ 1.9	— 5.3	

I tabell 17 og 18 er analysetallene i middel for ledd I, II og III innført — i tabell 17 de organiske stoffgrupper og i tabell 18 mineralstoffene. Tallene er regnet på høy med 17 % vatn.

I organisk stoffinnhold er det ingen vesentlig eller regelrett forskjell mellom Løken- og Bersetprøvene. Dette gjelder både for 1. og 2. slåtten og så vel i timotei som i engkvein. Det samme går også førenhetstallet ut på, som etter denne beregning kommer på rundt 2.0 kg høy pr. f.e. for hovedslåtten. Det skal da være tilføyet at vår beregning av f.e. tallet i sammenlikningen kviler på noe tynt grunnlag. For Løken har vi benyttet Føringforsøkens faktorer for høy herfra i seinere år — og de skulle være forholdsvis godt fundert — og for Berset de samme faktorer. Det skulle ikke være så helt merkelig om man i seinere undersøkelser vil finne noen forskjell på dette punkt.

Av mindre ulikheter i organisk stoffinnhold kan nevnes at Bersetplantene ser ut til å være litt rikere på gruppen kvelstoffrie ekstraktstoffer — skjønt helt regelrett er det ikke — og at dette pluss inntaes av lettløselige kolhydrater, bestemt som sukkerstoffer. I innhold av protein er forskjellen meget liten. At Bersetplantene er litt rikere på lettløselige kolhydrater, og dertil på amider (ikke innført i tabellen), kan tyde på at de stod i et noe yngre vekststadium.

Tabell 18. *Innhold av mineralstoffer i %, i prøver med 17 % vatn. Middell for gjødsling I—III.*

Sted	Planteart	Slåtte- tid	Total- aske	Ca	P	K	Mg
Sammenlikning Løken/Berset. + eller — i forhold til Løken							
Løken	Tim.	1.	5.3	0.525	0.280	1.813	0.159
Berset	»	1.	— 0.1	— 0.028	— 0.043	— 0.131	— 0.058
Løken	Engkv.	1.	6.1	0.557	0.289	1.711	0.198
Berset	»	1.	0.0	— 0.039	— 0.024	+ 0.157	— 0.054
Løken	Tim.	2.	3.3	0.371	0.169	1.032	0.112
Berset	»	2.	+ 0.6	+ 0.066	— 0.001	+ 0.196	— 0.034
Løken	Engkv.	2.	4.4	0.469	0.228	1.093	0.216
Berset	»	2.	+ 0.8	— 0.017	— 0.030	+ 0.297	— 0.076
Sammenlikning Timotei/Engkvein. + eller — i forhold til timotei							
Løken	Tim.	1.	5.3	0.525	0.280	1.813	0.159
»	Engkv.	1.	+ 0.8	+ 0.032	+ 0.009	+ 0.102	+ 0.039
Berset	Tim.	1.	5.2	0.497	0.237	1.682	0.101
»	Engkv.	1.	+ 0.9	+ 0.021	+ 0.028	+ 0.186	+ 0.043
Løken	Tim.	2.	3.3	0.371	0.169	1.032	0.112
»	Engkv.	2.	+ 1.1	+ 0.098	+ 0.059	+ 0.061	+ 0.104
Berset	Tim.	2.	3.9	0.437	0.168	1.228	0.078
»	Engkv.	2.	+ 1.3	+ 0.015	+ 0.030	+ 0.162	+ 0.062

Det samme som er sagt om organisk stoffinnhold når det gjelder sammenlikningen Løken/Berset, kan i hovedsaken være sagt om mineralstoffene. I innhold av totalaske er det et lite pluss for Bersetprøvene ved hovedslåtten, og dette pluss inntaes i hovedsaken av et auket kaliuminnhold. Men fosforet og i enda sterkere grad magnesiuminnholdet, er i underbalanse. Dette kan ha

forbindelse med et svakt eller sparsomt fosfor- og magnesiuminnhold i Berset-jorda, som jordanalysene tyder på og som blir behandlet i et seinere avsnitt.

Ved innbyrdes sammenlikning av de to plantearter — som man også finner ut av i de samme tabeller — får vi derimot en betydelig forskjell. I engkvein er det større innhold av protein enn i timoteien — i råprotein er skilnaden fra 2—4 prosent. Forskjellen er størst ved hovedslåtten og mindre ved tidligslåtten. Samtidig er det bemerkelsesverdig at kolhydratinnholdet er mindre i engkveinen. Dette gjelder for ekstraktstoffene totalt sett og like så tydelig for fraksjonen sukkerstoffer. Med trevleinnholdet er det noe forskjellig. Forholdet er i dette tilfelle medvirkende årsak til at f.e. tallet ikke blir noe vesentlig gunstigere i engkvein enn i timotei.

Forskjellen i mineralstoffinnholdet er også meget betydelig. Engkveinen er rikere på mineralstoffer enn timoteien. Dette gjelder nesten i samme grad for tidligslåtten som for hovedslåtten, og det er ingen vesentlig skilnad mellom Løken og Berset. I totalt askeinnhold er forskjellen ca. 1 prosent, og for enkeltstoffene er forskjellen — heller ikke for magnesium — helt uvesentlig.

Gjødslinga har påvirket stoffinnholdet på flere måter. Vi trekker ut noen middeltall for hovedslåtten, innført i tabell 19.

Det er betydelig stigning i proteininnholdet ved stigende gjødsling. Råproteinet f. eks. stiger fra ca. 70 til 100 gram pr. kg høy, og renprotein (fordøyelig eggekvote) fra ca. 40 til 56 gram. Kolhydratene derimot, slik de bestemmes i fôranalysen i form av kvelstoffrie ekstraktstoffer, har samtidig hatt tendens til å minke, og denne nedgang representeres i sterkeste grad av sukkerstoffene.

Stigningen i proteininnholdet kompenseres i betydelig grad av nedgang i kolhydratene. Totalinnholdet av organisk stoff ser således ut til å være lite påvirket av gjødslinga. I prosent av høyet (17 % vatn) blir det følgende tall for organisk stoffinnhold — Løken og Berset under ett.

Gjødsling	1. slått		2. slått	
	Timotei	Engkvein	Timotei	Engkvein
I 1KPN	78.6	77.4	79.7	78.3
II 2 »	77.7	76.6	79.5	78.2
III 3 »	77.1	76.5	79.0	78.0

Nedgangen ved stigende gjødsling kan karakteriseres som forholdsvis ubetydelig. Innholdet ligger ca. 1 % lågere i engkvein enn i timotei. Mellom Løken og Berset er det ingen forskjell. Oppbyggingen av organisk stoff, forholdsmessig sett, ser således ut til å være bundet av andre faktorer enn gjødslinga. Forholdet kan ellers influere på de beregnede førehetsstall — og nedgangen i ekstraktstoffene mer enn stigningen i proteinet. Det er dermed tvilsomt om forskyvningen i de organiske stoffgrupper ved auket gjødsling, vi her er inne på, vil medføre noen vesentlig endring eller «forbedring» i førehets-tallet.

I mineralstoffinnholdet er det en markert stigning ved stigende gjødsling. Av analyserte enkeltstoffer er stigningen utvilsomt sterkest for kalium, og det er sannsynlig at stigningen i totalasken inntaes eller dekkes i vesentlig

grad av kaliet. Det utgjør dertil en meget stor part av plantens totale askeinnhold, og det skulle ikke være helt usannsynlig om man i framtida vil komme til å ta enda større hensyn til dette stoffet.

Tabell 19. *Stoffinnhold i % ved stigende gjødsling, i prøver med 17 % vatn. Middell for timotei og engkvein.*

Sted	Gj.ledd	Råpro- tein	Ford. prot.	N-frie ekstr.	Sukk.- st.	Total aske	Ca	P	K	Mg	K/Mg
Løken	I 1KPN	6.8	4.1	45.0	13.9	3.6	0.384	0.169	0.952	0.159	6.0
»	II 2 »	8.9	5.6	41.3	10.5	3.9	0.437	0.210	1.076	0.177	6.1
»	III 3 »	10.6	5.9	41.8	9.7	4.2	0.440	0.216	1.159	0.156	7.4
Berset	I 1KPN	7.8	4.3	45.0	15.9	4.4	0.419	0.161	1.152	0.114	10.1
»	II 2 »	8.6	4.6	42.2	14.3	4.5	0.440	0.183	1.280	0.107	12.0
»	III 3 »	10.1	5.6	40.8	10.6	4.9	0.470	0.206	1.496	0.108	13.9

I oppgavene over førverdi og førkvalitet legger man derimot betydelig større vekt på Ca- og P-innholdet. Begge stoffer har auket med stigende gjødsling, kalsium fra ca. 4.0 til 4.6 gram pr. kg høy og fosforet fra ca. 1.7 til 2.0 gram. Regnes dette om på tørrstoffet, blir tallene for Ca 4.8—5.6 og for P 2.0—2.4 gram pr. kg. I de årlige høyundersøkelser som utføres ved Føringsforsøkene, behandlet av OLA ULVESLI (7), kan nok innholdet variere fra år til år og fra sted til sted, og det er mulig at grenseverdier, eller optimale verdier, ikke nøyere kan fastlegges. Men etter de vurderinger som er lagt til grunn ser innholdet ut til å bedømmes som normalt eller tilfredsstillende når Ca-innholdet ligger på 4.5—5.0 g pr. kg tørrstoff og fosforet på ca. 2.0 g. Som regel er det noe kløver med i høyprøvene til Føringsforsøkene, og kløveren er som bekjent både protein- og mineralstoffrikere. Sammenholdt med dette har vi oppnådd normalt eller tilfredsstillende innhold av kalsium og fosfor ved midlere gjødsling, ved svak gjødsling noe i underkant, men like så trolig i overkant ved sterk, og det er i reinbestand av grasartene timotei og engkvein uten belgplanter.

Noe annerledes stiller det seg for magnesiuminnholdet. I dette tilfelle har vi ikke gjødlet med magnesium. Prøvene er uttatt etter syv års gjødsling bare med K, P og N. Dermed blir antakelig tilgangen og mulighetene for oppsugning av Mg omtrent de samme ved svak som ved sterk gjødsling, og prosentisk sett er da også innholdet omtrent det samme.

Magnesium er sterkt framme og kommer ofte på tale i sjuksdomsundersøkelser, helst i visse områder og i forbindelse med sterk kunstgjødsling. Balanseforholdet K/Mg har man lagt atskillig vekt på, uten at normalverdier så vidt jeg kan skjønne, er satt opp — hvis de da i det hele tatt kan angis. Med stigende kaliumgjødsling uten tilførsel av magnesium, kan man vente stigende innhold av K i avlingen, men omtrent samme innhold av Mg. Følgelig vil forholdet ha tendens til å gi stigende mengder K pr. enhet Mg. I våre prøver har denne tendens gjort seg gjeldende. På Løken er faktoren K/Mg ved stigende gjødsling forskjøvet fra 6.0 til 7.4 og på Berset fra 10.1 til 13.9.

Forskjellen mellom Løken og Berset er som man ser, også betydelig. I Bersetprøvene er det mindre Mg og større mengder K. Sammenliknet med

tidligere analyser herfra, er likevel forholdet i dette tilfelle neppe brakt meget ut av en midlere balanse. I avsnittet nedenfor skal vi komme tilbake til eksempler — også fra Berset — som kan være atskillig mer mistenkelig.

I seinere tid har man vært inne på at stigende nitrogengjødsling motvirker plantenes oppsugning av magnesium. I vårt materiale er det intet som kan bekrefte en slik regel. Dette gjelder både for hovedslåtten (tab. 19) og for tidligslåtten (ikke innført i tabellen), og nitrogengjødslinga stiger i dette tilfelle fra ca. 30 til 60 og 90 kg kalksalpeter. En annen sak er det at stigende salpetergjødsling, som nevnt, har bevirket stigende proteininnhold. Ser man saken på den måten, blir det naturligvis større mengde protein pr. enhet Mg etter hvert som salpetergjødslinga stiger, og forholdet blir på en måte analogt med det motsvarende for K og Mg.

Legger man vekt på høgt Mg-innhold — regnet innen rimelige grenser — går resultatene ellers ut på at både i engkvein- (tab. 18) og naturengprøvene (tab. 20) er Mg-forholdet betydelig heldigere enn i timoteien. Dette gjelder enten man ser det i forhold til kalium- eller til proteininnholdet, og står i nøye forbindelse med det forholdsvis høge Mg-innhold i de nevnte plantegrupper.

Plantep prøver fra natureng og timoteieng på fjellet

Som ledd i en videre studie tok vi ut noen prøver til analyse i 1961. Det er i alt 9 prøver. To av prøvene stammer fra Framstad sætervoll, som ikke ligger langt fra Berset, og som kan betegnes som overflatedyrket naturengvoll — begge prøver uttatt av eieren, Knut Framstad. Resten av prøvene stammer fra Berset, naturengprøvene fra vår gjenstående del av naturengvollen og timoteiprøvene (uten innblanding) fra ledd II i feltene 2/52. Alle plantep prøver er uttatt under haustinga 10. august, som helt faller sammen med vår vanlige slåttetid i fjellet. Styrken av gjødslinga kan betegnes som middels i alle tre tilfelle.

Et sammendrag av analysene er innført i tabell 20.

Sammenliknet med naturengprøvene er innholdet av proteinstoffer mindre i timoteien — skjønt forskjellen på dette punkt er ikke stor og noe usikker — det er mindre ekstraktstoffer, men et betydelig pluss for trevler. Det er særlig denne forskjell i kolhydratinnholdet som gjør at førenhetstallet blir så vidt ulikt. Etter vår beregning går det ca. 2.0 kg timoteihøy til 1 f.e. og ca. 1.80 kg av naturenghøyet.

I totalasken er det underbalanse i timoteien på ca. 2 %, det er også mindre kalsium og fosfor og en betydelig underbalanse i magnesiuminnholdet. For kalium er det derimot et pluss på ca. 0.3 %. Hva denne skilnad, spesielt i mineralstoffinnholdet, kan bety av godt eller ondt, er ikke lett å svare på. I timoteien har likevel kalium/magnesiumforholdet denne gang fått en betenkelig utvikling. I naturengprøvene blir det en K/Mg faktor på 10.5 direkte regnet, og den kan vi betrakte som noerlunde normal. Men i timoteien kommer faktoren på hele 23.1. Det vil med andre ord si at vi har hatt en slags overflod av kaliumjonet, mens magnesiuminnholdet er kommet betenkelig lågt.

For timoteiens vedkommende ser jo dette noe merkelig ut, og vi skal med et par ord forsøke en forklaring. Timoteiprøvene er tatt fra feltet etter overgang til nytt omløp og etter å være gjødslet i ti år bare med kalisalt, superfosfat og kalksalpeter. Magnesiumgjødsel er ikke tilført. Seinere års analyser

av jordprøver fra feltet går ut på at magnesiumtallet ligger forholdsvis lågt. I de par siste år har vi dertil, som tidligere nevnt, merket mistenkelig utrive- lighet og gulning i timoteien, som blant annet kan tyde på at magnesium- tilgangen gradvis med årene er kommet i underkant av behovet.

Tabell 20. *Innhold i prosent regnet på prøver med 17 % vatn.*

Sted	Ant. pr.	Råpro- tein	Ford. prot.	N-frie ekstr.	Trev- ler	Kg til 1 f.e.	Total- aske	Ca	P	K	Mg
Natureng											
Frams.	2	9.7	5.4	45.4	19.2	1.80	6.5	0.556	0.273	1.803	0.178
Bers.	3	9.9	5.3	44.6	19.8	1.79	6.2	0.775	0.273	1.573	0.146
Middel	5	9.8	5.3	44.9	19.6	1.79	6.3	0.688	0.273	1.665	0.159
Timotei											
Berset	2 ¹	10.1	4.8	40.1	25.4	1.96	5.5	0.400	0.220	2.056	0.091
»	2 ²	8.7	4.4	40.0	27.8	2.00	4.7	0.323	0.191	1.832	0.077
Middel	4	9.4	4.6	40.1	26.6	1.98	5.1	0.361	0.206	1.944	0.084
Forskj.		-0.4	-0.7	-4.8	+7.0	+0.19	-1.2	-0.327	-0.067	+0.279	-0.075

¹ Grindstad. ² Engmo.

I naturenga har gjødslinga artet seg noe annerledes, og til sine tider er det tilført en del husdyrgjødsel også. Dette gjelder både for Berset og Fram- stad. Naturenga består dessuten av en lang rekke plantearter med ulik evne til oppsugning og ulikt innhold. For de prøveruter hvor Bersetprøvene var tatt, blir det i middel følgende botaniske sammensetning:

Planteart	Engkv.	Sølvb.	Rap	Andre gras	Ryllik	Matsyre	Storkenebb	Andre urter
Prosent	19	19	6	10	15	8	13	10

Dette kan betegnes som engkvein/sølvbunkeeng med tilnærmet samme sammensetning som Yngvar Vigerust oppgir i sine botaniske undersøkelser av natureng på Berset (10). I vårt tilfelle inntar grasene knapt 60 % og urtene godt og vel 40. Usannsynlig er det ikke at grasene i de uttatte prøver utgjør litt større andel enn tallene gir uttrykk for.

Mellom naturengprøvene innbyrdes er det meget liten skilnad i stoff- innholdet. Men mellom Grindstad- og Engmotimoteien er det en viss og — som det ser ut — mer systematisk forskjell. Så vel protein- som mineralstoff- innholdet er litt lågere i Engmo. Det samme gjelder for amider og sukker- stoffer (ikke innført i tabellen). Men trevleinnholdet er større. Forskjellen kan tyde på at Engmo stod i et mer framskyndet vekststadium under haustinga. Dette er ikke utelukket da det jo er en viss forskjell i vekstrytmen mellom de to stammer. Tydeligst viser forskjellen seg vår og haust. På slåttestadiet er skilnaden morfologisk sett vanskeligere å iaktta.

Analyser av praktiske høyprøver

I tidsrommet 1953—60 er det hvert år tatt ut prøver av høyet fra Løken og Berset til kjemisk analyse. Prøvene er tatt fra låven etter heimkjøringa fra Berset i november/desember. I enkelte år er det tatt en prøve fra hvert sted,

men i de fleste *to*. Prøvene var reinplukket på kløver. Det er tatt sikte på at analysen skulle gjelde for grasvekster og eventuelt urter, uten noen eller noen vesentlig innblanding av belgplanter.

Tallene er stillet sammen i tabell 21.

Resultatet går i hovedsaken ut på at Bersethøyet er rikere på protein og mineralstoffer. I gjennomsnitt for årene er forskjellen i råprotein og totalaske 2.9 og 2.0 prosent. Innholdet av ekstraktstoffer er omtrent likt. Men Løkenhøyet er betydelig rikere på trevler. Dette er sterkt medvirkende til at det går ca. 0.3 kg høy mer pr. førenhet av Løkenhøyet enn av Bersethøyet.

Tabell 21. *Innhold i prosent, regnet på høy med 17 prosent vatn. Prøver fra fjellet og dalen.*

År	Råpro- tein	Ford. prot.	N-frie ekstr.	Trev- ler	Kg til 1 f.e.	Total- aske	Ca	P	K	Mg
Berset										
1953/56	9.8	5.1	41.9	23.0	1.85	6.0	0.577	0.193	1.379	0.154
1957/60	9.5	5.3	41.6	24.4	1.93	5.6	0.496	0.198	1.622	0.131
1953/60	9.8	5.2	41.8	23.6	1.89	5.7	0.536	0.196	1.500	0.142
Løken										
1953/56	7.5	3.7	39.5	30.6	2.35	3.9	0.373	0.170	1.239	0.124
1957/60	6.6	3.7	43.8	27.5	2.01	3.5	0.319	0.180	1.142	0.113
1953/60	6.9	3.7	41.7	29.1	2.18	3.7	0.346	0.175	1.195	0.119
Forskj.	-2.9	-1.5	-0.1	+5.5	+0.29	-2.0	-0.190	-0.021	-0.305	-0.023

Det er meget liten forskjell i analysetallene fra år til år. Overvekta i Bersethøyet når det gjelder mineralstoffene er størst for kalium og kalsium. Forskjellen er mindre, om dog merkbar, for fosfor og magnesium.

Botanisk analyse av høyprøvene i egentlig forstand er ikke utført. Under analysen ved Kontrollstasjonen er det for de fleste prøver satt opp en oversikt over forekomst av enkelte mer viktige arter, men uten oppgave av vekttall.

Prøvene fra Løken bestod nesten utelukkende av timotei. Engkvein og rap er bare sporadisk anmerket, og i sjeldne tilfelle er det funnet små rester av urter. I høyet fra Berset er det forekomst av timotei nesten i alle prøver. Men hovedgrasartene bestod av engkvein og sølvbunke, og dertil litt rap, rausvingel, fjellkjevle og gulaks. Av urter var det mest marikåpe, ryllik, smelle, storkenebb, matsyre og minneblom m. fl.

Resultater av utførte jordanalyser

Til forskjellige tider er det uttatt prøver for bestemmelse av visse jordegenskaper. Jordprøvene er for en del uttatt i forsøksfelter. Men dertil og for en større part fra arealer som er lagt ut til dyrking i fjellet, dels også fra andre sætervoller og fra fjellvidda ellers. Interessen er som bekjent stor for nydyrking i fjellet. Å bidra med opplysninger om stoffinnholdet i et noe større område av fjelljorda, skulle således være en sak av betydning.

Jordprøvene er tatt med vanlig jordbor. Fra forsøksfelter har vi tatt 4—5 boreprøver pr. rute. Fra fjellet ellers tok vi ut forholdsvis små områder som etter vegetasjon og beliggenhet kunne antas å representere større felter, og fra dette område var det så tatt et større antall boreprøver. De aller fleste prøver er tatt i 0—20 cm's dybde. I de tilfelle vi har tatt undergrunnsprøver er dybden 20—40 cm.

Prøver fra forsøksfeltene på Berset og Løken

Utdrag i sammentrengt form av analysetallene finner man i tabell 21.

Bersetprøvene er noe moldrikere enn Løkenprøvene. Dette er nokså merkelig. Ellers kan man regne med at bortsett fra myr og myrlendte partier, er matjordlaget tynt i fjellet.

I gjennomsnitt ligger pH-tallet på 5.8 og er med meget få unntak det samme begge steder. Til engdyrking så vel på fjellet som i dalen skulle det — etter alt man vet om surhetsgraden uttrykt ved pH — ikke være noen større fordel ved kalking.

Analysene i 1961, som utgjør den avgjort største del av materialet, er for fosfor og kalium utført etter AL-metoden. I 1951 og —56 er det brukt eldre metoder. Tallene er ikke korrigert. Det vises til undersøkelser av UHLEN og SEMB (6) over utviklingen i metodene og sammenhengen mellom dem. Jeg fester meg særlig ved den sterke korrelasjon det er mellom den nye AL-metoden og eldre metoder, både når det gjelder fosfor og kalium. Det konkluderes likevel med at på grunn av beregningsmåten blir tallene etter nye metode gjennomgående litt lågere enn tidligere. Men forskjellen er ikke stor, den varierer for enkeltprøvene, og slik det arter seg for fosforet, kan forholdet ved låge fosfortall bli omvendt. Det er i denne klasse våre tall for det vesentlige ligger.

Resultatene karakteriseres ved det låge, dels meget låge, fosforinnhold. I særlig grad gjelder dette for prøvene fra Berset, men fosfortallene er låge i prøvene fra Løken også. Ved bestemmelsen 1951, altså før forsøksanlegget, ligger fosfortallene på 0.9 og 0.5 for Løken og Berset etter tur. I 1961, etter ti års forsøk med årlig og trinnvis stigning i gjødslinga, finner vi også noen stigning i fosfortallene, men stigningen er varierende og mindre enn man kanskje skulle ha ventet. For svak til sterk gjødsling blir tallene i middel for kunstgjødsselfeltene 2.2—4.7 på Løken og 1.9—2.8 på Berset, og for husdyrgjødsselfeltene etter tur 2.9—4.6 og 2.3—2.2. Tilførte mengder med gjødslinga fremgår av tabellen.

Vurderer vi fosfortallet etter de orienteringer som sendes ut av Semb og ifølge forsøksmeldingen til SORTEBERG (5) kan det betegnes som lågt når det kommer under 2.0—4.0, og middels mellom 4.1—7.0. I sand og grusjord er det sannsynlig at grensen for klassene ligger noe høyere. Holdes dette sammen med vår tabell, tangerer tallene for Løken med sterkeste gjødsling, bare så vidt underkant av klassen middels, og ligger betydelig under på Berset. I den overveiende del av tilfellene, og etter så vidt mange års gjødsling, ligger således fosfortallene framleis i den *meget låge* klasse.

Er jorda fattig på forhand, som vi må si den var i dette tilfelle, skal det tilføres forholdsvis store mengder før man kan regne med opparbeidelse av forråd av noen betydning. Dette stemmer heller ikke dårlig med eldre erfaringer. I middel er tilførselen pr. år i kunstgjødsselfeltene omkring 2.0 kg P.

Dette skal ikke karakteriseres som noen sterk tilførsel, men ligger likevel noe i overkant av de mengder avlingen vanlig fører bort.

Tabell 21. *Jordanalyser i prøver fra forsøksjorden og forsøksfeltene. Middeler for feltanleggene 1952 og —54.*

Sted	År	Ant. pr.	Gj. ledd	Glødet. %	pH	P	K	Mg mg/100 g	Tilført i gjødsla Kg pr. år	
									P	K
Løken	1951	1		8.4	5.3	0.9	7.3			
Berset	»	7		10.6	5.4	0.5	7.7			
Løken	1956	8	I	7.6	5.6	2.5	9.4			
Berset	»	8	I	11.2	5.6	1.5	12.3			
Løken	1961 ¹	2	I	7.8	5.7	2.2	5.7	2.4	1.0	3.4
»	»	4	II	8.1	5.8	3.2	6.0	2.5	2.0	6.8
»	»	4	III og V	8.2	5.8	4.5	6.9	2.7	2.9	10.2
Berset	1961 ¹	2	I	10.6	5.8	1.9	6.6	2.1	1.0	3.4
»	»	4	II	10.7	5.8	2.2	7.1	1.6	2.0	6.8
»	»	4	III og V	12.1	5.8	2.8	8.6	2.8	2.9	10.2
Løken	1961 ²	2	I	8.2	5.7	2.9	7.1	5.9	2.9	10.0
»	»	2	III	8.3	6.0	3.3	7.0	6.0	3.4	11.6
»	»	2	V	8.4	6.0	4.6	6.7	4.8	3.8	13.3
Berset	1961 ²	2	I	12.9	5.9	2.3	7.6	6.4	1.8	4.5
»	»	2	III	11.8	5.9	2.2	6.0	5.0	2.3	6.1
»	»	2	V	11.2	5.8	2.2	6.2	2.9	2.8	7.8
Løken	1961	16	Alle	8.1	5.8	3.5	6.5	3.7	2.7	9.2
Berset	»	16	»	11.5	5.8	2.3	7.2	3.1	2.1	6.5
Løken	1961	10	Kgj.	8.1	5.8	3.4	6.2	2.5	2.0	6.8
»	»	6	Hgj.	8.3	5.9	3.6	6.9	5.6	3.4	11.6
Berset	1961	10	Kgj.	11.2	5.8	2.4	7.6	2.2	2.0	6.8
»	»	6	Hgj.	12.0	5.8	2.2	6.6	4.8	2.3	6.1

1951 og 1956 bestemt som L- og M-tall, 1961 som P_{AL}- og K_{AL}-tall.

¹ Kunstgj.feltene. ² Husdyrgj.feltene.

At fosforinnholdet er lågt på Berset, måtte man antakelig regne med. Mer påfallende er det låge innhold på Løken, og vi skal med et par ord gi noen opplysninger.

Forskene i dette program er for Løkens vedkommende lagt i Nordjordskiftene IV og V. De ligger øverst på eiendommen og forholdsvis langt fra gårdens sentrum. Stigningen dit opp og den tungdrevne beliggenhet gjør at enga blir forholdsvis gammel, og vanlig husdyrgjødsling kommer noe sjeldnere. Dertil er det mulig at den årlige fosforgjødsling i de nærmeste år før forsøksanlegget var for knapp. Vi har tatt prøver fra flere andre jordskifter på gården. Resultatet er noe vekslende, men stort sett ligger fosfortallene

betydelig høyere. Det kan vises til forsøksmeldingen av KNUT RØNSEN (2) om feltene på Austjordskiftene.

Kaliumtallene ligger også lågt i dette materiale. Men de gir likevel inntrykk av at situasjonen for kalium er litt gunstigere enn for fosforet. Regner vi med — etter de samme kilder som ovafor — at kaliumtallene er låge når de ligger under 6—7 og middels mellom 7—16, så kommer våre tall for det aller meste i gruppen lågt innhold. Det er bare i sjeldne tilfelle at vi tangerer underkant av gruppen middels, selv med sterkeste gjødsling. Vi fester oss videre ved «ufølsomhet» i kalitallene for stigende gjødsling. Forandringen i forhold til gjødslinga er svakere enn for tilsvarende forhold for fosfortallene.

Alle bestemmelser tatt under ett tyder således på at fosfortallene er avgjort lågere på Berset enn på Løken. Men kaliumtallene er litt høyere. Begge steder kommer tallene i den låge eller meget låge klassen. På den annen side gir enkelte trekk ved avlingsresultatene inntrykk av at det skal heller ikke så høge P- og K-tall til før det har tilfredsstillende veksten. Regner vi med ikke å ha hatt noen virkning på avlingsstørrelsen av PK-gjødslinga utover en tilførsel på 2.0 kg P og 6.8 kg K, noe vi faktisk ikke har hatt, så har fosfortallene 3.2 på Løken og 2.2 på Berset vært tilfredsstillende. Legger vi samme vurdering til grunn for kaliet, så er kaliumtallet i de samme forsøk 6.0 på Løken og 7.1 på Berset. Det vises til forsøkene 3/52 og 3/54 side 52. Det skal omerindres at engbestandet i de nevnte felter i hovedsaken bestod av engkveinblandet timotei, ikke så langt fra halvdel av hver av de to arter, og engkveinen har som bekjent evne til når det røyner på, å klare seg med lite.

I tabell 21 er tallene fra kunstgjødsel feltene sammenliknet med tallene fra husdyrgjødsel feltene. Etter alt å dømme er ikke P- og K-tallene hevet noe vesentlig mer i feltene med som uten husdyrgjødsel. For Bersets vedkommende er de tilførte stoffmengder omtrent like i begge tilfelle. Men på grunn av større innhold i Løkengjødsla er det her tilført noe mer fosfor og betydelig mer kalium, uten at det har gitt seg nevneverdig utslag i P- og K-tallene. Liknende forhold, skjønt noe forskjellig fra felt til felt, kan utledes av en annen rekke langvarige forsøk på forsøksgården, behandlet i ovafor nevnte melding (2).

Bestemmelsen av magnesiumtallet tyder på at innholdet er lågt både på Løken og Berset, men avgjort lågest på Berset. Det er ingen vesentlig stigning i tallene ved auket gjødsling med fosfat og kalisalt. I feltene med husdyrgjødsel er det derimot en påtakelig stigning. Regner vi med midlet for alle tre ledd, er tallene i feltene med husdyrgjødsel omtrent doblet sammenliknet med kunstgjødsel feltene, og tallene nærmer seg den klasse som etter Sembs karakteristikk kan betegnes som middels eller litt over det.

Vi legger ellers merke til at det er nedgang i Mg-tallene i husdyrgjødsel feltene — dels en betydelig nedgang — etter hvert som kunstgjødsla, helst da den stigende salpetergjødslinga, kommer i tillegg. Kunstgjødsla slik den i dette tilfelle er sammensatt, tilfører intet eller helt ubetydelige mengder Mg. Avlingsmengden har derimot steget med stigende salpetertilførsel. Det ligger da nær å anta at det er behovet og oppsugningen i en tettere og kraftigere plantevekst som er medvirkende årsaker til denne utvikling.

I oversikten over stoffspørsmålene er ØDELIEN og SORTEBERG (11) inne på at husdyrgjødsla er en vesentlig magnesiumkilde. Det nevnes et midlere innhold på 0.06—0.09 %. I våre prøver er innholdet i middel 0.07 og 0.09 % i gjødsla fra Løken og Berset etter tur — og stemmer således ikke dårlig med

de refererte tall. At husdyrgjødsel er en betydelig magnesiumkilde blir på en måte bekreftet av våre resultater. Det er heller intet som tyder på at den mer utvaskede sætergjødning er underlegen på dette punkt.

Under omtalen av analysen av planteprovne fra Berset, side 71, gjorde vi visse formodninger om bleik og utrivelig vekst i forbindelse med svakt magnesiuminnhold i enkelte prøver. Dette gjelder for felter som ved prøvetakingen 1961 var gjødslet i ti år med P, K og N uten magnesiumtilførsel. Ut fra denne vurdering er det sannsynlig vi har merket skadevirkninger ved så vidt låge magnesiumtall som omkring 2.0—2.5. Dette stemmer heller ikke dårlig med Sembs orienterende karakteristikk.

Kopperanalyser er det forholdsvis få av. Det er betydelig forskjell mellom Løken- og Bersetprøvene. I middel for de bestemmelser vi har fra forsøksfeltene blir koppertallene, regnet i mg Cu pr. kg jord, 2.5 for Løken og 1.7 for Berset. For Berset må antakelig tallene betegnes som låge, men for Løken noe mer tilfredsstillende.

I avsnittet på side 60 har vi vært inne på virkningen av forkulturen på veksten i etterfølgende år, og vi fant der en viss fordel ved forkulturen i eldre eng, men vel å merke bare på Berset. Spørsmålet om en mulig forskjell i jordanalysen mellom anleggene uten og med forkultur, er derfor av en viss interesse. Til gjødslinga i forkulturaårene brukte vi både husdyrgjødsel og kunstgjødning.

I gjennomsnitt for sautlige prøver i 1961 blir det følgende tall oppgitt som + eller — for feltanlegget 1954 — altså med forkultur.

	P _{AL}	K _{AL}	Mg
Løken	+ 2.4	+ 0.1	— 1.6
Berset	+ 0.8	— 1.6	+ 0.8

Fosfortallene er litt høyere i anlegget med forkultur, størst er forskjellen på Løken, den er mindre og mer ubetydelig på Berset. For kalium er det enten balanse eller et minus, og for magnesium et lite pluss på Berset, men minus på Løken. På grunn av lågt innhold og slik resultatene ellers har artet seg, er det ikke utelukket at plusstallet for Mg på Berset har hatt positiv betydning i feltene med forkultur. Nedgangen i Mg-tallet på Løken i de motsvarende felter, og mulig virkning i motsatt retning, legger jeg derimot mindre vekt på — da «jordforrådet» her er betydelig større.

Analysen av fjelljorda utenom Berset sætervoll

Tallene er stillet sammen i tabell 22. Alle analyser av P og K er utført etter AL-metoden.

Det som i særlig grad karakteriserer også den udyrkede fjelljorda er det låge fosforinnhold. Det er heller ingen større forskjell i fosfortallene fra prøve til prøve i hele rekken. Tallene kan variere fra noen få tiendedeler og opp til ikke meget over 1. Kaliumtallene derimot tyder på litt gunstigere kaliumsituasjon, og det er litt større variasjon mellom de enkelte områder. I enkelte prøver og områder kommer tallene så vidt over i klassen midlere innhold.

Nybrottet ved Berset karakteriseres således ved et ualminnelig lågt fosfortall, mens kaliumtallet ligger på 9.7.

I undergrunnsprøvene som riktignok bare var uttatt ved Berset, synker kaliumtallene til omtrent en tredjedel — merkelig nok, og fosfortallene er like låge. Liknende forhold gjør seg gjeldende for magnesium. Når det gjelder stoffspørsmålet, tyder jo dette på at det er lite å vinne ved å rote undergrunnsjord opp i de øvre lag, noe man har forsøkt seg på i atskillig utstrekning i seinere tid.

Yddebu Sameige ligger på nordsiden av Yddin og begrenses mot aust av Kjelaåa. Området ligger på ca. 900 meters høyde, det er på flere tusen mål og er for et par år siden tatt opp til utskiftning. Som det framgår er fosfortallene meget låge, og kaliumtallene kommer også i den låge eller meget låge klassen.

For fjellarealet på sør- og austersiden av Yddin er prøvene karakterisert ved samme låge fosfor- og kaliumtall. Denne del av vidda som også omfatter meget store arealer, ligger delvis litt lågere enn Yddebu Sameige. Det er liten eller ingen forskjell mellom prøvene fra de to fjellområder.

Tabell 22. *Jordanalyser i prøver fra udyrket og dyrket fjelljord.*

År	Overgr. eller undergr.	Ant. prøver	Glødet. %	pH-tall	P _{AL}	K _{AL}	Mg mg/100 g	Cu mg/kg	Sted eller område
Nybrott ved Berset sæter									
1957	Overgr.	18	11.6	5.4	0.2	9.7	4.6		Nybrutt villmark utenom Berset sætervoll.
»	Undergr.	9	6.5	5.6	0.1	3.9	1.6		
Fra to større områder av fjellvidda									
1960	Overgr.	12	10.9	5.1	0.7	5.9	4.2	1.1	Yddebu Sameige. Området nord for Yddin. Området sør og aust for Yddin.
»	»	10	8.2	5.1	1.0	5.7	3.2	0.7	
Enkelte sætervoller og nybrottsfelter									
1960	Overgr.	1	11.7	5.6	1.1	8.8	4.3	0.8	Knut Framstad, sæterv. Knut Framstad, nybrott.
»	»	1	10.2	5.5	0.6	5.3	3.0	0.9	
1960	Overgr.	1	8.3	4.8	0.7	7.3	2.1	0.6	Andris Robøle, nybrott. Søre Trollåsen, sætervoll. Fullsendlia, nybrott.
»	»	1	15.5	5.2	1.8	11.0	13.0	1.7	
»	»	3	7.9	5.1	1.1	6.2	2.7	0.4	

Surhetsgraden ligger i de aller fleste prøver et sted mellom 5.0 og 5.5. Det er ikke langt fra samme surhetsgrad som på Berset, og det er dermed tvilsomt om kalking av fjelljorda skulle ha noen hensikt — vel å merke når det brukes god og fornuftig sammensatt gjødsling.

Kopperinnholdet ligger meget lågt, og det er ikke stor variasjon mellom de enkelte prøver.

Magnesiuminnholdet ligger derimot forholdsvis høgt, men kan være sterkt varierende. I tallene fra nybrottet ved Berset er det to prøver som ligger mistenkelig høgt, uten at vi kan peke på noen spesiell feil. De er ikke medtatt i tabellen. I prøvematerialet ellers er det helst fra enkelte eldre dyrkede sætervoller at Mg-tallet kommer forholdsvis høgt — om dog ikke i alle.

I oppstillingen i tabellen har vi tatt ut av analysematerialet noen enkeltprøver, tatt fra eldre sætervoller og fra enkelte delvis tilsådde nybrottsfelter.

Framstad sætervoll var overflatelyddet og delvis tilsådd med timotei for 12—14 år siden. Vollen er gjødslet med sæterfalt husdyrgjødsel, dels annen oppkjørt naturgjødsel, og i seinere år noe kunstgjødsel i tillegg. Etter forholdene kan den karakteriseres som en av våre bedre holdte sætervoller. Kaliumtallet er, som man ser, opparbeidet til 8.8 og kommer dermed så vidt over i den midlere klasse. Men fosfortallet på 1.1 er framleis meget lågt. Magnesiumtallet må derimot karakteriseres som tilfredsstillende, noe som kan tillegges forholdsvis jevn bruk av naturgjødsel.

I prøven fra Framstad nybrott, som ligger inntil sætervollen, med samme jordbunnsforhold og liknende vegetasjon i naturtilstand, er både fosfor- og kaliumtallet meget lågt. Magnesiumtallet er omkring middels, og etter surhetsgraden å dømme skulle det neppe være behov for kalking.

For Søre Trollåsen sætervoll har analysen, sammenliknet med forholdene ellers, gitt som resultat høgt kaliumtall og meget høgt magnesiumtall, men lågt fosfortall. Sætervollen ligger i gammel sætergrend og hører til de eldre overflatelyddede sætervoller. Sett på denne bakgrunn er det låge fosfortall vanskelig å forklare.

I Fullsendlia nybrott, som er et meget betydelig nybrottsiltak, går resultatet ut på lågt eller meget lågt fosfortall, lågt kaliumtall, midlere magnesiuminnhold og påfallende lågt kopperinnhold. Dette er midlet for alle tre prøver. I prøven fra den tilsådde del, kan vi godt merke at både fosfor- og kaliumtallet har steget noe i forhold til den øvrige del av feltet. Men det låge magnesium- og kopperinnhold er uforandret.

Nybrottsfeltet ligger vakkert til i sørhellinga. Jordsmonnet består av et tynt mold- eller myrslag, ca. 10—15 cm, på fin sand og noe leirblandet underlag. Bunnvegetasjonen i naturtilstand består av halvgras og gras, forholdsvis sterkt grasbunde, med vidjer hist og her og bjørk med litt granvekst omkring. I forhold til denne vegetasjon er det noe påfallende at stoffinnholdet skal være så vidt tynt.

Oversikt over enkelte trekk ved resultatene

Forholdet Berset/Løken i avlingsstørrelse etter syv års forsøk er ikke meget forskjellig fra resultatene i de første forsøksår. Regnet på en gangs slått har vi tatt omtrent like store avlinger på Berset som nede på Løken. Berset ligger på 1000 meters høyde og Løken på ca. 550. I årenes løp har vi fått erfaring for at god grøfting i fjellet, der det etter en rimelig vurdering trenges, er av grunnleggende betydning for god vekst. Vekstsesongen er kort i så vidt store høgder, våren kommer seint, og — slik det arter seg under Valdresforhold — er nedbøren gjennomgående større på fjellet enn i dalen. Temperaturen er minimumsfaktoren, og den kommer og går som den vil. Et godt vekstresultat blir derfor i desto sterkere grad avhengig av vel gjennomført jorddyrking, innbefattet grøftinga, god gjødsling og et fornuftig plantevalg.

Alle våre analyser, også gjennom årene — og det blir ikke så rent få heller — går ut på at naturenggrasene, som engkvein, engsvingel og sølvbunke, har

prosentisk sett større stoffinnhold enn timoteien (1, 3 og 4). I særlig grad gjelder dette for stoffgruppene protein og mineralstoffer. Hvordan forholdet stiller seg for urtene, har vi hatt lite høve til å undersøke. På dette punkt vil jeg vise til meldinger fra Føringforsøkene, av OLA ULVESLI, hvor innhold og fôrverdi i soleieenghøy fra Nordland og Troms og marikåpehøy fra Rørosdistriktet er undersøkt (9). I sammenlikning med andre undersøkelser i mer ren timoteieng eller graseng framholder Ulvesli det høge innhold av mineralstoffer og protein i høyprøvene fra soleieenga, og i like så sterk grad gjelder dette for marikåpehøyet.

Den gamle erfaring fra distrikter med sæterbruk om næringsrikere fôr fra fjellet, blir på visse måter bekreftet. Men årsaksforholdet kan være mangeartet og av sammensatt natur. Etter planteanalysene å dømme, blir planteartene i og for seg ikke rikere på innholdsstoffer når de dyrkes på fjellet. Men det som veier sterkest er at artssammensetningen blir en annen. Bestanden er gjennomgående mer allsidig, og det blir større innslag av stoffrikere arter både av gras og urter, enn i den dyrkede timoteienga nede i dalen.

Til dette kommer så enkelte faktorer av betydning, nemlig vekstrinn og vegetativ utvikling. Våre resultater fra timotei- og engkveveianalysene — bortsett fra tidligslåtten — gjelder tilnærmet for vanlig eller normal slåttetid. Det samme kan sies om prøvene fra naturenga. Slåttetiden for våre praktiske høyprøver, tatt fra låven i årenes løp, kan derimot ikke tidfestes. I middel for forsøksårene er haustetiden på Løken 19. juli og på Berset 12. august. Det er en skilnad mellom dalen og fjellet på 3—4 veker. Selv med denne forskyvning er det trolig at veksten på fjellet i mange tilfelle står i et noe yngre utviklingstrinn. Egentlig blomstring, f. eks. i timoteien oppnår vi sjelden eller aldri under Bersetforhold. Det oppnåes bare for de aller tidligste grasarter — som i revehale og muligens rap.

Under fjellforhold er den vegetative utvikling mer framherskende. Grasene blir i alminnelighet rikere på bladskudd i forhold til toppbærende stengler, og blad og bladskudd er som bekjent rikere på stoffinnhold enn stenglene. I blandingseng, som det helst blir på fjellet, inntaes dertil bestanden av arter som i seg selv har evne til sterkere vegetativ vekst.

Andre sider av saken er høyberginga, som i fjellet kan være vanskelig nok. Det er gammelt kjent at et opparbeidet fortrinn i kvalitet fra naturens side, kan tapes gjennom ei dårlig berging. Hesjing og silolegging er kommet i bruk i seinere tid. Begge måter er bedre enn den gamle bakketørkinga. Her er ikke stedet for nærmere vurdering av de framgangsmåter som måtte være best. På grunn av forholdsvis låg temperatur i fjellet, med tilhørende vind og trekk, kan graset henge utrolig lenge på hesje uten å ta større skade. Men alt har sin begrensning. Blir hesjetiden altfor lang med ekstra arbeid og de mange ulemper, må man regne med at stoff tapes og kvaliteten går ned.

Jordanalysene tyder på at stoffinnholdet er lågt i fjelljorda. Ut fra resultatene i forsøkene og fra enkelte praktisk gjødslede og drevne sætervoller, har vi festet oss ved at med vanlig eller midlere gjødsling, tar det tid før man opparbeider noe vesentlig stofforråd i jorden. Dette gjelder i første rekke for kalium, noe som kan være forklarlig nok, men det gjelder også for fosforet. Det ser ut til at ei midlere årlig avling legger beslag på en betydelig del av det tilførte. Hvor det så blir av resten, skal vi ikke komme noe inn på.

For jorddyrkinga i fjellet, og spesielt tenker vi her på nydyrkinga, er det

grunn til å bruke betydelige mengder fosforgjødsel. Først og fremst gjennom den årlige gjødslinga. Men dertil er det sannsynlig etter alt å dømme at en forrådsjødsling, f. eks. med thomasfosfat, i attleggsåret bør inngå i programmet. Kaliumgjødslinga bør årlig i hvert fall balansere med avlingens opptak og bortførsel. Om den skal ligge noe i overkant er ikke lett å ta stilling til. På grunn av vekselvirkningen og de uheldige følger man mener kaliumet kan ha for magnesiumspørsmålet, er det advart mot større overskottstilførsel. Dette skulle man tro har sin sterkeste gyldighet under forhold hvor tilgangen på magnesium er usikker og varierende, og etter analysene å dømme må man regne med at fjelljorda kan komme i denne klasse.

Etter ti års gjødsling med P, K og N på Berset uten Mg-tilførsel, er det sannsynlig vi har hatt føling med skadevirkninger på grunn av lite tilgang på dette stoffet. Om samtidig og rikelig tilgang på kalium kan ha forverret situasjonen, er vanskeligere å bedømme. Det kan ellers være mistanke om at skadevirkningen har vist seg allerede etter 6—7 års forløp. Jordanalysene går stort sett ut på at under Bersetforhold (fjellforhold) nærmer den kritiske grense seg når Mg-tallet kommer ned til omkring 2.0 eller 2.5.

Fullgjødsla er i seinere år tilsatt magnesium. Innholdet er ikke stort, men jeg er tilbøyelig til å tro at hadde fullgjødsla med dette innhold blitt brukt tidligere i perioden, har Mg-tilgangen holdt seg i balanse.

Husdyrgjødsla er som bekjent en betydelig magnesiumkilde. To års forkultur på fjellet innbefattet husdyrgjødsling, har — så vidt man kan bedømme det — medvirket til større avlinger i eldre eng, og timoteien i engbestandet har holdt lenger ut. I dette tilfelle kan de positive fordeler ved forkulturen stå i noen forbindelse med magnesiumtilførselen. Men samtidig skal det være bemerket at forkulturens virkning kan være mangesidig. Å knytte den til tilførselen av et enkelt stoff, er lite dekkende for andre måter den kan ha virket på.

Sammenfatning

Forsøkene er utført som parallellforsøk mellom Løken og Berset sæter i årene 1952—61. Løken ligger nede i bygda på ca. 550 meters høyde og Berset i 1000 meters høyde på fjellet. Det er mineraljord begge steder. Forsøksfeltene er haustet ved en gangs slått, og forsøksstiden er syv år.

Totalavlingen kan i gjennomsnitt for alle år og alle grasarter settes til 650—700 kg tørt høy pr. dekar — som middel for de to sterkeste gjødslinger. Timoteien har gjennomgående gitt de største høyavlinger og beitegrasene representert ved engkvein (*Agrostis tenuis*) og fjelltimotei (*Phleum alpinum*), ca. 50—100 kg mindre. Underbalansen i forhold til timoteien er størst i nyere eng og mindre i eldre, den er også større på Løken enn på Berset. Fjelltimoteien har stått best på Berset og betydelig dårligere nede i dalen. Engkveinen mer jevnt begge steder.

Av timoteistammene har Tjøttaavlet Engmo stått best, med ca. 90 kg i overvekt over Grindstad på Berset og ca. 60 kg på Løken. Overvekta minker således noe nede på Løken. Lokalstammene Aursund og Øygard står omtrent likt med eller (som Øygard) noe i underkant av Grindstad. Aursund derimot litt bedre på Berset.

Ved innblanding av engkvein i timoteien er det tvilsomt om de haustedde høyavlinger har steget. Men engbotnen blir tettere, og til kombinert slått og beiting kan en slik blanding ha sine fordeler.

Gjødslinga er framleis en viktig faktor. Med noe avrundede verdier har midlere gjødsling, regnet pr. dekar, bestått av: 16 kg kaliumsalt, 24 kg superfosfat og 57 kg kalksalpeter. Mengdene er så auket med 50 % for sterk gjødsling. Omregnet på fullgjødsel A motsvarer det etter tur tilnærmet 50 kg fullgjødsel pluss 20 kg kalksalpeter og 75 pluss 30 kg.

Etter hvert som enga blir eldre har toppavlinga i noen grad forskjøvet seg i retning av — eller til fordel for — sterkeste gjødsling. Tydeligst gjør dette seg gjeldende på fjellet. Det er mulig at K- kanskje også P-mengdene, kan settes noe ned i vår sammensetning av sterkeste gjødsling.

Stigende gjødsling har i sterk grad bidratt til å gjøre timoteien tettere og mer varig i bestandet. Timoteiprosenten ved middels og sterk gjødsling står betydelig over svak, og denne forskjell blir større etter hvert som enga blir eldre.

Husdyrgjødsla er en viktig og betydelig stoffkilde. I all overgjødsling på eng, blir likevel kvelstoffvirkningen svak. Husdyrgjødsel pluss kalksalpeter har gitt omtrent like store avlinger som motsvarende mengder N i kunstgjødsselforsøkene.

I forsøkene med bare kunstgjødsel har kløverveksten gjort lite av seg. Husdyrgjødsla i husdyrgjødsselforsøkene har derimot — og i sterkeste grad på Berset — stimulert kløveren.

I sammenlikningen *uten* og *med* to års forkultur for tilsåing til eng, tyder resultatene på at nede på Løken har vi ikke hatt noen vesentlig fordel av forkulturen. Men på Berset (fjellet) er fordelene betydelig etter hvert som enga blir eldre. I de siste tre år i syvårsperioden, er overvekta på Berset ca. 200 kg høy pr. dekar pr. år. Gjennomgående er nytten av forkulturen størst ved svakeste gjødsling og mindre ved sterk.

Det skal tilføyes at på Løken er feltene lagt på ompløyd voll i eldre dyrket jord, og på Berset på nybrutt sætervoll. Skadevirkninger av tørkeåret 1955 kan ha skiptet noe ved avlingsforholdet nede på Løken mellom de to anlegg.

Forskjellen mellom Berset og Løken i oppnådde høyavlinger kan sammenfattes således: I gjennomsnitt for alle syv år er det i engkveinblandet timoteieng i feltene *uten* forkultur haustet 93 % på Berset i forhold til Løken, og i feltene *med* forkultur 117 %. Trekker vi ut avlingstallene for timoteien i reinbestand, blir forholdet i samme rekkefølge 97 og 123 %. Vi må da gjøre samme forbehold som ovafor om skadevirkninger på Løken av tørken i 1955 i anlegget *med* forkultur. Timoteien har holdt like godt på Berset som på Løken. Det kan tilføyes at Berset ligger på snaufjellet uten livd og ellers meget utsatt for vær og vind.

Slik forholdene arter seg i Valdresområdet er temperaturen minimumsfaktoren på fjellet. Nedbøren er større, og fuktigheta som regel vel besørget, selv om vi kan ha tørkeår nede i dalen. Temperaturen i sommermånedene er 3.2 grader lågere på Berset enn på Løken. Det gir et temperaturfall på 0.7 °C for hver 100 meters stigning. Nedbøren pr. år i tidsrommet 15. juni til 13.

august er ca. 45 mm høyere på Berset sammenliknet med Løken. Juli er den avgjort beste vekstmåned i fjellet.

Regner vi avlingsforholdet Berset/Løken fortsatt i prosent, er det i varme- og tørkeårene 1955 og —59 etter tur haustet 128 og 158 % på Berset, alle forsøk tatt under ett. I våt- og kaldårene 1957 og —58 gikk Bersetavlingen ned til 92 og 75 %. Kunstig vatning nede i dalen ville naturligvis bidra til utjevning av forholdet.

Analyser av planteprøver og høyprøver tyder på at dyrkes samme grasart på Berset og Løken, og de haustes tilnærmet på samme trinn i utviklingen, finner vi ingen *større* forskjell i stoffinnholdet mellom Berset- og Løkenplantene. Men mellom planteartene, enten de dyrkes side om side oppe på Berset eller nede på Løken, er forskjellen derimot betydelig. Sammenliknet med timoteien er engkvein i reinbestand, og urteblandet villgras (engkvein og sølvbunke m. fl.) fra natureng, rikere på protein og mineralstoffer. Videre finner vi i analyseprøver gjennom årene at artsblandet Berset-høy er rikere på de samme stoffer enn timoteihøy fra Løken. Resultatene refererer seg da til utviklingsstadiet ved vanlig eller midlere tid for hovedslåtten.

Den gamle erfaring om næringsrikere fôr fra fjellet, blir på en måte bekräftet. Årsakene ligger for en større del deri at plantebestandet som regel består av stoffrikere arter, sammenliknet med reinere timoteieng nede i dalbygda. Til dette kommer så en rikere vegetativ vekst på fjellet, og videre den mulighet at slåttetiden kan komme på et tidligere trinn i utviklingen. Legges våre analyser til grunn, går det ca. 1.9 kg av Bersethøyet til 1 f.e. og av Løkenhøyet 2.2 kg.

Jordanalysene går stort sett ut på at pH-tallet (surhetsgraden) ligger for det aller meste mellom 5.5 og 6.0. Forutsatt god gjødsling, er det tvilsomt om kalking har noe for seg.

P- og K-tallene ligger jevnt over lågt eller meget lågt, både i forsøksfeltene og i et større område av fjelljorda utenom forsøkene. Særlig synes P-tallene å tyde på at fosforinnholdet i fjelljorda er meget lågt, og det tar tid før *større* jordforråd blir opparbeidet. God fosforgjødsling, med særlig tanke på de mange nybrottsiltak i fjellet, skulle etter dette å dømme være på sin plass.

Mg-tallene er mer varierende og gir i flere tilfelle inntrykk av at innholdet ikke er så helt ubetydelig i fjelljorda. På Berset er det trolig vi har hatt føling med Mg-mangel etter 6—7 års gjødsling bare med P, K og N. Den kritiske grense i Bersetjorda synes å ligge ved Mg-tall på 2.0 eller 2.5. Husdyrgjødsel er en betydelig magnesiumkilde.

Kopperanalysene tyder på at kopperinnholdet er lågt.

Summary

From remote times the highlands have been utilised for production of fodder in divers ways. The pattern of this activity has taken different courses, corresponding to the natural conditions, the requirements and the working conditions. In the special form which has received the designation outfarming,

the highlands have been used both as pastureland and as meadowland. This form of farming has received its greatest development in the highland districts in the southern parts of the country.

The ground adjacent to the outfarm buildings, covering 10—25 decares, called the outfarm field (setervoll), was in ancient times, cleared, surface-cultivated, fenced in and manured—for the most part with natural manure. The hay was driven home to the farm and used as winter fodder. In the summer grazing was performed on the highland plateau outside the outfarm field.

This kind of farming is in a measure still followed. But in recent times greater interest was paid to ditching and to full cultivation, both on the old outfarm fields and on some of the larger or smaller areas of wasteland outside. The newly cultivated land is used partly for grazing and partly for hay production. The interest in this cultivation is at present increasing.

The experiments in this program have been undertaken for the purpose of obtaining fuller information about the highland soil — how large crops we can get in the highlands compared with the lower situation in the valleys, selection of plant varieties, and strength and composition of the fertilizers. In addition a number of chemical analyses of soil and plant specimens have been effected.

The highlands are in the present case represented by the outfarm belonging to the timberline station Berset, situated 1000 m above sea level, and the lowlands by the experimental station Løken situated in the valley about 550 m above sea level. All the experiments are at both places arranged in parallels. The northern latitude is approx. 61 degrees. The period of the experiments extends over the decade 1952 to 1961, and there is a seven years' crop result from each field.

The fields at Berset are laid on ditched and new-broken ground on the outmark field. At Løken they are laid on older cultivated ground. At both places there is mineral soil.

Further, the experiments were commenced in two different years, namely in 1952 and 1954. In 1952 the fields at Berset were laid directly on new-broken ground, without any previous culture, and at Løken on reploughed meadow field. In 1954 we laid the fields on the same strip of land by the side of the 1952 fields, but after arable crops had been cultivated as preparatory culture for two years — by ploughing, customary treatment and manuring in both years. As preparatory culture at Berset we sowed barley and oats mixed with peas, reaped as green fodder, and at Løken we chose barley for ripening in the first year and potatoes in the second year.

The experimental fields have in all the years been reaped by a single cutting.

The total crop can on an average for all the years and all the kinds of grass be put at 650—700 kg dried hay per decare — as average for the two strongest manurings. Timothy (*Phleum pratense*) has on an average given the largest crops of hay, and the pasture grasses represented by brown top (*Agrostis tenuis*) and alpine timothy (*Phleum alpinum* L.), about 50—100 kg less. The underbalance relatively to timothy is greatest in new meadowland and less in older meadowland. The alpine timothy has stood best at Berset and considerably poorer down in the valley; the brown top more equal at both places.

Of the timothy strains, the Tjøtta-cultivated Engmo stood best, and out-

yielded Grindstad with approx. 90 kg at Berset and 60 kg at Løken. Thus the overweight decreases somewhat down at Løken. The local strains Aursund and Øygard stand approximately equal to or (like Øygard) somewhat below Grindstad. Aursund, on the other hand, was slightly better at Berset.

By the mixing of brown top with timothy it is doubtful whether the yield of hay have increased. But the plant stand becomes thicker, and for combined hay-production and grazing such a mixture may have its advantages.

Manuring is still an important factor. With some rounded-off values the average manuring has, reckoned per decare, consisted of 16 kg potassium salt, 24 kg super-phosphate and 57 kg nitrate of lime. This mixture has then been increased by 50 % for strong manuring. Converted to «Fullgjødsel A»* it corresponds in turn to approximately 50 kg fullgjødsel plus 20 kg nitrate of lime and 75 plus 30 kg.

Gradually as the meadow gets older the top yield in some degree has moved in the direction of — or in favour of — maximum manuring. This shows itself most distinctly in the highlands. It is possible that the amounts of K, perhaps also of P, can be reduced somewhat in our composition of strongest manuring.

Increasing manuring has in a high degree served to make the timothy thicker and more durable in the stock. The percentage of timothy with medium and strong manuring stands considerably over weak, and this difference becomes greater according as the meadow grows older.

Livestock manure is an important and considerable source of material. Nevertheless, in all surface manuring of meadow the nitrogen effect is weak. Livestock manure plus nitrate of calcium has yielded approximately as large crops as corresponding amounts of N in the artificial manure experiments.

In the experiments with artificial manure alone the clover growth was very poor. The livestock manure on the other hand — and in the highest degree at Berset — has stimulated the clover.

In the comparison: *without* and *with* two years' prior culture before sowing to meadow, the results indicate that down at Løken we have not had any substantial advantage from the prior culture. But at Berset (in the highlands) the advantage is considerable according as the meadow gets older. In the three last years of the seven-year period the overweight at Berset is about 200 kg hay per decare per annum. On an average the advantage is greatest with weakest manuring and less with strong manuring. As preparatory culture the ground was manured with both livestock manure and artificial fertilizer.

It may be added that at Løken the fields are laid on reploughed ground in older cultivated soil, and at Berset on new-broken outfarm land. The harmful effects of the drought in 1955 may have disturbed somewhat the ratio of crop down at Løken between the two lay-outs.

The difference between Berset and Løken (highland and lowland) in hay crops obtained may be summarized as follows: On an average for all seven years there has been reaped in browntop-mixed timothy meadow in the fields *without* previous culture 93 % at Berset relatively to Løken, and in the fields *with* previous culture 117 %. If we deduct the crop figures for the timothy in the pure stand, the proportion will be, in the same order, 97 and 123 %.

* A compound fertilizer containing approximately 13.5 % N, 6 % P, and 16 % K.

We must make then the same reservation as above respecting the harmful effects at Løken of the drought in 1955 in the lay-out *with* prior culture. The timothy has maintained itself equally well at Berset as at Løken. It may be added that Berset is situated above the timberline without protection and otherwise much exposed to weather and wind.

Such as the conditions are in the Valdres area, the temperature is the minimum factor in the highlands. The precipitation is greater, and the moisture conditions are as a rule satisfactory, although we may have years of drought down in the valley. The temperature in the summer months is 3.2 degrees Celsius lower at Berset than at Løken. It gives a temperature fall of 0.7° C for each 100 metres' ascent. The precipitation per annum in the period June 15 to August 13 is about 45 mm higher at Berset in comparison with Løken. July is decidedly the best growth month in the highlands.

If we continue to calculate the crop ratio Berset/Løken in percentage, there was in the years of heat and drought 1955 and 1959 in turn reaped 128 and 158 % at Berset, all the experiments taken collectively. In the years of cold and rain 1957 and 1958 the Berset crop fell to 92 and 75 %. Artificial watering down in the valley would of course have served to even out the conditions.

Chemical analyses of specimens of plants and hay indicate that if the same species of grass are cultivated at Berset and Løken (in highland and lowland), and they are reaped at approximately the same stage of development, we do not find any *great* difference in the content of substance between the Berset and the Løken plants. But between the plant species, wether they are cultivated side by side at Berset or down at Løken, the difference is considerable. Compared with timothy, brown top (*Agrostis tenuis*) in pure stand, and herb-mixed wild grass (*A. tenuis* and *Deschampsia caespitosa* etc.) from natural meadowland is richer in protein and mineral substances. Further we find in the analysis specimens through the years that species-mixed Berset hay is richer in the same substances than timothy hay from Løken. The results relate then to the stage of development at the usual or average time for the main reaping.

The old experience of more nutritive fodder from the highlands is in a way confirmed. The reasons lies in a large measure in the fact that the plant association consists as a rule of species richer in substance, compared with purer timothy meadowland down in the valley. In addition comes the fact that there is a richer vegetative development in the highlands, and further the possibility that the reaping time may come at an earlier stage of growth.

The analyses of soil show pH figures mostly between 5.5 and 6.0. Provided good manuring, it is doubtful whether the addition of lime affords any advantage.

The P and K figures in soil samples are uniformly low or very low, both in the experimental fields and in a large area of highland ground outside the experiments. In particular the P figures seem to indicate that the phosphor content in the highland soil is very low, and it takes time before a large supply is worked up. Good phosphor manuring, with particular reference to the numerous new-tillage undertakings in the highlands, should accordingly be justified.

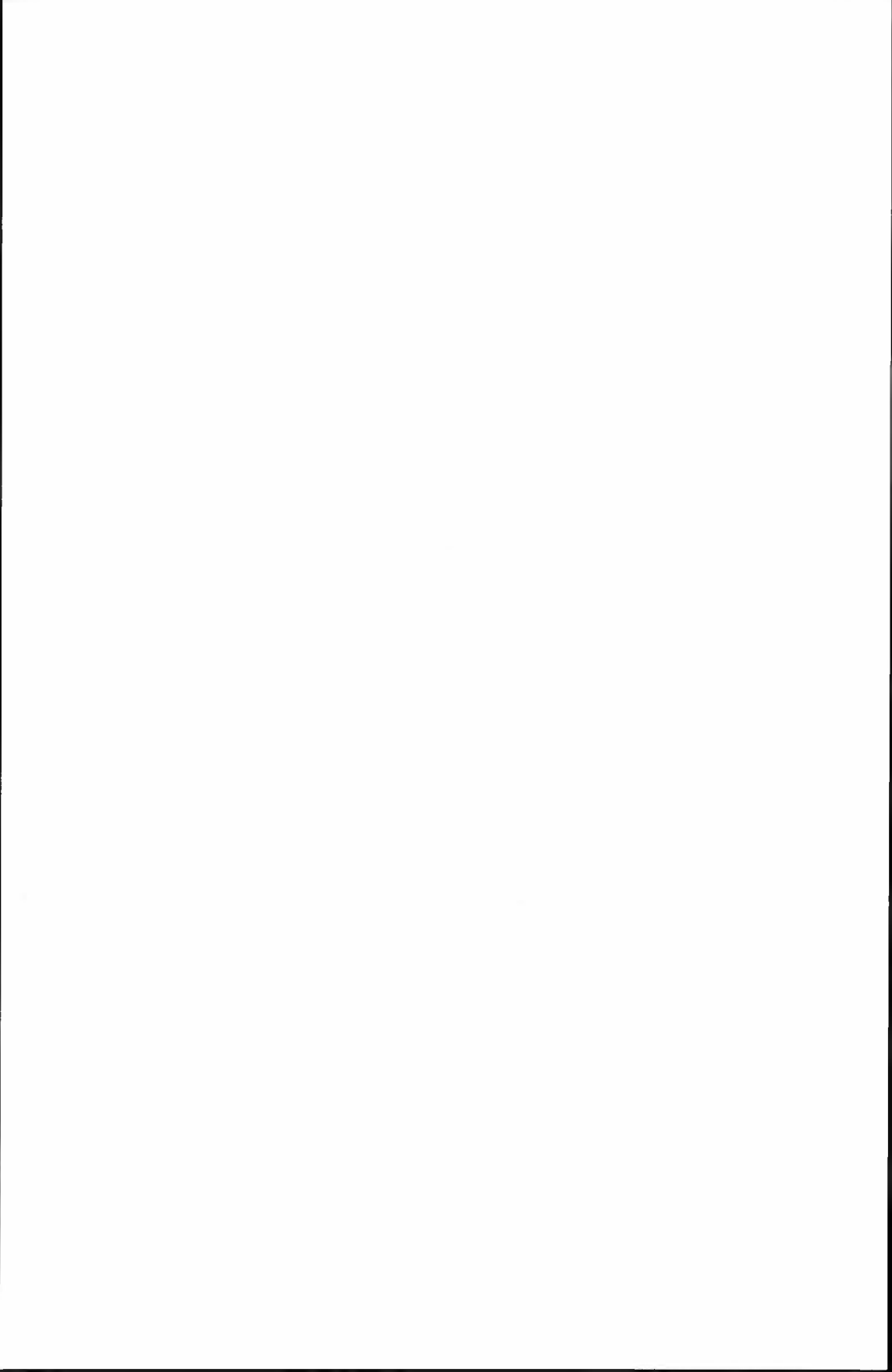
The Mg figures are more varying and give in many cases the impression

that the content is not altogether insignificant in highland soil. At Berset it is probable that we have had feeling with Mg deficit after 6—7 years' manuring with only P, K and N. The critical limit in the Berset soil seems to lie at a Mg figure of 2.0 or 2.5. Livestock manure is a considerable source of Mg.

The copper analyses indicate that the content of copper is low.

Litteraturliste

1. FOSS, HAAKON. 1934. Forskjellige forsøk med høivekster og engdyrking. Meld. Statens Forsøksstasjon for Fjellbygdene 1933.
2. RØNSEN, KNUT. 1961. Langvarige gjødslingsforsøk på forsøksgården Løken 1939—58. Forskn. fors. Landbr. 12: 337—373.
3. SOLBERG, PAUL. 1959. Dyrking av eng og forskjellige engvekster på fjellet og i dalen. Forskn. fors. Landbr. 10: 275—312.
4. SOLBERG, PAUL. 1956. Forsøk med luserne, kløver og grasvekster. Forskn. fors. Landbr. 7: 129—184.
5. SORTEBERG, ASBJØRN. 1956. Sammenhengen mellom resultater av kjemisk jordanalyse for fosfor og kalium og utslaget for fosfor-kaliumgjødsling i eng 1946—1950. Forskn. fors. Landbr. 7: 550—726.
6. UHLEN, GOTFRED, og GUNNAR SEMB. 1962. Sammenligning av AL-metoden og tidligere brukte metoder for kalium- og fosforanalyse i jordprøver fra forsøksfelter. Forskn. fors. Landbr. 13: 189—207.
7. ULVESLI, OLA. 1962. Kvaliteten av høyavlinga 1962. Tidsskrift for Det Norske Landbruk. 69. årgang, hefte 11.
8. ULVESLI, OLA. 1958. Sammensetningen og fôrverdien av høy fra soleieeng. Meld. fra Norges Landbrukshøgskole, nr. 5.
9. ULVESLI, OLA. 1961. Sammensetning og fôrverdi av marikåpehøy. Forskn. fors. Landbr. 12: 187—197.
10. VIGERUST, YNGVAR. 1934. Planteveksten i setertraktene. Meld. Statens Forsøksstasjon for Fjellbygdene 1933.
11. ØDELIEN, M. og A. SORTEBERG. 1962. Mikronæringsstoffer, magnesium og svovel i jordbruk og hagebruk. Utgitt av Kali-Kontoret A/S.



FORSØK MED SORTER AV KLASEROSER 1955—60

Variety Testing of Cluster Roses, 1955-60.

Av
ARNE LUNDSTAD

INNHold

	Side
Forord	89
1. Plan og gjennomføring	90
2. Værtilhøve, vekst, plantesjukdommer og planteutgang	90
3. Resultat	91
4. Vurdering av sortene	91
Sammendrag	103
Summary	103
Litteratur	104
Tabeller	105

Forord

Arbeidet med gjennomprøving av klaserosesortimentet tok til i 1952. Resultat fra tre tidligere forsøk er gjort kjent i 1955 (2), 1956 (3), 1961 (7) og i 1962 (8). Arbeidet er utført med støtte av Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd. Medarbeidere ved Institutt for dendrologi og planteskoledrift har tatt del i arbeidet med forsøkene, utført målinger og vurderinger. Jeg takker med dette for all hjelp og støtte jeg har fått.

1. Plan og gjennomføring

Forsøkene er utført etter samme plan og gjennomført på samme måte som de tidligere nevnte forsøk. Det blei planta 12 sorter i 1955, 23 i 1956 og 58 i 1957. I alt blei det planta 93 sorter i disse 3 forsøkene, men en av sortene viste seg å ha vært med i et tidligere forsøk og en annen er planta to ganger i de forsøkene som er omtalt i denne meldinga. Plantene blei kjøpt fra Danmark, Nederland og Tyskland og innført til landet i november—desember året før utplanting. De var okulert på *Rosa multiflora*. Sortene blei planta i ei leirholdig morenejord. Forsøksfeltene fra 1955 og 1956 hadde en svak helling mot vest, mens jordoverflata på feltet fra 1957 var praktisk talt horisontal. Jorda i det siste feltet var også noe mer moldholdig enn i de to andre feltene. Forsøksfeltene grensa inntil hverandre. Jordanalyser av prøver tatt i forsøksfeltene i plantingsåra viste følgende tall:

	1955	1956	1957
pH	6.3	6.0	6.1
Lt	24	34	41
Mt	25	37	40

Det blei på alle felter brukt 60 kg fullgjødsel B pr. dekar årlig. Fargenavnene som er brukt ved omtalen av sortene finnes hos LUNDSTAD (4,6). Opplysninger om sortene er henta hos JÄGER (1), hos SHEPHERD, MEIKLE and ROWLEY (9), og i planteskokataloger. Klaserosenes utvikling er omtalt av LUNDSTAD (5). Nummereringen av sortene i dette forsøket tar til der det forrige forsøket slutta. Sortene blei stilt sammen i grupper etter blomsterfarge og blomsterstorleik under vurderinga.

2. Værtilhøve, vekst, plantesjukdommer og planteutgang

Middeltemperaturen i vekstmånedene mai—oktober har i alle forsøksår, unntatt i 1955 og 1959 vært under normalen. Nedbøren i disse månedene var større enn middelen i alle år, unntatt i 1955 og 1959 da den var langt under. Veksten hos plantene på forsøksfeltene fra 1955 og 1956 var ikke helt tilfredsstillende. Dette gjorde seg kan hende særlig gjeldende på sortene planta i 1955 i begge tørkesommene og hos sortene planta i 1956 sommeren 1959. Hos sortene planta 1957 var det imidlertid ingen synlig tørkeskade eller veksthemning på plantene sommeren 1959. Plantesjukdommer gjorde stor skade på mange av sortene, men i de nedbørsfattige somrene 1955 og 1959 var det meget lite av sjukdommer på plantene. Skadene var størst av stråleflekk, *Diplocarpon rosae* (Lib.) Wolf., og dernest av mjøldogg, *Sphaerotheca pannosa* (Waldr.) Lévl. Noen sorter blei sterkt skadd av rust, *Phragmidium spp.* Hos de fleste sortene var imidlertid skadene av rust små, og på nesten en tredjedel av dem fant vi ikke roserust i det hele tatt. Purpurflekk, *Sphaceloma rosarum* (Pass.) Jenk, var det bare meget svak skade av. Purpurflekk svekker i det hele plantene meget lite, idet bare en tredjedel av sortene hadde sjukdommen.

Værtilhøva under overvintringa av plantene var noe skiftende. Middeltemperaturen i vintermånedene november—april var lågere enn normalt vintrene 1955—56 og 1957—58. Minimumstemperaturen i lufta var høgest

vinteren 1956—57 og lågest i 1957—58. I jorda ved 25 cm djup var minimumstemperaturen lågest i 1956—57 og i 1958—59. Tall dager med frossen jord i 25 cm djup var flest vinteren 1955—56 og færrest i 1956—57. Tall dager med snødekke var flest i 1957—58 og færrest i 1956—57. Snødekket var minst i 1955—56 og 1956—57 og størst i 1958—59.

Utgangen av planter i plantingsåret var større enn vanlig, særlig stor var planteutgangen hos sortene som blei planta i 1955. Dette skyldes nok for en del høg temperatur og lite nedbør etter plantinga. Planteutgangen under overvintringa av plantene var større enn vanlig, unntatt vinteren 1955—56. Særlig stor var utgangen av planter de tre siste vintrene. Vinteren 1959—60 var den så stor at forsøkene måtte avsluttes. Det er ventelig de vekslende temperaturrene og skiftende værtilhøve som gav sterk isdanning på jordoverflata som er årsaken til denne store planteutgangen. Men ei rekke av sortene synes også å være lite vinterherdige. Hos rosene planta i 1957 er det rimelig, at det horisontale feltet der smeltevatnet fra snøen blei stående og dannet is var en medvirkende årsak til planteutgangen. Hos en del av sortene planta i 1955 og 1956 var nok svak vekst, og det at plantene var svekket av plantesjukdommer en medvirkende årsak til planteutgangen.

3. Resultat

Blomstermengden er uttrykt ved tall blomster og ved tall dm^2 blomster pr. 10 planter. Resultat for sorter planta i 1955 er middeltall for åra 1955 og 1956. De er satt opp i tabell 1. For sorter planta i 1956 finnes middeltall for åra 1956 og 1957 i tabell 2. De sortene som er planta i 1957 er det middeltall for åra 1957 og 1958 i tabell 3. Plantehøgder, plantebredder og blomstertverrmål finnes i tabellene 1, 2 og 3. I disse tabellene er også registreringa av blomsterfargene, utført etter HCC, tatt med. Tall kronblad og tall som er et uttrykk for vurderinga av blomsterduft er også med i disse tabellene. Dessuten er det gjennomsnittstall fra den årlige vurderinga av plantesjukdommene. Evnen til remontering uttrykt ved tall blomster i veka pr. 10 planter er satt opp i tabeller. Disse tabellene som ikke er tatt med i den trykte melding finnes på Institutt for dendrologi og planteskoledrift. Tall planter igjen i 1960 er satt opp i tabellene 1, 2 og 3.

4. Vurdering av sortene

Sorter planta 1955

156. 'Charming Maid' (Le Grice 1953)

Buskene er låge, veksten utbredt og blada blanke. Blomstene er særs store, enkle, bleikt raupurpur til lyst grønlige gule med svak duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei ganske sterkt skadd av stråleflekk, men var fri for purpurflekk, rust og mjøldogg. Sorten var ikke tilstrekkelig vinterherdig.

157. 'Frenshams's Companion' (H. Morse 1952) 'Frensham' sport.

Buskene er låge, veksten utbredt og blada blanke. Blomstene er store, halvfylte, livlig rødpurpur med svak duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei ganske sterkt skadd av strålefekk, meget svakt av rust og mjøldogg og var fri for purpurfekk. Sorten var ikke tilstrekkelig vinterherdig.

158. 'Glacier' (E. S. Boerner 1952)

Buskene er låge, veksten utbredt og blada blanke. Blomstene er særs store, fylte, meget bleikt grøngule med svak duft.

Plantene blomstra ikke særlig rikt og remonterte ikke bra. De blei sterkt skadd av strålefekk, meget svakt av purpurfekk og gikk helt fri mjøldogg og rust. Sorten var ikke vinterherdig.

159. 'Goldregen' (M. Tantau 1951) Synonym: 'Golden Rain'

Buskene er låge, veksten utbredt og blada blanke. Blomstene er særs store, fylte, lyst grønlige gule, de mangler duft.

Plantene blomstra lite og remonterte heller ikke bra. De blei svakt skadd av strålefekk og meget svakt av purpurfekk. Det var ikke hverken mjøldogg eller rust på plantene. Sorten var ikke vinterherdig.

160. 'Grandmaster' (W. Kordes 1954)

Buskene er låge, veksten utbredt og blada blanke. Blomstene er store, halvfylte, meget bleikt gule, de mangler duft.

Plantene blomstra meget rikt og remonterte meget bra. De blei ganske sterkt skadd av strålefekk, og meget svakt av mjøldogg og gikk fri purpurfekk og rust. Sorten var ganske vinterherdig, men blomsterfargen er ikke tilfredsstillende.

161. 'Gyldenorange' (S. Poulsen 1952)

Buskene er låge, veksten opprett og blada blanke. Blomstene er store, fylte, strålende gule til lyst oransjegule, de har svak duft.

Plantene blomstra ikke særlig rikt og remonterte heller ikke bra. De blei sterkt skadd av strålefekk, svakt av rust og meget svakt av mjøldogg. De gikk fri purpurfekk. Sorten var ikke tilstrekkelig vinterherdig.

162. 'Inge Pain' (S. Poulsen 1952) 'Else Poulsen' sport.

Buskene er låge, veksten utbredt, blada store og blanke. Blomstene er store, halvfylte, livlig raupurpur, de har svak duft.

Plantene blomstra ikke særlig rikt og remonterte heller ikke bra. De blei sterkt skadd av strålefekk, svakt av mjøldogg og meget svakt av purpurfekk. Rust var det ikke på plantene. Sorten var ikke særlig vinterherdig.

163. 'Lilibet' (R. V. Lindquist 1953)

Buskene er låge, veksten utbredt og blada blanke. Blomstene er store, fylte, mellom purpurrau, de har svak duft.

Plantene blomstra ganske rikt og remonterte bra. De blei sterkt skadd av strålefekk og meget svakt av mjøldogg og gikk fri både rust og purpurfekk. Det gikk så mange planter ut første sommeren at det ikke er mulig å vurdere hvor vinterherdig sorten er.

164. 'Ma Perkins' (E. S. Boerner 1952)

Buskene er låge, veksten utbredt og blada mattgrøne. Blomstene er store, tettfylte, lyst rau, de har sterk duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei sterkt skadd av strålefekk, svakt av mjøldogg og rust og gikk fri purpurfekk. Sorten var ikke tilstrekkelig vinterherdig.

165. 'Scarlet Glow' (Verschuren-Pechtold 1952)

Buskene er låge, veksten utbredt og blada blanke. Blomstene er små, halvfylte, djupt purpurrau, de har svak duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei sterkt skadd av stråleflekk, svakt av mjøldogg, men gikk fri rust og purpurfleck. Sorten er vinterherdig.

166. 'Siren' (W. Kordes 1953)

Buskene er låge, veksten opprett og blada mattgrøne. Blomstene er store, halvfylte, djupt purpurrau, de mangler duft.

Plantene blomstra lite og remonterte heller ikke særlig bra. De blei sterkt skadd av rust, svakt av stråleflekk og mjøldogg og meget svakt av purpurfleck. Sorten var ikke vinterherdig.

167. 'Tantau's Überraschung' (M. Tantau 1943)

Buskene er låge, veksten opprett og blada blanke. Blomstene er store, fylte, djupt purpurrau, de har svak duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei sterkt skadd av stråleflekk, svakt av rust og gikk fri purpurfleck. På grunn av stor planteutgang første sommeren er det ikke mulig å vurdere hvor vinterherdig sorten er.

Sorter planta 1956

168. 'Alpenglühen' (M. Tantau 1953)

Buskene er høge, veksten opprett og blada blanke. Blomstene er store, fylte, livlig raue, de har svak duft.

Plantene blomstra lite og remonterte heller ikke særlig bra. De blei sterkt skadd av stråleflekk, men gikk helt fri andre plantesjukdommer. Sorten var ikke vinterherdig.

169. 'Chic' (E. S. Boerner 1953)

Buskene er låge, veksten utbredt og blada blanke. Blomstene er store, tettfylte, bleikt raue, de har svak duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei svakt skadd av stråleflekk og meget svakt av rust, mjøldogg og purpurfleck. Sorten var ikke særlig vinterherdig.

170. 'Embers' (H. C. Swim 1953)

Buskene er låge, veksten opprett og blada blanke. Blomstene er store, tettfylte, djupt purpurrau, de har svak duft.

Plantene blomstra lite og remonterte dårlig. De blei sterkt skadd av stråleflekk, svakt av rust og meget svakt av purpurfleck. Mjøldogg var det ikke på plantene. Sorten var ikke vinterherdig.

171. 'Eros' (G. Maarse 1955)

Buskene er låge, veksten utbredt og blada mattgrøne. Blomstene er store, tettfylte, bleikt gule til meget bleikt rauoransje, de har svak duft.

Plantene blomstra lite og remonterte heller ikke bra. De blei sterkt skadd av stråleflekk, meget svakt av rust og mjøldogg og gikk fri purpurfleck. Sorten var ikke vinterherdig.

172. 'Frolic' (H. C. Swim 1953)

Buskene er låge, veksten utbredt og blada mattgrøne. Blomstene er store, fylte, sterkt purpur, de har svak duft.

Plantene blomstra meget rikt og remonterte meget bra. De blei ganske sterkt skadd av stråleflekk, og meget svakt av rust, mjøldogg og purpurfleck. Sorten var ganske vinterherdig.

173. 'Gregor Mendel' (G. Maarse 1955)

Buskene er låge, veksten opprett og blada blanke. Blomstene er store, tettfylte, mellom raue til lyst gule, de mangler duft.

Plantene blomstra ikke særlig rikt og remonterte heller ikke bra. De blei meget sterkt skadd av stråleflekk og dessuten meget svakt av rust, mjøldogg og purpurflekk. Sorten var ikke vinterherdig.

174. 'Harmonie' (W. Kordes 1954)

Buskene er låge, veksten utbredt og bladene er mattgrøne. Blomstene er store, tettfylte, lyst raue, de har svak duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei bare svakt skadd av mjøldogg, meget svakt av stråleflekk og rust og gikk helt fri purpurflekk. Sorten var ikke særlig vinterherdig.

175. 'Jiminy Cricket' (E. S. Boerner 1954)

Buskene er høge, veksten opprett og blada blanke. Blomstene er særs store, fylte, sterkt raue, de har sterk duft.

Plantene blomstra ganske rikt og remonterte bra. De blei svakt skadd av stråleflekk og rust, og meget svakt av mjøldogg og purpurflekk. Sorten var ikke vinterherdig.

176. 'Korona' (W. Kordes 1955)

Buskene er høge, veksten opprett og blada blanke. Blomstene er særs store, fylte, djupt raue, de har svak duft.

Plantene blomstra ganske rikt og remonterte bra. De blei sterkt skadd av stråleflekk, men meget svakt av rust, mjøldogg og purpurflekk. Sorten var ganske vinterherdig.

177. 'Lipsiana' (Cazzaniga 1953)

Buskene er høge, veksten utbredt og blada mattgrøne. Blomstene er store, enkle, djupt purpurraue, de har svak duft.

Plantene blomstra særs rikt og remonterte meget bra. De blei sterkt skadd av stråleflekk, meget svakt av mjøldogg og purpurflekk og gikk fri rust. Sorten var vinterherdig.

178. 'Magenta' (W. Kordes 1954)

Buskene er høge, veksten opprett og blada blanke. Blomstene er store, tettfylte, lyst purpur, de har sterk duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei ganske sterkt skadd av stråleflekk, meget svakt av mjøldogg og purpurflekk og gikk fri rust. Sorten var ikke vinterherdig.

179. 'Magrana' (P. Dot 1954)

Buskene er høge, veksten utbredt og blada mattgrøne. Blomstene er særs store, tettfylte, strålende purpurraue, de har svak duft.

Plantene blomstra ikke særlig rikt og de kunne ha remontert bedre. De blei sterkt skadd av stråleflekk, svakt av rust og gikk fri mjøldogg og purpurflekk. Sorten var ikke vinterherdig.

180. 'Morgensonne' (W. Kordes 1954)

Buskene er høge, veksten utbredt og blada blanke. Blomstene er store, fylte, lyst gule, de har svak duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei svakt skadd av stråleflekk, meget svakt av mjøldogg og gikk fri både rust og purpurflekk. Sorten var ganske vinterherdig.

181. 'Moulin Rouge' (F. Meiland 1953)

Buskene er høge, veksten utbredt og blada blanke. Blomstene er store, fylte, djupt purpurraue, de har svak duft.

Plantene blomstra særs rikt og remonterte meget bra. De blei ganske sterkt skadd av stråleflekk, meget svakt av mjøldogg og purpurflekk og gikk fri rust. Sorten var vinterherdig.

182. 'Nymph' (A. Dickson 1953)

Buskene er låge, veksten utbredt og blada blanke. Blomstene er store, tettfylte, strålende purpurraue, de har svak duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei sterkt skadd av stråleflekk, svakt av mjøldogg, meget svakt av purpurflekk og gikk fri rust. Sorten var vinterherdig.

183. 'Pigmy Red' (E. S. Boerner 1953).

Buskene er meget låge, veksten utbredt og blada blanke. Blomstene er store, halvfylte, djupt raupurpur, de mangler duft.

Plantene blomstra lite og remonterte dårlig. De blei meget sterkt skadd av stråleflekk, og meget svakt av rust, mjøldogg og purpurflekk. Sorten var heller ikke vinterherdig.

184. 'Poly Prim' (H. M. Eddie 1953)

Buskene er låge, veksten utbredt og blada blanke. Blomstene er særs store, tettfylte, lyst gule, de har svak duft.

Plantene blomstra lite og remonterte dårlig. De blei ganske sterkt skadd av stråleflekk og svakt av mjøldogg, men var fri både rust og purpurflekk. Sorten var ikke vinterherdig.

185. 'Queen Elizabeth' (W. E. Lammerts 1954)

Buskene er særs høge, veksten opprett og blada blanke. Blomstene er særs store, fylte, bleikt raupurpur, de har svak duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei ganske sterkt skadd av stråleflekk og rust, men var fri både mjøldogg og purpurflekk. Da mange planter gikk ut første sommeren, er det ikke mulig på grunnlag av dette forsøket å vurdere hvor vinterherdig sorten er.

186. 'Rosabella' (G. Maarse 1955)

Buskene er låge, veksten utbredt og blada mattgrøne. Blomstene er store, tettfylte, bleikt raue, de har svak duft.

Plantene blomstra svakt og remonterte dårlig. De blei ganske sterkt skadd av stråleflekk, meget svakt av mjøldogg og purpurflekk og gikk fri rust. Sorten var ganske vinterherdig.

187. 'Sundance' (S. Poulsen 1954)

Buskene er høge, veksten utbredt og blada mattgrøne. Blomstene er store, halvfylte, lyst organsjegule med meget lyst purpur, de har svak duft.

Plantene blomstra ikke særlig rikt og remonterte heller ikke bra. De blei ganske sterkt skadd av stråleflekk, svakt av mjøldogg, meget svakt av rust og gikk helt fri purpurflekk. Sorten var ikke vinterherdig.

188. 'Tagore' (G. Maarse 1955)

Buskene er låge, veksten utbredt og blada mattgrøne. Blomstene er store, tettfylte, bleikt raue, de har svak duft.

Plantene blomstra lite og remonterte dårlig. De blei meget sterkt skadd av stråleflekk, svakt av mjøldogg og gikk helt fri rust og purpurflekk. Sorten var ikke helt vinterherdig.

189. 'Timmie Arkless' (E. S. Boerner 1954)

Buskene er høge, veksten opprett og blada mattgrøne. Blomstene er store, fylte, meget bleikt rauoransje, de har svak duft.

Plantene blomstra ikke særlig rikt, men remonterte ganske bra. De blei

sterkt skadd av stråleflekk, svakt av rust, meget svakt av mjøldogg og gikk helt fri purpurflekk. Sorten var ikke vinterherdig.

190. 'Venus' (G. Maarse 1955)

Buskene er låge, veksten utbredt og blada mattgrøne. Blomstene er store, tettfylte, meget bleikt grøngule, de har svak duft.

Plantene blomstra ikke særlig rikt og remonterte heller ikke bra. De blei sterkt skadd av stråleflekk, meget svakt av mjøldogg og gikk helt fri både rust og purpurflekk. Sorten var vinterherdig.

Sorter planta 1957

191. 'Adolf Grille' (W. Kordes 1939)

Buskene er låge, veksten opprett og blada matte. Blomstene er særs store, fylte, djupt raue, de har svak duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei ganske sterkt skadd av mjøldogg, svakt av stråleflekk, meget svakt av rust og det var ikke purpurflekk på dem. Sorten var ikke vinterherdig.

192. 'Ama' (W. Kordes 1955)

Buskene er høge, veksten opprett og blada matte. Blomstene er særs store, fylte, djupt raupurpur, de er uten duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei svakt skadd av stråleflekk og mjøldogg, men var fri både rust og purpurflekk. Sorten var ganske vinterherdig.

193. 'Atombombe' (W. Kordes 1953)

Buskene er særs høge, veksten utbredt og blada matte. Blomstene er store, fylte, djupt raupurpur, de har svak duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei svakt skadd av stråleflekk og rust og meget svakt av mjøldogg og purpurflekk. Sorten var vinterherdig.

194. 'August Seebauer' (W. Kordes 1944)

Buskene er høge, veksten utbredt og blada matte. Blomstene er store, tettfylte, meget lyst purpur, de har svak duft.

Plantene blomstra ganske rikt og remonterte bra. De blei sterkt skadd av mjøldogg, ganske sterkt av stråleflekk, meget svakt av rust, men var fri purpurflekk. Sorten var ikke vinterherdig.

195. 'Betsy McCall' (E. S. Boerner 1956)

Buskene er låge, veksten utbredt og blada matte. Blomstene er særs store, fylte, meget bleikt rauransje, de har svak duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei sterkt skadd av stråleflekk, svakt av rust og mjøldogg og var fri purpurflekk. Sorten var ikke vinterherdig.

196. 'Bonnie Maid' (Le Grice 1951)

Buskene er høge, veksten utbredt og blada matte. Blomstene er særs store, halvfylte, bleikt purpurrau, de har svak duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei svakt skadd av stråleflekk og mjøldogg, svakt av rust og gikk fri purpurflekk. Sorten var ikke vinterherdig.

197. 'Bright Red' (de Ruiter 1938)

Buskene er høge, veksten utbredt og blada matte. Blomstene er små, halvfylte, djupt raupurpur, de er uten duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei sterkt skadd av mjøldogg, meget svakt av stråleflekk og purpurflekk og var fri rust. Sorten var vinterherdig.

198. 'Café' (W. Kordes 1956)

Buskene er låge, veksten utbredt og blada matte. Blomstene er særs store, tettfylte, meget bleikt guloransje, de har svak duft.

Plantene blomstra meget rikt og remonterte bra. De blei svakt skadd av stråleflekk og rust, meget svakt av mjøldogg og var fri purpurflekk. Sorten var ganske vinterherdig.

199. 'Capriole' (M. Tantau 1956)

Buskene er høge, veksten opprett og blada blanke. Blomstene er store, halvfylte, sterkt purpurraue, de har svak duft.

Plantene blei ganske sterkt skadd av stråleflekk, svakt av rust og mjøldogg, men purpurflekk var det ikke på dem. Sorten var vinterherdig.

200. 'Cathay' (H. C. Swim 1957)

Buskene er låge, veksten opprett og blada matte. Blomstene er særs store, fylte, meget lyst gule, de har sterk duft.

Plantene blomstra meget rikt og remonterte meget bra. De blei ganske sterkt skadd av stråleflekk og rust, meget svakt av mjøldogg og gikk fri purpurflekk. Sorten var ikke vinterherdig.

201. 'Circus' (H. C. Swim 1956)

Buskene er låge, veksten opprett og blada blanke. Blomstene er store, fylte, lyst raue til lyst rauoransje, de har svak duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei ganske sterkt skadd av stråleflekk, svakt av rust og purpurflekk. Sorten var ganske vinterherdig.

202. 'Cognac' (M. Tantau 1956)

Buskene er låge, veksten opprett og blada blanke. Blomstene er særs store, bleikt gule, de har svak duft.

Plantene blomstra meget rikt og remonterte meget bra. De blei sterkt skadd av mjøldogg, ganske sterkt av stråleflekk, svakt av rust og var fri purpurflekk. Sorten var ikke vinterherdig.

203. 'Eutin' (W. Kordes 1940)

Buskene er høge, veksten utbredt og blada blanke. Blomstene er store, fylte, djupt purpur, de har svak duft.

Plantene blomstra særs rikt og remonterte meget bra. De blei ganske sterkt skadd av mjøldogg, svakt av stråleflekk, og meget svakt av rust og purpurflekk. Sorten var ganske vinterherdig.

204. 'Feuermeer' (W. Kordes 1954)

Buskene er særs høge, veksten opprett og blada blanke. Blomstene er særs store, halvfylte, djupt raupurpur, de har svak duft.

Plantene blomstra særs rikt og remonterte meget bra. De blei svakt skadd av stråleflekk, meget svakt av rust og mjøldogg og var uten purpurflekk. Sorten var ganske vinterherdig.

205. 'Feurio' (W. Kordes 1956)

Buskene er låge, veksten opprett og blada matte. Blomstene er store, fylte, livlig raue, de har svak duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei ganske sterkt skadd av rust, svakt av stråleflekk og mjøldogg og var uten purpurflekk. Sorten var ikke særlig vinterherdig.

206. 'Flamboyant' (W. Kordes 1931)

Buskene er låge, veksten utbredt og blada matte. Blomstene er små, fylte, livlig raupurpur, de har svak duft.

Plantene blomstra meget rikt og remonterte meget bra. De blei svakt skadd av mjøldogg, meget svakt av stråleflekk og purpurflekk og var uten rust. Sorten var vinterherdig.

207. 'Fortschritt' (W. Kordes 1933)

Buskene er høge, veksten utbredt og blada matte. Blomstene er særs store, halvfylte, meget bleikt purpur, de har svak duft.

Plantene blomstra særs rikt og remonterte meget bra. De blei sterkt skadd av mjøldogg og meget svakt av stråleflekk, rust og purpurflekk. Sorten var ikke vinterherdig.

208. 'Freude' (W. Kordes 1938).

Buskene er låge, veksten utbredt og blada matte. Blomstene er særs store, fylte, sterkt purpurraue, de har svak duft.

Plantene blomstra rikt og de remonterte meget bra. De blei ganske sterkt skadd av stråleflekk, svakt av mjøldogg, meget svakt av rust og var uten purpurflekk. Sorten var ikke vinterherdig.

209. 'Frolic' (se sort nr. 172)

210. 'Gletscher' (W. Kordes 1955)

Buskene er høge, veksten utbredt og blada matte. Blomstene er særs store, tettfylte, meget bleikt fiolett purpur, de har svak duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei ganske sterkt skadd av stråleflekk og mjøldogg, meget svakt av rust og var uten purpurflekk. Sorten var vinterherdig.

211. 'Golden Delight' (Le Grice 1956)

Buskene er høge, veksten utbredt og blada blanke. Blomstene er store, tettfylte, lyst gule, de har svak duft.

Plantene blomstra ganske rikt og remonterte bra. De blei meget sterkt skadd av mjøldogg, svakt av rust, meget svakt av stråleflekk og var uten purpurflekk. Sorten var ganske vinterherdig.

212. 'Golden Fleece' (E. S. Boerner 1955)

Buskene er låge, veksten utbredt og blada matte. Blomstene er særs store, fylte, bleikt gule, de har svak duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei meget svakt skadd av stråleflekk og mjøldogg og var uten rust og purpurflekk. Sorten var ikke vinterherdig.

213. 'Gruppenkönigin'

Sorten er omtalt i «Forsøk med sorter av klaseroser 1954—60», nr. 133, side 213.

214. 'Hobby' (M. Tantau 1955)

Buskene er låge, veksten opprett og blada blanke. Blomstene er store, fylte, strålende purpurraue, de mangler duft.

Plantene blomstra ganske rikt og remonterte bra. De blei sterkt skadd av stråleflekk, svakt av rust og mjøldogg og var uten purpurflekk. Sorten var ikke vinterherdig.

215. 'Ilse Haberland' (W. Kordes 1956)

Buskene er låge, veksten utbredt og blada matte. Blomstene er store, tettfylte, lyst raupurpur, de har sterk duft.

Plantene blomstra lite og remonterte heller ikke bra. De blei sterkt skadd

av rust, ganske sterkt av mjøldogg, svakt av stråleflakk, men var uten purpurflakk. Sorten var ikke vinterherdig.

216. 'Jean Mermoz' (R. Chenault 1937)

Buskene er låge, veksten utbredt og blada matte. Blomstene er små, tettfylte, bleikt purpurraue, de mangler duft.

Plantene blomstra ikke særlig rikt og remonterte heller ikke bra. De blei ganske sterkt skadd av mjøldogg, svakt av stråleflakk, meget svakt av purpurflakk og var uten rust. Sorten var vinterherdig.

217. 'Karen Poulsen' (S. Poulsen 1933)

Buskene er låge, veksten opprett og blada matte. Blomstene er store, enkle, djupt purpurraue, de har svak duft.

Plantene blomstra ikke særlig rikt, men remonterte bra. De blei ganske sterkt skadd av mjøldogg, svakt av stråleflakk og rust og var uten purpurflakk. Sorten var ikke vinterherdig.

218. 'Kind Regards' (W. Kordes 1956)

Buskene er låge, veksten opprett, og blada matte. Blomstene er særs store, fylte, livlig purpur, de mangler duft.

Plantene blomstra ikke særlig rikt og remonterte ikke bra. De blei sterkt skadd av stråleflakk og mjøldogg, men var uten rust og purpurflakk. Sorten var ikke vinterherdig.

219. 'Lady Maysie Robinson' (W. Kordes 1956)

Buskene er høge, veksten opprett og blada matte. Blomstene er særs store, fylte, sterkt til livlig raupurpur, de har svak duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei ganske sterkt skadd av rust, svakt av stråleflakk og mjøldogg og var uten purpurflakk. Sorten var vinterherdig.

220. 'Lumina' (M. Tantau 1955)

Buskene er særs høge, veksten utbredt og blada matte. Blomstene er store, tettfylte, djupt purpurraue, de har svak duft.

Plantene blomstra meget rikt og remonterte meget bra. De blei svakt skadd av stråleflakk, meget svakt av rust og mjøldogg og var uten purpurflakk. Sorten var vinterherdig.

221. 'Mme. Leon Cuny' (J. Gaujard 1955)

Buskene er særs høge, veksten opprett og blada store, blanke. Blomstene er særs store, fylte, djupt raupurpur, de er uten duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei svakt skadd av stråleflakk og rust, meget svakt av mjøldogg og var uten purpurflakk. Sorten er vinterherdig. 'Lady Maysie Robinson' som sorten likner noe har vakrere blomster.

222. 'Margarethe van der Mandere' (M. Leenders 1952)

Buskene er høge, veksten opprett og blada store, matte. Blomstene er store, enkle, sterkt purpurraue, de er uten duft.

Plantene blomstra meget rikt og remonterte meget bra. De blei ganske sterkt skadd av stråleflakk og rust, svakt av mjøldogg og meget svakt av purpurflakk. Sorten var ikke vinterherdig.

223. 'Marie Verbrugh' (M. Leenders 1954)

Buskene er høge, veksten opprett og blada matte. Blomstene er særs store, fylte, bleikt oransje, de mangler duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei ganske sterkt skadd av

rust og mjøldogg, svakt av stråleflekk og meget svakt av purpurflekk. Sorten var ikke vinterherdig.

224. 'Martha Kordes' (W. Kordes 1941)

Buskene er låge, veksten opprett og blada store, blanke. Blomstene er store, halvfylte, sterkt raupurpur, de er uten duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei svakt skadd av stråleflekk og meget svakt av rust, mjøldogg og purpurflekk. Sorten var ganske vinterherdig.

225. 'Miss France' (J. Gaujard 1955)

Buskene er høge, veksten utbredt, blada store, matte. Blomstene er særs store, fylte, sterkt raue, de har svak duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei svakt skadd av stråleflekk og rust, meget svakt av mjøldogg og var uten purpurflekk. Sorten var ganske vinterherdig.

226. 'Mönch' (M. Tantau 1952)

Buskene er høge, veksten opprett og blada store, blanke. Blomstene er særs store, fylte, lyst raupurpur, de har svak duft.

Plantene blomstra meget rikt og remonterte meget bra. De blei svakt skadd av stråleflekk og rust, meget svakt av mjøldogg og var uten purpurflekk. Sorten var ikke vinterherdig.

227. 'Olala' (M. Tantau 1956)

Buskene er høge, veksten utbredt og blada store, matte. Blomstene er særs store, halvfylte, djupt raupurpur, de har svakt duft.

Plantene blomstra særs rikt og remonterte meget bra. De blei svakt skadd av mjøldogg og meget svakt av stråleflekk, rust og purpurflekk. Sorten var ikke særlig vinterherdig.

228. 'Pimpernell' (Le Grice 1954)

Buskene er høge, veksten opprett og blada blanke. Blomstene er store, halvfylte, livlig purpurraue, de har svak duft.

Plantene blomstra ikke særlig rikt og remonterte heller ikke bra. De blei sterkt skadd av mjøldogg, ganske sterkt av stråleflekk, meget svakt av rust og var uten purpurflekk. Sorten var ikke særlig vinterherdig.

229. 'Pink Garnette' (E. S. Boerner 1950)

Buskene er høge, veksten utbredt og blada store, blanke. Blomstene er store, tettfylte, strålende purpurraue, de mangler duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei ganske sterkt skadd av stråleflekk og mjøldogg, meget svakt av rust og var uten purpurflekk. Sorten var ikke vinterherdig.

230. 'Planten und Blomen' (W. Kordes 1948)

Buskene er høge, veksten utbredt og blada store, matte. Blomstene er store, fylte, sterkt purpurraue, de har svak duft. Buskene blomstra ganske rikt og remonterte bra. De blei ganske sterkt skadd av stråleflekk og rust, svakt av mjøldogg og var uten purpurflekk. Sorten var ikke særlig vinterherdig.

231. 'Red Triumph' (H. Morse 1956)

Buskene er høge, veksten utbredt og blada blanke. Blomstene er store, fylte, djupt raupurpur, de har svak duft.

Plantene blomstra meget rikt og remonterte meget bra. De blei svakt skadd av mjøldogg, meget svakt av stråleflekk og rust og var uten purpurflekk. Sorten var vinterherdig.

232. 'Red Wonder' (de Ruiten 1949)

Buskene er høge, veksten opprett og blada store, blanke. Blomstene er særs store, fylte, djupt raupurpur, de har svak duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei svakt skadd av stråleflekk og meget svakt av rust, mjøldogg og purpurflekk. Sorten var ganske vinterherdig.

233. 'Rigolette' (M. Leenders 1954)

Buskene er høge, veksten utbredt og blada store, blanke. Blomstene er særs store, fylte, bleikt oransjegule, de har svak duft.

Plantene blomstra meget rikt og remonterte meget bra. De blei ganske sterkt skadd av stråleflekk og mjøldogg, meget svakt av rust og var uten purpurflekk. Sorten var ikke vinterherdig.

234. 'Rudolf Schmidt's Jubiläumsrose' (W. Kordes 1955)

Buskene er høge, veksten opprett og blada blanke. Blomstene er særs store, halvfylte, bleikt gule, de har svak duft.

Plantene blomstra meget rikt og remonterte meget bra. De blei ganske sterkt skadd av stråleflekk, meget svakt av rust og mjøldogg og var uten purpurflekk. Sorten var ikke vinterherdig.

235. 'Salmon Perfection' (de Ruiten 1952)

Buskene er høge, veksten utbredt og blada blanke. Blomstene er store, halvfylte, djupt raupurpur, de har svak duft.

Plantene blomstra ganske rikt og remonterte bra. De blei ganske sterkt skadd av stråleflekk og mjøldogg og var uten rust og purpurflekk. Sorten var vinterherdig.

236. 'Schneeschild' (M. Tantau 1946)

Buskene er låge, veksten utbredt og blada blanke. Blomstene er særs store, enkle, kvite til meget bleikt oransjegule, de har svak duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei sterkt skadd av mjøldogg, svakt av stråleflekk, meget svakt av rust og var uten purpurflekk. Sorten var ikke vinterherdig.

237. 'Schöne von Holstein' (M. Tantau 1919)

Buskene er låge, veksten utbredt og blada matte. Blomstene er små, fylte, lyst raupurpur, de er uten duft.

Plantene blomstra meget rikt og remonterte meget bra. De blei sterkt skadd av mjøldogg, meget svakt av stråleflekk og purpurflekk og gikk fri rust. Sorten var ikke vinterherdig.

238. 'Signal Red' (de Ruiten 1949)

Buskene er låge, veksten opprett og blada store, blanke. Blomstene er store, fylte, djupt purpurraue, de har svak duft. Plantene blomstra lite og remonterte dårlig. De blei sterkt skadd av stråleflekk, ganske sterkt av mjøldogg og var uten rust og purpurflekk. Sorten var ganske vinterherdig.

239. 'Snepriinsesse' (F. J. Grootendorst 1946) 'Dick Koster' sport.

Buskene er låge, veksten utbredt og blada blanke. Blomstene er små, fylte, kvite, de har svak duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei svakt skadd av stråleflekk og mjøldogg, men var fri både rust og purpurflekk. Sorten var ganske vinterherdig.

240. 'Summertime' (E. S. Boerner 1957)

Buskene er låge, veksten utbredt og blada blanke. Blomstene er særs store, tettfylte, meget bleikt purpurraue, de har sterk duft.

Plantene blomstra ganske rikt og remonterte bra. De blei ganske sterkt

skadd av mjøldogg, svakt av stråleflekk og meget svakt av rust og purpurflekk. Sorten var ikke vinterherdig.

241. 'The Fairy' (J. A. Bentall 1932)

Buskene er låge, veksten utbredt og blada blanke. Blomstene er små, tettfylte, meget bleikt purpurraue, de har svak duft. Plantene blomstra meget rikt og remonterte meget bra. De blei svakt skadd av mjøldogg, meget svakt av stråleflekk og purpurflekk og var uten rust. Sorten var ganske vinterherdig.

242. 'Titian' (F. L. Riethmuller 1950)

Buskene er høge, veksten opprett og blada store, matte. Blomstene er særs store, fylte, sterkt purpurraue, de har svak duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei svakt skadd av stråleflekk og mjøldogg, meget svakt av rust og var uten purpurflekk. Sorten var ikke vinterherdig.

243. 'Tivoli' (S. Poulsen 1955)

Buskene er høge, veksten opprett og blada store, blanke. Blomstene er særs store, fylte, lyst raue, de har svak duft.

Plantene blomstra særs rikt og remonterte meget bra. De blei svakt skadd av stråleflekk og meget svakt av rust, mjøldogg og purpurflekk. Sorten var ikke vinterherdig.

244. 'United Nations' (M. Leenders 1949)

Buskene er låge, veksten opprett og blada matte. Blomstene er små, fylte, lyst rauroansje, de har svak duft.

Plantene blomstra lite og remonterte dårlig. De blei sterkt skadd av mjøldogg og stråleflekk, ganske sterkt av rust, men var uten purpurflekk. Sorten var ikke vinterherdig.

245. 'Wildfire' (H. C. Swim 1955)

Buskene er låge, veksten utbredt og blada store, blanke. Blomstene er store, halvfylte, djupt raupurpur, de har svak duft.

Plantene blomstra meget rikt og remonterte meget bra. De blei ganske sterkt skadd av stråleflekk, svakt av rust og mjøldogg, men var uten purpurflekk. Sorten var ikke vinterherdig.

246. 'Wilhelm Teetzmann' (W. Kordes 1943)

Buskene er høge, veksten opprett og blada store, matte. Blomstene er store, halvfylte, djupt raupurpur, de mangler duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei svakt skadd av stråleflekk og rust, meget svakt av mjøldogg og var uten purpurflekk. Sorten var ikke vinterherdig.

247. 'Yellowhammer' (S. McGredy 1956)

Buskene er låge, veksten opprett og blada blanke. Blomstene er store, fylte, sterkt oransjegule, de mangler duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei svakt skadd av mjøldogg og meget svakt av stråleflekk, rust og purpurflekk. Sorten var ikke vinterherdig.

248. 'Zukunft' (H. A. Verschuren 1951) 'Joseph Guy' sport.

Buskene er låge, veksten utbredt og blada blanke. Blomstene er store, tettfylte, djupt raupurpur de har svak duft.

Plantene blomstra rikt og remonterte bra. De blei ganske sterkt skadd av stråleflekk og mjøldogg, men var fri både rust og purpurflekk. Sorten var vinterherdig.

Sammendrag

I denne meldinga er det omtalt tre sortsforsøk med klaseroser utført i Planteskolen, Norges landbrukshøgskole. Det første av forsøkene blei planta våren 1955, den neste våren 1956 og den siste våren 1957. I alt blei det planta 93 sorter i disse tre forsøkene, men en av sortene som har blitt omtalt i ei tidligere melding er ikke omtalt her. En sort som blei planta i to av de siste forsøkene er omtalt bare en gang. Forsøksfeltene lå inntil hverandre. Veksten hos plantene var bedre hos sortene planta i 1957 enn hos sortene planta i 1955 og 1956. Værtilhøva var gunstige for vekst og blomstring i forsøksperioden, men en tørkeperiode i 1955 satte plantene som blei planta dette året noe tilbake. Middelttemperaturen i kvileperioden til plantene, november—april, var høgere enn normalt, vintrene 1956—57, 1958—59 og 1959—60. Planteutgangen under overvintringa var større enn vanlig unntatt vinteren 1955—56. Særlig stor var planteutgangen de tre siste vintrene forsøkene varte. Sommeren 1960 var det så få planter igjen at forsøkene måtte avsluttes.

Sortene er gitt ei omtale på grunnlag av målinger og observasjoner utført i forsøksåra. Resultat fra målinger av plantene og blomstene er satt opp i tabellene 1, 2 og 3. Her finnes også tall fra registreringa av blomsterfargene etter HCC, og vurderinga av blomsterduft og plantesjukdommer. Tall blomster og dm² blomster er middeltall for ti planter i to år. Tall planter igjen i 1960 finnes også i tabell 1, 2 og 3. Sortene er vurdert, og en kritikk er gitt av dem alle. Etter denne vurdering vil en av sortene i disse forsøkene tilrå følgende for dyrking:

- 'Ama'
- 'Korona'
- 'Lady Maysie Robinson'
- 'Moulin Rouge'
- 'Pink Garnette'
- 'Queen Elizabeth'
- 'The Fairy'

Summary

This report covers three series of tests of different cluster rose varieties carried out at the nursery at the Agriculture College of Norway. The varieties included in the first test series were planted in the spring of 1955, the second in the spring of 1956 and the third in the spring of 1957. These three test series included 93 varieties in all, but one variety has been described in a previous report and is not mentioned here. A variety which was planted in two of the last test series is mentioned only once. The test plots were adjoining. The varieties planted in 1957 grew better than those planted in 1955 and 1956. Weather conditions were favorable to growth and blossoming during the test period, but a drought period in 1955 caused a setback for the varieties which were planted that year. The mean temperature during the plants rest season November—April was higher than normal during the winters of 1956—57, 1958—59 and 1959—60. Plant loss during overwintering was greater than usual except during the winter of 1955—56. The loss was especially great during the last three winters of the test period. There were so few plants left by the summer of 1960 that the tests had to be brought to an end.

The varieties are described on the basis of measurements and observation data gathered during the test years. The results of the measurements of plants and flowers are set up in Tables 1, 2 and 3. These tables also include the figures for flower color registration according to HCC, and evaluations of flower odor and plant diseases. The number and dm² of blossoms used in the tables is the average of 10 plants for 2 years. The number of plants left is shown in Tables 1, 2 and 3. The varieties are evaluated, and all are discussed. After these evaluations one recommends the following of the tested varieties:

- 'Ama'
- 'Korona'
- 'Lady Maysie Robinson'
- 'Moulin Rouge'
- 'Pink Garnette'
- 'Queen Elizabeth'
- 'The Fairy'

Litteratur

1. JÄGER, AUGUST, 1960. Rosenlexikon. Leipzig pp. 768.
2. LUNDSTAD, ARNE, 1955. Forsøk med sorter av klaseroser I. Forskning og forsøk i landbruket 6: 337—57.
3. LUNDSTAD, ARNE, 1956. Forsøk med sorter av klaseroser II. Forskning og forsøk i landbruket 7: 441—57.
4. LUNDSTAD, ARNE, 1957. Et enklere blomsterfargespråk. Årsskrift for planteskoledrift og dendrologi 4: 41—50.
5. LUNDSTAD, ARNE, 1958. Roser. Annen utgave. Grøndahl & Søn's Forlag, Oslo pp. 243.
6. LUNDSTAD, ARNE, 1961. Planteutgangen hos 118 klaserosesorter gjennom 6 år. Årsskrift for planteskoledrift og dendrologi 6—7: 77—90.
8. LUNDSTAD, ARNE, 1962. Forsøk med sorter av klaseroser 1954—60. Forskning og forsøk i landbruket 13: 209—21.
9. SHEPHERD, ROY E., CATHERINE E. MEIKLE and GORDON ROWLEY, 1958. Modern Roses V. Harrisburg, Penn. pp. XIII + 471.

Tabell 1. Blomstermengde, målinger av blomster og planter, og vurdering av plantesjukdommer. Sorter planta 1955.

	Blomster				Planter cm		Plantesjukdommer				Tallplanter igjen 1960		
	Tall	dm ²	Tall kronblad	cm tverrmål	HCC	Duft	høgde	bredde	Stråle-flekk	Rust		Mjøl-dogg	Purpur-flekk
156. 'Charming Maid'	248	125	5	8.0	024/3-64/2	+	52	63	1.5	0	0	0	0
157. 'Frensham's Companion'	827	365	18	7.5	25	+	59	85	1.5	0.5	0	0	1
158. 'Glacier'	158	79	27	8.0	663/3	+	47	57	2.0	0	0	0.5	0
159. 'Coldregen'	90	51	20	8.5	601/1	0	40	53	1.0	0	0	0.5	0
160. 'Grandmaster'	670	296	12	7.5	604/3	0	56	67	1.5	0	0.5	0	1
161. 'Cylinderorange'	235	104	35	7.5	6/2-603	+	50	51	2.0	1.0	0.5	0	0
162. 'Inge Paul'	505	143	10	6.0	24	+	50	60	2.0	0	1.0	0.5	0
163. 'Lilibet'	504	223	29	7.5	021/1	+	50	40	2.0	0	0.5	0	1
164. 'Ma Perkins'	359	159	47	7.5	620/1	+	49	40	2.0	1.0	1.0	0	0
165. 'Scarlet Glow'	2697	145	17	3.5	722/1	+	57	70	2.0	0	1.0	0	2
166. 'Siren'	247	70	17	6.0	721	0	45	44	1.0	2.0	1.0	0.5	1
167. 'Tantau's Überraschung'	465	131	32	6.0	722	+	54	43	2.0	1.0	0.5	0	0

L.S.D. 13.29

Tabell 2. Blomstermengde, målinger av blomster og planter, og vurdering av plantesjukdommer. Sorter planta 1956.

	Blomster				Duft	Planter cm				Plantesjukdommer				Tallplanter igjen 1960
	Tall	dm ²	Tall kronblad	cm tverrmål		HCC	høgte	bredde	Stråle-flekk	Rust	Mjel-dogg	Purpur-flekk	Tallplanter igjen 1960	
168. 'Alpenglühén'	132	51	28	7.0	719/3	+	35	2.0	0	0	0	0		
169. 'Chic'	408	135	108	6.5	620/2	+	49	1.0	0.5	0.5	0	0		
170. 'Embers'	108	21	44	5.0	821/1	+	35	2.0	1.0	0	0.5	0		
171. 'Eros'	335	66	47	5.0	614/3-604/2	+	31	2.0	0.5	0.5	0	0		
172. 'Frolie'	582	257	35	7.5	27/1	+	50	1.5	0.5	0.5	0.5	2		
173. 'Gregor Mendel'	260	62	70	5.5	0619-2/2	0	59	3.0	0.5	0.5	0.5	0		
174. 'Harmonie'	474	182	106	7.0	620/1	+	49	0.5	0.5	1.0	0	0		
175. 'Jimmy Cricket'	246	124	24	8.0	19/1	+	70	1.0	1.0	0.5	0.5	0		
176. 'Korona'	201	101	23	8.0	819/2	+	62	1.5	0.5	0.5	0.5	0		
177. 'Lipsiana'	1694	332	6	5.0	822/3	+	72	2.0	0	0.5	0.5	0		
178. 'Magenta'	454	175	54	7.0	027/2	+	75	1.5	0	0.5	0.5	1		
179. 'Magrana'	186	105	80	8.5	621	+	54	2.0	1.0	0	0	2		
180. 'Morgensonne'	341	151	28	7.5	4/2	+	69	1.0	0	0.5	0	0		
181. 'Moulin Rouge'	1254	354	24	6.0	821/1	+	67	1.5	0	0.5	0.5	3		
182. 'Nymph'	463	154	59	6.5	622	+	50	2.0	0	1.0	0.5	0		
183. 'Pigmy Red'	210	59	19	6.0	824/2	0	23	3.0	0.5	0.5	0.5	0		
184. 'Poly Prim'	140	70	90	8.0	603/1	+	23	1.5	0	1.0	0	0		
185. 'Queen Elizabeth'	246	156	31	9.0	625/2	+	95	1.5	1.5	0	0	0		
186. 'Rosabella'	371	73	82	5.0	620/2	+	44	1.5	0	0.5	0.5	1		
187. 'Sundance'	244	94	17	7.0	606/1-427/1	+	77	1.5	0.5	1.0	0	0		
188. 'Tagore'	364	71	74	5.0	619/2	+	32	2.5	0	1.0	0	1		
189. 'Tinnie Arkles'	263	101	24	7.0	416/3	+	63	2.0	1.0	0.5	0	0		
190. 'Venus'	592	116	84	5.0	63/3	+	53	2.0	0	0.5	0	0		

Tabell 3. Blomstermengde, målinger av blomster og planter, og vurdering av plantesjukdommer. Sorter planta 1957.

	Tall	dm ²	Blomster			Duft	HCC	Planter cm		Plantesjukdommer				Tallplanter igjen 1960
			Tall kronblad	cm tverrmål	HCC			høgdte	bredde	Stråle-flekk	Rust	Mjøldogg	Purpur-flekk	
191. 'Adolf Grille'	287	182	35	9.0	820/1	+	43	52	1.0	0.5	1.5	0	0	
192. 'Ama'	374	212	26	8.5	824/2	0	55	74	1.0	0	1.0	0	0	
193. 'Atombombe'	552	244	29	7.5	724	+	70	90	1.0	1.0	0.5	0.5	0	
194. 'August Seebauer'	318	140	57	7.5	427	+	60	75	1.5	0.5	2.0	0	0	
195. 'Betsy McCall'	593	298	29	8.0	616/3	+	50	50	2.0	1.0	1.0	0	0	
196. 'Bonnie Maid'	308	175	16	8.5	623/2	+	50	76	1.0	0.5	1.0	0	0	
197. 'Bright Red'	5333	286	17	3.5	724	0	70	72	0.5	0	2.0	0.5	0	
198. 'Cafe'	608	345	45	8.5	610/3	+	63	52	1.0	1.0	0.5	0	1	
199. 'Capriole'	1177	453	18	7.0	221/1	+	52	63	1.5	1.0	1.0	0	2	
200. 'Cathay'	504	320	21	9.0	403/1	+	43	56	1.5	1.5	0.5	0	0	
201. 'Circus'	440	194	37	7.5	614/1-20/2	+	32	52	1.5	0.5	1.0	0.5	0	
202. 'Cognac'	611	389	28	9.0	4/3	+	45	45	1.5	1.0	2.0	0	1	
203. 'Eutin'	2875	683	29	5.5	727	+	64	80	1.0	0.5	1.5	0.5	0	
204. 'Feuermeer'	796	400	11	8.0	724/1	+	90	60	1.0	0.5	1.5	0	0	
205. 'Feurio'	577	290	28	8.0	719/3	+	41	52	1.0	1.5	1.0	0	4	
206. 'Flamboyant'	3241	407	24	4.0	24	+	61	68	0.5	0	1.0	0.5	0	
207. 'Fortschritt'	1156	581	19	8.0	427/3	+	38	53	1.5	0.5	2.0	0.5	0	
208. 'Freude'	389	305	23	10.0	23/1	+	67	48	1.5	0.5	1.5	0	5	
210. 'Gletscher'	684	344	55	8.0	530/3	+	55	65	0.5	1.0	3.0	0	1	
211. 'Golden Delight'	494	218	95	7.5	602/1	+	40	40	0.5	0	0.5	0	1	
212. 'Golden Fleece'	418	266	22	9.0	602/2	+	40	40	0.5	0	0.5	0	1	
214. 'Hobby'	542	180	31	6.5	622	0	43	56	2.0	1.0	1.0	0	0	
215. 'Ilse Haberland'	275	78	48	6.0	24/2	+	50	50	1.0	2.0	1.5	0	0	
216. 'Jean Mermoz'	1941	104	82	3.5	623/2	+	57	39	1.0	0	1.5	0.5	0	
217. 'Karen Poulsen'	464	154	6	6.5	821	+	38	57	1.0	1.0	1.5	0	0	
218. 'Kind Regards'	220	140	32	9.0	27	0	37	53	2.0	0	2.0	0	1	
219. 'Lady Maysie Robinson'	409	290	29	9.5	23/1-3	+	47	71	1.0	1.5	1.0	0	2	
220. 'Lunina'	906	400	58	7.5	722/1	+	62	81	1.0	0.5	0.5	0	5	
221. 'Mme. Leon Cuny'	406	204	39	8.0	724/1	0	57	85	1.0	1.0	0.5	0	0	
222. 'Margarethe van der Mandere'	920	354	7	7.0	23/1	0	61	77	1.5	1.5	1.0	0.5	0	
223. 'Marie Verbrugh'	413	263	25	9.0	13/3	0	39	73	1.0	1.5	1.5	0.5	0	

Tabell 3 (forts.)

	Blomster				Planter cm		Plantesjukdommer			Tallplanter igjen 1960		
	Tall dm ²	Tall kronblad	cm tverrmål	HCC	Duft	høgde	bredde	Stråle-flekk	Rust		Mjøll-dogg	Purpur-flekk
224. 'Martha Kordes'	695	15	7.0	24/1	0	59	43	1.0	0.5	0.5	0.5	1
225. 'Miss France'	278	27	10.0	19/1	+	79	70	1.0	1.0	0.5	0	2
226. 'Mönch'	886	24	8.0	24/2	+	67	48	1.0	1.0	0.5	0	0
227. 'Olala'	706	16	9.0	324/3	+	71	73	0.5	0.5	1.0	0.5	0
228. 'Pimpnell'	406	13	6.5	722/3	+	77	41	1.5	0.5	2.0	0	1
229. 'Pink Garnette'	1014	51	5.5	623	0	73	44	1.5	0.5	1.5	0	1
230. 'Planten und Blumen'	508	27	7.0	23/1	+	75	61	1.5	1.5	1.0	0	0
231. 'Red Triumph'	2619	30	4.5	724/1	+	68	70	0.5	0.5	1.0	0	0
232. 'Red Wonder'	447	22	8.0	724	+	76	56	1.0	0.5	0.5	0.5	0
233. 'Rigolette'	484	32	9.0	507/1	+	62	46	1.5	0.5	1.5	0	0
234. 'Rudolf Schmidt's Jubiläumsrose'	581	16	8.5	602/2	+	67	49	1.5	0.5	0.5	0	0
235. 'Salmon Perfection'	1924	17	5.0	724	+	71	71	1.5	0	1.5	0	0
236. 'Schneeschild'	634	319	8.0	407/3	+	47	74	1.0	0.5	2.0	0	0
237. 'Schöne von Holstein'	3032	39	4.0	25/2	0	45	45	0.5	0	2.0	0.5	0
238. 'Signal Red'	475	36	5.0	722	+	46	37	2.0	0	1.5	0	2
239. 'Sneprinsesse'	1835	29	4.0	kvit	+	48	42	1.0	0	1.0	0	0
240. 'Summertime'	363	182	8.0	523/2	+	58	48	1.0	0.5	1.5	0.5	0
241. 'The Fairy'	6561	352	48	621/3	+	51	84	0.5	0	1.0	0.5	0
242. 'Titan'	405	230	27	23/1	+	61	55	1.0	0.5	1.0	0	0
243. 'Tivoli'	681	433	9.0	619/1	+	72	49	1.0	0.5	0.5	0.5	1
244. 'United Nations'	292	21	3.0	15/2	+	44	39	2.0	1.5	2.0	0	0
245. 'Wildfire'	892	343	7.0	724	+	59	49	1.5	1.0	1.0	0	0
246. 'Wilhelm Teetzmann'	393	151	7.0	724	0	70	59	1.0	1.0	0.5	0	0
247. 'Yellowhammer'	495	190	7.0	5/1	0	45	40	0.5	0.5	1.0	0.5	0
248. 'Zukunft'	1009	240	5.5	724/1	+	58	49	1.5	0	1.5	0	3

29.89

L.S.D.

Institutt for genetikk og planteforedling
Norges Landbruks­høgskole
Melding nr. 30
Institute of Genetics and Plant Breeding
The Agricultural College of Norway,
Vollebakk, Norway
Report No. 30
Director: Professor H. Wexelsen

I redaksjonen 30. 3. 1963.

FORSØK MED ULIKE SLÅTTETIDER AV HÅ

Experiments with different cutting times of the aftermath

Av

H. SJØSETH

INN­HOLD

	Side
Innledning	109
Oversikt over forsøksfeltene	110
Forsøksresultater	110
Serie I	110
Serie II	112
Sammendrag	115
Summary	116

Innledning

I forbindelse med overvintringsundersøkelsene i engvekster ved Institutt for genetikk og planteforedling ved Landbruks­høgskolen er det utført noen slåttetidsforsøk der hovedvekten er lagt på virkningen av forskjellige håslått. Det skal her gis en kort melding om resultatene fra disse forsøkene.

Oversikt over forsøksfeltene

Serie I

I 1956/58 ble det utført 4 forsøk med kløverstammer i reinbestand, to diploide, Molstad og Vidarshov II, og en tetraploid, Tripo. Feltene gikk over to engår. I 1. engår ble 1. slått høsta ca. 8/7, og planen for håslått var slik:

- a. Ikke håslått
- b. håslått ca. 15. august
- c. » » 5. september
- d. » » 25. »
- e. » 15. august og 25. september.

I 2. engår ble feltene høsta to ganger, ca. 24/6 og 15/9, og alle forsøksledd ble slått samtidig. Feltene ble lagt etter en split-plot plan med stammer på storruiter og håslått på småruiter. Størrelsen på høsterutene var 6 m², og det var 4 gjentak pr. forsøksledd. Gjødslingen i gjenleggsåret og i de to engåra var pr. dekar og år: 40 kg superfosfat, 20 kg kali og 10 kg kalksalpeter, alt gitt om våren. Tre av feltene lå på Landbrukshøgskolen, og ett hos F. Sverdrup i Nordby.

Serie II

I 1959/62 ble det utført 3 lignende forsøk. Planen for håslått var den samme som i serie I, men det var dessuten to slåttetider for 1. slått i 1. engår, og kløver i reinbestand (Molstad) og kløver i blanding med timotei (Molstad + Grindstad, 1.5 kg pr. dekar av hver). De to slåttetidene for 1. slått var henholdsvis ved begynnende skyting og begynnende blomstring av timoteien, og de er kalt siloslått og høyslått. De ble høsta ca. 11/6 og 27/6. Gjødslingen for disse feltene var: 50 kg kalisuper og 20 kg kalksalpeter pr. dekar og år, gitt om våren. Feltene lå henholdsvis på Landbrukshøgskolen, Felleskjøpets forsøks- og stamsædgård Bjørke, og hos F. Sverdrup i Nordby.

Forsøksresultater

Serie I

I tabell 1 er gitt de viktigste resultatene fra disse feltene.

Tabell 1.

*Serie I. Forsøk med ulike håslått.
Kg kløverhøy*

Håslått	Molstad				Vidarshov II			
	1. engår		2. engår	2. engår + hå i 1. engår (kor. tall)	1. engår		2. engår	2. engår + hå i 1. engår (kor. tall)
	1. slått	håslått			1. slått	håslått		
a. ikke håslått	454	0	331	318	398	0	268	262
b. håslått ca. 15/8 ...	446	161	281	433	386	135	207	339
c. » » 5/9 ...	388	180	248	438	325	143	207	361
d. » » 25/9 ...	393	164	220	393	350	126	184	315
e. » 15/8 og 25/9	414	210	202	414	409	199	110	301
Gj.sn. kg/dek.	419	143	256	399	374	121	195	316

Ved 1. slått i 1. engår ble leddene for håslått forsøkshesta (blindforsøk), og avlingstallene er tatt med i tabell 1. Av disse tallene går det fram at ledd c har gitt mindre avling enn de øvrige leddene, og dette er tilfelle for alle stammene. Hva årsaken til dette er, kan det ikke gis noen forklaring på. Forskjellen mellom leddene er imidlertid ikke i noe tilfelle signifikant. Covariansanalyse ga ikke signifikant sammenheng mellom avling i 1. slått i 1. engår og avling i 2. engår. Avlingstallene for 2. engår i tabell 1 er derfor ukorrigerede. Derimot ble det funnet signifikant positiv sammenheng mellom avling i 1. slått i 1. engår og avling i 2. engår + håavling i 1. engår. Tallene for 2. engår + håslått i 1. engår i tabell 1 er derfor korrigerede tall. Korreksjonene er imidlertid forholdsvis små, maksimum 14 kg pr. dekar. Dette betyr at variasjonen i 1. slått i 1. engår (blindforsøket) har gitt signifikant utslag på den etterfølgende håavling i samme engår, men ikke på avlinga i 2. engår.

At håavlingene i 1. engår er forholdsvis små, skyldes vel for en del at 1. slått ble høsta nokså seint. Ved seineste håslått er det litt nedgang i håavling for de to diploide stammene, mens den tetraploide, som er noe seinere, har holdt seg bedre utover høsten. For disse feltene har to ganger håslått gitt større håavling enn en gang håslått.

Når det gjelder virkningen av ulik håslått i 1. engår på avlinga i 2. engår, går det fram av tabell 1 at det er en jevn nedgang i avling fra ledd a, ikke håslått, til ledd e, to ganger håslått. Nedgangen er noe større for den tetraploide stammen enn for de to diploide, men forskjellen mellom stammene er ikke signifikant. I gjennomsnitt for alle stammer er differensene, unntatt mellom ledd c og d, signifikante (L.S.D. 5 % = 33 kg/dek.). To ganger håslått har avgjort svekket kløveren mest.

Ser en på sum avling for 2. engår + håslått i 1. engår (korrigerede tall), har ledd a, som ventet, gitt klart mindre avling enn leddene med håslått. Håavlinga har langt mer enn oppveid avlingsreduksjonen i 2. engår. Ledd d, seineste håslått, har her gitt signifikant mindre avling enn ledd b og c, og ledd e, to ganger håslått, har gitt signifikant mindre avling enn ledd b (L.S.D. 5 % = 42 kg/dek.).

Den tetraploide stammen har gitt betydelig større kløveravling enn de diploide stammene. I 1. engår ga Tripo ca. 17 prosent og i 2. engår ca. 61 prosent større avling enn Molstad.

*Gjennomsnitt av 4 felt.
pr. dekar.*

Tripo				Gjennomsnitt av alle stammer			
1. engår		2. engår	2. engår + hå i 1. engår (kor. tall)	1. engår		2. engår	2. engår + hå i 1. engår (kor. tall)
1. slått	håslått			1. slått	håslått		
495	0	525	518	449	0	374	366
484	202	486	685	439	166	325	486
438	211	392	617	384	178	282	472
478	221	348	567	407	170	251	425
475	293	309	602	433	234	207	439
474	185	412	598	422	150	288	438

Det ble allerede i 1. engår en god del ugras og andre planter i disse feltene. I 1. engår lå denne andelen gjennomsnittlig på ca. 30 prosent og i 2. engår på ca. 50 prosent av avlinga (etter skjønnsmessig bedømmelse). Det var mest ugras og andre planter på ledd e og minst på ledd b.

Serie II

Resultat i 1. engår

Også for disse feltene ble leddene for håslått forsøkshesta i 1. engår (blindforsøk), og avlingstallene er tatt med i tabell 2. Variasjonen i avling i blindforsøket er her forholdsvis liten.

I 1. slått er det, som ventet, langt større avling ved høyslått enn ved siloslått, og forskjellen mellom de to slåttetidene er større for kløver i reinbestand enn for kløver i blanding med timotei. Håavlinga er mindre etter høyslått enn etter siloslått, og forskjellen er omtrent lik for reinbestand og blanding. Hverken forskjellen mellom siloslått og høyslått eller mellom reinbestand og blanding er signifikant. Det er heller ikke funnet signifikant samspill mellom henholdsvis reinbestand og blanding og slåttetider for 1. slått.

Det er ubetydelig forskjell i håavling mellom kløver i reinbestand og kløver i blanding med timotei. For blandingen er håa noe kløverrikere enn 1. slått. Som ventet, øker håavlinga sterkt fra ledd b—c. Fra ledd c—d er økningen langt sterkere etter høyslått enn etter siloslått. For disse feltene er det ned-

Tabell 2. Serie II. Forsøk med ulike håslått. Gjennomsnitt av 3 felt.

Siloslått

Håslått	Kløver i reinbestand							
	Kg høy pr. dekar				Kg kløverhøy pr. dekar			
	1. engår		2. engår	2. engår + hå i 1. engår	1. engår		2. engår	2. engår + hå i 1. engår
	1. slått	håslått			1. slått	håslått		
a ikke håsl.	196	0	761	761	188	0	667	667
b håsl. ca. 15/8	192	371	687	1058	184	370	617	987
c » » 5/9	196	464	603	1067	188	462	516	978
d » » 25/9	217	467	636	1103	210	466	554	1020
e » » 15/8 og 25/9	198	448	590	1038	191	441	475	916
Gj.sn. kg/dek.	200	350	655	1005	192	348	566	914
	Kløver + timotei							
a	269	0	852	852	185	0	497	497
b	251	361	948	1309	161	294	538	832
c	249	480	762	1242	179	412	413	825
d	248	506	787	1293	166	424	476	900
e	271	425	745	1170	184	338	416	754
Gj.sn. kg/dek.	258	354	819	1173	175	294	468	762

Høyslått

		Kløver i reinbestand						
a	399	0	805	805	382	0	685	685
b	393	222	696	918	378	214	604	818
c	416	348	668	1016	403	335	561	896
d	404	376	700	1076	388	352	601	953
e	384	290	522	812	362	273	421	694
Gj.sn. kg/dek.	399	247	678	925	383	235	574	809
		Kløver + timotei						
a	386	0	961	961	250	0	585	585
b	400	224	912	1136	265	174	540	714
c	391	364	784	1148	252	302	440	742
d	406	441	751	1192	277	358	464	822
e	408	299	714	1013	258	227	392	619
Gj.sn. kg/dek.	398	266	824	1090	260	212	484	696

gang i håvling fra ledd d—c, og nedgangen er langt sterkere etter høyslått enn etter siloslått.

For reinbestand utgjør andelen av kløver, etter skjønsmessig bedømmelse, 97 prosent og for blandingen 74 prosent av høyavlinga. Kløverprosenten var litt høyere ved siloslått enn ved høyslått.

Resultat i 2. engår

Gjennomsnittstallene for sum avling i kg pr. dekar er:

	Reinbestand		Blanding	
	Høy	Kløverhøy	Høy	Kløverhøy
Siloslått	655	566	819	468
Høyslått	678	574	824	484

Det er ubetydelig ettervirkning av de to slåttetidene for 1. slått i 1. engår. Forskjellen mellom reinbestand og blanding er i gjennomsnitt 155 kg høy pr. dekar, som er signifikant. For høyavling er det funnet signifikant samspill både mellom slåttetider for 1. slått og håslått (i 1. engår), og mellom reinbestand og blanding og håslått. Differensene mellom de ulike håslått er noe forskjellige etter siloslått og høyslått og for reinbestand og blanding. For avling av kløverhøy er disse samspillene ikke signifikante.

Gjennomsnittstallene for de 4 forsøksleddene, reinbestand, blanding, siloslått og høyslått, er:

Håslått	a	b	c	d	e
Kløverhøy, kg/dek.:	608	575	482	524	425

Som tallene viser er det også i disse forsøkene en betydelig nedgang i kløveravling fra ledd a, ikke håslått, til ledd e, to ganger håslått. I denne forsøksserien har ledd d gitt litt større avling enn ledd c, men forskjellen mellom disse to leddene er ikke signifikant (L.S.D. 5 % = 60 kg/dek.). Differensene mellom gjennomsnitt av ledd c + d og ledd e og b er signifikante.

For kløver i blanding med timotei er andelen av timoteihøy betydelig lavere på ledd d enn på noen av de andre leddene:

Håslått	a	b	c	d	e
Timoteihøy, kg/dek.:	332	376	323	254	303

Tallene viser også at avlinga av timoteihøy er høyere på ledd b enn på ledd a. Dette er tilfelle bare etter siloslått i 1. engår. Det ser derfor ut til å være en tendens til noe ulik reaksjon på håslått hos kløver og timotei.

Andelen av ugras og andre planter er for kløver i reinbestand størst på ledd e og minst på ledd b. For blandingen er denne andelen størst på ledd d, men også her minst på ledd b.

I tabell 3 er gjengitt kløver- og timoteiprosentene for 1. og 2. slått i 2. engår. Mellom de to slåttetidene for 1. slått i 1. engår var det ubetydelig forskjell. For blandingen er kløverprosenten litt høyere i 2. slått enn i 1. slått med omtrent tilsvarende lavere timoteiprosent. Mellom leddene for håslått er det forholdsvis liten forskjell.

Tabell 3. *Serie II. Prosent kløver og timotei i 2. engår.
(Etter skjønnsmessig bedømmelse).*

Håslått	Kløver				Timotei	
	Reinbestand		Blanding		Blanding	
	1. slått	2. slått	1. slått	2. slått	1. slått	2. slått
a. ikke håslått	88	85	59	63	38	33
b. håslått ca. 15/8	89	87	57	63	43	31
c. » » 5/9	85	85	52	65	45	29
d. » » 25/9	88	85	59	66	35	26
e. 15/8 og 25/9	82	81	52	63	45	28

2. engår + hå i 1. engår

Gjennomsnittstallene for avling i 2. engår + håavling i 1. engår i kg pr. dekar er:

Håslått	a	b	c	d	e
Høy	845	1105	1118	1169	1008
Kløverhøy	608	838	860	924	746

Ledd a, ikke håslått, har gitt signifikant mindre avling, både av høy og kløverhøy, enn leddene med håslått. Håavlinga i 1. engår har derfor mer enn oppveid avlingsreduksjonen i 2. engår. To ganger håslått har gitt signifikant mindre avling, både av høy og kløverhøy, enn en gang håslått. Seineste håslått, ledd d, har i denne serien gitt signifikant større totalavling av kløverhøy enn tidligste håslått, ledd b. I serie I ga seineste håslått, ledd d, minst totalavling, når en ser bort fra ledd a. Denne forskjellen beror vel på at håavlinga i 1. engår i serie I er langt mindre for ledd d enn for ledd e, mens det omvendte er tilfelle i serie II. Her ga ledd d størst håavling i 1. engår.

I tabell 4 er gitt en oversikt over avlinga av kløverhøy i relasjon til de ulike håslått. Begge forsøksseriene er tatt med i denne oversikten.

Tabell 4. *Serie I og II. Kløveravling i relasjon til ulike håslått.*
(Ledd a = 100).

Håslått	2. engår			2. engår + hå i 1. engår		
	Serie		Gj.snitt av 7 felt	Serie		Gj.snitt av 7 felt
	I	II		I	II	
a. ikke håslått	100	100	100	100	100	100
b. håslått ca. 15/8	87	95	91	132	138	135
c. » » 5/9	75	79	77	129	141	135
d. » » 25/9	67	86	76	116	152	134
e. » 15/8 og 25/9	55	71	63	120	123	121

Tallene for 2. engår viser at i gjennomsnitt for alle 7 felt har tidligste håslått, ledd b, redusert avlinga av kløverhøy minst, mens to ganger håslått, ledd e, avgjort har redusert avlinga mest. Mellom ledd c og d er det ingen forskjell. Reduksjonen i avling i 2. engår er noe større for serie I enn for serie II.

Legges håavlinga i 1. engår til avlinga i 2. engår, blir resultatet for de to seriene noe forskjellig. Dette beror særlig på at håavlinga i 1. engår i serie II er langt større enn i serie I, og dessuten at avlingsreduksjonen i 2. engår, som nevnt, er noe større i serie I enn i serie II. Disse forholdene har gjort seg sterkest gjeldende ved seineste håslått, ledd d. I gjennomsnitt for begge seriene er det ingen forskjell mellom de tre ulike slåttetidene av håa (ledd b, c og d). To ganger håslått, ledd e, har derimot gitt klart mindre totalavling av kløverhøy enn de øvrige ledd med håslått.

Sammendrag

Det er utført i alt 7 forsøk over virkningen av ulike håslått i 1. engår på avlinga, særlig av kløver, i 2. engår. Fire av forsøkene ble utført med rødkløver i reinbestand og de tre andre både med kløver i reinbestand og i blanding med timotei. Forsøkene gikk bare over to engår. Planen for de ulike håslått var slik:

- a. Ikke håslått
- b. håslått ca. 15. august
- c. » » 5. september
- d. » » 25. »
- e. » 15. august og 25. september.

Resultatene viser at det er betydelig nedgang i kløveravling i 2. engår etter de forskjellige håslått i 1. engår. Unntatt ledd a, som ga størst avling i 2. engår, har tidligste håslått, ledd b, redusert kløveravlinga minst, mens to ganger håslått, ledd e, avgjort har redusert avlinga mest. I gjennomsnitt for alle 7 felt er det mellom ledd c og d ubetydelig forskjell. Kløverens reaksjon på håslått er stort sett den samme både i reinbestand og i blanding med timotei. Det er ikke funnet signifikant forskjell i reaksjon på håslått mellom diploid (2x) og tetraploid (4x) rødkløver.

Håavlinga i 1. engår har imidlertid langt mer enn oppveid avlingsreduksjonen i 2. engår. I gjennomsnitt for alle 7 felt er det for sum avling, 2. engår

+ hå i l. engår, ingen forskjell mellom de tre ulike slåttetidene av håa (ledd b, c og d). To ganger håslått, ledd e, har derimot gitt klart mindre kløveravling enn de øvrige ledd med håslått.

Summary

The effect of different cutting dates of the aftermath in the first year of ley on forage yield, especially of red clover, in the following year, were studied in 7 field experiments. In four of the experiments the red clover were seeded in pure stands, and in the three others both in pure stands and in mixture with timothy. The dates of cutting of the aftermath were as follows:

- a. Not cut
- b. cut about August 15
- c. » » September 5
- d. » » » 25
- e. » » August 15 and September 25.

The following year all treatments were harvested at the same time.

The results show that cutting of the aftermath in the first year greatly reduced yields of red clover the following year. The reduction increased from treatment a, not cut, to treatment e, cut twice, the last treatment by far being most harmful. No significant differences in reaction were observed between diploid (2x) and tetraploid (4x) red clover. The effects of cutting on red clover were quite similar both in pure stands and in mixture with timothy. However, the figures show that the yield of aftermath in the first year more than compensates for the reduction in the second year.

Redaksjonen 29. 8. 1963

ETTÅRIGE VATNINGSFORSØK PÅ ØSTLANDET 1956—61

One-year Irrigation Tests in East Norway, 1956—61

Av

EINAR MYHR

INNHold

	Side
Innledning	117
Plan for forsøkene	117
Været i vekstårene	118
Resultatene av forsøkene de enkelte år	118
Sammendrag	124
Summary	124
Litteratur	124

Innledning

Institutt for kulturteknikk har fra 1956 hatt en rekke ettårige vatningsforsøk i gang på Østlandet. Enkelte av forsøkene er utført i samarbeid med lokale forsøksringer, og resultatene fra disse forsøk er tidligere publisert (1, 2, 3, 4, 5). Det vil her bli gitt en samlet oversikt over alle forsøk.

Forsøkene er alt vesentlig finansiert av Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd.

Plan for forsøkene

Hensikten med forsøkene var å finne utslaget for vatning under ulike forhold. Feltene lå i åker eller eng som ellers skulle vatnes. Det var fire gjentak, i alt 8 forsøksruter som ble lagt ut rundt ett av oppstillingspunktene til sprederen. Avstanden ut til rutene ble avpasset etter sprederens størrelse. Under vatningen ble så halvparten av rutene skjermet av skråttstilte plastpresenninger. En hindret derved at vedkommende ruter ble direkte berørt av vatningen. Etter vatningen ble presenningene tatt bort. Rutene ble ellers behandlet likt med åkeren eller enga de lå i. Høsterutene var (2.5×2.5) m².

Været i vekstårene

Nedbøren og temperaturen har variert mye på Østlandet i forsøksåra. Avvikene fra normalene var til dels betydelige. Av 6 år var det ett typisk tørkeår. Dette svarer f. eks. til hyppigheten av tørkeårene på Østlandet etter krigen. Nedbøren sommermånedene 1959 var ved de fleste stasjoner under halvparten av normalen. Middelterperaturen i samme tid lå et par grader over normalen. Nedbørmengdene for de andre forsøksår lå stort sett over det normale.

Somrene 1959—61 var relativt varme, mens resten av forsøksstida hadde et noe kjøligere klima med middeltemperaturer stort sett under normalen.

For alle forsøk er det foretatt egne nedbørmålinger. Nedbørstallene er satt opp i tabellform for de enkelte forsøk.

Resultatene av forsøkene de enkelte år

1956

Det var i 1956 to forsøk i gang, ett i eng hos Ivar Aage Lund, Festad, Østre Toten og ett i høstvetete hos Hans T. B. Koller, Øvre Næs, Brandbu. Forsøket på Festad ble utført i samarbeid med Toten forsøksring (4).

Tabell 1.

Avlingstall fra forsøket i eng.

Sted	Vatning mm	Nedbør, mm				Høy kg/da	Høy %	Kløver %
		Mai	Juni	Juli	Aug.			
Festad, Ø. Toten	20 + 20					906	25.2	22.5
	0	10	79	48	103	869	26.4	22.5
Meravling						37		

Feltet ble høsta to ganger. Vatningene (15. juni og 26. juli) ga lita meravling. Forskjellen er ikke statistisk sikker. Forsøket lå på heller tørkestærk jord og nedbøren i vekststida var ganske bra.

Tabell 2.

Avlingstall fra forsøket i høstvetete (Odin).

Sted	Vatning mm	Nedbør, mm				Avl., kg/da		1000-korn vekt g	Korn %
		Mai	Juni	Juli	Aug.	lo	korn		
Øvre Næs, Brandbu	28					1234	416	40.7	33.7
	0	18	139	74	111	1131	404	40.7	35.7
Meravling						103	12		

Feltet ble vatnet 1. juni. Det ble også her et mindre, ikke signifikant, utslag for vatning. Høstkorn, med godt utviklet rotsystem alt frå våren, er vanligvis mindre utsatt for tørke enn vårkorn. Forskjellen i kornprosent er ikke sikker.

Jordarten på Øvre Næs, hvor det alle 6 år har vært forsøk, er morenesand

med vekslende leir og moldinnhold. Det er til dels grunt jordlag på underliggende leirskifer.

1957

I 1957 var det bare ett forsøk i gang. Ett til ble anlagt, men her ble det ikke nødvendig med vatning. Det første forsøket lå i eng på Øvre Næs, Brandbu.

Tabell 3. *Avlingstall fra forsøket i eng.*

Sted	Vatning mm	Nedbør, mm				Høy	Høy	Klover
		Mai	Juni	Juli	Aug.	kg/da	%	%
Øvre Næs, Brandbu	100					1330	21.8	39.4
	0	51	35	102	114	1334	21.4	49.9
Meravling						÷ 4		

Feltet ble vatnet en gang, 20. juni, og høstet to ganger. Med avlinger av denne størrelsesorden for uvatnet, vil en knapt oppnå vesentlige avlingsauker ved vatning. Det var størst kløverinnhold på de uvatnede ruter, særlig for 2. høsting ($P < 0.05$).

1958

I 1958 var to forsøk i gang, ett i eng og ett i bygg. Begge lå på Øvre Næs, Brandbu.

Tabell 4. *Avlingstall fra forsøket i eng.*

Sted	Vatning mm	Nedbør, mm				Høy	Høy
		Mai	Juni	Juli	Aug.	kg/da	%
Øvre Næs, Brandbu	35					1015	24.9
	0	23	61	93	67	898	24.1
Meravling						117	

Feltet ble høstet to ganger. En vatning på 35 mm, 11. juni, har her gitt en meravling på 117 kg høy. Det meste av avlingsauken skriver seg fra første høsting ($P < 0.05$). Feltet lå i 3. års eng uten kløver. Mai og første halvdel av juni var meget tørr.

Tabell 5. *Avlingstall fra forsøket i bygg. (Herta).*

Sted	Vatning mm	Avling, kg/da		Hl- vekt kg	1000-korn vekt g	Korn
		lo	korn			%
Øvre Næs, Brandbu	40	724	268	61.3	37.4	37.0
	0	692	262	62.9	37.9	37.9
Meravling		32	6			

Feltet ble vatnet 12. juli. Vatning i bygg ga forholdsvis mindre avlingsauke enn for eng. Dette skyldes trolig de gode nedbørforhold siste halvdel av juni og i juli. Det er ingen påviselig forskjell i hl-vekt og 1000-kornvekt mellom vatnet og uvatnet.

1959

Tørkesommeren 1959 var fem forsøk i gang, to hos Odd Isaksen, Ullerud, Frogn og tre på Øvre Næs, Brandbu. Forsøkene på Ullerud ble utført i samarbeid med Follo forsøksring (1.3).

Tabell 6. *Avlingstall fra forsøket i eng.*

Sted	Vatning mm	Nedbør, mm				Høy	Høy	Kløver
		Mai	Juni	Juli	Aug.	%	%	%
Øvre Næs, Brandbu	30+30+30+30	49	31	41	45	1172	33.4	6.4
	0					648	42.2	10.5
Meravling						524		

Feltet lå i forholdsvis kløverfattig 1. års eng, som ble slått to ganger. Enga ble vatnet to ganger før og to ganger etter 1. slått, og det ga en meravling tilsvarende 524 kg høy pr. da ($P < 0.01$). Det er sikker forskjell i høyprosent mellom vatnet og uvatnet ($P < 0.05$). Vatning ser ut til å ha redusert kløverinnholdet i eng, men forskjellen er ikke statistisk sikker.

Det samme feltet ble høstet også året etter for å se eventuelle ettervirkninger av tørken i 1959. Det ble da ikke vatnet.

Tabell 7. *Avlingstall fra samme forsøk, høstet 1960.*

Sted	Vatning, mm		Høy	Høy	Kløver	Ugras
	1959	1960	kg/da	%	%	%
Øvre Næs, Brandbu	120	0	878	20.8	2.8	1.2
	0	0	748	21.2	3.6	6.4
Meravling			130			

Feltet ble høstet to ganger. De rutene som ble vatnet i 1959, ga nå en meravling tilsvarende 130 kg høy pr. da, i forhold til de som var uvatnet samme år. Dette viser tydelig at skadene av tørkesommeren ikke begrenset seg bare til det ene året. Kløverinnholdet var fremdeles størst på de rutene som ikke ble vatnet i 1959, det samme var tilfelle med ugrasmengden.

I forsøket på Øvre Næs ga bygget en meravling for vatning på 120 kg korn pr. da. Vatningen ga seg også utslag i større og tyngre korn. På Ullerud ble det i forsøket oppnådd meget store avlinger, uten påviselig utslag for vatning, men her lå forsøkene på leirholdig, moldrik morenejord.

Tabell 8. *Avlingstall fra forsøkene i bygg (Herta).*

Sted	Vatning mm	Nedbør, mm				Avling, kg/da		HI- vekt kg	1000-korn vekt g	Korn %
		Mai	Juni	Juli	Aug.	lo	korn			
Øvre Næs, Brandbu	30+30+35					587	283	70.8	43.3	48.2
	0	49	31	41	45	336	163	71.6	37.9	48.5
Meravling						251	120			
Ullerud, Frogn	15+15					949	452	71.2	49.1	47.6
	0	21	21	32		928	448	71.3	48.1	47.2
Meravling						21	4			

Tabell 9. *Avlingstall fra forsøkene i poteter.*

Sted	Vatning mm	Knoller, kg/da		Stiv- else %	Sorterings- resultater i %			Middel knoll- vekt g
		totalt	salgbare		< 30 g	30-50 g	> 50 g	
Øvre Næs, Brandbu	30+45+45	2922	2796	21.3	4.3	9.9	85.8	76.4
	0	1424	1202	20.2	15.6	20.2	64.2	50.9
Meravling		1498	1594					
Ullerud, Frogn	15+30+30+30	3904	3532	13.2				64.0
	0	3072	2576	16.0				53.0
Meravling		832	956					

På Øvre Næs lå feltet i åker med Kerrs Pink. Det ble vatnet tre ganger med tilsammen ca. 120 mm. Vatningen ga en meravling av salgbare knoller på 1594 kg pr. da. Det var tendens til høgre stivelsesinnhold for de som ble vatnet, men forskjellen er ikke sikker.

Sorteringsresultatet og middel knollvekt ble bestemt av en representativ prøve på 5 kg fra hver rute. Sorteringen syner tydelig forskjell i størrelsesfordelingen, med langt større andel av små og middels store knoller i prøvene fra de uvatnede rutene. Knollene fra disse rutene var en del grodde, og formen var delvis mindre god, kantet og med store gro hull.

På Ullerud lå feltet i tidligpoteter (Eva). Det ble vatnet 4 ganger med tilsammen 105 mm. Potetene ble høstet 29. juli. Hele ruteavlingen ble sortert til matpoteter med nedre størrelsesgrense 30 g. En fikk stort utslag for vatning, og en større del av avlingen på de vatnede rutene var salgsvare som matpotet. Stivelsesprosenten var noe lavere for vatnede enn for uvatnede poteter.

1960

Sommeren 1960 var to forsøk i gang, ett i eng hos Ole Løken Bråstad, Nes Hedmark, og det andre i bygg på Øvre Næs, Brandbu. Det første forsøket ble utført i samarbeid med Hedmark forsøksring (5).

Tabell 10. *Avlingstall fra forsøket i eng. (2. slått).*

Sted	Vatning mm	Høy kg/da	Høy %
Bråstad, Nes H.	25 0	393 352	20.4 19.1
Meravling		41	

En vatning på 25 mm etter 1. slått ga ved 2. slått en meravling på 41 kg høy pr. da. Enga var overgjødset med salpeter like før vatningen. Første uke etter var meget varm, samtidig som det var ganske tørt. Avlingsforskjellen her skyldes trolig også for en stor del en nitrogenerffekt. Nitrogenet på de uvatnede rutene kom først til full nytte da det kom regn en uke senere. Mellom 1. og 2. slått kom ca. 230 mm nedbør. (Kise, Nes H.).

Tabell 11. *Avlingstall fra forsøket i bygg (Herta).*

Sted	Vatning mm	Nedbør, mm				Avling, kg/da		Hl- vekt kg	1000- korn- vekt, g	Korn %
		Mai	Juni	Juli	Aug.	lo	korn			
Øvre Næs, Brandbu	30					840	349	64.5	32.8	41.5
	0	41	136	202	126	852	338	64.1	32.8	39.7
Meravling						÷12	11			

Det ble her en meravling på 11 kg bygg pr. da på de vatnede rutene. Lovlinga var derimot minst på de samme rutene. Utslagene er ikke sikre.

1961

Dette året var det to forsøk i gang, ett i bygg på Øvre Næs, og ett i poteter hos Knut Skatvedt, Måe, Eidsvoll. Forsøket på Måe ble utført i samarbeid med Romerike forsøksring (2).

Tabell 12. *Avlingstall fra forsøket i bygg (Herta).*

Sted	Vatning mm	Nedbør, mm				Avling, kg/da		Hl- vekt kg	1000- korn- vekt, g	Korn %
		Mai	Juni	Juli	Aug.	lo	korn			
Øvre Næs, Brandbu	45					794	329	73.2	44.7	41.3
	0	33	57	85	57	664	257	71.8	43.2	39.3
Meravling						130	72			

Feltet ble vatnet en gang. Utslaget for vatning er sikkert både for lo og for korn ($P < 0.05$).

Det er tendens til høyere hl-vekt og 1000-kornvekt for vatnet.

Forsøket på Måe ble utført etter en litt annen plan. Vatning var her kombinert med to ulike mengder nitrogen. Hele feltet ble gjødset med 60 kg full-

gjødsel B. De rutene som skulle ha størst nitrogenmengde, fikk i tillegg 30 kg kalkammonsalpeter som overgjødsling etter at potetene var satt.

Jorda på feltet var middels moldholdig grov sand. Den kan karakteriseres som tørkesvak. Feltet ble vatnet en gang.

Tabell 13. *Avlingsfall fra forsøket i poteter (Kerrs Pink).*

Sted	Gjødsling	Vatning mm	Nedbør, mm				Knoller kg/da	Tørrstoff		Sorteringsresultat		
			Mai	Juni	Juli	Aug.		%	kg/da	under 35 mm	35-55 mm	over 55 mm
Måe, Eidsvoll	60 kg full- gjødsl B	40 0	57	53	74	82	4564	22.7	1036	6.1	72.0	21.9
							4004	22.7	909	4.9	70.0	25.1
	Meravling						+560		127			
	60 kg full- gjødsl B, + 30 kg kalkamm.	40 0	57	53	74	82	4352	21.9	953	6.1	66.3	27.6
							4376	21.7	950	6.4	67.3	26.3
Meravling						÷ 24		3				

Med 60 kg fullgjødsl pr. da ga vatning en meravling på 560 kg knoller pr. da ($P < 0.05$). En fikk imidlertid ikke utslag for vatning når gjødslinga ble økt med 30 kg kalkammonsalpeter. På de uvatnede rutene ga 30 kg kalkammonsalpeter en meravling på 372 kg knoller pr. da ($P < 0.05$), mens en på de vatnede rutene fikk en nedgang på 212 kg knoller for samme nitrogenmengde.

Størst avling fikk en ved bare 60 kg fullgjødsl B i kombinasjon med vatning. Dette ga også størst tørrstoffinnhold.

Vatningen har ikke hatt innvirkning på tørrstoffprosenten, men økt nitrogengjødsling har gitt nedgang.

Sorteringen viser ingen sikker forskjell i størrelsen av knollene, hverken for vatning eller økt nitrogengjødsling.

Prøver av knollene fra de ulike ledd ble kvalitetsbedømt ved Statens lærerinneskole i husstell, Stabekk. For de fem egenskapene som går fram av tabellen, ble det gitt karakter etter en skala fra 1 til 10, der 10 var best.

Tabell 14. *Kvalitetsbedømmelse av potetene fra Måe.*

	Vatnet		Uvatnet	
	Stor N	Liten N	Stor N	Liten N
Smak	7	8	7	8
Mørkfarging	9	10	9	9
Fasthet	9	10	8	9
Melenhet	8	10	8	9
Istykkerkoking	10	8	8	7

Kvalitetsmessig står potetene med svakeste nitrogengjødsling best, med det er også tydelig kvalitetsforskjell mellom vatnet og uvatnet. Spesielt ved liten nitrogengjødsling står kvaliteten av de vatnede potetene betydelig over kvaliteten på de uvatnede.

Sammendrag

Meldinga gir resultatene av endel ettårige vatningsforsøk i jordbruksvekster på Østlandet i årene 1956—61. Hensikten var å finne virkningen av vatning under ulike forhold. Feltene ble lagt ut i åker eller eng som ellers skulle vatnes. Under vatningen ble halvparten av forsøksrutene skjermet av skråtstilte plastpresenninger. Rutene fikk ellers samme behandling som åkeren eller eng de lå i.

Det ble for alle felter foretatt egne nedbørsmålinger. Nedbøren sommermånedene i 1959 var ca. halvparten av det normale. Nedbørsmengdene for samme tidsrom de andre åra lå stort sett over normalen.

Avlingstallene er satt opp i tabellform for hvert enkelt år, tabell 1—14. Bortsett fra et forsøk i eng i 1957, er det alle år oppnådd meravlinger for vatning. Tørkesommeren 1959 var meravlingene i de fleste tilfelle svært store.

Behovet for vatning varierer i første rekke med nedbørsforholdene på stedet, men jordbunnsforholdene er også av vesentlig betydning. En djup jord med god evne til å holde på vatnet, er tørkesterk og har mindre behov for vatning. Forsøksresultatene som er gjengitt i meldinga, representerer bestemte jordbunnsforhold, og hvis en vil prøve å utvide gyldigheten av forsøkene til andre eiendommer, bør en merke seg de betingelsene forsøkene er utført under.

Summary

This paper gives the results of irrigation experiments on crop production in East Norway for the years 1956—61. The purpose was to find the effect of irrigation under different circumstances. The plots were laid out in cultivated and meadow land which was generally irrigated. During the irrigation half the trial plots were protected by sloping plastic covers. The trial plots received the same manurial treatment and management as the surrounding ground in which they lay.

The amount of rainfall was measured. The rainfall for the summer of 1959 was about half of normal. By comparison for the same period of other years the rainfall was in general above normal.

The crops yields are set up in table form for each year, table 1—14.

With the exception of one experiment on meadow in 1957, irrigation encouraged increased yields for all years. In the dry summer of 1959 the increased yields were in most cases quite large.

The need for irrigation, primarily, depends on the amount of rainfall, but the type of soil is also important. A deep soil with ability to retain moisture is more drought resistant and has less need for irrigation. The experimental results which are described in the paper represent certain types of soil, and if an attempt is made to enlarge the results of the experiments to other districts one must note the conditions under which these are carried out.

Litteratur

1. HOV, K., NJØS, A. og VESTAD, R. 1959. Follo forsøksring. Melding nr. 1. s. 20.
2. HÅLAND, Å. 1961. Romerike forsøksring. Melding nr. 3. s. 34.
3. MYHR, E. 1960. Tørkesommer og kunstig vatning. Norsk Landbruk 10: 288—289, 313.
4. STRANDE, K. 1956. Toten forsøksring. Melding nr. 2. s. 28.
5. TORPEN, H. 1960. Hedmark forsøksring. Melding nr. 18. s. 10.

I redaksjonen 3. 9. 1963.

HANDELSGJØDSEL OG HUSDYRGJØDSEL TIL POTETER

Commercial fertilizers and farmyard manure for potatoes

Av

RAGNAR BÆRUG

INNHold

	Side
I. Innledning	125
II. Plan, mengder av gjødsel og verdistoffer	126
III. Opplysninger om felter og værforhold	127
IV. Avlinger av knoller og tørrstoff	127
V. Risutvikling og avlingsutslag	130
VI. Tørrstoffprosent	130
VII. Innhold av nitrogen, fosfor, kalium og magnesium i knollene	131
VIII. Sammendrag	132
IX. Summary	133
X. Litteratur	134

I. Innledning

Omfattende undersøkelser er utført for å klarlegge verdien av husdyrgjødsel som næringskilde for forskjellige vekster. (1, 7, 9). Ved sammenligninger av handelsgjødse og husdyrgjødsel har resultatet vanlig vært at husdyrgjødsel har betydelig dårligere virkning enn handelsgjødse ved tilførsel av like store mengder nitrogen, fosfor og kalium. Potetene er en av de vekster som nytter husdyrgjødsel relativt godt. I flerårige danske forsøk (1) er det for urinfattig husdyrgjødsel funnet verditall på 0.7—0.8. Bare kålrot hadde høyere verdier. I norske lysimeterforsøk (10) fant en etter ett forsøksår verditall på 0.5—0.6. Det er påvist at det først og fremst er nitrogenet i den faste gjødsla som trekker verditallet ned. (1, 3, 11).

Det er nå vanlig å bruke 2—4 tonn husdyrgjødsel pr. dekar til potetene, og supplere med handelsgjødse. Ved spesielle driftsformer, t. eks. en kombinasjon av stor besetning og lite åpenåkerareal, kan det være aktuelt å tilføre

langt større mengder. Mekanisert, og dermed ofte ujevn spredning, er en annen årsak til at potetene kan få svært store mengder husdyrgjødsel. Det er i enkelte tidligere forsøk (4) funnet betydelige avlingsutslag for økning fra 4 til 8 tonn husdyrgjødsel, og det er påvist utslag ut over 8 tonn (3). Det normale er likevel at utslagene avtar sterkt når gjødselmengdene kommer over 4 tonn, særlig gjelder dette tørrstoffavlingen. Det må også være rimelig å regne med en gradvis reduksjon i behovet for enkelte stoffer på steder hvor det er gjødslet i overskudd gjennom en årrekke, særlig i strøk hvor utvaskingen er liten. Et viktig formål med denne forsøksserien var å undersøke nærmere hvordan poteter som dyrkes på godt oppgjødslet jord reagerer på store mengder husdyrgjødsel. Det er først og fremst utslagene i knoll- og tørrstoffavling som er målt. Virkningene på kvaliteten er undersøkt bare i den utstrekning denne kan bedømmes ut fra tørrstoffprosenten.

II. Plan, mengder av gjødsel og verdistoffer

Mengdene av gjødsel og av de viktigste næringsstoffer i de enkelte ledd er satt opp nedenfor. Tallene for husdyrgjødsel er middel for 32 felter.

Tabell 1. Mengder av husdyrgjødsel og handelsgjødsel, og deres innhold av en del verdistoffer. Kg pr. dekar*.

Ledd	a	b	c	d	e	f	g
Husdyrgjødsel	0	3000	6000	9000			
Fullgjødsel B	0				35	70	105
Superfosfat 8 % P	0				20	40	60
Kaliumsulfat	0				15	30	45
N-total	0	14.4	28.8	43.2	4.05	8.10	12.15
N-30 % av total	0	4.32	8.64	12.96			
NH ₃ -N	0	4.8	9.6	14.4			
P-total	0	3.6	7.2	10.8	3.35	6.70	10.05
K	0	13.2	26.4	39.6	12.45	24.30	36.45
Mg	0	2.1	4.2	6.3	0.4	0.8	1.2
S	0	2.1	4.2	6.3	7.8	15.6	23.4
Cl	0	6.9	13.8	20.7			

Regner vi med at ca. 30 pst. av den totale nitrogenmengde i husdyrgjødsel kan nyttes av plantene første året, har plantenes nitrogenforsyning i middel vært noenlunde ens etter de to gjødselslag. Det er imidlertid klart at dette er en meget grov forenkling.

Kalium- og fosformengdene var ikke svært forskjellige i de to gjødselsalternativer, men det er tilført betydelig mer magnesium, og langt mindre svovel i husdyrgjødsel enn i handelsgjødsel.

Kvaliteten av husdyrgjødsel har naturlig nok variert betydelig. Et inntrykk av variasjonene vil en få av følgende oversikt, hvor middel-, minimums- og maksimumsverdier for tørrstoff og en del næringsstoffer er ført opp. Tallene angir innholdet i prosent av utørket gjødsel.

* Knollavlinger, tørrstoffavlinger og mengder av verdistoffer og gjødsel er i meldingen angitt i kg pr. dekar.

Tabell 2. *Prosentisk innhold av en del stoffer i husdyrgjødsel.*

Tørrstoff	Nitrogen		P	K	Mg	Cl	S	
	Total	NH ₃						
20.4	0.48	0.16	0.12	0.44	0.07	0.23	0.07	Middel (32 felter)
27.3	0.71	0.34	0.24	1.01	0.13	0.58	0.13	Maks.
14.6	0.35	0.06	0.07	0.26	0.04	0.10	0.04	Min.

III. Opplysninger om felter og værforhold

Forsøksserien har gått i årene 1956—1961, og det er i alt høstet 35 felter. De har alle ligget på Sør-Østlandet: nesten halvparten i Østfold, resten i Buskerud, Akershus, Vestfold og Telemark. Grovt gruppert var det leire eller leirholdig morenejord på 20 felter, og sand eller sandrik morenejord på de øvrige. Jordanalyser for fosfor, kalium og pH foreligger for alle feltene. Tallene nedenfor angir middeltall, samt øverste og nederste grense for kalium (Mt), fosfor (Lt), reaksjon (pH) og moldinnhold (glødetap).

	Mt	Lt	pH	Glødetap
Middel	16.6	7.4	5.9	7.8
Maksimum	36.0	19.0	6.7	20.5
Minimum	8.0	1.5	5.2	4.3

Analyseresultatene viser at jorda på mange av feltene var i god fosfor- og kaliumtilstand. Ved middels- og største gjødselmengde har kalium- og fosfortilgangen utvilsomt vært overflødig stor på et betydelig antall felter.

Nedbør- og temperaturforholdene varierte ganske sterkt fra år til år. Til støtte for enkelte forhold som er drøftet i meldingen, er de viktigste tall for nedbør og temperatur samlet i tabell 3.

Tabell 3. *Temperatur og nedbør i Ås.*

År	Temperatur, C°					Nedbør, mm					Mai-Aug.
	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	
1874—1953	9.7	14.2	16.3	14.7	10.6	51	57	81	101	77	290
1956	10.8	13.2	16.5	12.9	10.6	20	147	74	134	109	375
1957	8.5	13.4	16.7	14.1	9.1	51	74	74	149	128	348
1958	8.1	14.2	16.2	14.1	11.8	68	50	117	95	36	330
1959	11.6	15.2	18.1	17.2	11.8	20	14	46	36	16	116
1960	12.1	15.6	14.5	14.1	10.6	55	127	185	141	70	508
1961	10.3	15.2	15.6	13.4	11.7	47	38	79	88	115	252

IV. Avlinger av knoller og tørrstoff

Avlingsnivået varierte sterkt, både innen og mellom år. Tørkeåret 1959 skiller seg ut med svært små avlinger. Middelaavlinger for alle 35 feltene er ført opp nedenfor.

Tabell 4. *Avlinger av knoller og tørrstoff, middel 35 felter.*

	Ugjødset	Husdyrgjødsel			Handelsgjødset		
		3000	6000	9000	70	140	210
Knoller	2130	2540	2740	2800	2540	2690	2830
Tørrstoff	509	580	603	605	588	605	614

Det er signifikant avlingsøkning av knoller og tørrstoff opp til 6000 kg husdyrgjødsel, og av knoller opp til største mengde handelsgjødset. Avlingsøkningen ut over minste gjødseldoser, 3000 kg husdyrgjødsel, og 70 kg handelsgjødset, er imidlertid ganske kostbar, særlig om vi tar utgangspunkt i tørrstoffavlingene. Følgende oversikt, som angir meravling pr. 3 tonn husdyrgjødsel og pr. 70 kg handelsgjødset, vil vise dette.

Tabell 5. *Meravling av knoller og tørrstoff pr. 3 tonn husdyrgjødsel og pr. 70 kg handelsgjødset.*

Trinn	Husdyrgjødsel, utslag pr. 3 tonn			Handelsgjødset, utslag pr. 70 kg		
	0—3	3—6	6—9	0—70	70—140	140—210
Knoller	410	200	60	410	150	140
Tørrstoff	71	23	2	79	17	9

Tabell 4 viser ellers at forskjellen mellom korresponderende ledd av husdyrgjødsel og handelsgjødset er liten. På bakgrunn av de høge analysetall for kalium og fosfor i jord, og den betydelige tilførsel av disse næringsstoffer, også ved svakeste gjødsling, er det grunn til å anta at en stor del av avlingsutslagene skyldes nitrogen. Dette vil også støttes av resultater fra andre gjødslingsserier i poteter de siste 10—15 år, som viser en rekke eksempler på små avlingsutslag for fosfor og kalium. (2, 6). Er denne forutsetning riktig, vil resultatene i første rekke gi et bilde av gjødselslagenes nitrogenvirkning. Vurdert på et slikt grunnlag har husdyrgjødsla i denne serien i det store og hele hatt dårlig nitrogenvirkning. Dette understøttes også av det faktum at de meget store mengder av nitrogen (totalnitrogen) som er tilført med 9 tonn husdyrgjødsel, ikke har senket avlingene. Med noenlunde god virkning av nitrogenet i en så stor gjødselmengde, var det ikke urimelig å vente en så sterk risvekst at det kunne gå ut over knoll- og tørrstoffavlingen.

Siden husdyrgjødsla er en svært allsidig næringskilde, må vi regne med at virkningen kan vekse atskillig, avhengig av jordas næringstilstand, og muligens også av klimatiske forhold. For å undersøke mulige spesielle virkninger i dette materiale, er det valgt ut to grupper av felter, en som særpreges av relativt god- og en annen som kjennetegnes ved dårlig husdyrgjødselvirking.

Gruppen der virkningen av husdyrgjødsla har vært tydelig dårligere enn gjennomsnittet, består av bare 5 felter. Innholdet av total- og ammoniumnitrogen i husdyrgjødsla var relativt lågt på de fleste av disse feltene, men dette er trolig bare en del av forklaringen. Tre av tilfellene med relativt dårlig virkning av husdyrgjødsla inntraff i 1961, et år med uvanlig tørt vær i mai, juni og første halvdel av juli. Fra et av feltene, Kalnes, har vi foruten avlingsbestemmelser og analyse av husdyrgjødsel, også ganske omfattende analyser

av plantemateriale tatt ut en tid etter at knollveksten kom i gang. Enkelte tall fra dette feltet viser at under ugunstige forhold kan nitrogenvirkningen av husdyrgjødsel være svært dårlig.

Tabell 6. Nitrogeninnhold i planter og avlingsutslag på et felt med dårlig virkning av husdyrgjødsel.

	Ugjødset	Husdyrgjødsel			Handelsgjødset		
		3000	6000	9000	70	140	210
<i>Gjødsel</i>							
Total-N, kg/dekar	0	12.3	24.6	36.9	4.05	8.10	12.15
NH ₃ -N, kg/dekar	0	2.7	5.4	8.1			
<i>Ris</i>							
NO ₃ -N, mg/1000 g tørrstoff	10	Spor	22	Spor	35	368	1486
Total-N, g/100 g tørrstoff	4.54	4.42	4.25	4.22	4.57	5.03	5.25
<i>Knoller</i>							
Total-N, g/100 g tørrstoff	0.83	0.83	0.85	0.89	0.87	0.91	1.04
Total N, kg/dekar, meravling	—	0.97	1.49	1.35	2.06	2.74	4.73
Meravling, knoller	—	529	833	690	958	1067	1612

Total-N og NO₃-N i ris og total-N i knoller tyder på at nitrogentilgangen har vært vesentlig dårligere etter husdyrgjødsel. Nitrogenforsyningen synes å ha vært like god eller bedre ved minste mengde handelsgjødset (4.05 kg N) enn etter største husdyrgjødselmengde (36.9 kg total-N, 8.1 kg NH₃-N). Avlingstallene og totalmengden bortført nitrogen i knollene bekrefter dette, og levner liten tvil om at det er dårlig nitrogenvirkning som har redusert husdyrgjødsels verdi. Prosentisk innhold av fosfor og kalium var bare ubetydelig lågere etter husdyrgjødsling, og har neppe begrenset avlingen på dette feltet.

Husdyrgjødsel ble harvet ned, og denne forholdsvis grunne nedmolding i forbindelse med langvarig tørt vær, har sannsynligvis både gitt stort tap av nitrogen i form av ammoniakk og langsom mineralisering av organisk nitrogen. Storparten av juni og første halvdel av juli lå gjødsla i praktisk talt tørr jord, da de små nedbørmengder mest kom i form av lette skurer.

Både i danske og norske forsøk er det funnet betydelig bedre virkning av husdyrgjødsel etter nedmolding med plog. (1, 5, 7, 11). Dette tilskrives i første rekke mindre tap av ammoniakk. Under de klimatiske forhold som er beskrevet for dette forsøk, er det sannsynlig at ammonifisering og nitrifisering er bremsset kraftig, med dårligere nitrogenforsyning som resultat. Når avlingene og avlingsutslagene likevel var ganske store, har dette antakelig sammenheng med at det i 1961 var rikelig nedbør på ettersommeren. Dette har bedret vann-tilgangen, og har sannsynligvis også satt fart i omsetningen av gjødsla, og dermed bedret nitrogenforsyningen.

Resultatene fra dette feltet er et eksempel på at under ugunstige værforhold og med grunn nedmolding av gjødsla kan plantene være utsatt for mangel på næring, i første rekke nitrogen, også ved bruk av svært store husdyrgjødselmengder.

Omkring fjerdedelen av feltene merker seg ut ved ekstra god virkning av husdyrgjødsel. De fleste av disse feltene har ligget på sandjord. Tar vi for oss

alle feltene på sandjord eller sandholdig jord med glødetap mindre enn 9.0, finner vi en signifikant bedre virkning av husdyrgjødsel enn av handelsgjødsel.

Husdyrgjødsel ÷ handelsgjødsel, kg knoller pr. dekar.

Gjødseltrinn	1	2	3
Sandjordsfelter, gl.tap < 9.0 (7 felter)	38	370	361
Alle feltene (35)	0	50	— 30

Det er notert magnesiummangelsymptomer på 3 av de 7 feltene, men det er ellers ikke klart hvilke stoffer eller stoffgrupper som har gitt husdyrgjødsla en ekstra effekt på disse feltene.

Som i tidligere forsøk (6) viste mengden av total- og lettløselig nitrogen i husdyrgjødsla helst dårlig sammenheng med meravlingen av knoller og tørrstoff. Forskjellen i avlingsutslag mellom en gruppe på 17 felter hvor $\text{NH}_4\text{-N}$ innholdet i husdyrgjødsla varierte fra 0.06 til 0.14 pst. og 15 felter hvor innholdet lå mellom 0.15 og 0.34 pst., var ubetydelig. En gruppering etter høgt og lågt innhold av total-N gav samme resultat. Utslaget ved minste mengde husdyrgjødsel er lagt til grunn for disse beregningene.

V. Risutvikling og avlingsutslag

Rismengden gir et visst inntrykk av nitrogenforsyningen da nitrogenet stimulerer den vegetative utvikling sterkt. På 10 av 11 felter der det omkring blomstring er notert tydelig forskjell mellom handelsgjødsel og husdyrgjødsel, var riset kraftigst etter handelsgjødsel. De 10 feltene fordeler seg på alle årene, og gir en antydning om at nitrogentilgangen fram til blomstring ofte har vært best på leddene med handelsgjødsel.

Det var likevel dårlig sammenheng mellom risutviklingen midtsommers og meravlingen. Knollmengden var høgest der risveksten var størst på fem av de ti feltene. Tre av disse feltene hadde særlig høgt avlingsnivå, med maksimalavling over 4000 kg knoller. På de øvrige fem feltene var det imidlertid negativ sammenheng mellom ris- og knollavling.

Materialet gir etter dette ikke særlig pålitelige opplysninger om sammenhengen mellom rismengde og knollavling. God nitrogenforsyning og stort ris ved blomstring skulle gi betingelser for stor avling også av knoller, forutsatt plantene når full utvikling. Blir veksten derimot avbrutt på et forholdsvis tidlig tidspunkt, er det rimelig å vente enten dårlig — eller negativ sammenheng mellom ris- og knollavling. Usikkert kjennskap til tidspunktene for legde og nedvisning av riset gjør det vanskelig å forklare resultatene for dette materialet nærmere.

VI. Tørrstoffprosent

Av hovednæringsstoffene har nitrogen og kalium sterkest virkning på tørrstoffprosenten. Da kaliummengden var av samme størrelsesorden for handelsgjødsel og husdyrgjødsel, vil eventuelle forskjeller i tørrstoffprosent neppe skyldes ulik kaliumforsyning.

Tørrstoffprosenten er satt mest ned av husdyrgjødsel på 27 av 35 felter. Beregnet på hele materialet er forskjellen husdyrgjødsel — handelsgjødsel signifikant.

Tabell 7.

Tørrstoffprosent, middel 35 felter.

Ugjødset	Husdyrgjødsel			Handelsgjødset		
	3000	6000	9000	70	140	210
24.1	23.2	22.6	22.0	23.5	22.8	22.1

Ved vurdering av dette resultat bør vi ha i minne at det er tilført langt mer klor med husdyrgjødsel enn med handelsgjødset. Mer uklart er det hva ulikhet i nitrogenforsyning kan ha betydd. Det er mulig at raskere virkning av nitrogenet i handelsgjødsla har gitt plantene på disse leddene et forsprang i utvikling og modning. Begge de nevnte forhold kan trekke i retning av høyere tørrstoffprosent etter handelsgjødset.

Nedbørsforholdene har hatt stor betydning for tørrstoffinnholdet. Tørkeåret 1959 merker seg ut ved særlig høy tørrstoffprosent. Resultatene gikk i samme retning sommeren 1961, da vekstperioden fram til midt i juli var nedbørsfattig.

VII. Innhold av nitrogen, fosfor, kalium og magnesium i knollene

Konsentrasjonen av næringsalter i knollene øker oftest med gjødselstyrken, og skulle derfor gi opplysninger om forskjellige gjødselslags evne til å forsyne plantene med næring. Analyser foreligger bare for en mindre del av feltene. Middeltallene for en del næringsstoffer er samlet i tabellen nedenfor.

Tabell 8. *Total-nitrogen, fosfor, kalium og magnesium, uttrykt i prosent av tørrstoffet.*

Stoff	Antall felter	Ugjødset	Husdyrgjødsel			Handelsgjødset		
			3000	6000	9000	70	140	210
Nitrogen	10	1.05	1.06	1.08	1.09	1.08	1.19	1.33
Fosfor	10	0.21	0.22	0.23	0.24	0.22	0.23	0.23
Kalium	10	2.06	2.21	2.32	2.39	2.10	2.27	2.39
Magnesium	7	0.11	0.12	0.12	0.13	0.11	0.12	0.12

Økning i konsentrasjon etter gjødsling er som ventet størst for nitrogen og kalium, og er meget liten for fosfor. Prosentisk innhold av nitrogen er signifikant høyere etter handelsgjødset, men ellers er forskjellen mellom de to gjødsetypene liten. Tallene forteller for øvrig at selv store økninger i næringsmengden ikke har endret konsentrasjonen i knollene svært mye. Dette er mest tydelig for fosfor og magnesium, men gjelder også for nitrogen og kalium.

Detaljer i bildet er blant annet at prosentisk innhold i en bestemt sort viser store svingninger fra år til år. Klima, utviklingstrinn og næringsmengde i jorda ser ut til å ha betydelig større innflytelse på konsentrasjonen enn sorten som dyrkes.

Det kan ha en viss interesse å undersøke hvilke kvanta som føres bort med avlingen. Antall felter er som for foregående tabell.

Tabell 9. *Kg nitrogen, fosfor, kalium og magnesium i knollavling.*

Stoff	Ugjødset	Husdyrgjødsel			Handelsgjødset		
		3000	6000	9000	70	140	210
Nitrogen	5.7	6.7	7.1	7.1	7.0	7.7	9.1
Fosfor	1.2	1.4	1.5	1.6	1.5	1.5	1.6
Kalium	11.2	14.1	15.4	15.8	13.7	15.0	16.7
Magnesium	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9

Avlingen av knoller er i gjennomsnitt for de 10 feltene som ligger til grunn for tabell 8, ca. 2800 kg. I omfattende tyske undersøkelser (8) har en funnet at 3 tonn knoller med tilhørende ris inneholder 12—15 kg nitrogen, 2.6—3 kg fosfor og 20—25 kg kalium. Går vi ut fra disse tallene, og tar i betraktning de betydelige mengder av fosfor, kalium og nitrogen plantene har kunnet ta fra jordreservene, finner vi at alt ved svakeste gjødsling har det oftest vært tilstrekkelig tilgang på fosfor og kalium. Nitrogenmengden var derimot knapp etter minste mengde handelsgjødset, og om vi regner med bare lettloelig nitrogen, også på leddet med 3 tonn husdyrgjødsel. Ved sterkeste gjødsling var overskuddet av kalium og fosfor meget stort, og forutsetningene forelå for et unødigt stort opptak, særlig av kalium.

VIII. Sammendrag

En forsøksserie i poteter der store mengder husdyrgjødsel ble sammenlignet med omtrent tilsvarende mengder av fosfor og kalium i handelsgjødset, ble utført i årene 1956—61.

Mengdene av fosfor og kalium har, bortsett fra lågeste gjødsettrinn, vært rikelige. De fleste feltene har dertil vært plassert på næringsrik jord. Det er derfor grunn til å anta at utslagene i mange tilfelle mest skyldes nitrogen. Resultatene vil da først og fremst gi et bilde av husdyrgjødsels verdi som nitrogenkilde. På et mindre antall felter ser det ut til at andre stoffer enn nitrogen, fosfor og kalium har betydd atskillig for veksten.

De viktigste resultatene kan summeres slik:

1. I middel for 35 felter har gjødselvirkingen av 3, 6 og 9 tonn husdyrgjødsel blitt fullt ut oppveid av 70, 140 og 210 kg handelsgjødsetblanding i forhold 7 deler Fullgjødset B, 4 deler superfosfat og 3 deler kaliumsulfat.

2. På svært mange av feltene er det grunn til å anta at det vesentligste av utslaget skyldes nitrogen. Under denne forutsetning har nitrogenvirkingen av 1 tonn husdyrgjødsel vanlig blitt oppveid av ca. 1.5 kg nitrogen i handelsgjødset.

3. Meravlingen av knoller og tørrstoff avtok sterkt når mengden av husdyrgjødsel ble øket ut over 3 tonn. Likevel forekom det svært sjelden avlingsnedgang for husdyrgjødselmengder opp til 9 tonn.

4. Resultatene viser at det kan være betydelig variasjon i virkingen av husdyrgjødsel fra år til år. Dårlig virkning ble funnet i et år med tørr vår og forsommer. Gjødsla ble harvet ned.

5. På mindre næringsrik sandjord har det i flere tilfelle vært en ekstra

virking av husdyrgjødsel. Observasjoner tyder på at dette delvis kan være utslag for det ekstra tilskudd av magnesium som husdyrgjødsels gir.

6. Med knoller ble det vanlig ført bort 6—10 kg nitrogen, 1.2—1.6 kg fosfor og 10—17 kg kalium. I de fleste tilfelle der analyser foreligger, hadde plantene kunnet dekke en betydelig del av sitt fosfor- og kaliumbehov fra jordreservene.

IX. Summary

The effects of increasing rates of farmyard manure and commercial fertilizers for potatoes were compared in an experiment carried out during the years 1956—61. Rates of manure and commercial fertilizers are given in the table below. The rates of manure are expressed in tons, those of commercial fertilizers in kg per hectare.

Fertilizers applied	Rates						
Farmyard manure	0	30	60	90			
Fullgjødsel B, 11.5 % N, 5 % P, 17.5 % K	0				350	700	1050
Superphosphate 7.4—8.3 % P	0				200	400	600
Potassium sulphate 40 % K	0				150	300	450

According to the soil analysis the soil in the majority of the fields was high in potassium and phosphorus. The experiment comprises 35 experimental fields situated on light as well as on heavy soils.

The main results can be summarized as follows:

1. The effect of 30 tons of manure has generally been compensated by about 40 kg of N + 35 kg of P + 125 kg of K in commercial fertilizers.
2. The high levels of phosphorus and potassium in the soil justifies the assumption that the yield responses in many fields were chiefly due to nitrogen. The nitrogen effect of 10 tons of manure has accordingly on the average been balanced by 15 kg of N in commercial fertilizers.
3. The yield increases diminished sharply when the application of manure exceeded 30 tons per hectare. However, very few cases of yield decrease were observed even at the highest levels of manure.
4. There was a considerable variation in the effect of the manure between years. Long periods of dry weather during the first half of the growing season reduced the effect of manure compared with that of commercial fertilizers.
5. An extra effect of the manure was apparent in several fields situated on sandy soil. Magnesium deficiency symptoms were observed in some of these fields.
6. A one-hectare crop of tubers ordinarily removed 60—100 kg of N, 12—16 kg of P, and 100—170 kg of K. Analyses of the crop showed that in many fields a substantial part of the phosphorus and potassium requirements of the plants was met by the soil nutrient sources.

X. Litteratur

1. BONDORFF, K. A. 1939. Landbrugets jorddyrkning II.
2. BÆRUC, R. 1961. Stigende mengder nitrogen-, fosfor- og kaliumgjødsel til poteter. Virkning på avlingsstørrelse og matkvalitet. Forskn.fors. Landbr. 12, 247—275.
3. FOSS, HAAKON, 1950. Forsøk med forskjellige mengder og sammensetninger av kunstgjødsel til et 8-årig omlop. Forskn. fors. Landbr. 1, 91—228.
4. GLÆRUM, O. 1937. Meld. fra Statens forsøksgård Moistad 1—54.
5. HERNES, O. 1944. Forsøk med husdyrgjødsel. Tidsskr. f. Det Norske Landbruk 51, 53—61.
6. INGEBRICTSEN, S. 1957. Gjødslingsforsøk i poteter. Forskn. fors. Landbr. 8, 139—182.
7. IVERSEN, KARSTEN, 1932. Kvælstoftabet ved staldgødningens udbringning. Tidsskr. f. Planteavl, 38, 1—74.
8. SCHICK, RUDOLF und MAXIMILIAN KLINKOWSKI. 1961. Die Kartoffel (683).
9. WERNER, W. 1962. Einige Bemerkungen zum Mineralstoffhaushalt der Kartoffeln. Der Kartoffelbau 1, 4—6.
10. ØDELIEN, M. og T. VIDME. 1945. Lysimeterforsøk i Ås 1938—43. Meld. N. L. H. 1945, 2—86.
11. ØDELIEN, M. 1947. Forelesninger i gjødsellære II.

I redaksjonen 5. 9. 1963

KJEMISK SAMMENSETNING AV JORD- OG PLANTEPRØVER FRA NOEN GÅRDER MED ULIK GJØDSLINGSSTYRKE I SØR-NORGE

*Chemical composition of soil and plant samples collected on
farms in Southern Norway with different rates of fertilizers*

Av
ARNOR NJØS

INN­HOLD:

	Side
I. Innledning	136
II. Formål med undersøkelsen	136
III. Materiale og metoder	137
A. Utvalgs­metoder	137
B. Kjemiske analyse­metoder	138
1. Jordprøver	138
2. Plan­teprøver	138
3. Omfang av analysert materiale	138
C. Statistiske analyse­metoder	139
IV. Resultater og diskusjon	140
A. Gjød­slings­styrke	140
B. Jordanalyser	141
1. Middeltall og variasjon	141
2. Variasjon med gjød­slings­styrke (sterk—svak) og med distrikt («Østlandet» — «Vestlandet»)	142
3. Variasjon med dybde i jordprøver fra beite	146
4. Variasjon med jordarter i jordprøver fra beite (1957)	147
C. Plan­teanalyser	148
1. Middeltall og variasjon	148
2. Variasjon med gjød­slings­styrke (sterk—svak) og med distrikt («Østlandet»—«Vestlandet»)	148
3. Sammenheng mellom innhold av K, Mg, Ca og P i overjordiske og underjordiske plantedeler	153
D. Sammenheng mellom analysetall innbyrdes	153
1. Sammenheng mellom jordanalyser	153
2. Sammenheng mellom plan­teanalyser	154
3. Sammenheng mellom plan­te- og jordanalyser	156
4. Multiple korrelasjoner og regresjoner for plan­te- og jordanalyser i prøver fra beite 1957	157
E. Opplysninger om krampe (tetani) og husmannssjuka	162
V. Sammen­drag	164
VI. Summary	166
VII. Litteratur	168
Hoved­tabeller	170

Forord

Forbruket av handelsgjødsel i Norge har steget meget sterkt i årene etter siste verdenskrig. På de forskjellige bruk i samme distrikt kan det likevel være store svingninger i gjødslingsstyrken. Til dels gjør dette seg også gjeldende om en sammenligner ulike distrikter. For å få nærmere rede på hvordan ulik sterk gjødsling i praksis virker på det kjemiske innhold i plantene, ble en undersøkelse om dette satt i gang i 1955. Det ble innsamlet avlings- og jordprøver i årene 1955—1957. Innsamlingen av prøvene er utført av forskningsstipendiat Arnor Njøs, som også har bearbeidet materialet og skrevet meldingen som nå foreligger. Undersøkelsene er utført med midler fra Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd.

ASBJØRN SORTEBERG

I. Innledning

I denne meldingen er det gjort rede for en undersøkelse over kjemisk sammensetning av jord- og planteprøver fra noen gårder med ulik gjødslingsstyrke i Sør-Norge.

En slik undersøkelse har sine åpenbare svakheter i sammenligning med virkelige forsøk, og noen av disse svakhetene er diskutert i meldingen. Brukt med forsiktighet kan resultatene være til hjelp for vurderingen av visse virkninger av ulik gjødslingsstyrke.

Professorene Ødelien og Sorteberg har hjulpet til med å planlegge undersøkelsen. Professorene Ottestad og Nissen har gitt råd om den statistiske behandlingen av materialet. Jeg vil takke disse forskerne for faglig hjelp. Samtidig vil jeg også rette en takk til funksjonærer ved landbruksksselskaper og ved jordstyrer for deres hjelp ved utvalget av prøvesteder. Endelig vil jeg takke fru Aasland ved Institutt for matematisk statistikk for hjelp med beregningsarbeidet.

II. Formål med undersøkelsen

Den sterke økning i forbruket av handelsgjødsel etter 1945 har ført til betydelig avlingsøkning. I mange tilfelle er avlingskvaliteten like viktig som avlingsmengden. Det har derfor vært interesse for å undersøke virkningen av sterk gjødsling på kjemisk sammensetning av avlingen. ØDELIEN (36), ØDELIEN og HVIDSTEN (38), HVIDSTEN, ØDELIEN, BÆRUG, TOLLERSRUD (15), PESTALOZZI og RETVEDT (22) og LEIN (17) har utført forsøk med sterk gjødsling til eng og beiter. De har dessuten tatt kjemiske analyser av avlingen, i noen tilfelle også av jorda.

Ved siden av forsøk kan analyser av jord- og planteprøver som er innsamlet fra bruk med ulik gjødsling, gi verdifulle opplysninger om virkningen av gjødslingsstyrken på det kjemiske innhold. Institutt for jordkultur startet i 1955 en innsamling av jord- og planteprøver fra gårder med ulik gjødslingsstyrke i Sør-Norge. Formålet med undersøkelsen var å få opplysninger om følgende forhold:

1. Gjødselforbruk pr. dekar til ulike vekster i forskjellige distrikter.
2. Kjemisk sammensetning av jord og planter ved ulik gjødslingsstyrke.
3. Sammenhengen mellom sunnhetstilstand hos husdyra og gjødslingsstyrke.

Ved en slik innsamling av data, kan prøvene tas på flere steder og kortere tid enn i langvarige forsøk. Den største ulempen er at «forsøksleddene» eller behandlingene er vanskelige å definere, og at alle grupperinger derfor må bli nokså grove.

Etter avslutningen av undersøkelsen fant en at materialet kunne brukes til en distriktsvis sammenligning av analysetall. Prøvene fra Østlandet og Vestlandet ble gruppert hver for seg. Videre er materialet blitt brukt til en rekke korrelasjonsberegninger. De slutninger en er kommet fram til, kan ikke brukes til generalisering om forholdene i Sør-Norge.

III. Materiale og metoder

A. Uvalgsmetoder

Ved kontakt med fylkesagronomene i plantekultur og med herredsagronomene prøvde en å finne fram til bruk med ulik gjødsling. Det var meningen å gruppere i sterk — middels — svak gjødsling, men det viste seg vanskelig å holde de tre gruppene fra hverandre. Derfor ble det brukt bare to grupper: sterk og svak gjødsling. Stort sett var det en forutsetning at parbruk med sterk og svak gjødsling skulle ligge på samme jordart innen den enkelte bygda. I enkelte bygder var det vanskelig å finne bruk med typisk svak gjødsling. Det ble likevel tatt prøver fra bruk med sterk gjødsling. Derfor er det blitt et større materiale fra slike bruk.

Opplysninger om omløp, gjødslingshistorie, avlinger, sunnhetstilstand hos husdyra osv. ble notert på et spørreskjema. Etter at undersøkelsen var slutt, ble disse opplysningene gått kritisk gjennom, og så ble den endelige grupperingen foretatt. Avlingstallene som ble oppgitt, var i mange tilfelle så usikre at det ikke var noen grunn til å bruke dem som grunnlag for beregninger.

En tok sikte på å få med prøver av de fleste vekstslagene. Høsten 1955 ble det tatt prøver fra potet- og rotvekståkrer, forsommeren 1956 fra eng og kornåker, og i 1957 fra beite. Tabell 1 viser innsamlingstida for prøver de tre årene undersøkelsen varte.

Tabell 1. *Tid for prøvetaking.*

År	Landsdel	Tid for prøvetaking
1955	Østlandet	5.9.—20.9.
»	Vestlandet	12.9.— 7.10.
1956	Østlandet	24.6.—10.7.
»	Vestlandet	4.6.—21.6.
1957	Østlandet	5.6.—27.7.
»	Vestlandet	18.8.—24.8.

Jordprøvene ble tatt med vanlig jordbør. På hvert prøvested (skifte) ble det tatt 15 stikk fra dybden 0—20 cm. Prøvene fra beite ble delt i to: 0—5 cm og 5—20 cm dybde.

Planteprovne ble tatt ved siden av hvert stikk. Bladprøvene ble tatt etter følgende skjema:

Korn: Overjordiske plantedeler.

Eng- og beitegras: Overjordiske plantedeler av grasarter.

Poteter: 4. og 5. blad fra stengelspiss.

Rotvekster: 4. og 5. blad innenfra.

Av poteter ble det videre tatt et skjønnsomt utvalg av store og små knoller fra de plantene det var tatt bladprøver av. På tilsvarende måte ble det for rotvekstene skåret ut en sektor av hver prøverot.

I alt var det 459 prøvesteder. Flere prøvesteder kunne ligge på samme gårdsbruk hvis det ble tatt prøver av ulike vekster.

De fleste brukene hadde husdyr.

B. Kjemiske analysemetoder

1. Jordprøver

I jordprøver er bestemt: pH i H₂O, Lt, Mt, mg MgO i 100 g lufttørr jord etter Peech og English, ledningsevne i tiendedels millimho/cm etter Steenberg, glødetap i prosent av tørrstoff. I det følgende er brukt symbolene MgO for mg MgO, L. E. for ledningsevne og Glt. for glødetap.

2. Planteprøver

I planteprøver er bestemt prosent kalium, prosent magnesium, prosent kalsium, prosent fosfor. I bladmateriale er analysene utført i lufttørt materiale. Tørrstoffanalyser viste at i middel var tørrstoffprosenten omtrent 92 for dette materialet. Analysetall for knoller og røtter er basert på tørrstoff. K, Mg, Ca og P er bestemt i 0.1 normal saltsyreekstrakt. K og Ca er bestemt flammefotometrisk. Mg er bestemt kolorimetrisk med tiazolgult etter Hunter og fosfor kolorimetrisk med molybdenblått etter Scheel. N-innholdet er bestemt i noen få prøver etter Kjeldahl.

Planteanalysene kunne ha vært utført på askebasis. Siden fraksjonene i asken tilsammen utgjør 100 prosent, måtte en da vente at flere korrelasjoner mellom katjoner innbyrdes ville bli negative. Det samme gjelder for anjoner innbyrdes. CHAYES (3) har vist at det er svært vanskelig å vurdere statistiske analyseresultater i slike tilfelle.

Da planteanalysene her er utført på basis av tørt materiale, gjelder ikke denne innvendingen mot korrelasjonsberegninger fra statistisk synspunkt. Derimot er det et spørsmål hvordan positive korrelasjoner skal tydes, siden de kan komme fram ved variasjoner i askeinnholdet på grunn av variasjoner i utviklingstrinn og total avling.

Hvis en ville ha greie på hvilke mengder av næringsstoffene som føres bort ved ulik gjødsling, måtte en ha utført avlingsmålinger. Da dette ikke er gjort, har en funnet det riktig å vurdere det kjemiske innhold i relasjon til tørt plantemateriale. Dette er det viktigste for en vurdering av avlingens førkvalitet.

3. Omfang av analysert materiale

Bevilgningene strakk ikke til for analysering av hele det innsamlede materialet. En del prøver måtte derfor utelates etter skjønn. Jordanalysene er utført ved Statens Jordundersøkelse, bortsett fra ledningsevne og glødetap, som er utført ved Institutt for jordkultur. Ved et beklagelig uhell kom 70 jordprøver bort før de var analysert for MgO. Planteanalysene er stort sett utført ved Institutt for jordkultur.

Tabell 2 viser omfanget av det analyserte materiale.

Tabell 2. *Omfang av analysert materiale.*

År	Materiale	Planteanalyser			Jordanalyser		
		K, Mg, Ca, P	Tørrstoff	N	pH, Lt, Mt, MgO	L. E.	Glt.
1955	Poteter, blad	32			128	128	
	» knoller	19	19				
	Rotvekster, blad . . .	70					
	» røtter	66	66				
	Enggras	9					
1956	Bygg	68			170	170	
	Havre	12					
	Enggras	80					
1957	Beitegras	156		33	256		256
Antall prøver		512	85	33	554	298	256
Antall analyser		2048	85	33	2216	298	256

C. Statistiske analysemetoder

Materialet er gruppert etter gjødsling i *sterk* og *svak* og etter landsdel i «Østlandet» og «Vestlandet». Den første grupperingen er basert på utsagn fra veiledningsfunksjonærene i hvert distrikt og på opplysninger om gjødsling fra den enkelte bruker. Oppfatningen av sterk og svak gjødsling varierte fra sted til sted. Det var en tydelig nivåforskjell mellom «Østlandet» og «Vestlandet». Med «Vestlandet» menes her jordbruksbygdene i Rogaland og Hordaland, mens «Østlandet» omfatter Østfold, Vestfold, Akershus, Hedmark, Oppland og Telemark. Analysetall fra fjellbygdene er utelatt ved beregningene på grunn av spesielle jordbunnsforhold. Ved siden av nivåforskjellen i gjødslingsstyrken mellom «Østlandet» og «Vestlandet» er det store ulikheter i klimaet. Tabell 3 viser normal lufttemperatur og nedbør for to steder i hver landsdel. Ås og Ø. Toten er tatt med fra «Østlandet» fordi de representerer en ytre og en indre del av det område prøvene ble tatt fra. På samme måte er Klepp og Ullensvang valgt til å representere prøveområdet i Vest-Norge.

Tabell 3. *Normal lufttemperatur og nedbør for stasjonene Ås og Ø. Toten på Østlandet — Klepp og Ullensvang på Vestlandet.*

Klimafaktor	Østlandet		Vestlandet	
	Ås	Ø. Toten	Klepp	Ullensvang
<i>Lufttemperatur, °C</i>				
Året	4.9	3.2	6.9	6.7
Mai—September	12.9	11.5	12.0	12.7
Oktober—April	— 0.8	— 2.1	3.2	2.4
<i>Nedbør, mm</i>				
Året	793	573	1179	1325
Mai—September	362	313	438	432
Oktober—April	431	260	741	893

Normaltemperaturen for oktober—april er 3—5 °C høyere på Vestlandet enn på Østlandet for disse stasjonene. På samme måte er vinternedbøren på Vestlandet dobbel så høy som på Østlandet. Viktige ulikheter er ellers at mye av vinternedbøren kommer som snø på Østlandet, og at middeltemperaturen for vinteren der er under 0 °C. Da klimaet setter sitt preg på dannelsen av jordsmonnet, skulle det være på sin plass å foreta denne grupperingen etter landsdel.

Det viktigste avviket fra normalen i årene 1955—1957 var tørkesommeren på Østlandet i 1955.

For de grupperinger som er nevnt, er det utført beregninger av middeltall og variasjon for analysetallene. I tillegg er det beregnet korrelasjoner mellom analysetall innen gruppene. De vanlige metoder for F- og t-tester er brukt når det gjelder forskjeller mellom grupper, eller mellom regresjons- og korrelasjonskoeffisienter. For multiple regresjoner kommer de frie variable inn i en rekke hvor plasseringen er bestemt av den mengde opplysninger hver enkelt gir om totalvariasjonen av den avhengige variable. Rekken brytes når en ny fri variabel ikke kan gi signifikant tillegg i opplysning om totalvariasjonen av den avhengige variable. Ved denne metoden blir innbyrdes korrelasjoner mellom de frie variable eliminert.

Analyssetallene Lt, Mg og MgO er transformert til logaritmer i regresjonsanalysene for å få mer normal fordeling.

IV. Resultater og diskusjon

A. Gjødslingsstyrke

Hovedtabell I viser hvordan kg tilført verdistoff i gjødsel av N, P og K pr. dekar varierer med vekstslag og fylke for sterk og svak gjødsling. Tabellen er satt opp på grunnlag av opplysninger som ble samlet inn samtidig med jord- og planteprovne. Tabellene gjelder årlig gjødsling i perioden 1950—1955 og omfatter både husdyr- og handelsgjødsel.

Utregning av mengde verdistoff i husdyrgjødsel er foretatt etter ØDELIEN (35). Det er få gjentak fra hvert fylke, og tabellverdiene kan derfor bare brukes til å karakterisere materialet.

Forskjellen mellom sterk og svak gjødsling kommer tydeligst fram i rotvekster, eng og beite. Fôrbeter er gjødslet sterkest. Omregnet til kg handelsgjødsel, vil tabellene for Rogaland (sterk gjødsling) svare til ca. 150 kg kalkammonsalpeter 20.5 % N, 175 kg superfosfat og 200 kg kaliumgjødsel 41 %. Det blir sjelden gitt så store mengder i handelsgjødsel. For det meste kommer handelsgjødsel i tillegg til store mengder land og fast husdyrgjødsel.

Til beite er det stor variasjon i gjødslingen. Rogaland, sterk gjødsling, har en gjennomsnitt på 30 kg N + P + K pr. dekar, mens Østfold, svak gjødsling, har 2 kg N + P + K pr. dekar.

Av tabell 4 går det fram at det gjødsles sterkere med K og N til eng på «Vestlandet» enn på «Østlandet». Det samme gjelder til en viss grad for beite. I det hele ser det ut til at poteter er den eneste veksten som får nevneverdig sterkere gjødsling med K og N på «Østlandet» enn på «Vestlandet».

Grunnen til at korngjødslingen ligger så vidt lågt på «Østlandet» og «Vestlandet», er at det gjelder bruk med husdyrhold. En ville fått ganske andre tall ved å velge husdyrløse bruk.

Tabell 4. *Gjødsling med N, P og K i handelsgjødsel og husdyrgjødsel. Kg verdistoff pr. dekar ved sterk og svak gjødsling.*

Vekstslag	N				P				K			
	«Østl.»		«Vestl.»		«Østl.»		«Vestl.»		«Østl.»		«Vestl.»	
	Sterk	Svak	Sterk	Svak	Sterk	Svak	Sterk	Svak	Sterk	Svak	Sterk	Svak
Poteter*	11	8	9	7	6	4	8	6	24	16	18	15
Kålrot*	18	10	18	14	7	5	9	8	27	13	24	20
Førbete*			26	17			14	6			37	23
Førmargkål*	18		21		4		15		17		36	
Korn*	4	3	3	3	2	2	4	3	6	6	8	8
Eng*	8	3	14	8	3	2	4	3	7	5	15	10
Beite**	10	2	15	4	3	1	4	2	8	2	11	5

* «Østl.» = Hedmark, Oppland + noen få bruk fra Akershus.

«Vestl.» = Hordaland + Rogaland.

** «Østl.» = Hedmark, Oppland, Østfold, Vestfold, Telemark.

«Vestl.» = Rogaland.

Forskjellen mellom «Øst-» og «Vestlandet» kommer enda sterkere fram ved å ta i betraktning arealet av rotvekster som jamt over var forholdsvis større på «Vestlandet».

Alt i alt er det en markert forskjell mellom sterk og svak gjødsling, og mellom «Østlandet» og «Vestlandet» når en betrakter alle vekster under ett.

Siden opplysningene om gjødslingsstyrke på hver gård antagelig er noe usikre er det ikke utført variansanalyse på tallene. Det er brukt bare hele tall for kg verdistoff.

B. Jordanalyser

1. Middeltall og variasjon

Tabell 5 viser middeltall og variasjonsbredde for alle utførte jordanalyser.

Tabell 5. *Middeltall og variasjon for forskjellige analysetall i jordprøver.*

Jord	Åkerjord 1955	Åker og eng 1956	Beite 1957	
Ant. prøver	128	170	128	128
Dybde	0—20 cm	0—20 cm	0—5 cm	5—20 cm
pH	6.2 (7.8—4.7)	6.1 (7.9—4.6)	5.5 (7.7—4.4)	5.4 (7.5—4.2)
Lt	11.1 (60.0—0.8)	9.3 (46.0—0.4)	8.9 (44.0—0.7)	2.6 (15.0—0.2)
Mt	22.7 (97.0—6.0)	19.8 (70.0—3.3)	30.7 (117.0—5.7)	12.1 (67.0—1.9)
MgO	20.7 (130.0—3.1)	14.1 (60.0—3.3)	15.1 (60.0—0.1)	8.9 (52.0—0.1)
L. E.	0.90 (4.83—0.31)	0.64 (2.34—0.22)		
Glt.			16.2 (70.0—2.7)	10.5 (71.0—0.1)

På beite er det ikke noe ensartet matjordlag som kan sammenlignes med tilsvarende for åkerjord. Da tidligere undersøkelser, bl. a. av PESTALOZZI og RETVEDT (22) har vist at det kan være stor forskjell mellom sjiktene i jord fra eng, har en tatt ut prøver fra to dybder.

Ledningsevne ble bestemt bare i 1955 og 1956, da det kom lite ut av disse bestemmelsene. I prøvene fra 1957 ble det i stedet analysert for glødetap.

Analysetalene i prøver fra 1955 lå jamt over høyere enn i prøver fra 1956. Årsaken er sannsynligvis at poteter og rotvekster blir dyrket på de beste skiftene. Prøvene fra 1955 var, som før nevnt, tatt fra potet- og rotvekståkrer.

De høyeste analysetalene for åker- og engjord gjelder prøver fra Vågå. I beiteprøvene var det høge analysetal også for andre steder.

De låge analysetalene gjelder sandjord, bl. a. fra Alvdal og Følidal. I enkelte myrjordprøver var det et forsvinnende lite innhold av magnesium, noe som kan henge sammen med at analysemetoden passer dårlig for materiale rikt på humuskolloider. Det går fram av tabell 5 at pH var noe lågere i beite- enn i åkerjord. Opplysninger fra brukerne viste at beiten ble kalket svakere enn jord i et omløp.

En jordprøve fra grøttefyll på alunskiferjord viste følgende analysetal: pH 2.6 — Lt 3.2 — Mt 1.6 — MgO 32.0 — L.E. 26.7. Denne prøven er ikke tatt med i sammendraget. Middeltallene i tabell 5 betyr svært lite på grunn av de store variasjonene og fordi materialet er lite, og de kan på ingen måte brukes til å karakterisere «jord i Sør-Norge». I det følgende er foretatt en del grupperinger for om mulig å klarlegge noe av den store variasjonen.

2. Variasjon med gjødslingsstyrke (sterk-svak) og med distrikt («Østlandet» — «Vestlandet»)

pH viste tendens til høyere verdi ved sterk enn ved svak gjødsling, noe som går fram av tabell 6.

Tabell 6. pH i jordprøver ved sterk og svak gjødsling på «Østlandet» og «Vestlandet».

Materiale	Dybde	Gjødslingsstyrke	«Østlandet»		«Vestlandet»	
			Antall	pH	pH	Antall
Åker 1955	0—20 cm	sterk	20	6.0	6.0	20
		svak	15	5.9	5.6	15
Eng og åker 1956	0—20 cm	sterk	36	6.4—***—	5.9	43
		svak	21	6.1—***—	5.5	21
Beite 1957	0—5 cm	sterk	47	5.5	5.6	16
		svak	33	5.4	5.2	12
Beite 1957	5—20 cm	sterk	47	5.4	5.4	16
		svak	33	5.4—***—	4.9 ¹	12

¹ gjelder forskjellen mellom sterk og svak.

² gjelder forskjellen mellom «Østlandet» og «Vestlandet».

Tendensen gjorde seg sterkest gjeldende på «Vestlandet» hvor pH ved sterk gjødsling var om lag 0.4 enheter høyere enn ved svak gjødsling. På «Østlandet» var denne tendensen svakere.

Jamt over var pH høyere på «Østlandet» enn på «Vestlandet».

Det gikk fram av de opplysningene som ble samlet inn, at de som gjødslet sterkt, kalket mer enn de andre. Dette var mest tydelig på «Vestlandet».

Lt var som ventet høyere ved sterk enn ved svak gjødsling. Tydeligst var dette for «Østlandet», noe som går fram av tabell 7.

Tabell 7. Lt i jordprøver ved sterk og svak gjødsling på «Østlandet» og «Vestlandet».

Materiale	Dybde	Gjødslings- styrke	«Østlandet»		«Vestlandet»	
			Antall	Lt	Lt	Antall
Åker 1955	0—20 cm	sterk	20	9.3	13.0	20
		svak	15	6.9	8.2	15
Eng og åker 1956	0—20 cm	sterk	36	9.0	11.2	43
		svak	21	3.5 **	7.5 *	21
Beite 1957	0— 5 cm	sterk	47	10.7 ***	13.5	16
		svak	33	3.9—***—	8.4	12
Beite 1957	5—20 cm	sterk	47	3.1 **	3.0	16
		svak	33	1.5	2.9	12

Ifølge opplysningene var fosfor-tilførselen til beite 3 ganger så stor ved sterk som ved svak gjødsling på «Østlandet». Det tilsvarende forholdet for «Vestlandet» var 2.

I prøvene fra 1955 var det ingen signifikant forskjell mellom sterk og svak gjødsling. Årsaken kan være at disse prøvene var tatt fra rotvekst- og potet-åkrer, som vanligvis får den beste jorda ved svak drift.

Av tabell 7 kan en ellers se at Lt stort sett lå høyere på «Vestlandet» enn på «Østlandet». Ved svak gjødsling er et par av differensene signifikante, derimot ingen ved sterk gjødsling.

Mt var jamt over høyere ved sterk enn ved svak gjødsling, som vist i tabell 8.

Tabell 8. Mt i jordprøver ved sterk og svak gjødsling på «Østlandet» og «Vestlandet».

Materiale	Dybde	Gjødslings- styrke	«Østlandet»		«Vestlandet»	
			Antall	Mt	Mt	Antall
Åker 1955	0—20 cm	sterk	20	20.9	24.7	20
		svak	15	20.5	15.3 **	15
Eng og åker 1956	0—20 cm	sterk	36	15.6—***—	23.9	43
		svak	21	12.8— * —	18.2 *	21
Beite 1957	0— 5 cm	sterk	47	29.4—***—	55.6	16
		svak	33	16.3—***—	50.6	12
Beite 1957	5—20 cm	sterk	47	11.6—***—	18.5	16
		svak	33	7.9 **—***—	17.2	12

I jordprøver fra potet- og rotvekståkrer (1955) var det ubetydelig forskjell mellom sterk og svak gjødsling på «Østlandet», men ganske stor forskjell på «Vestlandet». Grunnen til at det er så tydelig forskjell på «Vestlandet» kan søkes i at bruk med sterk gjødsling hadde forholdsvis mye forbeiter og fôrmargkål. Disse vekstene blir gjødslet sterkt med kalium. Tabell 8 viser også at det er liten forskjell mellom sterk og svak gjødsling for jordprøver fra beite på «Vestlandet», men stor forskjell på «Østlandet». Årsaken til dette kan muligens være at det ble tilført 4 ganger så mye K-gjødsel ved sterk som ved svak gjødsling til beite på «Østlandet». Det tilsvarende forholdstallet for «Vestlandet» var ca. 2 (se tabell 4.).

Mellom «Østlandet» og «Vestlandet» er det tydelig forskjell både ved sterk og ved svak gjødsling, bortsett fra prøvene fra 1955. Tabell 4 viser at kaliumtilførselen stort sett var høyere på «Vestlandet» enn på «Østlandet» til korn, eng og beite, derimot ikke til poteter.

MgO viste ingen entydig tendens til å ligge høyere ved sterk enn ved svak gjødsling. I prøvene fra beite var ingen av differensene signifikante. Tabell 9 viser at forskjellen mellom sterk og svak gjødsling var signifikant for åker (1955) på «Vestlandet». De innsamlede opplysningene viste at det var mer bruk av dolomitt og magnesiumsulfat, samt Mg-holdig K-gjødsel ved sterk enn ved svak gjødsling på «Vestlandet». Videre kan det ha noe å si at det også ble brukt mer husdyrgjødsel ved sterk gjødsling.

Tabell 9. MgO i jordprøver ved sterk og svak gjødsling på «Østlandet» og «Vestlandet».

Materiale	Dybde	Gjødslingsstyrke	«Østlandet»		«Vestlandet»	
			Antall	MgO	MgO	Antall
Åker 1955	0—20 cm	sterk	20	15.1	16.3	20
		svak	15	14.6—*—	10.5*	15
Eng og åker 1956	0—20 cm	sterk			12.1	43
		svak			10.2	21
Beite 1957	0—5 cm	sterk	47	11.8—*—	18.1	16
		svak	33	11.8—**—	24.7	12
Beite 1957	5—20 cm	sterk	47	8.0—*—	14.2	16
		svak	33	6.7	8.4	12

Som nevnt tidligere, gikk jordprøvene fra eng og åker (1956) tapt før de var analysert for MgO. I prøvene fra beite (1957) var MgO stort sett høyere på «Vestlandet» enn på «Østlandet», mens MgO var lågere på «Vestlandet» enn på «Østlandet» ved svak gjødsling i åker (1955). Det foreligger ikke nok opplysninger til å finne årsakene til disse ulikhetene.

Ledningsevnen hadde en tendens til å ligge høyere ved sterk enn ved svak gjødsling, men ingen av differensene var signifikante. At L. E. er høyere i prøver fra 1955 enn i prøver fra 1956, kan skyldes at de første er tatt i potet- og rotvekståkrer, men de siste er kommet fra kornåker og eng. Noe kan det ha betydd at vanntransport og stofftransport gikk mer oppover i jorda i 1955 (tørkeår) enn i 1956 og at planteveksten har tatt opp mindre næringsstoffer i 1955 på grunn av mindre avlinger.

Tabell 10. *L. E. (elektrisk ledningsevne i 10^{-4} mho/cm) i jordprøver ved sterk og svak gjødsling på «Østlandet» og «Vestlandet».*

Materiale	Dybde	Gjødslingsstyrke	«Østlandet»		«Vestlandet»	
			Antall	L. E.	L. E.	Antall
Åker 1955	0—20 cm	sterk	20	0.80	0.95	20
		svak	15	0.74	0.84	15
Eng og åker 1956	0—20 cm	sterk	36	0.54	0.62	43
		svak	21	0.45—*—	0.69	21

Som tabell 10 viser, var ledningsevnen gjennomgående høyere på «Vestlandet» enn på «Østlandet», og denne differensen var signifikant ved svak gjødsling i prøvene fra eng og kornåker (1956).

Glødetapanalysene ble bare utført i prøvene fra beite (1957). Det går fram av tabell 11 at det ikke var noen signifikant forskjell mellom sterk og svak gjødsling, derimot var glødetapet dobbelt så stort eller mer på «Vestlandet» som på «Østlandet». Glødetap er ikke korrigert for leirinnhold.

Tabell 11. *Gl. (glødetap i prosent av tørrstoff) i jordprøver ved sterk og svak gjødsling på «Østlandet» og «Vestlandet».*

Materiale	Dybde	Gjødslingsstyrke	«Østlandet»		«Vestlandet»	
			Antall	Gl.	Gl.	Antall
Beite 1957	0—5 cm	sterk	47	12.0 ***—	26.7	16
		svak	33	12.4—***—	33.2	12
Beite 1957	5—20 cm	sterk	47	7.2—***—	16.8	16
		svak	33	8.3—**—	21.4	12

Om variasjon i analysetall med gjødslingsstyrke og distrikt kan sies at:

- 1) pH, Lt og Mt var høyere etter sterk enn etter svak gjødsling, mens MgO og glødetap ikke var entydig påvirket av gjødslingsstyrken.
- 2) I prøver fra kornåker, eng og beite var pH lågere på «Vestlandet» enn på «Østlandet». I de prøvene det ble utført analyser for glødetap, var dette langt høyere på «Vestlandet» enn på «Østlandet». I prøver fra potet- og rotvekstårker var det i middel liten forskjell i analysetall mellom «Vestlandet» og «Østlandet».

Gjødslings- og kalkingseffekter, dels ved ulik tilførsel av gjødsel og kalk til samme vekst, dels ved dyrking av mer eller mindre kravfulle vekster, må antas å være årsak til flere av de resultatene som er funnet i denne undersøkelsen. ØDELIEN og LÅG (34) fant høyere Lt ved sterk enn ved svak gjødsling i en tidligere undersøkelse. OLAND (21) viste at Ca-innholdet i tilført gjødsel hadde vært nok til å holde Ca-metningen av ombyttingskomplekset ved like på et ganske høgt nivå, sjøl om jorda ikke var kalket. Den langsiktige gjødslingseffekten er sannsynligvis like så viktig som den kortsiktige. Når det gjelder forskjellen mellom «Østlandet» og «Vestlandet», er det grunn til å nevne at undersøkelser utført av Selskapet for Norges Vel, og Norges land-

bruksøkonomiske Institutt (28.6) har vist at utgiftene til kjøp av handelsgjødsel i 1938—39 var nesten dobbelt så store på Sørlandet (medregnet Rogaland) som på Østlandet. I 1957 var utgiften til handelsgjødsel kr. 34.29 pr. dekar for Jæren og Boknfjord og kr. 17.39 pr. dekar for «Flatbygdene». Da svært mange av brukene på «Vestlandet» representerer Jæren og Boknfjord og de fra «Østlandet» skriver seg fra «Flatbygdene», er de høyere analysetallene for Mt og Lt på «Vestlandet» ikke uventet. Det store glødetapet på «Vestlandet» vil sannsynligvis være årsak til en systematisk feil, da prøver med høgt glødetap vanligvis vil ha mindre volumvekt. For sandjord har Njøs* funnet signifikant korrelasjon mellom glødetap og porevolum ($r = 0.72^{**}$). Porevolumet steg i dette tilfelle med litt over én prosent pr. prosent stigning i glødetap. Da volumvekta avtar lineært med porevolumet, viser dette at prøver med samme innhold av f. eks. lettløselig \bar{K} på volumbasis, men med høyere glødetap, vil vise høyere analysetall. Mengden av lettløselig \bar{K} pr. dekar kan altså være den samme sjøl om analysetallene er ulike. Da det ikke er foretatt volumvektbestemmelser i dette materialet, kan det ikke utføres noen korrek-sjoner.

SORTEBERG (25) har diskutert korrigerings av Lt og Mt ved hjelp av volumvekt og mener at korrigerings neppe gir noe bedre uttrykk for jordas evne til å forsyne plantene med P og K, hvis det ikke er store variasjoner i volumvekt.

Det ble funnet at pH var lågere på «Vestlandet» enn på «Østlandet». Her kan det vises til HOVDEN (14) som fant at den organiske delen av jorda var sterkere som syre enn den uorganiske delen, og at den organiske delen av ombyttingskapasiteten utgjorde mer enn halvparten av den totale ved høge glødetap. OLAND (21) viste at det var god korrelasjon mellom ombyttingskapasitet og glødetap, og at de uorganiske kolloider bare kunne tilskrives 10—30 prosent av samlet ombyttingskapasitet i matjordprøver fra noen steder på Vestlandet.

Forklaringen på at utvaskingen ikke har ført til lågere analysetall på «Vestlandet» enn på «Østlandet», må, etter det som er nevnt, i hvert fall delvis skyldes et høyere gjødselsnivå på «Vestlandet». Det store glødetapet i prøvene fra «Vestlandet» henger vel sammen med klimaet, som virker mindre nedbrytende på det organiske materialet enn på «Østlandet». Forskjellen i glødetap har etter alt å dømme ført til systematisk høyere analysetall på «Vestlandet» enn på «Østlandet», ved at volumvekta er mindre.

Til slutt må nevnes at middeltallene for pH er aritmetiske middeltall av logaritmer og derfor ikke egentlig sammenlignbare med andre middeltall i undersøkelsen.

3. Variasjon med dybde i jordprøver fra beite

Forskjellen mellom analysetall fra 0—5 cm og 5—20 cm dybde var så entydig for alle de prøvene som var med i de statistiske beregningene, at en har regnet ut middeltall for hele materialet. Videre ble det regnet ut korrelasjons- og regresjonskoeffisienter for sammenhengen mellom analysetall fra de to dybdene. Tabell 12 viser resultatene.

Det er altså ingen forskjell i pH med dybde, mens alle de andre analysetallene er atskillig høyere for topplaget.

* Ikke publisert undersøkelse.

Tabell 12. *Jordanalyser i 0—5 cm og 5—20 cm dybde i 108 jordprøver fra beite (1957). Korrelasjons- og regresjonskoeffisienter for sammenhengen mellom analysetall i 0—5 cm og 5—20 cm dybde.*

Dybde	pH	Lt	Mt	MgO	Glt.
0— 5 cm	5.4	8.8 ***	31.0 ***	14.2 ***	16.6 ***
5—20 cm	5.4	2.6	12.1	8.5	10.6
Korrelasjonskoeffisienter	0.83***	0.67***	0.79***	0.50***	0.81**
Regresjonskoeffisienter 5—20/0—5 ..	0.91***	0.28***	0.26***	0.37***	0.64***

Når Lt og Mt steg én enhet i 0—5 cm dybde, var stigningen $\frac{1}{4}$ enhet i 5—20 cm dybde.

Høge analysetall i overflaten av et jordlag vil ellers henge sammen med planteveksten på lengre sikt. Røttene samler næring ikke bare fra topplaget, men også fra dypere lag. Når plantene dør, vil både organisk og uorganisk stoff hope seg opp i det øverste laget.

4. *Variasjon med jordarter i jordprøver fra beite (1957)*

I jordprøver fra beite (1957) er det foretatt en oppdeling av materialet etter dannelsesmåte, opphavsmateriale og kornstørrelse. Det mest typiske for hver jordart kommer fram ved å se på analysetallene fra 5—20 cm dybde.

Tabell 13. *Analysetall for jordprøver uttatt fra beite i 5—20 cm dybde. Forskjellige jordarter.*

Jordart	Gjødsling	Antall	pH	Lt.	Mt	MgO	Glt.
Morene, Rogaland	Sterk	14	5.4	3.2	18.4	14.9	15.3
	Svak	7	5.1	3.8	18.5	6.8	17.7
Morene, Mjøsbygdene, Hadeland .	Sterk	12	5.7	3.9	14.5	11.3	7.8
	Svak	12	5.5	1.1	6.6	6.9	6.9
Sand, Telemark	Sterk	5	5.2	2.3	8.1	1.6	7.4
	Svak	4	5.5	0.7	6.3	1.1	4.9
Sand, Østfold og Vestfold	Sterk	10	5.3	3.6	11.7	4.7	10.8
	Svak	4	5.6	2.2	6.9	2.6	5.1
Havleire, Østlandet	Sterk	11	5.5	1.9	11.2	10.6	5.9
	Svak	4	5.3	0.8	7.1	7.6	5.8

I tabell 13 er gitt analysetall for både sterk og svak gjødsling i ulike jordarter. En slik inndeling gir en viss pekepinn om enkelte særtrekk ved nærings-tilstanden i jorda. Ser en på tallene for begge gjødslingsstyrker, skiller sandjorda seg ut ved å ha låge analysetall for MgO. Videre har morenejorda i Rogaland høgt glødetap. Ved svak gjødsling er Lt og Mt høyere i morenejord fra Rogaland enn i de andre jordartene.

C. *Planteanalyser*1. *Middeltall og variasjon*

Hovedtabell II viser prosentisk innhold av K, Mg, Ca og P og variasjonsbredde for disse stoffene i plantematerialet. Bladmaterialet ble tørket ved 60 °C og hadde gjennomgående en tørrstoffprosent på 92, mens prøvene av knoller og røtter ble tørket ved 104 °C etter vanlig metode. Variasjonen i de kjemiske analysetallene er stor. En utregning av variasjonskoeffisienter viste at variasjonen i P stort sett var mindre enn for Ca og Mg. Beitegras var her et unntak. Kålrot (røtter) og beitegras viste forholdsvis liten variasjon, mens bygg og havre hadde stor variasjon. De fleste av variasjonskoeffisientene lå i området 15—30 prosent.

Planteanalyser har liten verdi, hvis ikke utvalgsmetoden er kjent. Det er tidligere gjort greie for innsamlingstid (tabell 1) og for hvilke plantedeler som ble samlet inn av de ulike vekster (s. 137). Ved sammenligning med analysetall fra andre undersøkelser må en hele tiden ha dette klart for seg. I denne undersøkelsen er plantematerialet som ble samlet inn i 1956 (enggras, bygg, havre), lite homogent, da utviklingstrinnet ikke har vært konstant. Som vist tidligere av BEESON (2), FAGAN (7), FRAPS og FUDCE (8), HART m. fl. (12), HOMB (13), LANGHAM m. fl. (16), WILSIE m. fl. (32) og ØDELIEN (37) går innholdet av P ned med stigende alder av plantene. For Ca er opplysningene fra disse forfatterne motstridende. THOMPSON (26) oppgir at ved 20 prosent tørrstoffavling av høstkveite er det allerede tatt opp bortimot 50 prosent av N og K. Også BARTHOLOMEW og JONSSON (1) og VIK (31) nevner at plantene tar opp svært mye K den første del av vekstsesongen. Da alle overjordiske plantedeler gikk inn i plantematerialet for grasartene, og da bare én mann skulle ta alle prøvene, har det ikke vært til å unngå at utviklingstrinnet har blitt noe ulikt. I beitegrasprøvene fra 1957 var det forholdsvis lett å holde utviklingstrinnet noenlunde konstant, og i poteter og rotvekster var det så klare regler for prøveuttak, at materialet må betraktes som ganske ganske homogent. Men sjøl om den sistnevnte delen av materialet er noenlunde homogent med hensyn til utviklingstrinn, har tida i vekstsesongen vært ulik.

En bedre innsamlingsmetode ville muligens være om de enkelte herredsgrover hadde tatt prøvene ved et bestemt tidspunkt og utviklingstrinn.

2. *Variasjon med gjødslingsstyrke (sterk—svak) og distrikt («Østlandet—Vestlandet»)*

Tidligere undersøkelser over kjemisk sammensetning av planter og gjødsling for planter av grasfamilien er utført av (BEESON (2), FRAPS m. fl. (8), FRØYSTAD (10), HVIDSTEN m. fl. (15), LEIN (17), PESTALOZZI og RETVEDT (22), SHERWOOD m. fl. (24), UHLEN (27), UVERUD (29), VANDECAVEYE og BAKER (30), ØDELIEN (33), ØDELIEN og HVIDSTEN (38)). Disse undersøkelsene har vist følgende: Uttrykt som prosent av tørt, eller lufttørt plantemateriale har P-innholdet i plantene økt med fosfor-gjødsling og dessuten med kalking. K-innholdet har tiltatt med kalium-gjødsling. Mg-innholdet har økt med magnesium-gjødsling og med kalking. En økning i den totale gjødslingsstyrken har ført til økning av K- og N-innholdet og nedgang av Mg-innholdet. For Ca og P er det til dels motstridende resultater, noe som kan skyldes at ulik gjødsling har ført til ulikt utviklingstrinn ved samtidig uttak av prøver.

Grupperingen i «Østlandet» — «Vestlandet» henger sammen med ulikheter i klima, jordbunnsforhold og gjødslingshistorie. Når det gjelder klimafaktoren,

har BEESON (2) hevdet at P-innholdet i plantemateriale er høyere og Ca-innholdet lågere ved stor nedbør. Ifølge MIDGLEY (20) opptas K lettere på sidlendt enn på opplendt jord. MALMER og SJØRS (19) har funnet svært høgt innhold av K i planter på myrjord. HALLGREN (11) og ØDELIEN (39) har vist at K-innholdet øker ved bedre vanntilgang.

Når det nedenfor brukes ordet innhold, menes prosent av lufttørt plantemateriale.

K-innholdet i plantematerialet var i denne undersøkelsen høyere ved sterk enn ved svak gjødsling på «Vestlandet». Forskjellen var signifikant bare i beitegras. Etter tabell 14 var det ikke noen entydig tendens til høyere K-innhold ved sterk gjødsling på «Østlandet», bortsett fra potetknoller og beitegras, hvor K-innholdet var signifikant høyere ved sterk enn ved svak gjødsling.

Tabell 14. Prosentisk innhold av K i forskjellige vekster ved sterk og svak gjødsling på «Østlandet» og «Vestlandet».

Materiale	År	Gjødsling	«Østlandet»		»Vestlandet»	
			Antall	% K	% K	Antall
Poteter, blad	1955	Sterk	6	3.47		
		Svak	4	2.76		
» knoller*	»	Sterk	6	2.41		
		Svak	4	1.90		
Kålrot, blad	»	Sterk	8	3.30	***	4.67 18
		Svak	4	3.79		4.39 13
» røtter*	»	Sterk	8	2.47		2.68 18
		Svak	4	2.58		2.64 13
Byggplanter	1956	Sterk	15	3.14	***	5.00 16
		Svak	9	3.33	***	4.63 7
Enggras	»	Sterk	16	1.72	***	3.00 22
		Svak	10	1.72	***	2.83 13
Beitegras	1957	Sterk	47	2.66	***	2.96 16
		Svak	33	1.99	**	2.51 12

* Prosenttallene gjelder her tørrstoff, mens de andre gjelder lufttørt materiale.

Det er ellers tydelig at K-innholdet har vært høyere på «Vestlandet» enn på «Østlandet» for de planteslagene som er analysert.

Her er det verdt å huske at Mt var høyere på «Vestlandet» enn på «Østlandet» i prøvene fra eng, kornåker og beite. Videre ble prøvene på «Vestlandet» tatt før prøvene på «Østlandet» i 1956 (tabell 1). Endelig lå gjødslingsnivået for kalium høyere på «Vestlandet» enn på «Østlandet» for korn, enggras og beitegras. Det blir derfor vanskelig å slå fast hvor stor del av variasjonen som henger sammen med klimaet. Den eneste differensen en kan legge vekt på i den forbindelse, må være for kålrot, blad. I jordprøvene fra potet- og rotvekstakrer var det ingen forskjell i Mt mellom «Vestlandet» og «Østlandet»,

videre var det ikke noen forskjell i gjødsling (ved sterk gjødsling) mellom de to distriktene. Grunnen til at det ikke er noen analysetall for poteter fra «Vestlandet», er at riset var visnet ned, da prøvene ble tatt ut.

Mg-innholdet i ulike planteslag har stort sett vært høyere ved svak enn ved sterk gjødsling (tabell 15), men bare et par av differensene er signifikante, nemlig for bygg og enggras på «Vestlandet». Regner en ut prosent Mg i middel for «Østlandet» og «Vestlandet» i beitegras, er differensen mellom sterk og svak gjødsling signifikant. En ser av tabell 15 at Mg-innholdet i planter av grasfamilien jamt over har vært høyere på «Vestlandet» enn på «Østlandet», mens det er omvendt for blad av kålrot. Med hensyn til kålrot, bør en huske at disse prøvene var tatt i et år med tørke på Østlandet, og at vi derfor kan stå overfor en konsentrasjonseffekt, idet tørrstoffinnholdet, og dermed aske-innholdet blir prosentisk større etter tørke.

Tabell 15. Prosentisk innhold av Mg i forskjellige vekster ved sterk og svak gjødsling på «Østlandet» og «Vestlandet».

Materiale	År	Gjødsling	«Østlandet»		«Vestlandet»	
			Antall	% Mg	% Mg	Antall
Poteter, blad	1955	Sterk	6	0.56		
		Svak	4	0.60		
» knoller*	»	Sterk	6	0.10		
		Svak	4	0.08		
Kålrot, blad	»	Sterk	8	0.23	0.21	18
		Svak	4	0.28 ----**----	0.20	13
» røtter*	»	Sterk	8	0.13	0.14	18
		Svak	4	0.16	0.16	13
Bygg	1956	Sterk	15	0.12	0.14	16
		Svak	9	0.15	*	7
Enggras	»	Sterk	16	0.11	0.12	22
		Svak	10	0.10 ----**----	*	13
Beitegras	1957	Sterk	47	0.15	0.15	16
		Svak	33	0.16	0.17	12

* Prosenttallene gjelder her tørrstoff, mens de andre gjelder lufttørt materiale.

De forholdsvis små bladavlingene av rotvekster på «Østlandet» kan ha ført bort mindre Mg alt i alt, sjøl om det prosentiske innhold har vært større. Videre var MgO-innholdet i jordprøver fra svaktgjødlede potet- og rotvekst-åkrer høyere på «Østlandet» enn på «Vestlandet» (tabell 9). At innholdet av Mg er større i prøver av bygg og enggras på «Vestlandet» enn på «Østlandet» henger sannsynligvis sammen med utviklingstrinnet (tabell I).

Det er ellers interessant å legge merke til de høge analysetallene i potet-riset.

Ca-innholdet ved ulik gjødsling på «Østlandet» og «Vestlandet» er oppført

i tabell 16. På «Vestlandet» er Ca-innholdet tallmessig litt høyere ved sterk enn ved svak gjødsling, men ingen av differensene er signifikante. For «Østlandet» er det heller ingen signifikante differenser.

Tabell 16. Prosentisk innhold av Ca i forskjellige vekster ved sterk og svak gjødsling på «Østlandet» og «Vestlandet».

Materiale	År	Gjødsling	«Østlandet»		«Vestlandet»	
			Antall	% Ca	% Ca	Antall
Poteter, blad	1955	Sterk	6	2.29		
		Svak	4	2.78		
» knoller*	»	Sterk	6	0.07		
		Svak	4	0.05		
Kålrot, blad	»	Sterk	8	2.06 ---***---	1.15	18
		Svak	4	2.39 ---***---	1.12	13
» røtter*	»	Sterk	8	0.45	0.45	18
		Svak	4	0.47	0.43	13
Bygg	1956	Sterk	15	0.51 ---**---	0.69	16
		Svak	9	0.54	0.66	7
Enggras	»	Sterk	16	0.36	0.38	22
		Svak	10	0.32	0.36	13
Beitegras	1957	Sterk	47	0.54	0.50	16
		Svak	33	0.52	0.47	12

* Prosenttallene gjelder her tørrstoff, mens de andre gjelder lufttørt materiale.

Det kan se ut som om gjødslingsstyrken ikke har hatt noen betydning for Ca-innholdet.

I bygg og enggras var Ca-innholdet noe høyere på «Vestlandet» enn på «Østlandet», noe som kan henge sammen med ulikt utviklingstrinn (tabell 1). En kan vel heller ikke se bort fra sortsforskjeller i bygg, da Goliat dominerte på «Vestlandet» og Herta på «Østlandet».

I blad av kålrot var innholdet av Ca omtrent dobbelt så høgt for «Østlandet» som for «Vestlandet». Det er i første rekke naturlig å tenke på forskjeller i tørrstoff- og askeinnhold, da avlingene var forholdsvis små på «Østlandet» i 1955 som følge av tørke. Videre kan det være spørsmål om Ca tas opp vanskeligere under fuktige forhold, som nevnt av BEESON (2).

Sommeren 1956 var nedbøren større på «Østlandet» enn på «Vestlandet». Det er mulig dette har bidratt til det lågere Ca-innholdet i bygg på «Østlandet».

P-innholdet viste høyere verdier ved sterk enn ved svak gjødsling både på «Østlandet» og «Vestlandet». Som tabell 17 viser, var forskjellen størst i beitegras.

Det var også entydig tendens til høyere P-verdier i prøvene fra «Vestlandet» i forhold til «Østlandet».

Etter tabell 4 var fosforgjødslingen høyere på «Vestlandet» enn på «Østlandet», og etter tabell 7 var Lt stort sett høyere ved sterk enn ved svak

Tabell 17. Prosentisk innhold av P i forskjellige vekster ved sterk og svak gjødning på «Østlandet» og «Vestlandet».

Materiale	År	Gjødsling	«Østlandet»		«Vestlandet»	
			Antall	% P	% P	Antall
Poteter, blad	1955	Sterk	6	0.27 *		
		Svak	4	0.21		
» knoller* .	»	Sterk	6	0.24		
		Svak	4	0.19		
Kålrot, blad	»	Sterk	8	0.42---*---	0.50	18
		Svak	4	0.39	0.46	13
» rotter*	»	Sterk	8	0.34	0.37	18
		Svak	4	0.31	0.35	13
Bygg	1956	Sterk	15	0.36---***---	0.51	16
		Svak	9	0.35	0.41	7
Enggras	»	Sterk	16	0.27---***---	0.34	22
		Svak	10	0.25---***---	0.34	13
Beitegras	1957	Sterk	47	0.38---***---	0.43	16
		Svak	33	0.25---***---	0.38	12

* Prosenttallene gjelder her tørrstoff, mens de andre gjelder lufttørt materiale.

gjødning og høyere på «Vestlandet» enn på «Østlandet». Ulikhetene i P-verdiene i tabell 17 må derfor antas å være en følge av gjødningen, dels på kort, dels på lang sikt.

Som en sammenfatning av disse resultatene kan en si at sterk gjødning har ført til:

- 1) høyere K-innhold i poteter (knoller) og beitegras,
- 2) høyere P-innhold i poteter (blad) og beitegras, og i bygg på «Vestlandet»,
- 3) lågere Mg-innhold, særlig i bygg og enggras på «Vestlandet»,
- 4) ubetydelige forandringer i Ca-innholdet.

Av planteslagene har kålrot vært minst påvirket av gjødslingsstyrken.

I forhold til «Østlandet» hadde prøvene fra «Vestlandet»:

- 1) høyere P- og K-innhold i kålrot (blad), bygg og enggras,
- 2) omtrent samme innhold av Mg,
- 3) lågere Ca-innhold i kålrot (blad) og høyere Ca-innhold i bygg.

Hovedårsakene til disse virkningene må søkes i gjødslingseffekter, dels på kort, dels på lang sikt. Muligens kan det også foreligge klimaeffekter, men det er vanskelig å skille ut disse. Da materialet dessuten er lite, bør en være forsiktig med å overføre konklusjonene til andre forhold.

3. Sammenheng mellom innholdet av K, Mg, Ca og P i overjordiske og underjordiske plantedeler

Tabell 18 viser korrelasjonskoeffisienter (*r*) og regresjonskoeffisienter (*b*) for sammenhengen i kjemisk sammensetning mellom overjordiske og underjordiske plantedeler i poteter og kålrot.

Tabell 18. Korrelasjonskoeffisienter (*r*) og regresjonskoeffisienter (*b*) for sammenhengen mellom analysetall for blad (*x*) og lagringsorganer (*y*) i poteter og kålrot.

Vekstslag	År	<i>r</i> , <i>b</i>	Antall	% K	% Mg	% Ca	% P
Poteter	1955	<i>r</i>	19	0.45*	0.15	0.25	0.57**
»	»	<i>b</i> _{yx}	»	0.19*			0.68**
Kålrot	1955	<i>r</i>	46	0.40**	0.37*	0.07	0.40**
»	»	<i>b</i> _{yx}	»	0.19**	0.17*		0.25**

Korrelasjonskoeffisientene er signifikante for K og P i poteter og kålrot, dessuten for Mg i kålrot.

For hver enhets økning i K-innholdet i potetblad (kålrotblad) har K-innholdet økt med ca. 0.2 enheter i knoller (røtter). For P-innholdet er økningen større. For Ca ble det ikke funnet noen signifikant korrelasjon.

D. Sammenheng mellom analysetall innbyrdes

1. Sammenheng mellom jordanalyser

Korrelasjonsberegninger for jordanalyser er utført for prøver fra beite, 0—5 cm dybde, 1957. Analyseverdiene for Mt, Lt, MgO og Glt. er transformert til logaritmer for å få utjevnet noe av den høyre-skjeve fordelingen av analysetallene. Tabell 19 viser korrelasjonskoeffisienter for sammenhengen mellom analysetallene innbyrdes. Det er regnet ut gjennomsnittlige korrelasjoner for hele materialet, der korrelasjonene for de enkelte grupper var forholdsviss like.

pH var negativt korrelert med Log Glt. i alle grupper. For «Østlandet» er korrelasjonene signifikante. I middel for hele materialet (108 prøver) var $r = -0.41^{***}$.

pH var videre positivt korrelert med Log MgO for «Østlandet», sterk gjødsling, men negativt korrelert med Log MgO for «Østlandet» svak gjødsling. Det kan her nevnes at den siste korrelasjonen ikke var signifikant når jordprøver med ekstrem *pH* ($pH < 5.0$, $pH > 7.0$) ble eliminert fra materialet. Korrelasjonene mellom *pH* og Log MgO er ellers negative også for «Vestlandet», men de er ikke signifikante.

Mellom *pH* og Log Mt var det ingen signifikante korrelasjoner. Derimot var *pH* positivt korrelert med Log Lt ved sterk gjødsling, «Vestlandet». Dette kan skyldes at kalking har gjort P mer løselig i jorda.

Log Lt viste ingen signifikante korrelasjoner med hverken Log Glt. eller Log MgO. Som ventet var korrelasjonen mellom Log Lt og Log Mt positiv. Ved sterk gjødsling på «Østlandet» var korrelasjonen signifikant. I middel for alle prøver var $r = 0.59^{***}$. Denne korrelasjonen er ganske sikkert en gjødslingseffekt på grunn av samtidig tilførsel av K og P.

Tabell 19. *Korrelasjonskoeffisienter for sammenhengen mellom analysetall i jordprøver fra beite, 0—5 cm dybde, 1957.*

Landsdel	Gjødsling	Antall	Variant	Log MgO	Log Mt	Log Lt	pH
«Østlandet»	Sterk	47	Log Glt.	—0.12	0.00	0.03	—0.42**
	Svak	33	—»—	0.54**	0.60***	0.16	—0.63***
«Vestlandet»	Sterk	16	—»—	—0.04	0.37	—0.10	—0.44
	Svak	12	—»—	—0.22	0.19	0.42	—0.45
Alle prøver		108	—»—		0.54***		—0.41***
«Østlandet»	Sterk	47	Log MgO		0.48***	0.13	0.32*
	Svak	33	—»—		0.25	0.00	—0.56***
«Vestlandet»	Sterk	16	—»—		—0.02	—0.03	—0.30
	Svak	12	—»—		—0.09	—0.03	—0.46
«Østlandet»	Sterk	47	Log Mt			0.50***	0.35
	Svak	33	—»—			0.18	—0.16
«Vestlandet»	Sterk	16	—»—			0.34	—0.16
	Svak	12	—»—			0.28	0.13
Alle prøver		108	—»—			0.59***	
«Østlandet»	Sterk	47	Log Lt				0.19
	Svak	33	—»—				—0.02
«Vestlandet»	Sterk	16	—»—				0.52*
	Svak	12	—»—				—0.23

Log Mt var positivt korrelert med *Log Glt.* ved svak gjødsling på «Østlandet». I middel for alle prøver var $r = 0.54^{***}$, og *Log Mt* økte i middel med 0.52 enheter for én enhets økning i *Log Glt.* Årsaken til denne effekten kan være variasjoner i volumvekt eller forhold vedrørende adsorpsjon av K^+ -joner til kolloidene i jorda. Da det ikke er utført måling av ombyttingskapasitet og fordeling av ombyttbare katjoner, kan det ikke trekkes noen slutninger om dette forholdet. Som OLAND (21), viste, var den største delen av katjonombyttingskapasiteten knyttet til det organiske materialet i noen jordprøver fra Vestlandet.

Log Mt var videre positivt korrelert med *Log MgO* i prøver fra «Østlandet», sterk gjødsling ($r = 0.48^{***}$), noe som kan ha sammenheng med forhold som ikke er undersøkt i dette materialet, nemlig ombyttingskapasitet og mengdeforholdet mellom ombyttbare katjoner.

Log Mt var videre positivt korrelert med *Log Lt*, men ikke med pH.

Log MgO var positivt korrelert med *Log Glt.* ved svak gjødsling på «Østlandet». Forklaringen kan være som for *Log Mt*, men på grunn av for lite kjennskap til materialet kan det ikke trekkes noen slutninger.

For hele materialet sett under ett, har vi

negativ korrelasjon pH	—	glødetap
positiv »	Log Mt	— glødetap
positiv »	Log Mt	— Log Lt.

2. Sammenheng mellom planteanalyser

Det er nevnt tidligere at enggras og kornplanter varierte i utviklingstrinn ved høsting. For beitegras var det liten variasjon i utviklingstrinn, men i høstetiden var det naturligvis variasjon. En har likevel funnet det brukbart

å foreta en del korrelasjonsberegninger i dette materialet. Korrelasjonskoeffisienter for innbyrdes sammenheng mellom prosentisk innhold av stoffene K, Mg, Ca og P er oppført i tabell 20.

Tabell 20. *Korrelasjonskoeffisienter for sammenhengen mellom analysetall i plantepøver fra beite 1957.*

Landsdel	Gjødsling	Antall	Variant	% Ca	% Mg	% K
«Østlandet»	Sterk	47	% P	0.29*	0.27	0.55***
	Svak	33	»	0.18	0.08	0.62***
«Vestlandet»	Sterk	16	»	0.18	-0.11	0.22
	Svak	12	»	0.36	0.29	0.27
Alle prøver		108	»			0.76***
«Østlandet»	Sterk	47	% Ca		0.38**	0.10
	Svak	33	»		0.29	0.51**
«Vestlandet»	Sterk	16	»		0.24	-0.04
	Svak	12	»		0.08	0.03
Alle prøver		108	»		0.24*	
«Østlandet»	Sterk	47	% Mg			0.06
	Svak	33	»			0.01
«Vestlandet»	Sterk	16	»			0.24
	Svak	12	»			-0.76**

Tabell 20 viser at K-innholdet var positivt korrelert med innholdet av Ca («Østlandet», svak gjødsling) og med innholdet av P («Østlandet», sterk og svak gjødsling) og negativt korrelert med innholdet av Mg («Vestlandet», svak gjødsling). Videre var Mg-innholdet positivt korrelert med Ca-innholdet («Østlandet», sterk gjødsling). Ca-innholdet var positivt korrelert med P-innholdet («Østlandet», sterk gjødsling). Det var ingen signifikante korrelasjoner mellom Mg- og P-innholdet:

I middel for alle prøver var korrelasjonen mellom K- og P-innholdet signifikant ($r = 0.76^{***}$), likedan var korrelasjonen mellom Mg- og Ca-innholdet ($r = 0.24^*$) signifikant.

I tidligere undersøkelser har COOPER og WILSON (4) funnet negativ korrelasjon mellom K og Ca i beitegras. ROLL-HANSEN (23) fant derimot i forsøk med kålrot at kalking økte K-innholdet i bladene, og at det var en tendens til høyere K-innhold ved høyere CaO-innhold.

En skulle kunne anta at forandringer i askeinnholdet kunne føre til positive korrelasjoner mellom anjoner og katjoner, siden den totale ladningen må være 0. Dette er sannsynligvis forklaringen på den positive korrelasjonen mellom K- og P-innholdet, og mellom Ca- og P-innholdet.

Den positive korrelasjonen mellom K og Ca («Østl.», svak gjødsling), kan skyldes varierende askeinnhold.

Den positive korrelasjonen mellom Mg og Ca skyldes sannsynligvis også vekslinger i askeinnholdet.

I en del av materialet ble det tatt analyser av total-N («Østlandet», svak gjødsling). Ved beregningen ble prøver hvor pH i jordanalysene var mindre enn 5.1 eller større enn 7.0 eliminert. Det viste seg nemlig at variasjonen gikk sterkt ned ved å holde de nevnte prøver utenom beregningene. I og for seg er dette en svak grunn for oppdeling av materialet, men det er likevel

av en viss interesse å foreta slike analyser. Ved denne nye oppdelingen var det 30 prøver (mot tidligere 33) i denne gruppen.

Både korrelasjonen mellom K og N ($r = 0.67^{***}$) og mellom P og N ($r = 0.73^{***}$) var signifikant positive. Positive korrelasjoner mellom K og N er påvist tidligere av HVIDSTEN, ØDELIEN, BÆRUG, TOLLERSRUD (15). Ved salpetergjødning til kulturbeite steg både N- og K-innholdet sterkt i beitegraset.

Da det vanligvis blir gjødslet med både N, P og K, er det nokså rimelig at de kan være innbyrdes positivt korrelert i plantematerialet.

3. Sammenheng mellom plante- og jordanalyser

Tabell 21 viser korrelasjonskoeffisienter for sammenheng mellom analysetall i plante og jord. Jordprøvene er tatt fra det øverste 5 cm sjikt.

Tabell 21. Korrelasjonskoeffisienter for sammenhengen mellom analysetall for plante- og jordprøver (0—5 cm dybde) fra beite, 1957.

Landsdel	Gjødsling	Antall	Variant	% P	% Ca	% Mg	% K
«Østlandet»	Sterk	47	Log Glt.	0.08	0.19	0.12	— 0.16
	Svak	33	»	— 0.10	0.00	0.43*	0.00
«Vestlandet»	Sterk	16	»	0.14	— 0.16	0.00	— 0.19
	Svak	12	»	— 0.41	— 0.28	0.09	— 0.28
«Østlandet»	Sterk	47	Log MgO	— 0.07	0.07	0.32*	0.14
	Svak	33	»	— 0.08	0.00	— 0.03	0.07
«Vestlandet»	Sterk	16	»	0.05	— 0.35	0.25	0.16
	Svak	12	»	— 0.17	— 0.17	— 0.14	0.00
«Østlandet»	Sterk	47	Log Mt	0.25	— 0.15	0.11	0.43**
	Svak	33	»	0.13	— 0.08	0.28	0.31
«Vestlandet»	Sterk	16	»	0.26	— 0.38	0.28	0.36
	Svak	12	»	— 0.09	— 0.49	— 0.37	0.51
Alle prøver		108	»				0.62***
«Østlandet»	Sterk	47	Log Lt	0.35*	0.06	0.01	0.51***
	Svak	33	»	0.47**	— 0.31	— 0.19	0.18
«Vestlandet»	Sterk	16	»	0.27	0.21	0.40	0.49(*)
	Svak	12	»	0.18	0.06	— 0.28	0.34
Alle prøver		108	»	0.68***			0.64***
«Østlandet»	Sterk	47	pH	0.23	0.36*	0.02	0.27
	Svak	33	»	0.14	0.21	— 0.19	0.14
«Vestlandet»	Sterk	16	»	— 0.11	0.67**	0.18	0.32
	Svak	12	»	0.25	0.47	— 0.22	0.30
Alle prøver		108	»		0.33**		0.24*

Prosent K i plantematerialet viste ingen sammenheng med Log Glt., Log MgO og pH for de enkelte grupper. I middel for hele materialet var det imidlertid signifikant positiv korrelasjon mellom prosent K og pH ($r = 0.24^*$). Ved sterk gjødning på «Østlandet» var prosent K positivt korrelert med Log Mt ($r = 0.43^{**}$). Også i de andre gruppene var det samme tendens til positiv korrelasjon, og i middel for hele materialet var $r = 0.62^{***}$. Videre var prosent K positivt korrelert med Log Lt ved sterk gjødning på «Østlandet». Tendensen gjaldt også de andre grupper, og i middel var $r = 0.64^{***}$.

Prosent Mg i plantematerialet var positiv korrelert med Log Glt. ved svak

gjødsling på «Østlandet», med Log MgO ved sterk gjødsling på «Østlandet», men ikke med Log Mt, Log Lt og pH.

Prosent Ca var positivt korrelert med pH ved sterk gjødsling. I middel for hele materialet var $r = 0.33^{**}$.

Prosent P var positivt korrelert med Log Lt på «Østlandet». I middel for hele materialet var $r = 0.68^{***}$.

I en del prøver («Østlandet», svak gjødsling), ble som nevnt før, total-N bestemt. Her var korrelasjonen mellom prosent N og Log Glt. signifikant ($r = 0.39^*$).

Det kan ha interesse å eliminere visse innbyrdes korrelasjoner i plantematerialet. Når det gjelder prosent K, kan innbyrdes korrelasjoner mellom prosent K på den ene siden og prosent Mg, prosent Ca, prosent P på den andre elimineres fra totalvariasjonen. Etter at dette var gjort, ble det regnet ut korrelasjoner mellom «korrigerte» analysetall (for plantematerialet) og jordanalyserne. I middel for hele materialet var «Korrigeret» prosent K positivt korrelert med Log Mt ($r = 0.34^{***}$). «Korrigeret» prosent Ca var negativt korrelert med Log Glt. ($r = -0.27^{**}$), negativt korrelert med Log Mt ($r = -0.33^{***}$) og positivt korrelert med pH ($r = 0.32^{***}$). «Korrigeret» prosent P var positivt korrelert med Log Lt ($r = 0.32^{***}$). Rundt regnet kan en si at ca. 10 prosent av variasjonen i «korrigerte» analysetall hang sammen med variasjonen for tilsvarende analysetall i jord.

I materialet fra byggårer i 1956 var det i middel for alle prøver ($n = 47$) positiv korrelasjon mellom prosent K og Log Mt ($r = 0.69^{**}$), positiv korrelasjon mellom prosent Ca og pH ($r = 0.66^{**}$) og positiv korrelasjon mellom prosent P og Log Lt ($r = 0.61^{**}$). I eng (42 prøver) var det positiv korrelasjon mellom prosent K og Log Mt ($r = 0.47^{**}$). Som tidligere nevnt varierte utviklingstrinnet for byggplanter og enggras.

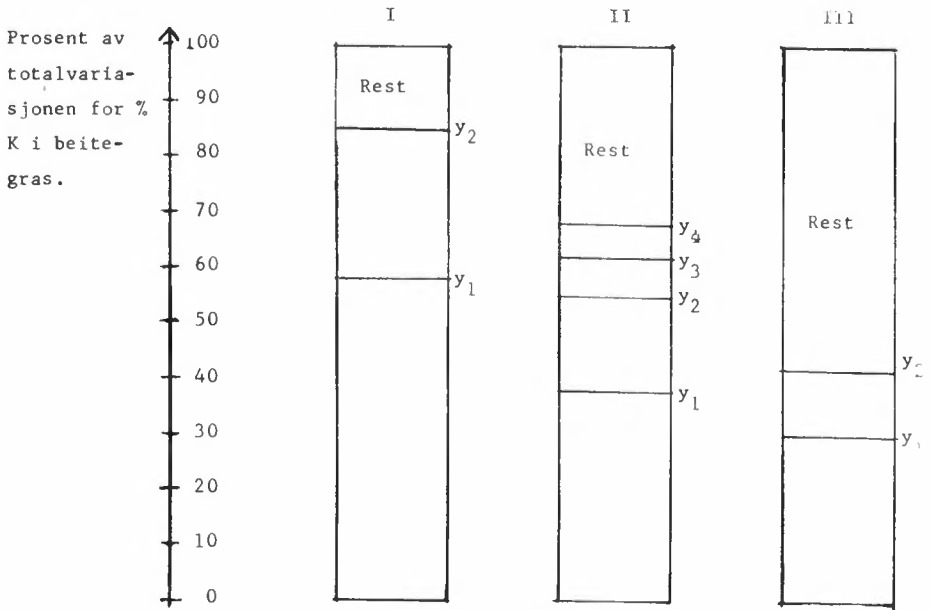
En vurdering av de oppnådde resultater viser at korrelasjonskoeffisientene jamt over var små, videre at signifikante korrelasjoner forekom stort sett der en kunne vente det, nemlig mellom det prosentiske innholdet av et stoff i planten og tilsvarende analysetall i jorda. En kan her snakke om korttids- og langtidseffekter. Gjødslingen det ene året er en korttidseffekt og påvirker den kjemiske sammensetning av plantene direkte, mens analysetallet i jorda delvis skyldes en langsiktig gjødslingseffekt. MACY (18) hevdet at det fins en *kritisk prosent* og en *minimumsprosent* for innholdet av et visst stoff i plantemateriale, og at det foregår en tilpasning mellom disse to mengdene. COOPER, MICHELL og PAGE (5) har hevdet at opptaket av joner må ha sammenheng med den energien som kreves for å få tatt opp stoffene og at derfor joneses elektrodepotensialer har større betydning enn konsentrasjonen i vekstsubstratet.

I det foreliggende materialet er det ikke mulig å skille den årlige gjødslingseffekten og virkningen av tidligere gjødsling fra hverandre. Når det ved sterk gjødsling på «Østlandet» var positiv korrelasjon mellom prosent K og Log Mt, tyder dette på en gjødslingseffekt.

4. Multiple korrelasjoner og regresjoner for plante- og jordanalyser i prøver fra beite 1957

Det er av en viss interesse å finne om totalvariasjonen av hvert analysetall for plantematerialet viser sammenheng med en samtidig variasjon i flere av de andre analysetallene som er bestemt, både i plante- og jordprøver.

For å løse denne oppgave er det brukt en variant av den vanlige multiple regresjonsanalysen. Denne varianten kan vi kalle en «styrkeanalyse», fordi de uavhengige variable kommer inn etter en rangordning som er bestemt av hvor mye tilleggsopplysninger de kan gi om total-variasjonen av den avhengige variable. Kvadratet av den multiple korrelasjonskoeffisienten angir den fraksjon av totalvariasjonen som henger sammen med de uavhengige variable. La oss som eksempel kalle den avhengige variable for x_a og de uavhengige variable for x_b, x_c, \dots, x_k . La oss videre anta at korrelasjonen mellom x_a og x_d er størst av de bruttokorrelasjonene hvor x_a går inn. Den «sterkeste» av de uavhengige variable blir altså x_d . Deretter elimineres alle innbyrdes korrelasjoner mellom x_d og resten av de uavhengige variable. En finner så at x_j gir størst tillegg i opplysning om totalvariasjonen av x_a . Slik



Figur 1. Prosent av totalvariasjonen i % K (i beitegras) som henger sammen med andre analysetall.

I. «Vestlandet», svak gjødsling:

$$y_1 = -9.06x_1 + e \quad x_1 = \% \text{ Mg}$$

$$y_2 = -10.96x_1 + 5.11x_2 + e \quad x_2 = \% \text{ P}$$

II. «Østlandet», svak gjødsling:

$$y_1 = 4.21x_1 + e$$

$$y_2 = 3.71x_1 + 1.28x_2 + e$$

$$y_3 = 3.43x_1 + 1.37x_2 + 0.79x_3 + e$$

$$y_4 = 3.40x_1 + 1.60x_2 + 0.60x_3 - 3.50x_4 + e$$

$$x_1 = \% \text{ P}$$

$$x_2 = \% \text{ Ca}$$

$$x_3 = \text{Log Mt}$$

$$x_4 = \% \text{ Mg}$$

III. «Østlandet», sterk gjødsling:

$$y_1 = 3.14x_1 + e$$

$$y_2 = 2.41x_1 + 0.46x_2 + e$$

$$x_1 = \% \text{ P}$$

$$x_2 = \text{Log Lt}$$

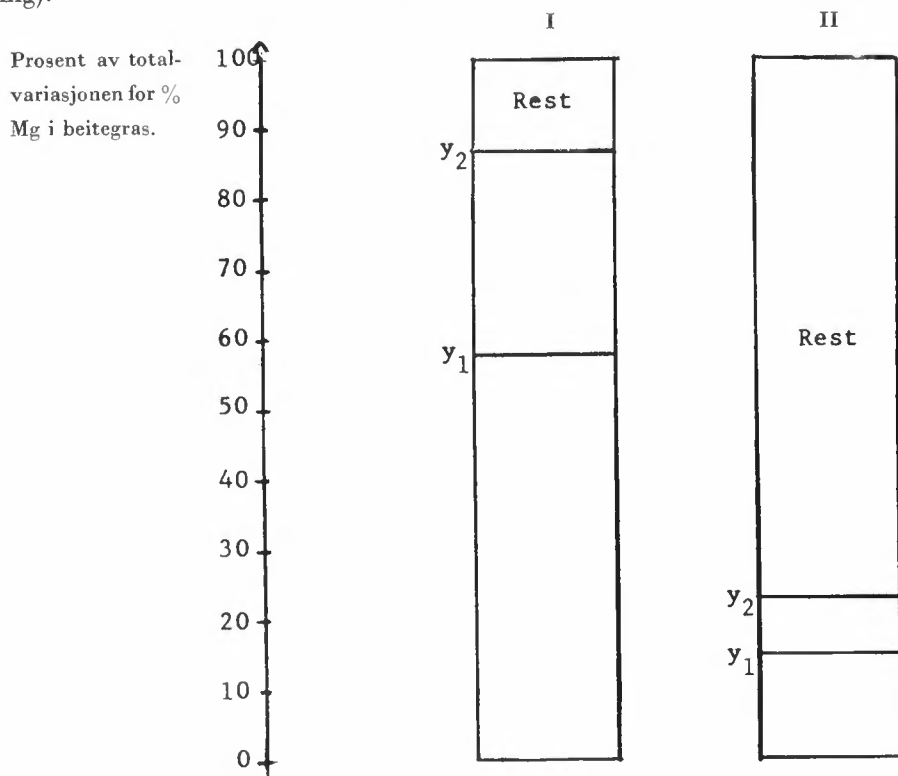
e = tilfeldig feil; x_i, y_j = avvik i x_i - og y_j -verdier.

fortsettes det inntil det ikke lenger er signifikant tilleggsopplysning om variasjon av x_2 . Det viser seg ofte at det da er ganske få variable som betyr noe ved analysen. I denne analysen er brukt en lineær modell uten samspill.

Ved beregningene var følgende analysetall brukt: prosent K, prosent Mg, prosent Ca, prosent P, pH, Log Mt, Log Lt og Log MgO. Analysen er bare utført for prøver fra beite (1957). Jordanalysene gjelder 0—5 cm dybde.

Prosent K og andre analysetall. Figur 1 viser hvor mye av totalvariasjonen i prosent K som kan forklares ut fra lineær sammenheng med andre analysetall.

Mellom 42 prosent og 85 prosent av totalvariasjonen i prosent K henger sammen med den samtidige variasjonen av prosent P og Log Lt («Østlandet», sterk gjødsling), prosent P, prosent Ca, Log Mt og prosent Mg («Østlandet», svak gjødsling), og med prosent Mg og prosent P («Vestlandet», svak gjødsling).



Figur 2. Prosent av totalvariasjonen i % Mg (i beitegras) som henger sammen med andre analysetall.

I. «Vestlandet», svak gjødsling:

$$y_1 = -0.064x_1 + e \quad x_1 = \% \text{ K}$$

$$y_2 = -0.076x_1 + 0.43x_2 + e \quad x_2 = \% \text{ P}$$

II. «Østlandet», sterk gjødsling:

$$y_1 = 0.071x_1 + e \quad x_1 = \% \text{ Ca}$$

$$y_2 = 0.067x_1 + 0.017x_2 + e \quad x_2 = \text{Log MgO}$$

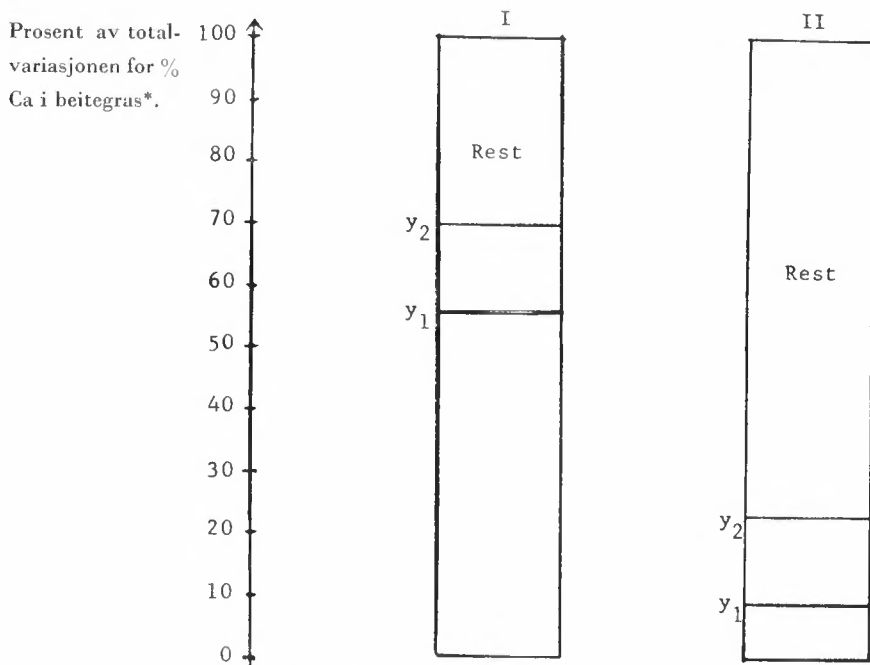
e = tilfeldig feil; x_i, y_j = avvik i x_i - og y_j -verdier.

For alle prøver ($n = 108$) viste 70 prosent av totalvariasjonen i prosent K (x_0) sammenheng med samtidig variasjon av prosent P (x_1), prosent Mg (x_2), Log Mt (x_3) og prosent Ca (x_4) nevnt i rekkefølge. Koeffisientene for de enkelte x -er går fram av ligningen nedenfor:

$$x_0 = 3.01x_1 - 4.72x_2 + 0.71x_3 + 0.87x_4 + \dots$$

Det er neppe noen grunn til å legge særlig vekt på en slik utregning, men en kan vel si den understøtter det som ble sagt tidligere om gjødsling på kort og lang sikt som årsak til variasjon i innholdet av et stoff.

Det kan ellers nevnes at det ble foretatt en multipel regresjonsanalyse i prøver fra «Østlandet», svak gjødsling, hvor prøver med pH mindre enn 5.1 og større enn 7.0 var eliminert fra materialet. Her var også prosent total-N i plantematerialet med, og en fant at 72 prosent av totalvariasjonen i prosent K



Figur 3. Prosent av totalvariasjonen i % Ca (i beitegras) som henger sammen med andre analysetall.

* % Ca korrigert for innbyrdes korrelasjoner med % K, % Mg og % P.

I. «Vestlandet», sterk gjødsling:

$$\begin{aligned} y_1 &= 0.10x_1 + e & x_1 &= \text{pH} \\ y_2 &= 0.094x_1 - 0.13x_2 + e & x_2 &= \text{Log Mt} \end{aligned}$$

II. «Østlandet», svak gjødsling:

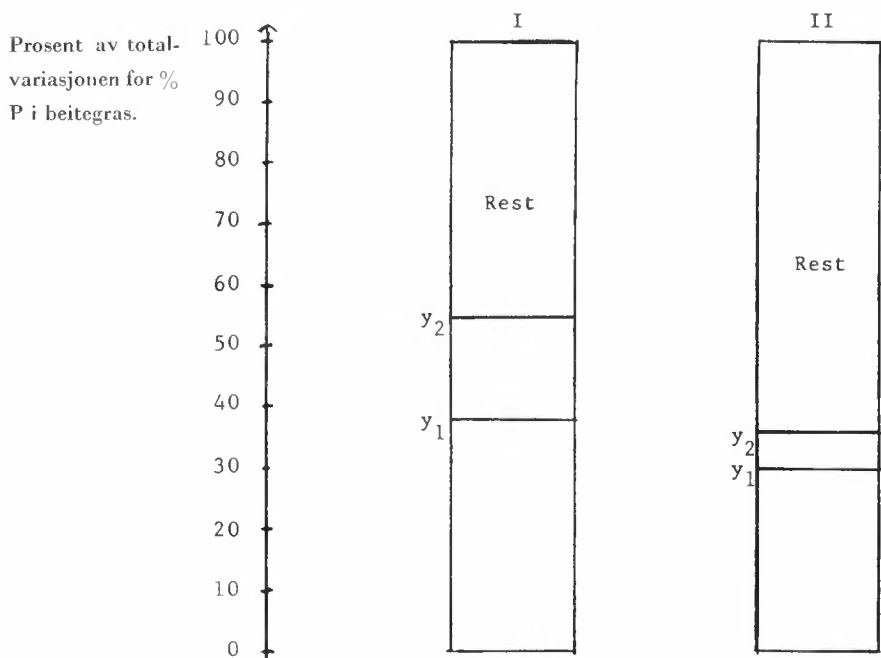
$$\begin{aligned} y_1 &= 0.12x_1 + e & x_1 &= \text{pH} \\ y_2 &= 0.17x_1 - 0.27x_2 + e & x_2 &= \text{Log Mt} \end{aligned}$$

e = tilfeldig feil; x_i, y_j = avvik i x_i — og y_j -verdier.

kunne forklares ut fra variasjonen i prosent N, prosent Ca, Log Lt og Log Mt, nevnt i den rekkefølge de betydde noe for totalvariasjonen. Prosent P og prosent Mg var altså ikke med blant de betydningsfulle variable i dette tilfelle, noe som bl. a. henger sammen med innbyrdes korrelasjoner. Det er likevel av interesse at prosent N, Log Mt og Log Lt, var blant de betydningsfulle variable, da dette igjen tyder på at gjødslingseffekter spiller en vesentlig rolle for variasjonen i planteanalyser.

Prosent Mg og andre analysetall. Figur 2 viser hvor mye av totalvariasjonen i prosent Mg som henger sammen med variasjon i andre analysetall.

Ved svak gjødsling på «Vestlandet» ble 87 % av totalvariasjonen i % Mg forklart ved samtidig variasjon i prosent K og prosent P. Ved sterk gjødsling på «Østlandet» ble 23 prosent av variasjonen i prosent Mg forklart ved samtidig variasjon i prosent Ca og Log MgO. Det var her ikke noe grunnlag for en beregning av hele materialet under ett (se tabell 21).



Figur 4. Prosent av totalvariasjonen i % P (i beitegras) som henger sammen med andre analysetall.

I. «Østlandet», svak gjødsling:

$$y_1 = 0.091x_1 + e$$

$$y_2 = 0.081x_1 + 0.080x_2 + e$$

$$x_1 = \% \text{ K}$$

$$x_2 = \text{Log Lt}$$

II. «Østlandet», sterk gjødsling:

$$y_1 = 0.097x_1 + e$$

$$y_2 = 0.097x_1 + 0.093x_2 + e$$

$$x_1 = \% \text{ K}$$

$$x_2 = \% \text{ Ca}$$

e = tilfeldig feil; x_i , y_j = avvik i x_i - og y_j -verdier.

Prosent Ca og andre analysetall. Det viste seg at det ikke eksisterte noen signifikante multiple korrelasjoner for sammenhengen mellom prosent Ca og andre analysetall, så lenge alle disse gikk inn i den multiple regresjonsanalysen. Ved å eliminere de innbyrdes korrelasjonene i plantematerialet kom det imidlertid fram to signifikante multiple korrelasjoner mellom de korrigerede Ca-verdiene og jordanalyser. Resultatene er vist i figur 3.

Den samtidige variasjonen i pH og Log Mt, forklarte 23 prosent av totalvariasjonen i korrigert prosent Ca ved sterk gjødsling på «Østlandet» og 70 prosent av totalvariasjonen ved sterk gjødsling på «Vestlandet». Regresjonen var positiv med hensyn på pH og negativ med hensyn på Log Mt. Dette og at de signifikante multiple regresjonene forekommer ved sterk gjødsling, tyder på at vi står overfor gjødslingseffekter. Mye K i jorda har her altså vært med på å senke innholdet av Ca i plantematerialet.

Prosent P og andre analysetall. Figur 4 viser hvor mye av totalvariasjonen i prosent P som henger sammen med samtidig variasjon av andre analysetall.

K-innholdet i planten er med som første faktor både ved sterk og svak gjødsling. Ved sterk gjødsling kommer prosent Ca inn som andre faktor, og ved svak gjødsling Log Lt. Regresjonen var positiv med hensyn på begge størrelser.

Det er interessant at P-innholdet i jord bare har hatt betydning ved svak gjødsling. Det samme gjaldt for K-innholdet i jord i forhold til K-innholdet i plante (se fig. 1.). Holder en seg til resultatene for «Østlandet», var det forholdsvis mer av totalvariasjonen i prosent P og prosent K som hang sammen med andre analysetall ved svak enn ved sterk gjødsling (se fig. 1. og fig. 4.). Det er vanskelig å tyde dette på annen måte enn at den årlige gjødslingen er viktigere enn andre faktorer ved sterk gjødsling.

E. Opplysninger om krampe (tetani) og husmannssjuka

I samband med innsamling av opplysninger om gjødsling er det stilt spørsmål om mangelsjukdommer på husdyra.

I tabell 22 er gitt middeltall for jord- og planteanalyser i prøver fra steder med krampe (K), husmannssjuka (HS) samt for hele materialet (M).

Tallene for relativ forekomst av mangelsjukdommene er temmelig høge. Relativ forekomst er prosentvis antall prøver fra bruk hvor det har forekommet krampe eller husmannssjuka i forhold til total antall prøver i hver gruppe. Sjøl om det har vært bare ett tilfelle av vedkommende mangelsjukdom på garden, er prøvene regnet med. Da det er mange svakheter ved klassifiseringen på dette punkt, er tallene for relativ forekomst rundet av til nærmeste 5 prosent. Det er ingen grunn til å ta tallene som uttrykk for en virkelig forekomst, da det er tatt 2 prøver fra noen eiendommer og bare 1 fra andre. Derfor kan tallene bare brukes til sammenligning innen materialet.

Forekomsten av krampe var større på «Vestlandet» enn på «Østlandet» og større ved sterk enn ved svak gjødsling. Videre var det mer av husmannssjuka på «Vestlandet» enn på «Østlandet».

Det er en utpreget forskjell mellom jordarter i prøvene fra 1957. Den relative forekomst av krampe på leirjord er bare 10 prosent, mens samme tall i sandjord fra Follidal og Alvdal er hele 55 prosent. Etter tabell 13 var MgO-innholdet lågt i sandjord. Husmannssjuka ser ut til å ha vært mest utbredt på den humusrike morenejorda i Rogaland og på moldjord. Jordanalyser fra

Tabell 22. Relativ forekomst av krampe (tetani) (K), husmannssjuke (HS), samt analyse tall i middel for jordprøver fra bruk med krampe og husmannssjuke, sammenlignet med middel for alle jordprøver (M).

	1955, 0—20 cm		1956, 0—20 cm		1957, 0—5 cm		1957, 5—20 cm	
	K	HS	K	HS	K	HS	K	HS
Rel. forekomst (%)	30	30	25	30	30	40		
— sterk gjødsling	35	25	35	25	50	45		
— svak »	20	35	15	40	10	35		
Rel. forekomst, «Østlandet»	25	20	20	15	25	30		
— «Vestlandet»	30	35	30	45	35	60		
— morenejord, Rogaland					30	55		
— » Mjøsygdene, Hadeland					25	30		
— leirjord, Østlandet					10	30		
— sandjord, Telemark					25	35		
— » Follidal, Alvdal					55	20		
— » Østfold					40	25		
— » moldjord og myrjord					20	60		
pH	5.9	5.9	6.1	5.7	5.6	5.4	5.5	5.3
Lt	10.2	10.0	11.1	9.2	11.3	9.3	8.9	2.2
Mt	23.4	20.4	22.6	19.8	36.2	38.5	30.7	13.5
MgO	11.8	13.4	20.8	11.8	14.1	16.8	15.1	8.9
Glt.					16.8	20.6	16.2	12.4
% K i beitegras					2.78	2.66	2.50	
% Mg i beitegras					0.15	0.15	0.16	
% Ca »					0.56	0.53	0.53	
% P »					0.41	0.39	0.36	

* MgO ikke bestemt i alle jordprøver.

bruk med krampe har hatt lågere MgO og høgere Mt. I 1957 var det også en tendens til høgere Lt i «krampeprøver».

Jordprøver fra bruk med husmannssjuka har hatt mindre MgO-innhold i jord i 1955 og 1956, og større glødetap i jordprøvene fra 1957. Det var også en tendens til lågere pH.

Planteanalyser fra 1957 viste høgere innhold av P og K og mindre innhold av Mg i prøver fra bruk med krampe og husmannssjuka. For P og K var tendensen tydeligst for krampe. Prøvene fra bruk med krampe og husmannssjuka går inn i totalmidlet. Derfor er differensene i virkeligheten større. HVIDSTEN, ØDELIEN, BÆRUG, TOLLERSRUD (15) har funnet at kyr på beite som er sterkt gjødslet med K eller K + N har hatt mindre Mg i blodserum enn kyr på svakere gjødslet beite. Forekomst av krampe var størst ved stort forhold $K/(Ca + Mg)$ eller ved stort K-innhold. Etter hovedtabell III var $K/(Ca + Mg)$ større ved sterk enn ved svak gjødsling, og større på «Vestlandet» enn på «Østlandet» i beitegras. Også i enggras var forskjellen mellom «Vest-» og «Østlandet» tydelig. $K/(Ca + Mg)$ har med andre ord vært høgst ved størst forekomst av krampe.

K-P og Mg-Ca var positivt korrelert i beitegras fra 1957, samtidig som K-Mg viste negativ korrelasjon, særlig på «Vestlandet». Derfor er det i dette materialet naturlig å se på forholdet K/Mg. På «Vestlandet» har dette forholdet vært større enn på «Østlandet» både i enggras og beitegras. Likedan var dette forholdet større ved sterk enn ved svak gjødsling i beitegras. Det samme gjelder for enggras på «Vestlandet».

I hovedtabell III er ellers regnet ut en del andre summer og forholdstall for miliekvivalenter av K, Mg, Ca og P i plantematerialet. Det går fram av hovedtabellen at de signifikante differenser mellom sterk og svak gjødsling stort sett er å finne i beitegras, noe som vel henger sammen med at dette materialet har vært mer homogent enn byggplanter og enggras. Som en ser, har ikke Mg + Ca i noe tilfelle vært signifikant påvirket av gjødslingsstyrken.

Alt i alt kan det se ut som krampe henger sammen med stort K/Mg-forhold i plantematerialet siden den er mer utbredt på sand- og morenejord enn på leirjord, mer utbredt på «Vestlandet» enn «Østlandet» og mer ved sterk enn ved svak gjødsling.

V. Sammendrag

I et materiale av jord- og plantep prøver, innsamlet fra bruk med sterk og svak gjødsling på Øst- og Vestlandet i årene 1955—57, er det utført i alt ca. 5000 kjemiske analyser. I plantep prøvene ble det bestemt prosentisk innhold av K, Mg, Ca og P, i noen få prøver også total-N. I jordprøvene ble det bestemt pH, Lt, Mt, MgO og delvis glødetap (Glt.) og elektrisk ledningsevne (L. E.).

Materialet var ikke på noen måte representativt, da prøvene fra Østlandet stort sett kom fra flatbygdene, og prøvene fra Vestlandet fra de beste jordbruksbygdene i Rogaland og Hordaland. I det følgende er derfor brukt betegnelsen «Østlandet» og «Vestlandet».

Resultater:

1. Sterk gjødsling hadde hevet Lt og Mt i jordprøver, K- og P-innholdet i poteter og beitegras og senket Mg-innholdet i byggplanter og beitegras. Ca-innholdet så ikke ut til å være påvirket av gjødslingen.

2. Gjødslingsstyrken lå høyere på «Vestlandet» enn på «Østlandet», bortsett fra gjødsling til poteter. Jordprøver fra «Vestlandet» viste høyere Lt, Mt, MgO og Glt., mens pH jamt over var høyest i prøvene fra «Østlandet». Forskjellen i Glt. og pH skyldes antagelig ulikt klima.

Plantep prøver fra «Vestlandet» viste større innhold av K og P i kålrot, byggplanter, enggras og beitegras enn prøvene fra «Østlandet».

I kålrot-blad var Ca-innholdet større på «Øst-» enn på «Vestlandet» tørkesommeren 1955.

3. I jordprøver fra beite var pH, Lt, Mt, MgO og Glt. i dybdene 0—5 cm og 5—20 cm positivt korrelert. For hver enhets stigning i analyses tallene i 0—5 cm dybde var stigningen i 5—20 cm dybde for Lt 0.3, for Mt 0.3, for MgO 0.4, for Glt. 0.6 og for pH 0.9 enheter.

4. Ved hjelp av korrelasjons- og regresjonsanalyser er det prøvd å gjøre rede for mer av variasjonen i innholdet av K, Mg, Ca og P i gras. Det viste seg at K og P var innbyrdes positivt korrelert. Videre var K, Ca og P positivt korrelert med samsvarende størrelser i jord, når innbyrdes korrelasjoner mellom K, Mg, Ca og P ble eliminert i plantematerialet. For Mg var det en tendens til det samme.

I en del av plantematerialet, der det var utført analyser av total-N, var N positivt korrelert både med K og P.

Resultatene tyder på at gjødslingen har vært årsak til de fleste av korrelasjonene, delvis på lang sikt ved å bygge opp reserver i jorda, delvis på kort sikt ved årlig gjødsling.

5. En multipel regresjonsanalyse utført på prøver fra beite viste at opp til 85 prosent av totalvariasjonen i K-innholdet i plantene kunne forklares ut fra samtidig variasjon i andre analyses tall. For Mg-innholdet i plantematerialet var tilsvarende tall 87 prosent, for Ca-innholdet 70 prosent og for P-innholdet 55 prosent.

K-innholdet i beitegraset viste en positiv regresjon med hensyn på P- og Ca-innholdet, Log Mt, Log Lt, og negativ med hensyn på Mg-innholdet. Mg-innholdet viste en negativ regresjon med hensyn på K-innholdet, og positiv med hensyn på Ca- og P-innholdet, og Log MgO. Ca-innholdet viste en positiv regresjon med hensyn på pH og negativ med hensyn på Log Mt, når det var eliminert for innbyrdes korrelasjoner i plantematerialet. P-innholdet viste en positiv regresjon med hensyn på K-innholdet, Log Lt og Ca-innholdet. De uavhengige variable er her nevnt i den rekkefølge de hadde betydning for totalvariasjonen av den avhengig variable.

Ved svak gjødsling så det ut til at forholdsvis mer av totalvariasjonen i K- og P-innholdet kunne forklares ut fra samtidig variasjon i andre analyses tall enn ved sterk gjødsling.

6. Opplysninger om mangelsjukdommer på husdyr viste større relativ forekomst av krampe (*tetani*) ved sterk enn ved svak gjødsling, mer på «Vestlandet» enn på «Østlandet» og mer på sandjord enn på leirjord.

VI. Summary

About 550 soil and plant samples collected in the southern part of Norway on farms with heavy or light applications of fertilizers were analysed chemically. The sampling was done during the years 1955, 1956, and 1957. The percentage content of K, Mg, Ca, and P was determined in air-dry material with an average dry matter content of about 92 per cent. In soil samples determinations were made of pH in H₂O, Lt = mg of P₂O₅ per 100 g of air-dry soil extracted with Ca-lactate according to *Egner*, Mt = mg of K₂O per 100 g of air-dry soil extracted with monochloracetate according to *Egner*, MgO = mg of MgO per 100 g of air-dry soil extracted with *Morgan's* solution according to *Peech* and *English*, L. E. = electrical conductivity in 0.1 millimho/cm according to *Steenberg*, and Glt. = ignition loss in percentage of dry matter (not corrected for clay content).

The material was classified into two groups according to rate of fertilizers during the last 5—6 years, «sterk» = heavy application and «svak» = light application of fertilizers. Further, the material was classified into two geographical groups, which were termed «Vestlandet» = the western part of Norway, and «Østlandet» = the eastern part of Norway. The main difference between these two groups consists in the climate of «Vestlandet» being more rainy than the more continental type of climate of «Østlandet». The subdivision into «Østlandet» and «Vestlandet» is not representative of these two geographical districts in Norway, as the samples were chiefly collected from the better farm districts.

Results:

1. Heavy application of fertilizers increased Lt and Mt in soil samples, increased the K and P contents of potatoes and pasture grasses, and lowered the Mg content of barley plants and pasture grasses as compared with light application of fertilizers. The Ca content of the plants did not vary with varying fertilizer applications.

2. The rate of fertilizers was usually higher in «Vestlandet» than in «Østlandet». Soil samples from «Vestlandet» showed higher values for Lt, Mt, MgO, and Glt., but lower values for pH than did samples from «Østlandet». The difference in Glt. was probably due to climatical differences.

Plant samples from «Vestlandet» showed higher contents of K and P in swedes, barley plants, ley grasses, and pasture grasses than did these from «Østlandet».

In leaves of swedes the Ca content was higher in «Vestlandet» than in «Østlandet». The reason for this might be that the samples were collected in the summer of 1955, which was extremely dry and hot in «Østlandet».

3. In soil samples from pastures, pH, Lt, Mt, MgO, and Glt. in the two depths, 0—5 cm and 5—20 cm were positively correlated, the values in the upper layer being much higher for Lt, Mt, MgO, and Glt. than in the lower layer (Table 12). The regression coefficients for the values in the lower layer with regard to those in the upper layer were 0.3 — 0.3 — 0.4 — 0.6 — 0.9 for Lt, Mt, MgO, Glt., and pH, respectively.

4. By means of correlational analysis it was sought to investigate the total variation in the factors analysed. This analysis was carried out mainly for pasture samples, which were the most suitable part of the material, as there were small differences in the stage of development of the plants.

It was shown that the K and P contents were positively correlated. Transformations to *Briggs'* logarithms were made for Lt, Mt, MgO to avoid some of the skew distribution of the values for these soil analyses. When correlations between K, Mg, Ca, and P within the plant material were eliminated, K, Ca, and P correlated positively with Log Mt, pH, and Log Lt, respectively.

The plant material from pasture was partly analysed for total-N (*Kjeldahl*). Here N was correlated positively with P and K, the correlation coefficients being 0.73*** and 0.67***, respectively.

The results indicate that the fertilizing is an important cause of many correlations, partly by the annual application of fertilizers, partly by the building up of a greater reservoir of nutrients in the soil. It should be mentioned here that during and prior to the period investigated, annual applications of N, P, and K were common in Norway.

5. A multiple regression analysis, carried out on chemical analysis of the pasture samples, showed that up to 85 per cent of the total variation in the percentage of K in plants could be accounted for by the simultaneous variation in other analysis numbers in plant and soil. As for the total variation in the percentages of Mg, Ca, and P in pasture grasses, 87 per cent, 70 per cent, and 55 per cent were correspondingly accounted for by the simultaneous variation in other variables. The percentage of Ca in plants was in this case corrected for correlations with the percentages of K, Mg, and P.

In the multiple regression analysis, the percentage of K in pasture grasses showed a positive regression with regard to the percentage of P, the percentage of Ca, Log Mt, Log Lt, and a negative one with regard to the percentage of Mg. The percentage of Mg showed a negative regression with regard to the percentage of K and a positive regression with regard to the percentages of Ca and P, and Log MgO. The percentage of Ca, when corrected for correlations within the plant material, showed a positive regression with regard to pH, and a negative one with regard to Log Mt. The percentage of P showed a positive regression with regard to the percentage of K, Log Lt, and the percentage of Ca. The free variables are given in their order of importance for the explanation of the total variation in the dependent variable.

The multiple correlation coefficients were usually highest in the groups of light applications of fertilizers.

6. Information collected about deficiency diseases in domestic animals on the farms showed a higher incidence of tetany on farms with heavy applications of fertilizers, than on those with light applications, a higher incidence in «Vestlandet» than in «Østlandet», and on sandy soils than on clayey soils.

Explanations of some words used in the Norwegian text:

jord	=	soil
prøver	=	samples
dekar	=	about $\frac{1}{4}$ acre
poteter	=	potatoes
kålrot	=	swedes
bygg	=	barley
havre	=	oats
eng	=	ley
beite	=	pasture

VII. Litteratur

1. BARTHOLOMEW, R. and P. JONSSON, G. 1929: Luxury consumption of potassium by plants and its significance. *Journ. Amer. Soc. Agron.* 21, 751—765.
2. BEESON, K. C. 1941. The mineral composition of crops with particular reference to the soils in which they were grown. U. S. Dept. Agric. Misc. Publ. No. 369.
3. CHAYES, F. 1960: On correlation between variables of constant sum. *Journ. of Geophys. Research*, 65, 4185—4193.
4. COOPER, H. P. and WILSON, J. K. 1930: Relation of ash constituents of pasture plants to the oxidation — reduction potentials of nutrients. *Soil Sci.* 30, 421—430.
5. COOPER, H. P., MITCHELL, J. H. and PAGE, N. R. 1947: The relation of the energy properties of soil nutrients to the chemical composition of crop plants. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 12, 364—369.
6. Driftsgranskinger i jordbruket. Norges landbruksøkonomiske institutt. 1955, 1956, 1957.
7. FAGAN, T. W. 1931: The influence of management on the nutritive value of herbage plants. *Agr. Progress* 8, 65—77.
8. FRAPS, G. S. and FUDGE, J. F. 1937: Phosphoric acid, lime, and protein in forage grasses of the East Texas timber country. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* Vol. II, 347—351.
9. FRAPS, G. S., FUDGE, J. G. and REYNOLDS, E. B. 1943: Effect of fertilization of a Crowley clay loam on the chemical composition of forage and carpet grass (*Axonopus affinis*). *Journ. Amer. Soc. Agron.* 35, 560—566.
10. FRØYSTAD, B. 1949: Forsøk med stigande fosfatmengder til beite. Årbok for beitebruk i Norge 1946—47, XVIII, 213—236.
11. HALLGREN, G. 1961: Om bevatningens innverkan på betestillväxt och betets kvalitet. *Grundförbättring*, Årg. 14, Nr. 1, 39—55.
12. HART, G. II., GUILBERT, H. R. and GOSS, H. 1932: Seasonal changes in the chemical composition of range forage and their relation to nutrition of animals. *Cal. Agric. Exp. Sta. Bull.* 543, 1—62.
13. HOMB, T. 1952: Kjemisk sammensetning og fordøyelighet av engvekster. Norges Landbruksbøyskole, Føringsforsøkene 71. beretning.
14. HOVDEN, A. A. 1942: Noen undersøkelser av jord og jordkolloider i samband med elektrodialyse og andre inngrep i jorda. Melding fra NLH, Vol. 22, s. 339—486.
15. HVIDSTEN, H., ØDELIEN, M., BÆRUC, R. og TOLLERSRUD, S. 1959: The influence of fertilizer treatment on the mineral composition of the herbage and the incidence of hypomagnesemia in dairy cows. *Acta. Agric. Scand.* IX, 261—291.
16. LANGHAM, W., McMILLAN, W. N. and WALKER, L. 1943: A comparison of carotene, protein, calcium, and phosphorus content of buffalo grass — *Buchloe dactyloides*, and blue grama — *Bouteloua gracilis*. *Journ. Amer. Soc. Agron.* 35, 35—42.
17. LEIN, H. 1960: Virkningen av fosfat- og kvelstoffgjødning på avling og kjemisk sammensetning av endel grasarter og kvitklover på beite. *Forskn. fors. landbr.* 11, 204—245.
18. MACY, P. 1936: The quantitative mineral nutrient requirements of plants. *Plant Physiol.* 11, 749—764.
19. MALMER, N. and SJØRS, H. 1955: Some determinations of elementary constituents in mire plants and peat. *Medd. från Lunds botaniska museum.* Nr. 109, 46—80.
20. MIDGLEY, A. R. 1937: Modification of chemical composition of pasture plants by soils. *Journ. Amer. Soc. Agron.* 29, 498—503.
21. OLAND, K. 1955: Eksempler på næringstilstanden i jord etter ulike gjødslinger. *Forskn. fors. landbr.* 6, 43—78.
22. PESTALOZZI, M. og RETVEDT, K.: 1959: Forsøk med store kunstgjødselmengder til eng 1948—1952: *Forskn. fors. landbr.* 10, 315—412.
23. ROLL-HANSEN, J. 1947: Kalksteinsmjøl i stigende mengder, dels med, dels uten bor. Kalksteinsmjøl brukt dels sammen med torv, dels sammen med kunstgjødning og dels sammen med husdyrgjødsel. Meld. fra Statens forsøksgard i grønnsakdyrking Kvithamar i Stjørdal. 26. arb.år 1945, 21—56.
24. SHERWOOD, F. W., HALVORSON, J. O., WOODHOUSE, W. W. and SMITH, F. H. 1947: Effect of fertilization on the nitrogen, calcium, and phosphorus contents of pasture herbage. *Journ. Amer. Soc. Agron.* 39, 841—858.
25. SORTEBERG, A. 1956: Sammenhengen mellom resultater av kjemisk jordanalyse for fosfor og kalium og utslaget for fosfor-kaliumgjødning i eng 1946—1950. *Forskn. fors. landbr.* 7, 549—726.
26. THOMPSON, L. M. 1957: Soils and soil fertility. McGRAW-Hill Book Company, Inc. New York, 2nd, ed., 358.

27. UILEN, G. 1957: Forrådgjødsling med fosfor og kalking til jord i dårlig fosfortilstand på Østlandet. Forskn. fors. landbr. 8: 295—328.
28. Undersøkelser over jordbrukets driftsforhold 1938—39. Nr. 31. Selskapet for Norges Vel.
29. UVERUD, H. 1942: Forsøk med hvorledes gjødslinga virker på utviklingen av kvitkløver. Årbok for beitebruk i Norge 1940—41. XV, 205—253.
30. VANDECAVEYE, S. C. and BAKER, C. O. 1944: Chemical composition of certain forage crops as affected by fertilizers and soil types. J. Agric. Research 68, 191—220.
31. VIK, K. 1936: Forsøk med ulike slåttetider for timotei—kløvereug. 45. årsmelding fra NLH, Åkervekstforsøkene. s. 81—124.
32. WILSIE, C. P., AKAMINE, E. K. and TAKAHASHI, M. 1940: Effect of frequency of cutting on the growth, yield, and composition of napier grass. Journ. Amer. Soc. Agron. 32, 266—273.
33. ØDELIEN, M. 1942: Fosforinnholdet på gårder med sterkere og svakere gjødsling. Tidsskr. f. d. n. landbr., Årg. 49, s. 229—236.
34. ØDELIEN, M. og LÅC, J. 1942: Undersøkelse av fosfattilstanden på noen gårder i Vestfold fylke. Tidsskr. f. d. n. landbr. Årg. 49, s. 172—180.
35. ØDELIEN, M. 1947: Forelesninger i gjødsellære. I. s. 20.
36. ØDELIEN, M. 1947: Orienterende forsøk med store kunstgjødselmengder til eng på Østlandet. Meld. Norg. Landbr.høgsk. 27, 86—154.
37. ØDELIEN, M. 1950: Forsøk med sterk gjødsling til eng på Østlandet 1946—1948. Forskn. fors. landbr. I, 347—420.
38. ØDELIEN, M. og HVIDSTEN, L. 1957: Stigende kunstgjødselmengder til eng ved ulike slåttetider. Forskn. fors. landbr. 8: 241—294.
39. ØDELIEN, M. 1960: Kan gjødsling være årsak til hypomagnesemi og tetani hos storfe? Landbrukskøleskolens Inst. f. jordkultur. Særtr. nr. 48.

Hovedtabell I. *Gjødsling med N, P og K i handelsgjødsel og husdyrgjødsel.
Kg verdistoff pr. dekar ved sterk og svak gjødsling.*

Vekstslag	Fylke	N		P		K		NPK	
		Sterk	Svak	Sterk	Svak	Sterk	Svak	Sterk	Svak
Poteter	Rogaland	9	6	8	6	18	16	35	28
	Hordaland	8	8	8	6	17	14	33	28
	Akershus	12	7	7	4	17	16	36	27
	Hedmark	11	8	6	5	23	18	40	31
	Oppland	11	7	6	4	29	15	46	26
Kålrot	Rogaland	20	14	9	7	25	21	54	42
	Hordaland	16	13	10	8	23	18	49	39
	Akershus	30	12	10	6	38	17	78	35
	Hedmark	13	9	6	4	20	11	39	24
	Oppland	17		9		36		62	
Fôrbete	Rogaland	28	17	14	6	40	23	82	46
	Hordaland	17		13		27		57	
Fôrmargkål	Hordaland	21		15		18		54	
	Akershus	17		4		17		38	
Eng	Rogaland	16	10	4	3	19	11	39	24
	Hordaland	12	5	4	3	10	8	26	16
	Akershus	8	4	4	2	8	8	20	14
	Hedmark	7	4	4	2	8	5	19	11
	Oppland	9	3	3	1	6	3	18	7
Korn	Rogaland	3	3	4	3	8	9	15	15
	Hordaland	3	4	6	3	9	10	18	17
	Akershus	3	2	2	1	6	3	11	6
	Hedmark	3	3	2	2	6	7	11	12
	Oppland	4	2	2	1	6	6	12	9
Beite	Rogaland	15	4	4	2	11	5	30	11
	Hedmark	11	4	4	1	6	3	21	8
	Oppland	9	3	3	1	6	2	18	6
	Østfold	10	2	4	—	9	—	23	2
	Vestfold	10	2	3	1	9	2	22	5
	Telemark	10	1	3	1	9	2	22	4

Hovedtabel II. Prosentisk innhold av K, Mg, Ca og P i tørt plantemateriale. Middeltall og variasjonsbredde.

Vekstslag	År	Antall	% K	% Mg	% Ca	% P
Poteter, blad	1955	32	3.52 (5.95—2.30)	0.55 (1.00—0.18)	2.45 (3.62—1.04)	0.25 (0.37—0.15)
» knoller*	»	19	2.35 (2.96—1.44)	0.09 (0.14—0.05)	0.06 (0.10—0.03)	0.23 (0.35—0.15)
Kålrot, blad	»	46	4.26 (6.40—2.28)	0.22 (0.51—0.11)	1.46 (3.08—0.44)	0.46 (0.65—0.18)
» røtter*	»	46	2.64 (3.78—1.74)	0.14 (0.27—0.09)	0.44 (0.78—0.33)	0.35 (0.48—0.21)
Førmargkål	»	4	3.66 (4.40—2.90)	0.20 (0.21—0.17)	1.40 (1.72—1.20)	0.56 (0.63—0.47)
Førbeter, blad	»	7	5.50 (6.55—3.77)	0.36 (0.45—0.25)	0.72 (1.23—0.60)	0.44 (0.49—0.37)
» røtter*	»	7	3.77 (4.81—2.47)	0.15 (0.19—0.12)	0.20 (0.23—0.18)	0.28 (0.45—0.18)
Nepe, blad	»	11	4.84 (6.36—3.33)	0.20 (0.38—0.10)	1.09 (1.48—0.52)	0.54 (0.69—0.49)
» røtter*	»	11	4.48 (6.53—3.25)	0.17 (0.22—0.12)	0.55 (0.80—0.41)	0.54 (0.73—0.34)
Gulrot, blad	»	2	(5.24—4.78)	(0.23—0.22)	(1.45—1.30)	(0.20—0.19)
» røtter*	»	2	(3.63—3.54)	(0.15—0.14)	(0.40—0.39)	(0.31—0.28)
Byggplanter	1956	68	4.09 (6.40—1.85)	0.15 (0.34—0.07)	0.63 (1.22—0.20)	0.41 (0.69—0.23)
Havreplanter	»	12	4.67 (6.88—2.22)	0.18 (0.28—0.12)	0.55 (0.91—0.36)	0.52 (0.81—0.30)
Gras	»	80	2.44 (4.37—1.18)	0.12 (0.23—0.08)	0.37 (0.59—0.22)	0.31 (0.44—0.18)
Beitegras	1957	156	2.51 (3.69—0.97)	0.16 (0.30—0.09)	0.53 (1.00—0.31)	0.36 (0.60—0.17)

* % av tørrstoff.

Hovedtabell III. *Innbyrdes summer og forhold mellom milliekvivalenter pr. 100 g av stoffene K, Mg, Ca og P i tørt plantemateriale. Sammenligning mellom sterk og svak gjødsling.*

Vekstslag	Landsdel	År	Gjødsling	Antall prøver	(Mg + Ca)	(K + Mg + Ca)	(K + P)	$\frac{(K + P) \cdot 100}{K + Mg + Ca + P}$	$\frac{K \cdot 100}{K + Mg + Ca}$	$\frac{K}{Mg + Ca}$	$\frac{K}{Mg}$
Byggplanter	Østl. + Vestl.	1956	Sterk	31	40.8	145.7	147.2	78.1	71.6	2.60	10.15
			Svak	16	42.8	142.6	136.1	76.2	70.2	2.49	8.53(*)
»	Østl.	»	Sterk	15	34.9	115.2	115.1	76.8	69.6	2.37	8.96
			Svak	9	39.2	124.5	118.9	75.5	68.9	2.29	7.82
»	Vestl.	»	Sterk	16	46.3	174.3	177.2	79.3	73.5	2.83	11.26
			Svak	7	47.3	165.9	158.2*	77.2	71.8	2.75	9.43
Enggras	Østl. + Vestl.	»	Sterk	38	28.2	91.2	93.3	76.1	67.8	2.23	6.64
			Svak	23	27.3	87.3	88.8	76.0	68.0	2.21	6.07
»	Østl.	»	Sterk	16	27.3	71.2	70.4	72.0	61.4	1.63	4.84
			Svak	10	24.4	68.2	67.7	73.2	63.7	1.80	5.39
»	Vestl.	»	Sterk	22	28.9	105.7	110.0	79.1	72.5	2.68	7.95
			Svak	13	29.6	102.1	105.0	78.2	71.3	2.53	6.60**
Beitegras	Østl. + Vestl.	1957	Sterk	63	38.5	108.5	107.8	73.7	64.6	1.88	5.89
			Svak	45	38.9	93.3***	81.9***	67.3***	57.9***	1.41***	4.15***
»	Østl.	»	Sterk	47	39.0	107.1	104.5	72.9	63.8	1.82	5.78
			Svak	33	39.4	90.2***	75.1***	65.4***	56.2***	1.32***	3.86***
»	Vestl.	»	Sterk	16	37.1	112.8	117.5	75.9	67.0	2.06	6.20
			Svak	12	37.5	101.6*	100.7**	72.6*	62.6	1.80	4.92**

I redaksjonen 31. 10. 1963

FORSØK MED VATNING OG NITROGENGJØDSLING I ET 6-ÅRIG OMLØP

*Experiment on Irrigation and Nitrogen Applications
in a Six Year Crop Rotation*

AV
EINAR MYHR

INNHOOLD

	Side
I. Innledning	173
II. Forsøksplan	174
III. Jorda på forsøksstedet	175
IV. Været i forsøksåra	176
V. Avlingsresultater	176
1. Hvete	176
2. Poteter	177
3. Kålrot	179
4. Bygg med gjenlegg	180
5. 1. års eng	181
6. 2. års eng	182
VI. Sammendrag	083
VII. Summary	184
VIII. Litteratur	185

I. Innledning

Våren 1956 anla Institutt for kulturteknikk en del flerårige vatningsforsøk på Østlandet. Denne melding omfatter resultatet fra et 6-årig gjødslings- og vatningsforsøk på Statens forsøksgård Kise, Nes, Hedmark.

Forsøket er alt vesentlig finansiert av Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd. Forsøksgården har ytt verdifull hjelp med forsøksarbeidet. Instituttet takker for midler og hjelp til gjennomføring av forsøket.

II. Forsøksplan

Forsøket var et kombinert gjødsling og vatningsforsøk i et 6-årig omløp. Vatning etter behov ble sammenliknet med uvatnet ved ulike nitrogengjødsling. Tabell 1 viser hvilke vekster som gikk inn i omløpet og deres rekkefølge. Forsøket ble lagt opp med alle vekster hvert år.

Feltet fikk ens grunnjødsling om våren. I årene 1956—58 ble brukt 40 kg superfosfat og 60 kg kaliummagnesium pr. dekar. De 3 siste år ble brukt 75 kg kalisuper.

I anleggsåret ble det for hver vekst gitt to ulike nitrogenmengder, i resten av forsøksstida et 0-ledd og tre stigende mengder. Fordelingen på de ulike vekster går fram av tabell 1.

Tabell 1. *Omløp og nitrogengjødsling.*

År	Vekst	Kalksalpeter, kg/da					
		1956		1957—61			
		Liten	Stor	a	b	c	d
1	Hvete	30	60	0	25	50	75
2	Poteter	30	50	0	25	50	75
3	Kålrot (1956 beter)	50	80	0	35	70	105
4	Bygg med gjenlegg	25	50	0	20	40	60
5	1. års eng	20	40	0	20	40	60
6	2. års eng	20	40	0	25	50	75
	Overgjødsling etter						
	1. slått:						
	1. års eng			0	10	20	30
	2. års eng			0	15	30	45

Til rotvekstene ble kalksalpeteren delt på to utspredninger.

Forsøket ble lagt opp som split-plot med to gjentak for vatning. Hver vatningsrute ble delt i 4 gjødslingsruter. Det var 4 uavhengige gjentak for nitrogengjødsling første året og 2 de siste 5 åra. Tilfeldig rutfordeling både for gjødsling og vatning.

Vatnet ble tatt fra Mjøsa. Det ble brukt en Perrot linjespreder med regnintensitet på 12—15 mm/t. Det ble vatnet med 20 til 60 mm. Mengdene varierte for ulike vekster og med vassinnholdet i jorda.

Tabell 2 viser vassmengdene som ble gitt til de forskjellige vekster de enkelte åra.

Tabell 2. *Vatning 1956—61.*

År	Vatning, mm					
	Hvete	Poteter	Kålrot	Bygg m/gj.legg	1. års eng	2. års eng
1956		30	30		30	30
1957		60	30		80	80
1958	60	55	50	50	85	85
1959	140	230	205	100	200	200
1960	30	40	40	30	50	50
1961	40	80	80	40	50	50

Tensiometre (6) og gipsblokker (2) ble brukt for å følge fuktighetsendringene i jorda. Disse var til stor hjelp ved bestemmelse av vatningsbehov og tidspunkt for vatning.

III. Jorda på forsøksstedet

Forsøksgården ligger i Kambro-silurområdet i Oslofeltet. På forsøksfeltet kan jorda karakteriseres som leirholdig morenesand eller skjør moreneleire. Undersøkelser av GJEFSEN (4) viser at moldinnholdet på størstedelen av forsøksfeltet er stort (6—12 %). Ifølge samme kilde blir fosforbehovet angitt som middels sterkt, mens kaliumbehovet blir betegnet som uvisst.

Fig. 1 viser pF-kurver (vasskapasitetskurver) for 3 forskjellige djup. Den vassmengde i jorda som er nyttbar for plantene, er blitt bestemt som differansen mellom vassinnhold ved feltkapasitet (pF 2) og visnepunkt (pF 4.2). Av figuren kan en se at innholdet av nyttbart vatn ligger på vel 20 volum-% i matjordsjiktet og noe under 20 volum-% i undergrunnen. Det er god rotutvikling ned til 60 cm. Den totale nyttbare vassmengde ned til dette djup svarer til ca. 120 mm nedbør. (1 volum-% vatn tilsvare 1 mm nedbør for hver dm djup). Jorda må etter dette karakteriseres som ganske tørkesterk.

Etter at feltet var anlagt, viste det seg at det på den ene av de to vatningsruter var et råere parti som tørket seint opp fra våren, og som holdt seg rått ut over sommeren. Veksten var her tydelig hemmet av for stor råme, unntatt tørkesommeren 1959 da avlingen på denne ruta lå betydelig over middel. Det er hvert år foretatt en korreksjon av avlingstallene for denne ruta.

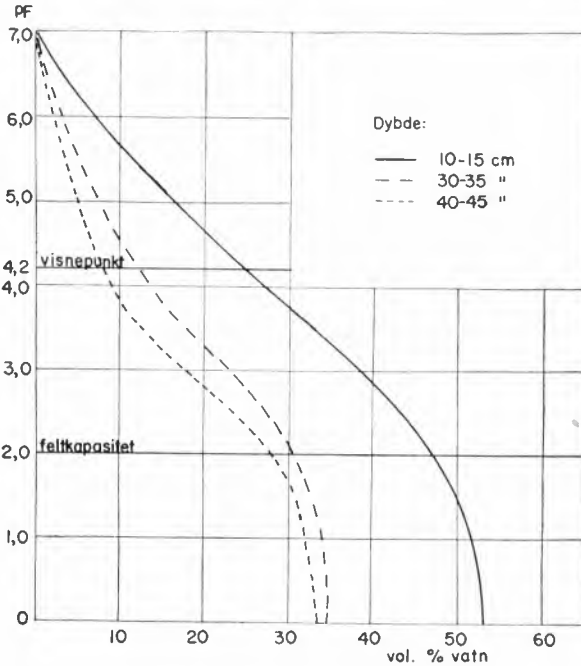


Fig. 1

IV. Været i forsøksåra

En nytter klimaobservasjoner fra den meteorologiske stasjonen på gården (Nes på Hedmark) som ligger ca. 200 m fra forsøksfeltet.

Tabell 3. *Nedbørsum og middeltemperatur.*

År	Nedbør, mm						Middeltemperatur C°					
	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Sum	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Middel
1956	12	81	58	91	154	396	9.3	12.2	15.0	11.9	9.3	11.5
1957	44	104	136	90	126	500	7.4	11.9	15.5	13.5	8.8	11.4
1958	57	60	49	72	56	294	6.7	12.6	14.9	13.7	10.9	11.8
1959	21	39	42	40	20	162	8.9	13.4	16.8	16.1	10.3	13.1
1960	14	110	159	87	42	412	9.7	14.8	13.9	14.0	10.0	12.5
1961	59	46	126	81	73	385	8.7	14.1	14.7	12.8	11.2	12.3
Normal	42	66	85	91	68	352	7.8	12.7	15.5	13.7	9.6	11.9

I forsøktida var det ett typisk tørkeår, 1959. Alle sommermånedene dette året hadde betydelige nedbørunderskudd, og i mai—sept. kom bare 46 % av normalnedbøren for samme tidsrom. Sommeren 1958 hadde også et mindre nedbørunderskudd, særlig var juli tørr. Felles for de andre år er nedbørmengder delvis betydelig over det normale, uten lengre tørkeperioder. 1957 hadde et nedbøroverskudd på hele 150 mm i mai—sept.

Middeltallene for lufttemperatur viser at somrene 1956—58 var relativt kjølige. Bortsett fra mai 1956 og sept. 1958 lå alle månedsmidlene for dette tidsrom lik med, eller under normalen. De tre siste forsøksår hadde et noe varmere klima, med de fleste månedsmidler over det normale. Sommeren 1959 skiller seg ut som meget varm. Middeltemperaturen for mai—sept. dette år lå 1.2 C° over normalen.

V. Avlingsresultater

1. Hvete (*Diamant II*)Tabell 4. *Avlingstall for vatnet og uvatnet 1956—61. Hvete.*

År	Vatnet						Uvatnet				
	Vatning mm	Avling, kg/da		Hl- vekt kg	1000- korn- vekt, g	Legde %	Avling, kg/da		Hl- vekt kg	1000- korn- vekt, g	Legde %
		Lo	Korn				Lo	Korn			
1956	0	703	329	77.8	36.5	0	726	334	77.6	36.5	0
1957	0	587	205	75.0	35.0	20	595	211	76.1	34.8	15
1958	60	729	262	75.9	32.6	10	648	266	76.0	33.4	0
1959	140	704	256	82.0	36.2	0	459	196	81.9	36.0	0
1960	30	732	207	77.2	34.2	0	772	238	77.2	34.9	0
1961	40	765	238	75.9	45.9	0	780	247	74.9	47.5	0
Middel											
	1956—61	703	250	77.3	36.7		663	249	77.3	37.2	

Bare tørkesommeren 1959 kan det påvises sikkert utslag for vatning. Hveten ble ikke vatnet i 1956 og 1957. Det ble i 1959 en meravling for vatnet på 60 kg korn pr. dekar ($P < 0.05$). De andre åra lå kornavlingen på de uvatnede rutene noe over avlingen på de vatnede. Dette kan trolig skyldes utvasking av nitrat på rutene som ble vatnet. I flere år kom det betydelige nedbørmengder kort tid etter vatning. Dette kan ha ført til avrenning, eller større avrenning, og utvasking av nitrat på de rutene som ble vatnet.

Hveten som ble vatnet i 1959 hadde betydelig lavere korn-% enn den uvatnede. Det vil si at vatning har økt halmavlingen forholdsvis mer enn kornavlingen. Ellers er det ikke noe år sikker skilnad i kornprosenten, hl-vekt og 1000-kornvekt mellom vatnet og uvatnet.

Tabell 5. *Avlingstall for vatnet og uvatnet ved ulike nitrogen gjødsling.*

År	Kalksalpeter kg/da	Vatnet					Uvatnet				
		Avling, kg/da		Hl-vekt kg	1000-kornvekt, g	Legde %	Avling, kg/da		Hl-vekt kg	1000-kornvekt, g	Legde %
		Lo	Korn				Lo	Korn			
1956	30	721	343	77.5	37.0		748	347	77.2	37.0	
	60	684	315	78.2	36.0		704	321	78.0	36.0	
1957 —61	0	631	233	79.0	37.2	0	621	235	78.7	38.7	0
	25	726	252	78.4	37.1	0	683	251	78.0	36.7	0
	50	725	231	76.9	36.6	5	651	223	76.7	36.8	5
	75	731	219	74.4	35.0	15	648	217	75.5	33.5	10

Hveten har de fleste år gitt noe avlingsauke for de første 25 kg kalksalpeter, mens ytterligere tillegg har ført til reduksjon i kornavlingene. Tidligere forsøk på Hedmark (1) har også vist at vårhvete gir relativt små utslag for nitrogen gjødsling, betydelig mindre utslag enn for bygg og havre.

Både hl-vekt, 1000-kornvekt og korn-% har avtatt med stigende nitrogenmengder.

Gjødsling ut over 25 kg kalksalpeter har enkelte år ført til betydelig legde. Det har vært liten forskjell i legde mellom vatnet og uvatnet.

2. Poteter (*Kerrs Pink*)

Tabell 6. *Avlingstall for vatnet og uvatnet 1956—61. Poteter.*

År	Vatning mm	Vatnet			Uvatnet		
		Rene knoller kg/da	Stivelse		Rene knoller kg/da	Stivelse	
			%	kg/da		%	kg/da
1956	30	3774	17.2	649	3606	16.6	598
1957	60	1820	17.4	316	2027	17.0	344
1958	55	3527	17.6	620	3264	16.5	538
1959	230	3718	18.3	679	2251	21.5	484
1960	40	2087	19.0	397	2519	18.9	477
1961	80	3583	17.8	639	3596	17.6	631
Middel 1956—61		3084	17.8	550	2877	17.8	512

Det ble i 1958 og 1959 oppnådd sikre avlingsutslag for vatning, med meravlinger i middel på henholdsvis 263 og 1467 kg knoller pr. dekar.

I 1959 var det betydelig lavere stivelsesinnhold i de potetene som ble vatnet, mens det de andre år var en tendens til oppgang i stivelsesinnholdet ved vatning.

Sorteringsresultatet viser at det i 1959 var en langt større andel av store knoller i avlingen fra de vatnede rutene. De andre åra er det ingen sikker forskjell.

Tabell 7. *Avlingstall for vatnet og uvatnet ved ulik nitrogen gjødsling.*

År	Kalksalpeter kg/da	Vatnet						Uvatnet					
		Rene knoller kg/da	Stivelse		Sorteringsres. i %			Rene knoller kg/da	Stivelse		Sorteringsres. i %		
			%	kg/da	Små < 35 mm	Midd. 35-55 mm	Store > 55 mm		%	kg/da	Små < 35 mm	Midd. 35-55 mm	Store > 55 mm
1956	30 50	3642 3906	17.4 17.0	635 663	2.1 2.2	45.7 46.6	51.7 51.2	3566 3646	16.7 16.6	596 599	2.3 2.4	44.7 43.0	53.0 54.6
1957— 1961	0 25 50 75	2703 2916 3110 3058	18.7 18.4 18.1 17.0	505 536 562 519	4.3 3.7 3.5 3.7	31.8 30.0 33.1 32.5	63.9 66.3 63.4 63.8	2459 2746 2899 2820	18.8 18.4 18.0 17.4	463 504 522 490	4.6 4.7 4.5 3.1	35.1 37.4 34.3 34.2	60.3 57.9 61.2 62.7

Moderate nitrogenmengder har hvert år gitt store avlingsutslag. En oversikt over meravlingene for stigende nitrogenmengder for årene 1957—61 er satt opp nedenfor. Tallene står for kg knoller pr. dekar. Hver dose tilsvarer 25 kg kalksalpeter pr. dekar.

Dose	Vatnet	Uvatnet
1	+213	+287
2	+194	+153
3	÷ 52	÷ 79

For vatnet har siste nitrogen dose gitt meravling i 2 av 5 år, mens den for uvatnet har gitt meravling i 3 år. Tørkesommeren 1959 var nedgangen for siste nitrogen dose særlig stor, med henholdsvis 136 og 740 kg knoller pr. dekar for vatnet og uvatnet. Det er tydelig at nitrogenet dette året ikke kom fullt til nytte på grunn av tørken.

Til forskjell fra andre norske gjødslingsforsøk i poteter (3) er det her ingen tydelig tendens i størrelsesfordelingen av knollene ved stigende nitrogenmengder.

Stigende nitrogenmengder har ført til betydelig nedgang i stivelsesinnholdet.

Det kan ikke noe år påvises samspill mellom gjødsling og vatning.

3. Kålrot (Bangholm Øofte XI)

Tabell 8. Avlingstall for vatnet og uvatnet 1956—61. Kålrot.

År	Vatning mm	Vatnet			Uvatnet		
		Rot kg/da	Tørrstoff		Rot kg/da	Tørrstoff	
			%	kg/da		%	kg/da
1956	30	5596	15.2	849	5472	14.9	816
1957	30	5293	13.8	728	4750	14.0	664
1958	50	5899	13.3	785	6363	13.5	859
1959	205	4893	15.0	732	3481	16.2	565
1960	40	2487	12.9	322	4066	12.5	508
1961	80	3794	13.6	515	4422	13.8	609
Middel 1957—61		4473	13.8	616	4616	13.9	641

Det var i 1956 beter på feltet. Bare i 1959 ble det i kålroten oppnådd signifikant meravling for vatning ($P < 0.05$). Alle andre år lå avlingen på de uvatnede rutene delvis betydelig over avlingene på de som var vatnet. Forskjellen var særlig stor i 1960 og 1961. Dette kan trolig skyldes utvasking av nitrat. Det kan nevnes at det innen en uke etter vatningene i 1957 og 1960 kom henholdsvis 47 og 58 mm nedbør. Forsøket ville trolig gitt bedre resultat hvis en ikke hadde vatnet opp til metting (feltpasitet), men heller etterlatt en defisitt på 10—15 mm i jorda.

Det var i 1959 signifikant lavere tørrstoffinnhold i de røttene som ble vatnet. De andre år er det ingen sikker forskjell.

Tabell 9. Avlingstall for vatnet og uvatnet ved ulike nitrogen gjødsling.

År	Kalksalpeter kg/da	Vatnet				Uvatnet			
		Rot		Tørrst. kg/da		Rot		Tørrst. kg/da	
		kg/da	T.st.%	Rot	Rot + blad	kg/da	T.st.%	Rot	Rot + blad
1956	50	5476	15.5	849		5594	15.1	843	
	80	5716	14.9	850		5351	14.8	790	
1957—	0	3184	14.6	465	564	3210	14.6	468	558
	35	4295	14.5	623	759	4754	14.5	689	847
1961	70	4865	13.2	644	826	4946	13.5	669	854
	105	5487	13.4	733	941	5555	13.3	738	980

Når en ser alle år under ett, har nitrogen gjødslingen til kålrot gitt signifikant utslag opp til største nitrogenmengde både for rot og tørrstoff. Tørkesommeren 1959 fikk en på de uvatnede rutene størst avling ved 70 kg kalksalpeter. Store nitrogenmengder kom da ikke til nytte på grunn av tørken.

Stigende nitrogenmengder har senket tørrstoffinnholdet i både røtter og blad. Nedgangen er størst for de to første salpeterdoser. Da tørrstoffprosenten har avtatt minst i bladene, har bladavlingen økt i forhold til rotavlingen ved

stigende nitrogenmengder. Oppstillingen nedenfor viser tørrstoffavlingen i blad i prosent av tørrstoffavlingen i rot for vatnet og uvatnet ved ulik nitrogen gjødsling.

	Kalksalpeter, kg/da			
	0	35	70	105
Vatnet	21	22	28	28
Uvatnet	19	23	28	33

4. Bygg (Domen)

Tabell 10. *Avlingstall for vatnet og uvatnet 1956—61. Bygg.*

År	Vatning mm	Vatnet					Uvatnet				
		Avling, kg/da		Hl-vekt kg	1000-korn-v.g.	Legde %	Avling, kg/da		Hl-vekt kg	1000-korn-v.g.	Legde %
		Lo	Korn				Lo	Korn			
1956	0	999	480	66.8	51.6	30	1035	502	66.8	52.2	45
1957	0	905	326	62.1	42.3	20	890	335	62.7	42.4	30
1958	50	923	403	69.6	44.7	0	827	341	68.9	45.1	20
1959	100	778	324	72.3	49.5	20	682	334	73.6	51.8	0
1960	30	831	294	64.1	39.0	10	863	301	62.8	39.0	5
1961	40	875	298	68.4	44.2	5	873	323	68.1	43.8	20
Middel 1956—61		884	354	67.2	45.2	14	862	356	67.2	45.7	20

Bygget ble ikke vatnet i 1956 og 1957. Bortsett fra 1958, lå kornavlingene alle år lavest på de vatnede rutene. Det var i 1956 og 1957 også minst avlinger på de rutene som skulle ha vært vatnet.

Tørkesommeren 1959 ble feltet vatnet 3 ganger med tilsammen ca. 100 mm. Dette ga en meravling i lo på 96 kg pr. dekar, men på grunn av lavere kornprosent i det som ble vatnet, ble kornavlingene dette året også mindre for vatnet enn uvatnet.

Tabell 11. *Avlingstall for vatnet og uvatnet ved ulik nitrogen gjødsling.*

År	Kalksalpeter kg/da	Vatnet					Uvatnet				
		Avling, kg/da		Hl-vekt kg	1000-korn-v.g.	Legde %	Avling, kg/da		Hl-vekt kg	1000-korn-v.g.	Legde %
		Lo	Korn				Lo	Korn			
1956	25	966	456	67.1	51.9	5	1010	491	67.2	53.2	10
	50	1032	504	66.4	51.4	50	1060	512	66.4	51.3	85
1957— 1961	0	655	240	68.0	42.6	0	650	251	68.2	43.9	0
	20	865	326	67.5	41.5	0	839	341	68.5	45.2	0
	40	952	378	68.1	42.8	5	919	376	67.4	42.6	10
	60	977	372	65.4	40.8	40	899	338	64.8	40.1	50

Kornavlingen for uvatnet lå dette år på 324 kg pr. dekar. Dette reknes for en god avling et normalt år på Østlandet og langt over gjennomsnittsavlingene i bygg for tørkesommeren 1959. Dette viser at en kan oppnå gode byggavlinger på tørkesterk jord, med god råme fra våren, selv med minimale nedbørmengder i veksttida. Andre vatningsforsøk i bygg samme år viser liknende resultat (5). Bygget er den av våre kornarter som har det største næringsopptak og vassforbruk tidlig på sommeren. På tørkesterk jord vil suppleringsvatning til bygg trolig sjelden være regningsvarende.

I middel for alle år har bygget gitt rimelig avlingsauke opp til 40 kg kalksalpeter pr. dekar, ytterligere tillegg har gitt nedgang.

Største nitrogenmengde har de fleste år gitt meget stygg legde. I 1959 førte vatningen til noe legde, ellers har det vært liten forskjell i legde mellom vatnet og uvatnet.

Kornprosenten viser oppgang for de første 20 kg salpeter. Større mengder har ført til nedgang. Hl-vekten og delvis 1000-kornvekten synes å avta ved stigende nitrogenmengder.

5. 1. års eng

Tabell 12. *Avlingstall for vatnet og uvatnet 1956—61. 1. års eng.*

År	Vatning mm	Vatnet				Uvatnet			
		Avling, kg/da		Høy %	Kløver %	Avling, kg/da		Høy %	Kløver %
		Gras	Høy			Gras	Høy		
1957	80	4061				3835			
1958	85	3308	676	20.4	44.9	2878	638	22.2	41.3
1959	200	3758	843	22.4	67.8	1841	494	26.8	71.8
1960	50	3942	746	18.9	52.0	4197	811	19.3	41.6
1961	50	2680	554	20.7	36.1	2949	599	20.3	37.3
Middel 1958—61		3422	705	20.6		2966	636	21.4	

Enga ble ikke forsøkhøstet gjenleggsåret. Hvert av de andre år ble den høstet to ganger. For første høsting i 1957 mangler tørkeprøver og prøver for botanisk analyse.

1. års enga som på forsommeren i 1957 ble vatnet to ganger med ca. 40 mm, ga ved første høsting en meravling på 435 kg gras pr. dekar. Ved andre høsting ble derimot avlingen størst på de uvatnede rutene. For begge høstinger ga vatning i middel en meravling på 226 kg gras pr. dekar.

I 1958 fikk en ved begge høstinger en mindre avlingsauke for vatnet. Totalt ble meravlingen 38 kg høy pr. dekar. Feltet ble vatnet en gang før og en gang etter første høsting.

I 1959 var det hele sommeren sterkt behov for vatning. Engfeltene ble vatnet 5 ganger med tilsammen 200 mm. I middel for alle ruter ble det ved to høstinger oppnådd en meravling på 363 kg høy pr. dekar for vatning.

Både i 1960 og 1961 var det rikelig nedbør i veksttida, uten lengre tørkeperioder. Feltene ble hvert år vatnet 1 gang med ca. 50 mm. Det ble begge år noe mindre avling på de vatnede rutene.

Det er ved de fleste høstinger lavest høyprosent i avlingen fra de vatnede

rutene. Tendensen er svært tydelig i de tilfeller vatning har gitt sikker avlingsauke. Det har alle år vært lavest høyprosent ved 2. slått. Kløvermengden er lite påvirket av vatningen. Det har gjennomgående vært størst kløverinnhold ved 2. høsting.

I prøvene fra førsteårsenga kunne bare påvises spor av ugras.

Tabell 13. *Avlingstall for vatnet og uvatnet ved ulike nitrogen gjødsling.*

År	Kalksalpeter kg/da	Vatnet				Uvatnet			
		Avling, kg/da		Høy %	Kløver %	Avling, kg/da		Høy %	Kløver %
		Gras	Høy			Gras	Høy		
1958– 1961	0	3987	704	17.7	76.8	3486	620	17.8	82.0
	25 + 10	3336	650	19.5	62.5	2977	600	20.2	54.3
	50 + 20	3208	729	22.7	39.0	2583	612	23.7	33.5
	75 + 30	3156	735	23.3	22.4	2817	710	25.2	22.3

Kløverinnholdet på de rutene som ikke fikk nitrogen gjødsel har alle år vært meget høgt (ca. 80 %) og tilstrekkelig for optimal nitrogenforsyning.

Nitrogen gjødslingen har ført til meget sterk reduksjon i kløverinnholdet, også totalt sett. Første og til dels andre nitrogenmengde har ført til direkte nedgang i høymengden. Største nitrogenmengde har gitt noe avlingsauke, men sammenholdt med gjødselkostnaden er heller ikke denne gjødslingen lønnsom.

Nedgangen i kløverinnhold avtar ved stigende nitrogenmengde. Nedgangen er noenlunde lik for 1. og 2. slått, og det er ingen påviselig forskjell mellom vatnet og uvatnet.

Høyprosenten stiger når kløverinnholdet avtar.

6. 2. års eng

Tabell 14. *Avlingstall for vatnet og uvatnet 1957–61. 2. års eng.*

År	Vatning nun	Vatnet					Uvatnet				
		Avling, kg/da		Høy %	Kløver %	Ugras %	Avling, kg/da		Høy %	Kløver %	Ugras %
		Gras	Høy				Gras	Høy			
1957	80	7239					7005				
1958	85	2541	634	25.0	30.1	0.6	1963	554	28.2	32.3	2.2
1959	200	4350	897	20.6	56.2	1.3	2024	504	24.9	68.3	0.7
1960	50	3273	770	23.6	8.1	1.9	3122	814	26.1	5.3	4.2
1961	50	2779	621	22.3	32.9	0.2	3091	687	22.2	24.0	0.1
Middel 1958–61		3236	731	22.6	31.8	1.0	2550	639	25.1	32.5	1.8

Også for 2. års eng mangler tørkeprøver og prøver for botanisk analyse for 1. høsting 1957. Både 1. og 2. års eng ble alle år vatnet likt.

2. års eng som i 1956 ble gjenlagt uten dekkvekst, ga i 1957 store grasavlinger. Vatningen ga en meravling på vel 230 kg gras.

I 1958 ga vatningen en meravling på 80 kg høy pr. dekar. Avlingsauken skriver seg vesentlig fra 2. høsting.

Sommeren 1959 ble veksten på de uvatnede rutene sterkt hemmet av tørken, særlig ble gjenveksten etter 1. slått dårlig. Ved regelmessig vatning ble det ved to høstinger oppnådd en meravling på 393 kg høy pr. dekar.

Med den rikelige nedbøren i 1960 og 1961 kunne en heller ikke for 2. årsenga oppnå meravling ved vatning. Det var også her noe mindre avling på de vatnede rutene.

Det er ved de fleste høstinger lavest høyprosent i avlingen på de vatnede rutene. Forskjellen var særlig stor ved høstingene i 1959. For 2. årsenga lå høyprosenten på noenlunde samme nivå for 1. og 2. høsting.

Kløverinnholdet synes også her, som for 1. årsenga, å være lite påvirket av vatningen. Det var betydelig mindre kløverinnhold i avlingen ved 2. høsting.

Ugrasmengden var liten, uten reell skilnad mellom vatnet og uvatnet.

Tabell 15. Avlingstall for vatnet og uvatnet ved ulike nitrogen gjødsling.

År	Kalksalpeter kg/da	Vatnet					Uvatnet				
		Avling, kg/da		Høy %	Kløver %	Ugras %	Avling, kg/da		Høy %	Kløver %	Ugras %
		Gras	Høy				Gras	Høy			
	0	3196	651	20.4	53.3	1.3	2171	467	21.5	51.8	2.3
1958—	25+10	3124	692	22.2	36.6	0.8	2707	654	24.2	36.4	1.8
1961	50+20	3394	746	22.0	27.5	1.3	2559	663	25.9	25.5	4.3
	75+30	3229	836	25.9	10.6	0.8	2751	775	28.2	16.0	1.0

Kløveren overvintret godt, og på rutene uten nitrogentilskudd lå kløverinnholdet på vel 50 %.

Nitrogengjødslingen har gitt auke i høyavlingen både for vatnet og uvatnet. Meravlingen er størst for uvatnet ledd. Rekner en med at en må ha minst 2 kg høy for hvert kg kalksalpeter en tilfører, og ser bort fra reduksjonen i kløverinnholdet i høyet, så har alle tre gjødslingsalternativ gitt lønnsom avlingsauke på de uvatnede rutene, mens det i forbindelse med vatning er bare største nitrogenmengde som har gitt lønnsom gjødsling. Dette skyldes trolig utvasking av nitrat på de vatnede ruter. Flere ganger kom det betydelige nedbørmengder etter at engfeltene var vatnet.

Nedgangen i kløverinnhold er noenlunde lik for de ulike nitrogendoser. Nedgangen er størst for første høsting, og det er ingen påviselig forskjell mellom vatnet og uvatnet.

VI. Sammendrag

Meldinga gir resultatet fra et kombinert vatning- og gjødslingsforsøk i et 6-årig omløp. Forsøket lå på Statens forsøksgård Kise, Nes, Hedmark. Det ble anlagt våren 1956.

Vatning etter behov ble sammenliknet med uvatnet i kombinasjon med ulike nitrogen gjødsling.

Tabell 1 viser hvilke vekster som gikk inn i omløpet og hvordan nitrogen-gjødsla ble fordelt.

Alle vekster fikk ens grunn gjødsling om våren.

Forsøket hadde to uavhengige gjentak for vatning. Ved hver vatning ble brukt fra 20 til 60 mm, avhengig av vekstslag og hvor tørr jorda var. Tabell 2 viser vassmengdene som ble brukt de enkelte år.

Jorda på forsøksfeltet var leirholdig morenesand. Vasskapasitetskurver er bestemt for både matjord og undergrunn, fig. 1. Jorda kan karakteriseres som tørkesterk.

I forsøksstida var det ett tørkeår, 1959. I mai—sept. dette år kom bare 46 % av normalnedbøren. Sommeren 1958 hadde også et mindre nedbørunderskudd. Felles for de andre år var nedbørmengder betydelig over det normale uten lengre tørkeperioder.

Avlingsresultatene, gruppert etter år og ulik nitrogen gjødsling, er i meldinga satt opp i tabellform for hver enkelt vekst, tabell 3—15.

Tørkesommeren 1959 ble det for de fleste vekster oppnådd store og statistisk sikre meravlinger for vatning. De andre år har resultatet vært noe veks-lende. Ved en rekke høstinger har avlingene vært minst på de vatnede rutene. Dette skyldes trolig utvasking av nitrat. I flere år kom det betydelige nedbørmengder kort tid etter vatning, og med de til dels store nitrogenmengder som ble brukt i forsøket, har en trolig hatt avrenning, eller større avrenning, og utvasking av nitrat på de rutene som ble vatnet.

VII. Summary

This report shows the result of a combined irrigation and fertilizing experiment over a six year rotation. The test was made on the State Experiment Station Kise, Nes, Hedmark. It was started in the spring of 1956.

Irrigation according to requirement was compared with nonirrigation, in combination with varying treatments with nitrogenous fertilizers.

Table I shows which plants were included in the rotation and how the fertilizer was distributed. All the plants received the same basic treatment in the spring.

The experiment involved two separate replications of irrigation. For each of these between 20 and 60 mm was used, according to the type of crop and how dry the soil was. Table 2 shows the quantities of water used in the various years.

The soil in the experimental field was clayey moraine sand. Fig. 1 shows retention curves from the field. The soil can be described as drought resistant.

During the period of the experiment there was drought one year, 1959. From May to September that year there was only 46 % of the normal rainfall. The summer of 1958 had also a shortage of rain, though less pronounced. All the other years had rainfall considerably above normal, without any prolonged dry periods.

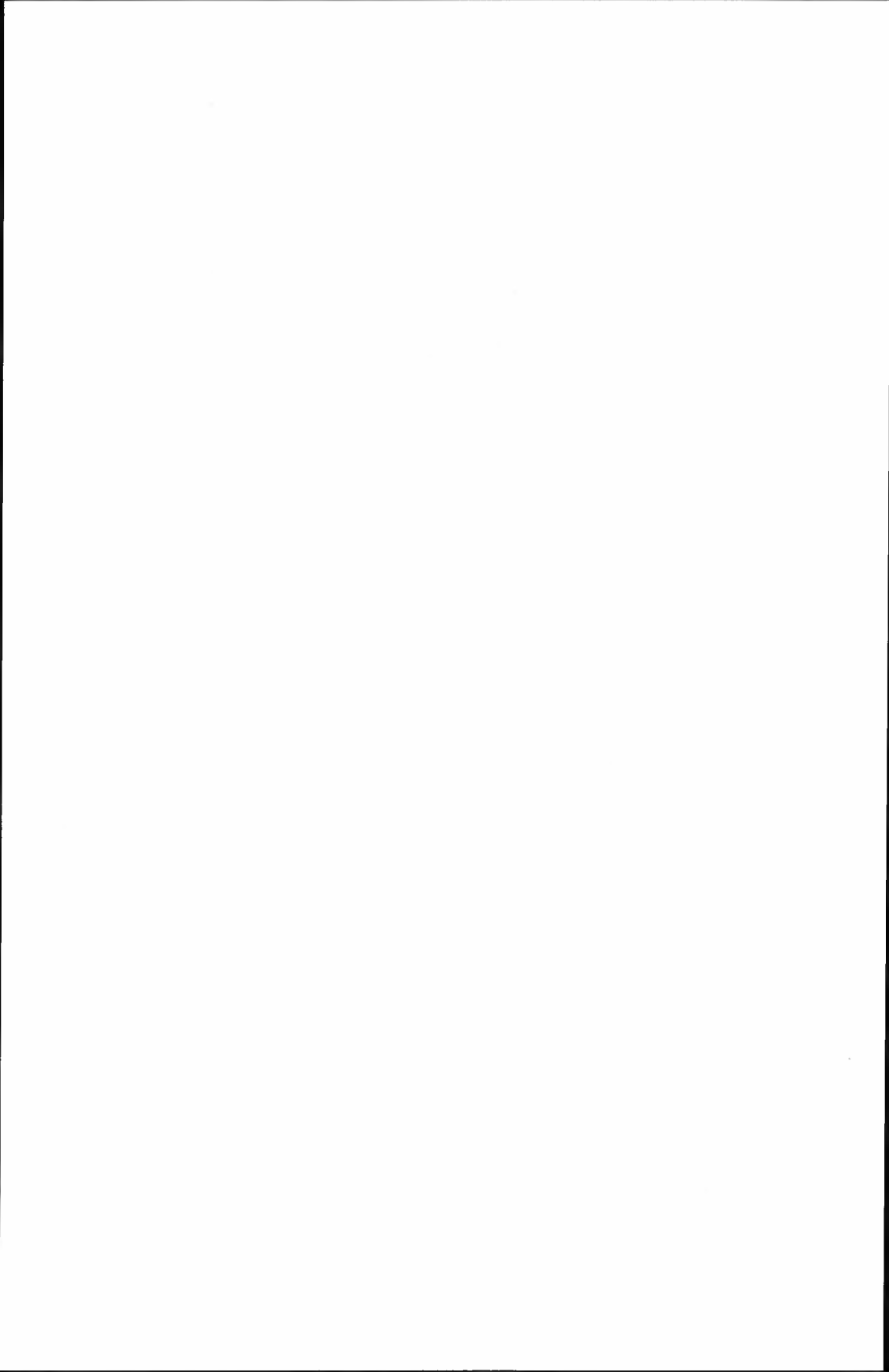
Crop results, grouped by year and by the amount of fertilizer used, appear in the report in tabular form for each particular plant, tables 3—15.

In the dry summer of 1959 irrigation resulted, in the case of most crops, in large and significant yield increases. In the other years the result was somewhat variable. In a number of cases the harvest was smallest on the

irrigated plots. This is probably due to the leaching out of nitrates. In several years heavy rainfall occurred shortly after irrigation had taken place, and with the large quantities of nitrogen that were sometimes used in the experiment it is likely that nitrates were drained and washed away from the plots that were irrigated.

VIII. Litteratur

1. BJAANES, M. 1962. Forsøk med vårkveitesorter i Hedmark og Oppland. Forskn. fors. Landbr. 13: 145—167.
2. BOUYOCOS, G. J. & MICK, A. H. 1940. An electrical resistance method for the continuous measurement of soil moisture under field conditions. Mich. State Coll. Agr. Exp. St. Tech. Bull. 172, 1—38.
3. BÆRUC, R. 1961. Stigende mengder nitrogen-, fosfor- og kaliumgjødsel til poteter. Virkning på avlingsstørrelse og matkvalitet. Forskn. fors. Landbr. 12: 247—275.
4. GJEFSEN, G. 1955. Jorda på Statens forsøksgård Kise, Nes, Hedmark. Meld. Norges Landbrukshøgskole, 35. nr. 1.
5. MYHR, E. 1960. Tørkesommer og kunstig vatning. Norsk Landbr. 10: 288.
6. RICHARDS, L. A. 1942. Soil moisture tensiometer — materials and construction. Soil Sci. 53: 241—248.
7. ROGNERUD, B. og MYHR, E. 1962. Forsøk med vatning og ulik nitrogengjødsling på kulturbeite. Forskn. fors. Landbr. 13: 285—296.



I redaksjonen 15. 1. 1964

FORSØK MED VATNING OG NITROGENGJØDSLING TIL KULTURBEITE

*Experiment with Irrigation and Nitrogen Fertilizing on
Cultivated Pasture*

Av
EINAR MYHR

INNHold

	Side
I. Innledning	187
II. Forsøksplan	188
III. Jorda på forsøksfeltet	188
IV. Været i forsøksåra	189
V. Forsøksresultater	190
1. Oversikt for 4 år	190
2. De enkelte år	191
3. Botaniske analyser	194
VI. Sammendrag	195
VII. Summary	196
VIII. Litteratur	196

I. Innledning

Dette forsøk er, med en noe endret plan, en fortsettelse av et tidligere forsøk på samme sted, avsluttet 1958 (3). Feltet lå på en av Landbrukshøgskolens beiteparseller ved Årungen. Parsellen ble grøftet høsten 1958 og gjenlagt til kulturbeite våren 1959. Dekkveksten var havre, høstet som grønnfôr. Sommeren 1959 var meget tørr, og for å sikre godt gjenlegg ble feltet vatnet flere ganger. Forsøket startet våren 1960 og gikk til høsten 1963.

II. Forsøksplan

Forsøket var et kombinert vatning og gjødslingsforsøk. Vatning etter behov ble sammenliknet med uvatnet, ved ulik nitrogengjødsling. Vatnet til forsøket ble tatt fra Årungen. Det ble brukt en Perrot linjespreder med regnintensitet 12—15 mm/t. Tensiometre og delvis gipsblokker ble brukt for å bestemme vatningsbehov og tidspunkt for vatning.

Oppstillingen nedenfor viser tidspunkt for vatning og hvor mye vatn det ble brukt de enkelte år.

År	Dato for vatning	Sum mm
1960	21/5, 21/6	70
1961	30/5, 19/6, 7/7	145
1962	13/6	40
1963	2/7, 15/7	80

Hele feltet fikk ens grunnjødsling om våren, 60 kg kalisper pr. dekar. Nitrogengjødsla ble fordelt etter følgende plan:

Ledd	Kalksalpeter, kg/da		Totalt
	Etter 1. slått	Etter 2. slått	
a	0	0	0
b	15	15	30
c	30	30	60
d	45	45	90

Forsøket ble lagt opp som split-plot med hver vatningsrute delt i fire gjødslingsruter. Det var fire gjentak for vatning. Feltet ble hvert år høstet tre ganger, 15.—20. juni, 20.—25. juli og siste gang ca. 15. september.

III. Jorda på forsøksfeltet

Ved avslutning av det forrige forsøk ble det foretatt en del kjemiske og mekaniske analyser av jorda på feltet (3). For undergrunnsjorda viser den mekaniske analysen et innhold av partikler < 0.002 mm på 26 og 32 % for henholdsvis 40 og 60 cm djup. Moldinnholdet i matjordsjiktet ble bestemt til 7—8 %. Jordarten på feltet kan etter dette karakteriseres som middels stiv leire med moldrikt matjordsjikt. På dette tidspunkt var kaliumtilstanden tilfredsstillende, mens fosforinnholdet var noe snaut.

Vasskapasitetskurver (pF-kurver) er bestemt for hver 10 cm fra overflata og ned til 85 cm i profilet. Fig. 1 viser kurver fra fire ulike djup.

Den vassmengde i jorda som er nyttbart for plantene kan bestemmes som differansen mellom vassinnhold ved feltkapasitet (pF 2.0) og visnepunkt (pF 4.2). Av kurvene kan en finne at den totale nyttbare vassmengde ned til 80 cm tilsvarer vel 200 mm, derav ca. 110 mm i de øvre 30 cm (matjordsjiktet). En undersøkelse av rotutviklingen ned til 60 cm viser at vel 90 %

av rotmassen i dette sjikt ligger i de øvre 30 cm. Selv med heller sparsom rotutvikling i undergrunnen kan jorda på forsøksfeltet karakteriseres som tørkesterk.

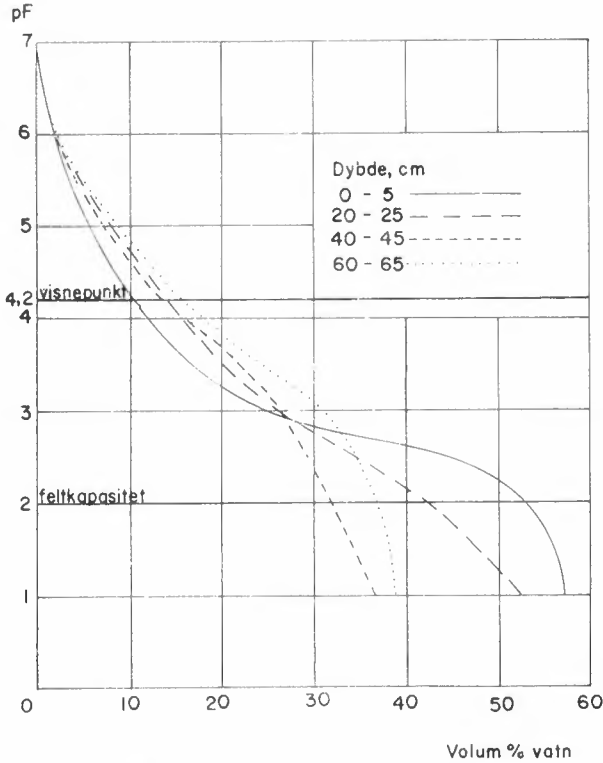


Fig. 1. Vasskapasitetskurver fra fire ulike djup.

IV. Været i forsøksåra

Tallene for nedbør og temperatur i tabell 1 er fra den meteorologiske stasjonen ved N. L. H. (2). På feltet har det alle år vært montert en selvskrivende nedbørmåler. Det er godt samsvar mellom data fra denne og stasjonen på høgskolen.

Tabell 1. *Nedbørsum og middeltemperatur for Ås.*

Måned	Nedbør, mm					Middeltemperatur, C°				
	1960	1961	1962	1963	Normal	1960	1961	1962	1963	Normal
Mai	34	47	99	148	55	12.1	10.3	7.8	10.3	10.4
Juni	115	38	43	37	64	15.6	15.2	12.7	15.6	14.4
Juli	185	79	101	49	78	14.5	15.6	14.1	15.2	17.0
August	141	88	187	178	94	14.3	13.4	12.6	14.2	15.3
Mai—august ..	475	252	430	412	291	14.1	13.6	11.8	13.8	14.2
Avvik	+184	÷ 39	+139	+121		÷ 0.1	÷ 0.6	÷ 2.4	÷ 0.4	

Bortsett fra sommeren 1961, da det var noe mindre nedbør enn normalt, har det alle år vært store nedbøroverskudd.

I 1960 var mai meget tørr. Juli fikk vel det dobbelte av normal nedbør. I middel for de 4 måneder lå nedbøren 63 % over det normale. I 1961 hadde juli nær normal nedbør, de andre vekst måneder hadde mindre nedbørunderskudd. Mai—august 1962 fikk 48 % mer nedbør enn normalt. Bare juni hadde mindre nedbør enn det normale. I 1963 hadde både juni og juli nedbørunderskudd, særlig var første halvdel av juni tørr. I mai og august kom store nedbørmengder. I middel for mai—august lå nedbøren 42 % over det normale.

Sommeren 1962 var kjølig, med alle månedsmidler under normalen. De andre år har til felles at juni var relativt varm, mens juli og august var kjølige, med månedsmidler delvis betydelig under det normale.

For alle år sett under ett kan en si at forsøksperioden har vært nedbørrik og heller kjølig, med lite behov for suppleringsvatning.

V. Forsøksresultater

1. Oversikt for 4 år

Fig. 2 viser en grafisk framstilling av avlingstallene de enkelte år. Nedbør og tilførte vassmengder ved vatning er inntegnet for de samme år.

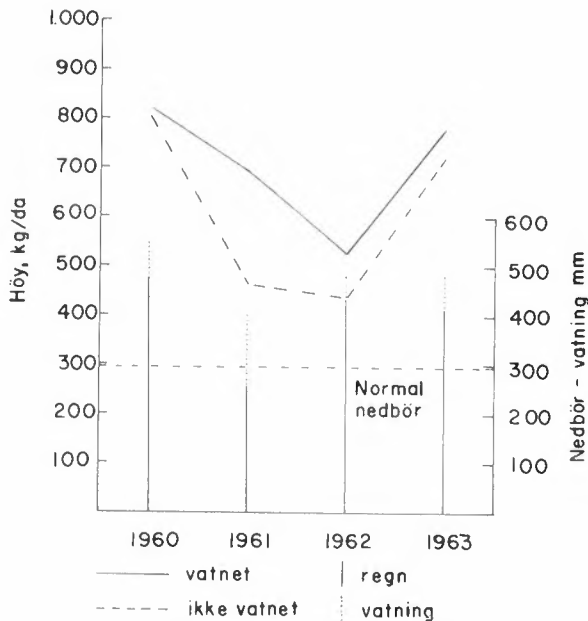


Fig. 2. Middelaavlinger, nedbør mai—august og vatning 1960—63.

I middel for alle gjødslingsledd er det hvert år størst avling på de vatnede ruter. I 1961, med nedbørmengder under det normale, var meravlingen særlig stor (231 kg høy/da). De andre år, med til dels store nedbøroverskudd, ble

det også oppnådd betydelige meravlinger. I middel for alle år ble meravlingen for vatning 99 kg høy/da. Middelnedbøren for mai—august for de samme år lå 101 mm over normalen. Dette, sammenholdt med den tørkesterke jorda på forsøksfeltet, tyder på at nedbøren over distriktet er utilstrekkelig for optimal produksjon på kulturbeiter, og at en kan oppnå betydelige meravlinger ved vatning, selv i år med normal nedbør.

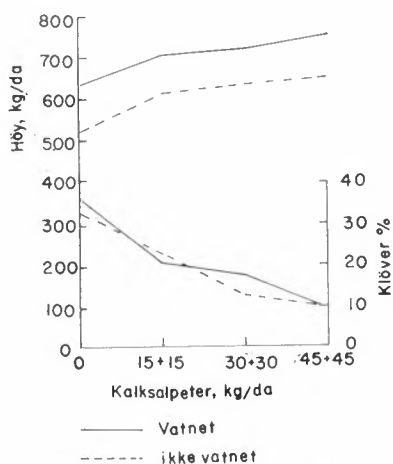


Fig. 3. Middellavling og kløverprosent ved ulike N-gjødsling 1961—63.

Fig. 3 viser avlingsresultater for de ulike gjødslingsledd i middel for fire år. Meravlingene er noenlunde like for vatnet og uvatnet. Utslaget er for begge størst for første salpeterdose.

Det kan ikke noe år påvises signifikant samspill mellom vatning og ulik nitrogen-gjødsling. Dette samholdt med tidligere forsøk (3) tyder på at signifikant samspill mellom vatning og nitrogen-gjødsling bare kan påregnes i år med helt utilstrekkelig nedbør for normal vekst.

Kløverinnholdet har avtatt sterkt med stigende nitrogenmengder. Vatningen har hatt noe innvirkning på kløvermengden. Ved 2. høsting i 1961 og ved 1. høsting i 1962 kan det påvises sikker auke i kløverinnholdet ved vatning.

Vatningen har redusert høyprosenten i gras. I middel for fire år var den henholdsvis 19.3 og 20.8 % for vatnet og uvatnet. Høyprosenten har tiltatt noe med stigende nitrogenmengde. Det siste skyldes trolig den sterke nedgang i kløverinnholdet ved nitrogen-gjødsling.

Ugrasmengden har tiltatt sterkt i forsøksstida, fra ca. 7 % til 18—20 %. Det var ingen reell skilnad mellom vatnet og uvatnet. Den har vært noenlunde lik for de ulike gjødslingsledd.

2. De enkelte år

1960

Sommeren 1960 var den nedbørrikeste i forsøksperioden med 184 mm over det normale for mai—august. Feltet ble vatnet to ganger. Kort tid etter begge vatninger kom det rikelig nedbør. I middel for alle gjødslingsledd ble

det en meravling tilsvarende 20 kg høy/da på de vatnede rutene. Det er signifikant utslag for vatning ved 2. høsting ($P < 0.05$), men ikke for alle høstinger under ett. Det var ingen reell forskjell i høy- og kløverprosent mellom vatnet og uvatnet.

Tabell 2. *Avlingstall 1960.*

Kalksalpeter kg/da	Vatnet					Uvatnet			
	mm	Høy kg/da	Høy %	Kløver %	Ugras %	Høy kg/da	Høy %	Kløver %	Ugras %
0		743	17.6	34.3	6.0	710	17.3	38.1	8.2
15 + 15	170	823	18.4	23.8	6.9	828	18.7	24.4	5.4
30 + 30		873	17.8	18.9	6.5	813	17.5	19.4	7.8
45 + 45		845	17.9	13.7	8.6	855	18.2	9.3	9.5
		821	17.9	22.7	7.0	801	17.9	22.8	7.7

Første salpeterdose har dette år gitt sterk avlingsauke. Små utslag for ytterligere tillegg tyder på at den store nedbøren har ført til utvasking av nitrogen. Høyprosenten viser heller ikke dette år samme tydelige stigning for stigende nitrogenmengder som de andre år. Kløverinnholdet på beite har avtatt sterkt for stigende nitrogenmengder, nedgangen er størst for første salpeterdose.

1961

Tabell 3. *Avlingstall 1961.*

Kalksalpeter kg/da	Vatnet					Uvatnet			
	mm	Høy kg/da	Høy %	Kløver %	Ugras %	Høy kg/da	Høy %	Kløver %	Ugras %
0		663	16.9	48.2	1.5	352	22.6	32.0	2.4
15 + 15	145	702	18.2	23.5	4.3	440	22.9	18.2	3.3
30 + 30		694	18.8	19.0	2.8	546	22.7	6.7	3.7
45 + 45		716	19.3	10.8	4.1	514	22.1	7.5	6.3
		694	18.3	25.3	3.2	463	22.6	16.1	3.9

Sommeren 1961 var den tørreste, med 39 mm nedbør mindre i mai—august enn normalt. Utslaget for vatning ble stort, i middel for alle gjødslingsledd 231 kg høy/da. Forskjellen er signifikant både for 2. og 3. høsting og for alle høstinger under ett ($P < 0.01$). Høyprosenten er betydelig lavere i avlingen på rutene som ble vatnet ($P < 0.05$). Kløverinnholdet var høgst på rutene som ble vatnet (2. høsting $P < 0.01$).

Nitrogengjødslingen har gitt rimelig utslag, også her størst avlingsutslag for første dose. Selv med det store avlingsutslag for vatning, kan det ikke påvises noe samspill mellom vatning og nitrogengjødsling.

Kløverinnholdet avtok sterkt for stigende nitrogenmengder. Her var også nedgangen størst for første salpeterdose.

Ugrasmengden var i 1961 liten og viste en tendens til stigning for stigende nitrogenmengder. Ingen påviselig forskjell mellom vatnet og uvatnet.

1962

Tabell 4.

Avlingstall 1962.

Kalksalpeter kg/da	Vatnet					Uvatnet			
	mm	Høy kg/da	Høy %	Kløver %	Ugras %	Høy kg/da	Høy %	Kløver %	Ugras %
0		404	19.0	31.4	13.8	331	18.7	30.8	13.2
15 + 15	40	529	18.8	16.4	16.8	427	19.7	20.3	7.3
30 + 30		531	19.9	13.6	12.4	438	20.7	10.3	9.9
45 + 45		634	20.5	7.7	15.5	556	21.3	7.3	12.9
		525	19.6	17.3	14.6	438	20.2	17.2	10.8

Mai—august 1962 fikk 139 mm nedbør mer enn normalt. Juni, særlig første halvdel, var heller tørr. Sommeren var særlig kjølig, med alle månedsmidler 2—3 C° under normalen. Det kjølige klimaet er trolig årsak til de små avlinger på feltet dette år.

En vatning, 13. juni, ga ved første slått, vel en uke senere, en meravling tilsvarende 61 kg høy/da (ikke signifikant). Ved 2. høsting var det også noe meravling for vatnet, mens avlingene ved 3. høsting var noenlunde lik for vatnet og uvatnet. Ved 2. høsting var det betydelig mer kløver i avlingen på de vatnede ruter, henholdsvis 10.8 og 3.4 % i middel for vatnet og uvatnet. I samsvar med resultatene ved 2. høsting i 1961 og tidligere forsøk (1, 3) viser dette at kvitkløveren er lite tørkesterk og har vanskelig for å hevde seg med grasartene under tørke.

Utslaget for nitrogen gjødsling er rimelig opp til største mengde. Svak stigning i høyprosent for stigende nitrogenmengder. Nedgangen i kløverinnhold er her noenlunde lik for hver ny salpeterdose.

1963

Tabell 5.

Avlingstall 1963.

Kalksalpeter kg/da	Vatnet					Uvatnet			
	mm	Høy kg/da	Høy %	Kløver %	Ugras %	Høy kg/da	Høy %	Kløver %	Ugras %
0		722	19.5	28.4	14.6	687	19.4	28.3	8.4
15 + 15	80	776	20.6	17.3	22.2	754	22.3	28.2	5.4
30 + 30		789	22.3	17.5	18.1	759	22.8	13.9	17.5
45 + 45		836	23.4	5.3	13.8	692	24.0	14.6	12.1
		781	21.4	17.2	17.2	723	22.0	21.3	10.8

I 1963 fikk mai—august 121 mm mer nedbør enn normalt. Overskuddet var særlig stort i mai og august, mens juni og juli fikk noe mindre enn normalt. Feltet ble vatnet to ganger. Det ble en meravling for vatnet på 58 kg/da

(ikke signifikant). Også her noe lavere høyprosent i avlingen på de vatnede rutene. Ingen sikker forskjell i kløverinnhold mellom vatnet og uvatnet.

Nitrogengjødslingen har i forbindelse med vatning gitt god meravling opp til største mengde. For uvatnet ledd er det derimot bare første dose som har gitt rimelig utslag. Høyprosenten viser også her stigning for stigende nitrogenmengder. Nedgangen i kløverinnhold er noenlunde den samme som i 1962. Ugrasmengden har tiltatt på feltet i forsøksstida og var de to siste år størst på de vatnede rutene.

3. Botanisk analysere

Ved første høsting i 1961, 1962 og 1963 ble det foretatt en mer fullstendig analyse av prøvene. Grafisk framstilling av analysetallene, gruppert etter nitrogengjødsling og år, er sammenstilt i fig. 4.

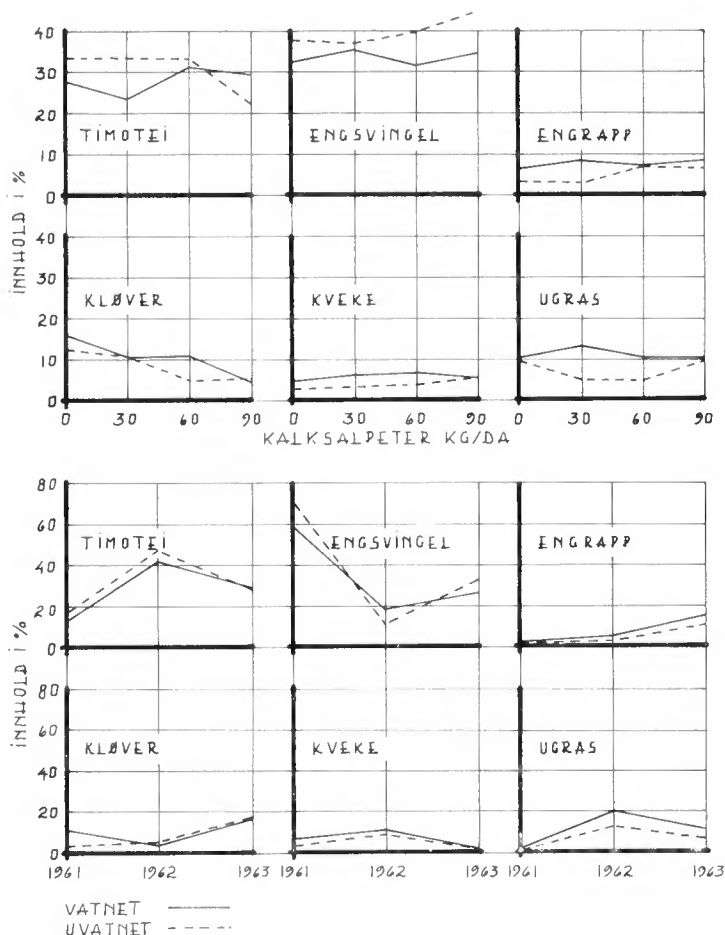


Fig. 4.

All overgjødsling med nitrogen kom etter 1. høsting. Den botaniske sammensetning er således ikke påvirket av nitrogengjødslingen samme år. Bare i 1960 og 1961 ble feltet vatnet før 1. høsting. Gruppen ugras omfatter vesentlig løvetann og soleie. Grasarer som i et beite blir ansett som ugras, er tatt for seg. Det ble i beitet ellers påvist spor av sølvbunke, hundegras, kvein og revehale.

Ved gjenlegg av beitet i 1959 ble det benyttet en beitefrøblanding, som besto av 20 % timotei, 45 % engsvingel, 25 % engrapp, 10 % kvitkløver og 5 % rødkløver. Da forsøket er avsluttet et par år tidligere enn planlagt, ble materialet noe lite. En skal derfor ikke trekke konklusjoner, men bare peke på enkelte tendenser.

Timotei og engsvingel er de grasarer som har dominert i beitet. Bestandet av disse ser ikke ut til å endres med tidligere års nitrogengjødsling. Det er en tydelig vekselvirkning mellom timotei og engsvingel i bestandet. En nedgang i timoteimengden har ført til auke i mengden av engsvingel og omvendt. Denne tendens er tydelig ikke bare for de enkelte år, men også for de enkelte gjødslingsledd. Den meget store forskjell i mengde i 1961 skyldes trolig det tørre klima i mai og første halvdel av juni dette år. Engsvingel er en bladrik plante som foretrekker jord med god råme. I den relativt tørre perioden før 1. slått hadde den vanskelig for å hevde seg med den mer hardføre timoteien.

Mengden av engrapp har vist noe auke fra år til år, og en svak tendens til stigning for stigende nitrogengjødsling i tidligere år. Vatning ser ut til å auke mengden av engrapp i beitet.

Kløvermengden viser tydelig nedgang også for tidligere års nitrogengjødsling. Kløvermengden har variert noe fra år til år.

Det var endel kveke i beitet, mest på rutene som ble vatnet.

Ugrasmengden, vesentlig løvetann og soleie, har vært størst på de vatnede rutene. Den har tiltatt noe i forsøkestida.

VI. Sammandrag

Meldinga gir resultatet av et kombinert vatning og gjødslingsforsøk på kulturbeite i tida 1960—63. Forsøket lå på en av Landbrukshøgskolens beiteparseller ved Årungen.

Hele feltet fikk ens grunngjødsling om våren. Oppstilling på s. 188 viser hvordan nitrogengjødsla ble fordelt.

Jorda på feltet var middels stiv leire med sterkt moldholdig matjordsjikt. Fig. 2 viser vasskapasitetskurver (pF-kurver) for fire ulike djup. Jorda kan karakteriseres som tørkesterk.

Mai—august 1961 fikk noe mindre nedbør enn normalt, mens samme tidsrom de andre år hadde betydelige nedbøroverskudd (tab. 1).

Avlingsresultatet for de enkelte år og for ulik gjødsling går fram av fig. 2, 3 og tab. 2—5. Alle år, i middel for alle gjødslingsledd, ble det oppnådd meravlinger for vatning. I 1961 var meravlingen stor, 231 kg høy/da. I middel for alle år ble meravlingen for vatnet 99 kg høy/da. Middelnedbøren for mai—august for de samme år lå 101 mm over normalen.

Stigende nitrogenmengder har gitt rimelige avlingsutslag. Det kan ikke noe år påvises sikkert samspill mellom vatning og ulik nitrogengjødsling.

Kløverinnholdet har avtatt sterkt med stigende nitrogen gjødsling. I et par tilfelle er det påvist auke i relativ kløvermengde som følge av vatning.

Vatningen har alle år redusert høyprosenten i grasset. Høyprosenten har tiltatt noe med stigende nitrogenmengder.

Ved første høsting i 1961, 1962 og 1963 ble det foretatt en mer fullstendig botanisk analyse av avlingen. Grafisk sammenstilling av analysetallene er vist i fig. 4.

VII. Summary

This report gives the result of a combined irrigation and fertilizer experiment on cultivated grassland at the Agricultural College of Norway during the period 1960—63.

The field was given a basic fertilizer dressing in the spring. The details on p. 188 show how the nitrogenous fertilizer was distributed.

The soil can be characterized as a clay loam with a high humus content. Fig. 2 shows retention curves (pF-curves) for four different depths. The soils may be classified as drought-resistant.

From May to August 1961, the rainfall was less than normal. During the same period the other years, however, it was considerably above normal rainfall (Table 1).

The yields for each year and for the different treatments are given in Figs. 2, 3, and Tables 2—5. Every year, for all fertilizer treatments, very good yields were obtained as a result of irrigation. In 1961, there were greatly increased yields, 2310 kg of hay per hectare. As an average for all years, there was an increase of 990 kg of hay per hectare due to irrigation. The average rainfall between May and August, the same year, was 101 mm above normal. The increased nitrogenous treatments have given reasonable yield increases. No significant interaction was found between irrigation and nitrogenous fertilizers.

The clover was strongly depressed with increasing nitrogen rates. In two cases the clover content increased as a result of the irrigation treatment. Every year the irrigation reduced the hay percentage of the grass. The hay percentage increased somewhat with increasing nitrogenous treatments.

At the first harvest in 1961, 1962, and 1963 a more detailed botanical analysis of the crop was carried out. A graphic representation of the analytical figures is shown in Fig. 4.

VIII. Litteratur

1. HÄRLIN, M. och LJUNGBERG, G. 1958: Redogørelse för ett fastliggande gjødslings- och bevattningsförsök i betesvall i södra Uppland 1947—1957. *Grundförbättring*, 11, 87—115.
2. KVIFFTE, G. og HELDAL, B. 1958: Ås-klimaet. Norges Landbrukshøgskole, 37 nr. 8.
3. ROGNERUD, B. og MYHR, E. 1962: Försök med vatning og ulik nitrogen gjødsling på kulturbeite. *Forskn. fors. Landbr.* 13: 285—296.

I redaksjonen 19. 11. 1963

MANGANMANGEL HOS RØDBETE

Manganese Deficiency in Garden Beets

Av

JENS ROLL-HANSEN

Gjennom de siste 8 årene har vi prøvd taremél i sammenligning med husdyrgjødsel og kunstgjødsel til flere forskjellige grønnsakvekster, uten å finne noen spesiell virkning av taren.

En ville ikke ha berettet mer utførlig fra dette arbeidet om det ikke var fordi vi i et av disse forsøkene, for første gang på Kvithamar, fikk manganmangel på rødbete. Under arbeidet med å helbrede manganmangelen ble det videre på havreblad konstatert en form for skade som ser ut til å skyldes særlig rikelig tilgang på fosfor.

Forsøket var lagt ut på en 25 cm dyp leirholdig, moldrik sandjord. Jordanalysene 1958 viste pH 6.10, P etter EGNÉR 41, K etter RIEHM 30, glødetap 15 % og NH₄Cl-oppløselig Ca 0.52 %.

Det ble dyrket blomkål 1958—60. På kontrollrutene, forsøksledd 21, ble det gitt følgende gjødselmengder pr. m²:

80 gram kalkammonsalpeter,

40 gram kraftsuperfosfat og

50 gram kaliumsulfat.

Forsøksledd 22 fikk 300 gram og forsøksledd 23 150 gram taremél pr. m². I tillegg til disse mengdene taremél ble det gitt så meget kalkammonsalpeter, kraftsuperfosfat og kaliumsulfat at alle tre forsøksledd fikk like meget av N, P og K. Overgjødsling med kalksalpeter ble gitt likt til alle ledd. Rutestørrelsen var 5.65 m², med 3 samruter i hvert ledd.

Det var ingen forskjell å finne på blomkålen i de 3 forsøksårene.

1961—63 ble det dyrket rødbete. Første året fikk rødbetene halvparten av de gjødselmengdene som var brukt til blomkålen, — altså 150 gram taremél pr. m² på ledd 22 og 75 gram taremél på ledd 23.

Utover sommeren 1961 ble det for ledd 22 (med største mengde taremél) notert en avfarging av bladene. Etter at denne skaden var oppdaget, ble det ikke tilført mer taremél. 1962 og 1963 ble hele forsøket gjødslet likt med kontrollledet.

I tabell 1 er stillet sammen forskjellige resultater fra forsøket med rødbete 1961 og 1962. Sorten var 'Improved Detroit'.

Som nevnt ble det utover sommeren 1961 notert en unormal bladfarge på ledd 22. Bladene hadde en blass rødfarge med sterkere rød og grå småflekker uregelmessig fordelt utover bladplaten. På et fargebilde av rute 23 I fra 1962 (fig. 1 A) ser en disse symptomene.

Tabell 1. Table 1. Taremel til rødbeter. Seaweed meal applied to garden beets.

	21. Kontroll Check		22. Største mængde taremel Fertilized with seaweed meal		23. Halv mængde taremel Fertilized with half the amount of seaweed meal	
	1962		1962		1962	
	Jorden ikke dampet Non- steamed soil	Jorden dampet Steamed soil	1961	Jorden ikke dampet Non- steamed soil	Jorden ikke dampet Non- steamed soil	Jorden dampet Steamed soil
Avling rødbeter, kg pr. m ²						
Yield of garden beets, kg per m ²	3.27		2.94	3.25	4.30	7.30
Forholdstall, Proportional	100		90	84	111	190
pH i jorden, pH in the soil	6.6		7.0			
Avling rødbeter, kg pr. m ²						
Yield of garden beets, kg per m ²	3.85	7.60		6.8	6.6	6.5
Forholdstall, Proportional	100	198		38	37	37
				27	22	22
Jordanalyser, Soil analyses:						
pH						
P-AL	6.5	6.4		6.8	6.6	6.5
K-AL	36	35		38	38	37
	27	23		27	28	22
Planteanalyser. rødbetene:						
Chemical composition of the garden beets:						
Tørstoff, Dry matter %	14.6	13.5		14.4	13.7	13.8
I tørstoffet:						
Content in dry matter:						
Aske, Ash %						
Ca g/kg	5.5	6.6		5.9	6.0	6.6
Mg g/kg	2.5	2.6		2.6	2.7	2.5
K g/kg	1.4	1.5		1.3	1.3	1.4
P g/kg	32.7	27.8		26.5	28.6	31.5
Cu mg/kg	4.9	4.6		4.6	4.3	4.9
Mn mg/kg	10.1	10.4		9.5	8.5	11.3
	52.9	94.0		23.8	34.6	92.5

Som det går fram av tabell 1 gikk avlingen på forsøksledd 22 i 1961 ned med 10 % i forhold til kontrollen. Ved gjennomskjæring av rødbetene fant en ingen forskjell i farge. I alle ledd — på alle 9 rutene — var rødbetene fine og mørkerøde.

Symptomene på bladene (fig. 1 A) minnet om manganmangel. Jordanalysene viste i 1961 en forskyvning i pH fra 6.6 i kontrollrutene til 7.0 i ledd 22. Dette støttet antagelsen om manganmangel.

Fordi en vet at damping av jorden (oppvarming til 100° C ved hjelp av damp) gjør mangan lettere tilgjengelig for plantene, dampet vi våren 1962 halvparten av hver av de 9 rutene i forsøket.

På ikke dampet jord var det meget sterke symptomer på manganmangel på ledd 22. Det var slike symptomer også på ledd 23, men betydelig svakere. Dette året fant en også i kontrollrutene en del planter med manganmangel-symptomer. Det hadde vi ikke sett 1961. Tilstanden i denne jorden må derfor være meget følsom for små forandringer som har særlig betydning for mangantilstanden.

Hvor jorden var dampet (D), fikk rødbetebbladene overalt en frisk grønnfarge slik det fremgår av fargebildet fra rute 23 I D (fig. 1 B).

Etter damping ga leddene 21 og 23 bortimot den dobbelte avling av ikke dampet jord. 1962 lå avlingen for ledd 22 på 84 % av kontrolleddet, men etter damping økte avlingen til over det dobbelte, så avlingen på dampet jord ble omtrent den samme for alle 3 ledd.

Jordanalysene er utført ved Statens jordundersøkelse og planteanalysene ved Statens landbrukskjemiske kontrollstasjon i Trondheim og ved Kjemisk analyselaboratorium, Vollebekk.

I tabell 1 er analysetallene stillet sammen. Også i 1962 hadde ledd 22 den høyeste pH-verdi med 6.6 i dampet og 6.8 i ikke dampet jord. På 23 var det henholdsvis 6.5 og 6.6 og på kontrollen 6.4 og 6.5. En legger merke til at pH verdiene er lavere i den dampede jorden enn i ikke dampet jord. Det vanlige er at pH-verdien stiger i jorden etter damping. Og en gjør derfor oppmerksom på at jordprøvene først ble tatt i juli mens, som tidligere nevnt, damping ble utført om våren.

Av særlig interesse er innholdet av mangan (Mn) i rødbetene (nederst i tabellen). Innholdet var minst i ledd 22 med 23.8 mg Mn/kg tørrstoff. Det var i dette ledd det først viste seg manganmangel 1961, og det var også sterkest skadd i 1962 og 1963. I ledd 23 — med svakere symptomer på Mn-mangel — var innholdet 34.6 mg Mn/kg og i kontrollen uten Mn-mangel 1961 og med bare spredte planter med symptomer på Mn-mangel 1962 og 1963, var innholdet 52.9 mg Mn pr. kg tørrstoff.

Etter damping av jorden var det, som nevnt, ingen symptomer på Mn-mangel. Innholdet var da henholdsvis 80.0—92.5 og 94.0 mg mangan pr. kg tørrstoff for ledd 22, 23 og 21.

En må regne med at det er forskyvningen i pH-verdien fra 6.6 til 7.0 i 1961 og fra 6.5 til 6.8 i 1962 som har vært hovedårsaken til den sterke opptreden av manganmangel på forsøksledd 22. Når taremél på denne måten har hevet pH-verdien i jorden, henger det sammen med tilsetning av kalksteinsmel under produksjonen av det benyttede taremél. De høye fosforverdiene, som i 1962 lå mellom 35 og 38 P-AL, har antageligvis vært medvirkende årsak til at manganmangelen gjorde seg så sterkt gjeldende på denne jorden.

For å være helt sikker på bedømmelsen av manganmangelsymptomene på

rødbete, sådde vi noe havre (sorten 'Bambu') mellom rødbetene 1962 og 1963. Som det fremgår av fig. 1 A fikk havren tydelig gråflekksyke.

Då Rådet for jordbruksforsøk besøkte Kvithamar i juli 1962, oppdaget professor ASBJØRN SORTEBERG noen karakteristiske symptomer i bladspissene på havren på dampet jord. (Se bladspissene lengst til høyre på fig. 1 B.). SORTEBERG mente å kjenne igjen disse symptomene fra karforsøk ved Institutt for jordkultur. Havre dyrket i myrjord har der vist lignende symptomer i ledd som er tilført svært store fosformengder. Skaden er foreløpig betegnet som «fosforforgiftning» idet en ikke kjenner nærmere til årsaken enn at skaden forekommer ved særlig sterk fosforgjødsling.

Det var på dampet jord at en fant disse symptomene 1962. Som regel vil plantene ta opp mer P etter damping. Dette har også vært tilfelle for ledd 22 og 23, men ikke for ledd 21.

Imidlertid er fosforinnholdet så høyt i denne jorden at «fosforforgiftning» kan forekomme selv uten damping. 1963 fant vi således disse symptomene på havre også på den jorden som ikke var dampet 1962.

1963 ble det, som i 1962, gjødslet likt med kunstgjødsel over hele feltet. Det ble ikke dampet. Det viste seg imidlertid å være klar ettervirkning av dampingen fra året før slik at havre og rødbete i jord dampet våren 1962, fremdeles var uten symptomer på manganmangel. I 1963 ble den ene halvdel av alle smårutene sprøytet med mangansulfat, 3 ganger med 0.5 % styrke. Det var ikke manganmangelsymptomer å se der hvor det var sprøytet.

Summary

In experiments with seaweed meal as a fertilizer, no special effect was produced by the seaweed. However, in these experiments manganese deficiency became apparent for the first time at Kvithamar (Plate 1 A).

Presumably the manganese deficiency was due to the fact that limestone meal was mixed with the seaweed in the processing of seaweed meal.

During 4 years (1958—1961) altogether in treatment no. 22, where the highest application of seaweed meal was given, 1050 grams seaweed meal was given per square meter. The pH value of the soil was 7.0 in 1961 and 6.8 in 1962. In these cases very serious symptoms of manganese deficiency appeared.

In treatment no. 23, which comprised half as much seaweed meal, the pH value was 6.7 in 1961 and 6.6 in 1962, and considerably less symptoms of manganese deficiency were recorded. In check, no. 21, the pH value was 6.6 in 1961 and 6.5 in 1962. Symptoms of manganese deficiency in the check were observed in 1962 only, the symptoms then being weak and occurring only in a few plants.

It will be seen from the table that in treatment no. 22 the manganese content in the beets was 23.8 mg manganese per kg dry matter. In treatment no. 23, where the symptoms of manganese deficiency were weaker, the manganese content was 34.6 against 52.9 mg manganese per kg in the check.

After the soil had been steamed, no symptoms of manganese deficiency could be observed, neither in the oats nor in the beet plants (Plate 1 B). In the beets the content was then 80.0, 92.5, and 94.0 mg manganese per kg dry matter for the treatment nos. 22, 23, and 21, respectively.



A



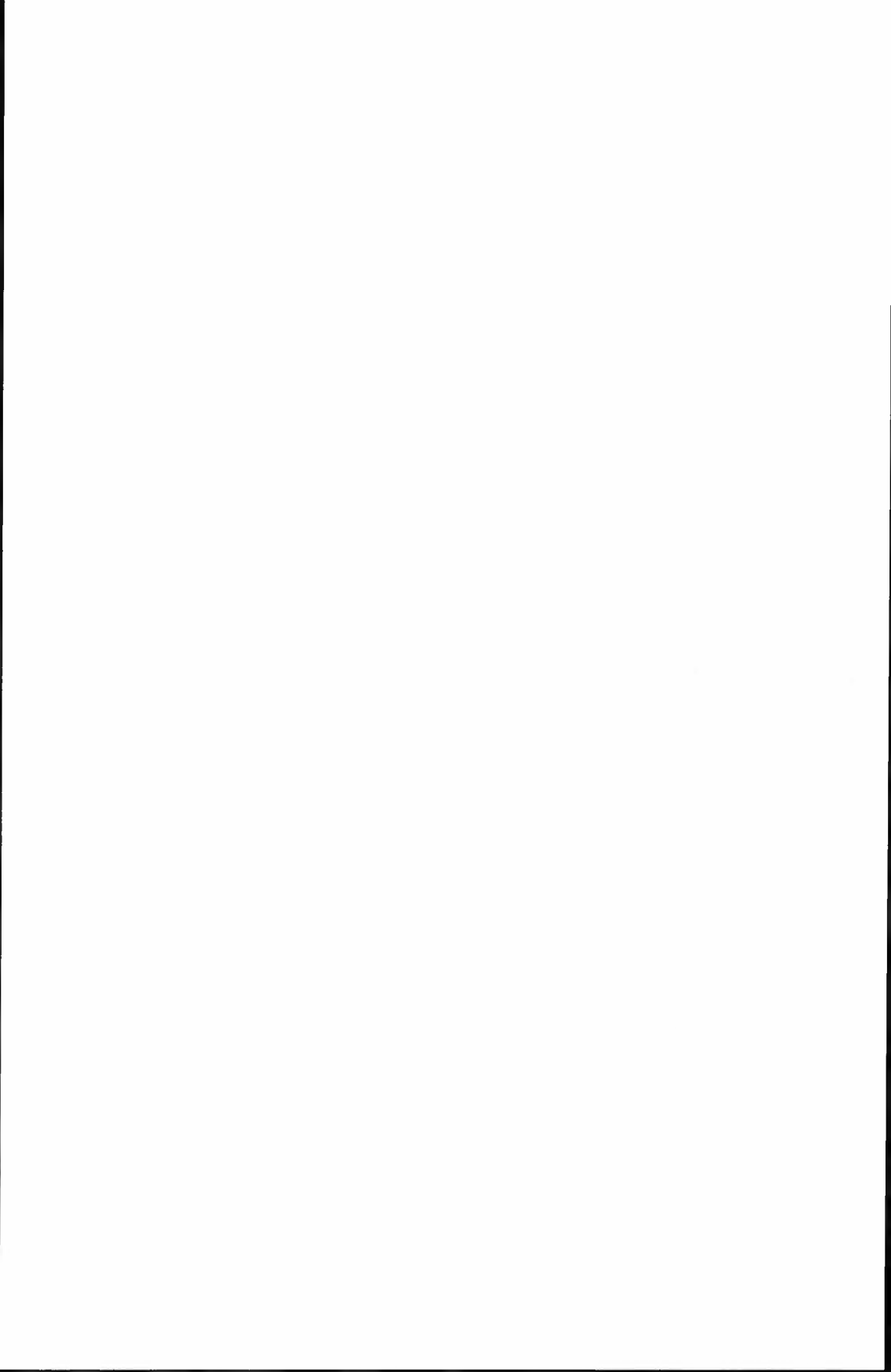
B

Fig. 1. A. Manganmangel hos rødbete og havre. 23 I.

B. Manganmangelen helbredet ved damping av jorden. 23 I D.

Plate 1. A. Garden beets and oats showing manganese deficiency symptoms. 23 I.

B. Manganese deficiency remedied by steaming the soil. 23 I D.



Institutt for plantekultur
Norges Landbruks-høgskole
Meld. nr. 167

Farm Crop Institute
Agricultural College of Norway
Report No. 167
Director: Professor Øivind Nissen

I redaksjonen 6. 1. 1964

SÅKORNKVALITET ETTER SKURTRESKING AV KORN MED HØGT VANNINNHOLD

*The Effects of Combine Harvesting of High
Moisture Grain on Seed Grain Quality*

Av
ERLING STRAND

INNHold

	Side
1. Innledning	203
2. Materiale og metoder	204
3. Resultater av forsøkene	205
4. Diskusjon av resultatene	210
5. Sammendrag	213
6. Summary	214
7. Litteratur	214

1. Innledning

I den første tid etter at høsting av korn med skurtresker tok til her i landet, det vil si i de nærmeste år etter krigens slutt i 1945, forelå ingen norske forsøksresultater over emnet, og en hadde heller ingen praktisk erfaring å bygge på. I Sverige var skurtreskere tatt i bruk på et noe tidligere tidspunkt, og derfra forelå allerede atskillige forsøksresultater (2). En hadde også et verdifullt erfaringsmateriale å bygge på når det gjaldt bruken av disse forholdsvise kompliserte høstemaskiner.

De klimatiske vilkår for korndyrking og kornhøsting i store deler av Sverige avviker ikke så mye fra Østlandsforhold. Det var derfor naturlig at en i skurtreskingens barndom her i landet i det vesentligste baserte seg på svenske erfaringer og forsøksresultater.

Et av de viktigste forhold som bestemmer resultatet ved høsting med skurtresker er vanninnholdet i kornet. Det bestemmer i stor utstrekning hvor lett og hvor fullstendig kornet skilles fra halmen og hvordan det tåler den store påkjenning som treskingen er.

Svenske undersøkelser (2) og erfaringer både i Sverige og i andre land hadde tydelig vist at vanninnholdet i kornet burde være under 20 % for å oppnå et godt resultat. Under norske forhold er det imidlertid bare kort tid av høstesesongen at åkeren er nede i dette mest gunstige vanninnhold for skurtresking. For å få til en rimelig lang treskesesong er det nødvendig å treske en betydelig del av kornet ved høyere vanninnhold.

Under vurderingen av hvilket vanninnhold som er det mest fordelaktige eller som gir akseptable resultater, er det to hovedforhold som gjør seg gjeldende. Det ene er kravet til, eller mulighetene for, en tilfredsstillende teknisk utførelse av treskearbeidet både når det gjelder kornkvalitet, størrelsen av tresketapet, høstet areal pr. tidsenhet og mulighetene for en tilfredsstillende etterbehandling av kornet. Dette tilsier et forholdsvis lågt vanninnhold i kornet under treskingen.

Det andre hovedforhold som drar i motsatt retning, er at kornkvaliteten forringes og at mengden av høstbar avling reduseres når åkeren ofte må bli stående på rot i lang tid i overmoden tilstand i påvente av tilstrekkelig tørt vær. Under meget ugunstige forhold kan det endog være et spørsmål om å få høstet kornet i det hele tatt. Hvor mye dette skal telle under fastsettingen av den mest riktige høstetid er alltid vanskelig å avgjøre. Det vil avhenge av åkerens tilstand og hvor lenge den fortsatt tåler å stå uten å ta vesentlig skade. Det vil igjen være avhengig av hvor værresistent sorten er.

Det først nevnte forhold — virkningen av skurtresking ved ulikt vanninnhold på kornkvalitet, tresketid pr. arealenhet m. v. — er det lettere å få vegledende tall for. Resultatene vil nok også her måtte variere noe etter kornart og det treskeutstyr som brukes, men den største variasjonsårsak vil likevel være den menneskelige faktor, fordi innstilling av skurtreskeren og treske-teknikken for øvrig virker sterkt på resultatet.

De problemer som kort er omtalt foran, har fått fornyet aktualitet i de seinere år, fordi det fra sakkyndig hold blir anbefalt at korn med fordel kan skurtreskes på gulmodningsstadiet eller på et seint gulmodningsstadium (3), det vil si med 30—40 % vann. Det var derfor aktuelt å undersøke spørsmålet nærmere.

De undersøkelser som omtales i det følgende berører bare en del av de faktorer som bestemmer resultatet av skurtresking av korn med høgt vanninnhold, nemlig virkningen av ulik hastighet på slageren på spireevnen når det treskes ved forskjellig vanninnhold. I en del tilfeller er også tresketapet bestemt. Undersøkelsene berører derfor i første rekke korn som skal brukes til såvare. For korn som skal nyttes til mat eller fôr spiller spireevnen som sådan ingen rolle, men istykkerslåtte korn eller knusningsskader gir bl. a. lågere HI-vekt og nedsatt holdbarhet under lagring.

2. Materiale og metoder

Til undersøkelsene ble det bare brukt en type skurtresker, nemlig MF 630 S. De resultater som er oppnådd gjelder derfor strengt tatt bare for denne type tresker eller for treskere med samme konstruktive utførelse av treske-

apparatet. Den sterke sammenheng som undersøkelsene viser at det er mellom vanninnhold i kornet ved tresking og den kornkvalitet eller de tresketap som forekommer, må imidlertid ansees for å være almengyldige, selv om det ved bruk av annen type skurtresker kunne ha ligget på et annet nivå eller vært oppnådd ved annen innstilling av treskeren.

De fleste forsøk ble utført med 3 forskjellige hastigheter på slageren, nemlig I = 907, II = 1050 og III = 1173 omdreininger pr. minutt under belastning. Med den tresker som ble brukt svarer det til periferihastigheter av slageren på henholdsvis 21.3, 24.7 og 27.6 m pr. sek. Bruavstanden var 12 mm foran og 5 mm bak, som er normalt for tresking av korn med den tresker som ble brukt. Innstillingen av treskeren for øvrig var også den samme under alle forsøk. I de fleste forsøk ble spill og graden av reintresking bestemt ved at halm og agner ble samlet opp på en presenning som hang bak treskeren. Halmen ble seinere tresket om igjen på et stasjonært Thermenius parsell-treskeverk for å bestemme mengden av korn som ikke var tresket ut.

Forsøkene ble utført over en kjørestrekning av ca. 10 m, og både korn og halmavling ble bestemt. De kornåkrer som ble tresket, hadde et avlingsnivå på 300—400 kg korn pr. dekar med middels halmmengder, det vil si en kornprosent på om lag 45 for bygg og 35 for vårhvete.

Vanninnholdet i kornet var høgt, dels fordi det ble høstet på et tidlig modningsstadium og dels på grunn av regn og råvær.

Kjørehastigheten var om lag 1.0 m/sek. Den låge kjørehastighet, godt reingjort tresker og god innstilling av treskeren ga låge tresketap, åkerens høge vanninnhold tatt i betraktning. Etter lengre tids tresking av meget rå åker vil nemlig treskeverket få et seigt belegg innvendig, og slagerbru og såld blir delvis tilstoppet. Dette kan virke sterkt på størrelsen av tresketapene. En hadde imidlertid ikke så store kornarealer til disposisjon at virkningen av disse forhold på spill, reintresking og skurtreskerens funksjon for øvrig kunne undersøkes. Det er likevel klart at det ved tresking i praksis av så rått korn som i mange av disse forsøkene, må reknes med vesentlig større tresketap.

Samtidig med hver prøvetresking ble det høstet en mindre rute (3—4 m²). Loa fra denne ble tørket innendørs før tresking. Den kornkvalitet som derved ble oppnådd, er brukt til jamføring av den skurtreskede vare.

Spireanalysene ble utført av Statens Frøkontroll i Ås etter gjeldende regler for spireundersøkelse av korn.

3. Resultater av forsøkene

Virkning på spireevnen

Virkningen av skurtresking på spireevnen hos korn høstet ved ulikt vanninnhold er framstilt grafisk i figurene 1 og 2 for henholdsvis bygg og vårhvete. De øverste nesten vannrette kurver i figurene gjelder korn som er tørket før tresking, mens de nederste kurver som fra et bestemt punkt bøyer sterkt nedover, er gjennomsnittsverdier for de tre sylinderhastigheter ved skurtresking. Kurvene er tegnet for hånd etter gjennomsnittene av 5 forsøk, som er avmerket med kryss eller punkter.

For bygg (fig. 1) løper kurvene parallelt fram til om lag 27—28 % vann i kornet. Avstanden mellom kurvene er ca. 4 % spireevne. Denne forskjellen er forbausende stor og er statistisk sikker. En del av denne forskjellen skyldes

at spireevnen ved høyeste slagerhastighet alltid er blitt noe nedsatt. Men den forholdsvis nye skurtreskeren har også ved lågere slagerhastighet gitt lågere spireevne enn det noe slitte treskeverk.

Fra ca. 28 % vann i kornet auker forskjellen i spireevne oppnådd ved skurtresking i forhold til tresking av tørket lo ganske sterkt. I gjennomsnitt avtar spireevnen med 1.6 % pr. 1.0 % høyere vanninnhold i kornet. Nedgangen ser ut til å være ganske rettlinjjet, iallfall til 43 % vann, som er det høyeste vanninnhold det er skurtresket ved.

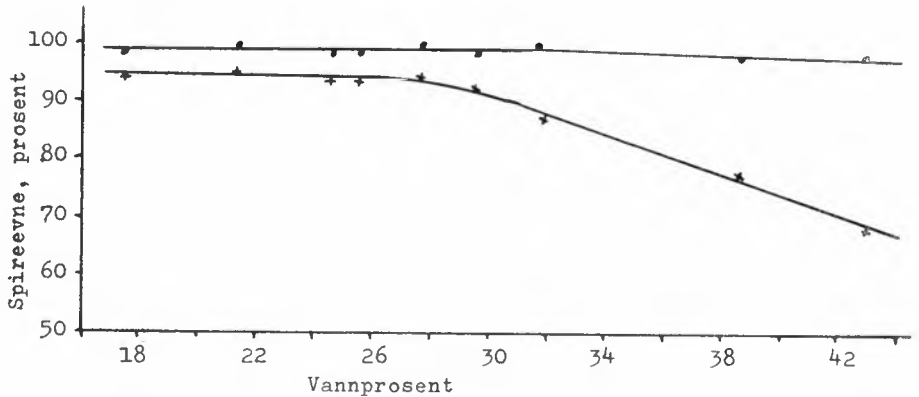


Fig. 1. Spireevne hos bygg skurtresket ved ulikt vanninnhold.

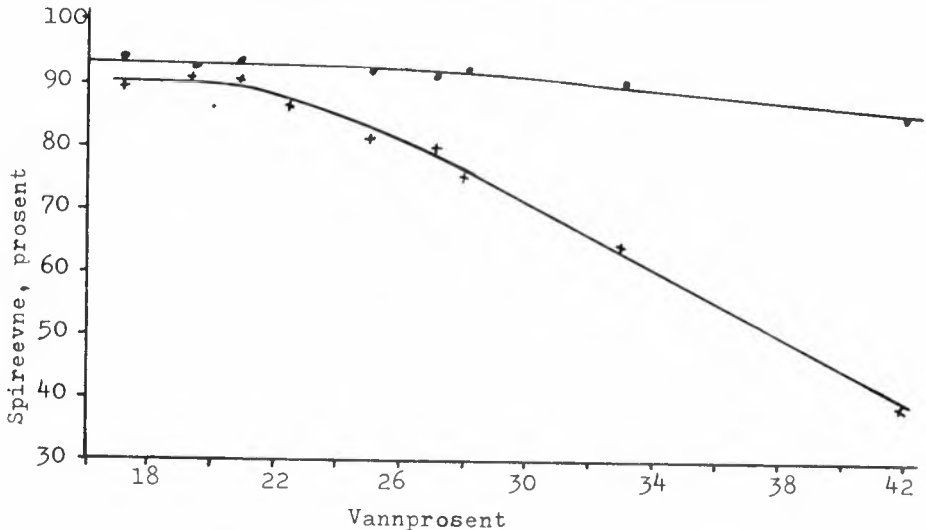


Fig. 2. Spireevne hos hvete skurtresket ved ulikt vanninnhold.

For vårhvete (fig. 2) løper de to kurvene parallelt bare til om lag 20 % vann i kornet. Avstanden mellom kurvene er her ca. 3.0 % spireevne. Fra ca. 20 % og oppover auker avstanden mellom kurvene med tiltakende vanninnhold i kornet, i gjennomsnitt med om lag 2.5 % spireevne pr. 1.0 % høyere vanninnhold.

En jamføring av resultatene oppnådd for vårhvete og for bygg viser at den første dårligst tåler tresking ved høgt vanninnhold. Nedgangen i spireevne er merkbar allerede fra ca. 20 % vann i kornet, og den er også sterkere enn for bygget. Ved et vanninnhold som svarer til fullmoden åker (ca. 30 %) var nedgangen i spireevne i forhold til kontrollen for vårhveten ca. 20 %, mens den for bygg bare var ca. 8 % i forhold til kontrollen. For gulmoden åker (ca. 38 % vann) var de tilsvarende forskjeller i spireevne henholdsvis 38 % og 20 %.

Så vidt vites foreligger det tidligere ingen norske forsøksresultater over virkningen på spireevnen hos korn når det treskes ved høgt vanninnhold. Det materiale som er publisert av JOHANSEN (5) og av JOHANSEN og ØVERBY (6, 7) i samband med undersøkelser over kaldluftstørking av korn, gir imidlertid gode holdepunkter for hvordan det virker i praksis. I de nevnte undersøkelser ble korn med svært ulikt vanninnhold spireundersøkt før det ble lagt på tørkene. Da det neppe kan reknes med at kornet har tørket nevneverdig mellom skurtresking og innlegg på tørkene, har en her et materiale fra skurtresking i praksis tilsvarende det som er presentert i figurene 1 og 2. Forskjellen er bare at jamføringen med tresking av tørket lo mangler.

Materialet fra de nevnte meldinger om kaldluftstørking av korn er framstilt i figurene 3 og 4 for henholdsvis bygg og hvete. Det går fram av fig. 3 at spireevnen hos skurtresket bygg holdt seg på ca. 94 % ved vanninnhold opp til om lag 28 % i kornet. Fra dette punkt er det en tydelig nedgang, men da det bare er tresket få partier med høgere vanninnhold, er den siste delen av kurven usikker. Så langt materialet rekker er imidlertid resultatene i full overensstemmelse med de samme i fig. 1.

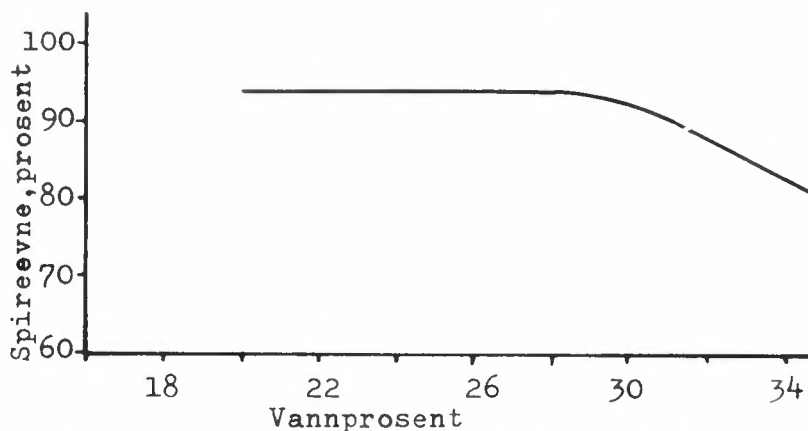


Fig. 3. Spireevne hos bygg skurtresket ved ulikt vanninnhold.
(Materiale fra tørkeforsøkene).

For vårhvete (fig. 4) er kurven for spireevne vannrett inntil ca. 20 % vann i kornet. Deretter går den ned med om lag 2.4 % for hver 1.0 % høgere vanninnhold inntil 34 % vann i kornet, som er den høgste vannprosent det er tresket ved. Det er også her meget god overensstemmelse med kurvene i fig. 2.

Med havre er det bare utført et mindre antall prøvetreskinger, og materialet er for lite til at det på grunnlag av dette kan dras sikre konklusjoner om

havrens evne til å tåle tresking ved høgt vanninnhold. I meldingene fra Statens Kornforretning (5, 6, 7) er det også bare få partier av havre som kan nyttes til en slik undersøkelse. Det samlede materiale tyder dog bestemt på at havren har om lag samme evne som bygget til å tåle tresking ved høgt vanninnhold.

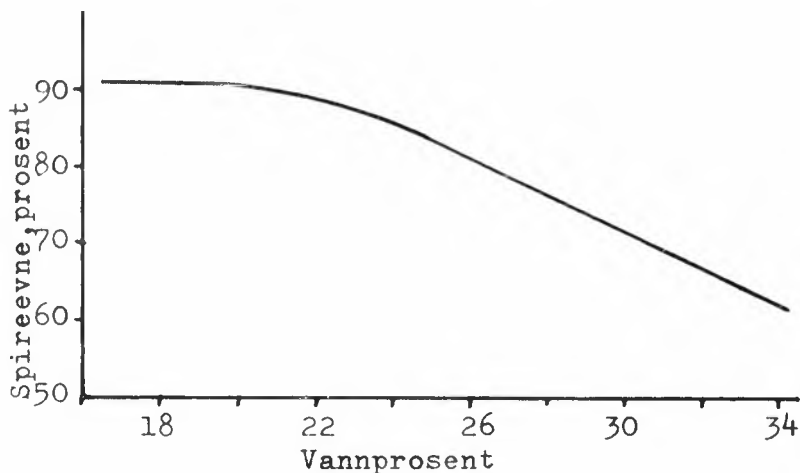


Fig. 4. Spireevne hos vårhvete skurtresket ved ulikt vanninnhold. (Materiale fra tørkeforsøkene).

Virkningen av ulik slagerhastighet på spireevne og tresketap

Slagerens periferihastighet er en av de viktigste faktorer som bestemmer treskeresultatet. Den virker i første rekke på mengden av treskeskadde korn, men den er også viktig for graden av reintresking. Andre faktorer som innstilling av slagerbru, den konstruktive utførelse av apparatet for lotransport og tresking m. v. kan også virke på treskeresultatet. I denne undersøkelse er det bare hastigheten av slageren som er variert.

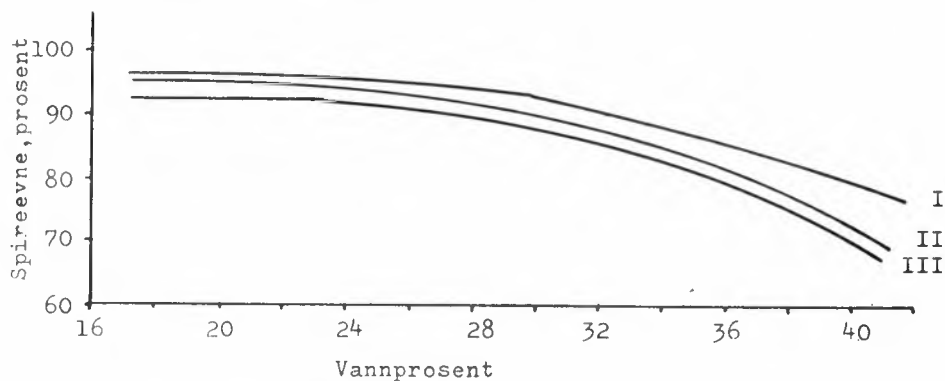


Fig. 5. Virkningen av ulik slagerhastighet på spireevnen hos bygg tresket ved forskjellig vanninnhold.

Den skurtresker som er brukt, har 3 standard slagerhastigheter, nemlig 21.3, 24.7 og 27.6 m pr. sek. uttrykt som periferihastighet. Virkningen av disse 3 periferihastigheter på spireevnen og samla tresketap for korn høstet med ulikt vanninnhold er framstilt grafisk i fig. 5, 6, 7 og 8.

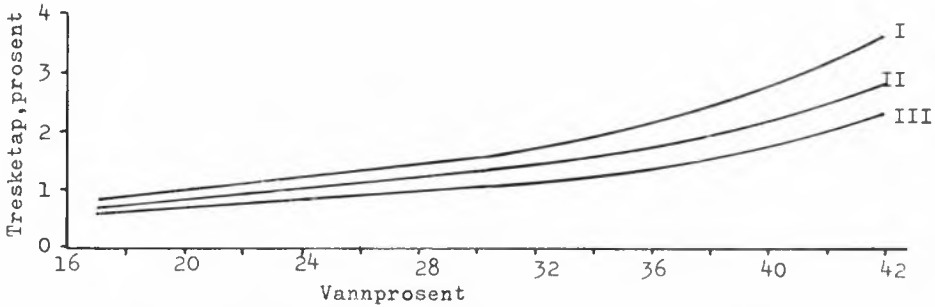


Fig. 6. Virkningen av ulik slagerhastighet på størrelsen av tresketapet hos bygg tresket ved ulikt vanninnhold.

For bygg viser fig. 5 at høyeste slagerhastighet (III) ga størst reduksjon i spireevne uansett vanninnhold i kornet og at forskjellen mellom høyeste og lågeste slagerhastighet stiger fra ca. 4.0 % spireevne i området 18—28 % vann til ca. 10 % ved vanninnhold på vel 40 % i kornet.

Når det gjelder tresketap for bygg (fig. 6) stiger dette som ventet med vanninnholdet i kornet ved tresking. For tørt korn var tapene med den tresketeknikk som er brukt, nede i ca. 0.75 %, mens den steg til om lag 2.5 % for korn tresket ved et vanninnhold på 38—40 %. Det går også meget regelmessig igjen at lågeste slagerhastighet gir de største tresketap. Forskjellene er imidlertid ikke store. For tørt korn var forskjellen om lag 0.3 % stigende til om lag 1.5 % ved 40 % vann som differanser mellom lågeste og høyeste slagerhastighet.

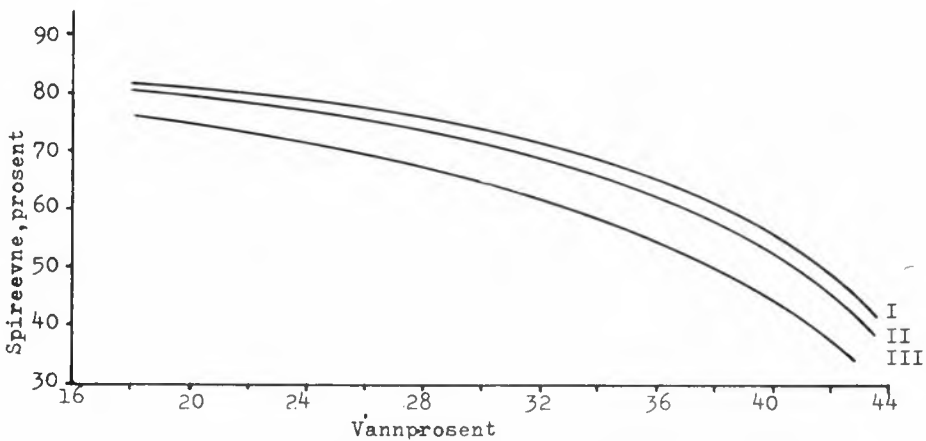


Fig. 7. Virkningen av ulik slagerhastighet på spireevnen hos hvete tresket ved forskjellig vanninnhold.

For vårhvete er virkningen av ulik slagerhastighet på spireevnen hos korn høstet med ulike vanninnhold framstilt i fig. 7. Selv lågeste slagerhastighet har her redusert spireevnen sterkt, og den høyeste slagerhastighet har ytterligere redusert spireevnen med 0.6—1.1 % ved henholdsvis 18 og 40 % vann i kornet ved tresking. Både for bygg og vårhvete er disse forskjellene i spireevne meget signifikante.

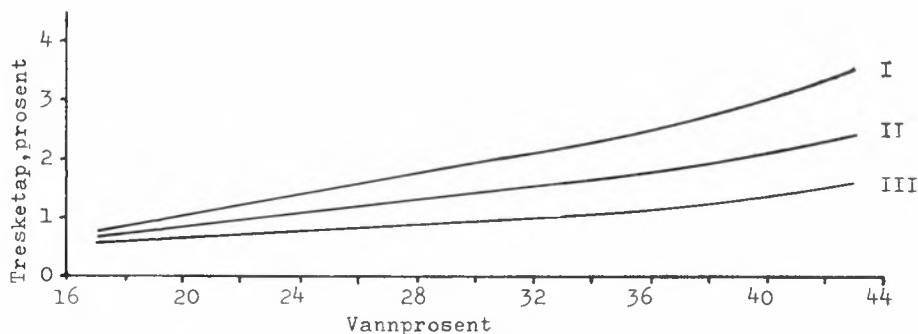


Fig. 8. Virkningen av ulik slagerhastighet på størrelsen av tresketapet hos hvete tresket ved ulikt vanninnhold.

For vårhvete (fig. 8) stiger også tresketapet med aukende vanninnhold i kornet ved skurtresking på samme måte som for bygg. Forskjellene i tresketap ved de 3 slagerhastigheter ser imidlertid ut til å være noe større enn for bygg, vesentlig fordi tresketapene ved høyeste sylindrehastighet ikke påvirkes så sterkt av det høyere vanninnhold.

4. Diskusjon av resultatene

Hvete

De undersøkelser som er omtalt foran, viser at spireevnen reduseres når korn skurtreskes med vanninnhold over en viss grense. Vurdert ut fra spireevnen (normale spirer etter 10 dager) var den øvre grense for hvete ca. 20 %. Over denne grense ble spireevnen redusert tilnærmet med 2.5 % pr. 1.0 % høyere vanninnhold i kornet ved tresking.

MITCHELL (10) fant at *spirehastigheten* (spireevne etter 3 dager) ble redusert ved vanninnhold over 18 % i kornet ved tresking, og at *spireevnen* ble redusert ved vanninnhold over ca. 20 %. Av de publiserte data går det fram at *spirehastigheten* ble redusert med om lag 4.4 % og *spireevnen* med om lag 1.9 % pr. 1.0 % høyere vanninnhold i kornet ved tresking. Grensen for sterkt tiltakende soppvekst under lagring og spiring av korn var 20—24 % vann i kornet ved høsting. I seinere undersøkelser fant MITCHELL (11) at den øvre grense for vanninnholdet ved tresking var ca. 19 og ca. 22 % for henholdsvis *spirehastighet* og *spireevne*. Over de nevnte grenseverdier gikk *spirehastigheten* ned med om lag 7.0 % og *spireevnen* med om lag 2.2 % pr. 1.0 % høyere vanninnhold i kornet ved tresking i det undersøkte område som var opp til 27 % vann. I Mitchell's undersøkelser ble abnorme og soppinfiserte spirer reknet som spirte. Da mekanisk skade på kornet av den type det her

gjelder vanligvis gir mange abnorme og soppangrepne spirer, var den virkelige nedgang i spireevne utvilsomt større enn de tall som er referert.

I svenske forsøk (2) ble likeledes spireevnen nedsatt ved tresking av hvete med over 20 % vann i kornet. Nedgangen i spireevnen i disse forsøk var om lag som i forsøkene referert ovenfor, eller noe mindre. Spirekraften (spiring i 10 dager i teglgrus) ble enda sterkere redusert enn spireevnen ved tresking ved høgt vanninnhold.

I svenske (2), engelske (11), tyske (13), russiske (8) og norske (4) forsøk er det vist at tresking ved lågt vanninnhold også gir mer treskeskade og at den mekaniske skade i form av istykkerslåtte korn og sprekker i kjernen tiltar meget sterkt hvis vanninnholdet i kornet ved tresking kommer under det optimale.

Årsakene til nedsatt spireevne oppgis i alle forsøk å være mekanisk skade på korna. Ved for lågt vanninnhold ytrer den seg som istykkerslåtte korn (makroskade) eller sprekkdannelser (mikroskader), og ved for rått korn er det mest knusninger og deformering av kornet, som dessuten gir nedsatt hl-vekt. I de svenske undersøkelser pekes det videre på at korn som har høgt vanninnhold på grunn av tidlig modningsstadium er vanskeligere å reintreske og at rensingen blir dårligere. I engelske forsøk fremheves at angrep av sopp-parasitter under lagring og spiring tiltar som følge av mekanisk skade på korna.

Resultatene av de forsøk som er referert foran, skulle være tilstrekkelig til å slå fast at høsting av fullgod såvare av hvete med skurtresker bare kan skje mens åkeren har et vanninnhold på ca. 16—20 %. Såkorn av hvete tresket ved høgere vanninnhold kan derfor ha nedsatt bruksverdi, selv om spireevnen er tilfredsstillende. Hvis spireevnen er nedsatt, må det reknes med at såkornets bruksverdi er nedsatt betydelig.

Bygg

Også for bygg viser undersøkelsene at spireevnen reduseres når det treskes med høgt vanninnhold. Bygg tåler imidlertid treskingen bedre enn hveten. Først ved over ca. 28 % vann i kornet blir det alminnelig nedgang i spireevnen, og nedgangen er heller ikke så sterk. Det samme resultat er en kommet til ved sammenstilling av det materiale som er publisert av JOHANSEN (5) og av JOHANSEN og ØVERBY (6, 7). MITCHELL (12) fant også at spireevnen hos bygg ikke ble merkbart redusert før vanninnholdet kom over ca. 28 % vann i kornet ved tresking. Dette forutsetter imidlertid skånsom behandling, og det er mange eksempler på både fra praksis (bl. a. 5, 6, 7) og fra forsøk (2, 9, 12) at tresking ved vanninnhold under ca. 28 % kan nedsette spireevnen betydelig. I de svenske forsøk (2) var nedgangen i spireevne merkbart allerede i området 20—24 % vann i kornet ved tresking.

Den bedre evne som bygget har i forhold til hvete til å tåle tresking, skyldes utvilsomt den beskyttelse som inneragnene gir. Undersøkelser (9) har vist at det også er forskjell på byggsortenes evne til å tåle tresking. Sorter med tjukke og stive inneragner (høg skallprosent) tar minst skade av tresking av en viss hardhet. Observasjoner i forbindelse med de treskeforsøk som behandles i denne melding, og også erfaringer fra sortforsøkene med bygg, viser imidlertid at slike sorter (som Presto, Jarle og Jadar II) har tilsvarende stiv og seig snerp, som krever uforholdsmessig hård tresking for å fjernes. Det er

derfor vanligvis lettere å unngå skade på lettreskede sorter, fordi de kan treskes mer skånsomt.

I engelske forsøk (12) ble det konstatert at spirehastigheten ble nedsatt allerede når vanninnholdet i bygg ved tresking oversteg ca. 22 %. I tidligere utførte svenske forsøk (2) var det gjort samme erfaring når det gjelder spirekraften hos bygg tresket med over om lag 20 % vann.

Disse to siste metoder til å undersøke såvarens bruksverdi, nemlig spirehastighet og spirekraft, er mer effektive enn den ordinære spireanalyse til å påvise svekkelser og forstyrrelser i spiremekanismen hos korn. Det må derfor reknes med at såkorn som viser nedsatt spirehastighet eller spirekraft, ikke kan betraktes som fullgod såvare. Resultatene av de undersøkelser som er referert, må derfor tolkes derhen at bygg til såkorn ikke bør treskes med høyere vanninnhold enn ca. 22 %.

Havre

De fåtallige norske forsøk over havrens evne til å tåle tresking med høgt vanninnhold (se side 207) ga ingen sikre holdepunkter, men de antydte at havren i denne egenskap nærmest må bli å sammenlikne med bygg.

I engelske undersøkelser (1) ble den beste spireevne og beste spirehastighet oppnådd når havren ble tresket ved et vanninnhold av 19—22 %. Både lågere og høyere vanninnhold i kornet under tresking resulterte i nedsatt spireevne og spirehastighet. Høyere slagerhastighet og mindre bruavstand resulterte også i nedsatt livskraft hos kornet. Soppangrep på kornet under lagring og under spiring var sterkt korrelert med graden av treskeskade på kornet, og var derfor påvirket både av vanninnholdet i kornet ved tresking, av slagerhastighet og av treskespaltens åpning (bruavstand).

I de svenske undersøkelser (2) ble spireevne og spirekraft nedsatt ved skurtresking av havre med et vanninnhold over ca. 20 %.

Av de undersøkelser som er omtalt i dette avsnitt, synes det berettiget å dra den konklusjon at havre tilnærmet kan sidestilles med bygg når det gjelder evnen til å tåle tresking ved høgt vanninnhold, det vil si at tresking med over 22 % vann i kornet vanligvis resulterer i nedsatt bruksverdi av havre til såkorn.

De øvre grenser for vanninnhold i hvete, bygg og havre som er antydte foran for tresking av korn til såvare, nemlig ca. 20 % for hvete og ca. 22 % for bygg og havre, må imidlertid ikke betraktes som absolutte, da de i noen grad er avhengig av tresketeknikken i videste forstand og også av sortsmaterialet.

På grunnlag av resultater fra de undersøkelser som er referert foran og ut fra det kjennskap en har til norsk såvarekvalitet og hvordan den vurderes, er det grunn til å anta at det her i landet i enkelte år nyttes betydelige kvanta såkorn med nedsatt bruksverdi, og at dette kan være en av årsakene til at avlingen ikke alltid svarer til forventningene.

Høsting av korn til såvare, med de restriksjoner på vanninnhold som synes nødvendig for å oppnå beste kvalitet, vil imidlertid under norske forhold gjøre såkornproduksjonen ennå mer usikker for dyrkerne enn den er i dag. Det bør likevel ikke slappes av på kravene til god såvare, og det er grunn til å overveie hva som kan gjøres for å gjøre det lettere å oppnå en god såvarekvalitet.

Undersøkelser (blant andre 1, 2, 8, 10, 11, 12) har vist at spireevnen (spiring i 10 dager under optimale betingelser) er en mindre effektiv metode til å påvise mikroskader med derav følgende spiringsforstyrrelser hos korn. Det bør derfor om mulig finnes fram til metoder som gir bedre opplysninger om såvarens bruksverdi.

Når det gjelder å skåne korn med høgt vanninnhold under treskingen, vil en gjøre merksom på metoden med 2-trinns tresking, som er beskrevet og motivert av KOLGANOV (8). Metoden innebærer at treskingen utføres med 2 slagere plassert etter hverandre i treskeverket. Den første har låg hastighet og stor treskespalte. Den tresker derfor bare ut de store, laustsittende og mest verdifulle korn som da bare får minimale skader. Den siste slager har normal hastighet og treskespalte for å sikre tilfredsstillende reintresking av de mindre modne og mer fastsittende korn.

Skurtreskere med mer eller mindre tilsiktet 2-trinns tresking er på markedet. Med mindre endringer i konstruksjonen av disse (eller andre) er det, ut fra de undersøkelser som er referert, grunn til å anta at både den øvre og den nedre grense for vanninnholdet ved tresking av korn til såvare kan utvides med om lag 5 %. Det vil si opp til 25 % for hvete og ca. 27 % for bygg og havre. Sammen med bedre metoder til vurdering av såkornets bruksverdi vil dette kunne sikre en bedre og mer stabil kvalitet av norskavlet såkorn.

5. Sammendrag

Det er utført forsøk med skurtresking av vårhvete, bygg og havre for å undersøke den virkning som høgt vanninnhold i kornet under tresking har på kvaliteten av såkorn.

For hvete var det nedgang i spireevne for korn tresket med et vanninnhold over ca. 20 %. Ved 25 % vann var spireevnen redusert med 10 % og ved 30 % vann i kornet ved tresking var spireevnen redusert med 20 % i forhold til kontrollen. Skurtresking av tilfredsstillende tørt korn ga ca. 3 % lågere spireevne enn kontrollen.

For bygg og havre var spireevnen uendret opp til ca. 28 % vann ved tresking, og nedgangen i spireevne ved høgere vanninnhold var mindre enn for hveten.

Ved tresking av rått korn med låg hastighet på slageren ble det mindre skade på kornet, men tresketapene steg. Ved høg hastighet på slagene ble reintreskingen bedre, mens treskeskadene og nedgangen i spireevne ble større.

På grunnlag av utenlandske undersøkelser er det pekt på at spireevnen (spiring i sand i 10 dager) ikke er noe fullgodt mål for bruksverdien av såkorn tresket ved høgt vanninnhold. Det er videre, også ut fra utenlandske undersøkelser, antydning at den øvre grense for vanninnhold ved skurtresking av hvete til såkorn bør være ca. 20 % og for bygg og havre ca. 22 %, noe avhengig av tresketeknikken og av hvilke sorter som dyrkes. Bruk av skurtreskere med 2-trinns tresking er nevnt som en mulig løsning for å oppnå bedre såkornkvalitet ved høsting av korn med høgt vanninnhold.

6. Summary

Wheat, barley and oats were combine-harvested in order to investigate the effects of different crop moisture contents on the quality of the grain for seed.

For wheat germination capacity was reduced for samples harvested at crop moisture levels above 20 per cent. At 25 per cent crop moisture the reduction in germination was 10 per cent, and at 30 per cent moisture the reduction was 20 per cent as compared to the controll.

For barley and oats the germination capacity remained unchanged until 28 per cent crop moisture. Above that moisture level germination was reduced, but somewhat less than for wheat.

Reduced cylinder speeds resulted in less damage to the grain and increased grain losses due to incomplete threshing. Increased cylinder speeds had the opposite effects.

Based on comparable results from other investigations where germination energy and germination power of the grain were determined it is recommended that wheat grain for seed should be combine-harvested at crop moistures not exceeding 20 per cent, and barley and oats at crop moisture not exceeding 22 per cent.

7. Litteratur

1. ARNOLD, R. E., CADWELL, F. and DAVIES, A. C. W. 1958. The effect of moisture content of the grain and the drum setting of the combine-harvester on the quality of oats. *J. agric. Engng. Res.* 3: 336—345.
2. BERG, M., OTTOSSON, L., och ÅBERG, E. 1949. Skördetröskningens inverkan på spannmålets kvalitet. *Jordbrukstekniska Institutet Medd.* nr. 225.
3. BJAANES, M. 1962. Forsøk med vårhvetesorter i Hedmark og Oppland. *Forskn. fors. landbr.* 13: 145—167.
4. HAUS, K. 1951. Treskeskader på korn og noen undersøkelser i forbindelse med treskeskade på bygg i Trøndelag. *Norsk landbruksteknisk forening Meld.* nr. 11.
5. JOHANSEN, A. FR. 1959. Forsøk med binjetørking av korn. *Meldinger fra forsøksavdelingen ved Statens Kornforretning.* Nr. 7.
6. JOHANSEN, A. FR. og ØVERBY, G. 1960. Forsøk med binjetørking av korn. *Meldinger fra forsøksavdelingen ved Statens Kornforretning.* Nr. 8.
7. JOHANSEN, A. FR. og ØVERBY, G. 1962. 3 års forsøk med binjetørking av korn. *Meldinger fra forsøksavdelingen ved Statens Kornforretning.* Nr. 10.
8. KOLGANOV, K. G. 1956. Mechanical damage to grain during threshing. *Sbornik Turdov po Zemledyelskai Mehkanike* 3: 231. Eng. transl. by Harris, E. in *J. agric. Engng. Res.* 3: 179—184, 1958.
9. KÄHRE, L. 1956. Skördetröskning av sexradskorn. *Sveriges Fröodlareförbund. Medd.* nr. 4, pp 62—93.
10. MITCHELL, F. S. 1953. Recent experimental work on damage to wheat during combine harvesting. In: *Grain, Drying, Storage, and Handling in European countries.* OEEC 1953, pp 34—39.
11. MITCHELL, F. S. 1955. The effect of drum setting and crop moisture content on the germination of combine harvested wheat. *Nat. Inst. of Agric. Engineering. Report No. 51.*
12. MITCHELL, F. S. The effect of drum setting and crop moisture content on the germination of combine harvested barley. *Nat. Inst. Agric. Engineering. Report No. 56.*
13. THIELEBEIN, M. und FISCHNICH, O. 1954: Hinweise für den Mähdruschereinsatz 1954. *Mitt. der Deutsche Landwirtschaft Gesellschaft* pp 545—548, 1954.
14. THIELEBEIN, M. und FISCHNICH, O. 1957. Mähdrusch, Saatgutqualität und Sortenwahl. *Landw. Angew. Wissenschaft* No. 68 pp 5—42.

FORSØK MED KÅLROTSORTER 1959—1962

Variety Trials with Swedes, 1959—1962

Av

BIRGER OPSAHL og JOSTEIN RYSSDAL

INNHOOLD

	Side
Forord	215
Oversikt over forsøksmaterialet	215
Været i forsøksperioden	216
Opplysninger om de enkelte forsøk	216
Forsøksresultater	218
Gjennomsnittresultater for 46 forsøk	218
Sortenes avling ved ulike vekstvilkår	219
Sorter som ikke har vært med i alle forsøk	221
Sortenes lagringsevne	221
Sortene i de danske forsøka	222
Sammendrag	222
Summary	223
Litteratur	223

Forord

Forsøka med kålrotsorter er utført ved samarbeid mellom flere forsøks-garder etter planer vedtatt av Rådet for jordbruksforsk. Arbeidet med detaljplanlegging er utført av forsøksleder Birger Opsahl, mens bearbeiding av forsøksmaterialet og skrijving av meldingen er gjort av Birger Opsahl og forsøksassistent Jostein Ryssdal i fellesskap.

Oversikt over forsøksmaterialet

Forsøk med kålrotsorter etter felles plan ble satt i gang i 1959 parallelt med den danske statsforsøksserie i kålrot. Forsøka startet med 25 sorter, og av disse var 12 danske, 7 norske, 5 svenske og 1 tysk. En del sorter ble tatt ut av forsøka i løpet av forsøksperioden, samtidig som noen få ble tatt inn til prøving i de to siste åra. De sortene som er prøvd i et mindre antall forsøk, er omtalt i et eget avsnitt i denne meldinga.

Ved statens forsøksgarder Fureneset, Forus, Landvik, Vollebekk, Møystad og Voll har det vært forsøk hvert år i perioden. Det samme gjelder Hellerud forsøks- og eliteavlsgard og Kalnes jordbruksskole. Statens forsøksgard Voll har dessuten hatt spredte felt i Trøndelag og i Møre og Romsdal i alle forsøksår. Forsøka på spredte felt ved Statens forsøksgard Voll og Løken er oftest lagt ut med ett gjentak på hver gard.

Alle felt er lagt ut etter lattice planer, og lattice-beregningene har ført til korreksjon i 27 av forsøka.

Været i forsøksperioden

Tall for temperatur og nedbør i veksttida i de enkelte forsøksår er ikke tatt med i meldinga.

Det mest karakteristiske for været i 1959 var tørken og varmen over det østafjelske. Det ble meget store tørkeskader, særlig på Østlandets flatbygder der tørken varte hele vekstperioden. Skade av tørke ble også notert i fjellbygdene og i Trøndelag i den første delen av veksttida.

Vekstsesongen i 1960 hadde høg middeltemperatur. Forsommeren var varm på de fleste forsøksstedene, og det samme gjelder stort sett også ettersommeren. Våren og forsommeren var tørr på Østlandet og til dels også i Trøndelag. Sommermånedene hadde derimot stort overskudd av regn. I Trøndelag var dette også tilfelle i juni måned.

Også i 1961 var det forsommertørke over Østlandets flatbygder, men lokale regnbyger gjorde at tørken ikke ble like skadelig overalt. Verst var det kanskje over søndre Østfold og i Follobygdene der det ikke kom nedbør av virkelig betydning før ut i juli. Samtidig var det høg temperatur. Seinere kom det regn nok, og rotvekstavlingene ble meget store.

På Vestlandet var det stort overskudd av nedbør fra juni og utover, og i noen grad var dette også tilfelle i Trøndelag. Mange steder ble avlingene små på grunn av altfor mye regn.

Sommeren 1962 var meget kjølig. Alle måneder i perioden mai—september hadde til dels betydelig lågere middeltemperatur enn normalt, og dette gjelder alle forsøkssteder. Veksttida var også regnrisk. Juni måned var imidlertid tørr på Sør-Østlandet, mens juli hadde underskudd av regn på Sør-Vestlandet. I Trøndelag var juni meget nedbørrisk med 26 døgn med regn. August, september og oktober hadde i denne landsdel henholdsvis 20, 22 og 27 døgn med nedbør.

Opplysninger om de enkelte forsøk

Avling av tørrstoff i rot har variert mye mellom de enkelte forsøk. I gjennomsnitt for alle felt har avlingen vært 747 kg rottørrstoff pr. dekar. I 14 prosent av forsøka har avlingen ligget over 1000 kg pr. dekar, mens 10 prosent av felta har hatt mindre enn 500 kg.

Bladavlinga har på de aller fleste felt vært mellom 1000 og 2500 kg pr. dekar.

I noen tilfeller er det mulig å påvise årsakene til forskjell i avlingsnivå. Kålflueangrep har satt ned avlingene på Forus og i Trøndelag i noen av åra trass i at frøet var behandlet med insektdrepende middel. Noen observasjonsruter med ubehandlet frø som ble lagt ut i 1959 i samband med sortsforsøka, viste at en slik «beising» av frøet ikke er tilstrekkelig vern mot det seine angre-

pet av kálffuelarva. Derimot synes «beisingen» å være mer effektiv mot larvene til den vesle kálffua.

Ellers er klumprotangrep en meget viktig årsak til nedsatt avling, og også til redusert verdi av avlingen. Virkningen av klumprot på avlingen er tydelig i forsøka på Fureneset og Trøndelag i 1960 og på Forus i 1961.

I 1959 var det et sterkt angrep av mjøldogg på kálrot i de sørlige deler av landet. Det er antagelig forskjell mellom sortene i motstandsevne, men resultatet av de observasjoner som ble gjort, er noe usikkert. Det er ellers tvilsomt om angrepet satte ned avlingen.

I 1959 reduserte tørken avlingen på Østlandet. Og tørkevirkningen ble forsterket av kraftige byger rett etter såing slik at det på leirjord ble hard skorpe.

Tørrstoffinnholdet i røttene varierte mellom 10.3 og 16.0 prosent, og denne variasjonen henger sikkert sammen med vekslende vekstvilkår fra felt til felt. Dessuten er prøvene fra enkelte forsøk lagret en tid før tørrstoffbestemmelsen er utført, og vanntap under lagringen gir høgere tørrstoffprosent i røttene. Dette betyr lite for tørrstoffavlingen fordi vanntapet samtidig fører til lågere rotvekt. Siden det er avlingsforskjeller mellom sortene som interesserer, er for øvrig en endring av totalavlingen uten betydning.

Skade av klumprot har forekommet i 32 forsøk. Skaden er angitt i prosent av antall røtter i alt, og prosenttallet varierer mellom 0.1 og 92.8. Skaden var særlig stor på Fureneset og Hellerud i 1960 og på Forus i 1962. På $\frac{2}{3}$ av felta med klumprot er likevel skadeprosenten under 10.

Skade av råte skyldes særlig angrep av kálffuelarver, men også bløtråte og brunråte har forekommet. Det er notert råteskade på 41 felt. På 18 av disse var skaden under 10 prosent, mens 11 felt hadde over 50 prosent angrepne røtter. Råteprosent over 80 forekom på Forus i 1959 og 1960 og dessuten på Voll og på et spredt felt i Trøndelag i 1961. I forsøk med klumprotangrep er råteskaden trolig undervurdert.

Stokkløpere har det vært lite av i disse forsøka. Bare på Gjermundnes i 1959 ble avlingen noe skadd med 12.8 prosent av plantene i stокk.

Antall sprang er notert i 51 forsøk. For de aller fleste forsøk har plantebestanden vært tilfredsstillende.

Sprukne røtter er særlig funnet i noen av forsøka i Møre og Romsdal, i Trøndelag og på Hvam. På disse felta var det små avlinger, og det store antall sprukne røtter henger antagelig sammen med spesielle vekstvilkår. Ulik skjønsmessig vurdering kan ellers være årsak til variasjon mellom felta.

Vaskesvinn er bestemt i 23 forsøk og varierer mellom 1,0 og 22 prosent. Tallene viser hvor mye jord som følger med røttene ved høsting. Dette kan være en egenskap ved sorten, men opptakingsmetoden spiller også inn. Vanntap fra tørrstoffprøvene vil også komme inn i vaskesvinnet.

Middelfeilen for hvert forsøk er angitt i prosent av gjennomsnittsavlingen av tørrstoff og av blad for alle sorter i forsøket. Middelfeilen for tørrstoffavling i rot varierer mellom 2.1 og 10.8 prosent. De fleste felt har likevel en middelfeil på 4—8 prosent. Bare på ett felt er feilprosenten større enn 10.

Stor middelfeil skyldes i enkelte tilfeller sterke angrep av kálffuelarver og klumprot. En høg feilprosent kan ellers henge sammen med liten avling og få gjentak.

Feilprosenten for bladavling er noe høgere enn for tørrstoffavling i rot, og 17 felt har middelfeil over 10 prosent.

Forsøksresultater

Gjennomsnittresultater for 46 forsøk

Gjennomsnittstall for avling og andre egenskaper for de 13 sortene som har vært med i alle forsøk, er vist i tabell 1. Sortene er satt opp i rekkefølge etter den avling de har gitt av tørrstoff i rot.

Tabell 1. Forsøk med sorter av kålrot 1959—62.
Gjennomsnitt for 46 forsøk.

Sorter	Kg pr. dekar			Prosent					
	Tørrstoff i rot	Blad	Tørrstoff i alt ¹⁾	Tørrstoff i rot	Stokk- løpere (14)	Røtter med			Vaskesvinn (21)
						Klumprot (26)	Råteskade (33)	Sprekker (36)	
Bangholm, Sahna Pajbjerg S 62	808	2110	956	12.4	0.6	18	26	8	5.8
Bangholm, Wilby Øtofte S 62	795	1940	931	13.5	0.4	19	26	7	5.2
Bangholm, Gokstad	787	1930	922	12.5	1.0	17	27	9	5.5
Bangholm, Olsgård	786	1550	895	12.3	0.6	19	24	7	4.9
Bangholm, Fama Dæhnfeldt S 62	785	1900	918	12.6	1.1	17	26	11	5.0
Bangholm, Øtofte S 62	783	1850	913	12.5	0.5	20	27	8	4.6
Rekord Taastrupgaard	778	1920	912	13.2	1.6	18	25	10	5.6
Wilhelmsburger, Øtofte S 62	772	1940	908	12.6	1.7	13	26	11	6.0
Bangholm, Hellerud	762	1760	885	12.5	0.9	17	26	11	5.5
Wilh. b. Danila Trifolium S 62	760	1820	887	13.0	0.7	16	21	11	6.8
Wilhelmsburger, Reform	758	1760	881	12.9	1.0	18	24	11	6.2
Bangholm, Regent Pajbjerg S 62	757	2220	912	13.5	0.1	18	27	10	7.1
Gro	755	1590	866	11.6	1.3	14	25	14	5.8
Minste signifikante forskjell	25	86		0.2	0.9	3	2	2	1.0

¹ Rottørrstoff + 70 % av bladtørrstoff (10 % tørrstoff i blad)

Selv om sortenes rekkefølge skifter en del med forsøksstedene, gir tallene i tabell 1 det beste grunnlag for vurdering av sortene. På klumprotstमित्त jord bør det likevel tas hensyn til motstandsevnen mot klumprot.

Når det gjelder avling av *rottørrstoff*, kan sortene deles i tre grupper:

- Gruppe A Bangholm, Sahna Pajbjerg S 62 Mer enn 790 kg/dekar
Bangholm, Wilby Øtofte S 62
- Gruppe B Bangholm, Gokstad
Bangholm, Olsgård
Bangholm, Fama Dæhnfeldt S 62 Ca. 780 kg/dekar
Bangholm, Øtofte S 62
Rekord Taastrupgaard
Wilhelmsburger, Øtofte S 62
- Gruppe C Bangholm, Hellerud
Wilhelmsburger, Danila Trifolium S 62
Wilhelmsburger, Reform Mindre enn 770 kg/dekar
Bangholm, Regent Pajbjerg S 62
Gro

De to sortene i gruppe A har gitt signifikant større avling enn sortene i gruppe C. Innenfor mellomgruppa er det ingen statistisk sikre forskjeller, og de 3—4 beste her er heller ikke dårligere enn sortene i gruppe A når den minste signifikante forskjell brukes ved vurderingen.

Det er også store forskjeller mellom sortene i *bladavling*. Bangholm Olsgård og Gro er bladfattige, mens de to Pajbjergsortene er meget bladrike. Dette er i samsvar med forrige forsøksserie (2).

Verdien av bladene er avhengig av om høstingen kan gjennomføres rasjontelt, og om avlingen blir ordentlig utnyttet i fóringa. I alle tilfelle må det regnes med større tap for bladavling enn for rottørstoff. I tabell 1 er det ved beregningen av total tørrstoffavling regnet med 10 prosent tørrstoff og 30 prosent tap for bladene.

Rekkefølgen for de fleste sortene endres ikke særlig om en også tar med tørrstoffavling i blad. Bangholm Regent Pajbjerg S 62 får likevel en noe sterkere stilling på grunn av stor bladavling, mens Bangholm Olsgård faller tilbake.

Også for de øvrige egenskaper som er satt opp i tabell 1, er det signifikante forskjeller mellom sortene.

Tørrstoffprosent i rot varierer mellom 11.6 for Gro til 13.5 for Bangholm Wilby Øtofte og Bangholm Regent. Tørrstoffprosenten er bestemt med stor nøyaktighet, og en skilnad på 0.2 mellom to sorter kan betraktes som reell.

Stokkløpingsfrekvensen er gjennomgående meget liten, og forskjellen mellom sortene har ingen praktisk betydning.

Som i tidligere forsøksserier med kålrot har Wilhelmsburger Øtofte og Gro vært noe sterkere mot *angrep av klumprot* enn de andre sortene. Men heller ikke disse er så motstandsdyktige at de bør anbefales der det kan ventes sterke angrep.

Alle sorter som er prøvd i forsøka, har mange røtter med *råteskade*. Skaden skyldes for det aller meste kålfuelarver. De skilnader som finnes mellom sortene, er for små til å ha avgjørende betydning ved valg av sort. Wilhelmsburger Danila er best i denne egenskap med 21 prosent skadde røtter mot 24—27 prosent for de øvrige.

De sortene som gir størst avling, har gjennomgående også minst *sprukne røtter*. Ellers er sortsforskjellene heller ikke her så store at de har noen særlig praktisk betydning.

Tørrstoffavlingen er bestemt på jordfri rotavling. Den rotvekt som finnes ved høsting, blir redusert med *vaskesvinn*. Forskjeller mellom sortene i vaskesvinn er betinget av ulik grenethet, og glatte røtter har derfor lite svinn. Bangholm Øtofte og Bangholm Olsgård har flattest røtter, mens Bangholm Regent er mer grenet.

Når det gjelder *antall sprang* og *antall røtter*, spiller sortenes motstandsevne mot klumprot en stor rolle. Sorter som er sterke mot klumprot, har gjennomgående færre sprang og flere planter enn sorter med liten motstandsevne.

Sortenes avling ved ulike vekstvilkår

Sortenes avling ved forskjellige grader av klumprotangrep er undersøkt ved å gruppere forsøka etter gjennomsnittlig angrep. Bangholmsortene Sahna, Gokstad og Wilby Øtofte har holdt avlingene på høyde med Wilhelmsburger Øtofte og Gro selv ved sterkt angrep. Rekord Taastrupgaard ligger minst på

høyde med de beste sorter ellers på sterkt smittet jord. Resultatet kan vanskelig forklares fordi denne sorten har en stor prosent angrepne røtter, og utslaget kan være tilfeldig. På sterkt smittet jord har særlig Bangholmsortene Olsgård og Fama fått nedsatt avlingen.

En sammenligning mellom sortstypene på felt med svakt og sterkt klump-rotangrep viser følgende resultat:

	Gjennomsnittlig angrep i forsøket	
	Mindre enn 1 prosent 17 forsøk	Mer enn 10 prosent 9 forsøk
Bangholm i gruppe A og B (side 218)	768	771
Wilhelmsburger og Gro	— 44	+ 11

Avlingstallene i sammenstillingen viser at sorter av Wilhelmsburger og Gro ikke er konkurransedyktige på klumprotfri jord. Ved relativt sterke angrep hevder de seg derimot godt jamført med Bangholmsortene.

Forholdet mellom sortstypene er også undersøkt ved å jamføre avlingsdifferansene i rottørstoff på hvert felt med graden av klumprotsmitte. En slik beregning viser også tydelig at Bangholmsortene står bedre jo mindre klumprotsmitte som er til stede ($r = -0.66^{***}$).

Sortenes avling ved vekslende avlingsnivå. Gjennomsnittsavlingene for alle sorter i hvert forsøk er brukt som uttrykk for avlingsnivået. Når denne gjennomsnittsavling stiger eller faller fra felt til felt, følger ikke alle sorter med i samme grad. Sorter som øker avlingene sterkere enn gjennomsnittet, er trolig mer kravfulle og betaler bedre for gode vekstvilkår. Beregninger viser at særlig Bangholmsortene Sahna, Gokstad, Fama og Wilby Øtofte har stor evne til å utnytte gode vekstvilkår. Disse sorter har økt avlingene mellom 107 og 111 prosent av den gjennomsnittlige avlingsøkning. I middel for alle sorter av Bangholm har den prosentiske økning vært 104, mens det tilsvarende tall for Wilhelmsburger har vært 95 prosent. Dette betyr at sorter av Wilhelmsburgertypen gjennomgående har stått best på felt med liten avling. Resultatet er i godt samsvar med resultatet av tilsvarende beregninger i forrige forsøks-serie med kålrot (2).

Sortenes avling i forskjellige landsdeler. Sorter av Bangholmtypen står relativt bedre på Østlandet og i Trøndelag enn på Sør- og Vestlandet. I sammenstillingen nedenfor er felta gruppert etter landsdelene.

	Kg rottørstoff pr. dekar	
	Sør- og Vestlandet	Østlandet og Trøndelag
Bangholmsorter	740	799
Andre sorter	+ 5	— 30

Det er antagelig ulik motstandsevne mot klumprot som er årsak til denne forskjellen mellom sortstypene. I middel for felta på Sør- og Vestlandet var 21.7 prosent av røttene angrepet av klumprot, mot 6.5 prosent på Østlandet og i Trøndelag.

I forsøka har det i alle år vært med 9 danske og 4 norske sorter. De danske sortene har i gjennomsnitt stått best på Sør- og Vestlandet og på Østlandet. I Trøndelag har de norske sortene gitt størst avling:

	Kg rottørstoff pr. dekar	
	Sør-, Vest- og Østlandet	Trøndelag
Danske sorter	322	609
Norske sorter	— 13	+ 21

Sorter som ikke har vært med i alle forsøk

Enkelte sorter som var med i forsøka fra starten av serien, ble tatt ut etter ett eller to år fordi de ikke kunne konkurrere. Etter ett års forsøk ble disse sorter kassert: Hammenhøgs Gullåker III, Hammenhøgs Patria, Haukebø og Vogesa. Etter to års forsøk gikk ytterlig seks sorter ut. Tre av disse var danske, og ble tatt ut av de norske forsøk fordi de ble kassert i den danske statsforsøksserie. De øvrige var Bangholm Svaløf Fenix, Bangholm Weibulls og Bangholm Excellent.

I 1961 ble en ny Bangholm-elite fra Institutt for plantekultur tatt inn i forsøka. Denne har hevdet seg godt, og i middel for 1961—62 er det bare Bangholm Sanna som har gitt større avling av rottørstoff.

Sortenes lagringsevne

Tabell 2 gir en oversikt over lagringsforsøka med sortene i kålrotserien. Tabellen omfatter antall gjentak i hvert forsøk, prosent svinn av tørtstoff i rot, prosent skade av råte, og endring i tørtstoffprosenten under lagring.

Tabell 2. *Oversikt over lagringsforsøka med kålrotssorter.*

Forsøks- sted	Antall gjentak	Prosent		Økning i tørtstoff- prosent
		tørtstoffsvinn	råteskade	
<i>1959—60</i>				
Møystad	1	12.8	14.0	0.6
<i>1960—61</i>				
Møystad	1	5.1	16.6	1.3
<i>1961—62</i>				
Møystad	1	20.6	—	0.2
Vollebekk	2	10.6	—	— 0.7
Voll	1	14.9	—	— 0.4
<i>1962—63</i>				
Møystad	1	21.3	17.8	0.4
Voll	2	12.1	9.9	0.3
Landvik	2	31.2	29.9	— 0.1
Forus	3	13.5	21.6	1.0

Signifikante sortsforskjeller kan påvises bare for råteskade under lagring. Mye råteskade var det hos Bangholmsortene Regent, Gokstad og Hellerud med henholdsvis 28, 24 og 22 prosent. Minst råte var det hos Bangholm Olsgård og Wilhelmsburger Danila med 13 prosent. De øvrige sortene hadde mellom 15 og 19 prosent råteskade.

På Møystad er det i alle år foretatt en skjønsmessig vurdering av groing, og det er reelle forskjeller mellom sortene i denne egenskap. Særlig mye groing har forekommet hos Gro. Minst har det vært hos Bangholm Olsgård, Øtofte og Regent.

Sortene i de danske forsøka

Resultatet av den danske statsforsøksserie med kålrotssorter i 1959—62 viser at 7 av de sortene som har vært med i den norske serien, er godkjent som 1. klasses (1). Disse har fått S 62 tilføyet bak sortsnavnet, og det går fram av tabell 1 i denne melding hvilke sorter dette gjelder.

De danske resultater stemmer meget godt overens med de norske når det gjelder observasjoner for tørrstoffprosent i rot, bladavling og stokkløpere. For avling av røttørrstoff samt observasjoner over klumprotskade røtter er det noe dårligere samsvar. Det er ikke mulig å påvise sammenheng mellom de danske karakterer for røttenes glatthet og de norske tall for vaskesvinn.

I begge de to parallelle serier står Bangholmsortene Sahna Pajbjerg og Wilby Øtofte best, men ellers veksler rekkefølgen mellom sortene noe. Mens Wilhelmsburger Danila og Bangholm Regent er godkjent etter de danske forsøksresultater, har disse gitt liten avling i Norge. Rekord Taastrupgaard, som i Norge ikke har gitt signifikant mindre tørrstoffavling enn de beste sorter, ligger dårligst i den danske serie.

Sammendrag

Forsøk etter felles plan med kålrotssorter er gjennomført i åra 1959—1962 på 46 felt i Sør-Norge. Av 25 sorter som serien startet med, har 13 vært med i alle forsøk, og det er resultatet for disse som er vist i tabell 1.

Etter en samlet vurdering anbefales følgende sorter for dyrking:

Bangholm, Sahna Pajbjerg S 62
 Bangholm, Wilby Øtofte S 62
 Bangholm, Olsgård
 Bangholm, Fama Dæhnfeldt S 62
 Bangholm, Øtofte S 62
 Bangholm, Gokstad
 Wilhelmsburger Øtofte S 62
 Gro

De seks Bangholmsortene bør bare brukes på klumprotfri jord. Wilhelmsburger Øtofte og Gro har noe større motstandsevne mot klumprot og bør dyrkes der moderate angrep kan ventes. Er det sterk smitte av klumprot i jorda, bør kålrot ikke dyrkes.

Bangholmsortene er mer overlegne i avkastning jo bedre dyrkingsvilkåra er, sammenlignet med Wilhelmsburger og andre sorter. Det kan ikke påvises at sortene er ulike i tap av tørrstoff under lagring. Den tendens som er funnet

når det gjelder råteskade i lagringsperioden, og som antyder sortsforskjeller i denne egenskap, er noe usikker.

Det er godt samsvar mellom resultatene av de norske og danske forsøk for felles sorter i de fleste egenskaper. I begge forsøksserier står Bangholmsortene Sahna Pajbjerg og Wilby Øtofte best.

Summary

During the period 1959—1962 twentyfive varieties of swedes (*Brassica napus rapifera*) have been compared in 46 field trials conducted at various locations in South-Norway. The average results for eight recommended varieties are given in table 3.

Table 3. Average results of 46 trials with varieties of swedes 1959—1962.

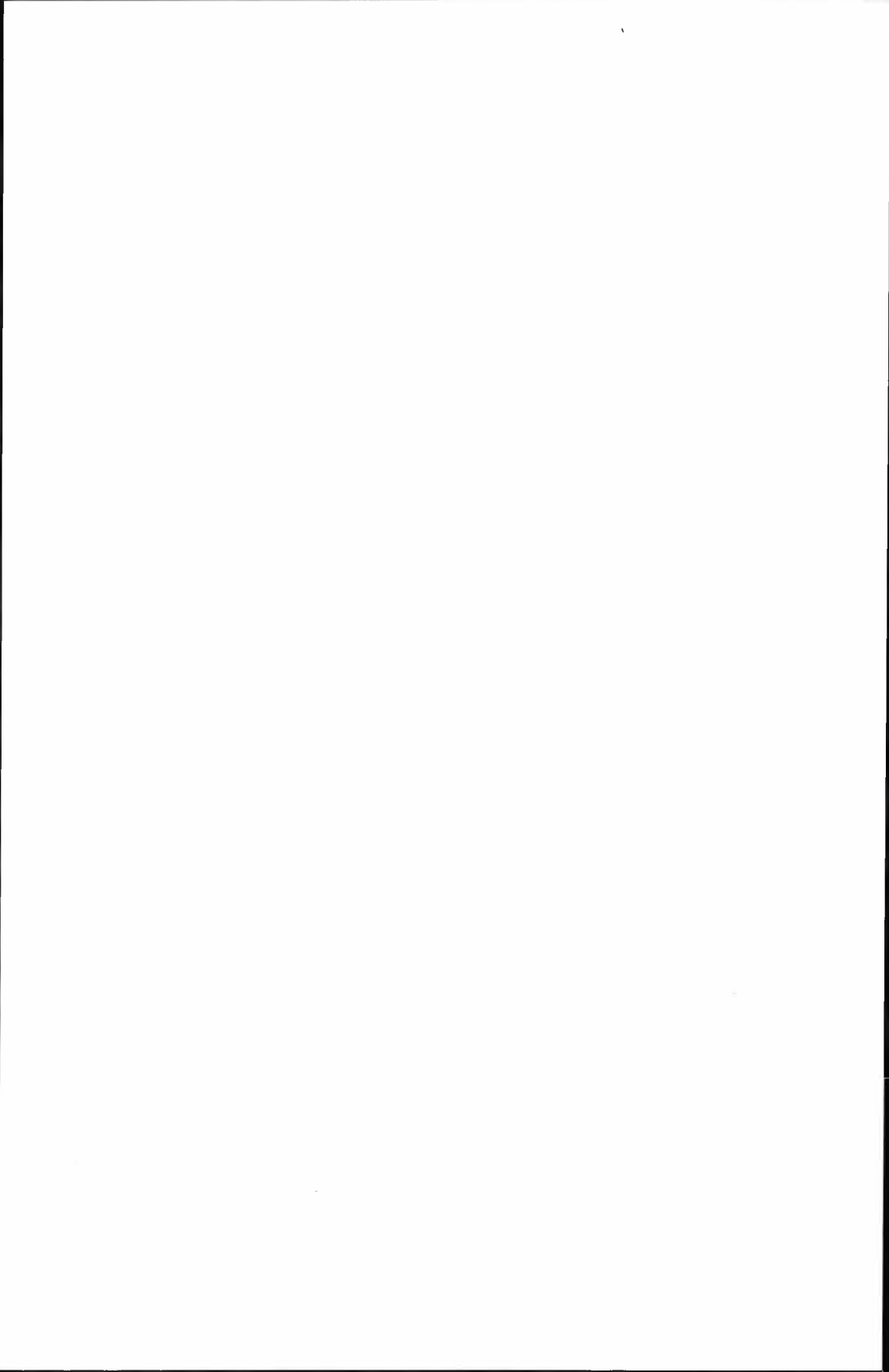
Variety	Yield per hectare metric tons		Percent		
	Dry matter in roots	Tops	Dry matter in roots	Bolters	Club root
Bangholm, Sahna Pajbjerg S 62 .	8.1	21.1	12.4	0.6	18
Bangholm, Wilby Øtofte S 62 . .	8.0	19.4	13.5	0.4	19
Bangholm, Gokstad	7.9	19.3	12.5	1.0	17
Bangholm, Olgård	7.9	15.5	12.3	0.6	19
Bangholm, Fama Dæhnfeldt S 62	7.9	19.0	12.6	1.1	17
Bangholm, Øtofte S 62	7.8	18.5	12.5	0.5	20
Wilhelmsburger, Øtofte S 62 . . .	7.7	19.4	12.6	1.7	13
Gro	7.6	15.9	11.6	1.3	14
Least significant difference (5 %)	0.25	0.86	0.2	0.9	3

The Bangholm-varieties should be used on non-infected soils as to club root (*Plasmodiophora br.*). Wilhelmsburger Øtofte and Gro are somewhat more resistant to the club root disease, and they are therefore recommended where light attacks are to be expected.

Varieties of Bangholm show a higher response to increasing soil fertility than the other ones. There was no difference in storing ability as to dry matter loss between the varieties tested.

Litteratur

1. Forsøg med stammer av kålroer 1959—1962. 1963. Statens Forsøgsvirksomhed i Plante-kultur, Medd. 709.
2. OPSAHL, BIRGER, 1958. Forsøk med stammer av kålrot. Forskn. fors. landbr. 9: 1—16.



I redaksjonen 7. 12. 1963

VÆRLAGETS INNFLYTELSE PÅ POTETENES AVKASTNING

The Influence of Precipitation and Temperature on the Yield of Potatoes

Av
STEIN FROGNER

INNHold

	Side
1. Innledning	227
2. Været i forsøksperioden	228
3. Værets innflytelse på avlingsresultatene	229
4. Potetenes nedbørkrav	230
5. Potetenes varmekrav	234
6. Knollstørrelse	235
7. Konklusjon	235
8. Sammendrag	236
9. Summary	236
10. Litteratur	237

1. Innledning

Denne meldinga omfatter noen undersøkelser vedrørende den virkning variasjonen i nedbør og temperatur har på potetens viktigste egenskaper. Dette materialet er ikke basert på en spesiell forsøksserie med nevnte undersøkelser som hovedformål, men stammer fra ordinære sortforsøk i Hedmark og Oppland fylker i årene 1945—1962. Da forsøksmaterialet var meget uortogonalt, omfatter undersøkelsene kun 4 sorter som har vært med i praktisk talt alle år, nemlig *Jubel*, *Parnassia*, *Prestkvern* og *Saga*.

Jubel og *Parnassia* er halvsene fôr- og fabrikkpoteter. *Prestkvern* er også halvsen, mens *Saga* er halvtidlig. Begge karakteriseres som kombinasjonsorter. Da dyrking av fabrikkpoteter dominerer fullstendig i dette distriktet, skulle sortene være meget representative.

Opprinnelig omfattet undersøkelsene forsøksresultater fra Glåmdal jord- og skogbruksskole *Sæter*, *Vinger*, *Storhove* landbruksskole, *Fåberg*, *Jønsberg* landbruksskole, *Romedal*, *Blæstad* landbruksskole, *Vang* og Statens forsøksgard *Møystad*. Avlingsresultatene ble da behandlet i relasjon til de meteorologiske data fra *Blæstad* og senere fra Statens forsøksgard *Kise*, *Nes H.* På grunn av sort \times stedsamspill ble beregningene basert på det årlige middel for hvert sted.

Da en imidlertid må regne med stor lokal variasjon når det gjelder meteorologiske observasjoner, ble de to mest fjerntliggende forsøkssteder, Sæter og Storhove, utelatt fra de mer inngående undersøkelser. Med det formål å få en så vidt korrekt og streng test som mulig, har en videre brukt midlet av avlingstallene fra Blæstad, Jønsberg og Møystad. I denne forbindelse skal det nevnes at konklusjonen av de to undersøkelsene ble den samme. Følgelig kan en slutte at disse undersøkelser gjelder for hele forsøksområdet.

Foruten de nevnte vekstfaktorer, vann og varme, bestemmes potetenes avlingsresultater som kjent av en lang rekke ytre faktorer og indre forhold. Av miljøeffekter som stort sett er eliminert i dette materialet, skal en nevne virkningen av gjødsling (4), groingseffekten (8) og virkningen av ulik settepotetstørrelse og ulik setteavstand (3). Det er i alle år brukt ugrodde, hand-sorterte settepoteter og stort sett samme gjødsling. Knoll- og radavstanden har også gjennomgående vært lik i hele forsøksperioden. Videre er det sett bort fra virkningen av forskjellig settetid (1) (7) og høstetid. Riktignok er det variasjon mellom steder innen de enkelte år, men den er helt tilfeldig. Det har imidlertid ett år vært en særlig tidlig og et annet år en særlig sen settetid på alle steder. Midlere settedato for Jønsberg, Møystad og Blæstad har vært henholdsvis 21., 22. og 23. mai.

2. Været i forsøksperioden

Tabell 1 framstiller temperatur- og nedbørdata i veksttida for hele forsøksperioden. Tabellen gir en noe grov oversikt over værforholdene, da en må regne med til dels store lokale forskjeller i et så stort område.

Tabell 1. *Middeltemperatur og nedbørmengde, Hedemarken* 1945—1962.*

År	Middeltemperatur °C						Nedbørssum mm					
	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Middel	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Sum
1945	8.3	13.0	16.7	16.2	9.2	12.7	50	72	33	30	33	218
1946	10.2	12.3	15.9	13.5	10.2	12.4	16	100	28	126	134	404
1947	12.3	15.2	16.3	18.1	12.0	14.8	10	44	88	1	44	187
1948	10.1	12.8	16.4	13.2	9.5	12.4	42	65	65	92	96	360
1949	10.2	12.9	15.8	13.2	12.6	12.9	60	57	65	36	52	270
1950	9.4	13.4	14.5	14.5	8.9	12.1	37	116	89	107	52	401
1951	8.1	12.8	13.6	14.4	10.2	11.8	2	49	69	196	65	381
1952	9.0	11.7	14.6	12.2	6.3	10.8	80	62	59	70	56	327
1953	9.4	16.7	14.8	13.3	8.6	12.6	78	89	146	87	61	461
1954	10.9	12.9	14.2	13.5	8.8	12.1	45	58	104	86	50	343
1955	6.4	12.1	18.4	16.6	11.3	13.0	62	22	22	31	60	197
1956	9.3	12.2	15.0	11.9	9.3	11.5	12	81	57	90	154	394
1957	7.4	11.9	15.5	13.5	8.8	11.4	44	104	136	90	126	500
1958	6.7	12.6	14.9	13.7	10.9	11.8	57	60	49	72	56	294
1959	8.9	13.4	16.8	16.1	10.3	13.1	21	38	42	40	20	161
1960	9.7	14.8	13.9	14.0	10.0	12.5	14	110	159	87	42	412
1961	8.6	14.0	14.7	12.9	11.0	12.2	58	46	126	81	72	383
1962	6.6	11.6	13.4	12.2	9.0	10.6	52	33	77	129	67	358
Middel	9.0	13.1	15.3	14.1	9.8	12.3	41	67	79	81	69	336
Normal (1901-30)	7.8	12.7	15.5	13.7	9.6	11.9	47	49	72	94	55	317

* I perioden 1945—1954 ble de meteorologiske observasjoner tatt på Blæstad landbruksskole, Vang H. Fra 1955 stammer disse data fra Statens forsøksgard Kise, Nes H.

Her går det fram at i $\frac{2}{3}$ av forsøksårene lå både middeltemperatur og nedbørsum over det normale. Følgelig blir gjennomsnittet av temperatur og nedbørsum for hele forsøksperioden høyere enn vanlig.

Årene 1945, 1947, 1949, 1955 og 1959 var varme og tørre. På den andre siden må veksttida i 1952, 1956, 1957 og 1962 betegnes som kald og nedbørrik.

Karakteristikken av disse 18 årene blir da en gradvis fallende temperatur og en noe økende nedbørmengde. Deler en denne tida i tre 6-årsperioder, får en følgende middeltall for temperatur: 12.9, 12.0 og 11.9° C. Det er altså de varme årene 1945—1950 som i første rekke hever middeltemperaturen. De tilsvarende middeltall for nedbørsum er 307, 351 og 351 mm.

Hva de enkelte vekstmåneder angår, har mai vært meget varmere enn vanlig. Et unntak bør nevnes, nemlig tørkeåret 1955. Været i våronna var da meget kaldt og fuktig. Juli måned har derimot vært kjøligere enn normalt. Med et par-tre unntak har kald juli vært typisk de siste 12—13 årene.

Når det gjelder nedbør, skiller mai og august seg ut med noe mindre mengder enn vanlig. Juni og september har derimot til dels hatt store regnmengder. Vanskelig høstevær har da også ofte preget perioden. Med omsyn til juli er avviket fra det normale forholdsvis lite, men variasjonen mellom år er meget stor. I de siste 10 år har ikke mindre enn 5 av disse hatt nedbørmengder i juli på omtrent det dobbelte av det normale.

3. Værets innflytelse på avlingsresultatene

I dette potetmaterialet har en forsøkt å finne årvariasjonen og dermed værets innflytelse på knollene og deres viktigste karakterer.

Tabell 2. *Årvariasjonens innflytelse på knoll- og tørrstoffavling, samt tørrstoffprosent og sorteringsresultat. Middell av 4 sorter på 3 faste forsøkssteder.*

År	Kg. pr. da.		% Tørrstoff	% Store	% Middels	% Små
	Knoller	Tørrstoff				
1945	1805	470	26.0	45	43	12
1946	2655	593	22.3	68	28	4
1947	1815	477	26.3	53	43	4
1948	2419	540	22.3	66	29	5
1949	2466	554	22.5	49	41	10
1950	3272	678	20.7	71	25	4
1951	2913	577	19.8	55	37	8
1952	2725	584	21.4	67	28	5
1953	3368	758	22.5	69	25	6
1954	3573	759	21.2	67	29	4
1955	2665	567	21.3	65	28	7
1956	3271	678	20.7	58	36	6
1957	2856	642	22.5	77	16	7
1958	3108	672	21.6	78	19	3
1959	1654	453	27.4	51	36	13
1960	3165	695	22.0	59	36	5
1961	4018	892	22.2	66	30	4
1962	2947	629	21.3	77	19	4
Middel	2816	623	22.1	63	31	6

Tabell 2 viser årlige gjennomsnittstall for noen karakterer av 4 sorter fra 3 faste forsøkssteder for hele forsøksperioden. Sorteringsresultatene stammer imidlertid bare fra Møystad. Forsøksstedene var Blæstad, Jønsberg og Møystad, og sortene Parnassia, Prestkvern, Jubel og Saga. Sistnevnte sort har ikke vært med i forsøk de siste 2 årene. I 1962 var heller ikke Jubel med i landbruksskolens forsøk, men bare med på Møystad. For øvrig har sortene vært med hele tiden. De manglende observasjoner er beregnet.

De årlige meteorologiske observasjoner i tabell 1 kan sammenlignes med de tilsvarende tall i tabell 2. De økonomisk viktigste karakterene er knollavling og tørrstoffavling. For nærmere å belyse nedbørens og temperaturens innflytelse på disse karakterer, er det foretatt en del korrelasjonsberegninger. En har søkt å finne sammenhengen mellom middelavlingen til de 4 ovennevnte sorter fra de 3 faste forsøkssteder og de meteorologiske observasjoner. I alt 18 forsøksår, dvs., $n = 18$. Ved beregningen ble følgende variabler brukt:

- a. Knollavling
- b. Tørrstoffavling
- c. Middeltemperatur i perioden mai—september
- d. Nedbør i juni måned
- e. Nedbør i juli måned
- f. Nedbør i perioden juni—juli
- g. Nedbør i perioden august—september
- h. Nedbør i perioden juni—september
- i. Nedbør i perioden juli—september
- j. Nedbør i juni, august og september måned.

Det framgår her at beregningene er basert på nedbørmengden i perioden juni—september og middeltemperaturen for hele veksttida. Grunnen til denne oppstykkingen skyldes i første rekke den sene settetida, omkring 22. mai. Mai måned har dessuten vært forholdsvis tørr og varm i denne perioden, følgelig har en ved en så vidt grov beregning utelatt den eventuelle nedbøreffekt for denne måned. Riktignok skjer det et visst vannopptak hos knollene ganske snart etter setting (6), men nedbøren har neppe hatt noen påviselig effekt på dette opptaket. Temperaturen er derimot tatt med på grunn av dens innflytelse på jordvarmen.

4. Potetenes nedbørkrav

Sammenhengen mellom to faktorer (de to førstnevnte fotbokstaver), når en eliminerer virkningen av de to øvrige faktorer (de to sistnevnte fotbokstaver), uttrykkes ved følgende partielle korrelasjonskoeffisienter kalt r :

$r_{af,ge} = 0.49^*$	$r_{bf,ge} = 0.56^*$
$r_{ad,ie} = -0.10$	$r_{bd,ie} = -0.06$
$r_{ac,jc} = 0.56^*$	$r_{bc,jc} = 0.64^{**}$
$r_{ag,fc} = 0.17$	$r_{bg,fc} = 0.05$

* $P = 0.05 - 0.01$

** $P = 0.01 - 0.001$

*** $P < 0.001$

Tabell 3. *Virkingen av ulike nedbørmengder i de enkelte vekst måneder.*

Middeltall pr. da. når nedbøren i nevnte måned har vært	Juni			Juli			August			September		
	Kg knoller pr. da.	% Tørr- stoff	Kg tørr- stoff pr. da.	Kg knoller pr. da.	% Tørr- stoff	Kg tørr- stoff pr. da.	Kg knoller pr. da.	% Tørr- stoff	Kg tørr- stoff pr. da.	Kg knoller pr. da.	% Tørr- stoff	Kg tørr- stoff pr. da.
Under 25 mm	2665 (3)	21.3	567	2665 (3)	21.3	567	1815 (3)	26.3	477	1654 (3)	27.4	453
25—49 »	2669 (15)	22.7	606	2306 (12)	23.7	547	2148 (12)	23.8	511	2590 (12)	23.2	600
50—74 »	2683 (18)	22.3	597	2759 (15)	21.3	587	2917 (6)	21.5	628	3054 (27)	21.5	657
75—99 »	3320 (6)	21.6	718	2678 (9)	22.2	595	3239 (21)	21.9	709	2419 (3)	22.3	540
Over 99 »	2987 (12)	21.8	652	3396 (15)	22.1	749	2947 (12)	21.0	619	2927 (9)	21.8	638

Stor nedbørssum i juni og juli har her virket gunstig på avlingsresultatene, men det skyldes ikke juni-nedbøren. Ifølge dette materialet er nedbøren i juni av meget liten betydning for det endelige resultat.

Nedbøren i juli er derimot den mest betydningsfulle faktor for produksjon av knoller og i enda sterkere grad tørrstoff eller stivelse. Rikelig nedbør i denne måned er sterkt korrelert med stor knoll- og tørrstoffavling. — Tidspunktet for nedbøren har likeså større betydning for stoffproduksjonen enn nedbørens størrelse i hele veksttida, $r_{ah.c} = 0.50^*$ og $r_{bh.c} = 0.48^*$.

Regnmengden i august og september har mindre innflytelse på avlingsresultatene enn juledbøren, men virkningen er imidlertid positiv. Dette later særlig til å gjelde knollavlingene. Forskjellen mellom koeffisientene med hensyn til knoll- og tørrstoffavling er imidlertid liten. Tørråte og frost kan her være årsaken til denne forskjell. CHRISTIE (2) fant nemlig at tørrstoffprosenten stiger bare så lenge det er grønt ris, mens knollene kan fortsette med å ta opp vann.

Det ble som tidligere nevnt også foretatt en tilsvarende undersøkelse i et større materiale. Foruten de nevnte forsøkssteder ble også Sæter og Storhove innbefattet i de beregningene. Nedbøren i mai måned ble også tatt med. Resultatene av disse undersøkelsene bekreftet de tidligere nevnte korrelasjoner.

For nærmere å kartlegge potetenes krav på nedbør, har en med det samme materialet gruppert feltene etter nedbøren i de fire vekstmåneder. Tabell 3.

Denne tabellen er av mer orienterende art, da den er beheftet med til dels store feil. Her skal bare nevnes den eventuelle ettervirkningen av nedbør fra foregående måned, likeså de varierende antall observasjoner bak hvert middeltall. Disse observasjoner er i tabellen angitt i parentes.

Tabellen bekrefter stort sett det som er funnet ved korrelasjonsberegningene. Stigende nedbør i veksttida gir noe variable, men allikevel økende knoll- og tørrstoffavlinger. Ekstremt tørre perioder kan trykke tørrstoffprosenten ned. De låge middeltallene for juni og juli, minste nedbørmengde, stammer utelukkende fra tørkeåret 1955. VIK (9) forklarer dette med at veksten er blitt så hemmet at potetene ikke er gått fram til full modning.

Når det gjelder nedbørbehovet i de forskjellige vekstmåneder, er tallene for juni usikre og vanskelige å tolke. Under 25 mm regn er for lite. Mellom 75 og 100 mm nedbør later til å gi det beste resultat, men da disse tallene er basert på bare 2 års resultater, bør de tolkes med forsiktighet. Da VIK (9) fant at potetenes nedbørkrav i mai og juni var fra 50 til 100 mm, og de tidligere nevnte korrelasjonsberegninger faktisk viser negativ effekt av de økende nedbørmengder i juni, er det grunn til å anta at normal-nedbøren i juni er tilfredsstillende, dvs. omkring 50 mm.

Som tidligere nevnt betyr nedbøren i juli særlig meget for det endelige resultat. 100 mm eller mer har i disse forsøkene bare vært til fordel for produksjon av knoller og tørrstoff. Bak dette tallet ligger 5 år og 15 forsøk. En nærmere analyse av disse forsøkene viser at nedbør fra 120 til 150 mm i juli måned er omtrent det optimale for maksimum knoll- og tørrstoffavlinger.

I denne perioden har middelnedbøren i august vært 81 mm mot en normal nedbørssum på 94 mm. Av tabell 3 går det fram at omtrent 75 til 100 mm gir det gunstigste resultat, dvs. den normale nedbørssum er tilstrekkelig for tilvekst og modning av knollene. Ved korrelasjonsberegningene ble det funnet svak positiv sammenheng mellom knoll/tørrstoffavling og nedbøren i august og september. Den så vidt lave korrelasjonskoeffisienten en da fant, skyldes

i første rekke at en ved de fleste observasjoner hadde operert i optimumsområdet, samt en sterk korrelasjonsbryter.

Hva september angår, må en være varsom når en tolker disse noe svingende tall. Tørråte, frost, nedvisning av potetris og varierende opptakingstid griper her forstyrrende inn. Stort sett later det til at en nedbørsum mellom 50 og 75 mm er tilstrekkelig. Dvs. at også her tilfredsstiller normalnedbøren potetenes nedbørkrav.

En har videre gruppert feltene etter den totale nedbørmengde i de fire vekstmåneder, tabell 4.

Tabell 4. Gruppering av feltene etter nedbørsum juni—september.

Nedbørsum Juni—September	Kg knoller pr. da	% Tørrstoff	Kg tørrstoff pr. da
Under 150 mm	2160	23.6	510
150— 249 mm	2384	23.1	551
250 — 349 mm	3239	21.8	705
Over 350 mm	3071	21.5	660

Det framgår her at nedbørsummer under 250 mm i de 4 vekstmåneder er for lite. Skal en oppnå god avling, bør regnmengdene være omtrent 300 mm. Toppavlinger gis her når nedbørsummen ligger mellom 250 og 350 mm. Videre viser tabellen at tørrstoffprosenten avtar med økende nedbør. Imidlertid ser det ut til at denne reduksjon tenderer å avta når potetenes nedbørkrav er dekket. Kvalitetsreduksjonen stagnerer eller avtar altså sterkt ved de store nedbørmengder. Her skal bare nevnes at de 15 feltene som hadde nedbørmengder på 380 mm eller mer, hadde i middel 22 % tørrstoff og 673 kg tørrstoff pr. da.

På grunnlag av de før nevnte korrelasjonsberegninger og tabell 3 synes den ideelle nedbørfordeling og nedbørmengde med hensyn til potetdyrking i disse traktene å være:

Juni	35— 65 mm
Juli	120—150 »
August	75—105 »
September	40— 70 »
<hr/>	
Pr. vekstsesong	270—390 mm

Potetenes nedbørkrav tilfredsstilles altså vanligvis i alle vekstmåneder, unntatt i juli måned. Den normale nedbørsum for juli er 72 mm. Dette materialet viser at den ideelle nedbørmengde i juli er minst en halv gang til så stor som normalnedbøren i landsdelen, dvs. 100 mm eller mer.

Med juli-nedbøren som utgangspunkt er derfor hele materialet delt i 3 like store grupper, tabell 5.

Tabellen bekrefter det som tidligere er funnet ved korrelasjonsberegningene.

I vekstår med normal august- og septembervedbør gir nedbørrik juli toppavlinger. Med alminnelig juli-nedbør og nedbørmengder over det normale i

august og september produseres det bare avlinger av middels størrelse. Julinedbøren betyr altså særlig meget for avkastningen, men stor augustnedbør er av mindre betydning.

Tabell 5. *Betydningen av nedbørens fordeling på avlingsresultatet.*

Værtype Sort of weather	Middelnedbør i mm Mean rainfall in mm				Kg avling pr. da Yield in kg per decare*		% Tørrstoff Dry matter
	Juni June	Juli July	August August	September September	Knoller Tubers	Tørrstoff Dry matter	
Nedbørrik juli Rainy July	87	127	90	67	3375	737	21.8
Normal julinedbør Normal rainfall in July	66	77	111	94	2855	608	21.3
Nedbørfattig vekstperiode Dry growing period	56	46	44	57	2177	519	23.8

* 10 decares = 1 hectare.

5. Potetenes varmekrav

Det ble også gjort beregninger for å finne sammenhengen mellom temperatur og potetavlinger. Når en eliminerte nedbørvirkningen, fant en låge og usikre korrelasjonskoeffisienter med hensyn til både knoll- og tørrstoffavling.

For nærmere å finne den virkning variasjonen i varmemengde har på potetene, ble forsøksmaterialet delt i 6 grupper med 9 felter pr. gruppe. Grupperingen skjedde etter middeltemperatur i vekstmånedene mai—september, tabell 6.

Tabell 6. *Temperaturens innflytelse på knoll- og tørrstoffavling.*

Middeltemperatur Mai—September Mean temperature in May—September °C	Variasjon Variation	Kg avling pr. da Yield in kg per decare		% Tørrstoff Dry matter
		Knoller Tubers	Tørrstoff Dry matter	
10.9	10.6—11.4	2840	618	21.8
11.7	11.5—11.8	3094	642	20.7
12.1	12.1—12.2	3617	776	21.5
12.4	12.4—12.5	2744	609	22.2
12.7	12.6—12.9	2544	593	23.3
13.6	13.0—14.8	2043	499	24.4

LSD 5 % = 131 kg tørrstoff pr. da.

Da kg tørrstoffavling pr. dekar er det mest korrekte uttrykk for potetenes produksjonsevne, bør oppmerksomheten i første rekke dreie seg om denne egenskap. Den stiger jamnt til omkring 12° C, for deretter å avta ganske raskt ved fortsatt stigende temperaturer.

Som ventet stiger tørrstoffinnholdet ved økende temperatur. Dette er rimelig når en vet at det er sterk negativ korrelasjon mellom nedbør og temperatur. Ved produksjonen av knoller, så reagerer den på samme måte som ved tørrstoffdannelsen, men avlingsreduksjonen etter å ha passert maksimum ved 12—12.5 ° C er selvfølgelig større.

Middeltemperaturen i forsøksperioden var 12.3 mot den normale 11.9 ° C. De maksimale avlingene i tabell 6 ligger i variasjonsområdet mellom 10.6 og 12.5 ° C. En nærmere undersøkelse viser at toppavlingene er oppnådd med temperaturer mellom 11.4 og 12.6 ° C. Utelater en mai måned, tilsvarer disse tallene for perioden juni—september 12.1 og 13.4 ° C med 12.8 ° C som gjennomsnitt. Dvs. distriktets normaltemperatur ligger i det optimale område når det gjelder dyrking av poteter. Ytterligere temperaturøking vil med andre ord nedsette knoll- og tørrstoffavlingene. I dette tilfelle vil avlingsreduksjonen være forholdsvis større for knollavlingene enn for tørrstoffavlingene.

6. Knollstørrelse

Knollstørrelsen er en av de karakterer en vanligvis legger mindre vekt på. Allikevel har den sin betydning.

Knollstørrelsen er bl. a. en av faktorene som bestemmer arbeidsmengden ved potetdyrking. Storknollete sorter vil ha forholdsvis færre knoller og dermed være raskere å plukke enn de med små knoller (5). Ved salg av matpoteter har også knollstørrelsen økonomisk betydning, da småpotetene må sorteres ifra. Hos storknollete sorter kan en likeså ha et tilsvarende problem, nemlig det å få sortert fra tilstrekkelig med settepoteter.

Knollstørrelsen bestemmes både av arvelige faktorer og av vekstvilkårene. Den kan variere svært hos en og samme sort, men selve egenskapen stor- eller småknollet er greit sortspreget.

I praksis er det sortsegenskapene i så måte som er av interesse. Prestkvern skiller seg i dette materialet tydelig ut med minst knollstørrelse, mens det er liten forskjell mellom de andre. Parnassia er imidlertid mest storknollet.

Fra praksis vet en at knollstørrelsen øker med stigende knollavlinger. Dette vil under henvisning til det som er skrevet foran si at nedbøren også her er en viktig faktor.

Som ventet ble det også funnet sterk sammenheng mellom knollavling og prosent store knoller, $r = 0.58^{***}$. Likeså fant en sterkt avtagende tørrstoffprosent ved økende prosent store poteter, $r = -0.86^{***}$.

Da nedbøren tydelig har innflytelse på knollstørrelsen, ble materialet gruppert etter nedbørsum i veksttida juni—september. En fant da en tydelig øking av vektprosent store poteter ved stigende nedbørmengder. Det kan nevnes at prosent store poteter økte fra 54 ved ca. 150 mm nedbørsum til 60 % ved ca. 200 mm for deretter mer å stabilisere seg mellom 65 og 70 % ved større nedbørmengder. Variasjonen er imidlertid stor.

7. Konklusjon

Av disse undersøkelser kan en trekke følgende konklusjon:

Bortsett fra juli måned tilfredsstiller normalnedbøren på Opplandene potetenes vannbehov.

Ifølge disse undersøkelser virker store regnmengder i juni avlingsned-

settende. Rikelige regnmengder i juli, altså i blomstringsmåned, er derimot av meget stor betydning for kullhydratstoffskiftet, dvs. for den følgende stivelseskonsentrasjon og dermed tørrstoffproduksjon. Rikelig vanntilgang i juli spiller også en vesentlig rolle for produksjon av kg knoller. Den normale nedbør i juli er ca. 70 mm. Ifølge disse resultatene bør den være ca. 100 mm eller gjerne mer.

Nedbøren i august og september betyr overraskende lite i forhold til juli-nedbøren. Videre betyr den mer for produksjon av knollmasse enn for tørrstoffmasse. Likeså er det funnet at riktig fordeling av nedbøren er av større betydning enn den totale nedbørsum i veksttida.

I praksis vil dette si at potetdyrkere, som disponerer vanningsanlegg, spesielt bør være påpasselige med rikelig vanning i juli måned. I de øvrige vekstmåneder bør nedbøren derimot tilsvare det normale.

Når det gjelder temperatur, er det funnet at Mjøstraktene ligger i det optimale område for potetdyrking. Øker temperaturen over det normale, reduseres i første rekke knollavlingen og dernest tørrstoffavlingen.

Det er videre vist at nedbøren, i tillegg til en lang rekke kjente faktorer, også har positiv innvirkning på knollstørrelsen.

8. Sammendrag

Denne meldinga omfatter undersøkelser vedrørende den virkning variasjonen i nedbør og temperatur har på potetenes avkastningsevne. Undersøkelsene er utført nær Hamar i årene 1945—1962. Materialet er basert på ordinære sortforsøk og meteorologiske data fra lokale meteorologiske stasjoner på Hedemarken. Undersøkelsene omfatter 4 sorter som er typiske for distriktet, nemlig *Saga*, *Prestkvern*, *Jubel* og *Parnassia*. Altså både mat- og industripoteter med noe ulik veksttid.

Den statistiske behandling av materialet er i det vesentlige basert på korrelasjonsberegninger. Av disse undersøkelser kan en trekke følgende konklusjon:

Bortsett fra juli måned, tilfredsstill den normale nedbør i de enkelte vekstmåneder potetenes vannbehov. Store regnmengder i juni virker avlingsreduserende, mens potetenes krav på nedbør i blomstringstida, dvs. juli måned, er meget stort. For å tilfredsstille potetenes vannbehov bør nedbøren i juli være 100 mm eller mer. Dette er av vesentlig betydning for produksjonen av tørrstoff eller stivelse, men også av meget stor betydning for størrelsen av knollavlingen. Nedbøren i august og september betyr mest for produksjon av knollmasse, men for øvrig overraskende lite i forhold til julinedbøren.

9. Summary

The influences of variations in precipitation and temperature on the yield of potatoes were examined in the district near Hamar in the years 1945—1962. The yield figures were obtained in variety trials and the meteorological data from local weather stations. The trials embrace 4 varieties typical for the district, viz., *Saga*, *Prestkvern*, *Jubel* and *Parnassia*. That is to say both food- and factorypotatoes.

The material is treated by means of partial correlation analysis. The conclusion of these examinations is as follows:

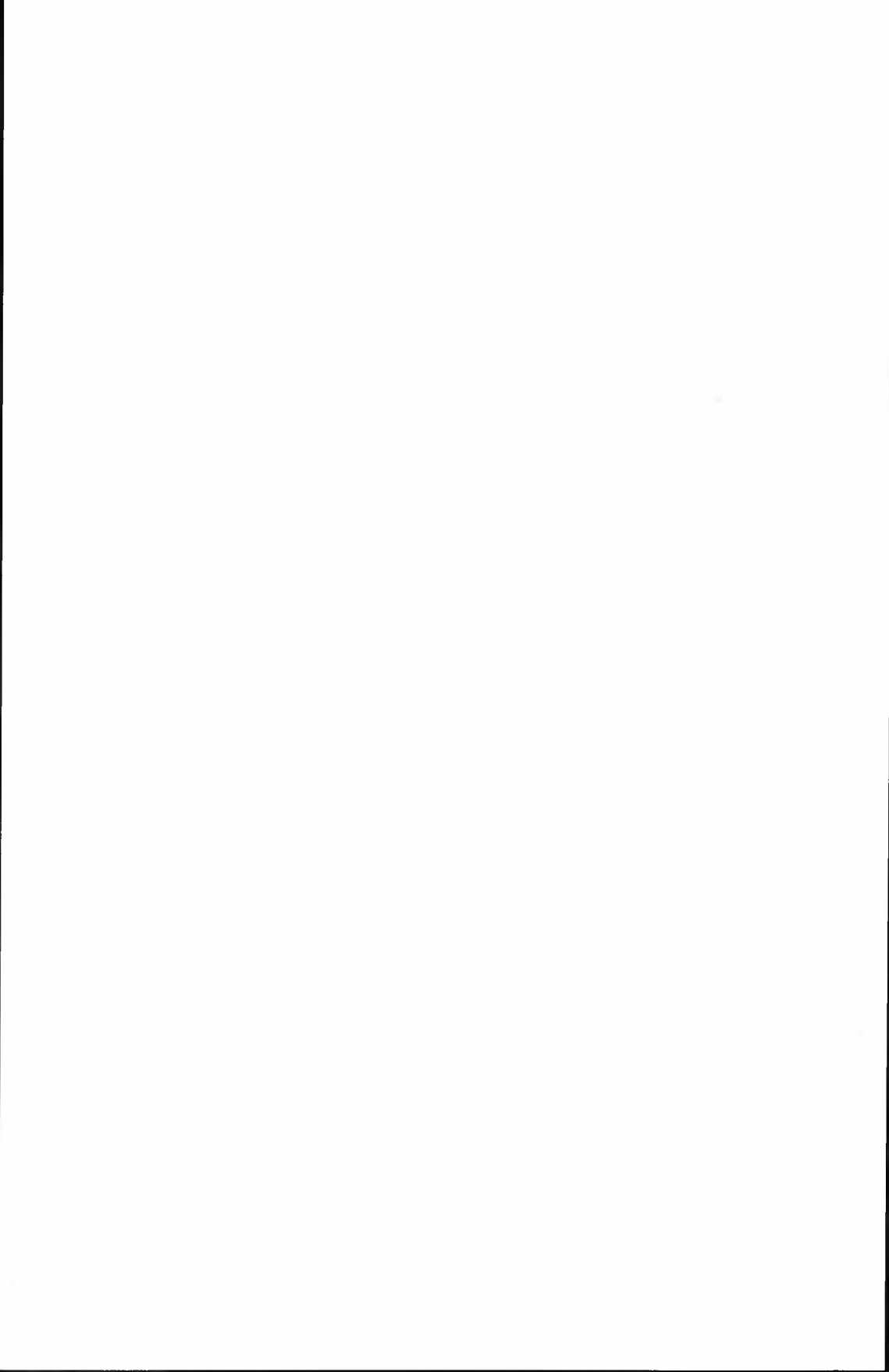
Except for the month of July, the normal precipitation during the months of growth is sufficient. Exceptional precipitation in the month of June has a negative effect on the yield, while the need of precipitation during the potatoes blooming-season, that is the month of July, is very great (table 5, p. 234). To satisfy the need of water in this period, the precipitation should be 100 mm. or more. This is of the greatest importance for the production of large yields of starch or dry matter, and also of great importance for the size of the yield of tubers.

The precipitation in the months of August and September is mostly important for the yield of tubers, but surprisingly little compared to that of the month of July.

As to the temperature it was found that the counties of Hedmark and Oppland lay in the optimal area of the cultivation of potatoes. The normal average temperature in the growing period May—September is 11.9°C , while the mean temperature during the 18 years 1945—1962 was 12.3°C (table 6, p. 234).

10. Litteratur

1. CHRISTIE, W. 1910. Forsøk med forskjellig sættetid for poteter 1906—10. Beretning om Hedemarkens Amts Forsøgsstations Virksomhed i 1910: 5—19.
2. CHRISTIE, W. 1911. Poteternes vekst utover høsten, og de forandringer de undergår etter optagningen. Beretning om Hedemarkens Amts Forsøgsstations Virksomhed i 1911: 31—40.
3. CHRISTIE, W. 1912. Forsøk med ulike store sættepoteter på forskjellige avstander mellom planterne 1908—12. Beretning om Hedemarkens Amts Forsøgsstations Virksomhed i 1912: 6—16.
4. HERNES, O. og ELLE, TH. 1961. Kombinert sorts- og gjødslingsforsøk med poteter. Forskn. fors. Landbr. 12: 277—290.
5. LETNES, A., BERNHARDSEN, G., GLEMMESTAD, E., LANGVATN, H. og NATVIK, H. 1956. Undersøkelser over arbeidsmetoder og arbeidsforbruk ved potethøsting. Forskn. fors. Landbr. 7: 293—315.
6. LETNES, A. 1958. The effect of soil moisture on the sprouting of potatoes. Eur. Potato J. Vol. 1, 4: 27—32.
7. LUNDEN, A. P. 1944. Sættetidsforsøk med poteter 1931—43. Meldinger fra Norges Landbrukshøgskole. 24: 325—347.
8. STERTEN, A. K. Potetforsøk i fjellbygdene 1941—1947. Forskn. fors. Landbr. 4: 81—120.
9. VIK, K. 1913. Veirlagets betydning for potetdyrkingen. 24. årsberetning om Norges landbrukshøgskoles akervekstforsøk: 11—40.



I redaksjonen 3. 1. 1964

OVERGJØDSLING MED NITROGEN TIL VÅRKORN

Nitrogenous Top-dressing to Spring Cereals

Av

JOSTEIN RYSSDAL

INNHALD

	Side
Innføring	239
Vårkveite	240
Havre	241
Bygg	242
Diskusjon	243
Samandrag	244
Summary	244
Litteratur	245

Innføring

I åra 1947—53 vart det ved Statens forsøksgard Forus utført forsøk med aukande mengder kalksalpeter til vårkorn. Resultata frå denne serien blei publisert i 1958 (RYSSDAL, 1). Frå og med 1954 vart det sett i gang ein tilsvarende serie med nye og meir aktuelle kornsortar. Forsøksplanen har vore:

- I: Grunnjødsling
- II: Som I + 5 kg kalksalpeter pr. dekar
- III: Som I + 10 kg kalksalpeter pr. dekar
- IV: Som I + 15 kg kalksalpeter pr. dekar
- V: Som I + 20 kg kalksalpeter pr. dekar

Grunnjødslinga som kan karakteriserast som vanleg kornjødsling i distriktet, har variert noko frå år til år etter hevdtilstandet i forsøksjorda. Desse mengdene vart brukte pr. dekar: 40—60 kg superfosfat 8 %, 30—40 kg kaliumjødsel 33 % og 15—30 kg kalkammonsalpeter. Lågaste nitrogenmengd er gjeve til bygg i attleggsår. I 1954 og i 1955 låg havrefelta på sær nitrogenrik myr. Kalkammonsalpeter blei her sløyfa.

Tre til fire veker etter oppspiring blei forsøksgjødsla tilført som overgjødsling. Tidspunktet har elles retta seg etter utviklinga av åkeren, og til vanleg når denne har vore 7—10 cm høg. Forsøka kjem ikkje inn på spørsmåla om det mest høveleg tidspunkt for denne overgjødslinga.

Desse kornsortane er brukte:

<i>Kveite:</i>	<i>Havre:</i>	<i>Bygg:</i>
Norrøna	Sol II	Herta
Svenno	Blenda	Domen

Ved sida av å undersøka verknaden av overgjødslinga på avling og ymse kvalitetsegenskapar, har føremålet med forsøka vore å røkja etter om sortane innan kvar art reagerte ulikt på nitrogentilskot. Det kan tenkjast fleire årsaker til slik skilnad, t. d. ulik veksemåte, stråstyrke, veksttid og motstandsevne mot tørke og soppjukdomar. Både Norrøna og Herta buskar seg relativt mykje i motsetnad til Svenno og Domen. På den andre sida er dei to siste sortane meir stråstive.

Felta har hatt vanleg systematisk fordeling med fem samruter. I middel for forsøksperioden har ein brukt desse såmengdene pr. dekar: Norrøna 19.5 kg, Svenno 20.5 kg, Sol II og Blenda 20.0 kg, Herta 16.0 kg og Domen 17.0 kg.

I 1954 og 1955 låg havrefelta på leigd myrjord på Forus. Forsøka er elles utført ved sjølve forsøksgården på meir eller mindre sand- og grusblanda moldjord i god hevd. Til kveite og havre har føregrøda vore potet. Til bygg var føregrøda rotvokstrar.

Det har vore notert åtak av mellom anna mjøldogg, sot og rust. Det var ikkje råd å påvisa skilnad mellom gjødslingsledda i så måte.

Veret i forsøksperioden har vore middels både med omsyn til temperatur og nedbør. Somrane 1955 og 1959 var varme og tørre.

Avling og analysedata finn ein i tabell 1—3. Tabellane omfatar berre eigenskapar der det er funne statistisk sikre gjødslingsutslag. Resultata for kvar sort er ikkje tekne med. I dei tilfella ulik sortsreaksjon gjorde seg gjeldande, vil dette bli nemnt. Alle skilnader som er omtala i teksten, er signifikante på minst 5 prosent nivået.

Vårkveite

Tabell 1. *Aukande tilskot av kalksalpeter til kveite. Avlings- og analysetal i middel for sortane Norrøna og Svenno i perioden 1954—62 ved Statens forsøksgard Forus.*

	Kg kalksalpeter pr. dekar				
	0	5	10	15	20
Døgn såing-modning	136	136	137	137	137
Prosent legd	1	4	3	4	6
Kg halm pr. dekar	528	559	590	611	637
Kg korn pr. dekar	317	333	353	363	379
Proteinprosent i korn	8.0	8.1	8.3	8.6	8.8
Schrotgär, min.	5.9	6.1	6.2	6.9	7.1

Største nitrogenmengd gav 20 prosent større *korn- og halmavling* enn berre grunn gjødsling. Resultata varierte ikkje så lite frå år til år. I 1959 då sommaren var varm og tørr, førte såleis overgjødsling med 20 kg kalksalpeter pr. dekar til 36 prosent større kornavling. Toppavling var dette året 446 kg korn pr. dekar. På den andre sida var verknaden av nitrogen mindre i 1954 og 1957 som var nedbørrike. Då var avlingsauken ved 20 kg kalksalpeter 8—9 prosent.

Tilskotsgjødslinga hadde ikkje nemnande effekt på lengda av *perioden såing—skyting* som i middel var på 77 døgn. Derimot var det ein svak, men statistisk sikker auke i *samla veksttid*. Ikkje i noko år vart likevel veksttida forlenga med meir enn to døgn.

Stigande mengder salpeter har hatt ein liten, men statistisk sikker innverknad på *legda*.

Hektolitervekt, kornstorleik og spireprosent vart lite influert av nitrogengjødslinga.

Som mål for *bakeevna* er brukt det *relative proteininnhaldet* (basis 15 % vatn) og *Pelschenker's gjærmetode* (Schrotgärmetoden). Statens kornforretnings laboratorium har utført analysane.

Stigande tilskot av kalksalpeter gjorde kornet rikare på protein. I middel for alle gjødslingar fekk vi att ca. 30 prosent av salpeternitrogenet i form av protein i kornet.

Det prosentiske innhaldet varierte frå 7.4 i 1959 til 9.5 i 1954. Veksttilhøve som gjev god gjødelseffekt med omsyn til kornavling, synest setja ned nitrogeninnhaldet i kornet. Dette er i samsvar med resultatata i førre forsøksserie (RYSSDAL, 1). Norrøna hadde minst protein i kornet.

Pelschenker's gjærmetode tek sikte på å gradera kleberevna etter tida ei deigkule held seg flytande i vassbad. Vi fekk høgare schrotgärtal ved stigande mengder kalksalpeter, og utslaget var størst i år med varm september. Korn med god kleberkvalitet hadde samstundes høg hl-vekt og god spireevne. I middel hadde Norrøna dei lågaste schrotgärtala. Det er positiv samanheng mellom innhaldet av protein i kornet og kleberkvaliteten målt ved schrotgärmetoden.

Havre

Tabell 2. *Aukande tilskot av kalksalpeter til havre. Avlings- og analysetal i middel for sortane Sol II og Blenda i perioden 1954—62 ved Statens forsøksgard Forus.*

	Kg kalksalpeter pr. dekar				
	0	5	10	15	20
Døgn såing—skyting	81	81	81	81	82
Døgn såing—modning	136	136	137	137	137
Prosent legd	13	16	17	20	24
Kg halm pr. dekar	541	550	571	596	607
Kg korn pr. dekar	358	371	384	402	407
Hl-vekt, kg	53.1	52.9	52.6	52.7	52.2

Med ei tilskotsgjødsling på 20 kg kalksalpeter pr. dekar fekk vi 14 prosen større *kornavling*. Utslaget for nitrogen var særleg stort i 1955 og 1959 då sterkaste gjødsling gav 24—25 prosent stigning i kornmengda. Begge desse åra merkte seg ut med varmt og tørt ver i juli og august. På den andre sida hadde N-gjødslinga mindre effekt i dei regnrrike åra 1954 og 1957.

Sol II reagerte litt sterkare på nitrogen enn Blenda når det gjeld *halmavlinga*:

	I	II	III	IV	V
Sol II	100	104	108	112	114
Blenda	100	99	104	108	110

I motsetnad til hjå kveite førte overgjødslinga til at *perioden såing-skyting* vart lenger. Sterkaste gjødsling med nitrogen forlenga som oftast *samla veksttid* med opp til to døgn. I 1956 var utslaget heile 3.5 døgn. Tilskotsgjødslinga resulterte i eitt døgn stuttare veksttid i 1959. Den større plantemassen ein fekk ved N-gjødslinga denne nedbørfattige sommaren, var truleg årsak til at havren vart mindre tørketålande med følgjande framskunding av modninga.

Jamført med kveite og toradsbygg er havre relativt stråveik og får lettare *legd* ved større nitrogenmengder. Dette kom tydeleg fram i desse forsøka. Ser vi bort frå 4 år då stråstyrken ikkje vart sett på prøve, førte tilskotsgjødslinga til heller mykje legd, og særleg i dei nedbørrike åra 1954 og 1957.

I middel for forsøksperioden gav overgjødslinga med salpeter lågare *hlvekt*. Derimot vart korkje *kornstorleiken*, *skal-*, *avskalings-* eller *spireprosenten* påverka.

Bygg

Tabell 3. *Aukande tilskot av kalksalpeter til bygg. Avlings- og analysetal i middel for sortane Herta og Domen i perioden 1954—62 ved Statens forsøksgard Forus.*

	Kg kalksalpeter pr. dekar				
	0	5	10	15	20
Døgn såing—skyting	72	72	73	73	73
Døgn såing—modning	119	120	120	120	121
Prosent legd	0	2	3	3	7
Kg halm pr. dekar	468	513	525	557	572
Kg korn pr. dekar	315	340	351	364	370
Hlvekt, kg	68.9	69.2	69.4	69.1	69.2

Jamført med grunnjødsling gav 20 kg kalksalpeter 17 prosent større *kornavling*. Det var tendens til at Domen nytta betre ut siste nitrogentilskot enn Herta. Hjå kveite og havre var som nemnt salpetereffekten særleg god i relativt tørre og varme somrar i motsetnad til dei regnrrike. Noko tilsvarende reaksjon finn vi ikkje for bygget der utslaget var størst i år med kjøleg juni. Åra 1955, 1956, 1957 og 1962 merkjer seg såleis alle ut med kjøleg ver i juni månad, med 1.0—1.2° C under «normalen» på Forus. I alle desse åra var gjødselverknaden god, og særleg då i 1955 og 1962 då sterkaste gjødsling gav ca. 40 prosent større *kornavling* enn grunnjødsling.

Største N-mengd førte i middel til ei stigning i *halmavling* på 22 prosent. Det var tendens til at utslaget var størst hjå Domen. Overgjødsla forlenga kvart år perioden *såing-skyting* og den *samla veksttid*. I middel for sterkaste gjødsla var denne auken etter tur 0.7 og 1.5 døgn. I 1956 vart samla veksttid forlenga med 2.5 døgn.

Dei fleste åra var det jamt over lite *legd* i bygget, fråsett i 1961 då Herta hadde opp mot 50 prosent. Stigande mengder nitrogen førte til ein liten, men statistisk sikker auke i *legda*. Det var tendens til at Herta gav mest *legd*, likevel ikkje meir enn 9 prosent i middel mot 4 prosent hjå Domen.

Hektoliter-vekta steig til og med andre salpetertilskot. I motsetnad til dei andre kornslaga influerte overgjødsla på *kornstorleiken* hjå bygg. Utslaget gjekk likevel i ulike retningar dei einskilde åra. *Spireprosenten* vart ikkje påverka.

Diskusjon

Det har jamt over vore høge avlingstal i desse forsøka. Av kveite fekk vi såleis i fire av dei ni åra kornavlingar mellom 400 og 450 kg pr. dekar etter den sterkaste gjødsla. Endå om vertilhøva synest vera avgjerande for avlingsstorleiken, viser forsøka på Forus at mykje kan verta oppnådd med høveleg gjødsla.

Særleg var resultatata med kveite oppmuntrande. Jamvel med den relativt stråveike sorten Norrøna har vi ikkje hatt større *legd* enn 30 prosent. Slik forholda er på Forus kunne vi truleg ha brukt opp til 30 kg kalksalpeter pr. dekar som overgjødsla. Dette gjeld i alle fall ein såpass stråstiv sort som Svenno. Ikkje i noko år er det for denne sorten notert meir *legd* enn 8 prosent. Overgjødsla med nitrogen har venteleg betra kvaliteten som matkorn.

I ei jamføring mellom vårkveite og dei andre kornslaga i denne forsøks-serien på Forus, står kveiten sterkt. På grunnlag av aktuelle kornprisar gav kveiten 40 prosent større avlingsverdi i korn enn bygget ved sterkaste gjødsla. Nå har rett nok grunngjødsla til bygget vore noko svakare, ca. 10 kg kalkammonsalpeter mindre pr. dekar. På den andre sida har føregrøda til bygg vore sterkt gjødsla rotvokstrar.

Med omsyn til forsøksresultata i bygg var det berre i 1961 at ein fekk nemnande *legd*, med opp til 50 prosent for Herta. Til denne sorten bør ein difor snaut bruka sterkare overgjødsla enn 20 kg kalksalpeter pr. dekar. Domen kan truleg utnytta større mengder. Med høveleg sterk gjødsla og tidleg såing vil Domen venteleg kunne hevda seg betre jamført med Herta enn det forsøka har vist til denne tid.

I to år låg *havreforsøka* på ei særns nitrogenrik myr. Under slike vilkår er det best ikkje å bruka N-gjødsla i det heile. På morenejord fekk vi *legd* berre i det regnrrike året 1957, med opp til 60 prosent for begge sortane. Ei overgjødsla på 20 kg kalksalpeter pr. dekar ligg truleg i overkant når det gjeld sortar som Sol II og Blenda.

Gjødsla-effekten har variert frå år til år. For kveite og havre er det først og fremst i tørre og varme somrar at nitrogen har hatt gunstig verknad. Dette er elles i godt samsvar med resultatata i førre forsøksserie (RYSSDAL 1). Hjå bygg synest temperaturtilhøva i juni månad å vera avgjerande. Både

når det gjeld korn og halm har avlingsnivået hatt liten innverknad på gjødslingsutslaga.

Eit økonomisk overslag viser god lønsemnd til og med siste salpetertilskot, men her må ein ta med i vurderinga stråstyrken til dei ulike sortane.

Samandrag

Ved Statens forsøksgard Forus vart det i åra 1954—62 utført forsøk med aukande tilskot av kalksalpeter til vårkorn i tillegg til vanleg brukt vårgjødsling. Salpetermengdene, som vart gjeve tre til fire veker etter såing, var 0 — 5 — 10 — 15 — 20 kg pr. dekar. Tidspunktet for overgjødsla har retta seg etter utviklinga av åkeren, til vanleg når denne har vore 7—10 cm høg.

Grunngjødslinga varierte noko frå år til år etter hevdtilstandet. Desse mengdene vart brukte pr. dekar: 40—60 kg superfosfat 8 %, 30—40 kg kaliumgjødsla 33 % og 15—30 kg kalkammonsalpeter. Lågaste nitrogenmengd er gjeve til bygg i attleggsåker.

Følgjande kornsortar er brukt:

<i>Kveite</i>	<i>Havre</i>	<i>Bygg</i>
Norrøna	Sol II	Herta
Svenno	Blenda	Domen

Avling og analyseresultat i middel for kvar kornart er ført opp i tabell 1—3. Det er berre teke med eigenskapar der det er funne statistisk sikre gjødslingsutslag.

Under tilsvarende dyrkingsforhold som på Forus kan ein rå til denne tilskotsgjødslinga med kalksalpeter pr. dekar: kveite og bygg 20 kg, havre 10—15 kg. Disse mengdene kjem i tillegg til vårgjødslinga som er nemnt. For stråstive sortar av kveite og bygg tyder den låge legdprosenten på at større mengder kan koma på tale. Vi har sett i gang nye forsøk som skal klarleggja dette. Det vil her bli teke særlege omsyn til dei krav som skurdresking set.

Tilføring av stigande mengder kalksalpeter har oftast forlenga veksttida med opp til to døgn. Hjø kveite er proteinprosenten i kornet auka og kleberkvaliteten målt ved schrotgärmetoden blitt betre. Kvaliteteigenskapar som hektoliter-vekt, kornstorleik og spireprosent vart lite påverka.

Summary

This report comprices experiments with increasing amounts of top dressed nitrate of lime used in addition to normal spring fertilization in spring cereals. The experiments were carried out at The State Experiment Station Forus in the years 1954—62. The rates of nitrate of lime applied were 0 — 50 — 100 — 150 — 200 kg per hectare. The nitrate of lime was applied three to four weeks after sowing. The basic fertilization per hectare was 400—600 kg superphosphate 8 %, 300—400 kg Potassium fertilizer 33 % and 150—300 kg Ammonium nitrate limestone 20.5 %.

The following varieties have been used:

<i>Wheat</i>	<i>Two-rowed barley</i>	<i>Oats</i>
Norrøna	Herta	Sol II
Svenno	Domen	Blenda

In tables 1—3 are shown the results of crop and analysis characteristics which are significantly influenced by the nitrogen dressing. Given as a top dressed application in addition to normal spring fertilization, the following amounts of nitrate of lime are recommended per hectare: Wheat and two-rowed barley 200 kg and oats 100—150 kg. Due attention has been paid to lodging resistance.

The top dressed N-application has caused a delayed ripening of 0—2 days. Raising the fertilization from 0 to 200 kg per hectare, had a significantly positive effect on protein content of wheat grain. Fermentation time test according to Pelschenke, has been carried out. The Pelschenke values have been significantly improved by increasing N-fertilization. Positive correlation between Pelschenke values and grain protein contents was found.

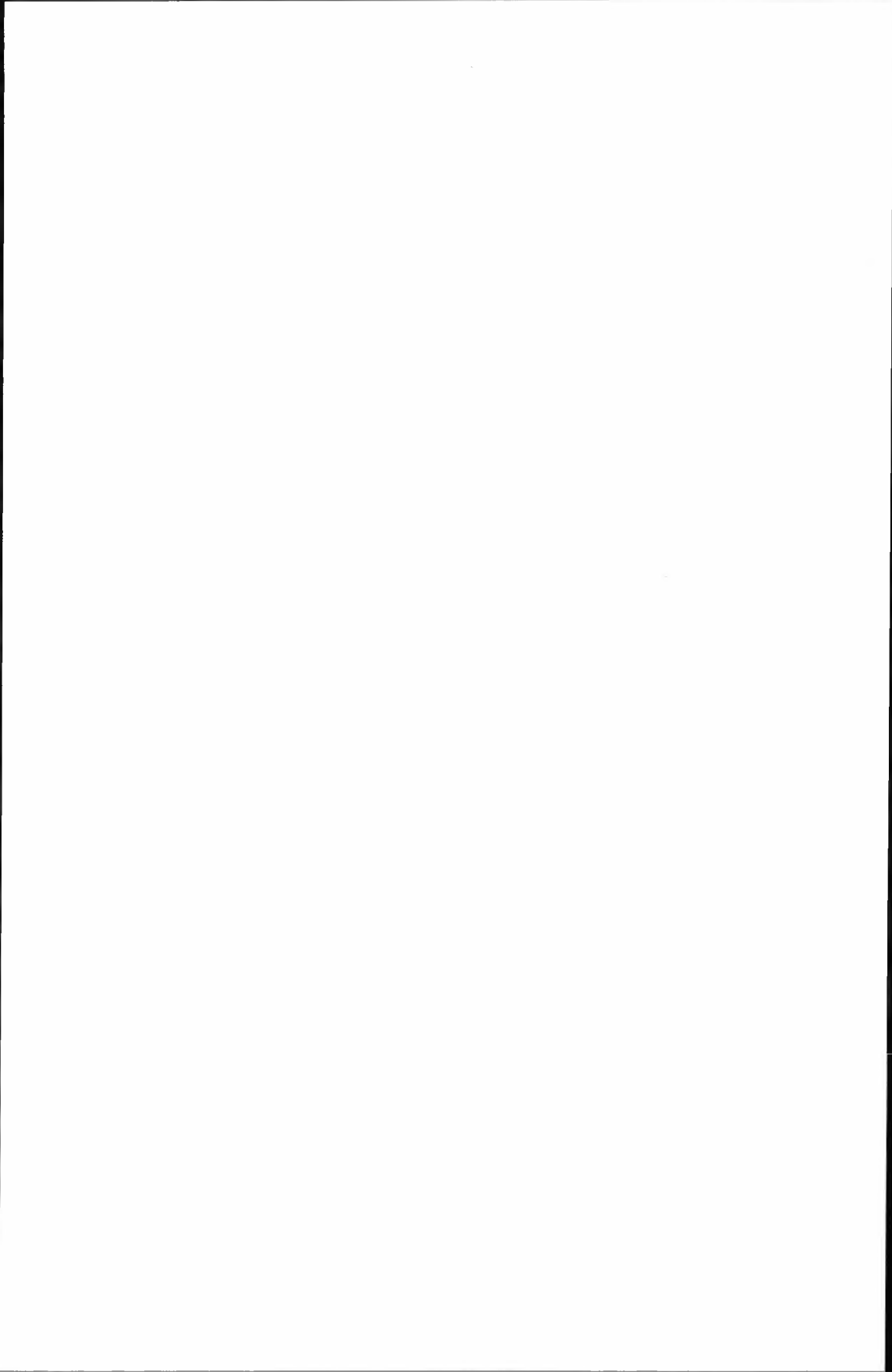
Increasing rates of nitrate of lime had no effect on kernel characteristics such as fermentation, bulk weight and kernel weight.

Explanation of some Norwegian terms and words used in the tables

Dekar	: 0.1 hectare
Døgn såing—skyting	: Days from sowing to heading
Døgn såing—modning	: Days from sowing to ripening
Halm	: Straw
Hl-vekt	: Bulk weight, kg per 100 litres
Kalksalpeter	: Nitrate of lime
Korn	: Grain
Prosent legd	: Lodging percent

Litteratur

1. RYSSDAL, J. 1958: Aukande tilskot av kalksalpeter til vårkorn. Forskn. og Forsøk i Landbr. 9 : 473—498.



I redaksjonen 8. 2. 1964

GJØDSLINGSFORSØK I KORN PÅ ULIKE JORDTYPAR

*Fertilizer Trials in small Cereal on different
Soil Types*

Av

JOSTEIN RYSSDAL

INNHALD

	Side
Innføring	248
Forsøka på Særheim	248
Jordtype II	249
Avlingsresultat	250
Kjemisk innhald i loa	250
Jordtype III	251
Avlingsresultat	251
Kjemisk innhald i loa	252
Jordtype IV	253
Avlingsresultat	253
Kjemisk innhald i loa	254
Jordtype V	255
Avlingsresultat	255
Kjemisk innhald i loa	256
Jamføring mellom dei ulike jordtypene på Særheim	256
Jamføring mellom forsøksresultata frå jordtype II og IV	256
Ei samla vurdering av forsøksresultata frå dei fire jordtypene på Særheim	258
Resultat av jordanalysar	260
Forsøka på Sola	264
Avlingsresultat	264
Kjemisk innhald i loa	265
Resultat frå ugjødsla ruter	266
Resultat av jordanalysar	266
Drøfting av gjødslingsresultata på fykesanden	269
Samandrag	270
Summary	272
Litteratur	274

Innføring

Ved det store kartleggingsarbeidet som Statens jordundersøkelse ved forsøksleiar G. SEMB (5) har utført på Jæren, har vi fått kjennskap til utbreiinga av klårt *definerte jordtypar*. Skal ein få full nytte av dette arbeidet, er det viktig å få klårlagt korleis eigenskapane til dei ulike jordtypene verkar inn på plantevoksteren, kva kulturvokstrar som høver best til jorda, og ikkje minst kva slags gjødsling og kalking som er turvande.

I førstninga av 1950-åra planla Statens jordundersøkelse og Statens forsøksgard Forus eit større prosjekt kring desse problema. På dei viktigaste jordtypene var det meininga å setja i gang fleirårige gjødslingsforsøk som skulle gå gjennom 7—8 årige omløp. Det var elles tanken at desse forsøka skulle sjåast i samanheng med dei jordgranskingane som vert utført på Forus i samband med det faste rutenettet (EIKELAND, 1). Diverre let ikkje planane seg realisera økonomisk. I mindre målestokk vart det likevel frå 1953—54 sett i gang tresidige, faktorielle gjødslingsforsøk (3³) på fire ulike jordtypar ved Statens forsøksgard Særheim i Klepp, på fykesandjorda på Sola, og på eit myrjordfelt ved Rogaland jordbruksskule på Øksnevad.

På Særheim har det for det meste vore drive einsidig kornproduksjon. Av praktiske grunnar måtte også gjødslingsforsøka her utførast i korn. På dei fire felta på Sola har kulturen vore noko ulik. To av forsøka har for det meste lege i langvarig eng. Dei to andre felta som låg jamsides, har derimot hatt vekslande kulturar, korn annankvart år i veksling med tilsvarande gjødslingsforsøk i potet.

Av praktiske grunnar har det såleis vore vanskeleg å gjera driftsmåten på dei ulike felta så einsarta som ønskjeleg. På Særheim skulle det likevel vera mogleg med ei meir direkte jamføring av avlingsresultata. No kan rett nok ikkje desse forsøka gjeva grunnlag for ei allmenn verdsetjing av dei ulike jordtypene. Til det måtte ein ha fleire felt innan kvar jordtype. På den andre sida skulle forsøksresultata som ligg føre, kunne gjeva ei god orientering som kan vera til nytte for seinare gransking.

Tidlegare er skrive om gjødslingsforsøka i potet på Sola (RYSSDAL, 2). I følgjande melding vil kornforsøka bli omtalt, mens resultata frå engfelta vil bli publisert seinare.

Forsøka på Særheim

Den omtale og karakteristikk av jorda som er gjeve i denne meldinga, byggjer heilt på granskingane til SEMB (3, 4, 5). Vi viser til desse når det gjeld detaljerte analyseresultat og drøftingane i samband med dei.

Etter den mekaniske samansetnaden kan jorda på Særheim karakteriserast som «*svakt leirhaldig til leirhaldig middels fin morenesand av gneis og granitt med innblanding av amfibolitt, glimmerskifer og fylitt*». Det er ein typisk morene av allsidig opphav. Jorda er god å arbeida i, har stor evne til å halda på råmen, smuldrar lett og blir ikkje klumpet eller set skorpe. Humusinnhaldet i matjordlaget varierer ein del. Minst er det på jord med god naturleg drenering. Jamt over er likevel moldinnhaldet høgt slik vi ofte finn det i morenejorda på Jæren. SEMB (3) har skilt ut 5 jordtypar på Særheim. Alle desse synest

vera relativt einsarta med omsyn til tekstur og opphavsmateriale. Det som først og fremst har vore avgjerande for utforminga og skilnaden mellom dei, er dei *naturlege dreneringstilhøva*. Det er små variasjonar i topografiske forhold som har ført til ulik høgd av grunnvatnet og dermed varierende naturleg drenering. Endå om jorda er oppdyrka og grøfta og råmetilhøva dermed er endra, har jorda likevel mange eigenskapar som heng saman med dei opphavlege dreneringstilhøva. Det er rimeleg at skilnaden mellom jordtypane på dette grunnlaget vil prega kulturjorda i lang tid framover.

På fire av dei fem jordtypane som ein finn på Særheim (II, III, IV og V), har det vore lagt ut fleirårige gjødslingsforsøk etter same plan. Gjødslingsmengdene i kg pr. dekar var:

$N_1 = 10$ kg kalkammonsalpeter	$P_1 = 20$ kg superfosfat 8 %
$N_2 = 20$ kg kalkammonsalpeter	$P_2 = 40$ kg superfosfat 8 %
$N_3 = 30$ kg kalkammonsalpeter	$P_3 = 60$ kg superfosfat 8 %
$K_1 = 15$ kg kaliumgjødsl 33 %	
$K_2 = 30$ kg kaliumgjødsl 33 %	
$K_3 = 45$ kg kaliumgjødsl 33 %	

I tilknytting til dei faktorielle planane har ein også hatt ugjødsla ruter til observasjon.

Som nemnt kunne forsøka berre gjennomførast i korn. Det knyter seg fleire vanskar til eit slikt opplegg. Skal avlingane haldast oppe ved ein-sided kornproduksjon, har vi røynsle for at gjødselmengdene lyt aukast ut etter åra. På den andre sida er det viktig at planen ikkje vert endra i forsøksperioden. Det var difor ikkje til å unngå at gjødslinga som var forsvarleg i 1953, ikkje strekk til etter 8—9 års kornavl. Dette gjeld først og fremst nitrogen. Andre tilhøve som førte til relativt små avlingar på Særheim, var sein såing og at kveke tok overhand. Til og med 1957 vart det brukt bygg i forsøka (Varde). Sidan gjekk ein over til havre (Bambu).

Om ikkje anna er nemnt, er alle skilnader i avling og kvalitetsegenskapar som er omtala i teksten, signifikante på minst 5 % nivået. Tabellane vil berre omfata eigenskapar der det er funne statistisk sikre gjødslingsutslag.

Jordtype II

«*Sjølvdrenerert med særst djup matjord (30 cm eller meir)*»

SEMB (3) meiner at denne jordtypen og jord med tilsvarande djupt matjordlag eller humushaldig lag er eit resultat av dyrking gjennom lang tid. Dette er truleg av den eldste kulturjorda på Jæren. Dei små åkerstykkka blei i eldre tid brukt til korn år etter år og fekk samstundes sterk husdyrgjødsling. Matjordlaget er som nemnt djupt. Sjølv i profillag heilt ned til 50—60 cm er det ikkje så lite organisk materiale. Moldinnhaldet synest ha stabilisert seg på ca. 8 prosent. Jordreaksjonen er mindre sur enn hjå dei andre jordtypane på Særheim. Fosfor-tilhøva er betre, og innhaldet av lettlyseleg fosfor er også høgt i djupare lag. Dette er eit karakteristisk drag hjå den gamle kulturjorda på Jæren. Innhaldet av lettlyseleg kalium er også særst stort.

Avlingsresultat

Tabell 1. Felt II på Sørheim. Resultat i middel for 1953—61.

Gjødsling	Kg pr. dekar			Hl-vekt Kg	1000- k.v. Gram
	Halm	Korn	Lo		
N ₁	321	223	544	56.6	34.0
N ₂	384	255	639	56.5	34.3
N ₃	425	272	697	55.8	33.7
P ₁	367	246	613	55.9	33.7
P ₂	373	249	622	56.4	34.1
P ₃	390	256	646	56.7	34.3
K ₁	370				
K ₂	383	250	627	56.3	34.0
K ₃	376				
Middel	377	250	627	56.3	34.0
Middelfeil, %	0.88	0.84	0.76	0.14	0.30

Stigande mengder *nitrogen* verka positivt både på korn- og halmavling. Hektolitervekta og kornstorleiken gjekk derimot ned ved siste nitrogen-tilskot.

Fosfor-gjødsla hadde ein mindre, med tydeleg positiv effekt på korn- og halmavling. Utslaget var avhengig av nitrogengjødslinga slik følgjande relative tal for loavlinga viser:

	P ₁	P ₂	P ₃
N ₁	100	103	102
N ₂	100	100	107
N ₃	100	101	106

Stigande mengder P-gjødsel gav ei jamn stigning både i kornstorleik og hektoliter-vekt.

Tilføring av *kalium* førte til auke i halmavlingane opp til andre gjødslingsteget. Veksttida var 112 døger og lik for alle forsøksledd.

Kjemisk innhald i loa

Dei to første forsøksåra, 1953 og 1954, vart det på grønmogningsstadiet teke ut loprøver til kjemisk analyse. Magnesium-innhaldet vart fastsett berre i 1954. Analysane er utført av Statens jordundersøkelse. Jamvel om det prosentiske innhaldet av dei ulike mineralerna ikkje treng vera det same på grø- og gulmogningsstadiet, skulle likevel desse tala gjeva ei god rettleiing om dei mengdene som er tekne opp av kornplantane.

Både tørrstoffproduksjon og samla opptak av oske, fosfor, kalium og magnesium blei sterkt influert av *nitrogen-gjødsla*. Det same gjeld til dels det prosentiske innhaldet i loa av oske, fosfor og kalium. Også tilføring av *fosfor* gav auke i tørrstoffproduksjonen, men hadde ikkje nemnande innverknad på opptak og prosentisk innhald av oske, kalium, fosfor og magnesium.

Tabell 2. *Felt II på Særheim. Resultat i middel for 1953—54.*

Gjødsling	Kg pr. dekar					Prosent av tørrstoff		
	Tørrstoff	Oske	P	K	Mg	Oske	P	K
N ₁	598	22.9	1.50	7.4	0.50	3.8	0.25	1.24
N ₂	656	25.0	1.65	8.7	0.54	3.8	0.25	1.32
N ₃	668	28.1	1.81	9.6	0.57	4.2	0.27	1.43
P ₁	621	25.3	1.65	8.6	0.53	3.9	0.26	1.33
P ₂	647							
P ₃	655							
K ₁	641	23.9	1.65	8.6	0.53	3.8	0.26	1.30
K ₂		25.8						1.29
K ₃		26.3						1.38
Middel	641	25.3	1.65	8.6	0.53	3.9	0.26	1.33
Middelfeil, %	1.46	1.81	2.44	3.23	1.29	1.59	0.90	2.91

Både det samla opptak av oske og det prosentiske oskeinnhaldet i kornplanten blei større ved *kalium*-tilføring. Samstundes var det tendens til at kalium-innhaldet i loa steig.

Jordtype III

«Ikkje fullt sjølvdrenerert med mindre enn 30 cm tjukt matjordlag.»

På eit par av jordtypane på Særheim finn ein i noko ulik djupn (50—80 cm) eit fast, hardt lag. Dette sjiktet som er særleg karakteristisk for jordtype III, er tett og lite gjennomtrengjeleg for vatn og har såleis stor innverknad på dreneringa. Jorda har lett for å halda seg fuktig og tørkar seint opp etter nedbør. Jordtypen finns på flat mark eller i svake skråningar.

Der dette laget ligg relativt grunt, kan det ha innverknad på rotutviklinga, og av den grunn setja ned avlingane. Jordtypen er ikkje ukjent på Jæren (SEMB, 3). Moldinnhaldet er ein tanke høgare enn på jordtype II, jordreaksjonen er derimot litt surare. Skiftet som gjødslingsforsøket låg på, er oppdyrka relativt seint (ca. 1913). Dette er truleg ei av årsakene til at fosforinnhaldet er noko lågt (fosforklasse II). At jorda har vore dyrka i relativt stutt tid, synest ikkje å ha hatt nemnande innverknad på innhaldet av lett-løysleg kalium. Som elles på Særheim er dette høgt (kaliumklasse IV).

Avlingsresultat

Forsøket vart sett i gang i 1954, altså eitt år seinare enn på dei andre feltene på Særheim. Feltet merkte seg ut med særst stort utslag for *nitrogen* både når det gjeld korn- og halmavlingane. Ein fekk størst 1000-korn-vekt og hektoliter-vekt ved middels N-gjødsling. Sterkare gjødsling førte til lågare tal for begge desse eigenskapane.

Tabell 3. Felt III på Sørheim. Resultat i middel for 1954—61.

Gjødsling	Kg pr. dekar			Hl-vekt Kg	1000- k.v. Gram
	Halm	Korn	Lo		
N ₁	293	168	461	54.0	31.3
N ₂	365	204	569	54.1	31.8
N ₃	428	228	656	53.4	31.2
P ₁	355	194	549	53.8	31.2
P ₂	373	203	576		31.4
P ₃	358	202	560		31.6
K ₁	355	200	554	53.8	31.4
K ₂	359		557		
K ₃	372		575		
Middel	362	200	562	53.8	31.4
Middelfeil, %	1.24	1.64	1.07	0.30	0.36

Middels sterk *P*-gjødsling gav dei største avlingane i middel for forsøksperioden. Utslaget for fosfor hang elles mykje saman med den tilførte *N*-mengda slik relativtala nedanfor viser:

	P ₁	P ₂	P ₃
N ₁	100	103	98
N ₂	100	105	98
N ₃	100	106	109

Stigande mengder superfosfat førte til jamn auke i kornstorleiken. Denne positive effekten var særleg sterk ved svakaste *K*-gjødsling.

Kalium-tilskot auka halmavlinga, og utslaget var særleg stort ved største nitrogen-mengd. Veksttida var 118 døger og lik for alle forsøksledd.

Kjemisk innhald i loa

Tabell 4. Felt III på Sørheim. Resultat i middel for 1954.

Gjødsling	Kg pr. dekar					Prosent av tørrestoff K
	Tørrestoff	Oske	P	K	Mg	
N ₁	537	18.0	1.31	6.8	0.42	1.26
N ₂	653	22.8	1.65	9.1	0.52	1.40
N ₃	701	27.4	1.76	10.9	0.56	1.55
Middel	630	22.7	1.57	8.9	0.50	1.42
Middelfeil, %	1.92	2.73	4.41	3.63	3.30	3.60

For dette feltet ligg det føre planteanalyser berre for 1954. *Nitrogen* hadde stor positiv verknad på den samla tørrestoffavlinga. Det same gjeld opptak av oske, fosfor, kalium og magnesium, og dessutan det prosentiske *K*-innhaldet i loa.

Tilføring av *fosfor* og *kalium* gav ingen signifikante utslag dette året. Det var likevel ein tendens til at kaliumgjødsla auka tørrstoffproduksjonen og det samla opptaket av kalium ved sterkaste N-gjødsling.

Tørrstoffprosenten og innhaldet av oske, fosfor og magnesium i loa var etter tur 91.7 — 3.6 — 0.25 og 0.08 prosent, og likt for alle gjødslingar.

Jordtype IV

«Dårleg drenert med mindre enn 30 cm tjukt matjordlag»

Også her finns eit hardt lag i ei djupn av 60 til 70 cm. Jordtypen er ikkje uvanleg i små søkk i terrenget eller i nedre delen av skråningar der det er noko rått, men likevel avløp for overflatevatn. Slik jord må grøftast for å kunne dyrkast. Humusinnhaldet i matjordlaget er tydeleg større enn på jordtypane II og III, og jorda er noko surare. Innhaldet av lettlyseleg fosfor er varierande. Mykje jord frå denne typen finn vi i fosfor-klasse III og IV. Også innhaldet av lettlyseleg kalium er vekslande, men stort sett ligg det relativt høgt.

Avlingsresultat

Tabell 5. Felt IV på Særheim. Resultat i middel for 1953—61.

Gjødsling	Kg pr. dekar			Hl-vekt Kg	1000- k.v. Gram
	Halm	Korn	Lo		
N ₁	321	182	503	53.7	31.0
N ₂	379	207	586	53.2	30.7
N ₃	423	234	657	52.5	30.2
P ₁	359	196	555	52.6	30.2
P ₂	373	209	582	53.2	30.6
P ₃	389	217	606	53.6	31.0
K ₁		203			
K ₂	374	209	573	53.2	30.6
K ₃		210			
Middel	374	199	573	53.2	30.6
Middelfeil, %	0.85	0.99	0.77	0.16	0.51

Også på dette feltet gav *nitrogen-gjødsla* stor stigning i korn- og halm-avling. Kornstorleiken og hektoliter-vekta gjekk derimot ned. Gjødsling med *fosfor* hadde etter måten ein sterk positiv verknad både på korn og halm og gav også større 1000-kornvekt og høgare hektoliter-vekt. Tilføring av *kalium* førte til ein mindre, men signifikant auke i kornavling. Dette utslaget var avhengig av P-mengda slik følgjande relative tal viser:

	K ₁	K ₂	K ₃
P ₁	100	110	107
P ₂	100	99	110
P ₃	100	101	103

Når det gjeld kornstorleiken, var effekten av kalium avhengig av nitrogen-gjødslinga. Det var berre ved minste N-mengd at vi fekk positivt utslag. Veksttida var i middel 116 døger, og jamt over lik for alle gjødslingar.

Kjemisk innhald i loa

Det ligg føre kjemiske analysar av loa i 1953 og 1954. (Mg-analysar berre i 1954). Både tørrstoffavling og samla opptak av oske, fosfor og kalium vart tydeleg større ved tilføring av *nitrogen*. Dette gjeld og det prosentiske innhaldet av oske og kalium i loa. Gjødsling med stigande mengder *fosfor* resulterte i større tørrstoffproduksjon og samla opptak av fosfor. I middel for dei to åra gjekk oskeinnhaldet i loa ned når ein auka superfosfat-mengda frå 40 til 60 kg pr. dekar.

Tabell 6. *Felt IV på Sørheim. Resultat i middel for 1953—54.*

Gjødsling	Kg pr. dekar				Prosent av tørrstoff	
	Tørrstoff	Oske	P	K	Oske	K
N ₁	536	24.0	1.42	8.3	4.5	1.54
N ₂	573	26.4	1.50	9.4	4.6	1.65
N ₃	602	29.2	1.58	10.5	4.9	1.74
P ₁	549		1.42		4.7	
P ₂	577	26.5	1.52	9.4	4.7	1.65
P ₃	585		1.56		4.5	
K ₁		25.9		9.0		1.59
K ₂	570	26.4	1.50	9.6	4.6	1.69
K ₃		27.3		9.6		1.66
Middel	570	26.5	1.50	9.4	4.6	1.65
Middelfeil, %	1.08	1.33	1.47	1.87	0.96	1.67

K-gjødsla gav større opptak av oske og tendens til større prosentisk oskeinnhald i lo-tørrstoffet. Denne kalium-effekten var avhengig både av nitrogen- og fosforgjødsla. Nedanfor er vist vekselverknaden mellom K og N:

	Opptak av oske, rel.			% oske i lo-tørrstoffet		
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₁	K ₂	K ₃
N ₁	100	96	96	4.5	4.5	4.4
N ₂	100	104	109	4.6	4.5	4.7
N ₂	100	106	111	4.6	4.9	5.1

Kalium-innhaldet i loa auka til og med andre gjødslingssteget med nedgang ved sterkare gjødsling. Det prosentiske innhaldet av tørrstoff, fosfor og magnesium i loa var etter tur 89.9, 0.26 og 0.07 og ikkje påverka av gjødslinga.

Jordtype V

«Særs dårlegt drenert med mindre enn 30 cm tjukt matjordlag»

Denne jorda er laus og lett og arbeida i og førekjem i søkk i terrenget der det er, eller har vore mykje råme før oppdyrking og grøfning. Det er her ikkje noko hardt lag i undergrunnen slik vi finn det hjå jordtypene III og IV. Humusinnhaldet i matjordlaget er høgt, i middel 16.4 prosent, eller om lag det dobbelte av det vi finn i jord med god naturleg drenering. Det er nærast eit torvlag av sandhaldig moldjord over mineraljorda. Jordreaksjonen er etter måten sur i det øvre profillaget.

Innhaldet av laktatløyeleg fosfor er noko varierende. På staden der gjødslingsforsøket låg, finn vi jord i fosfor-klasse III. Innhaldet av lettløyeleg kalium er høgt som elles på Særheim.

Avlingsresultat

Det var mykje ugras og ujamn vokster, og etter to år måtte vi gje opp korn som forsøksgrøde. Det tredje året hausta vi loa som grønfør samstundes som feltet vart lagt att til eng, slik det låg frå 1956 til og med 1959. Det var framleis store vanskar med feltet, og forsøket vart difor avslutta etter haustinga 1959.

I tabell 7 finn vi resultatata av korn og halm i middel for dei to kornåra. Vi har dessutan teke med avlingstal for lufttørr plantemasse i middel for perioden 1953—59. På grunnlag av dette siste avlingsmålet skulle det vera råd å jamføra gjødslingsutslaga på denne jordtypen med resultatata frå dei andre felta på Særheim til og med 1959.

Tabell 7.

Felt V på Særheim.

Gjødsling	Kg pr. dekar		III-vekt Kg
	Lo/høy 1953—59	Halm 1953—54	
N ₁	889	478	60.9
N ₂	1064	505	59.7
N ₃	1091	530	58.6
K ₁		472	
K ₂	1015	512	59.7
K ₃		529	
Middel	1015	504	59.7
Middelfeil, %	1.29	2.11	4.57

Både nitrogen- og kalium-gjødsla auka halmavlingane i dei to kornåra, samstundes som hektoliter-vekta blei sett ned av nitrogenet. I middel for heile forsøksperioden gav stigande salpeter-mengder ein monaleg auke i samla plantemasse. Det kunne ikkje påvisast utslag for tilskot av fosfor. Kornavling og kornstorleik var i middel 198 kg pr. dekar og 31.8 gram etter tur.

Kjemisk innhald i loa

Det ligge føre kjemiske analysar av loa i 1954. *Nitrogen* auka tørrstoffavlinga og samla opptak av fosfor og kalium. 30 kg kalkkammonsalpeter pr. dekar hadde etter tur 17, 16 og 26 prosent større effekt enn 10 kg. For oske og magnesium var det tendens i same retning. Utslaga for aukande *fosformengder* var svært små og usikre.

Verknaden av *kalium* var avhengig av tilførsla av nitrogen. Dette gjeld både tørrstoffavling og opptak av fosfor og kalium. Ved middels N-mengder har såleis kalium-gjødsla hatt etter måten kraftig positiv effekt.

Tabell 8. *Felt V på Særheim. Resultat i middel for 1954.*

Gjødsling	Kg pr. dekar		
	Tørrstoff	P	K
N ₁	583	1.36	9.3
N ₂	609	1.41	10.1
N ₃	681	1.58	11.8
Middel	625	1.45	10.4
Middelfeil, %	2.81	2.67	4.40

Tørrstoffprosenten og det prosentiske innhald i løtørrstoffet av oske, fosfor, kalium og magnesium var i middel 91.9 — 4.8 — 0.23 — 1.67 og 0.08 etter tur. I middel vart det teke opp 30.0 kg oske og 0.48 kg magnesium pr. dekar.

Jamføring mellom dei ulike jordtypane på Særheim

Resultata frå dei fleirårige gjødslingsforsøka gjev ikkje grunnlag for ei *allmenn* vurdering av jordtypane på Særheim. Ein måtte då ha hatt fleire felt innan kvar jordart. Forsøksstifanget er heller ikkje einsarta. Forsøksperioden på jordtype V har såleis vore 2 år stuttare og har omfata ulike vokstrar. På jordtype III vart forsøka sett i gang eitt år seinare enn elles. For felt III og V er det dessutan kjemiske analysar for berre eitt år. Ei beinveges jamføring mellom alle desse felta er difor uråd.

Derimot skulle det vera råd å samanlikna resultata frå felt II og IV. For begge desse forsøka har vi kjemiske analysar av loa i to år.

Jamføring av forsøksresultata
frå jordtype II og IV

Dei viktigaste skilnadene mellom desse jordtypane kan stutt karakteriserast slik:

Naturleg drenering	II betre enn IV
Moldinnhald i matjordlaget	II mindre enn IV
Djupna av matjordlaget	II større enn IV
pH i matjordlaget	II mindre sur enn IV
Lettløseleg fosfor i matjordlaget	II meir enn IV
Djupn med lettløseleg fosfor	II større enn IV
Lettløseleg kalium i matjordlaget	II meir enn IV

Jamføringa mellom dei to felta med omsyn på plantevokster og gjødselverknad bør særleg byggja på samla plantemasse (lotørrstoff), opptak av ulike mineralemnne og det prosentiske innhaldet av desse i loa. Alle skilnader som er omtala i teksten, er signifikante om ikkje anna er nemnt.

Produksjonsevne og mineralopptak

Å døma etter forsøksresultata (tabell 1 og 5) synest den gamle kulturjorda (II) å ha størst produksjonsevne. I middel for heile forsøksperioden var det såleis 9 prosent større loavling på felt II enn på IV. Dei første to åra då det vart teke kjemiske analysar av loa, var denne differansen 12 prosent. Tilsvarende stor skilnad mellom felta finn vi og med omsyn til mengda av oppteke fosfor, mens magnesium-opptaket var heile 26 prosent større på den gamle kulturjorda.

På felt IV vart det i middel teke opp 1.20 kg meir oske pr. dekar enn på felt II. Den viktigaste årsaka til denne differansen er truleg det relativt store opptaket av kalium på felt IV, ein skilnad mellom felta på 10 prosent, eller 0.84 kg kalium i middel pr. dekar. Dette store opptaket av kalium resulterte i eit etter måten høgt kalium-innhald i loa, 1.65 prosent mot 1.33 på felt II.

Gjødslingsutfall

Både for lo- og tørrstoffavling verka *N-gjødsla* eins på dei to felta. Derimot førte stigande mengder nitrogen til at P-innhaldet i lotørrstoffet auka frå 0.25 til 0.27 prosent på felt II, mens vi på felt IV fekk ein mindre nedgang frå 0.27 til 0.26 prosent. Dei to felta reagerte også einsarta på *fosfor-gjødsla* når det gjeld lo- og tørrstoffavlingane. Derimot gav P-gjødsla størst utslag på felt II når det gjeld det samla opptak av magnesium og det prosentiske Mg-innhaldet i loa.

I middel fekk vi same gjødselverknad for *kalium* på begge felta. Den karakteristiske vekselverknad mellom nitrogen og kaliumgjødsel som det er så mange døme på i forsøka på Særheim, har vore ulik i dei to forsøka. Både for tørrstoffavling og samla opptak av oske og kalium fekk vi på felt II best kalium-verknad ved svakaste N-gjødsling i motsetnad til ved største nitrogenmengd på felt IV.

Resultat frå ugjødsla ruter

1954 vart det på kvart felt teke avlingskontroll og kjemiske analysar av loa på 9 ugjødsla ruter. Som nemnt var opptaket av oske og særleg kalium mykje større på felt IV enn på II når det gjeld dei gjødsla rutene. Ser vi på den ugjødsla jorda, var oske-opptaket av same storleik i begge forsøk. Derimot var kalium-opptaket vesentleg større på jordtype IV:

	Kg lo pr. dekar	% K i lo-tørrstoffet	K-opptak i kg/da
II	144	1.28	1.69
IV	126	1.61	1.87

Trass i at tørrstoffavlingane på felt IV berre var 88 prosent av avlingane på felt II, var samla opptak av kalium 11 prosent større.

Ei samla jamføring av forsøksresultata
frå dei fire jordtypane på Særheim

Som nemnt er det vanskeleg med ei beinveges samanlikning av resultata frå alle felt på Særheim. Vi skal likevel freista røkja etter det ikkje gjer seg gjeldande visse karakteristiske skilnader som kan førast tilbake til jordtypen. Som vi før har vore inne på, er jordarten først og fremst fastlagt av dei naturlege dreneringstilhøva som har vore best på felt II og blei dårlegare i rekkjefølgje III, IV og V.

Produksjonsevna

Følgjande tal viser lo- og kornavling i middel for dei gjødsla rutene i perioden 1954—61, og for ugjødsla ruter i 1955—61:

Felt	Lo				Korn			
	Gjødsla		Ugjødsla		Gjødsla		Ugjødsla	
	Kg/da	Rel.	Kg/da	Rel.	Kg/da	Rel.	Kg/da	Rel.
II	630	100	443	100	235	100	182	100
III	562	89	295	67	200	85	106	58
IV	571	91	317	72	190	81	114	63

Den gamle kulturjorda har utan tvil vore den beste. Dette er særleg tydeleg om vi legg kornavlingane til grunn for vurderinga. Det er mindre skilnad på felta som har lege på jordtype III og IV.

Som ventande låg avlingane på dei *ugjødsla* rutene relativt høgt på felt II. Kanskje eit vel så godt mål for produksjonsevna her er variasjonen av loavlingane frå år til år målt ved variasjonskoeffisientane:

II	7.7 prosent
III	15.0 prosent
IV	11.9 prosent

På jordtype II har det på dei *ugjødsla* rutene vore relativt liten avlingsvariasjon år om anna. Derimot har produksjonen på felt III vore lite stabil, noko som er normalt for eit lågt avlingsnivå.

I 1954—55, der 1955 var relativt tørr, vart det dyrka korn i alle forsøka på Særheim. Ei samla jamføring av felta skulle difor også kunne omfata felt V der dei naturlege dreneringstilhøva er særleg dårlege:

Felt	Lo		Korn	
	Kg/da	Rel.	Kg/da	Rel.
II	713	100	317	100
III	619	87	209	66
IV	635	89	204	64
V	702	98	198	62

Loavlingane på jordtype V ligg relativt høgt, men det er tydeleg at det har vore vanskar med matinga av kornet.

Ved sterkaste nitrogen-gjødsling var *legdprosentane* 23, 8 og 11 for felt II, III og IV etter tur. Det er først og fremst avlingsnivået som synest vera avgjerande for legdfæren.

I middel var *veksttida* 112 døger i forsøk II mot 118 og 116 på felt III og IV. Den gamle kulturjorda merkjer seg såleis ikkje berre ut med større produksjonsevne, den er samstundes meir drivande. Ein differanse på 4—6 døger i veksttida kan ha mykje å seia i praksis.

Mineralopptak

Ved den tidlegare jamføringa av forsøksresultata frå felt II og IV var det ein karakteristisk skilnad som gjorde seg gjeldande: På felt IV hadde ein trass i lågare tørrstoffavling, større opptak av oske og kalium. Dersom dette forholdet har si årsak i jordeigenskapar som knyter seg til dei naturlege og opphavlege dreneringstilhøva, er det rimeleg at vi også skulle finna tilsvarande reaksjonar hjå dei andre jordtypene. Jamføringa nedanfor viser også at *opptaket av oske og kalium er tydeleg større på dei felta som har lege på jordtypar med dårleg naturleg drenering:*

Jordtype	Felt	År	Prosent av tørrstoffet	
			Oske	Kalium
Sjølvdrenert	II	1953—54	3.6 (3.0—4.9)	1.4 (0.99—2.16)
	III	1954	3.9 (2.8—4.8)	1.5 (0.91—1.80)
Dårleg drenert	IV	1953—54	4.8 (3.6—6.7)	1.7 (1.04—2.68)
	V	1954	5.3 (3.5—5.5)	2.1 (1.94—2.03)

Grupperinga av felta er gjort med omsyn til dreneringstilhøva før oppdyrking, og treng ikkje ha samanheng med råmeforholda i dag. Det ulike mineralopptaket heng venteleg saman med humusinnhaldet i matjordlaget.

Gjødslingsutfall

Det er nærliggjande å undersøka verknaden av *nitrogen-gjødsla* i høve til humusinnhaldet på dei einskilde felta. Høgast humusinnhald var det på felt V med 16 prosent, og minka i rekkjefølgje IV, III, II, med ca. 8 prosent for siste jordtype. Sterkaste N-gjødsling førte til denne auken i loavlingane:

Felt	1954—55		1954—61	
	N ₁	N ₃	N ₁	N ₃
II	100	119	100	128
III	100	134	100	142
IV	100	118	100	131
V	100	122	—	—

Det synest vera liten samanheng mellom innhaldet av humus i jorda og nitrogen-effekten.

Dei *naturlege* dreneringstilhøva, som først og fremst har vore avgjerande for utviklinga av jordtypen, treng som før nemnt ikkje gjeva eit rett bilde av dei *aktuelle* råmeforholda i jorda. Såleis vil det harde laget i undergrunnen på felt III føra til at grøftesystemet verkar mindre bra. Jorda tørkar seint opp om våren og etter regn. Råme- og lufttilhøva er i det heile lite tilfredsstillande.

Slik jord har vanleg lågt nitrat-innhald, etter som nitrat-produksjonen krev god luftsirkulasjon og rimeleg varm jord. Slike vilkår er truleg ikkje til stades på jordtype III, og dette kan vera årsaka til den sterke nitrogen-effekten vi fekk her.

Gjødsling med *fosfor* hadde særleg på felt IV ein gunstig innverknad på loavlingane:

Felt	1954—55		1954—61	
	P ₁	P ₃	P ₁	P ₃
II	100	105	100	105
III	100	102	100	105
IV	100	110	100	109
V	100	105	—	—

Verknaden av *kalium-gjødsling* på avlingane var om lag eins på alle felt trass i ulikt opptak av kalium.

Resultat av jordanalysar

Både ved anlegg og etter avslutning av forsøka vart det teke jordanalysar av kvar rute. For felt V ligg det likevel føre jordprøver berre frå 1953.

Den årlege gjødslinga endra jordreaksjonen på felt II og III. Jorda vart her noko «surare» i forsøksperioden slik desse pH-tala viser:

	pH		
	1953	1961	skilnad
II	6.6	6.1	0.5
III	6.1	5.8	0.3
IV	5.9	5.9	0.0

Innhaldet av *laktatløseleg fosfor* har jamt over auka i forsøksåra. Både på felt II, III og IV har gjødsling med superfosfat gjort jorda rikare på lett-løseleg P:

Felt		L-tal		
		1953	1961	Skilnad
II	P ₁	7.3	6.9	— 0.4
	P ₂	7.7	8.0	0.3
	P ₃	8.7	10.2	1.5
	Middel	7.9	8.4	0.5
III	P ₁	4.0	4.3	0.3
	P ₂	4.2	5.8	1.6
	P ₃	4.1	6.3	2.2
	Middel	4.1	5.5	1.4
IV	P ₁	3.0	3.1	0.1
	P ₂	3.2	4.7	1.5
	P ₃	3.9	5.9	2.0
	Middel	3.4	4.6	1.2

Ved dei to minste nitrogen-mengdene auka innhaldet av lettløseleg fosfor i forsøksåra på den gamle kulturjorda (felt II). Ved den sterkaste N-gjødsling fekk vi derimot nedgang i P-innhaldet i matjorda:

	L-tal		
	1953	1961	Skilnad
N ₁	7.9	9.1	1.2
N ₂	7.7	8.2	0.5
N ₃	8.1	7.8	— 0.3

Som nemnt ligg det føre kjemiske analysar av loa i to år for felt II og IV, og eitt år for felt III. Ein kan her jamføra kor mykje mineralnæring som er blitt tilført i gjødsel, og kor mykje som er teke bort i avling. Ei slik utrekning viser likevel berre ein del av stoffhushaldet i jorda, og då berre i matjordlaget. Ein kan dessutan ikkje vera viss på at resultatata av dei kjemiske lo-analysane frå eitt eller to år gjev eit representativt bilde for heile forsøksperioden. Dei P-mengdene som er ført bort i avling, er elles så små at denne siste feilkjelda truleg er liten. Likevel skulle ei slik utrekning vera av interesse når forsøka strekkjer seg over eit lenger tidsrom. Tabell 9 gjev eit bilde av fordelinga av andre og tredje gjødseltilskot med fosfor.

Tabell 9. *Fordeling av andre og tredje tilskot av P-gjødsel.*

	P ₂ —P ₁		P ₃ —P ₂	
	Kg/dekar	%	Kg/dekar	%
<i>Felt II</i>				
Tilført i gjødsel 1953—61	14.40		14.40	
Bortført i avling 1953—61	0.90	6.3	0.45	3.1
Lettløseleg i jorda 1961	1.20	8.3	2.40	16.7
Rest	12.30	85.4	11.55	80.2
<i>Felt III</i>				
Tilført i gjødsel 1954—61	12.80		12.80	
Bortført i avling 1954—61	— 0.08	— 0.6	— 0.27	— 2.1
Lettløseleg i jorda 1961	1.64	12.8	0.55	4.3
Rest	11.24	87.8	12.52	97.8
<i>Felt IV</i>				
Tilført i gjødsel 1953—61	14.40		14.40	
Bortført i avling 1953—61	0.09	0.6	0.36	3.5
Lettløseleg i jorda 1961	1.74	12.1	1.31	9.1
Rest	12.57	87.3	12.73	88.4
<i>Middel</i>				
Tilført i gjødsel	13.87		13.87	
Bortført i avling	0.30	2.2	0.18	1.3
Lettløseleg i jorda 1961	1.53	11.0	1.42	10.2
Rest	12.04	86.8	12.27	88.4

I middel for dei tre felta har andre og tredje P-tilskot hatt om lag same verknad. Berre ein brøkdell av P-gjødsla vert ført bort i avling. Om lag 10 prosent av fosfor-gjødsla finn vi att i lettløseleg form i jorda. Etter som vi

truleg kan sjå bort frå utvasking, vil såleis største delen av tilført fosfor verta bunde i mindre tilgjengeleg form i jorda.

Det synest vera ein karakteristisk skilnad mellom felt II og IV med omsyn til den relative verknaden av fosfor-gjødsel. På felt II finn vi att 8 prosent av andre P-tilskotet som lettløseleg P i matjordlaget mot 16 prosent for siste fosfor-dose. Det sist tilførte fosforet er såleis ikkje bundne så fast i jorda. Dette skulle tyda på at det i denne jorda gjer seg gjeldande ein «metningsprosess» med omsyn til bindingskapasiteten. På felt IV, og dette gjeld også felt III, er derimot siste P-tilskotet bundne sterkast i jorda.

Konklusjonen som vi kan dra av desse utrekningane, er at *største parten av tilført P-gjødsel vert bunde i jorda og då for det meste i ikkje laktaløseleg form.*

På den gamle kulturjorda (felt II) viser analysesetala både i 1953 og 1961 at innhaldet av lettløseleg fosfor er mindre di surare jorda er ($r = 0.38^*$).

Både på felt II, III og IV har innhaldet av *lettløseleg kalium* i matjorda gått ned i forsøksperioden. Mellom forsøk II og IV, som kan jamførast direkte, var det ein statistisk sikker skilnad i så måte.

Felt	M-tal			
		1953	1961	Skilnad
II	K ₁	43	26	— 17
	K ₂	42	31	— 11
	K ₃	41	38	— 3
	Middel	42	32	— 10
III	K ₁	23	16	— 7
	K ₂	24	19	— 5
	K ₃	22	21	— 1
	Middel	23	19	— 4
IV	K ₁	28	18	— 10
	K ₂	27	26	— 1
	K ₃	30	33	+ 3
	Middel	28	25	— 3

På alle dei tre jordtypene har stigande mengder K-gjødsel redusert den generelle nedgangen i lettløseleg kalium i jorda.

På tilsvarende måte som for fosfor er det rekna ut ein næringsstoffbalanse. Her må takast noko sterkare atterhald etter som opptaket av kalium er så mykje større enn for fosfor. Skulle ikkje dei kjemiske analysane av loa vera representative, vil det koma inn ein relativt større feil her.

I middel finn vi 7—8 prosent av tilført kalium att i avlingane, og 25 prosent i lettløseleg form i jorda. Resten, ca. 65 prosent, vert anten vaska ut av matjordlaget eller bunde i meir eller mindre tilgjengeleg form. Jorda på Særheim er rik på glimmer (SEMB, 3). Vi må difor rekna med at resten, (65 prosent), omfatar ikkje så lite syreløseleg kalium. Jorda på Særheim inneheld også vermikulitt. Ein del kalium er difor truleg bunde heller fast. Kor mykje av K-gjødsel som vert vaska ut, er det vanskeleg å ha noko sikker meining om.

Tabell 10. Fordeling av andre og tredje tilskot av K-gjødsel.

	K ₂ —K ₁		K ₃ —K ₂	
	Kg/dekar	%	Kg/dekar	%
<i>Felt II</i>				
Tilført i gjødsel 1953—61	44.6		44.6	
Bortført i avling 1953—61	1.3	2.8	5.2	11.7
Lettløyseleg i jorda 1961	10.4	23.3	14.6	32.7
Rest	32.9	73.9	24.8	55.6
<i>Felt III</i>				
Tilført i gjødsel 1954—61	39.6		39.6	
Bortført i avling 1954—61	2.8	7.1	5.0	12.5
Lettløyseleg i jorda 1961	6.2	15.8	4.2	10.5
Rest	30.6	77.1	30.4	77.0
<i>Felt IV</i>				
Tilført i gjødsel 1953—61	44.6		44.6	
Bortført i avling 1953—61	5.7	12.8	— 0.2	— 0.4
Lettløyseleg i jorda 1961	16.6	37.4	14.6	32.7
Rest	22.3	49.8	30.2	67.7
<i>Middel</i>				
Tilført i gjødsel	42.9		42.9	
Bortført i avling	3.2	7.5	3.3	7.8
Lettløyseleg i jorda 1961	11.1	25.9	11.1	25.9
Rest	28.6	66.6	28.5	66.3

På tilsvarende måte som ved fosfor-gjødslinga, merkte den gamle kulturjorda (felt II) seg ut ved at vi finn att meir av K-gjødsla i lettløyseleg form ved siste enn ved andre K-tilskotet. Også når det gjeld bindinga av dette mineralet, synest det å gjera seg gjeldande ein «metningsprosess» på denne jordtypen.

Magnesium-innhaldet i matjorda ved anlegg av felta kan karakteriserast som middels. I løpet av 8—9 år gjekk innhaldet ned med ca. 30—40 prosent:

	Magnesium, mg/100 g jord		
	1953	1961	Skilnad
II	5.7	4.1	1.6
III	4.7	2.9	1.8
IV	5.0	3.2	1.8

Desse tala viser på ein overtydande måte at utan tilføring av magnesium i ei eller anna form, lyt ein før eller seinare venta at Mg-innhaldet i jorda fell under ei kritisk grense. Korkje tilføring av fosfor- eller kalium-gjødsel synest ha innverka på Mg-tilhøva. Derimot har gjødsling med nitrogen på felt II ført til større uttapping av magnesium i matjorda. Ved minste nitrogengjødsla var nedgangen 1.4 mg magnesium pr. 100 gram jord mot 1.8 mg ved sterkaste N-gjødsling.

Forsøka på Sola

På fukesanden vart det i 1954 sett i gang 4 tresidige, faktorielle gjødslingsforsøk (3³). Jorda her var opphavleg gamal sjølvdrenerert lyngmark. Stykket vart oppdyrka i 1945, men låg sidan brakk til 1954 fråsett i åra 1947—50 då det vart dyrka havre.

Forsøka er utført med fastliggjande ruter. På to av felta har det for det meste vore langvarig eng. På dei andre to forsøka som låg jamsides, har derimot kulturen veksla, mellom korn og potet anna kvart år. Til korn har gjødselplanen vore tilsvarende som på Særheim når det gjeld fosfor og kalium. Gjødslingsstyrken med nitrogen har derimot vore noko sterkare. Mengda av kalkammonsalpeter var 15, 30 og 45 kg pr. dekar (N₁, N₂, N₃). Til og med 1957 vart det brukt bygg i forsøka (Jadar 11). Seinare gjekk vi over til havre (Bambu).

Avlingsresultat

Avling og analyseresultat finn vi i tabell 11 og 12. Tabellane omfatar berre eigenskapar der det er funne statistisk sikre gjødslingsutslag. Om ikkje anna er nemnt er alle resultat som er omtala i teksten, signifikante på minst 5 % nivået.

Tabell 11. *Forsøk på fukesand. Resultat i middel for 1954—61.*

Gjødsling	Kg pr. dekar			1000 k.v. Gram
	Halm	Korn	Lo	
N ₁	219	120	339	32.9
N ₂	272	153	425	33.9
N ₃	304	170	474	33.6
P ₁	228	120	348	33.5
P ₂	269	147	416	
P ₃	299	176	475	
K ₁	265	138	391	33.5
K ₂		164	443	
K ₃		140	404	
Middel	265	151	416	33.5
Middelfeil, % ...	2.91	5.19	3.46	0.92

Sterkaste *nitrogen-gjødsling* gav ca. 40 prosent større korn- og halmavling enn lågaste gjødslingssteg. 1000-kornvekta var størst ved middels gjødsling. Hektoliter-vekta som i middel var 56.1 kg, vart ikkje nemnande påverka av N-gjødsla. Det var liten variasjon i nitrogeneffekten, frå år til år.

Utslaget for *fosfor* var også kraftig både for korn og halm. 60 kg superfosfat 8 % gav såleis heile 47 prosent større kornavling enn 20 kg. Det var heller ikkje her råd å påvisa ulik gjødselverknad dei einskilde åra.

Berre når det gjeld kornavlingane, var det statistisk sikre utslag for stigande mengder *kalium*. 30 kg kalium-gjødsel 33 % gav 19 prosent større avling

enn 15 kg. Auka vi derimot K-mengdene til 45 kg kaliumgjødsl 33 %, gjekk kornavlingane ned med 15 prosent.

Veksttida var 119 dagar og lik for alle gjødslingar. Det var ikkje legd.

Kjemisk innhald i loa

Det vart utført analyse på grønmogningsstadiet i 1954. Tilføring av nitrogen auka sterkt tørrstoffavling og samla opptak av oske, kalium og magnesium. Derimot var det berre tendens til større opptak av fosfor. N-gjødsla førte og til større innhald av oske og kalium i lotørrstoffet, særleg når det samstundes vart gjødsla sterkt med fosfor.

Tabell 12. Forsøk på fykesand. Resultat i middel for 1954.

Gjødsling	Kg pr. dekar					Prosent av tørrstoff		
	Tørrstoff	Oske	P	K	Mg	Oske	P	K
N ₁	302	12.7		4.9	0.22	4.2		1.62
N ₂	426	19.9	0.80	7.5	0.33	4.7	0.21	1.77
N ₃	435	20.7		7.8	0.34	4.8		1.78
P ₁	388	14.8	0.66	5.8	0.24	4.6	0.20	1.73
P ₂		17.1	0.77	6.5	0.28		0.20	
P ₃		21.4	1.04	7.9	0.35		0.23	
K ₁	388	14.3		4.9		4.2		1.46
K ₂		17.7	0.80	6.7	0.29	4.5	0.21	1.71
K ₃		21.4		8.6		4.9		1.97
Middel	388	17.8	0.82	6.7	0.29	4.6	0.21	1.73
Middelfeil, %	7.77	7.70	8.00	10.0	9.32	1.04	2.90	1.53

Gjødsling med stigande mengder fosfor resulterte i kraftig stigning i det samla opptaket av oske og fosfor. Siste P-tilskot gav dessutan eit litt større prosentisk P-innhald i lo-tørrstoffet. Den relativt store auken vi fekk i samla opptak av kalium og magnesium er ikkje signifikant, men tala er likevel sette opp i tabell 12.

I middel førte ikkje fosfor-gjødsla til nokon statistisk sikker auke i det prosentiske K-innhaldet i loa. Det viste seg her at gjødslingsstyrken med nitrogen var heilt avgjerande for fosforeffekten slik følgjande prosenttal viser for oske- og kaliuminnhaldet:

Prosent av lo-tørrstoffet.

	Oske			Kalium		
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₁	P ₂	P ₃
N ₁	4.3	4.2	3.9	1.69	1.61	1.46
N ₂	4.7	4.6	4.6	1.81	1.72	1.73
N ₃	4.3	4.5	5.2	1.70	1.68	1.91

Ved å auka *kalium-mengdene* frå 15 til 45 kg kaliumgjødsele 33 %, steig opptaket av oske og kalium med 50 og 74 prosent etter tur. Dette store opptaket førte til eit vesentleg høgare prosentisk innhald av oske og kalium i loa. Det var og tendens til at K-gjødsla førte til større opptak av fosfor.

Verknaden som kalium hadde på det prosentiske innhaldet av oske i loa, var avhengig av dei nitrogen-mengdene som vart gjevne:

	K ₁	K ₂	K ₃
N ₁	3.9	4.1	4.4
N ₂	4.1	4.5	5.3
N ₃	4.4	4.8	4.9

Tørrstoffinnhaldet og det prosentiske Mg-innhaldet i lotørrstoffet var etter tur 92.3 og 0.08, og var ikkje nemnande påverka av gjødslinga.

Resultat frå ugjødsla ruter

Det vart teke avlingskontroll på ugjødsla ruter i åtte år. I middel for perioden 1954—61 var avlinga 179 kg lo pr. dekar. Kjemiske analysar av loa vart utført på grønmodningsstadiet i 1954. Tørrstoffavlinga var om lag middel dette året. I tabell 13 er tørrstoffavling og mineralopptak frå dei ugjødsla rutene jamført med midlet for dei gjødsla.

Tabell 13. *Jamføring mellom gjødsla og ugjødsla ruter på Sola 1954.*

	Tørrstoff		Oske		P		K		Mg	
	%	Kg	% ¹	Kg ²	%	Kg	%	Kg	%	Kg
Gjødsla, n = 27	92.3	388	4.6	17.8	0.21	0.82	1.73	6.7	0.08	0.29
Ugjødsla, n = 9	92.9	174	3.7	6.4	0.26	0.45	1.28	2.2	0.08	0.14

¹ av tørrstoff

² kg pr. dekar

Ruter som ikkje hadde fått gjødsele, hadde lågt kalium-innhald i loa. Dette viser at denne fykesanden inneheld lite kalium-reservar. Også oske-innhaldet var lågt. Trass i at innhaldet av lettlyseleg fosfor i jorda er lite, er fosfor-innhaldet i loa relativt høgt. Det største opptaket av fosfor i kg pr. dekar fekk vi på ruter med lågt innhald av laktatlyseleg fosfor i jorda ($r = -0.75^*$).

Resultat av jordanalysar

Næringstilhøva i jorda ved anlegg av felta

Forsøka er utført på fykesand som i lenger tid har lege i ro, dekkja av lyng- og grasvegetasjon. Det naturlege plantedekket på eldre fykesand er om lag det same som vi finn på vanleg sandrik, sjølvdrenerert morenejord (SEMB og NEDKVITNE, 6). Jordreaksjonen er etter måten «sur» jamført med nyare fykesand. Jorda må frå naturen si side karakteriserast som næringsfattig. Ved anlegg av forsøka i 1954 viste jordanalysane desse resultatata for dei to felta som er nytta til korn:

	Felt I	Felt II
Glødetap, %	6.1	3.8
pH	4.9 (4.5—6.0)	5.7 (5.1—6.2)
Lt	3.2 (1.3—4.9)	2.6 (1.2—4.3)
Mt	6.0 (2.0—10)	5.1 (2.8—13)
Magnesium, mg/100 g jord	2.2 (1.7—3.0)	

Fosfor- og magnesium-innhaldet er lågt. Sanden inneheld også lite lett-løseleg kalium. Det er elles liten skilnad mellom syreløseleg og lett-løseleg kalium i jorda (SEMB, 5).

Mengda av lett-løseleg fosfor og kalium heng delvis saman med jordreaksjonen. Korrelasjonskoeffisientane nedanfor er utrekna på grunnlag av 36 observasjonspaar.

Felt I	Felt II
$r_{\text{Lt-pH}} = -0.51$ ***	-0.32^*
$r_{\text{Mt-pH}} = -0.61$ ***	-0.55 ***

Rutene som ved anlegg av forsøka hadde dei lågaste pH-tala, hadde det største innhaldet av lett-løseleg fosfor og kalium. Årsaka til dette er ikkje klarlagt.

Næringstilhøva ved avslutning av forsøka

Av ymse årsaker var det uråd å ta jordprøver av kvar rute etter at forsøka vart avslutta i 1961. Før det første hadde stormen blese vekk det øvre jordlaget på nokre av rutene siste vinteren. Det feltet som var nytta til poteter dette året, vart dessutan skadd av ugras. Mykje av ugrastorvene vart flytta frå rute til rute av potetopptakaren.

No har vi jordprøver frå eit tilsvarende gjødslingsforsøk som låg like ved. Forsøksgrøda var her eng, potet og korn. For alle desse felte var analysedata om lag på same nivå både i 1954 og i 1961. Vi skulle difor få eit rimeleg bilde av korleis den årlege gjødslinga har verka på næringstilhøva i jorda etter åtte år.

I middel har *jordreaksjonen* endra seg lite. Det var berre tendens til at siste N-tilskot har ført til noko mindre sur jord.

Stigande mengd fosfor-gjødsel har etter åtte år auka innhaldet av *laktat-løseleg P* i jorda:

	L-tal		
	1954	1961	Skilnad
P ₁	2.4	6.9	4.5
P ₂	3.4	12.1	8.7
P ₃	2.3	15.8	13.5

På tilsvarende måte som i forsøka på Særheim er det sett opp ein rekneskap over næringsstoffbalansen. Denne viser at ein vesentleg større del av P-gjødsel vart ført bort med avlinga ved siste P-tilskot. Samstundes finn vi

att 30—40 prosent av tilført gjødsel i lettløseleg form i jorda mot ca. 10 prosent på Særheim. Fosfor vert såleis ikkje på langt nær bunde så fast i denne sandjorda.

Tabell 14. *Fordeling av andre og tredje tilskot av P-gjødsla.*

	P ₂ —P ₁		P ₃ —P ₂	
	Kg/da	%	Kg/da	%
Tilføring i gjødsel 1954—61	12.80		12.80	
Bortført i avling 1954—61	0.88	6.9	2.16	16.9
Lettløseleg i jorda 1961	5.75	44.9	4.00	31.3
Rest	6.17	48.2	6.64	51.9

I middel for dei gjødsla rutene har innhaldet av *lettløseleg kalium* gått ned frå 1954 til 1961. Det var tendens til at denne nedgangen var minst ved sterkaste K-gjødsling.

	M-tal		
	1954	1961	Skilnad
K ₁	6.0	3.6	— 2.4
K ₂	5.3	4.2	— 1.1
K ₃	5.6	4.9	— 0.8

Tabell 15 viser fordelinga av andre og tredje tilskotet av kaliumgjødsla. Med avlinga vart det ført bort om lag like mykje av andre og tredje K-tilskotet. 35—40 prosent av tilført kalium vart teke opp av kornplantene, mot 5—10 prosent på Særheim. Berre 3—4 prosent finn vi att som lettløseleg K i matjorda, mot ca. 25 prosent på Særheim. Dette viser at sandjorda har liten evne til å halda på kalium. Jordanalysar som vart teke av den *ugjødsla* jorda i 1954 og 1961 viser også at innhaldet av lettløseleg kalium i matjorda er gått ned, tilsvarende 1.9 Mt-einingar.

Tabell 15. *Fordeling av andre og tredje tilskot av K-gjødsla.*

	K ₂ —K ₁		K ₃ —K ₂	
	Kg/da	%	Kg/da	%
Tilføring i gjødsla 1954—61	39.6		39.6	
Bortført i avling 1954—61	14.2	36.0	14.9	37.6
Lettløseleg i jorda 1961	1.3	3.2	1.5	3.8
Rest	24.1	60.9	23.2	58.6

Tabell 15 syner at i løpet av åtte år er det til saman utvaska ca. 24 kg kalium pr. dekar ved ei årleg gjødsling som svarar til 15 kg K-gjødsel 33 %. Utvaskinga av kalium skulle etter dette bli om lag 3 kg pr. dekar pr. år. Med 30 kg K-gjødsel 33 % i året, vert det tilsvarende talet 6 kg kalium. Til jamføring kan nemnast at på forsøkgarden på Forus er det i avløpsvatnet

påvist ei utvasking på 3 kg kalium pr. dekar i året. Dette gjeld grus- og sandblanda moldjord.

Innhaldet av *lettløseleg magnesium* har i middel for dei gjødsla rutene gått ned frå 2.2 mg Mg/100 g jord til 0.9 mg. Gjødslingsstyrken med kalium hadde ein mindre innverknad på denne nedgangen.

Jordreaksjonen har ikkje hatt nemnande innverknad på Mg-tilhøva i jorda. Analysetala i 1954 viste som tidlegare nemnet eit tydeleg negativt samband mellom pH og mengda av lettløseleg P og K i jorda (side 267). Etter åtte års gjødslingsforsøk var dei tilsvarende korrelasjonar:

$$r_{\text{pH}-\text{P}_{\text{AL}}} = + 0.41^{***} \quad (\text{DF} = 81)$$

$$r_{\text{pH}-\text{K}_{\text{AL}}} = - 0.23^* \quad (\text{DF} = 81)$$

Framleis finn vi mest lettløseleg kalium på sur jord. Derimot er innhaldet av laktatløseleg fosfor i motsetnad til i 1954 høgast på jord med høg pH.

Drøfting av gjødslingsresultata på fykesanden

Den dårlege verknaden av *K-gjødsla* står i tydeleg kontrast til den store avlingsauke vi fekk ved tilføring av N og P. Ved å auka K-mengdene frå 30 til 45 kg kaliumgjødsla 33 %, fekk vi ein nedgang i kornavlingane på 15 prosent i middel for åtte år. Desse resultata er uventa etter som jorda er fattig både på lettløseleg og syreløseleg kalium. Tilsvarende utslag har vi funne i eng og potet på Sola og andre stader på Jæren.

No er denne jorda samstundes magnesium-fattig. For å få klårlagt om det på denne fykesanden gjer seg gjeldande ein negativ vekselverknad mellom K og Mg, vart det sett i gang eit orienterande forsøk med stigande mengder kalium og magnesium. Feltet vart lagt som eit «split plot» forsøk i korn. Som grunnkjødsla pr. dekar er brukt 50 kg kalkammonsalpeter, 45 kg kraftsuperfosfat og 20 kg kalksalpeter (overgjødsla). Forsøksplanen var:

$$K_0 = 0 \text{ kg K-gjødsla } 41 \% \text{ pr. dekar}$$

$$K_1 = 25 \text{ kg} \quad \text{—} \text{—}$$

$$K_2 = 50 \text{ kg} \quad \text{—} \text{—}$$

$$Mg_0 = 0 \text{ kg Mg-sulfat pr. dekar}$$

$$Mg_1 = 60 \text{ kg} \quad \text{—} \text{—}$$

Som førebels rettleiing tek vi med resultata i middel for fire år (4 felt) omrekna til relative tal:

	Korn	Halm
K_0Mg_0	100	100
K_1Mg_0	126	156
K_2Mg_0	111	137
K_0Mg_1	100	100
K_1Mg_1	116	123
K_2Mg_1	104	113
Mg_0	100	100
Mg_1	101	105

Trass i at jorda er sær s Mg-fattig, var det berre eit mindre utslag for Mg-gjødsel, og då berre for halmen. Vi fekk dessutan den same avlingsnedgangen for siste K-tilskot anten det vart gjeve magnesium eller ikkje.

I 1962 la vi ut eit orienterande forsøk med stigande mengder magnesium gjeve som dolomitt og kieseritt. Det var her brukt sterk grunnkjødsling med 80 kg kalkammonsalpeter + 70 kg kraftsuperfosfat + 30 kg kaliumgjødsling 33 % pr. dekar. Kornet som ikkje hadde fått magnesium, synte tidleg i veksttida sterke symptom på Mg-mangel, og vi fekk her ein avlingsreduksjon på 20—40 prosent.

Det ser ut som vi særleg får utprega Mg-skort hjå plantane når vilkåra elles ligg til rette for kraftig vøkster. Magnesium synest bli teken opp i planten i takt med tørrstoffproduksjonen. I dei faktorielle tresidige forsøka vart såleis det prosentiske Mg-innhaldet i lotørrstoffet ikkje endra, trass i at nitrogen auka tørrstoffproduksjonen med 40 prosent.

Sandjorda det her er tale om, har lite av toverdige jonar som Ca og Mg, og dette er truleg årsaka til det store opptaket av kalium. Som vi tidlegare har sett, vart 30—40 prosent av tilført kalium teken opp av kornplantane på Sola mot berre 5—10 prosent på Særheim. Det er rimeleg at dette vil føra til ein ubalansert mineralsamansetnad i planten. Dette skulle kunne forklåra at vi fekk avlingsnedgang jamvel ved moderat kalium-gjødsling. Dette er spørsmål som treng nærare gransking.

Samandrag

Ved Statens forsøksgard Særheim og på fykesandjorda i Sola vart det i 1953—61 utført faktorielle, tresidige gjødslingsforsøk i korn. Av fosfor og kalium vart det gjeve 20—40—60 kg superfosfat 8 % og 15—30—45 kg kaliumgjødsling 33 % pr. dekar. Nitrogenmengdene pr. dekar var 10—20—30 kg kalkammonsalpeter på Særheim og 15—30—45 kg i Sola. I tilknytting til dei faktorielle planane hadde ein også ugjødsla ruter til observasjon.

Jorda på Særheim er ein typisk morene av allsidig opphav. Innhaldet av fosfor og kalium er jamt over høgt. Det er skilt ut 5 jordtyper på garden (SEMB, 3). På fire av desse (II, III, IV og V) vart det lagt ut forsøk. Jordtypene er relativt einsarta med omsyn til tekstur og opphav. Det som først og fremst er avgjerande for utforminga og skilnaden, er dei *naturlege dreneringstilhøva* som var best på jordtype II, og blei dårlegare i rekkjefølgje III, IV, V. Jordtype II, som truleg er av den eldste kulturjorda på Jæren, har sær djupt matjordlag. Hjå dei andre jordtypene er dette sjiktet mindre enn 30 cm. Karakteristisk for jordtype III er eit hardt lag i undergrunnen.

Etter som vi berre har eitt gjødslingsfelt på kvar jordtype, gjev ikkje avlingsresultata frå desse forsøksfelta grunnlag for ei allmenn vurdering. Det synest likevel som om det gjer seg gjeldande visse karakteristiske skilnader mellom felta som truleg kan førast tilbake til eigenskapar ved jorda.

Forsøksresultata som er vist i tabellane 1—8, omfatar berre eigenskapar der det er funne statistisk sikre gjødslingsutslag. Forsøka på jordtype V vart avslutta alt i 1959.

Den gamle kulturjorda hadde den største *produksjonsevna*, samtidig som denne jorda også var meir drivande. I middel vart kornet her 4—6 døger

tidlegare modent enn på dei andre kornfelta. Det var først og fremst avlingsnivået som syntest vera avgjerande for legdfåren. Ved sterkaste nitrogen-gjødsling var legdprosenten i middel 23, 8 og 11 for felt II, III og IV etter tur.

Gjødslingsutfallet med nitrogen hadde liten samanheng med humusinnhaldet i matjordlaget. Nitrogeneffekten var særleg stor på felt III. Dette kjem truleg av nedsatt nitratproduksjon i jorda. Råme- og lufttilhøva er nemleg mindre god på denne jordtypen på grunn av det harde sjiktet i undergrunnen.

Når ein ser bort frå ein relativt god effekt av fosfor på jordtype IV, var det liten skilnad mellom felta med omsyn til gjødselverknaden av P og K.

Mineralopptaket av oske og kalium var tydeleg større på forsøksfelta som låg på jordtypar med dårleg naturleg drenering.

Den årlege gjødslinga påverka *jordreaksjonen* på felt II og III. Jorda blei her ein tanke «surare» i forsøksperioden.

Superfosfatgjødsla gjorde jorda rikare på *laktat-løseleg fosfor*. Største parten av tilført fosfor vart bunde i jorda, og då for det meste i ikkje laktat-løseleg form.

Innhaldet av lettløseleg kalium i matjorda gjekk ned i forsøksperioden, og mest ved minste K-gjødsling. Av tilført kalium fann vi att i avlinga 5—10 prosent, og 25 prosent i lettløseleg form i matjorda. Resten, ca. 65 prosent, vart anten vaska ut av matjordlaget, eller bunde i meir eller mindre tilgjengeleg form. *Innhaldet av magnesium* gjekk ned med 30—40 prosent i forsøksåra.

Jorda på Sola var gamal sjølvdrenerert lyngmark med lågt innhald av fosfor, kalium og magnesium. Tabell 11 og 12 viser resultatata for dei eigenskapane der det er funne statistisk sikre gjødslingsutslag.

Tilføring av fosfor og nitrogen gav store meiravlingar. Derimot var verknaden av kalium relativt dårleg. Ved å auka K-mengdene frå 30 til 45 kg K-gjødsling 33 % pr. dekar fekk vi såleis ein nedgang i kornavling på 15 prosent i middel for åtte år.

Jordreaksjonen endra seg ikkje i forsøksperioden. Stigande mengd fosfor-gjødsling auka *innhaldet av laktat-løseleg fosfor*. Av tilført fosfor fann vi att 10—15 prosent i avlinga, og 30—40 prosent i laktatløseleg form i matjorda, mot ca. 10 prosent på Særheim.

Innhaldet av lettløseleg kalium gjekk ned i forsøksåra. Nedgangen var minst ved sterkaste K-gjødsling. Heile 35—40 prosent av tilført kalium vart teke opp av kornplantene mot 5—10 prosent i forsøka på Særheim. Berre 3—4 prosent fann vi att som lettløseleg kalium i matjorda mot 25 prosent på Særheim. Dette viser at fykesanden har lita evne til å halda på kalium. Ved ein gjødslingsstyrke som svarer til 15—30 kg kaliumgjødsling 33 % vart truleg 3—6 kg kalium vaska ut av matjorda årleg.

Innhaldet av magnesium gjekk i forsøksåra ned frå 2.2 mg til 0.9 mg magnesium pr. 100 gram jord.

Den dårlege verknaden av kalium-gjødsla var uventa etter som jorda er fattig både på lettløseleg og syreløseleg kalium. Vi har i meldinga vist til nye forsøksresultat som viser at desse kaliumresultata ikkje berre kan tilskrivast magnesium-tilhøva i jorda. Det er meir rimeleg at hovudårsaka er det store K-opptaket som truleg har ført til ein ubalansert mineralsamansetnad i kornplantane. Jorda er nemleg fattig både på kalsium og magnesium.

Summary

During the years 1953—61, experiments with increasing rates of nitrogen, phosphorus and potassium for spring cereals were carried out at the State Experiment Station Særheim and on poor windblown sand at Sola, on the south-western coast of Norway. A factorial design was used (complete 3^3 combination scheme) on permanent plots. The rates of applied fertilizers expressed in kg per hectare are given below, viz.:

Særheim	+ } 200—400—600 kg superphosphate 8 % P	
Sola		} 150—300—450 kg potassium chloride 33 % K
Særheim	100—200—300 kg ammonium nitrate limestone 20.5 % N	
Sola	150—300—450 kg ammonium nitrate limestone 20.5 % N	

In addition to the factorial design, unfertilized plots also were under observation.

The loose deposits at the experiment farm Særheim, consist of a ground moraine of rather uniform character. The soil variation is largely determined by the topography, or the natural drainage conditions. Four drainage types have been differentiated, viz. freely drained with deep top soil layer (type II), not altogether satisfactorily drained (type III), poorly drained (type IV) and very poorly drained (type V) (SEMB, 3).

With only one replication on each soil type, a general evaluation of the soil properties based upon the experimental data, can hardly be given. The results, however, seem to indicate characteristic differences between the soil types which may be considered significant in relation to their use in plant husbandry.

The average crop and analysis results which are significantly influenced by the applied fertilizers, are given in Tables 1—8.

The soil type II, probably being under cultivation for a very long time, combined a high fertility level with an early grain ripening, on an average 4—6 days shorter growing period than on less drained soils.

Neither the effect of the N-fertilizers, nor the lodging tendency seemed to be related to the humus content of the different soil types. The applied nitrogen had a pronounced effect on soil type III, often characterized by an indurated and partly cemented layer in the sub soil (fragipan). It seems reasonable to believe that a less satisfactorily air and water status in this soil may depress the nitrate production, which in turn may be responsible for the high nitrogen response.

The different soil types responded almost similar to increasing rates of P and K fertilizers, except for a relative high positiv effect of the applied P on soil type IV.

The mineral uptake as to ash and potassium, was markedly greater on soil with poor natural drainage. On soil type II and III the annual application of fertilizers increased the soil acidity during the period.

According to the phosphate analysis, the superphosphate dressing increased the amount of lactate soluble P (after Egnér) in the soil. A considerable part of P supplied, was fixed in unavailable form.

The content of readily soluble potassium (after Egnér) decreased during the experimental period, particular on plots with scant potassium supply.

The analytical data indicated that approximately 25 percent of the total amount of K given annually, was retained in a readily soluble form by the soil, and 5—10 percent was removed by the crop. A considerable part of the K-application was either leached from the top soil, or fixed in such a form that it remained unaffected by the extractive agents used. In this connection it might be mentioned that the morainic soil in question, has rather high content of vermiculitt (SEMB, 3).

The magnesium content of the soil decreased about 30—40 percent during the period.

On the wind-blown soil near the shore, the experiments were carried out on well drained soil, low in phosphorus, potassium and magnesium content, being brought under cultivation in fairly recent time. The experimental results are given in Table 11 and 12.

Heavy application of N and P seemed to be required if a reasonable yield should be obtained. K dressing did not cause any substantial increase in yield. On the contrary, a stronger fertilization than equivalent to 300 kg K-chloride 33 % per hectare, exercised a detrimental effect.

The pH showed no change during the period. The P application increased the amount of lactate soluble P in the top soil. Approximately 30—40 percent of the total P given annually in 8 years, was retained by the soil in soluble form. The corresponding figure at Særheim was 10. The crop removed about 10—15 percent of applied P.

The amount of readily soluble potassium decreased during the period, particular on plots with scant K supply. About 35—40 percent of applied K was removed by the crop. Less than 5 percent was found in readily soluble form in the soil, clearly demonstrating the minor fixing capacity of this poor soil. At a fertilizing level equivalent to 150—300 kg K-chloride 33 % K per hectare, approximately 30—60 kg K seemed to be leached from the top soil annually.

The magnesium content decreased during the 8 years from 2.2 to 0.9 mg magnesium per 100 g soil.

The detrimental effect caused by even moderate rates of K fertilizers, was unexpected. The soil is poor both in magnesium, readily soluble and acid soluble potassium. In the paper reference is made to experiments carried out on similar soil by the experiment station, indicating that this particular K effect not entirely may be due to a K-Mg antagonism. Mg application had no beneficial effect in contradicting the detrimental K effect. It seems more likely that the pronounced removal of K by the crop, probably causing an unbalanced mineral composition in the plant, may be a major factor involved.

Both on the morainic and the windblown soil, the experiments demonstrated many characteristic effects of interaction between the major nutrients.

*Explanation of some Norwegian terms and
words used in the tables*

Dekar	<i>0.1 hectare</i>
Gjødsling	<i>Fertilizing</i>
Halm	<i>Straw</i>
HL-vekt	<i>Bulk weight, kg/hl</i>
Korn	<i>Grain</i>
Lo	<i>Straw + grain</i>
Middel	<i>Average</i>
Middelfeil, %	<i>Relative standard error of means</i>
Oske	<i>Ash</i>
Prosent av tørrstoff	<i>On a dry matter basis</i>
Tørrstoff	<i>Dry matter</i>
1000 k. v.	<i>Thousand-kernel weight</i>

Litteratur

1. EIKELAND, H. J. 1951: Arbeidsoppgåver i jordbruksforsøka på Vestlandet og Sørlandet. Forskn. Fors. Landbr. 2, 157—184.
2. RYSSDAL, J. 1963: Gjødslingsforsøk i potet. Forskn. Fors. Landbr. 14, 29—50.
3. SEMB, G. 1954: Jorda på forsøks-garden Særheim, Klepp herred, Rogaland. Meld. Norg. Landbr. Høgsk. 34, 1—46.
4. SEMB, G. 1954: Undersøkelser av jordprofiler fra dyrket mark på Jæren. Meld. Norg. Landbr. Høgsk. 34, 273—285.
5. SEMB, G. 1962: Jorda på Jæren. Beskrivelser til jordbunns-karter over en del av Jæren. Meld. Norg. Landbr. Høgsk. 41, (12), 1—112.
6. SEMB, G. og NEDKVITNE, K. 1957: Forholdet mellom jord og vegetasjon på Jæren, særlig på lyngmark. Meld. Norg. Landbr. Høgsk. 36, (1), 1—40.

I redaksjonen 12. 3. 1964

FORSØK MED TIMOTEISORTAR

Experiments with Timothy Varieties

Av

RAGNAR HILLESTAD, STYRKAR FOSS OG KNUT HERJE

INNHALD

	Side
Forord	276
I. Tidlegare publiserte forsøk	276
II. Omfang og oversyn over forsøksmaterialet	277
III. Forsøk ved Statens forsøksgard Forus	279
A. Opplysningar om forsøka	279
B. Resultat av forsøka på forsøks garden	281
1. Høyavling	281
2. Prosent kløver i avlinga	282
3. Legde	282
C. Spreidde forsøk	283
D. Drøfting av resultatata	283
IV. Forsøk ved Institutt for plantekultur	284
A. Opplysningar om forsøka	284
B. Forsøksresultat	285
1. Høyavling	285
2. Botanisk samansetning	288
C. Forsøk med lokalsortar	289
D. Drøfting av resultatata	291
V. Forsøk ved Statens forsøksgard Vøll	291
A. Opplysningar om forsøka	291
B. Forsøksresultat	292
1. Høyavling	292
2. Botanisk samansetning	298
3. Legde	299
4. Innhald av karotin og klorofyll	301
C. Tidlegare forsøk på Vøll	302
D. Drøfting av resultatata	302
VI. Vurdering av resultatata i ulike landsdelar	305
VII. Samandrag	306
VIII. Summary	307
IX. Litteratur	309

Forord

I denne meldinga vert det lagt fram resultat av forsøk med timoteisortar utført ved Statens forsøksgard Forus, Statens forsøksgard Voll og Institutt for plantekultur, Norges Landbrukshøgskole. Det har ikkje vore felles planleggjing av forsøka, men dei ulike sortane har i stor grad vore felles ved dei tre institusjonane. *Rådet for jordbruksforsøk* tilrådde i juli 1962 at resultatata vert publisert samla.

Om arbeidsfordelinga mellom forfattarane kan opplysast: Forsøksassistent Herje har skrivne avsnitt III og forsøksassistent Foss avsnitt V. Dei andre avsnitta er skrivne av forsøksassistent Hillestad. Hillestad fekk høve til å å fullføra sin del av meldinga etter at han slutta ved Institutt for plantekultur og tok over ei stilling ved Hellerud forsøks- og eliteavlsgard.

I. Tidlegare publiserte forsøk

Resultat av forsøk med timoteisortar i ulike landsdelar er tidlegare publisert i fleire meldingar. Hovudresultata av desse forsøka er at norske lokalsortar gjennomgåande har vore dei beste i dei landsdelane der dei opphavleg hører heime. Timotei frå land med mildare klima enn i Norge er vanlegvis ikkje hardfør nok under våre forhold. Andre skandinaviske sortar kan nok koma på høgd med dei norske i sume strok av landet, men har vanlegvis ikkje vist spesielle føremoner.

Norske sortar som har vore med i forsøka, er for det meste gards- eller lokalsortar frå ulike distrikt. Det har vore ei omfattande prøving av mange slike sortar. Prøving av foredda norske sortar har først kome med i seinare tid. Av utanlandske sortar som har vore med i forsøka, er mesteparten frå dei andre skandinaviske landa.

Forsøk ved Statens forsøksgard Forus på Jæren (2, 9) har synt at i dette distriktet kan utanlandske sortar gi større avling enn norske. Amerikansk timotei har t. d. gitt større avling enn Grindstad. Den danske sorten Pajbjerg har også gitt større avling enn dei sortane som den vart jamført med. På Jæren er det mildare klima enn dei fleste stader elles i landet, og ein har derfor ikkje så store vanskar med overvintringa.

Resultat av forsøk på Austlandet i perioden 1921—43 (9) syner at fleire norske lokalsortar er svært like i avkastning og også like varige. Men noen få sortar har vore tydeleg dårlegare enn dei andre. Ingen av dei svenske og finske sortane som var med i disse forsøka, var betre enn våre eigne, men dei beste av desse sortane var om lag jamngode med dei norske. Dansk, amerikansk og kanadisk timotei kunne som regel ikkje tevla med dei norske sortane i desse forsøka.

Ved forsøk i fjellbygdene (7) har sume lokalsortar ikkje utmerkt seg noe særleg over vanleg austlandsavla Grindstad. Det er heller ikkje funne noen nemnande skilnad mellom Grindstad og lokalavla timotei frå forsøks garden Løken. I høgder på 800—1000 m o. h. har likevel dei nord-norske sortane Engmo og Bodin gitt høgst avling, og den nord-svenske sorten Bottnia II har også stått betre enn Grindstad i desse stroka.

Forsøk ved Statens forsøksgard Vågønes i Nordland i perioden 1935—59 og på spreidde felt i Nordland i perioden 1950—59 (5) syner at Engmo er den mest hardføre, men Bodin gir i Nordland ofte større avling enn Engmo.

Nord-finsk timotei har i forsøka stått særleg godt og er betre enn norsk timotei frå Trøndelag eller Austlandet. Bottnia II er også betre enn timotei frå Sør-Norge. Bodin timotei avla på Austlandet har stått fullt på høgde med Bodin avla i Nord-Norge.

Forsøk ved Statens forsøksgard Holt i Troms i perioden 1939—41 og 1947—57 (12) syner også at ingen av dei sør-norske sortane er tevfeføre med Engmo og Bodin i avling. Dei er ikkje så hardføre og varige som dei nord-norske sortane. Heller ingen av dei utanlandske sortane som er prøvd, har greidd overvintringa så bra. Dersom ein ikkje får nok frø av dei nord-norske sortane, er det først og fremst Vasa eller andre nord-finske sortar som er aktuelle.

II. Omfang og oversyn over forsøksmaterialet

I denne meldinga skal det leggjast fram resultat av forsøk med timotei-sortar utført ved Statens forsøksgard Forus, Institutt for plantekultur ved Norges Landbrukshøgskole og Statens forsøksgard Voll. Forsøka ved Forus er anlagt i perioden 1947—61, ved Institutt for plantekultur i perioden 1948—61 og ved Voll i perioden 1955—61. Resultata som vert handsama, gjeld haustingar til og med sesongen 1962. Forsøk som framleis er i gang, vert tekne med i det omfang som resultat ligg føre. Engfelt vert vanlegvis hausta i tre år. For dei felta som er anlagt i 1960 og 1961 har ein såleis bare to og eitt hausteår.

Opplysningar om sortane og omfanget av forsøka går fram av tabell 1.

I alt er det prøvd 36 sortar. Desse har vore med på ulike antall felt. Om lag halvparten av sortane har vore med ved alle tre forsøksinstitusjonane, medan resten bare har vore med ved ein eller to av stadene.

Halvparten av alle sortane er norske. Noen av desse er lokalsortar frå ulike distrikt og sortar som i dag er vanlege i praktisk dyrking. Dei foredda norske sortane er ikkje i handelen. Dei utanlandske sortane er for det meste frå dei andre skandinaviske landa. Dei fleste av desse er godkjende sortar i heimlandet og av dei som for tida er vanlege i praktisk dyrking. Noen av desse sortane vert også marknadsført her i landet når vår eigen timoteifrøavl er for liten. Den svenske sorten T 41 frå Weibull er bare ein nummersort som ikkje er i handelen. Den russiske sorten Rjadobaja har ein lite kjennskap til.

Forsøka ved Forus er for det meste utført på forsøks garden, men det er også teke med resultat av noen få spreidde forsøk i høgtliggjande bygder på Vestlandet og Sør-Vestlandet. Forsøka ved Institutt for plantekultur er alle utført på forsøks garden Vollebekk. I tillegg til dei sortane som er oppført i tabell 1, er det ved instituttet utført forsøk med fleire lokalsortar frå ulike distrikt. Resultata av desse forsøka vert også tekne med. Forsøka ved Voll har vore både på forsøks garden og på spreidde felt på flatbygdene i Trøndelag. Dessutan har det vore eitt felt i Møre og Romsdal.

Praktisk talt alle felta har såleis vore anlagt i flatbygdene på Austlandet, i Trøndelag og på Jæren og gir derfor grunnlag for vurdering av sortane bare under slike vekstvilkår. Dei få lokale felta ved Forus er likevel ein pekepinn for val av sortar i dal- og fjellbygdene på Vestlandet og Sørlandet.

Forsøksresultata for kvar av dei tre forsøksinstitusjonane vert omtala for seg i egne avsnitt, og ei samla vurdering vert gitt til slutt.

Tabell 1. Opplysningar om sortane og omfanget av forsøka.

Nr. Sortar	Felttal			Opplysningar om sortane
	Forus	Volle- bekk	Voll	
<i>Norske</i>				
1. Bodin	3	1	16	Lokalsort frå Nordland
2. Engmo, n.norsk		1	2	Lokalsort frå Troms, frøavl i Nord-Norge
3. Engmo, s.norsk	6		4	Lokalsort frå Troms, frøavl i Sør-Norge
4. Forus	20	7		Foredla sort frå Statens forsøksgard Forus
5. Grindstad	25	19	16	Lokalsort opprinneleg frå Østfold
6. Løken			10	Lokalavl frø ved Statens forsøksgard Løken
7. Mæresmyr	2	1	12	Foredla sort frå Myrselskapets forsøksstasjon Mæresmyra
8. Norsk alm.	5		4	Vanleg handelsvare av Østlandstimotei
9. Valstad			11	Lokalsort frå Trøndelag
10. Vidarshov I	12	8	5	Foredla sort frå forsøks garden Vidarshov
11. Vidarshov II	7	1		Foredla sort frå forsøks garden Vidarshov
12. Vågønes Bl.			6	Foredla materiale frå Statens forsøksgard Vågønes
13. Vågønes I	9	1		Foredla sort frå Statens forsøksgard Vågønes
14. Vågønes II	5			Foredla sort frå Statens forsøksgard Vågønes
15. Å 1	3	3		Foredla sort frå Institutt for plantekultur
16. Å 2	11	11	11	» » » » » »
17. Å 3	8	8	11	» » » » » »
18. Å 4	4	3	6	» » » » » »
<i>Svenske</i>				
19. Bottnia		3		Foredla sort frå Sveriges Utsädesförenings Luleå- filial
20. Bottnia II	7	2	12	Foredla sort frå Svalöf
21. Favör		5		Foredla sort frå Hammenhög
22. Kämpe II		2		Foredla sort frå Weibull
23. Omnia	18	14	11	Foredla sort frå Svalöf
24. Svensk alm.	2	2		Vanleg handelsvare
25. T 41	3	8		Foredla sort frå Weibull
26. Vanadis		8		Foredla sort frå Hammenhög
<i>Danske</i>				
27. Dæno		3		Foredla sort frå Dæhnfeldt
28. Pajbjerg	17	9	12	Foredla sort frå Pajbjergfonden
29. Trifolium	6	1		Foredla sort frå Trifolium
30. Øtofte	4	4		Foredla sort frå Øtoftegaard
31. Øtofte A	11	8	11	Foredla sort frå Øtoftegaard
<i>Finske</i>				
32. Tammisto	3	3		Foredla sort frå Tammisto
33. Vasa	5	2	11	Lokalsort frå Nord-Finland
<i>Kanadiske</i>				
34. Climax		2	4	Foredla sort
35. Kanadisk imp.	5	3	4	Vanleg handelsvare
<i>Russiske</i>				
36. Rjadobaja	1	1	3	

I forsøk med engvokstrar varierer avlingane mye frå år til år avhengig av dei klimatiske vilkåra, først og fremst temperatur og nedbør. Ved utrekning av resultatane har ein funne det rett å la kvart einskild år vega like mye ved

samandrag av alle felt. I dei tilfella det er anlagt to eller fleire felt i eit ein-skild år, har ein derfor brukt middelveidiar av desse ved den vidare utrekninga. Dei åra det har vore anlagt fleire felt, får derfor ikkje større vekt enn dei åra det er anlagt bare eitt felt. Men avlingstala for dei ein-skilde åra vert sjølvsaagt sikrare bestemt når det har vore fleire felt.

Materialet ved den ein-skilde forsøksinstitusjon er ufullstendig av di alle sortane ikkje på langt nær har vore med på alle felta. Ved samanstilling av resultatata har ein rekna ut korrigererte verdiar for kvar sort etter Stevens utjanningsmetode (8), seinare også omtala av YATES (11). Det er brukt elektronisk datamaskin ved utrekninga.

III. Forsøk ved Statens forsøksgard Forus

A. Opplysningar om forsøka

Meldinga omhandlar forsøk med timoteisortar ved Statens forsøksgard Forus i åra 1947—61. For å styrke forsøksmaterialet har ein teke med dei resultatata som vart publiserte i 1953 (2).

Meldinga tek med 31 forsøksfelt, og av desse har 25 lege på sjølve forsøks-garden. Dei 6 spreidde felta er haldne utafor samanstillinga av forsøksmaterialet, men er stutt omtala i ein særskild del av meldinga.

Det er berre Grindstad som har vore med på alle forsøksfelta. Felттаlet for dei andre sortane varierer mykje. Det er gjort ortogonale samanstillingar for jamføring av særlege sortar.

Det har vore 5 og 10 sortar på felta. Rutestorleiken har jamt over vore 12 m² for både anleggs- og hausterute. På dei aller fleste forsøksfelta er det nytta systematisk fordeling og 5 samruter.

Timoteifrøet er breisådd i blanding med 30 prosent Molstad raudkløver og med såmengde 3.5 kg pr. dekar. Såtida har vore kring midten av mai månad, om lag 14 dagar seinare enn dekkseaden.

Frå kvar hausterute er det teke tørkebunt for fastsetjing av høypersent og fram til 1951 for vektanalytisk fastsetjing av botanisk samansetnad. Etter 1951 er den botaniske analysen fastsett ved skjøn like før første slått. Persent legde er notert samstundes.

Forsøksfeilen er rekna ut for kvart ein-skild felt og varierer frå 0.70 til 3.98 i prosent av middelavlinga på feltet.

Forsøka har lege på moldblanda sandjord eller sandblanda moldjord med morene i undergrunnen. Jorda er i god hevd. Jordanalysar frå 1952 viser middels innhald av lettlyseleg kalium og fosfor i jorda og pH i middel nær 6.0.

Gjødslinga pr. dekar i gjenleggsåret har vore 20—35 kg kaliumgjødsele 41 prosent K, 30—70 kg superfosfat 8 prosent P, og 15—30 kg kalkammonsalpeter 20.5 prosent N. I kvart engår er det om våren gjeve 20—40 kg superfosfat 8 prosent P, 15 hl land pr. dekar til førsteårs enga og 20 hl til andre- og tredjeårs enga. Landmengdene er middeltal for heile forsøksperioden. Dei første åra var det nytta relativt store landmengder til førsteårs enga. Av omsyn til kløveren har ein sist i perioden gått ned til 12—13 hl pr. dekar. Enga har elles kvart år fått 25 kg kalksalpeter pr. dekar etter første slått.

Statens forsøksgard Forus har ein middeltemperatur på 11.6° C for månadene april—september. Middelnedbøren i same tidsromet er 533 mm. Nokre

få av forsøksåra skil seg ut med omsyn til nedbør og temperatur i veksttida. Åra 1952, 1954 og 1957 hadde frå 102 til 176 mm meir enn normalnedbør for månadene april—september, medan den varme sommaren 1955 hadde 138 mm nedbør under normalen.

B. Resultat av forsøka på forsøkgarden

1. Høyavling

Avlingsresultata for alle sortane er samla i tabell 2.

For dei sortane som har gjeve størst samla høyavling i tre år, er dei viktigaste resultatane sette opp i tabell 3. Til jamføring er avlingstala for Grindstad tekne med.

Tabell 3. *Kg høy pr. dekar for dei beste sortane og Grindstad.*

	Pajbjerg	Kanadisk import	Forus	Øtofte A	Grindstad
Felttal	17	5	20	11	25
1. engår	1178	1159	1174	1167	1135
2. engår	1172	1185	1161	1151	1112
3. engår	1154	1156	1154	1170	1111
Totalavling i 3 engår	3504	3500	3489	3488	3358
1. slått 3 engår	2518	2452	2543	2515	2468
2. slått 3 engår	986	1048	946	973	890
% 2. slått av totalavling	28.1	29.9	27.1	27.9	26.5

I første engåret er det berre Pajbjerg som har gjeve større høyavling enn Grindstad. I andre engåret ligg både Pajbjerg, Kanadisk import og Forus over Grindstad. Mellom Pajbjerg, Kanadisk import, Forus og Øtofte A er skilnadene små og usikre både i dei einskilde engåra og i samla høyavling.

Kanadisk import gjev relativt stor håslått, og det er særleg dette som gjer at sorten kjem høgt i samla avling. Dette er i samsvar med tidlegare forsøk (2). Korkje ved første eller andre slåttene er det statistisk sikker skilnad mellom Forus og dei to danske sortane. Kanadisk import har derimot avgjort større håavling enn Forus-timotei.

Sortar som skil seg ut ved å ha mindre total høyavling enn Grindstad, er Engmo, Bodin, Vågønes I, Vågønes II og den finske Vasa. Avlingsresultata går fram av tabell 4.

Tabell 4. *Samla høyavling i tre engår, kg pr. dekar.*

Sort	Felttal	1. slått	2. slått	Sum	% 2. slått
Grindstad	25	2468	890	3358	26.5
Bodin	3	2431	737	3168	23.3
Engmo	6	2343	684	3027	22.6
Vågønes I	9	2401	759	3160	24.0
Vågønes II	5	2374	779	3153	24.7
Vasa	5	2416	742	3158	23.5

Av dei nord-norske sortane er skilnaden størst for Engmo med 331 kg høy mindre enn Grindstad. Bodin, dei to Vågønessortane og Vasa har alle kring 200 kg høy mindre. Det er særleg håslåttene som er relativt liten hjå

desse. Dette gjeld i første rekkje Bodin, Engmo og Vasa. Bodin har såleis 37 kg mindre førsteslått, medan håslåtten er 153 kg lægre enn hjå Grindstad.

Ved jamføring av dei mest aktuelle sortane i ortogonale grupper er det uråd å seie om ein av desse sortane er meir varig enn ein annan.

Dei sortane som ikkje er tevføre eller som har lite felttal, skal ikkje drøftast nærare. Ein kan likevel nemne at vanleg svensk handelsfrø (nr. 24 i tabell 2) ligg over dei to svenske foredla sortane T. 41 Weibull og Omnia. Noko tilsvarende finn ein også for vanleg norsk timotei (nr. 8) som i alle fall ikkje gjev mindre avling enn Grindstad, og som ligg på høgde med norske foredla sortar.

2. Prosent kløver i avlinga

Prosentisk innhald av kløver i avlinga for ein del sortar er samla i tabell 5.

Tabell 5. *Prosent kløver, ulike engår.*

Sort	Felttal	1. engår	2. engår	3. engår
Grindstad	15	27	14	5
Forus	14	24	11	5
Pajbjerg	14	27	11	5
Øtofte A	11	25	11	5
Kanadisk import	5	30	10	4
Bodin	3	30	22	8
Engmo	6	31	22	12

Dei nord-norske sortane har jamt over høgast prosentisk kløverinnhald, særleg i andreårs enga. Desse timoteisortane veks seinare og har tynnare plantesetnad når dei vert dyrka i kyststroka på Sør-Vestlandet. Kløveren får såleis betre høve til å utvikle seg.

Forus har avgjort mindre kløver enn Grindstad i førsteårs enga. I andreårs enga ligg både Forus, Pajbjerg og Kanadisk import under Grindstad. Desse sortane er meir tevføre jamført med kløveren. Dei veks snøggare og har tettare plantesetnad slik at kløveren får mindre lys og plass.

3. Legde

Prosent legde for ein del sortar ved 1. slåttten går fram av tabell 6.

Tabell 6. *Prosent legde ved 1. slått*

	Felttal	1. engår	2. engår	3. engår
Grindstad	10	25	29	18
Forus	9	24	27	21
Pajbjerg	10	22	20	15
Øtofte A	10	24	19	13
Kanadisk import	1	21	24	13
Å 1	2	18	21	6
Omnia	10	19	22	14

Ingen sort har meir legde enn Grindstad, men fleire har mindre. Å 1 og Omnia har mindre legde i alle tre engåra, Øtofte A i andre og tredje engåret og Pajbjerg berre i andreårs enga. Forus og Kanadisk import skil seg ikkje ut frå Grindstad og skulle difor ha om lag same stråstyrken som denne sorten.

C. Spreidde forsøk

Det har vore 6 lokale forsøk med timoteisortar i denne perioden. Av særleg interesse er 3 forsøk i høgtliggjande bygder der dei nord-norske sortane Bodin og Engmo var med (Eksingedalen i Hordaland, Sirdal og Bykle i Setesdal). På to av felta er berre første slåtten hausta. I middel for to treårige og eitt to-årig felt var avlgsresultata for første slåtten:

	Kg høy pr. dekar
Grindstad	733 kg
Engmo	805 »
Bodin	824 »
Minste signifikante skilnad	55 »

Engmo og Bodin gav større høyaavingar enn Grindstad, og endå om forsøksmaterialet er lite, er resultatet likevel i samsvar med det som er funne i andre høgtliggjande bygder i Sør-Noreg (7). Under slike vilkår kan ikkje Grindstad tevla med dei meir hardføre nord-norske sortane.

D. Drøfing av resultatata

Storparten av felta har lege på sjølve forsøks garden. Resultata av desse forsøka kan difor snautt gjelde heile det området som høyrer inn under Statens forsøks gard Forus. Dei få forsøka i fjellbygdstrokk tyder også på at vekstvilkåra i desse bygdene set særskilde krav til sortane.

For bygder med omtrent same vekstvilkår som forsøks garden høver dei danske sortane Pajbjerg og Øtofte A. Under slike vilkår har også Kanadisk import og Forus-timotei vore like gode som dei danske.

Kanadisk import gjev stor andreslått og vil difor høve godt dersom ein er særleg interessert i ei stor høyaaving t. d. til silonedleggjing.

Forus-timotei gjev litt større førsteslått enn dei andre sortane som er prøvde (med eitt unntak for Mæresmyr som berre er prøvd i to forsøk). Denne sorten er foredla av HØNNINGSTAD (2), truleg ved utval av einskildplanter frå handelsfrø.

Bruk av norske sortar framom utalandske er særleg aktuelt når dei norske sortane gjev like stor avling eller på annan måte har føremonar, t. d. når dei er meir varige eller sterkare mot sjukdomar. Etter forsøka på forsøks garden kan ein snautt avgjere om Forus-timotei har særlege føremonar framom dei danske. Dei gjev om lag same avling og ser ut til å vere like varige. Likevel må det vere ein fordel om Forus-timotei kan verte frøavla for vanleg bruk slik at dei bygdene som forsøks garden representerer, kan ha ein sort som i alle fall er betre enn vanleg norsk og Grindstad-timotei.

Dei få lokale forsøksfelta tyder på at høgtliggjande bygder krev andre sortar enn lågtliggjande bygder i distriktet. Her er veksttida relativt stutt med liten gjenvækst etter 1. slåtten. Attåt dette er vinteren streng. Dette krev meir hardføre sortar. Forsøksresultata synest å vise at dei nordnorske

sortane Bodin og Engmo står best i desse bygdene. Det er ikkje mange felt ein har å byggje på, men tendensen er såpass sterk at ein må kunne rå til å prøve dei nord-norske sortane i dal- og fjellbygdene på Vestlandet og Sørlandet.

IV. Forsøk ved Institutt for plantekultur

A. Opplysningar om forsøka

Forsøksmaterialet

Den forrige meldinga om sortsforsøk i timotei på Vollebekk gav resultat fram til 1947 (9). Denne meldinga tar for seg resultat fram til 1962. Det er anlagt felt kvart år i perioden 1948—61, til vanleg eitt felt kvart år. Sume år er det anlagt to felt, og i 1948 var det anlagt tre felt. I alt er det i forsøksperioden anlagt 19 felt som er forsøkshausta. Gjenlegget i 1955 og 1960 vart mislukka, og desse felta vart derfor vraka. Alle felta har vore tre-årige og er hausta to ganger årleg, med unntak av tørkeåra 1955 og 1959 da gjenveksten var svært liten. På felta anlagt i 1957 og 1958 vart 2. slåtten ikkje hausta i tredje engår av di det var mye ugras. For gjenlegget i 1961 har ein bare eitt haustear.

Tida for 1. slåtten har stort sett vore til vanleg tid under Austlandstilhøve når avlinga skal nyttast til høy. I middel for alle år har det vore ein av dei siste dagane i juni, med variasjonar i haustedato frå 12. juni til 13. juli. I den første delen av forsøksperioden var 1. slåtten om lag når blomstring for timoteien tok til, i dei seinare åra noe tidlegare. Andre slåtten har i middel vore i midten av september, med variasjonar frå 19. august til 27. september.

Tretti sortar har vore med i forsøka, (tabell 1). Grindstad har vore med på alle felt og dei andre sortane i noe mindre omfang. Dei fleste forsøka er utført etter «balanserte lattice-planer». Fleire foredlingsnummer som er laga ved instituttet, har vore med i desse ordinære sortsforsøka, men resultatata for alle desse vert ikkje tekne med her. Bare fire av instituttet sine eigne sortar vert omtala i denne meldinga (sjå tabell 1).

Metodikk

Timoteisortane er på alle felt sådd i blanding med raudkløver, da dette er det mest vanlege under praktiske tilhøve. Forsøk ved Institutt for plantekultur har synt at det ofte er lite samsvar mellom avlingane for sortar når timoteien er sådd i reinbestand og i blanding med kløver (4). Resultat som ein har fått ved sortsforsøk i reinbestand, ser derfor ut til å ha avgrensa verdi for praktisk rettleiing.

Felta er før 1960 breisådd for hand etter at dekkveksten er sådd og åkeren rulla med ringtrommel. Frøet er molda ned med ugrasharv. Sámengde har vore 2 kg timotei og 1 kg raudkløver pr. dekar. Frå 1960 er felta radsådd med 10 labbers forsøkssåmaskin. Sámengda vart da redusert til det halve av det ein brukte ved breisåing. Alle felta er sådd om våren med bygg som dekk-sæd. Rutestorleiken har variert litt frå felt til felt, men har stort sett vore 10—12 m². Det er brukt minst fire samruter på kvart felt.

Høyprosent er fastsett på kvar hausterute i prøver på om lag 1 kg. Desse vart tørka ca. eitt døgn ved 70—80° C. og høyavlinga utrekna etter høyprosenten i desse prøvene. Tørkeprøvene har sikkert mindre vatninnhald enn vanleg høy, og ein får derfor tilsvarande lågare avlingar.

Forsøksvilkår

Alle felta har vore på forsøks garden Vollebekk. Jorda på forsøks garden er marin, moldholdig moreneleir med meir eller mindre sterk innblanding av sand og grus. Næringstilstanden i jorda er god. Felta er gjødsla med fullgjødsla, i gjenleggsåret er det brukt 25—30 kg pr. dekar og i engåra frå 40 kg stigande til 60—70 kg pr. dekar avhengig av kløvermengda. Dessutan er det overgjødsla med 20—30 kg kalksalpeter etter 1. slått.

B. Forsøksresultat

1. Høyavling

Avlingsresultata går fram av tabell 7 der ein også har teke med felттаlet for dei einskilte sortane. Ved vurdering av resultatata må ein vera merksam på at sume sortar har vore med på svært få felt. Særleg for dei sortane som bare har vore med på eitt felt, er resultatata sjølv sagt usikre.

Det er mest vanleg over flatbygdene på Austlandet at engå vert hausta i tre år før den vert pløgd opp, og det er derfor totalavlinga for tre engår som er av størst interesse. Dersom engå ligg i bare to år, er det totalavlinga for to engår ein er interessert i. Avlingsresultata for dei einskilte slåttetidene og år er likevel av stor verdi for å få meir fyldige opplysningar om korleis dei einskilte sortane oppfører seg.

Svært mange av sortane ligg om lag jamnt i avling, men alle sortane sett under eitt syner at det er rett store avlingsskilnader. Totalavlinga for to engår varierer t. d. frå 1456 kg for den dårlegaste sorten til 1864 for den beste, dvs. ein skilnad på 204 kg pr. dekar og år. Samanlagt for tre engår har den dårlegaste sorten gitt 2227 kg og den beste 2683 kg pr. dekar. Dette svarar til ein skilnad på 152 kg pr. dekar og år. Desse store avlingsskilnadene syner at val av timoteisort er viktig.

Variansanalyse for heile materialet er utført på 1. slått og 1. + 2. slått i første og andre engår kvar for seg. For tredje engår er det teke variansanalyse for 1. og 2. slått kvar for seg. Det er større skilnad mellom sortane i andre enn i første engår. Dessutan er det større skilnad i sum for 1. + 2. slått enn for bare 1. slått for dei to første engåra. Dette syner at det er større skilnad mellom sortane i håslåtten enn ved 1. slått.

Grindstad er ein lokalsort opphavleg frå Rakkestad i Østfold. Den vert frøavla under offentleg kontroll og har vore i handelen i lange tider. Grindstad har også vore med i mange tidlegare forsøk og er vanlegvis med i alle sortsforsøk på flatbygdene som standardsort. Fleire andre sortar er fullt på høgde med denne, og noen få har også gitt større totalavling. Da Grindstad er den einaste godkjende sorten som vert tilrådd for dyrking i flatbygdene på Austlandet, og den einaste sorten som har vore med på alle felta som vert omhandla i denne meldinga, er det naturleg at ein stort sett held seg til denne som jamføringsgrunnlag for dei andre sortane.

Dei tre nord-norske sortane Engmo, Bodin og Vågønes I er bare prøvd på eitt felt kvar. Desse sortane er tilpassa vekstvilkåra i Nord-Norge der det er stutt veksttid og vanskelege overvintringsforhold. Dei gir små totalavlingar av di dei har svært liten avling i 2. slått og bør derfor ikkje dyrkast i flatbygdene på Austlandet. Også sorten frå Myrselskapets forsøksstasjon Mæresmyra har etter desse forsøka liten gjenvekst og får dermed låg totalavling.

Forus timotei er foredla ved Statens forsøksgard Forus og har gitt størst avling av alle sortane samanlagt for 3 engår. I alle engår har den gitt større avling enn Grindstad både ved 1. og 2. slåtten. Dette gjeld særleg andre engår, da skilnaden er statistisk sikker (61 kg pr. dekar). Avlingsskilnaden i første og tredje engår er tydeleg mindre, og i middel for tre engår er det ein skilnad på 26 kg pr. dekar og år. Denne skilnaden er ikkje statistisk sikker.

Dei to sortane frå Vidarshov skil seg ikkje tydeleg frå Grindstad, men begge gir litt mindre avling. Vidarshov I var ei tid i handelen, men frøavlen vart innstilt da sorten ikkje synte noen føremoner framfor Grindstad. Denne oppfatninga vert stadfesta i desse forsøka.

Nest etter Forus har den foredla sorten Å 4 gitt størst avling i sum for tre engår. Å 4 har jamt over gitt svært god avling i 1. slåtten og er i så måte best av alle sortane, men den gir mindre gjenvekst enn Grindstad. I middel for tre engår har Å 4 gitt 15 kg pr. dekar og år større høavling enn Grindstad. Denne skilnaden er ikkje statistisk sikker.

Å 2 og Å 3 har begge gitt om lag same totalavling som Grindstad i sum for både to og tre engår. Å 2 har gitt noe større avling i 1. slåtten, men har dårlegare håslått. Å 3 og Grindstad er svært like både i 1. og 2. slått. Å 1 ligg under Grindstad i avling både for 1. og 2. slåtten i alle tre engåra, særleg er 2. slåtten dårleg. Ein var tidleg klar over at denne sorten ikkje var særleg god, og den vart derfor teken ut av forsøka i 1952.

Det er i alt prøvd 8 svenske sortar. Fleire av desse har vist seg å vera jamngode med Grindstad, men noen er tydeleg dårlegare. Dette siste er tilfelle med Bottnia som har gitt mindre avling enn Grindstad ved begge slåttetider i alle tre engåra. Dette er i samsvar med tidlegare forsøk på Vollebekk (9).

Bottnia II er valt ut av plantemateriale i eldre eng i Nordbotten, truleg tilsådd med Bottnia. Sorten er først og fremst tilrådd for dyrking i Nord-Sverige. I våre forsøk har Bottnia II gitt svært god avling i første og delvis også i andre engår. I tredje engår gav den tydeleg dårlegare avling enn Grindstad. Det må likevel understrekast at Bottnia II bare har vore med på eitt felt som har gått i tre engår, og resultatata er derfor svært usikre. Forsøk som er utført under vanskelegare overvintringsvilkår her i landet, har synt at Bottnia II er meir varig enn norsk og svensk handelsvare (5). Det virkar derfor overraskande at Bottnia II skal gi så dårleg avling i 3. engår, og dette bør ikkje tilleggjast særleg vekt.

Dei tre svenske sortane Favör, Omnia og Vanadis er alle tilrådd for dyrking i Sør- og Mellom-Sverige (3), og dei synest å høve godt også i flatbygdene på Austlandet. Omnia har vore prøvd i størst omfang og er samanlikna med Grindstad på 14 felt. Desse to sortane gir nær same avling i alle tre engåra både ved 1. og 2. slått. I middel for tre engår er skilnaden bare 5 kg pr. dekar og år til føremon for Grindstad. Omnia har vore marknadsført ein del her i landet når det ikkje har vore nok frø av norskavla timotei, og det ser ut til å vera ein sort som trygt kan verta tilrådd for dyrking på flatbygdene. Favör og Vanadis har begge gitt litt større totalavling enn Grindstad, men skilnaden er ikkje særleg stor, og desse sortane er om lag jamngode. Det er særleg i dei to første engåra at Favör og Vanadis har gitt litt høgare avling. I tredje engår gir dei heller mindre avling enn Grindstad.

Kämpe II er også tilrådd for dyrking i Sør- og Mellom-Sverige (13). Den har bare vore med på to felt, og for tredje engår har ein ikkje hausteresultat for 2. slåtten. I desse forsøka skil den seg ikkje særleg frå Grindstad, men

den har gitt litt mindre avling. I fire tidlegare forsøk på Vollebekk har Kämpe II gitt tydeleg mindre avling enn Grindstad (9). Svensk alminneleg er vanleg handelsvare utan spesifisert sortsnamn. I dei to forsøka den har vore med, har den ligge jamnt med Grindstad i alle tre engåra. T 41 fr  Weibull har gitt mindre avling enn Grindstad i alle tre engåra, og avlings-skilnaden er størst i tredje engår. I middel for tre engår ligg den 60 kg pr. dekar og år under Grindstad.

Fem danske sortar har vore med i desse forsøka. Det er vanleg meining at sortar frå land med mildare klima enn vårt eige vanlegvis ikkje er hardføre nok under v re forhold. V re forsøk viser at sume danske sortar ser ut til å høve bra også hos oss, men ein vil  tvare mot at resultata frå Vollebekk vert nytta ved val av timoteisortar der overvintringsvilk ra er mindre gode. Av dei danske sortane har Pajbjerg stått best. Den har gitt litt større avling enn Grindstad i middel for både to og tre engår, etter tur 15 og 11 kg pr. dekar og år. Pajbjerg gir noe større gjenvekst og dermed større avling i 2. slåtten. Avlinga ved 1. slåtten er heller mindre enn for Grindstad. Avlingskilnadene er ikkje statistisk sikre.

 tofte A er om lag jamngod med Grindstad i totalavling. Også den gir noe mindre avling enn Grindstad ved 1. slåtten, men meir ved 2. slåtten. Trifolium,  tofte og særleg D no har alle gitt mindre avling enn Grindstad.

To finske sortar, Vasa og Tammisto, har vore med på noen få felt, men begge sortane har gjort lite av seg i desse forsøka. I middel for to engår har Tammisto gitt 111 kg og Vasa 58 kg pr. dekar og år mindre enn Grindstad. Tammisto har gitt større avling enn Grindstad i tredje engår, men Vasa ligg fortsatt svært lågt. I middel for tre engår har dei begge gitt tydeleg mindre avling enn Grindstad.

Dei kanadiske sortane Climax og Kanadisk import har gitt gode avlingar. Climax er om lag jamngod med Grindstad, men Kanadisk import har gitt noe høgare avling og ligg på same nivå som   4 i totalavling. Kanadisk import har gitt særleg god avling i 2. slåtten og står her som den beste av alle dei sortane som er prøvd, men 1. slåtten er ikkje så god som hos Grindstad.

Den russiske sorten Rjadobaja kom først med i forsøka som vart anlagt i 1961, og ein har derfor bare resultata for eitt engår. Sorten kan derfor ikkje d mast på dette grunnlaget.

2. Botanisk samansetning

Den mest verdifulle type av timotei er den som gir stor avling og samtidig høver godt i blanding med kløver. Kløver er eit særleg verdifullt f r som det gjeld å få så mye av som mogeleg i enga.

Botanisk samansetning er fastsatt ved skjønn like før slåtten. Timoteiprosenten er alltid notert, og i ein del tilfelle er og mengden av kløver, ugras og andre kulturvokstrar tekne med.

Når det gjeld den botaniske samansetningen, er skilnadene relativt små, og da særleg for dei sortane som er aktuelle for dyrking, slik at dette ikkje vil få noen innverknad på val av sort. Grindstad og Forus har t. d. gitt heilt like timoteiprosentar i kvart av dei tre engåra. Timoteiprosentane for alle sortar under eitt var i middel om lag 63 % i første engår, 75 % i andre og 83 % i tredje. Det var ikkje nemnande skilnad mellom 1. og 2. slåtten.

Som venta aukar timoteiprosenten etter kvart som ein kjem utover i eng-åra. Mengden av kløver vil etter kvart avta. Første og andre års enga var svært rein for ugras, og det var derfor bare kløver og timotei i avlinga. I tredje engår var det på sume felt litt ugras og andre kulturvokstrar, men også da var det 10—15 % kløver.

I middel for alle tre engåra er det større variasjon mellom sortane i 2. enn i 1. slått. Dette er først og fremst av di sortar med liten gjenvekst gjer mindre av seg i 2. slått og får dermed etter måten små timoteiprosentar.

Det har vore lite legde i desse forsøka. Ei vesentlig årsak til dette er nok at dei fleste felta har vorte hausta på eit etter måten tidleg stadium ved 1. slått, og det har derfor ikkje vorte høve til å studera denne eigenskapen.

C. Forsøk med lokalsortar

Norsk timotei som er i handelen, er opphavleg gards- eller lokalsortar, dvs. at frøet er avla på ein einskild gard eller i eit distrikt i lange tider, og dei er derfor tilpassa dei klimatiske vilkåra ved naturleg utval. Dei gards- eller lokalsortane som er i handelen, har vist seg å vera sers gode, og det har vore vanskeleg å foredla nye sortar som har vesentlege føremoner framfor desse.

Ved Institutt for plantekultur vart det omkring 1950 samla inn frøparti frå fleire gardar i ulike distrikt. Dette var frø som i lange tider hadde vore halde ved like på den einskilde gard, og som det derfor var av interesse å få med i forsøk (9).

Tabell 8.

Opplysningar om lokalsortane.

Sort nr.	Dyrka hos	Adresse	Fylke	Antall år dyrka på same gard
1	M. Bragdø	Randesund	Vest-Agder	25
2	J. Rustan	Revatal	Vestfold	50—60
3	H. Åsnes	Sande	Vestfold	50
4	T. Gran	Våle	Vestfold	—
5	T. Widskjold	Våle	Vestfold	—
6	G. Bjerneby	Degernes	Østfold	40—50
7	A. Lannem	Degernes	Østfold	70
8	L. Steen	Rakkestad	Østfold	75—80
9	T. Gammelsrød	Råde	Østfold	60
10	K. Giltvedt	Spydeberg	Østfold	43—44
11	A. Bjerve	Holstad	Akershus	50
12	O. Lier	Lierfoss	Akershus	50
13	J. Sundby	Vestby	Akershus	50—60
14	J. Woldstad	Vestfossen	Buskerud	35
15	J. Rotrud	Brunndal	Hedmark	50
16	A. Hilstad	Gaupa	Hedmark	40—50
17	Br. Haagensen	Grinder	Hedmark	—
18	O. Sund	Helgøya	Hedmark	40
19	R. Hveem	Bilitt	Oppland	50
20	K. Smerud	Fåvang	Oppland	—
21	E. Molstad	Jaren	Oppland	70—80
22	K. Hoff	Otta	Oppland	—
23	O. Råstad	Vågåmo	Oppland	—
24	M. Lerfald	Hegra	S. Trøndelag	50
25	L. Skei	Melhus	S. Trøndelag	26
26	A. Vik	Skatval	N. Trøndelag	50
27	O. O. Landfald	Verdal	N. Trøndelag	—

Dette forsøksmateriale, i alt 27 sorter, har ikkje vore prøvd i noe stort omfang, men forsøka er avslutta i alle fall førebels. Ein del sortar er bare prøvd på eitt felt, mens dei som var mest lovande, vart prøvd vidare. I alt har det vore fire felt som vart anlagt i åra 1950, 1952, 1954 og 1957. Felta er hausta to ganger årleg i tre år med unntak av tørkesumrane 1955 og 1959, da ein bare tok 1. slåtten. Alle felta har lege på forsøksgarden Vollebekk. Opplysningar om sortane går fram av tabell 8.

Dei fleste frøpartia er frå gardar i distrikta ikkje langt frå Oslofjorden og frå Hedmark og Oppland. Men det er også eit parti frå Vest-Agder og to frå kvart av Trøndelagsfylka. For dei fleste partia har ein opplysningar om kor lenge dei har vore dyrka på vedkommande gard.

Avlingsresultata går fram av tabell 9.

Tabell 9. *Forsøk med lokalsortar av timotei ved Institutt for plantekultur. Kg høy pr. dekar.*

Sort	Felttal	Middeltal 2 engår	Middeltal 3 engår		
		1. + 2. slått	1. slått	2. slått	1. + 2. slått
Grindstad	4	953	671	238	909
Nr. 1	4	952	661	243	904
» 2	1	937	624	240	864
» 3	3	945	645	243	888
» 4	1	832	605	210	815
» 5	1	871	624	213	837
» 6	2	927	669	240	909
» 7	2	944	670	225	895
» 8	3	950	668	236	904
» 9	4	961	669	247	916
» 10	1	969	663	252	915
» 11	1	756	560	207	767
» 12	2	934	643	226	869
» 13	3	954	673	233	906
» 14	3	930	638	241	879
» 15	2	929	656	217	873
» 16	1	907	650	225	875
» 17	1	830	604	210	814
» 18	1	917	648	224	872
» 19	1	909	662	208	870
» 20	1	798	614	195	809
» 21	1	868	643	217	860
» 22	1	798	603	185	788
» 23	1	768	585	181	766
» 24	1	878	636	204	840
» 25	2	887	641	206	847
» 26	1	885	661	197	858
» 27	1	732	582	157	739

Ingen av lokalsortane er signifikant betre enn Grindstad, og dei aller fleste har gitt tydeleg mindre avling enn denne. Noen få av sortane er likevel fullt jamngode med Grindstad. Dette gjeld nr. 1 (Bragdø), nr. 8 (Steen) og nr. 9 (Gammelsrød). Sort nr. 8 (Steen) har også vore med i tidlegare forsøk på Vollebekk (9), og dei resultatane som vart oppnådd da, viser godt samsvar med det ein har fått i desse forsøka. Sort nr. 10 (Giltvedt) har også gitt god avling, men den har bare vore prøvd på eitt felt.

Det er ein tydeleg tendens til at jo lenger nordfra sortane har sitt opphav, di mindre er avlingane. Sortane frå Trøndelag har gjennomgåande gitt små avlingar. Det same gjeld dei to sortane frå Otta og Vågåmo. Men også sume av sortane frå flatbygdene på Austlandet har gitt dårlege avlingar.

Analysar av den botaniske samansetningen viser ingen tydeleg skilnad mellom sortane.

D. *Drofting av resultat*

Alle felte har lege på forsøkgarden Vollebekk. Resultata kan derfor bare gjelde for flatbygdene på Austlandet. Fleire av dei sortane som er prøvd, er svært like i avling og synest å høve godt i dette distriktet. Noen av dei utlandske sortane er om lag på høgd med dei beste norske, men ingen er tydeleg betre enn desse.

Forus har gitt størst totalavling av samtlige sortar. Den gir god og jamn avling i alle engåra både ved 1. og 2. slått, og det skulle vera av interesse å prøve denne sorten i større omfang på Austlandet. Å 4 har også stått svært godt. Den ligg mellom Forus og Grindstad i avling. Å 4 utmerkar seg særleg ved å gi stor avling ved 1. slåtten, men gjenveksten er mindre god. Sorten har førebels vore med på få felt, og det er all grunn til å prøve den i større omfang. Å 2 og Å 3 har gitt om lag same totalavling som Grindstad. Dei andre norske sortane har alle gitt mindre avlingar enn Grindstad og ser ikkje ut til å ha interesse for praktisk dyrking. Dei nord-norske sortane skil seg særleg ut ved å gi små avlingar ved 2. slåtten.

Dei svenske sortane Favör, Omnia og Vanadis er om lag jamngode med Grindstad ved begge haustetider. Bottnia II og Svensk alminneleg har også stått godt, men dei har vore med på få felt. Bottnia, Kämpa II og T 41 har alle gitt mindre avling.

Dei danske sortane Pajbjerg og Øtofte A utmerkar seg begge ved å ha god gjenvekst. Pajbjerg har gitt litt større samla avling enn Grindstad, men Øtofte A står om lag på høgd med denne. Dæno, Trifolium og Øtofte har alle gitt mindre avling.

Sortane Vasa og Tammisto har bare vore med på få felt. Dei har begge gitt små avlingar i desse forsøka og synest ikkje å passe i dette distriktet.

Dei kanadiske sortane Climax og Kanadisk import har stått svært godt og er blant dei beste i avling. Kanadisk import utmerkar seg særleg ved å gi god gjenvekst.

Prøving av 27 gards- eller lokalsortar frå ulike distrikt i Sør-Norge har vist at dei aller fleste av desse gir mindre avling enn Grindstad. Noen få er på høgde med denne i avling, men ingen er tydeleg betre.

V. Forsøk ved Statens forsøkgard Voll

A. *Opplysningar om forsøka*

Forsøksmaterialet

Det er Nord-Trøndelag, Sør-Trøndelag og mesteparten av Møre og Romsdal som er distriktet til forsøkgarden Voll. Da tilhøva er svært ulike, har vi hatt to seriar forsøk gåande der timoteisortar er samanlikna. Den eine er i fjellbygdene og den andre på flatbygdene. Denne meldinga tar for seg sortsforsøk med timotei for flatbygdene og dei lægre dalbygder, der det sjeldan er

vanskar med overvintringa. Forsøka har vore utført i åra 1956 til 1962. I alt er det hausta 12 felt og med 25 hausteår. Dei fleste har da vore to-årige. 7 av felta har lege på forsøkgarden. Dessutan eitt felt hos kvar av desse: Mære landbruksskole, Sparbu, Skjetlein jordbruksskole, Leinstrand, Gjermundnes landbruksskule, Vestnes, Jon Dragset, Meldal og Johan Syrstad, Meldal. Ved sida av desse felta har vi hatt 4 mindre felt (8 haustcår), der den russiske timoteien Rjadobaja og dei kanadiske Climax og Kanadisk import har vore samanlikna med Grindstad og Bodin. Det går fram av tabell 10 kor mange felt kvar sort har vore med på.

Felta utanom forsøkgarden har vore hausta til vanleg slåttetid for høy. Men på forsøkgarden varierte tidspunktet for førsteslått mykje — frå slått til silofør i andre halvparten av juni til sein høyslått i slutten av juli. Dette verkar inn på forsøksresultata. Vi skal seinare i denne meldinga sjå korleis slåttetida verkar inn på årsavlingane og på val av timoteisort i distriktet.

Metodikk

Av dei 12 store felta er 11 lagt etter planen: balansert lattice square, med 16 sortar og 5 samruter. På dei mindre felta er det med både timotei- og kløversortar på 3×3 balansert lattice square-felt. Rutestørleiken var dei første åra $2.2 \text{ m} \times 7.0 \text{ m}$. Seinare gjekk ein over til $1.5 \text{ m} \times 8.0 \text{ m}$. Sámengda har vore 3.5 kg pr. dekar og med 10 % kløver i såfrøet. For å få greie på kva slag planter det var på rutene, vart det nytta både botanisk analyse og vurdering ved skjønn. For førsteslått er det teke tørkeprøve frå kvar rute. Det same vart gjort for håslått, dersom graset var langt nok til at ein kunne ta prøver. Elles vart det teke ein samleprøve av kvar sort. I første halvdel av forsøksstida vart alle høybuntane hakka og ei lita prøve tørka fri for vatn. Ein fekk da kg tørrstoff, og det vart etterpå rekna ut kg høy med 15 % vatn. Seinare vart buntane frå kvart felt samla etter tørking i tørkeskap og lagra til utpå vinteren. Ein fekk da beinveges prosent høy.

Forsøksvilkår

På Voll, Skjetlein og Mære er jordarten moldrik leire. Gjermundnes har moldrik sandjord med leir i undergrunnen. Hos Syrstad og Dragset er det moldblanda morenejord som viste seg å vera svært kaliumfattig. På Voll er det brukt fullgjødsel C om våren. Til førsteårs eng er det gitt 35 kg og i seinare engar 40 kg. Til overgjødsling 25 kg kalksalpeter. Hos Dragset og Syrstad er det brukt 40 kg fullgjødsel A om våren og 40 kg kalksalpeter etter slått. På landbruksskulane er det størst variasjon. Skjetlein har brukt 40 kg fullgjødsel C om våren og 15—20 kg kalkammonsalpeter til overgjødsling. Mære har blanda gjødsla til førsteårsenga: 12 kg dobbeltsuper, 10 kg kaliumgj. 33 % og 30 kg kalksalpeter om våren. Andre året vart det brukt 20 hl land + 10 kg kalisuper. Det har ikkje vore overgjødsla etter førsteslått på Mære. Gjermundnes gjødsla med 75 kg fullgjødsel A og 35 kg kalksalpeter etter slått.

B. Forsøksresultat

1. Høyavling

I tabell 10 finn ein høyavlingane frå felta i Trøndelag. Da det kan vera vanskeleg å få oversyn ved å lesa direkte frå tabellen, tek vi med ein grafisk figur som viser kg høy ved første og andre slått.

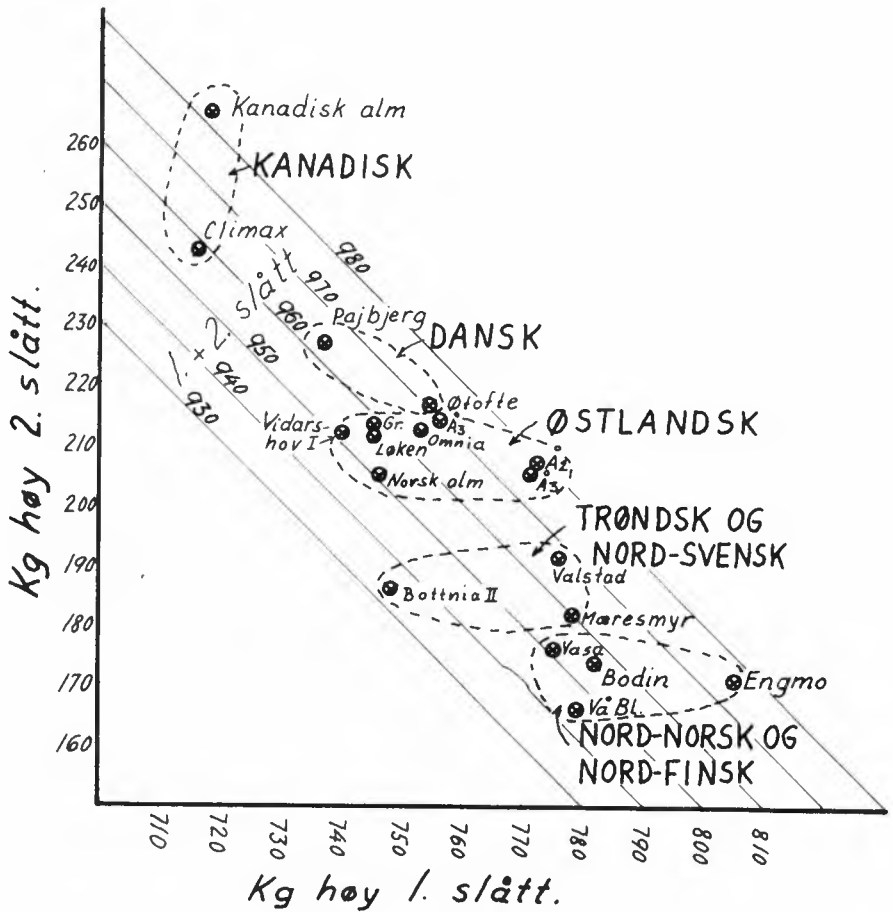


Fig. 1. Kg høy ved 1. slått og 2. slått.

Ein ser at nord-norsk og nord-finsk timotei gir minst håavling av alle. Men samstundes ligg dei på topp ved første slått. Trøndsk timotei og den nord-svenske Bottnia II har litt større håvekst. Deretter kjem timotei frå Austlandet med ein god del meir håavling, men ein ser at høavlinga for førsteslåtten jamt over er noko mindre. Ein legg vidare merke til at dansk timotei slår austlandstimotei i håavling. Men størst håavling og minst førsteslått har kanadisk timotei.

Vi kan seie det slik at dess lengre nordfrå ein timoteisort kjem, dess mindre håavling gir han. For førsteslåtten er det omvendt.

I sum for første og andre slått er det ikkje så stor skilnad mellom sortane i høavling. Det som verkar mest inn på kor stor avling sortane gir i forhold til kvarandre er tidspunktet for førsteslåtten. Vi skal i neste avsnitt sjå litt på dette.

Om vi i fig. 1 dreg ein del diagonalar, kan vi beinveges lesa av årsavlingane — kg høy i sum 1. slått og 2. slått. Vi ser at mellom dei linene som viser 970—980 kg høy, har vi fem timoteisortar: Engmo, sørnorsk avl, Å 2, Å 4,

Øtofte og Kanadisk import. Bottnia II har minst avling av alle og kjem mellom linene 930 og 940. Vå Bl. har gitt mellom 940 og 950 kg høy. Elles får vi dei andre 12 sortane på årsavlingar mellom 950 og 970 kg høy.

Vi har statistiske analysar av talmaterialet frå første års, andre års og tredje års eng — både for 1. og 2. slått. Innanfor kvar gruppe som er innsirkla i fig. 1 er det ikkje statistisk sikker skilnad mellom sortane i førsteårsenga. Grunnen kan vera at det har vore noko kløver som har utjamna eventuelle skilnader. Av tredjeårseng har vi svært få felthøstingane. Her finn vi da heller ikkje sikker skilnad mellom sortane innanfor gruppene — bortsett frå kanadisk timotei.

Climax og Kanadisk import har i desse forsøka gitt like mye høy ved første slått. I høavling er det sikker skilnad mellom desse to sortane både i andre og tredje års eng. Kanadisk import har altså betre gjenvekst enn Climax. Når det gjeld dei to danske sortane, ser det ut til at dei følger tendensen i heile materialet: Den eine (Pajbjerg) har litt større gjenvekst enn den andre (Øtofte A), men gir tilsvarende mindre første slått. I sum 1. + 2. slått står dei likt.

Timoteisortane frå Austlandet er svært like når det gjeld høavling. Men ved første slått ser det ut til at dei to foredla sortane Å 2 og Å 4 gir større avling enn dei andre. Men skilnaden mellom desse to og dei seks andre i gruppa er ikkje statistisk sikker. Likevel merkar vi oss at Å 2 og Å 4 står over alle dei andre timoteisortane frå Austlandet både i andre og tredje års eng. I førsteårsenga er dei like med Å 3 og Omnia ved første slått, men betre enn dei andre fire. Men no er førsteårsenga slått seint på eindel felt, og det ser ut til at Grindstad ikkje kan konkurrere så godt ved sein første slått (sjå seinare).

Nord-svensk og trøndsk timotei står likt i høavling. Men ved første slått ser det ut til at Bottnia II er underlegen. I andreårsenga er skilnaden mellom Bottnia II og Valstad statistisk sikker. Likeins skilnaden mellom Bottnia II og Mæresmyr. Vi merkar oss at første slått stort sett har gått for seg på eit mye tidlegare tidspunkt i andre engåret enn i første. Og det ser ut til (sjå seinare) at Bottnia II ikkje set pris på tidleg første slått.

Ser vi på den siste gruppa, legg vi merke til at Engmo sør-norsk avl har gitt større avling enn Bodin, Vå Bl. og nord-finsk ved første slått. No har ikkje Engmo vore med på så mange felt. Men den statistiske analysen viser at det er bra sikker skilnad i andreårsenga mellom Engmo og dei tre andre.

Tidleg og sein første slått

Som nemnt har tida for første slått variert ein god del på forsøksgrunden. Det er naturleg å dele opp materialet i tre grupper:

1. Tidleg første slått, i gjennomsnitt 25/6 (4 haustår).
2. Middels » » » 9/7 (5 »).
3. Sein » » » 25/7 (6 »).

For gruppe 1 fekk vi ei årsavling i gjennomsnitt for alle fire haustår på 958 kg høy. Felta i gruppe 2 gav ei årsavling på 1031. Reknar ein at graset frå dei felta som er slått tidlegast har eit betre næringsinnhald, kan det hende at dei to første slåttetidene har gitt om lag lik avling, utrekna i føreiningar. For dei 6 felthøstingane med medel slåttetid 25. juli fekk vi ei avling på 860 kg høy. Slått kom her så seint på sommaren at det ikkje vart noko

håavling. Dei fleste av desse felta vart da heller ikkje overgjødsla. Men sjølv med salpeter etter slåttan vart det så å seie ikkje hå. Å vente med slåttan til andre halvparten av juli, veit ein frå før ikkje er lønsamt. Det går fleire kilo høypå føreininga enn med tidlegare slått.

Om korleis tida for førsteslåttan verkar på timoteisortane

At vi på Voll har hatt såpass stor variasjon i tidspunktet for førsteslåttan, skulle vise seg å gi oss viktige opplysningar. For kvar av dei tre gruppene som er omtala i avsnittet ovanfor, kan vi lage ein tabell for kg høypå 16 sortar er representerte. Ved samanlikning av gruppe 1 (tidleg førsteslått) og gruppe 3 (sein førsteslått) kan ein nytte seg av statistisk analyse. Resultatet av ein slik analyse viser at skilnaden mellom sortane er ulik for dei to gruppene. Og endringane frå gruppe 1 til 3 er rettlinja. Gruppe 2 (middels slått) ligg altså midt mellom 1 og 3. Da det er slik, kan vi ta for oss berre ytterpunktene — tidleg og sein førsteslått — og sjå korleis ulik tid for førsteslåttan verkar inn på årsavlingane. Dette kjem klårt fram på ein grafisk figur der vi horisontalt mot høgre har aukande årsavling ved tidleg førsteslått, og vertikalt det same for sein førsteslått (fig. 2).

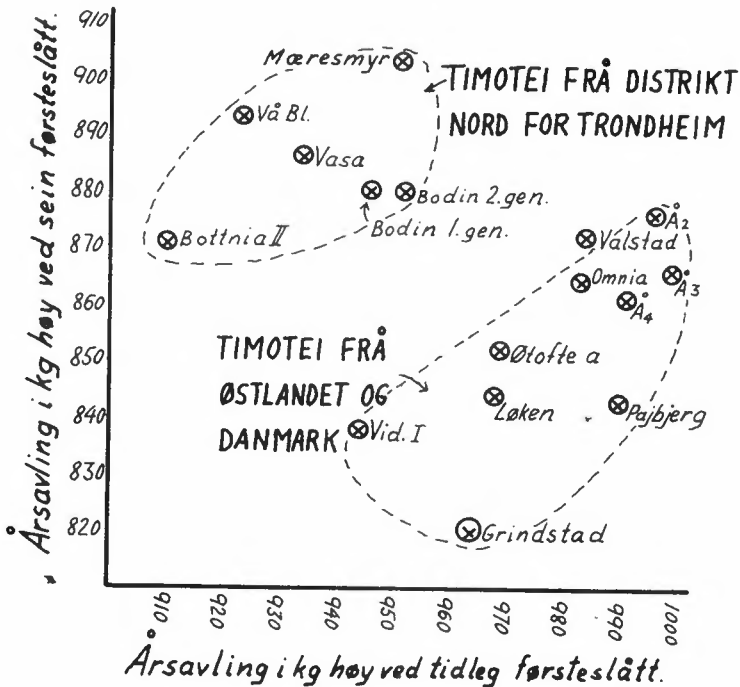


Fig. 2. Årsavling i kg høypå ved tidleg og sein førsteslått.

Vi ser korleis austlandstimotei og dansk timotei samlar seg i ei gruppe og timotei frå distrikt nord for Trondheim i ei anna. Trøndertimoteien Vålstad bryt ut av denne samanhengen og kjem nærare austlandstimotei. Vi ser og at

Bottnia II og Grindstad skil seg ut på kvar sin måte. Bottnia II har gitt små avlingar ved tidleg førsteslått (siloslått), men har stått fullt på høgd med dei andre både ved middels og sein førsteslått. Grindstad har på desse felta gitt mindre årsavling enn alle dei andre ved sein førsteslått.

Om vi dreg ei horisontal line på 870 kg høy, ser vi at ovanfor streken har vi alle timoteisortane som kjem frå Trøndelag og frå distrikt som ligg lengre nord enn Trøndelag. Å 2 kjem og i denne gruppa. Alle desse har altså hatt ei årsavling av høy som ligg høgare enn 870 kg høy ved sein førsteslått. Og dei som har gitt mindre avling enn 870 kg høy pr. dekar er alle saman frå Austlandet eller Danmark.

Lagar vi oss ei line loddrett opp frå 960 kg, vil vi finne at utanom Vidars-hov I (som har vore med på berre om lag halvparten av felta) har vi til venstre den same gruppa av timoteisortar som har vore frøavla i distrikt nord for Trondheim. Valstad frå Ranheim skil seg ut her og kjem i lag med dansk og austlandsk timotei som alle har gitt etter måten stor avling ved tidleg førsteslått.

På grunnlag av desse forsøksresultata kan vi gje dette rådet for val av timoteisort i dei strøka i Trøndelag der ein ikkje har vanskar med overvintringa: Dersom ein haustar førsteslåtten til silofôr, vil ein få størst årsavling når ein brukar austlandstimotei. Dei foredda sortane frå Institutt for plantekultur ligg her på topp. Sorten Valstad frå stamsædgarden Presthus på Ranheim ser og ut til å høve godt. Ved sein førsteslått har ein mest att for å bruke timotei som er frå Trøndelag og nordover.

Samanlikning med forsøk i Nord-Sverige

I desse forsøka på forsøkgarden Voll viser det seg altså at dersom ein slår så seint at det praktisk talt ikkje blir noko häävling (gruppe 3, gjennomsnitt slåttetid 25/7), vil vi få større avling av nordlege timoteisortar enn av sørlege. Omvendt er det med to gongers slått, særleg da om førsteslåtten er så tidleg på sommaren at avlinga blir lagt i silo. Da vil vi få størst årsavling av timotei frå Østlandet eller Danmark. Vi skal sjå at det er på same måten i Nord-Sverige (1.10).

Det er her med to nord-svenske timoteisortar (Sv. Bottnia II og Sv. L. 0853), to finske sortar (Tammisto og Nivala) og to nord-norske (Bodin og Engmo). 18 felt er hausta berre ein gong om sommaren. Det går fram av omtalen av felta at det som regel ikkje har vore noko hå å hauste. 28 felt er slått to gonger.

Vi har rekna litt på dette forsøksmaterialet, og tek med ein oversikt over avlingane (fig. 3).

Vi legg merke til at ved to gongers slått er det Engmo frå Troms som har hatt minst avling i Nord-Sverige. Den sørlegaste av desse seks sortane — Tammisto — har gitt størst avling av alle ved to gongers slått, men minst ved slått berre ein gong for sommaren. Stort sett er det slik at dei to avlingskurvene er «speilvendte». Dvs. at dei sortane som gir relativt stor avling ved ein gongs slått, gir etter måten mindre ved to gongers slått.

Som vi ser er det godt samsvar mellom resultatata i Nord-Sverige og i Trøndelag, enda om forsøka i Trøndelag er utført i gode bygder utan overvintringsvanskar. Resultata i Nord-Sverige er frå forsøk i høgareliggande strøk der kravet til god overvintringsevne er stort. Utvalet av timoteisortar må

derfor bli ulikt. Medan vi i flatbygdene i Trøndelag kan velja mellom timotei frå Troms i nord til Danmark i sør, set kravet til god overvintringsevne ei grense i strøk der timoteien har lett for å gå ut om vinteren.

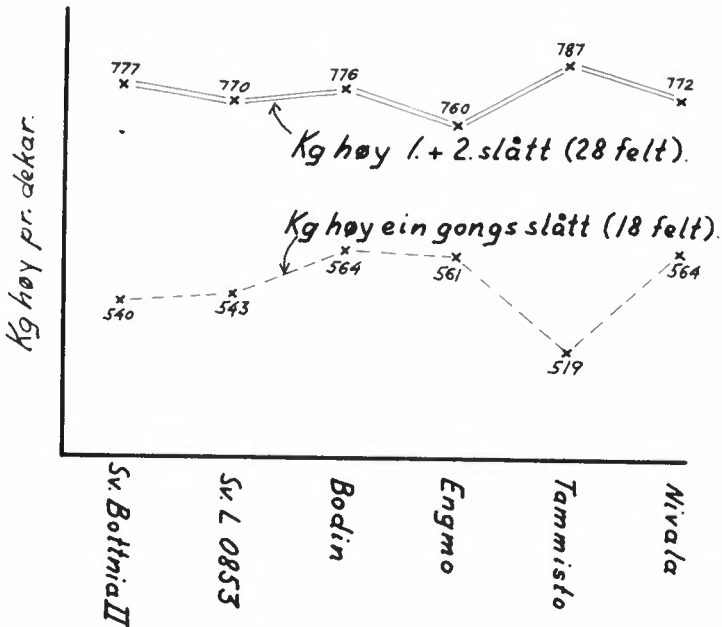


Fig. 3. Resultat frå engforsøk i Nord-Sverige. Årsavling ved ein og to gongers slått.

2. Botanisk samansetning

Kløverinnhald

I desse forsøka har det vore 10 % raudkløver i såfrøet. Det kan da tenkast at det er skilnad mellom timoteisortane med omsyn til innhald av kløver.

Ved førsteslåttan var det i gjennomsnitt 68 kg kløvehøy pr. dekar — eller 9 % av plantebestanden. Ein kunne ikkje finne sikker skilnad i kløverinnhald mellom timoteisortane ved førsteslåttan.

Men i håa var det annleis. Der er det slik at dei timoteisortane som har liten gjenvekst har stort kløverinnhald. Korrelasjonskoeffisienten mellom prosent kløver og kg høy ved 2. slåttan er $r = \div 0.86^{***}$ for alle sortar og år. Men reknar vi ut kg kløvehøy på målet, finn vi at det heller ikkje for 2. slåttan er nokon skilnad mellom sortane.

Innhald av andre grasartar og ugras

«Andre grasartar» vil i praksis seie ymse grasartar som kjem i enga utan å vera sådd. Det har mest vore markrapp, engrapp, engkvein og knereverumpe. Av ugras var det mest av balderbrå og matsyre. Hos Syrstad var det noko åkerdylle. Kveke var det både hos Syrstad og på Mære landbruksskole. Men da enga stort sett har vore to-årig, har ikkje «villgras» eller ugras gjort så mye av seg.

Vi har ikkje for heile dette materialet rekna ut innhald av andre grasartar og ugras for alle sortane. Derimot har vi tatt ut nokre få representantar frå ulike breddegrader som har vore på alle felt i alle år og resultatata blir:

Timoteisort	Dyrkingsstad	Kg høy av ugras og andre grasartar pr. dekar
Bodin	Nordland	10
Mæresmyr	Trøndelag	11
Grindstad	Østlandet	14
Øtofte A II—III	Danmark	19
Pajbjerg II—III	Danmark	28

Pajbjerg har mest høy av andre grasartar og ugras — i middel 28 kg pr. dekar. Deretter kjem Øtofte A med 19 kg og Grindstad med 14. Mæresmyr har 11 kg og Bodin 10. Dette tyder på at sørlege timoteisortar — og da særleg Pajbjerg frå Danmark — har ein glisnare plantebestand enn meir nordlege sortar. Men det er berre på eitt felt — hos Johan Syrstad i Meldal — at ein tydeleg kunne sjå at dansk timotei hadde glisnare grasbotn enn andre sortar. Elles har det ikkje vore så stor skilnad mellom sortane at det har spela noko praktisk rolle. Likevel tyder desse analysane av graset på at det i bygder i Trøndelag utan overvintringsvanskar kan vera litt skilnad på tettleiken av grasbotnen.

Ved utrekning av innhaldet av andre grasartar og ugras fram til og med 1961, viste det seg at det stort sett er slik at dei sortane som har stort innhald av andre grasartar og har mye ugras. For 17 timoteisortar fekk vi ein korrelasjonskoeffisient på $r = + 0.80^{***}$.

3. Legde

På timoteisortsfelta som vi har hatt på flatbygdene i Trøndelag har det som regel vore slik at enten har vi ikkje hatt legde, eller så har graset på heile feltet lege. Men av og til har det hendt at det har vore skilnad på sortane, helst etter kraftig regn nokre dagar før hausting. Legdeprosenten er derfor notert på slike felt. I gjennomsnitt for fire felt (to på Voll, eitt på Skjetlein og eitt hos Jon Dragset) har vi fått desse legdeprosentane:

Timoteisort	% legde	Timoteisort	% legde	Timoteisort	% legde
Bodin 1. gen.	55.0	Grindstad	34.5	Øtofte a	21.5
Bodin 2. gen.	52.8	Løken	34.5	Å 4	19.8
Valstad	42.5	Nord-finsk	33.3	Pajbjerg	16.8
Mæresmyr	41.3	Å 2	24.5	Utv.fam./ 54—55	13.5
Bottnia II	37.5	Omnia	23.5	Å 3	12.8

Vi legg merke til at lokalsortar frå Nord-Norge står øvst på lista og har i gjennomsnitt for dei fire felta hatt over 50 % legde. Deretter kjem dei trøndske sortane Valstad og Mæresmyr med 41—43 %. Stort sett er det slik at dansk timotei og østlandstimotei er stivast i strået. Og vi får meir legde

dess lengre nordfrå timoteien kjem. Men denne regelen gjeld ikkje alle sortar. Utv. fam./54—55, som er foredlingsmateriale frå Statens forsøksgard Vågønes i Nordland, har såleis svært stivt strå.

Forsøk som er utført på Vågønes (6) i tida 1956—1961 viser at Vågønesforedlingane er meir enn vanleg stive i strået:

Timoteisort	% legde ved slått
Bodin	50
Engino	46
Nord-finsk	44
Grindstad	37
Vågønes-foredlingar	35

Det er godt samsvar mellom legdcobservasjonane i Nord-Norge og i Trøndelag.

Vi veit at det i foredlingsarbeidet ved Institutt for plantekultur er tatt mye omsyn til stråstyrken. Det ser likevel ut til at det er skilnad mellom Å 2, Å 3 og Å 4 i denne eigenskapen. Stivast i strået er Å 3.

Da gjødslinga til eng har auka mye i det siste, er det klart at det vil vera store føremoner med timotei som har god stråstyrke.

Trevleinnhald

Når vi ser kor stor skilnad det kan vera i stråstyrke, er det naturleg å spørre om ikkje dette kan ha ulemper på ein eller annan måte. Korleis er det med innhaldet av trevler t. d.?

Vi har fått undersøkt dette i ein del prøver. Det er frå 3. års eng og første slått hos Jon Dragset, første og andre slått frå 2. års eng på Voll. Med andre ord: Vi har trevleanalysar frå tre haustingar. 15 timoteisortar er sams i materialet for legdeprosent og trevleinnhald. Ein statistisk analyse viste at det ikkje er nokon sikker skilnad mellom sortane i trevleinnhald. Likevel viser det seg at Bodin, som er den sorten som har mest legde, har minst trevler — 32.63 % i gjennomsnitt for dei tre haustingane. Å 3 har 33.80 % trevler og er den sorten som har størst trevleinnhald og minst legde. Dette tyder på at stor stråstyrke og høgt innhald av trevler følgjest åt.

Vi ser at det i dette materialet har vore ein skilnad på 1.17 % trevler mellom den sorten som har høgst og han som har lægst innhald. Eit spørsmål som ein stiller seg i samband med dette er: Spelar ein slik skilnad nokon praktisk rolle i fôringa? For å få greie på dette, har forsøks garden Voll sendt høy til Fôringsforsøka på Landbrukshøgskolen der timoteisortane Grindstad, Å 3, Bodin og Vå Bl. vil bli prøvt i fôringsforsøk med sau. Desse forsøka skal gå i ein del år.

Ein tanke som har vore framme er denne: Er variasjon i trevleinnhald einaste årsaka til ulik stråstyrke? Kan det tenkast t. d. at bladslirene har ulik lengd hos timoteisortane og at denne eigenskapen kan spela ei viss rolle? Ein sort har kanskje lange slirer som gjer at strået held seg betre oppe? Ein annan har kortare bladslirer og her vil kanskje strået vera svakare? — Vi har analysert høybuntar frå eitt felt både i 1961 og i 1962 og delt opp strået i blad, bladslirer og stengel. Men det ser ikkje ut til å vera så stor skilnad mellom sortane. Vidare kom vi ikkje til same resultat i dei to åra. Skal ein

finne ut om det verkeleg er nokon skilnad mellom sortane i prosent blad, bladslirer og stenglar, må ein gjera analysar i fleire år.

Vi fekk siste året gjort trevleanalysar på dei tre plantedelane for sortane Grindstad, Å 3, Bodin og Vå Bl. Resultatet vart dette:

Timoteisort	Prosent trevler i		
	Blad	Bladslirer	Stenglar
Grindstad	28.7	40.0	40.6
Å 3	28.9	39.7	41.5
Bodin	25.7	39.4	40.0
Vå Bl.	28.9	40.0	41.6

Dei to stråstive sortane Å 3 og Vå Bl. har størst innhald av trevler. Minst har Bodin.

4. Innhald av karotin og klorofyll

I samarbeid med forsøksleiar *Harald Hvidsten* ved Føringforsøka på Landbrukshøgskolen og kjemikar *Ulf Wirum* ved Statens landbrukskjemiske kontrollstasjon i Trondheim vart innhaldet av karotin og klorofyll bestemt i ein del prøver av høyr frå eit forsøksfelt på Voll. Analysane er utført av Wirum som ei tid oppheldt seg på Ås i samband med vidarestudier. Det var tanken at desse analysane skulle vera av orienterende art, da det var klart at det ville vera betre å undersøke friskt gras enn høyr. Av fleire grunnar er det blitt berre med desse orienterende analysane.

Hvidsten seier i brev til forsøks garden om analyseresultata at innhaldet av karotin må ha gått sterkt ned i høyr frå førsteslåtten, da nivået er lågt samanlikna med det som er vanleg. Han seier og at det er truleg at det har vore tap av klorofyll og andre fargestoff.

Karotin-innhaldet er utrekna som mg/kg og klorofyll (a + b) som g/kg. (Alle verdiane er i vassfritt materiale). Analysane er utført på åtte timoteisortar frå første og andre slått, i alt seksten analysar. Ved å legge saman tala frå begge slåttane og dele med to, vil vi få ei utjamning av variasjonane, og det vil bli lettare å sjå eventuelle skilnader mellom sortane:

Timoteisort	Avlsstad	Karotin		Klorofyll	
Pajbjerg III	Danmark	40.1	41.4	9.50	9.53
Øtofte A III	Danmark	42.8		9.55	
Grindstad	Østlandet	42.6	45.0	9.50	9.65
Omnia	Østlandet	47.4		9.90	
Valstad	Trøndelag	49.6		10.30	
Mæresmyr	Trøndelag	47.8	48.7	9.80	10.05
Bodin	Nordland	55.1	55.7	10.40	10.53
Bl.fam./54 (Vå Bl.)	Nordland	56.3		10.65	

Dei to første timoteisortene er danske. Grindstad er frå Austlandet. Omnia er svensk, men blir frøavl austafjells. Dei to neste er frå Trøndelag og dei to siste frå Nordland. Vi kan seie at to og to sortar kjem frå stort sett same distrikt.



Fig. 4. Sørlege timoteisortar har lysare farge enn nordlege.

Både karotin- og klorofyll-innhaldet stig frå dansk til nord-norsk timotei. Vi ser og at dei sortane som har mye karotin også har eit stort innhald av klorofyll. Korrelasjonskoeffisienten er $r = + 0.958^{***}$.

Desse resultatata gir forklaring på noko ein kan legge merke til både om våren og når grasen tar til å vekse igjen etter slått: Det er da stor skilnad mellom sortane i farge. Nord-norsk timotei er djupt grøn — mest blåaktig. Trøndsk er noko lysare. Timotei frå Austlandet blir enda ein grad lysare, og dei danske har ein grøngul fargetone (sjå fig. 4). Både på forsommaren og om hausten er det slik at denne sortsskilnaden minkar med veksten. 2—3 veker og seinare etter at grasen tar til å vekse, er det uråd med berre auget å sjå skilnad i farge sortane imellom.

C. Tidlegare forsøk på Voll

Det har tidlegare ikkje vore publisert resultat frå sortsforsøk i timotei frå forsøkgarden Voll. Og det materialet som ligg føre frå forsøk før 1955 er svært lite. I tida 1940—1950 vart det på Voll hausta fire felt. To av desse hadde berre to sortar kvar.

Desse sortane har vore med: Grindstad, Omnia, Svensk alm., Bottnia, Vasa, Trønder og Haukebø. Vidare Kanadisk timotei frå fire importparti. Tre av desse sortane (Grindstad, Omnia og Vasa) er med både i eldre og nyare forsøk.

Det ein kan seie på grunnlag av desse tidlegare forsøka er svært lite. Men tendensen i materialet er i alle fall den same som i dei nyare forsøka: Sørlege sortar gir mindre avlingar enn nordlege ved førsteslåtten. Ved håslåtten er det omvendt.

D. Drøfting av resultatata

Som tidlegare nemnt tar denne meldinga for seg sortsforsøk med timotei for flatbygdene og dei lægre dalbygder, der det sjeldan er vanskar med overvintringa. Dersom timoteien har lett for å gå ut på ein gard, i ei bygd eller i

eit distrikt, må ein vera varsam med overføring av dei resultatata som blir lagt fram her. Ein viser da til meldingar om forsøk i Nord-Norge og til ei melding om timoteiforsøk i fjellbygdene i Trøndelag som skal koma om eit års tid. Som ein hovudregel kan ein seie at dersom ein blir ute for at den timoteien ein dyrkar har lett for å bli skadd av sopp om vinteren, skal ein bytte over til ein nordlegare timoteisort.

Vi har resultat frå berre eitt felt i Møre og Romsdal. Resten er frå felt i Trøndelag. Til rettleiing i Møre og Romsdal har derfor resultatata frå denne forsøksserien avgrensa verdi. At felta stort sett har vore berre to-årige, må vel reknast som ein mangel, da enga i distriktet jamt over ligg i tre år.

Det viser seg at det er mange avlingsresultat og analysar som har ein grei tendens i dette forsøksmaterialet. Det er enten ein jamn auke eller jamn nedgang etter kva breiddegrad timoteien kjem frå.

Om vi set opp timoteisortane etter nordleg breidde, slik at dei sørlegaste kjem heilt til venstre og dei frå nord til høgre, vil vi stort sett få det bildet som samanstillinga nedanfor viser. Timotei frå Trøndelag står på alle måtar i ei mellomstilling.

Tendensar i forsøksmaterialet frå Trøndelag.

Timotei frå sør		Timotei frå nord
mindre	Høyavling, første slått	meir
meir	Høyavling, håslått	mindre
mindre	Årsavling, sein førsteslått	meir
meir	Årsavling, tidleg førsteslått	mindre
mindre	Klorofyll	meir
mindre	Karotin	meir
mindre	Legde	meir

Vi skal sjå litt på kva ein kan vente seg i avlingsskilnader ved val av ulike timoteisortar. Oppstillinga over *tendensen* i forsøksmaterialet kan da vera god å ha for å få oversyn.

Ein skulle tru at den vanlegaste timoteien i enga i Trøndelag var trøndsk timotei. Men på grunn av heller liten frøproduksjon i Trøndelag er det vel slik at storparten av den timoteien som blir dyrka her i distriktet, er austlandstimotei. Nord-norsk timotei vil bli meir vanleg etter kvart i fjellbygdene og i strøk med overvintringsvanskar.

Det er derfor naturleg først å sjå litt på timotei frå Austlandet. Dei 8 sortane som har vore med i denne forsøksserien, er svært like på mange måtar. Norsk alm. er austlandstimotei utan sortsnamn og kan kanskje vera litt ulik etter kvar han blir dyrka. Men i gjennomsnitt har Norsk alm. gitt same avling som dei to sortane Grindstad og Omnia som er i handelen. Den siste er ein svensk sort, men da det er ein god del frøproduksjon av Omnia austafjells, går sorten i handelen med namnet Omnia norsk. Sorten Løken frå forsøks garden for fjellbygdene i Valdres er lik Grindstad på alle måtar så nær som ved sein førsteslått. Dersom ein slår seint (i siste halvpart av juli), har Grindstad gitt mindre avling enn alle andre. Av føredlingane frå Institutt for plantekultur på Ås skil Å 3 seg ut med at sorten har svært stivt strå og gir meir håavling enn annan austlandstimotei. God stråstyrke er ein bra eigenskap, da ein kan rekne med at graset ikkje legg seg så snart ved kraftig gjødsling. Å 2 og Å 4

har i desse forsøka gitt noko større høavling ved førsteslåtten enn dei andre austlandssortane. Dette gjeld både i første, andre og tredje års eng. Og da det er liten skilnad i høavling mellom dei 8 frå Austlandet, er det greitt at dei og i årsavling vil ligge i overkant.

Den russiske sorten Rjadobaja har vore med på berre to-årig eng. Det ser ut til at Rjadobaja og austlandstimotei gir lik avling både ved første og andre slått. Dette undrar ein, for det inntrykket ein får når ein ser sorten ved sida av andre, er at han liknar på meir nordlege typar.

Den danske sorten Øtofte A er på mange vis lik austlandstimotei. Pajbjerg har større gjenvækst enn Øtofte A, men gir mindre førsteslått. Pajbjerg har og mindre innhald av karotin og klorofyll og har litt stivare strå. Vidare er det slik at ein med Pajbjerg får noko glisnare grasbotn.

Medan Pajbjerg har om lag 5 % større høavling enn Grindstad, har Climax frå Kanada kring 15 % og Kanadisk import om lag 25 %. Kanadisk import og Climax har stått likt i avling ved første gongs slått. Med timotei frå Kanada i enga må ein rekne med at det kan bli vanskar med overvintringa somme stader.

Timotei frå Trøndelag har i desse forsøka gitt om lag 90 % høavling, samanlikna med austlandstimotei. Det same gjeld den nord-svenske Bottnia II. Nord-finsk har i denne samanlikninga kring 85 % og nord-norsk om lag 80 % hø.

Fordelinga av avlinga på første gongs slått og håslått vil for mange vera avgjerande for val av timoteisort. Vil ein ha mye hø til å legge i silo, må ein bruke ein sørleg sort. Men mange bønder vil kanskje seie at det ikkje er så om å gjera med så mye gras om hausten. Dersom ein ikkje har høve til å legge hø i silo, kan det lett bli så mye gras at ku og sau berre trør graset ned. I slike tilfelle kan ein rå til å bruke timotei frå Trøndelag og frå nordlegare distrikt.

For dei felte på forsøkgarden Voll som er hausta til ulike tider utover sommaren, kan vi rekne ut gjennomsnittleg årsavling for timotei frå Trøndelag og nordlegare distrikt (nordlege sortar) og samanlikna med austlandsk og dansk timotei (sørlege sortar). Vi finn da at dersom førsteslåtten går for seg på silostadiet, vil vi i sum 1. slått + 2. slått få 45—50 kg hø mindre for nordlege enn for sørlege sortar. Ein må her merke seg at Valstad skil seg ut ved å gje like stor avling som austlandstimotei. Ved sein førsteslått (i gjennomsnitt 25/7) fekk vi ei meiravling på 30—35 kg hø for gjennomsnittet av dei nordlege sortane i forhold til gjennomsnittet av austlandsk og dansk timotei. Her merkar vi oss at sorten Mæresmyr har vore litt betre enn dei andre.

Nord-norsk, nord-finsk og nord-svensk timotei gir ikkje så stor årsavling som dei trøndske sortane korkje ved tidleg eller middels førsteslått. Først ved slått i siste halvdel av juli kjem dei på høgd med og går ein tanke forbi timotei frå Trøndelag. Det kan derfor ikkje vera grunn til å rå til bruk av nord-norsk, nord-finsk eller nord-svensk i dei beste bygdene i Trøndelag dersom det kan skaffast frø av sortar frå Trøndelag. Men det er liten frøavl av sortar eller stammer frå Trøndelagsbygdene, og da kan nord-norsk eller nord-finsk timotei vera god å ty til for dei som ønskjer mye hø, men som er mindre interessert i mye hø. Den nord-svenske Bottnia II har gitt lita årsavling på dei felte som er slått tidleg til silofôr. Men både ved middels og sein førsteslått står Bottnia II på høgd med dei andre sortane.

Vå Bl. er foredla timotei frå Vågønes ved Bodø. Denne har gitt noko mindre årsavling enn Bodin dersom første gongs slått går for seg på silo-stadiet, men meir enn Bodin ved sein førsteslått. Vå Bl. er mye stivare i strået enn annan nordleg timotei. Men Vå Bl. har og noko meir trevler.

Engmo sør-norsk avl har gitt større avling ved førsteslått enn annan nordleg timotei. Men Engmo nord-norsk avl har gitt mindre avling, truleg på grunn av dårlegare frøkvalitet.

VI. Vurdering av resultatata i ulike landsdelar

Alle sortane har ikkje vore med ved dei tre forsøksgardane. Men som det går fram av tabell 1, har svært mange av dei vore prøvd på to eller alle tre stadene, og det er derfor av interesse å samanlikne resultatata i dei ulike distrikta. Ein legg merke til at avlingsnivået er størst på Forus, noe mindre på Voll og minst på Vollebekk.

Det er særst godt samsvar mellom resultatata på Forus og Vollebekk. 22 sortar er felles for desse to stadene. Totalavlinga pr. år er vist grafisk i figur 5, korrelasjonskoeffisienten $r = + 0.82^{***}$.

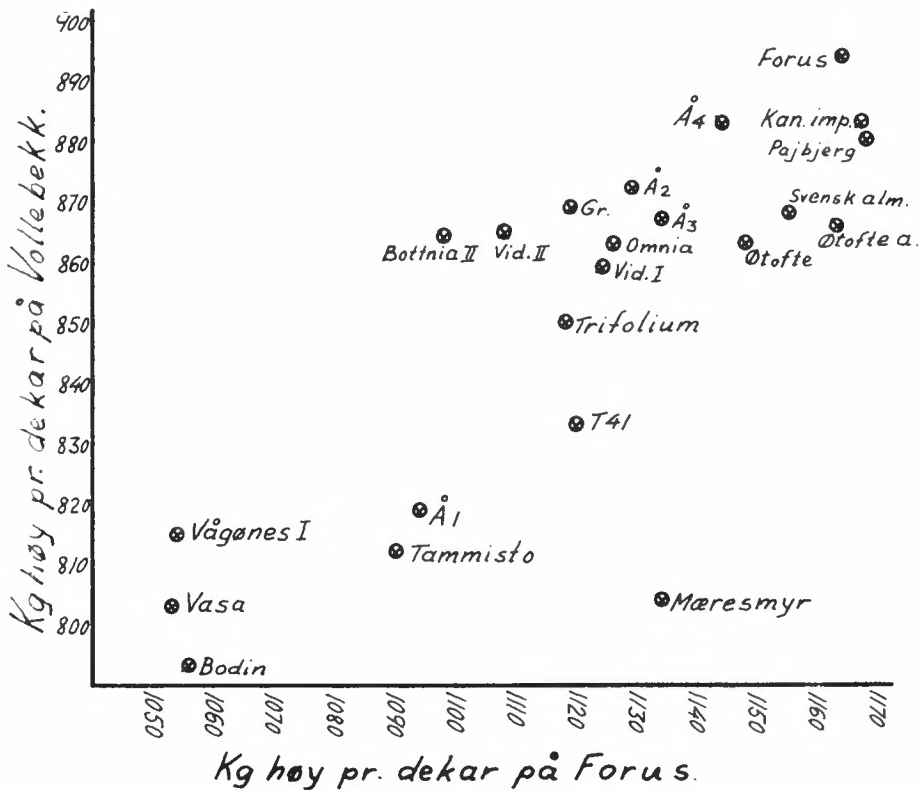


Fig. 5. Kg høy pr. dekar på forsøksgardane Vollebekk og Forus.

Det er derfor stort sett slik at dei beste sortane på Forus og har vore dei beste på Vollebekk. Det er særleg sorten Mæresmyr som skil seg ut. Den har gitt stor avling på Forus, men lita avling på Vollebekk. Den har elles vore prøvd i svært lite omfang, og resultatane er derfor svakt underbygd. Sortane Forus, Kanadisk import og Pajbjerg står blant dei aller beste i begge distrikta. Å 4 og Grindstad har hevda seg noe betre på Vollebekk enn på Forus. Dei nord-norske Bodin og Vågønes I og dei finske Vasa og Tammisto har gitt svært små avlingar på begge plassane. Det same gjeld Å 1. Bottnia II har gitt lita avling på Forus, og sjølv om den har stått relativt bra på Vollebekk, er det liten grunn til å leggja særleg vekt på det da den har vore prøvd svært lite der.

Samanhengen mellom resultatane frå Trøndelag og Sør-Norge er ikkje fullt så god, men den viser stort sett same tendensen. Det er særleg sortar med nordleg opphav som skil seg ut. Engmo, Bodin og Vasa har alle gitt tydeleg betre avling i Trøndelag enn i Sør-Norge. Ein legg merke til at Å 2 har stått betre i Trøndelag enn på Vollebekk og Forus. Kanadisk import har også i Trøndelag gitt svært stor totalavling. På alle dei stadene den er prøvd, har den gitt særleg god gjenvekst og er i så måte den beste.

VII. Samandrag

Denne meldinga tek med sortsforsøk med timotei utført ved Statens forsøksgard Forus, Institutt for plantekultur ved Norges Landbrukshøgskole og Statens forsøksgard Voll. Forsøka ved Forus er anlagt i perioden 1947—61 og med 31 felt, forsøka ved Institutt for plantekultur er anlagt i perioden 1948—61 og med 19 felt og forsøka ved Voll er anlagt i perioden 1956—61 og med 12 felt. Det er vanlegvis tatt to haustingar kvart år. Forsøka ved Forus og Institutt for plantekultur har vore tre-årige, mens dei ved Voll for det meste har vore to-årige. Til og med hausteåret 1962 er med i denne meldinga, og resultat av forsøk som framleis er i gang, er tekne med i det omfang som resultatane ligg føre. Det er prøvd 36 sortar, og omfanget av prøvinga ved dei ulike stasjonane går fram av tabell 1.

Forsøka ved Forus har for det meste lege på sjølve forsøks garden og kan derfor snautt gjelde for fjellbygdstroka i dei områder som høyrer under forsøks garden Forus sitt distrikt. For bygder med om lag same vekstvilkår som forsøks garden høver dei danske sortane Pajbjerg og Øtofte A. Under slike vilkår har også Kanadisk import og sorten Forus vist seg å vera like gode som dei danske. Noen få lokale forsøk i høgtliggjande bygder tyder på at desse stroka krev andre sortar som er meir hardføre. Sjølv om det bare er tre forsøk ein har å byggja på, synest dei nord-norske sortane Bodin og Engmo å stå best i fjellbygdene på Vestlandet og Sørlandet.

Alle forsøka ved Institutt for plantekultur har lege på forsøks garden Vollebekk, og resultatane kan derfor bare gjelde for flatbygdene på Austlandet. Av norske sortar har Forus gitt størst avling. Foredlingsnumret Å 4 har også hevda seg godt, men er ennå prøvd i lite omfang. Enkelte av dei andre norske sortane som har vore med, er om lag jamngode med Grindstad. Fleire utanlandske sortar har vore på høgd med Grindstad i forsøka på Vollebekk. Det gjeld dei danske sortane Pajbjerg og Øtofte A, dei svenske Favör, Omnia og Vanadis og dei to kanadiske Climax og Kanadisk import. Pajbjerg og Kanad-

isk import gir særleg god gjenvekst. Dei nord-norske sortane og dei fnske Tammisto og Vasa har alle gitt tydeleg mindre avling enn Grindstad.

Forsøka ved Voll er utført på forsøkgarden og på spreidde felt i distrikta, men felta har lege bare på flatbygdene og dei lægre dalbygder i Trøndelag der det sjeldan er vanskar med overvintringa. Dessutan har det vore eitt felt i Møre og Romsdal. Det er relativt små skilnader mellom sortane i total avling. Forsøka viser elles at den totale høvavlinga for dei ulike sortane er avhengig av tidspunktet for 1. slått. Ved tidleg 1. slått (silostadiet) har sortar frå Austlandet og dansk timotei gitt størst avling. Dersom 1. slått blir utført i første delen av juli, får ein om lag same avling ved å bruke sortar frå Austlandet eller Trøndelag. Blir haustinga utført seinare (siste halvdel av juli), er nord-norske eller andre sortar frå Nord-Skandinavia meir tevlefør med trøndske sortar. Ved så sein 1. slått vert det ikkje nemnande håslått.

I forsøka på Forus og Voll er det utført observasjonar over legdeprosent, og det er funne skilnader mellom sortane i så måte. Ved forsøka på Voll er det dessutan utført analysar av trevleinnhald, og det er tendens til at dei stråstive sortane har høgt trevleinnhald.

I forsøka på Voll er innhaldet av karotin og klorofyll i noen sortar bestemt både ved 1. og 2. slått. Dansk timotei har minst innhald av både karotin og klorofyll, medan nord-norsk timotei har mest. Det er ei jamn stigning i karotin- og klorofyllinnhald etter som sortane har meir nordleg opphav. Det er funne god positiv samanheng mellom karotin- og klorofyllinnhald.

Omkring 1950 var det ved Institutt for plantekultur samla inn ei rekkje gards- eller lokalsortar frå ulike distrikt i Sør-Norge og i Trøndelag. Det gjeld i alt 27 frøparti som har vore dyrka på same garden i lange tider. Desse har vore prøvd i forsøk på Vollebekk. I samanlikning med Grindstad har dei aller fleste gitt mindre avling enn denne. Noen få er om lag jamngode med Grindstad, men ingen er tydeleg betre.

VIII. Summary

This report deals with variety testing of timothy (*Phleum pratense*) conducted at three different locations in Norway: 1) State Experiment Station Forus, 2) Farm Crop Institute, Agricultural College of Norway and 3) State Experiment Station Voll. The experiments at Forus were carried out during the years 1947—62 and comprised 31 field trials. The experiments at the Farm Crop Institute were carried out during the years 1948—62 and comprised 19 field trials. The experiments at Voll were carried out during the years 1956—62 and comprised 12 field trials.

The experiments at Forus and the Farm Crop Institute had three years duration of the ley, while duration of the ley at Voll was two years. Generally the crop has been harvested twice each year. 36 different varieties have been tested. Most of them are Norwegian or from the other Scandinavian countries. In addition one Russian and two Canadian varieties were included in the experiments. Table 1 gives a survey of the varieties and the number of field trials at the different locations. In all trials the varieties were sown in a mixture with red clover.

The State Experiment Station Forus is located in the south-western part of Norway where the winter generally is mild. Most of the trials have been

conducted at the experimental farm where the winter survival of the plants is good. For this district the varieties Pajbjerg, Øtofte A, Forus and Canadian Common are recommended. A few local field trials in the mountain valley areas indicate that these districts need varieties which are more winterhardy. The varieties Engmo and Bodin from North-Norway seems best suited to these districts.

All trials at the Farm Crop Institute have been located at the experimental farm Vollebekk, and the results are therefore only valid for the lower areas in the south-eastern part of Norway. The Norwegian variety Forus has given the highest total yield of all the varieties tested. The bred variety Å 4 from the Farm Crop Institute has also given promising results, but it has to be tested in more trials. The local variety Grindstad which is generally recommended for this district, has also given good yield, but several foreign varieties have yielded about the same. These are the Danish varieties Pajbjerg and Øtofte A, the Swedish varieties Favør, Omnia and Vanadis and the Canadian varieties Climax and Canadian Common. Pajbjerg and Canadian Common have their advantage in very good aftermath growth.

The trials at Voll have been conducted both at the experimental farm and as local field trials at places in the counties North-Trøndelag, South-Trøndelag and Møre og Romsdal where the winter survival of the plants generally is good. There are relatively small differences in total yield between the different varieties. But the total yield is greatly influenced by the time of the first cutting. When cutting the grass at an early stage for silage, timothy from South-East Norway is recommended for use in these districts. If the first cut is taken in the early part of July, approximately the same total yield is obtained when using timothy varieties from South-East Norway or from Trøndelag. By late cutting (last part of July) timothy from North-Norway, North-Sweden, North-Finland or Trøndelag should be preferred. At this late cutting there will hardly be any aftermath.

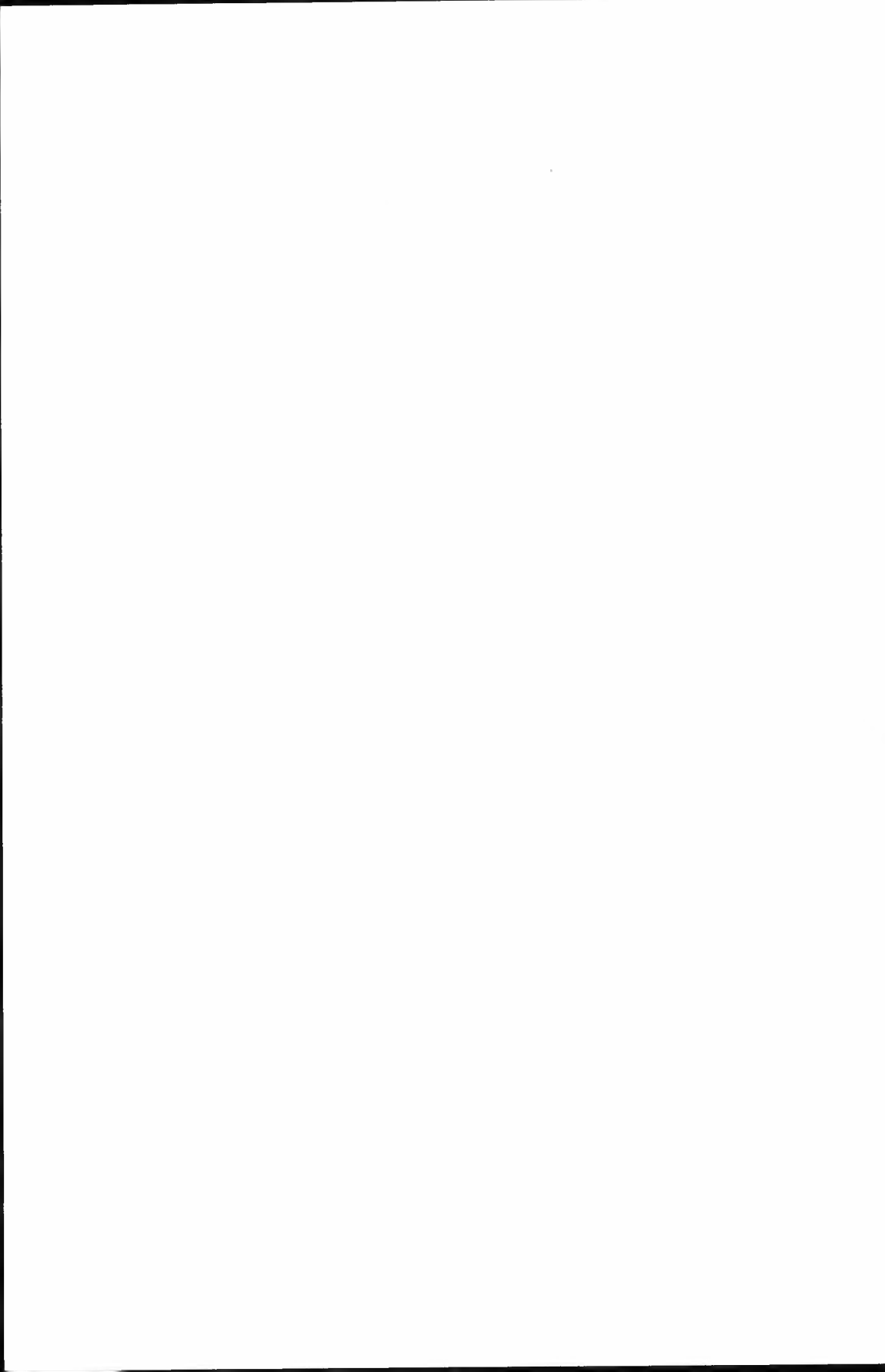
The trials at Forus and Voll included observations of lodging and differences were found between varieties in this respect. In the trials at Voll analyses of crude fiber were taken, and the results indicate that resistance to lodging corresponds with high content of crude fiber.

Analyses of the content of carotene and chlorophyll have been conducted of some varieties in the trials at Voll for both first and second cut. Danish timothy had the lowest content of both carotene and chlorophyll while timothy from North-Norway had the highest content. The content of carotene and chlorophyll seems to increase as the varieties have more northerly origin. It is good positive correlation between the content of carotene and chlorophyll.

At the Farm Crop Institute a great number of local varieties have been collected from different districts in South-Norway and Trøndelag. The collection comprises 27 seed samples which have been grown on the same farm or in the same district for very long time and are therefore adapted to the specific condition in the district. These local varieties have been compared with Grindstad which is the variety most commonly used in South-Norway. Most of them yielded less than Grindstad, but some were about equal to this variety.

IX. Litteratur

1. ARNEMO, B. 1961. Resultat av stamförsök med timotej i norra Sverige år 1959 og 1960 (nordfennoskandisk plan). Stensilert meld. fra Statens Jordbruksförsök, Norrlandsavd.
2. EIKELAND, H. J. og B. OPSAHL. 1953. Stamme- og såmengdeförsök med timotei i blanding med klöver 1946—52. Forskn. Fors. Landbr. 4, s. 423—438.
3. ELIASSON, S. og E. HELLBO. 1959. Beskrivande rikssortslista. Statens Jordbruksförsök, Särtryck och småskrifter nr. 117 Uppsala, 83 s.
4. NISSEN, Ø. 1960. Testing hay varieties of grasses as spaced plants, in a pure stand or in a mixture with a legume. Proc. of the Eight International Grassland Congress. pp. 310—313.
5. PESTALOZZI, M. 1960. Försök med timotei i Nordland. Forsk. Fors. Landbr. 11, s. 607—633.
6. PESTALOZZI, M. 1962. Valg av timoteistanme. Norden nr. 7 s. 245—246.
7. SOLBERG, P. 1961. Engvekster dyrket i blanding og i reinbestand. Forsk. Fors. Landbr. 12, s. 375—400.
8. STEVENS, W. L. 1948. Statistical analysis of a non-orthogonal tri-factorial experiment. Biometrika 35, pp. 346—367.
9. VESTAD, R. 1953. Norske timoteistammer og stammeförsök i forskjellige landsdeler. Forskn. Fors. Landbr. 4, s. 55—78.
10. WREDIN, A. 1962. Resultat av sortsförsök med timotej i norra Sverige år 1961 (nordfennoskandisk plan). Stensilert meld. fra Statens Jordbruksförsök, Norrlandsavd.
11. YATES, F. 1952. Sampling methods for censuses and surveys. London. pp. 137—141.
12. ØSTGÅRD, O. 1959. Försök med timoteistammer. Forsk. Fors. Landbr. 10, s. 265—273.



I redaksjonen 14. 3. 1964

POTETFORSØK PÅ OPPLANDENE 1945—1962

Potato Trials in Hedmark and Oppland

AV
STEIN FROGNER

INNHOOLD

	Side
1. Innledning	312
2. Opplysninger om forsøkene	312
Fordeling av feltene	312
Sorter og nummersorter som er prøvd i forsøkene	313
Forsøksplaner	317
Jordart	317
Forgrøde	317
Sette- og høstetid	318
Gjødsling	318
Avlingsnivået	319
3. Resultater av sortforsøkene	320
Aktuelle industri- og matpoteter	320
Fôr- og fabrikkpoteter	320
Kombinerte mat-, fôr- og fabrikkpoteter	322
Matpoteter	323
Samspill	323
Forsøk med matpoteter i dalbygdene	325
Lite aktuelle og utgatte sorter	326
4. Litt om potetsortenes sjukdomsresistens og sunnhetstilstand	327
Tørråte på riset og sjuke knoller	328
Tørråteangrep på riset	328
Prosent sjuke knoller	329
Konklusjon	329
Skurv	329
Viroser	330
5. Matkvalitet	330
6. Gruppering etter settetid	331
7. Sortenes intensivitet	333
8. Vurdering av sortresultatene	333
Fôr- og fabrikkpoteter	333
Kombinerte mat-, fôr- og fabrikkpoteter	334
Matpoteter	335
9. Sammendrag	336
10. Summary	337
11. Litteratur	339

1. Innledning

Siste fullstendige melding om sortforsøk med poteter på Opplandene kom i 1944 (7). I perioden 1945 til 1962, som denne meldinga omfatter, er det prøvd en lang rekke sorter av både norsk og utenlandsk opprinnelse, dessuten noen nyere, ikke markedsførte foredlingsorter fra *prof. dr. A. P. LUNDEN, Institutt for plantekultur, Norges Landbruks-høgskole*. Denne meldinga behandler i første rekke de mest aktuelle og prøvde sortene. Når det gjelder sorter av mindre interesse, vil en bare gi de viktigste avlingsdata uten å gå nærmere inn på sortene.

Da forsøksmaterialet var meget uortogonalt, ble det beregnet etter STEVEN's (15) iterasjonsmetode. *Institutt for plantekultur, Norges Landbruks-høgskole*, har hjulpet til med å få disse beregningene utført på elektronisk datamaskin, og jeg vil her takke for det. Likeså vil jeg rette en takk til *prof. dr. A. P. LUNDEN* for all hjelp vedrørende sortoversikten.

Når det gjelder været i forsøksperioden, vil en her vise til melding nr. 54 fra Møystad (8).

2. Opplysninger om forsøkene

Fordeling av feltene

Tabell 1 gir en oversikt over feltenes fordeling på de enkelte distrikter. Med Glommadalforet forstås her den østlige del av Hedmark fylke, fra Alvdal i nord til Eidskog i sør. Størsteparten av feltene innen dette distriktet har ligget i Solør og Odalen. Med Gudbrandsdalen mener en i denne forbindelse området sør for Vinstra. Vest-Oppland omfatter foruten Hadeland, Land og Toten også Vardal, Biri og Snertingdalen i denne oversikt. Da det har vært få felter på Hadeland og Land, dominerer følgelig Mjøstraktene fullstendig i feltantall.

Tabell 1. *Potetsortforsøk 1945—1962. Feltenes fordeling på de enkelte distrikter innen forsøksgardens område.*

År	Hedemarken	Glommadalforet	Vest-Oppland	Gudbrandsdalen	I alt
1945	5	1	2	2	10
1946	5	1	2	1	9
1947	5	1	2	1	9
1948	5	6	2	1	14
1949	5	6	2	1	14
1950	5	5	2	1	13
1951	5	2	2	1	10
1952	5	1	3	1	10
1953	5	1	3	1	10
1954	9	6	3	7	25
1955	7	7	2	3	19
1956	8	5	4	2	19
1957	7	4	3	2	16
1958	7	6	2	2	17
1959	6	4	1	2	13
1960	6	4	0	1	11
1961	6	3	3	1	13
1962	6	2	0	1	9
Sum	107	65	38	31	241

I middel har Møystad årlig hatt 13—14 sortforsøk med poteter, forsøks-gardens A-felter medregnet. Tabellen viser videre at antall felter var størst i midten av 1950-årene.

Bortsett fra et felt med helt nytt potetmateriale, har Møystad som regel hatt 2—3 felter årlig på forsøks-garden, herav ett regulært A-felt med de mest aktuelle samt nye lovende sorter. Faste forsøkssteder utenom forsøks-garden, dvs. steder som har hatt potetsortforsøk i en årrekke, har vært *Storhove* landbruksskole, *Fåberg*, *Oppland småbruks- og hagebruksskole*, *Valle*, *Ø. Toten*, *beiteforsøksgarden Apelsvoll*, *Ø. Toten*, *Storsteigen* landbruksskole, *Alvdal*, *Glåmdal jord- og skogbruksskole*, *Sæter*, *Vinger*, *Blæstad* landbruksskole, *Vang* og *Jønsberg* landbruksskole, *Romedal*. Disse faste forsøksstedene vil senere bare bli nevnt med gardsnavn.

Av andre som Møystad har samarbeidet med i forbindelse med potetsort-forsøk, skal nevnes *de stedlige herredsagronomer*, *Hveem* forsøks- og stamsæd-gard, *Ø. Toten*, *Hedmark forsøksring* og *Solør-Odal Bondelags forsøksring*. Sistnevnte forsøksring har i de senere årene også stått for feltene på *Sæter*.

Sorter og nummersorter som er prøvd i forsøkene

Tabell 2 viser hvilke sorter og nummersorter som er prøvd i forsøks-perioden. Så langt det har vært mulig, inneholder tabellen opplysninger om sortenes avstamning, foredler, foredlingsinstitusjon eller firma og hvor og når de er markedsført.

Tabell 2. *Opplysninger om sorter og nummersorter.*

Sort eller nummersort	Avstamning	Foredler — foredlingsinstitusjon	Hvor og når markedsført
Ackersegen	Hindenburg × Allerfrüheste gelbe	Kartoffelzucht Böhm (nå: Sultingen, Vest-Tyskland)	Tyskland, 1929
Adelheid	Frøplante × Tiger	v. Zwehl, Oberarnbach, Bayern, Vest-Tyskland	—→— 1950
Alpha	Paul Krüger × Preferent	Dr. J. C. Dorst, Friese Mij. van Landbouw, Leuwarden	Nederland, 1925
Anna	Ackersegen × Gamal svensk röd	Sveriges Utsädesförening, Svalöf	Sverige, 1947
Aquila	Konsuragis × (((Polanin × Ef-stamme) × Jubel) × Hindenburg]	K. O. Müller & Borger, Biol. Reichsanst., Berlin-Dahlem	Tyskland, 1942
Arran Victory	Frøplante fra Suttons Abundance	Donald Mc Kelvic, Skottland	Storbritannia, 1918
Binje	Munstersen × Fransen	K. L. De Vries	Nederland, 1910
Capella	Edda × [Industrie × (Ef-stamme × Polanin)]	Dr. H. Lembke, Malchow, Øst-Tyskland	Tyskland, 1943
Carnea	4008/25 × Hindenburg	K. von Kamecke, Streckentin, Pommern (nå: Böstlingen, Vest-Tyskland)	Tyskland, 1938
Cellini	Industrie × Jubel	Pommersche Saatzaucht, Uelzen, Vest-Tyskland	—→— 1928
Condor	P. H. 155 × P. H. 43	Kartoffelzucht Paulsen & Hölscher, Burs-Arneberg bei Stendal	—→— 1937
C. × 737 pl. 579	Carnea × (Doon Star × Ås) pl. 737	Dr. A. P. Lunden, Inst. for plantekultur, N.L.H.	Ikke markedsført
Dianella	Procentragis × Pepo	K. von Kamecke, Streckentin, Pommern (nå: Böstlingen, Vest-Tyskland)	Tyskland, 1940
Deodara	Deutsches Reich × Jubel	—→—	—→— 1913
DS × Ås pl. 1006	Doon Star × Aspotet	Dr. A. P. Lunden, Inst. for plantekultur, N.L.H.	Ikke markedsført
Early Puritan	Frøpl. eller mutasjon fra Beauty of Hebron	E. L. Coy	Tyskland, 1940
Edzel Blue	Ukjent	En gammel landsort fra distriktet Edzell, Forfar, Skottland	—→—
Eigenheimer	Blauwe Reuzen × Fransen	G. Veenhuizen	Nederland, 1893
Elsa	Alpha × Svalöf 19149	Sveriges Utsädesförening, Svalöf	Sverige, 1948
Epicure (Selma)	Magnum Bonum × Early Regent	J. Clark, Christchurch, Hants., England	Storbritannia, 1897
Eva	King George V × Böhms Mittelfrühe	Sveriges Utsädesförening, Svalöf	Sverige, 1950
Falke	Wildtrasse × Kultursorter	v. Moreau, Schönach, Schaffhöfen	1943
Flämningstärke	Rode Star × Alpha	v. Lochow, Petkus	Nederland, 1930
Furore	073 × 0120	Dr. J. C. Dorst, Friese Mij. van Landbouw, Leuwarden	Tyskland,
General Cronje		Richter, Gardelegen	

Tabell 2 (forts.)

Sort eller nummersort	Avstamning	Foredler — foredlingsinstitusjon	Hvor og når markedsført
Cineke	Ultimus × Record	S. Loman, Eeserveen	Nederland, 1950
Jaakko	Eigenheimer × Goldwährung	Maatalouden tutkimuskeskus Kasvinjalostuslaitos, Jokioinen	Finnland, 1951
Johanna	Ackersegen × Bodenkraft	Kartoffelzucht Böhm, Sültingen	Tyskland, 1941
Jubel	Victoria Augusta × frepl. 78/92	Richter, Gardelegen	—) —) 1908
Jøssing	Louis Botha × Jubel	Dr. A. P. Lunden, Inst. for plantekultur, N.L.H.	Norge, 1946
Kaptah	Robusta × Flava	Börge Jacobsen, Kartoffelfondens Foredlingsstation Vandel	Danmark, ca. 1961
Kers Pink	Fortyfold × Smith's Early	J. Henry, Cornhill, Banff., Skottland	Storbritannia, 1907
Kers Pink Kvit	Knollfargemutant fra Kers Pink	Statens forsøksgard Forus, Jæren	Ikke markedsført
King Edward VII	Ukjent	J. Butler, Scotter, Linc.shire, England	Storbritannia, 1902
King George V	—) —)	—) —)	—) —) 1911
Magnum Bonum	Early Rose × Patersons Victoria	J. Clark, Christchurch, Hants., England	—) —) 1876
Mandel	Gammel landsort	—) —)	—) —)
Maritta	Weihenstephanerfreplante × Mittelfrühe	von Zwehl, Oberarnbach, Bayern, Vest-Tyskland	Tyskland, 1947
Marius	Reichskanzler × Goodrich	Dolkovski, Polen	Polen, 1893
Marius II	Mutasjon uttatt av Marius	Statens forsøksgard Forus, Jæren	Norge
Mira	Capella × B.R.A. 9089	Dr. H. Lembke, Malchow, Øst-Tyskland	Tyskland, 1952
Monica	Wildrasse × P. 30	von Pfetten, Niederarnbach, Vest-Tyskland	—) —) 1943
Möwe	Preussen × Seydlitz	Dr. Reichert, Saatzwirtschaft Jamekow, Dramburg, Pommern	—) —) 1940
Oda	Tyske foredlingsorter	Winsener Geest, Garlstorf	—) —) 1951
Panther	B.R.A. stamme × Tiger	von Moreau, Schönsch, Schafhöfen	—) —) 1947
Parnassia	Deutsches Reich × Jubel	K. von Kamecke, Streckentin, Pommern	—) —) 1913
Paul Wagner	Industrie × Jubel	(nå: Böstlingen, Vest-Tyskland)	—) —) 1928
Pimpnel	Populair × (Bravo × Alpha)	Pommersche Saatzwucht, Uelzen, Vest-Tyskland	Nederland, 1953
Prestkvern	Kers Pink × Jubel	C. S. Mulder, Warfium	Norge, 1938
Prisca	Industrie × Parnassia	Dr. A. P. Lunden, Inst. for plantekultur, N.L.H.	Tyskland, 1932
Ringerikspotet	Antagelig en gammel lokalsort	R. Pohl, Mehlebeck	—) —)
Robusta	Wildrasse × Kultursort	von Pfetten, Niederarnbach, Vest-Tyskland	—) —) 1941
Roswitha	Wildrasse × (P. 14 × 72 J 130)	Saatzwirtschaft Wöllershof, Wöllershof	—) —) 1942
Saga	Sagerud × Jubel	Dr. A. P. Lunden, Inst. for plantekultur, N.L.H.	Norge, 1948

Tabell 2 (forts.)

Sort eller nummersort	Avstamning	Foredler — foredlingsinstitusjon	Hvor og når markedsført
Sharpes Express	Ukjent	Ch. Sharpe, Linc. shire, England	Storbritannia, 1901
Sickingen	Pepo × Centifolia	Pommersche Saatucht, Uelzen, Vest-Tyskland	Tyskland, 1928
Sirtema	(Tinwald Perfection × Berlikumer Geeltje) × Frøhmølle	Dr. J. C. Dorst, Friese Mij. van Landbouw, Leuwarden	Nederland, 1951
Spatz	Capella × B.R.A. stamme D. 79	A. Mengdehl, Institut für Pflanzenzüchtung, Gross-Lüsewitz, Øst-Tyskland	Tyskland, 1958
Standard	King George V × Venus	D. Linland, Statens forsøksgard Forus, Jæren	Norge, 1947
Star	Capella × Aquila	A. Mengdehl, Institut für Pflanzenzüchtung, Gross-Lüsewitz, Øst-Tyskland	Tyskland, 1955
Stärkereiche I	Alma × Model	Nordost Saatuchtanstalt, Königsberg	—»— 1929
Stärkeragis	Ragis nr. 3333 × Orange	Ragis Kartoffelzücht, Muhlendorf, Pommern (nå: Lüneburg, Vest-Tyskland)	—»— 1933
S × 737 pl. 33	Saga × (Doon Star × Ås) pl. 737	Dr. A. P. Lunden, Inst. for plantekultur, N.L.H. C. Veenhuizen	Ikke markedsført
Ultimus	Rode Star × Pepo	Archibald Findlay, Auchtermuchty, Skottland	Nederland, 1935
Up to date (Graham)	Paterson Victoria × Blue Don	K. von Kamecke, Streckentin, Pommern	Storbritannia, 1894
Urtica	Brennragis × Jubel	(nå: Böstlingen, Vest-Tyskland)	Tyskland, 1947
Virginia	Sol. demissum hybrid × Flava	Ragis, Lüneburg, Vest-Tyskland	—»— 1950
Voran	Kaiserkrone × Herbstgelbe	Raddatz, Pommern (nå: Scharnhorst bei Celle, Vest-Tyskland)	—»— 1931
Wekaragis	Beseler × Thides Kuckuck	Ragis, Muhlendorf, Pommern	—»— 1928
W & Ås Rød	Wohltmann × Åspotet	Dr. A. P. Lunden, Inst. for plantekultur, N.L.H.	Ikke markedsført
Åspotet	Hindenburg × Centifolia	—»—	Norge, 1934
pl. 4	Wohltmann × Åspotet	—»—	} Ikke markedsført
pl. 8	—»—	—»—	
pl. 61	—»—	—»—	
pl. 737	Doon Star × Åspotet	—»—	

Forsøksplaner

Forsøkene ble lagt som blokkforsøk, før 1948 med 3 og senere med 4 gjentak. En serie forsøk med matpotetsorter som startet i 1953, ble anlagt etter Youden Square plan ($t = 7$, $k = 4$ og $r = 4$). Fra og med 1958 ble de mer omfattende forsøk anlagt som balansert lattice ($t = 9$, $k = 3$ og $r = 4$).

Jordart

Vi har opplysninger om jordarten for 220 av de 241 forsøkene som er anlagt. I tabell 3 er feltene innen hvert distrikt gruppert etter den oppgitte jordarten. I Glommadalføret og Gudbrandsdalen dominerer felter med moldblandet sandjord, mens jordarten på de fleste forsøksfelter på Hedemarken og Vest-Oppland har fått karakteristikkene mold- og leirholdig silur-moréne.

Da beskrivelsen av jorda på forsøksfeltene er utført av forskjellige feltstyrere, varierer graden ved klassifikasjon av mekanisk sammensetning og moldinnhold noe, men stort sett skulle tabellen gi et tålelig bra bilde av jordarten. Entydigheten innen distrikter støtter forsåvidt denne oppfatning.

Tabell 3. Opplysninger om jordart. Feltene ordnet distriktsvis.

Distrikt	Jordart	Antall felt
Glommadalføret	Mold- og leirholdig sandjord	5
	Moldholdig til moldrik finsand	29
	Moldholdig morenejord	9
	Myrjord	1
	Mojord, kvabb og koppjord	12
Gudbrandsdalen	Mold- og leirholdig sandjord	16
	Moldholdig til moldrik finsand	12
	Myrjord	1
Hedemarken	Moldholdig leirfri sandjord	8
	Moldholdig til moldrik leirholdig morenejord	9
	Mold- og leirholdig silur morenejord	80
	Moldrik leir og svartjordblandet morenejord	8
Vest-Oppland	Moldholdig leirfri sandjord	6
	Moldholdig skjor leire	3
	Mold- og leirholdig silur morenejord	21

Forgrøde

En har opplysninger om forgrøden til 190 forsøksfelter. De fordeler seg slik:

Korn	135 felter
Eng og grønnfôr	16 felter
Poteter	17 felter
Rotvekster	17 felter
Erter eller grønnsaker	4 felter
Brakk	1 felt

Som i forrige forsøksperiode (7) dominerer kornet fortsatt helt som forgrøde til poteter. Av kornet utgjorde vårhvete eller høstsæd hele 40 %.

Sette- og høstetid

Som kjent er bygdene langs Glomma med tilliggende distrikter meget sene om våren. Dette skyldes nok delvis det kalde luftdraget som følger Glomma og bielver samt elvas innflytelse på grunnvannsspeilet, og noen ganger flomskade. Delvis skyldes det jordarten, hvis tekstur og struktur er sterkt varierende. Enkelte steder kan det være tidlig, men stort sett oppvarmes jorda her meget langsomt. Møjord og finsand har relativ stor vasskapasitet og kapillær ledningsevne. Dette gir kald jord om våren med sen teleløsning, men til gjengjeld er den tørkesterk i veksttida.

Tabell 4. Opplysninger om sette- og høstetid i forsøksgardens enkelte distrikter.

Distrikt	Settedato middel	Variasjon	Høstedato middel	Variasjon
Glommadalforet	28/5	6/5—13/6	30/9	13/9—26/10
Gudbrandsdalen . . .	19/5	9/5— 1/6	28/9	11/9—13/10
Hedemarken	22/5	9/5— 2/6	27/9	15/9—16/10
Vest-Oppland	22/5	8/5— 3/6	27/9	10/9—24/10

Den midlere settedato for Glommadalforet har i denne perioden vært 28. mai, men variasjonen er stor. De øvrige distrikter har gjennomsnittlig satt potetene ca. 1 uke tidligere. Sammenligner en settetidene her med forrige periode, 1938—1944 (7), viser det seg at potetene blir satt 2—4 døgn senere nå enn for 20—25 år siden. En mulig forklaring til denne forskyvning er at mai måned i forrige periode ble karakterisert som tørr og middels varm. Middelnedbøren i mai var da 27 mm mot 41 mm i denne perioden.

Høstetida er omtrent lik for alle distrikter. Variasjonen er størst i Glommadalforet og Vest-Oppland.

Gjødsling

For å få noe greie på gjødslingsintensiteten i de forskjellige distrikter er det i tabell 5 ført opp middeltall for mengdene av de tilførte næringsstoffer. Fullgjødselmengder og eventuelle tilskudd av annen handelsgjødsel er omregnet til de i tabellen nevnte handelsgjødselslag. Det foreligger opplysninger om gjødslinga på 208 forsøksfelter.

Sammenholdt med resultatene av forsøksgardens gjødslingsforsøk (9) tilsvarende mengdene av nitrogen pr. dekar som er brukt i sortforsøkene, noenlunde de mengder vi anbefaler for poteter. Det gjelder både for handelsgjødsel som eneste nitrogenkilde (30—40 kg kalkkammonsalpeter), eller sammen med 3—4 tonn husdyrgjødsel (15—20 kg kalkkammonsalpeter).

Som tilskudd til husdyrgjødsel har 15—20 kg superfosfat pr. dekar som regel vært tilstrekkelig, men større mengder gjør sikkert ingen skade. Uten husdyrgjødsel har mengdene av fosforgjødsel vært omtrent det vi anbefaler på grunnlag av gjødslingsforsøk (40—50 kg superfosfat pr. dekar).

For kalium viser våre gjødslingsforsøk at en ikke bør gi noe tilskudd til 3—4 tonn husdyrgjødsel. De mengdene som er brukt i sortforsøkene har derfor neppe vært nødvendige, og har kanskje vært direkte avlingsnedsettende. Uten husdyrgjødsel har 15—20 kg kaliumsulfat pr. dekar som regel vært tilstrekkelig. De mengdene som er brukt i Gudbrandsdalen og Glommadalforet er derfor i høgeste laget.

Tabell 5. *Midlere gjødselmengde i kg pr. dekar, ordnet distriktvis.*

Distrikt	Antall felt	Kalksalpeter	Superfosfat	Kalium-sulfat 41 %	Naturgjødsel	Tvag HI
Glommadalføret	12	53	60	28		
	25	28	35	19	4 800	
	6		28	14	5 000	
	1	20			5 000	
	2				5 000	
Gudbrandsdalen	4	48	51	35		
	16	29	27	16	4 500	
	1	26	30		7 000	
	1	10		10	3 500	
	3		28	22	9 200	
	4			7 000		
Hedemarken	18	36	41	18		
	73	24	20	11	3 500	
	3	28	26		3 700	
	2	15		15	3 700	
	2		22	10	7 000	
	1		132		4 200	
	1			7 000		
Vest-Oppland	11	53	53	23		
	11	30	31	17	4 600	
	3	33	38	20		11
	1	10	50		7 000	
	2	30		13	3 800	
	2		40	18	4 200	
	2		25		5 600	
	1			7 000		

Avlingsnivået

Da det ofte diskuteres om avlingsnivået er sunket etter at traktoren for alvor ble satt inn i jordbruket, er det av interesse å sammenligne avlingsnivået idag med tidligere perioder (2) (7). Tallene i tabell 6 stammer bare fra Møystad. Jubel og Parnassia er de eneste sortene som har vært med hele tiden, og en har satt opp middeltallene for de to sortene fordelt på 6 perioder i årene 1932—1962. Traktoren ble her tatt i bruk i slutten av 1940-årene.

Tabell 6. *Gjennomsnittsavlinger for 2 sorter i årene 1932—1962 på Møystad.*

Periode	Jubel			Parnassia		
	Kg pr. dekar		% Torrstoff	Kg pr. dekar		% Torrstoff
	Knoller	Torrstoff		Knoller	Torrstoff	
1932—1936	3 367	754	22.4	3 156	773	24.5
1937—1941	3 500	788	22.5	3 192	785	24.6
1942—1946	2 919	636	21.8	2 793	676	24.2
1947—1951	2 497	527	21.1	2 497	597	23.9
1952—1956	3 226	674	20.9	3 182	748	23.5
1957—1962	3 271	716	21.9	3 033	746	24.6
Middel	3 130	682	21.8	2 976	720	24.2

Tabell 6 viser at det er forskjell mellom periodene, men noen tydelig reduksjon av avlingene forekommer ikke. Når det gjelder været og årvariasjonens innflytelse, vises det til melding nr. 54 (8). I den hensikt å få en mer direkte sammenligning, satte en opp første og siste tiårsperiode i forhold til hverandre. Derved ble de siste krigsårene med dårligst gjødsling koblet ut. En fant imidlertid ingen sikker forskjell mellom periodene.

3. Resultater av sortforsøkene

Av praktiske grunner er forsøksmaterialet delt i flere deler. Den første og viktigste delen omfatter de ordinære sortforsøk med industri- og matpoteter. — Da det av dette materialet videre er funnet at sortenes avkastningsevne er ulik på de forskjellige steder forsøkene er utført, har en deretter behandlet samspillet mellom sort og sted. Den tredje delen omhandler forsøk med matpotetsorter hovedsaklig i dalbygdene og høgereliggende trakter. Til slutt er det satt opp en kort oversikt over mindre aktuelle eller utgatte sorter.

Aktuelle industri- og matpoteter

Tabell 7 omfatter resultatene for de viktigste industri- og matpotet-sorter for Hedmark og Oppland fylker. For oversiktens skyld er tabellen delt i tre deler som omfatter henholdsvis fôr- og fabrikkpoteter, kombinerte mat-, fôr- og fabrikkpoteter og matpoteter. *Grupperingen er grov og kan for noen sorters vedkommende diskuteres, men stort sett gir den et brukbart bilde av de ulike sorters egenskaper.* De relative avlingene er beregnet i forhold til *Parnassia* som er den mest brukte industripotet i Mjøstraktene. Alle sorter kan her sammenlignes direkte, men resultatene for sorter med få felter og/eller år bør tolkes med varsomhet. — Når intet nevnes ved omtale av de forskjellige sorter, er sortene kreftimmune.

Fôr- og fabrikkpoteter

Mira, Dianella og Urtica har henholdsvis 201, 59 og 50 kg større tørrstoffavling pr. dekar enn *Parnassia*. Dette tilsvarer en meravling pr. dekar i forhold til *Parnassia* på 145, 40 og 33 kg stivelse for de respektive sorter. Det er statistisk sikker forskjell mellom *Dianella* og *Urtica* i forhold til *Parnassia* både med hensyn til knoll- og tørrstoffavling.

Mira har vært prøvd for lite til at det er signifikant forskjell mellom den og *Parnassia*. Da *Mira* utvilsomt er en meget lovende sort, har en derfor tatt med resultatene også fra siste års forsøk, altså 1963. Sammenligner en *Parnassia* og *Mira* fra 9 forsøk fordelt på 5 år, har *Mira* gitt henholdsvis 33 og 28 % større knoll- og tørrstoffavling. Dette utgjør en meravling på vel 1000 kg knoller og 200 kg tørrstoff pr. dekar. Forskjellen er da signifikant med hensyn til begge egenskaper. Da det ikke er funnet samspill mellom sort og år, er denne variasjonsårsak innbefattet i resten som forsøksfeil. *Mira* har vært med i lokale forsøk bare de 2 siste årene.

Ingen av fôr- og fabrikkpotetene har høyere tørrstoffinnhold enn *Parnassia*. Sett fra både jordbruksmessig og industrielt synspunkt er høg tørrstoffprosent en økonomisk fordel. Driftsøkonomisk konkurrerer likevel de noe tørrstofffattigere, men meget folkrige sortene *Mira*, *Dianella* og *Urtica* godt

Tabell 7. Resultater av sortforsøk i Hedmark og Oppland fylker 1945—1962.

Sorter	Ant. år	Ant. felt	Kg pr. dekar		% Tørrstoff	Relativ avling		Sorteringsresultat		
			Knoller	Tørrstoff		Knoller	Tørrstoff	Store 50 mm	Midtels 40—50 mm	Små 40 mm
<i>Før- og fabrikkpoteter:</i>										
1. Parnassia	18	139	2 908	663	22.8	100	100	71	24	5
2. Jubel	18	143	3 039	628	20.7	105	95	63	32	5
3. Dianella	11	62	3 239	722	22.3	111	109	65	28	7
4. Panther	8	8	3 028	652	21.5	104	98	73	22	5
5. Urtica	8	34	3 176	713	22.4	109	108	66	28	6
6. Monica	7	7	2 769	628	22.7	95	95	53	37	10
7. Mira	4	5	3 872	864	22.3	133	130	77	18	5
<i>Kombinerte mat-, før- og fabrikkpoteter:</i>										
8. Åspotet	18	56	2 998	606	20.2	103	91	66	28	6
9. Prestkvern	18	147	2 929	631	21.5	101	95	55	37	8
10. Jessing	16	61	2 791	603	21.6	96	91	62	32	6
11. Saga	16	166	2 936	613	20.9	101	92	66	28	6
12. DS × Åspl. 1006	10	42	3 004	636	21.2	103	96	64	30	6
13. Aquila	9	39	2 945	620	21.1	101	94	59	31	10
14. Maritta	8	30	3 097	661	21.3	106	100	67	27	6
15. Capella	7	7	2 988	655	21.9	103	99	58	31	11
16. Pimpernel	5	13	2 603	587	22.6	90	89	52	37	11
17. S × 737 pl. 33 ..	3	3	2 927	588	20.1	101	89	68	25	7
18. W × Ås, Red ..	4	8	3 038	665	21.9	104	100	43	41	16
19. Ultimus	4	4	3 192	685	21.5	110	103	54	37	9
<i>Matpoteter:</i>										
20. Kerrs Pink	18	144	3 026	618	20.4	104	93	66	27	7
21. Marius	10	35	2 741	580	21.2	94	87	33	53	14
22. Marius II	6	52	2 566	567	22.1	88	86	30	54	16
23. King George V ..	18	56	3 083	596	19.3	106	90	60	33	7
24. Eva	9	48	3 030	574	18.9	104	87	66	28	6
25. Johanna	7	7	3 139	646	20.6	108	97	56	35	9
26. Prisca	7	8	3 056	633	20.7	105	95	65	26	9
27. Condor	5	5	2 820	582	20.6	97	88	67	26	7
28. Virginia	3	4	3 239	583	18.0	111	88	69	25	6
29. Furore	5	5	3 010	625	20.8	104	94	62	30	8
30. Oda	4	4	3 165	635	20.1	109	96	61	29	10
31. Gineke	4	4	3 155	647	20.5	108	98	65	28	7
32. Star	4	5	3 273	692	21.1	113	104	49	35	16
33. Spatz	4	5	3 633	739	20.3	125	111	62	28	10
34. C × 737 pl. 579 ..	2	2	2 860	542	19.0	98	82	65	30	5

med Parnassia. En ser da bort fra de enkelte sorters øvrige dyrkingsegenskaper.

I knollavling konkurrerer foruten de nevnte sorter også *Jubel* og *Panther* godt, men forskjellen mellom sistnevnte og Parnassia er ikke statistisk sikker. *Monica* har meget høy tørrstoffprosent, men for liten knollavling til å hevde seg.

Kaptah er en ny fabrikk-sort som ikke er tatt med i dette sammendraget, da den bare har vært på B-felt i 2 år. Det kan nevnes at sorten i disse foreløpige forsøk har hatt ca. 4 % mindre tørrstoffavling enn *Parnassia*, mens knollavlingen ligger et par prosent over. *Kaptah* er storknollet og meget utsatt for skurv. Sorten later til å ha gode dyrkingsegenskaper, men vil neppe kunne konkurrere med *Parnassia*.

Kombinerte mat-, før- og fabrikkpoteter

Maritta er en sen kombinasjonssort. Den ligger over *Parnassia* i knollavling og konkurrerer også i tørrstoffavling. Tørrstoffprosenten er imidlertid bare middels og knollformen stygg.

W × *Ås, Rød*, er en forholdsvis tørrstoffrik kombinasjonssort som er vel så folllrik som *Kerrs Pink*. Den har altså større avkastningsevne enn *Prestkvern* og *Parnassia*. Når det gjelder tørrstoffavling, ligger den også noe over de nevnte sortene. De 5 feltene i 1963 bekrefter tidligere års forsøk. Den hadde da nøyaktig like stor tørrstoffavling som *Parnassia*, men større knollavling enn både *Parnassia*, *Kerrs Pink* og *Prestkvern*.

Åspotet er ikke skikket som fabrikkpotet, da tørrstoffinnholdet er for lågt. Det er i første rekke en før- og matpotet. Den er variabel, men i middel har den stått forholdsvis godt. På Møystad har den ikke kunnet hevde seg. Den har her ligget henholdsvis 5 og 20 % under *Parnassia* i knoll- og tørrstoffavling. I resten av forsøksområdet har den ligget noe over *Parnassia* i knollavling, men aldri hevdet seg i tørrstoffproduksjon.

Capella er en forholdsvis ny, tørrstoffrik sort som kan stilles i klasse med *Prestkvern* hva knoll- og tørrstoffavling angår. Også sommeren 1963 hevdet den seg godt i relasjon til de markedsførte sorter. Den har imidlertid bare vært med i forsøkene på Møystad.

Aquila, Prestkvern og *Saga* er tre velprøvde kombinasjonssorter som har hevdet seg jamnt bra i forsøkene. I knollavling er det ingen forskjell mellom sortene. *Prestkvern* har produsert mest tørrstoff, men forskjellen mellom den og *Aquila* er ubetydelig. *Parnassia* har imidlertid hatt signifikant større tørrstoffavling enn noen av de tre sortene.

Jøssing konkurrerer hverken som fabrikk- eller matpotet på Opplandene idag. Denne i sin tid lovende kombinasjonssort, er etterhvert blitt helt gjennomsmittet av X-virus, og dette er vel delvis forklaringen til sortens tilbakegang. Den har imidlertid i dette området aldri helt kunnet konkurrere med *Saga* hva avlingstall angår (7). Til tross for sortens forholdsvis høge tørrstoffinnhold, har den tjent ut sin tid i Møystads forsøksdistrikt.

På grunn av sin høge tørrstoffprosent er *Pimpernel* plasert i denne gruppen. Den konkurrerer imidlertid meget dårlig når det gjelder knollavling, og følgen blir liten tørrstoffavling. Forholdet mellom *Parnassia* og *Pimpernel* er uendret, sjøl om en tar med forsøksresultatene fra sommeren 1963. Den ligger vel 10 % under *Parnassia*, både i knollavling og tørrstoffavling.

Som matpotet er det av interesse å sammenligne knollavlingene til *Pimpernel* og *Kerrs Pink*. Tar en med feltene fra 1963, er forskjellen mellom *Kerrs Pink* og *Pimpernel* statistisk sikker, noe som også antydes av tabell 7. Forsøkene med *Pimpernel* omfatter 6 år og 18 felter og viser at *Pimpernel* ikke kan konkurrere med *Kerrs Pink* i knollavling. *Pimpernel* er videre av tvilsom verdi som kombinasjonssort. *Kerrs Pink* har f.eks. i disse forsøkene hatt hele 7 % større tørrstoffavling. Dette tilsvarer 4 % større stivelsesavling.

Ultimus er relativt lite prøvd. Den konkurrerer med *Parnassia* i tørrstoff-avling og med *Kerrs Pink* i knollavling. Tørrstoffinnholdet er forholdsvis høgt, knollstørrelsen knapt middels. Forholdet mellom *Ultimus* og de her nevnte standardsorter ble bekreftet ved forsøkene i 1963.

S × 737 pl. 33 er også lite prøvd. Den konkurrerer med *Prestkvern* i knollavling, men tørrstoffprosenten later til å være vel låg til at den vil hevde seg. Flere forsøk trengs før en kan uttale seg nærmere om sorten.

DS × *Ås* pl. 1006 er nå kassert, særlig på grunn av for dårlig lagrings-evne.

Matpoteter

Kerrs Pink er for tiden den dominerende matpotetsort. Den dyrkes i hele forsøksområdet og står meget bra i alle distrikter. *Kerrs Pink* har over alt hatt noe større knollavlinger enn *Parnassia*. Sorten har dessuten respektable tørrstoffavlinger.

Av nye, men lite prøvde sorter som har stått godt i forsøkene på Møystad, skal nevnes *Spatz*, *Star*, *Oda*, *Johanna*, *Gineke*, *Prisca* og *Furore*. Disse sortene utmerker seg ved store knollavlinger og relativt meget bra tørrstoffavlinger. Særlig de to førstnevnte sortene utpeker seg i så henseende. Både *Spatz* og *Star* ligger godt over *Parnassia* i tørrstoffavling. I Øst-Tyskland er de da også lansert som industripotetsorter. Begge sortene er lovende, men de har hatt noe høg råteprosent. Lagringsevnen synes å være noe dårlig. Forsøkene i 1963 bekrefter sortenes gode avkastningsevne.

Marius, halvtidlig, og *Marius II*, sen, dyrkes praktisk talt ikke mer på Opplandene. De er tatt med for å vise hvor disse velkjente sortene står i forhold til våre aktuelle sorter idag. Disse sortene ble brukt som kombinasjons-sorter, men avlingsresultatene i tabell 7 viser at sortene ikke er konkurranse-dyktige hverken som kombinasjonssorter eller som matpotetsorter. De har god matkvalitet og er tørråte- og lagringssterke, men ingen av dem er kreft-immune.

De halvtidlige matpotetsorter *King George V* og *Eva*, som strengt tatt ikke hører hjemme i denne sammenligningen, har gitt gode knollavlinger. I så henseende konkurrerer de med *Kerrs Pink*. Sortene er imidlertid tørrstofffattige som de fleste tidlige potetslag. *King George V* har gitt jamnt gode avlinger i hele forsøksområdet. *Eva* har stått svakt i Mjøstraktene, men den har vært fullstendig overlegen over *King George V* i Glommadalføret. På Storsteigen i Alvdal hadde *Eva* henholdsvis 16 og 25 % større knollavling enn *Saga* og *Kerrs Pink*. Den står også godt i Gudbrandsdalen. De relativt tidlige potetsorter vil forøvrig bli nærmere omtalt i forbindelse med tabell 9.

C × 737 pl. 579, halvsen, er for lite prøvd enda, følgelig er resultatene i tabell 7 bare orienterende. Den har imidlertid gjort det jamnt bra i forsøkene. I 1963 hadde den f.eks. 9 % større knollavling enn *Parnassia*. Sortene *Condor* og *Virginia* er nå tatt ut av forsøkene.

Samspill

For å undersøke om de enkelte sorter reagerer forskjellig på de ulike dyrkingssteder, ble det foretatt samspillanalyser.

Da det i hovedmaterialet ble funnet samspill mellom sort og sted, ble materialet videre splittet opp i flere ortogonale grupper og lignende analyser foretatt. Det siste ble gjort for å unngå sammenligning av sorter som er på-

virket av ulike miljøer, som f.eks. helt forskjellige forsøksår og antall forsøksfelter m.m. Også ved disse grupperingene ble det funnet samspill.

Resultatene av disse undersøkelsene går fram av tabell 8.

Stort sett har de forskjellige fabrikk-sortene reagert likt i de forskjellige distrikter. Sortene har også reagert ganske likt i de enkelte vekstår. Jubel skiller seg noe ut, da den har tålt tørkeårene forholdsvis bedre enn de andre sortene. Resultatene for *Urtica*, og også for *Aquila* i Vest-Oppland er fra for få felter til at det kan gis en riktig vurdering av deres verdi, følgelig er de utelatt i tabell 8.

Tabell 8. *Sortenes reaksjon på ulike dyrkingssteder. Sortenes knoll(k)- og tørrstoffavling (t) i relasjon til midlet av de 9 mest prøvde sorter.*

Distrikter	Møystad		Hedemarken		Glommadalføret		Gudbrandsdalen		Vest-Oppland	
	k	t	k	t	k	t	k	t	k	t
<i>Parnassia</i>	102	112	99	105	100	104	98	104	96	102
Jubel	103	99	105	102	107	104	100	95	101	99
Marius	95	93	93	92	91	92	94	92	93	92
Marius II	90	91	91	94	79	85	90	92	91	92
Jøssing	98	98	96	97	93	95	95	95	92	93
Kerrs Pink	104	100	100	94	102	98	103	100	107	102
King George V	102	90			105	96	105	96	107	95
Dianella	110	114	107	112	110	114	114	121	110	113
Maritta	114	116	99	98	109	110	97	97	117	114
<i>Urtica</i>	114	122	104	109	113	119	106	112		
Åspotet	96	90	104	100	106	99	100	95	104	100
Prestkvern	103	105	96	96	100	99	103	104	100	102
Saga	94	93	102	100	103	100	98	95	98	98
DS × Ås pl. 1006	105	105	105	104	96	95	100	95	100	99
Eva	95	79			111	101	106	95	97	85
<i>Aquila</i>	104	103	100	97	100	97	98	99		

Maritta har reagert noe forskjellig på de ulike dyrkingssteder. Særlig på Blæstad og Storhove har den stått svakt. En sannsynlig årsak til dette er at sorten er sen. På Blæstad er det gjødslet relativt sterkt. Jorda er videre i meget god hevd på grunn av mye grønnsakdyrking. Sannsynligvis er derfor sorten ikke blitt ordentlig moden. For Storhove er antakelig årsaken den samme. — Åspotet har som før nevnt stått svakt på Møystad. Sorten er følsom for tørke. — Prestkvern står forholdsvis bra på Vest-Oppland, i Gudbrandsdalen og på Møystad. I Glommadalføret står den noe svakere, særlig på Sæter, og den har dessuten hevdet seg dårlig i de lokale forsøk på Hedemarken. Svartjorda på Jønsberg og mojord på Sæter ser ut til å passe dårlig for Prestkvern. — Saga har derimot reagert motsatt, med små avlinger på Møystad, knapt middels i Oppland fylke og over middels i Glommadalføret og i de lokale forsøk på Hedemarken. Noe av variasjonen skyldes sortens tidlighet og svakhet for tørråte på riset. — Eva har også reagert forskjellig i de ulike distrikter. Sorten har som før nevnt gjort det særlig godt i Glommadalføret.

Forsøk med matpoteter i dalbygdene

Foreløpig har en hovedsaklig omtalt potetsorter som på grunn av sin veksttid passer best i de lågere og varmere strøk av Opplandene. For markedsføring av matpoteter midtsommers eller tidlig på høsten, trenger vi tidlige og halvtidlige sorter. Slike sorter er også aktuelle i høgereiggende strøk med kortere veksttid. Skal en potetsort egne seg som tidligpotet, må den være hurtigvoksende, follik og storknollet. Videre er det en betingelse at settepotetene er friske, da avkastningen står eller faller med settepotetenes sunnhetstilstand. En kan si at settepotetenes sunnhetstilstand ofte er vel så viktig som sjølve sortsvalget.

I dal- og fjellbygdene har potetdyrking en framskutt plass i jordbruket. Store og friske potetavlinger særpreger produksjonen. Dyrking av tidligpoteter er her virkelig aktuelt. Jordbrukerne i disse traktene har da også dratt nytte av dette og kontrakt dyrker tidligpoteter for levering av settepotet.

På de opplandske flatbygder er det bare et fåtall som dyrker tidligpoteter. Det er flere årsaker til dette. For det første fordrer tidligpotetene tidlig setting. I vanlig gardsdrift vil dette kollidere med annet viktig våronnarbeide. For det annet bør en ha kunstig vatning, da forsommertørken ellers kan spolere mulighetene til å få skikkelige avlinger mens prisene er gode. Prisene er forøvrig meget ustabile, og dette er vel hovedårsaken til den minimale dyrking av tidlige poteter. Markedet er nemlig begrenset. Når de tidlige og særlig de halvtidlige sorter kommer på markedet fra dyrkerne på Opplandene, møter de gjerne en strøm av poteter av halvsene sorter fra Rogaland og Sørlandet. Dermed er alle muligheter for lønnsom produksjon eliminert.

Tabell 9 gir en oversikt over matpotetsorter, hvorav flere er tidlige og halvtidlige. Flestparten av feltene har ligget i dalbygdene og i noe høgereiggende strøk. Saga, som er halvtidlig, er derfor brukt som målestokk.

Tabell 9. Resultater av sortforsøk med matpoteter i Hedmark's og Oppland's dalbygder 1945—1962.

Sorter	Antall år	Antall felt	Kg avling pr. dekar		% Tørrstoff	Relativ avling	
			Knoller	Tørrstoff		Knoller	Tørrstoff
Saga	16	116	3 252	651	20.0	100	100
Kerrs Pink	18	126	3 372	665	19.7	104	102
Kvit Kerrs Pink . . .	3	14	3 381	651	19.3	104	100
King George V	18	47	3 383	638	18.9	104	98
Eva	9	48	3 367	623	18.5	104	96
Epicure	6	6	3 481	616	17.7	107	95
Early Puritan	4	9	3 416	593	17.4	105	91
Eigenheimer	5	28	3 385	715	21.1	104	110
Bintje	7	45	3 167	586	18.5	97	90
Jaakko	7	7	3 403	670	19.7	105	103
Magnum Bonum	11	25	2 702	541	20.0	83	83
Mandel	5	20	1 909	426	22.3	59	65
Ringerikspotet	9	10	2 218	454	20.5	68	70
Edzel Blue	1	10	2 842	552	19.4	87	85
King Edward VII . . .	3	7	2 870	555	19.3	88	85

De første sortene i tabell 9 er alt omtalt i forbindelse med tabell 7. *Kvit Kerrs Pink* er en knollfargemutasjon av *Kerr's Pink*. Bortsett fra knollfargen, avviker den neppe noe særlig fra opphavet. Det er ikke funnet noen statistisk sikker forskjell mellom disse to sorter med hensyn til de økonomisk viktigste egenskaper.

Tidligpotetsortene *Epicure* (= *Selma*) og *Early Puritan* står relativt godt i dette området. Førstnevnte er også meget storknollet. Disse sortene er ikke kreftimmune. Det framgår også av dette materialet at sortene reagerer noe ulikt i forskjellige distrikter. *Early Puritan* har således gitt meget gode avlinger i Gudbrandsdalen, ca. 9 % over Saga, og har dessuten gjort det bra i Glommadalføret. På Storsteigen hadde den 5 % større knollavling enn Saga. *Eigenheimer* har stått meget godt i alle deler av hele forsøksområdet. Sorten har høy avkastningsevne og er en av de mest tørrstoffrike sortene i dette sortimentet. *Eigenheimer* har stått særlig godt på Storsteigen. Den hadde her henholdsvis 13 og 22 % større knoll- og tørrstoffavling enn Saga. Knollene til *Eigenheimer* er dessverre noe små og uregelmessige. Sorten er videre tørråtesvak og ikke kreftimmun. *Eigenheimer* er halvtidlig. *Bintje* som jo dyrkes over store deler av Vest-Europa, har noe dårlig avkastningsevne. På Storsteigen har den imidlertid konkurrert med *Eigenheimer*. Den har forøvrig ligget noe over Saga i Østerdalen og sørover langs Glomma, men den konkurrerer ikke på flatbygdene. Sorten har gode koke- og smaksegenskaper, men er småknollet og lite holdbar. *Bintje* er ikke kreftimmun.

Den finske sorten *Jaakko* er bare prøvd på forsøkgarden. *Jaakko* er folbrik og halvtidlig, men noe småknollet og meget svak mot tørråte. Den er heller ikke kreftimmun.

Den nye tidligpotetsorten *Sirtema* er ikke tatt med i tabellen. Den er ennå prøvd for lite i dette distriktet. *Sirtema* er av tidlighetsklasse som *Epicure*, er storknollet og har i 3 foreløpige forsøk stått noe svakt. Når det gjelder sjukdom på knollene, er den like svak som *King George V*.

Magnum Bonum samt landsortene *Mandel* og *Ringerikspotet* har spesielt gode smaks- og mategenskaper. De to sistnevnte karakteriseres ofte som delikatesspoteter. De er lite folbrike, og sortene er kjent for sin sjukelighet. Dette gjelder særlig de to landsortene. Sortene er halvtidlige/halvsene, og de er alle mottagelige for potetkreft. Da sortene er småknollete og gir liten salgbar avling, er de bare aktuelle innen et snevert dyrkingsområde. De er bare lønnsomme å dyrke med stor overpris.

De øvrige sortene i tabell 9 er nå tatt ut av forsøkene.

Lite aktuelle og utgåtte sorter

I tabell 7 og 9 har en tatt med resultatene for lovende nye sorter og for markedsførte sorter. Noen nye sorter er som tidligere nevnt, tatt ut av forsøkene. Foruten disse er det prøvd en rekke sorter og foredlingssorter som har vist seg lite aktuelle eller er gått ut av bruk. For fullstendighetens skyld er resultatene av disse sorter samlet i tabell 10 sammen med resultater for *Parnassia* og *Kerr's Pink*.

Tabell 10. Resultater for lite aktuelle og utgatte sorter.

Sorter	Kg pr. dekar		% Tørrstoff	Relativ avling	
	Knoller	Tørrstoff		Knoller	Tørrstoff
Parnassia	2 867	661	23.1	100	100
Kerrs Pink	2 862	580	20.3	100	88
Ackersegen	2 996	550	18.4	105	83
Adelheid	2 793	566	20.3	97	86
Alpha	2 912	601	20.6	102	91
Anna	4 229	725	17.1	148	110
Arran Victory	2 696	550	20.4	94	83
Carnea	2 528	575	22.7	88	87
Cellini	2 356	468	19.9	82	71
Deodara	2 934	648	22.1	102	98
Elsa	3 002	585	19.5	105	89
Falke	2 575	613	23.8	90	93
Flämningstärke	2 909	636	21.9	101	96
General Cronje	2 626	583	22.2	92	88
Mowe	2 492	504	20.2	87	76
Paul Wagner	2 516	480	19.1	88	73
Robusta	2 630	642	24.4	92	97
Roswitha	2 798	600	21.4	98	91
Sh. Express	1 599	321	20.1	56	56
Sickingen	2 258	453	20.1	79	69
Standard	2 727	554	20.3	95	84
Stärkeragis	2 278	548	24.1	79	83
Stärkereiche I	2 583	531	20.6	90	80
Up to date (Graham)	2 913	577	19.8	102	87
Voran	3 077	658	21.4	107	100
Wekaragis	2 732	520	19.0	95	79
pl. 4 (W × Ås)	2 494	544	21.8	87	82
pl. 8 »	2 855	662	23.2	100	100
pl. 61 »	2 626	625	23.8	92	95
pl. 737 (D.S. × Ås)	3 615	650	18.0	126	98

4. Litt om potetsortenes sjukdomsresistens og sunnhetstilstand

Potetene er som de fleste andre vekster utsatt for de mest forskjellige sjukdommer. Ser en bort fra fysiogene sjukdommer av ulike slag, finner en former av både mykoser, viroser og bakterioser. Til førstnevnte gruppe hører foruten potetkreft, som er nevnt i forbindelse med sortsresultatene, også tørråte forårsaket av soppen *Phytophthora infestans*. Virussjukdommene er alminnelige hos potet. En kan f.eks. finne symptomer som marmorering og krusing av bladene, nedsatt vekst og tidlig nedvisning. Potetplantene kan også se ganske friske ut og likevel være gjennomsmittet av virus. Av bakteriosene er stengclråte, blørråte og flatskurv de mest vanlige hos potet.

I dette sortsmaterialet er tørråteangrepet på riset bedømt mot slutten av veksttida. — Samtidig med tørrstoffbestemmelsen har en også bestemt prosent sjuke knoller. Både bløt- og tørråte er her slått sammen. Skurvangrep, vesentlig av flatskurv, er samtidig skjønsmessig bedømt etter skalaen 0 til 4. Resultatene i tabell II stammer i det vesentlige fra siste 5-års periode, men en har også tatt med enkelte data fra 1963. Dette gjelder de serologiske

undersøkelser over virusinnhold. I den hensikt å kartlegge hele sortsmaterialet ble nemlig de mest aktuelle sortene testet for virus X og S + M sommeren 1963.

Tabell 11. *Potetsortenes sjukdomsresistens og sunnhetstilstand.*

Sorter	Tørråte på riset 0—10	Sjuke knoller %	Skurv 0—4	% virus infisert	
				X	S + M
<i>Fôr- og fabrikkpoteter:</i>					
Parnassia	7.1	6.1	0.7	0	
Jubel	8.5	8.7	0.3	100	60
Dianella	8.6	12.0	0.9	100	100
Panther	2.0	8.2	0.3	17	100
Urtica	2.2	6.7	0.3	8	100
Monica	1.7	4.2	0.7	81	52
Mira	4.9	11.1	0.8	26	8
<i>Kombinerte mat-, fôr- og fabrikkpoteter:</i>					
Åspotet	7.9	5.2	0.7	20	5
Prestkvern	10.0	8.7	0.7	65	0
Jøssing	6.7	7.9	0.5		
Saga	10.0	10.6	0.8		
Aquila	0.5	8.2	0.8	17	100
Maritta	2.2	9.4	1.2	73	64
Capella	4.4	15.7	1.2	25	
Pimpernel	6.2	6.7	0.9	32	
S × 737, pl. 33	6.9	3.5	0.5	0	0
W × Ås, Rød	8.7	5.5	0.4	20	
Ultimus	9.1	7.4	0.3	10	0
<i>Matpoteter:</i>					
Kerrs Pink	8.6	16.2	0.8	0	17
King George V	9.0	7.8	0.4	31	100
Eva	9.0	6.9	0.3	20	80
Johanna	10.0	13.2	1.2	100	100
Prisca	6.1	4.7	1.0	58	80
Furore	7.2	17.0	0.3	7	13
Oda	1.9	6.8	0.8	0	100
Gineke	8.4	1.5	0.3	14	62
Star	1.0	12.3	0.8	0	67
Spatz	2.2	10.4	1.3	8	
C × 737, pl. 579	9.0	3.1	0.4	0	60

Tørråte på riset og sjuke knoller

Tørråteangrep på riset

Fôr- og fabrikkpotetene er relativt sterke mot angrep av tørråte på riset. Dianella og Jubel er de mest lettangripelige. Av kombinasjonssortene er Prestkvern og Saga meget dårlig i så henseende. Saga er imidlertid en relativt tidlig sort. Ultimus er også noe svak, likeså W × Ås, Rød. Johanna er den dårligste av matpotetsortene. De tidlige sortene King George V og Eva er også svake. Den nye foredlings-sorten C × 737 pl. 579 overrasker med sitt noe høge tall, men som før nevnt er sorten enda for lite prøvd. Kerrs Pink er heller ikke sterk mot tørråte, noe praktikerne kjenner godt til.

Prosent sjuke knoller

Når det gjelder denne karakteren, står Dianella og Mira svakt. At Dianella har dårlig råteresistens er kjent. Fortsatte forsøk må vise om resultatene for Miras vedkommende er pålitelige.

Capella, Saga og Maritta er de av kombinasjonssortene som har mest råtne knoller. Forøvrig er det kjent at Saga er meget resistent når det gjelder utelukkende tørråteangrep på knollene. Av matpotetene er det mange sorter som har forholdsvis høge tall for sjuke knoller.

Kerrs Pink er lite motstandsdyktig både mot bløtråte og tørråte, og Furore later til å være av samme klasse. Johanna har også stor råteprosent. Star og Spatz er noe bedre enn de nevnte sortene, men også de har betenkelig høge tall.

Ikke alle sortene er tatt med i tabell II, men det skal nevnes at Epicure hadde 27.4, Condor 23.3 og Jaakko 16.6 % sjuke knoller.

Mellom flere av sortene er det funnet sikker forskjell. Dessuten fant en at det var signifikant forskjell mellom forsøksstedene. Sæter står i en klasse for seg med meget friske poteter ved opptakinga. Storhove og Jønsberg hadde over tre ganger så mange sjuke knoller som Sæter. Da settepotetene var av samme opprinnelse, må årsaken ligge i de lokale forhold. Jordbunnsforholdene spiller her en stor rolle, tung og dårlig grøftet jord fremmer bakteriebløtråte. Skader på knollene, jordsmitte og våte år øker likeså muligheten for angrep av råtebakterier og sopper. Årsvariasjonen er da også stor. Bortsett fra feltet på Jønsberg, var det f.eks. i tørkeåret 1959 praktisk talt ingen råte.

Konklusjon

Ser en de to karakterer, tørråte på riset og bløt- og tørråte på knollene under ett, er Monica og Urtica de beste av industripotetene. Panther og Parnassia utgjør en mellomklasse. Av kombinasjonssortene er Aquila, den nye foredlingssorten S × 737 pl. 33, Maritta, Pimpernel og Åspotet av de beste. Av matpotetene er Oda, Gineke, Prisca og foredlingssorten C × 737 pl. 579 av de bedre, Star og Spatz er heller middels. Furore og Kerrs Pink er derimot meget svake overfor disse sjukdommene.

Skurv

Dette er en kvalitetsfeil som har størst betydning ved salg av matpoteter. En rekke sorter er ganske motstandsdyktige mot skurv, det vil i hovedsaken si flatskurv. Her skal nevnes Jubel, Panther, Urtica og Ultimus. Av matpotetsortene er tre sorter i klasse med de førnevnte, nemlig Furore, Gineke og Eva. — Også her ble det funnet sikker forskjell mellom både sorter og forsøkssteder. Sæter har hatt over dobbelt så sterkt skurvangrep på potetene som Storhove. Sistnevnte forsøkssted var best i så henseende. Resultatene fra Sæter er ikke uventet da det også tidligere er påvist at mjele disponerer for skurv (10), til tross for at jorda her er sur. Blæstad har også hatt relativt sterke skurvangrep. Årsaken til dette kan være den svært kalkholdige jorda her. Flesteparten av de analysetall vi har fra Blæstad, varierer da også mellom pH 6.5 og 7.0.

Viroser

Da dette forsøksmaterialet omfatter en rekke forskjellige sorter med ulike antall forsøksår, var det rimelig å anta at sortene var mer eller mindre infisert av virus. Det var derfor av en viss interesse å undersøke sortenes virusinnhold. Riktignok har en slik undersøkelse begrenset verdi, da en i dette tilfelle ikke har kjent angrepsgraden i forsøksårene. Testingen i 1963 ble i første rekke gjort for å kartlegge sortenes eventuelle verdi for videre prøving. For oss har disse resultatene noe interesse når vi ser dem i relasjon til sortenes avkastning. Visse forbehold bør antakelig taes, når det gjelder sistnevnte egenskap i forbindelse med sterkt infiserte sorter, men de ulike sorters reaksjon overfor virus er imidlertid høgst forskjellig.

Både praktiske erfaringer og inngående undersøkelser har vist at de enkelte potetsorter kan reagere forskjellig overfor de ulike virustyper og deres virulens (5) (1). Dvs. sortenes toleranse overfor de enkelte vira og deres stammer kan variere meget. Hva virus X angår, kan en nesten som regel gå ut fra at det skjer en avlingsreduksjon når plantene er infisert med denne type virus (12) (13). Dette gjelder i enda sterkere grad når virus X opptrer sammen med andre virusarter. Virusartene S + M er her testet samtidig, så en kjenner ikke utbredelsen av disse vira hver for seg. En forholdsvis stor del av sortsmaterialet er mer og mindre gjennomsmittet med virus S. Dette virus gir som regel ingen symptomer eller bare svak mosaikk. Både virus X og S overføres ved kontaktsmitte. Dette bør en være klar over, og da særlig ved dyrking av stamsæd og kontrollpotet. For eventuelle interesserte i virusproblemet henvises forøvrig til BJØRNSTAD (3), og BJØRNSTAD og O. DILLING LARSEN (4).

Her kan en bare konstatere at flere av sortene er sterkt virusinfisert. Særlig gjelder det sortene Jubel, Dianella, Monica, Johanna, Prestkvern og Maritta. Av disse har imidlertid bare de 2 sistnevnte interesse lenger. I løpet av forsøksperioden er enkelte sorter blitt fornyet med friskt materiale, men i hvor stor grad settepotetmaterialet i de enkelte år har hatt en tilfredsstillende sunnhetsstilling, er som før nevnt umulig å si. En kan heller ikke si hvilken innflytelse virussmitten eventuelt kan ha hatt på resultatene. I praksis vil sortene som regel være noe infiserte, men sortenes potensielle avkastningsevne vil en neppe finne når settepotetene er smittet med virus i forskjellig grad. I relasjon til resultatene fra andre forsøksstasjoner, later imidlertid forholdet mellom sortene i de foreliggende forsøk til å være rimelig.

5. Matkvalitet

Høsten 1963 ble det foretatt noen orienterende undersøkelser for nærmere å kartlegge sortenes koke- og smaksegenskaper. Resultatene i tabell 12 er basert på 8 gjentak, dvs. 8 forskjellige personer har gradert matkvaliteten hos 16 sorter, ukjente for forsøkspersonene. Under tabell 12 er karakterene for de forskjellige egenskaper angitt.

Da resultatene bare stammer fra et år og et sted med moderat gjødsling, er de bare av orienterende verdi. Sortsforskjellen med hensyn til sundkoking er overraskende liten. Videre merker en at Mira står overraskende sterkt, den står her i klasse med Pimpernel i smak- og mørkfarging. Star er av Kerrs Pink-klasse og Gineke litt bedre. Som tidligere nevnt, er det heller ikke

i denne forbindelse helt riktig å sammenligne en sort som Eva, som ligger på grensen mellom halvtidlig og tidlig, med de senere sortene. Som tidlig-potet har Eva relativt god matkvalitet.

Tabell 12. *Orienterende undersøkelser av noen sorters koke- og smaksegenskaper 1963.*

Sorter	Sund- koking 1—4	Utseende etter koking 1—3	Mel- enhet 1—4	Smak 1—5	Fuktig- het 1—3	Mørk- farging 1—4
Kerrs Pink	1	3	3	2	2	2
Parnassia	2	3	3	2	2	2
Mira	2	1	3	1	2	1
Pimpernel	2	1	3	1	1	1
Spatz	1	2	2	3	2	2
Star	1	2	3	2	2	2
Prestkvern	2	3	3	3	2	2
Gineke	1	1	3	2	2	1
Maritta	2	2	3	2	2	2
Kaptah	2	2	3	2	2	2
King George V ...	1	3	1	4	3	2
Eva	1	3	1	4	3	2
Oda	1	2	2	3	2	1
Aquila	2	2	3	2	2	2
C × 737, pl. 579 ..	1	3	2	2	2	1
W × Ås, Rød	1	3	2	2	2	1

Karakterer:

Sundkoking:

1. Hele knoller
2. Sprukne i det ytre lag
3. Mer djuptgående sprekker
4. Delvis eller helt sammenfalne

Melenhet:

1. Tett struktur, ingen melenhet
2. Svakt melne, vanlig bare i barklaget
3. Middels melne, også strenger i marginen
4. Sterkt melne, kornet eller fnokket

Fuktighet:

1. Tørr
2. Normal
3. Blaut

Utseende etter koking:

1. Gul
2. Lysgul
3. Kvit

Smak:

1. Meget god
2. God
3. Tilfredsstillende
4. Mindre tilfredsstillende
5. Dårlig

Mørkfarging:

1. Ingen mørkfarging
2. Ubetydelig, vanlig omkring øyer og navlefeste
3. Lysegrå til grå
4. Sterkere mørkfarging

6. Gruppering etter settetid

For å få undersøkt hvilken innflytelse settetida har på potetenes avkastning, er de forsøksmessig beste feltene gruppert etter følgende settetider: tidlig, middels og sen. Fordelingen av forsøkssteder er helt tilfeldig.

Da materialet er lite ortogonalt, er det brukt relativt få sorter i hvert distrikt. I Glømadalføret er sortene Prestkvern, Saga og Kerrs Pink tatt med,

mens i Gudbrandsdalen bare de to sistnevnte sorter er med og på Hedemarken Parnassia, Prestkvern og Saga. Det vil si at alle sortene er meget representative for potetdyrkinga på Opplandene. I tabell 13 har en bare tatt med gjennomsnittsavlingene, da det ikke ble funnet samspill mellom sort og settetid.

Tabell 13. *Gruppering av potetsortforsøk etter settetid. 87 felter 1945—1960.*

Distrikt	Sette- tid	Antall felt og år	Sette- dato	Variasjon	Kg pr. dekar	
					Knoller	Tørrstoff
Glommadalforet	Tidlig	7	24/5	6/5—31/5	2 979	587
	Middels	7	29/5	19/5— 4/6	3 011	603
	Sen	7	4/6	28/5— 9/6	2 228	441
					LSD _{5%} 388	66
Gudbrandsdalen	Tidlig	6	16/5	11/5—22/5	3 194	673
	Middels	6	24/5	21/5—26/5	3 973	771
	Sen	6	27/5	22/5— 1/6	3 885	761
					LSD _{5%} 222	72
Hedemarken	Tidlig	16	18/5	9/5—26/5	2 611	591
	Middels	16	21/5	11/5—29/5	2 778	619
	Sen	16	25/5	13/5— 2/6	2 705	610
					LSD _{5%} 160	39

I årenes løp er det utført en lang rekke settetidsforsøk her i Norge. De første ble utført av CHRISTIE (6) her i Vang, H. Konklusjonen av hans forsøk og likeså for flesteparten av de andre settetidsforsøkene er at tidlig setting, uansett om det er brukt grodde eller ugrodde settepoteter, er mest fordelaktig både med hensyn til knoll- og tørrstoffavling. VIK (14) fant imidlertid i en forsøksserie i 1911—1915 at en settetid omkring 14. mai var best, dessuten at setting omkring 21. mai i gjennomsnitt ikke står meget etter 14. mai. Setting omkring 7. mai gav derimot dårligere resultat enn de to førstnevnte settetidene. På grunnlag av en tilsvarende forsøksserie 1931—1943 konkluderer LUNDEN (11) med at settetid omkring 18. til 25. mai gir størst knollavling. Med hensyn til tørrstoffproduksjon er det derimot en fordel å sette tidligere. Været i vekstida spiller en stor rolle, da tidlig setting er en fordel i våte og kjølige somre. Ved sterk forsommertørke er det derimot bedre å sette potetene senere, dette gjelder da også ofte med hensyn til tørrstoffproduksjon.

Tar en i betraktning den geografiske beliggenhet, bekrefter dette forsøksmaterialet hva LUNDEN (11) fant. Til tross for relativt sen setting i denne forsøksperioden, viser tallene i tabell 13 at settetidene ligger i det optimale området. Når det gjelder knoll- og tørrstoffavlinger, er det i nesten alle tilfelle funnet sikre forskjeller mellom settetider i de ulike distrikter.

Med hensyn til knollavling vil setting omkring 23. til 30. mai kunne ventes å gi det beste utbytte i Glommadalforet og Gudbrandsdalen. Potetsetting ut i juni måned bør derimot unngåes. På Hedemarken bør en sette noe tidligere, omkring 20. til 26. mai.

Hvor det gjelder å få størst mulig tørrstoff- eller stivelsesavling, bør en i Glommadalforet om mulig sette potetene i første del av den anbefalte

periode. I de andre distriktene synes de nevnte settetider å ha samme gyldighet også ved avl av tørrstoff.

Feltene er videre gruppert etter settetid i kalde og fuktige år. Forsøksmaterialet gruppert på denne måten ble dessverre noe tynt. Men i Glomdalføret fant en imidlertid et svakt positivt utslag for tidlig setting i slike år.

Av denne undersøkelsen synes det å framgå at jordbrukerne uten skade kan vente med potetsettinga til etter midten av mai. Dvs. de kan gjøre seg ferdig med de mer kravfulle vekstene før de tar til med potetsettinga. Dette gjelder sjølsagt ikke ved dyrking av tidligpoteter før tidlig salg. De må settes så tidlig som overhodet mulig.

7. Sortenes intensivitet

For å få undersøkt de viktigste sorters relative avkastningsevne under ulike vekstvilkår, har en beregnet korrelasjonene mellom avlingsnivået på de forsøksmessig beste feltene, og avlingsdifferansene for knoll- og tørrstoffavlinger for 2 og 2 sorter. Som avlingsnivå har en brukt middelavlingene for Jubel, Parnassia, Prestkvern og Saga. Likeså har en beregnet regresjonene for avlingsdifferanser på avlingsnivå. I alt ble 31 sorter undersøkt på denne måten.

Ved beregning av knollavling viste undersøkelsene at det er relativt liten forskjell på sortenes intensivitet i forhold til Jubel, som har vært standard-sort på Møystad i alle disse årene. Nå bør det understrekes at mange av de nyere sortene var representert på forholdsvis få felter. I relasjon til Marius II fant en imidlertid $r = -0.45^*$ og $b = -0.30$. Da sistnevnte sort er lite aktuell, er dette av mindre interesse. Videre var det ikke overraskende at en fant en sikker negativ korrelasjon mellom Jubel og King George V, $r = -0.65^{**}$ og $b = -0.54$.

Ved tilsvarende undersøkelser av tørrstoffavlingene ble det funnet positiv og signifikant korrelasjon mellom Jubel og Kerrs Pink, $r = 0.75^{***}$. Regresjonskoeffisienten viser her at tørrstoffavlinga til Kerrs Pink øker med 16 kg i forhold til Jubel ved heving av avlingsnivået med 100 kg. Av mindre interesse er at det ble funnet tilsvarende, men negative og sikre koeffisienter for Eva og King George V. Avlingsreduksjon ved samme heving av avlingsnivået ble her funnet å være henholdsvis 40 og 79 kg.

Av disse undersøkelser kan en videre slutte at Jubel har relativt stor bufferevne mot de tidligere nevnte virussjukdommer, og at dette materialet ikke er vesentlig svekket på grunn av virusmitte, tabell 11.

8. Vurdering av sortsresultatene

En vil her i første rekke gi en oversikt over de mest aktuelle sorter.

Fôr- og fabrikkpoteter

Forsøkene viser at den tyske sorten *Mira* er meget lovende. Således har den vært den mest follrike sort vi har hatt i forsøkene på Møystad. Dette gjelder såvel produksjon av knoller som tørrstoff, idet sorten i de siste 5 år har overgått Parnassia med henholdsvis 33 og 28 %. *Mira* har noe lågere

tørrestoffprosent enn *Parnassia*, slik at produksjon og videreforedling av *Mira* er beheftet med noe større utgifter. Avlingsmessig er allikevel forskjellen så stor mellom disse to sortene, at *Mira* driftsøkonomisk helt konkurrerer ut *Parnassia*. — Når det gjelder *Mira*'s dyrkingsegenskaper, har den vært relativt sterk mot tørråteangrep på riset. Ett år hadde den imidlertid en stor prosent sjuke knoller. *Mira* har kraftig og vel middels høgt, noe overhengende ris, som dekker meget godt. Sorten er sen og storknollet, av form er knollene uregelmessig runde med middelsdype grohull. Navlefestet er innsenket, skallet kvitt, kjøttet lyst gult. Lagringsevnen til *Mira* er ennå for lite undersøkt.

De orienterende undersøkelser over sortenes mategenskaper har vist at *Mira* antakelig også er anvendelig som matpotet ved moderat gjødsling. Flere forsøk er nødvendig før en kan uttale seg sikkert om disse egenskapene, likeså om sortens resistens mot bløt- og tørråte. De foreløpige resultater har altså vist at sorten på flere måter er usedvanlig lovende, men sorten er ennå for lite prøvd til at en kjenner dens egenskaper helt ut.

Urtica og *Dianella* konkurrerer også med *Parnassia*. *Urtica* er en sen sort som bare passer i de lågere trakter med forholdsvis tidlig setting og lang veksttid. Sorten er sterk mot tørråte på riset og likeså sjukdom på knollene, mens holdbarheten under lagring står noe tilbake. *Urtica* har som *Mira* lågere stivelsesprosent enn *Parnassia*, men overgår imidlertid *Dianella* så vidt. *Urtica* har stygg knollform, stor rismengde og av voksemåte er den noe overhengende, riset er vel middels høgt.

Dianella ligger på omtrent samme avlingsnivå som *Urtica*, dvs. også *Dianella* er meget follikrik. Med hensyn til resistens mot tørråte på knollene, står imidlertid *Dianella* meget svakt. Sorten har opprett, sterkt ris med god dekksevne. Den har forholdsvis pen knollform. Enkelte steder har *Dianella* gjort det meget godt, men den fordrer av førnevnte grunner sprøyting samt gode potetlagre, da *Dianellas* lagringsevne ikke er god. På grunn av disse svakheter er *Dianella* strøket av listen over anbefalte sorter.

Middelstor knollavling, meget hogtørrestoffprosent og jamnt bra resistens mot de vanlige potetsjukdommer karakteriserer *Parnassia*, som nå i en årrekke har vært den mest dyrkede industripotetsort på Opplandene. *Parnassia* har langt og ofte nedliggende ris som er arbeidskrevende ved risfjernaing. Sorten har imidlertid bra lagringsevne. Vurderer en sortenes tørrestoff- eller stivelsesavlinger, er det bare de 3 førstnevnte sorter som konkurrerer med *Parnassia*. Tar en de dyrkingmessige egenskaper med i betraktningene, er det muligens bare *Mira* som kan konkurrere.

Kombinerte mat-, fôr- og fabrikkpoteter

Maritta er en sen sort. Den har gitt noe større knollavlinger enn *Parnassia* og er på høyde med denne i tørrestoffavling, men tørrestoffinnholdet er lågt og knollformen noe uregelmessig. Sorten er relativt resistent mot tørråte og andre sjukdommer.

W × *Ås, Rød*, er en tørrestoffrik sort som i disse forsøkene har konkurrert godt med *Kerrs Pink*, *Prestkvern* og *Parnassia* i de respektive sorters hovedegenskaper. Når det gjelder mottagelighet for tørråte på riset, har den vært noe svak, men forholdsvis sterk mot tørr- og blørråte på knollene. Sorten har rød knollfarge, kjøttet er kvitt, av form er knollene litt uregelmessige, tverrovale med middels dype grohull. Den er dessuten småknollet. Riset er middels langt, opprett og dekker ganske godt.

Åspotet er i første rekke en fôr- og matpotet, da tørrstoffinnholdet er for lågt for fabrikkbruk. Avlingene kan variere svært, da den er tørkesvak, men i gjennomsnitt har den stått godt. Sorten er sterk mot de vanlige potetsjukdommer.

Capella er en ny tørrstoffrik sort av klasse med Prestkvern. Capella har imidlertid i de foreløpige forsøk hatt en meget stor prosent sjuke knoller og har vært lite holdbar ved lagring.

Prestkvern, *Saga* og *Aquila* er kjente sorter med omtrent samme knollavling. I tørrstoffavling ligger de 5—8 % under Parnassia med Prestkvern best og *Saga* dårligst. Sortene har reagert noe forskjellig i de ulike distrikter som det vil framgå av resultatene side 324. Prestkvern er en brukbar kombinasjonssort, har pene kvite knoller, gode mategenskaper, og passer også godt til produksjon av flakes, chips, potetgryn m.m. Prestkvern er sterkere enn *Kerrs Pink* mot råteangrep på knollene. *Saga* er halvtidlig, storknollet og gir stor knollavling. Sorten anbefales i første rekke i noe høgereliggende strøk. I lågereliggende trakter kan sorten bli sterkt utsatt for tørråte på riset.

Aquila er råtesterk, særlig på riset, men lite robust mot frost. Riset er kort, men samtidig dekker det relativt godt. Knollene er velformede med gult kjøtt. *Aquila* er resistent mot rustfleksjuke. Sorten er noe småknollet og vil neppe bli aktuell for dyrking på Opplandene.

Pimpernel er en meget sen sort med lange utløpere, ovale, velformede, grunnøyde, mørkerøde knoller med gult kjøtt, og ypperlige mategenskaper. *Pimpernel* er sterk mot de vanlige potetsjukdommer, men er lett utsatt for frostskaade. Sorten har høy tørrstoffprosent, men konkurrerer avlingsmessig hverken som industripotet eller matpotet i vårt forsøksdistrikt da den har ca. 10 % mindre tørrstoffavling enn Parnassia, og den står relativt enda svakere i forhold til *Kerrs Pink* når det gjelder knollavling. Videre ligger den under *Kerrs Pink* som kombinasjonssort, da den har ca. 7 % mindre tørrstoffavling. Av dette vil det framgå at *Pimpernel*, til tross for sitt høye tørrstoffinnhold, bare vil ha muligheter som en spesiell matpotetsort. Da vekstida her er for kort for *Pimpernel*, vil dyrking av denne sorten dertil kreve lysgroing og/eller eksepsjonelt tidlig setting. I relasjon til de alminnelige sortene må dyrking av *Pimpernel* for salg betinge en viss overpris.

Ultimus er enda lite prøvd, bare på 4 felter. Den har i disse 4 forsøkene overgått Parnassia i tørrstoffavling og *Kerrs Pink* i knollavling. Med hensyn til sjukdomsresistens har den vært noe svak, omtrent som Prestkvern. Sorten har middels stort ris av den opprette typen med middels god dekningsevne. Knollene er velformede, røde med gult kjøtt. *Ultimus* er noe småknollet.

Matpoteter

Kerrs Pink er fortsatt den ledende matpotetsort. I knollavling overgår den Parnassia med omtrent 4 %. *Kerrs Pink* er middels fyllrik og ganske storknollet. Den gir derfor stor salgbar avling. *Kerrs Pink* er svært svak mot tørråteangrep på riset, videre har den en høy prosent sjuke knoller. Følgelig må åkeren sprøytes regelmessig. Grunnen til at den, tross sine åpenbare svakheter, har fått så stor utbredelse er dens lettselgelighet som matpotet.

Av nye lovende sorter bør nevnes *Spatz*, *Star*, *Oda* og *Gineke*. De har alle store knollavlinger, i førnevnte rekkefølge fra 25 til 8 % over Parnassia, likeså respektable tørrstoffavlinger. Dette gjelder særlig de to førstnevnte sortene. Stort sett har disse fire sortene vært lite utsatt for tørråte på riset.

Når det gjelder friske knoller, har særlig Oda og Gineke utmerket seg, mens Spatz og Star i de foreløpige forsøk mer har vært av Saga-Dianella klasse. Sortene er imidlertid langt bedre enn Kerrs Pink som det er mest riktig å sammenligne med. Gineke har rødt skall, de øvrige har kvite knoller. Med unntak av Gineke, som har litt uregelmessig knollform, har de andre sortene velformede knoller. Da sortene i hovedsaken bare er prøvd på Møystad, altså ikke på lokale felter, er det for tidlig å si noe mer om sortene. Flere forsøk vil vise om noen av disse eventuelt kan erstatte Kerrs Pink.

C × 737 *pl.* 579 er prøvd for lite enda. Sorten gjorde det imidlertid meget godt i 1963, som altså ikke er innbefattet i tabell 7. Den har vært sterkt utsatt for tørråte på riset, men er av de beste med hensyn til sjuke knoller. Knollene er velformede, røde og mategenskapene synes å være meget gode. Riset er relativt kort, svakt overhengende og dekker middels godt.

Saga, *King Georg V* og *Eva* er halvtidlige sorter. I avkastning ligger de på høyde med Kerrs Pink eller vel det. King George V har gitt jamnt gode avlinger i hele forsøksområdet. Eva har ligget noe under King George V de fleste steder, men i Glommadalaføret og også i Gudbrandsdalen har den vært King George V overlegen. Vanligvis er disse to sortenes mategenskaper ikke så gode som hos Saga. Begge er sterkt utsatt for tørråte på riset, Eva er imidlertid noe mindre utsatt for sjukdom på knollene enn King George V.

Av sorter som har hevdet seg særlig godt i dalbygdene skal nevnes den halvtidlige, tørrstoffrike *Eigenheimer* samt tidligsortene *Epicure* og *Early Puritan*. Den finske halvtidlige sorten *Jaakko* er bare prøvd på Møystad. Lokale forsøk må vise om denne sorten kan konkurrere i dalbygdene. Den er imidlertid så svak mot tørråte at den vel neppe blir aktuell.

9. Sammendrag

Denne meldinga omfatter 241 sortforsøk med poteter i perioden 1945—1962. Størsteparten av feltene har ligget i Mjøstraktene og Solør-Odalen, de øvrige har vesentlig vært anlagt i dalbygdene og i noe høgereliggende trakter i Hedmark og Oppland fylker. I alt er 75 sorter behandlet i denne meldinga, hvorav vel halvparten er omtalt mer inngående.

Etter innledningen er det gitt en oversikt om feltenes fordeling, over sorter som har vært med i forsøkene, forsøksplaner, feltenes jordart og nærmere opplysninger om forgrøde-, sette- og høstetid samt gjødsling og avlingsnivå. I denne forbindelse er det antydnet at *gjødsling* med kalium i dalbygdene ofte er i største laget. Når det gjelder *avlingsnivået*, er det ikke skjedd noen påviselig endring av dette i løpet av de siste 30 år.

Forsøksresultatene er behandlet i fire avsnitt. Den første delen omhandler vanlige industri- og matpoteter, mens det i den andre delen er redegjort for det samspill som er funnet i materialet. Videre følger en kort omtale av forsøk med matpoteter i dalbygdene og til slutt tabellarisk oversikt over lite aktuelle og utgatte sorter. I forbindelse med resultatene av sortforsøkene, er det også gitt en omtale av sortenes sunnhetstilstand og deres resistens mot de vanlige potetsjukdommer. Foreløpige undersøkelser over matkvaliteten er også referert.

Av *fôr- og fabrikkpotetsorter*, som er mest aktuelle, skal nevnes velkjente *Parnassia* og den noe nyere *Urtica*. *Urtica* er *Parnassia* overlegen både i knoll- og tørrstoffavling. Sorten er imidlertid svært sen og passer derfor bare

i lågereliggende strøk. Lagringsevnen er også noe svak. En ny, meget lovende sort som enda ikke er på markedet hos oss, er den østtyske sorten *Mira*. Den har knapt så høy tørrstoffprosent som *Parnassia*, men ligger betydelig over denne i knoll- og tørrstoffavling. Videre har den andre gode dyrkingsegenskaper. *Mira* later dessuten til å ha bra matkvalitet.

Kombinerde mat-, fôr- og fabrikkpoteter. Foruten *Mira*, som muligens kan bli aktuell i denne gruppen, bør i første rekke nevnes *Prestkvern* og *Saga*. *Prestkvern* er en relativt sen, men brukbar kombinasjonssort med høy avkastningsevne og velformede knoller med bra matkvalitet. Dessverre er den noe svak mot tørråte på riset. *Prestkvern* anbefales i første rekke til dyrking i Mjøstraktene. Sorten slår imidlertid dårlig til på svartjord og mojord. *Saga* er også svak for tørråteangrep. Den er halvtidlig og står best i noe høgere-liggende strøk samt i dalbygdene, særlig i Glommadalføret. — *Åspotet* er i første rekke en fôr- og matpotet. Sorten er variabel, da den reagerer sterkt på tørr og skarp jord. I middel har den gjort det godt her på Opplandene.

Matpoteter. *Pimpernel* ble opprinnelig lansert som kombinasjonssort, fordi den har meget høgt tørrstoffinnhold og ypperlige smaksegenskaper. Da sorten trenger meget lang veksttid, konkurrerer den ikke med de vanlige sorter under våre forhold. *Pimpernel* forlanger en arbeidskrevende dyrkingsteknikk, følgelig må den betraktes som en spesialsort, og må betales noe høyere enn vanlige matpoteter. *Kerrs Pink* er fremdeles den mest dominerende sort med stor avkastningsevne og gode mategenskaper. Som kjent er den imidlertid svak mot tørråte. Forøvrig er det en rekke lovende nye sorter, som i forsøkene konkurrerer meget godt med *Kerrs Pink*. Flere forsøk vil vise om noen av disse kan erstatte *Kerrs Pink*. — Av halvtidlige sorter som anbefales til dyrking, skal nevnes *King George V* og *Eva*. Sistnevnte har særlig utmerket seg i Glommadalføret.

Forsøksmaterialet er videre gruppert etter *settetid*. Konklusjonen av denne undersøkelsen er at en uten skade kan vente med potetsettinga til en er ferdig med såing av de mer kravfulle vekstene, i praksis vil dette si etter midten av mai. Videre kan en med fordel sette potetene relativt noe senere i Glommadalføret og Gudbrandsdalen enn i Mjøstraktene.

Sortenes *intensivitet* i forhold til Jubel er også undersøkt, men en fant ingen forskjell av praktisk betydning.

10. Summary

This report is based on 241 trials of different varieties of potatoes during 1945—62. The trials took place in Hedmark and Oppland counties, that is the 2 counties that surround Mjøsa, about 120—140 km (75 to 90 miles) north of Oslo. The trial fields have mostly been located in the lower areas, 125—300 meters (400—1000 ft) above sea level. In all 75 varieties are mentioned in this report.

Firstly, a general view is given of the location of the trial fields, the varieties participating, the plans of trial, soil classification, fertilization etc.

As the trial material was orthogonal only to a small degree, it has been figured according to STEVEN'S (15) method of iteration. The general tables of varieties are divided according to the special criteria of each.

Based on the trial results one may recommend the following varieties for general use:

Feed and factory potatoes

Parnassia due to its high percentage of starch and its good general qualities.

Urtica has greater yield both as to tubers and amount of starch, but demands a longer growing season and is consequently only usable at lower altitudes. It does not keep as well as *Parnassia*.

Mira is a new, promising variety that not yet has reached the Norwegian market. Its yield is considerably greater both as to tubers and quantity of starch than any of the two already mentioned. It has, just as *Urtica*, a lower percentage of starch than *Parnassia*. *Mira* has shown good qualities in practice, but more trials will show if *Mira* can replace both the previously mentioned varieties.

Combined household-, feed- and factory potatoes

Along with *Mira*, that in preliminary trials has shown good qualities for human food, must be mentioned the late maturing *Prestkvern* and the semi-early *Saga*. Those varieties combine the above mentioned qualities to a satisfactory degree, but are somewhat weak to potato blight, *Phytophthora infestans*. The *Ås* potato is primarily a feed and household variety as it is somewhat lacking in content of starch. Its yield is often varying, but *Ås* potato is very resistant against potato blight and other ailments.

Household potatoes

Pimpernel was originally presented as a combined household-, feed- and factory potato as it has a high percentage of starch. As this variety demands a specially long growing season, it is not here in this locality suitable for all these uses. It has, however, very favorable qualities as to cooking and taste. *Pimpernel* may possibly be grown as a special potato for household use, with view to a narrow market that is willing to pay a higher price for it, compared to the common varieties.

Kerrs Pink keeps its place as the dominant household potato with a great yield and good quality of human food. It is, however, weak in regard to potato blight.

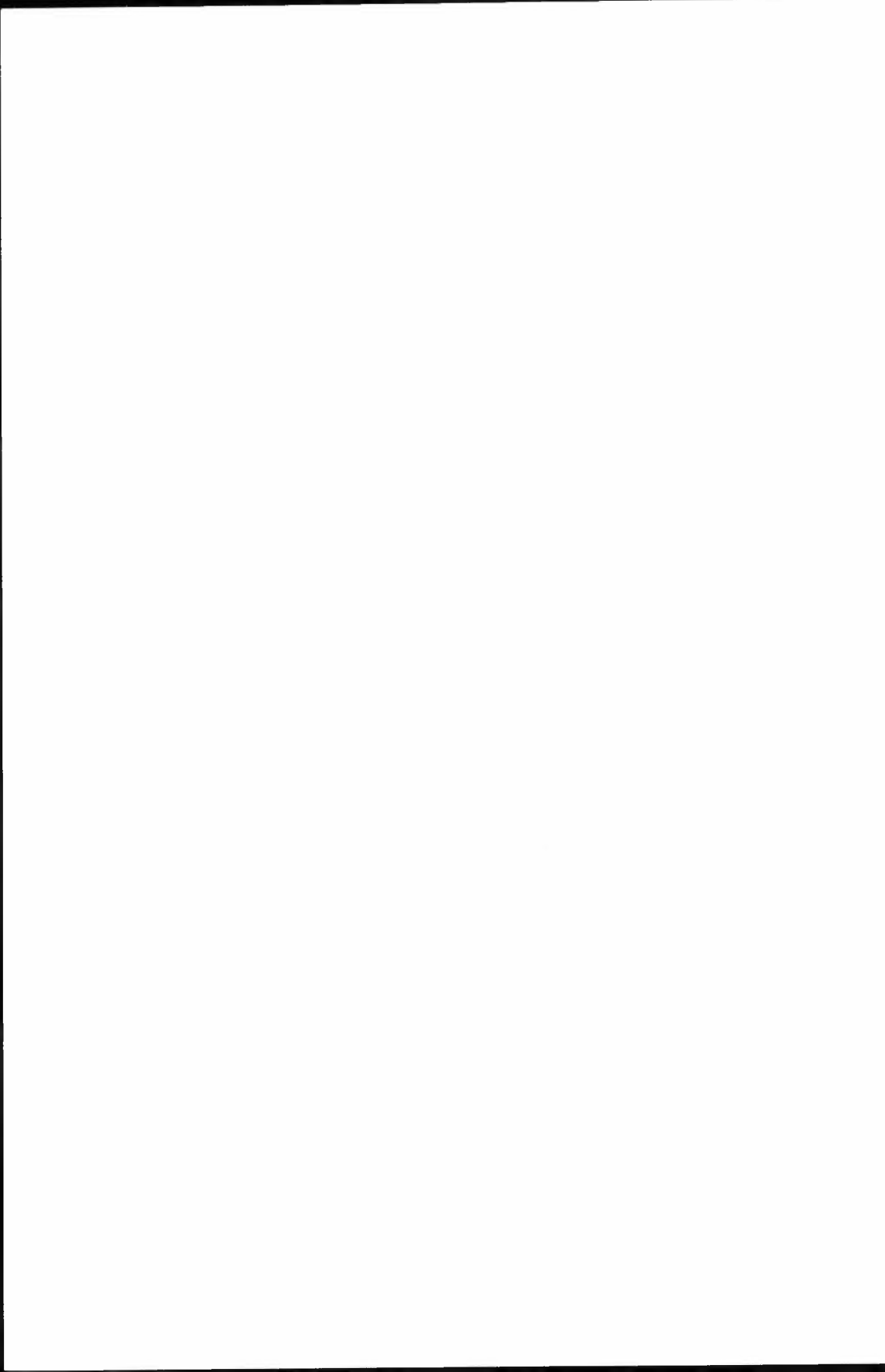
Quite a few new and promising varieties have also been tried, that, from present results, will rival *Kerrs Pink*. Additional trials will show if one of these can replace it.

Of semi early varieties may be mentioned *King George V* and *Eva*.

The trial material has also been grouped according to planting time. The result showed that planting in the last half of the month of May, will give the best result. In this interval it pays to plant most early in the lower and warmer regions than in the higher and valley regions, where the soil mostly is cooler.

11. Litteratur

1. BAWDEN, F. C., KASSANIS, B. and ROBERTS, F. M. 1948. Studies on the importance and control of potato virus X. *Ann. Appl. Biol.* 35: 250—265.
2. BJAANES, M. 1937. Forsøk med potetsorter 1932—37. *Meld. Stat. forsøksgard Møystad*, 32: 93—122.
3. BJØRNSTAD, A. 1948. Latente potetvirus og deres utbredelse i 18 alminnelige brukte potet-sorter i Norge. Metoder til å kontrollere dem. I — *Meld. Statens frøkontroll, Ås*, 1946—47: 43—64.
4. BJØRNSTAD, A. og DILLING LARSEN, O. 1961. Vurdering av resultater og metoder i den statskontrollerte settepotetavl. *Forskn. fors. Landbr.* 12: 141—163.
5. CLINCH, PHYLLIS E. M. and MCKAY, R. 1947. Effect of mild strains of virus X on the yield of Up to date potatoes. *Sci. Proc. Roy. Dublin Soc.* 24, N.S.: 189—198.
6. CHRISTIE, W. 1910. Forsøk med forskjellig sættetid for poteter 1906—10. *Beretning om Hedemarkens Amts Forsøgsstations Virksomhed i 1910*: 5—19.
7. ELLE, TH. 1944. Forsøk med potetsorter 1938—44. *Meld. Stat. forsøksgard Møystad*, 39: 20—59.
8. FROGNER, S. 1964. Værlagets innflytelse på potetenes avkastning. *Forskn. fors. Landbr.* 15: 00—00.
9. HERNES, O. Gjødslingsforsøk med poteter (Manuskript).
10. JØRSTAD, I. og SCHØYEN, T. H. 1946. Sykdommer og skadedyr på jordbruksvekster: 55—56.
11. LUNDEN, A. P. 1944. Sættetidsforsøk med poteter i årene 1931—43. *Meldinger fra Norges Landbrukshøgskole.* 24: 325—347.
12. LUNDEN, A. P. 1951. Virussykdommer på potet. *Forskn. fors. Landbr.* 2: 140—156.
13. RØNSEN, K. 1958. Avkastningsforsøk med virusfrie og virus-X-smitta poteter. *Forskn. fors. Landbr.* 9: 643—655.
14. VIK, K. 1915. 5 aars forsøk med forskjellig sættetid for poteter. 26de aarsberetning om Norges landbrukshøiskoles akervekstforsøk: 12—25.
15. YATES, F. *Sampling methods for censuses and surveys.* London 1949: 137—141.



FORSØK MED BYGGSORTER 1951—1962

Experiments with Barley Varieties, 1951—1962

AV

LORENS H. BRUN

INNHold

	Side
Tidligere forsøk med bygg	341
Opplysninger om feltene og sortene	342
Vær, vekst og årsikkerhet	345
Forsøksresultater for seksradssortene	348
Forsøksresultater for toradssortene	354
Resultater fra landbruksskolene	358
De enkelte sorter	360
Valg av byggsort — sluttkonklusjoner	366
Sammendrag	367
Summary	369
Litteratur	370

Tidligere forsøk med bygg

Det er tidligere redegjort for sammenlignende forsøk med byggsorter i følgende meldinger fra Statens forsøksgard Voll: 1913 (GLÆRUM, 4), 1916 (GLÆRUM, 5), 1921 (LØVØ, 7), 1929—30 (LØVØ, 8), 1934 (EIKELAND, 2), 1937 (EIKELAND, 3), melding nr. 32 (LØVØ, 9) og melding nr. 21 fra Rådet for jordbruksforsøk (BJAANES, 1).

I de første årene var det bare landsorter med, bl.a. var det en mengde rene lokalsorter. Landsortene var for det meste langhalmete og svært lite stråstive. En måtte være varsom med gjødslinga, og kornavlingene ble deretter. I den første tiden var det Bjørneby og en renlinje av den, Bamse, som dominerte. Lokalsorten Gjølme fra Orkdal hadde også en framtreddende plass. Et stort framsteg var det da sorten Maskin kom med i forsøkene i 1921. Også Maskin var en renlinje av Bjørneby. Så kom disse to tidligsortene med i forsøkene: Dønnes fra Dønnes i Nordland i 1921 og Jotun fra forsøksstasjonen for fjellbygdene i 1930. Det var to verdifulle sorter. Det svenske stjernebygget Asplund (fra 1917) var folkrikt og stråstivt etter tidens krav. De

to sortene Asplund og Maskin har hatt stor verdi som grunnlag for mange av de foredlede sortene. Både Herse, Fræg og Varde (og Bonus og Kjevik Stjerne) har Asplund og Maskin som foreldre. Herse og Varde har nå i en årrekke vært de dominerende byggsortene i landsdelen, og Fræg utmerket seg ved stor follikhet. (Dessverre var den stråsvak.) I de ordinære sorts-forsøkene på Voll kom Herse med i 1934, Varde og Fræg i 1942.

Toradssorter ble ikke stort prøvd her i landsdelen i de første 25 år av forsøkgårdens virksomhet. Gullbygg var med i artsforsøk. Sorten var slett ikke så sein, men som toradsbygg betraktet var den lite stråstiv og lang-halmet. I de siste 25 år har det stadig vært med noen foredlede toradssorter. Den meget folrike Maja som kom med i 1938 var lenge den dominerende. Andre som hevdet seg var Kenia fra 1938, Opal B fra 1939, Freja fra 1944, og Ymer og Domen fra 1947. Ymer var svært folrik, men lite stråstiv, mens Domen utmerket seg ved sin ekstreme stråstivhet.

Melding nr. 21 fra Rådet for jordbruksforsøk er en fellesmelding for hele landet med spesielle bidrag fra de enkelte forsøkgarder, fra Voll for perioden 1951—1957. Blant de fremste i avling, i tillegg til de tidligere nevnte sortene, var Edda som kom med i 1951 og Vo 90/47 (seinere Jarle) som kom med i 1952. Blant toradssortene hevdet Herta seg bra i forhold til de eldre, men den lå ikke over dem i follikhet. Herta kom med i 1951. (Disse forsøkene inngår forresten i meldingen her også.)

Opplysninger om feltene og sortene

Antall felter og sorter

I denne melding er tatt med resultater fra feltene i Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag, til sammen 132 felter.

I alle 12 årene har det vært felter på forsøkgården. Fra 1951 til og med 1956 var det årlig 1 A-felt med både seksrads- og toradssorter, mens fra 1957 var det årlig både et felt med hovedsakelig seksradsorter og et med hovedsakelig toradssorter. Til sammen var det 18 felter på forsøkgården. Av spredte felter var det 114. Dessverre var de konsentrert til bestemte bygder, ja til visse garder for den del. Fordelinga har nemlig blitt omtrent helt og holdent etter hvor det har lyktes å skaffe forsøksverter.

På hoveddistriktene har de spredte feltene vært slik fordelt:

Møre og Romsdal, ytre bygder, 4 felter.

Møre og Romsdal, indre bygder, 25 felter.

Trøndelag, ytre bygder, 20 felter.

Trøndelag, indre bygder, 65 felter.

Av de 25 feltene i Møre og Romsdals indre bygder har 12 vært på Gjer-mundnes landbruksskule i Vestnes og 6 på Tingvoll jordbruksskule i Tingvoll. Av de 20 feltene i Trøndelags ytre bygder har 9 vært på Val landbruksskole i Nærøy. I Trøndelags indre bygder har 11 felter vært på Skjetlein jordbruks-skole i Leinstrand, 12 felter på Mære landbruksskole i Sparbu og 2 felter på Finsås jord- og skogbruksskole i Snåsa. I de siste 3 årene er også forsøks-ringene i distriktet kommet inn i bildet. Sør-Trøndelag forsøksring har hatt 7 felter og Innherred forsøksring har hatt 8 felter.

Dessverre har feltantallet variert fra år til år. Det beror på tilfeldigheter, f.eks. hvor mange som har tinget felt år om annet og delvis på tilgangen av såkorn.

Feltantallet i de enkelte år har vært følgende:

1951	12	1954	7	1957	7	1960	14
1952	11	1955	10	1958	11	1961	10
1953	10	1956	11	1959	10	1962	13

Her er forsøkgårdens felter medregnet, men seksradsfeltet og toradsfeltet vedkommende år er regnet som bare ett felt.

I tidsperioden 1951—1962 er det til sammen 54 sorter eller linjer som har vært med i de ordinære A-forsøk: 36 seksradssorter og 18 toradssorter. Det er 22 sorter eller linjer som er blitt tatt med på de spredte feltene. *Varde* har vært med hele tiden 1951—1962. *Jarle* kom med på spredte felter i 1952, og har vært med på 94 felter. Så kom *Forus* med i 1956 og har vært med på 50 felter. Søsterlinjene til *Jarle*, *J* × 005 20/46 og *J* × 005 112/47 har vært med på henholdsvis 38 og 16 felter. Av de eldre sortene var *Fræg* med på 24 felter, men ble tatt ut i 1954. *Maskin* og *Edda II* var med på 57 og 17 felter, men ble tatt ut i 1961. Også *Herse* er nå tatt ut, i 1962. I denne perioden var den med på 104 felter.

Av toradssortene er det få som har vært med på spredte felter. *Herta* har vært med i hele perioden, på til sammen 67 felter. *Ingrid* kom med i 1957, og har vært med på 36 felter. *Domen* har vært med på 56 felter, men ble tatt ut i 1962.

Det vil føre for vidt å nevne opp de sorter og linjer som bare har vært prøvd på forsøkgårdens felter.

Feltpåplaner

Til og med 1958 var de spredte feltene anlagt etter plan med latinsk kvadrat, 5 sorter og 5 gjentak. I 1959 og 1960 er for noen felter brukt planen Youden square, 7 sorter og 4 gjentak. Feltene er da handsådd. I 1959 og 1960 ble resten av feltene anlagt etter plan med ufullstendige balanserte blokker, 7 sorter og 4 gjentak. Disse feltene ble sådd på 1 rekke med maskin. Også i 1961 ble denne plan brukt. I 1962 ble brukt fullstendig blokkforsøk, 7 sorter, 4 gjentak og 4 blokker, og feltene ble maskinsådd.

På forsøkgården var det i årene 1951—1956 et byggtfelt årlig med både seksradssorter og toradssorter. Planen var «balanced lattice», 16 sorter, 5 gjentak og 20 blokker. I årene 1957—1962 var det årlig 1 felt med hovedsakelig seksradssorter etter samme plan og 1 felt med toradssorter etter samme type plan, men med 9 sorter, 4 gjentak og 12 blokker.

Resultater og opplysninger om enkeltfeltene blir ikke tatt med i meldingen, det er bare sammendragene som kommer med.

Praktiske opplysninger vedrørende feltene

Jordart. For de spredte feltene kan vi sette opp disse hovedgruppene:

Leirjord	28 felter
Blandingsjord	46 »
Sandjord	38 »
Myrjord	2 »

Inndelingen er foretatt etter de opplysningene feltstyrerne har gitt, men det er en svært grov inndeling, og grensene mellom de ulike gruppene er temmelig usikre.

Feltene på forsøksgården har ligget på moldrik leirjord eller på leirholdig moldjord. Undergrunnen er lite forvitret havleir, ganske rik på kalk (SEMB, 10).

Gjødsling og jordarbeiding for de spredte felter er gjort som på skiftet forøvrig uten noen spesielle direktiver fra forsøksgården. Det er vanskelig å foreta noen effektiv oppdeling etter gjødslingsstyrken, for også hevd og tidligere gjødsling på vedkommende sted har sitt å si for den aktuelle gjødselkraft i forsøksåret. Men det var iallfall gjødslet godt på nesten alle feltene. Svært mange av feltene lå i gjenleggsåker.

På forsøksgården var det brukt følgende gjødsling pr. dekar:

1951—1957. 25 kg superfosfat + 10 kg kaliumgjødsel 33 % + 10—15 kg kalksalpeter.

1958—1962. 15—20 kg fullgjødsel C. (I 1961 ble gitt 15 kg kalksalpeter pr. dekar som tilskott etter oppspiring, for åkeren var gul og i dårlig vekst.)

15 kg fullgjødsel C var brukt når forgrøden var rotvekster, og 20 kg fullgjødsel C var brukt når forgrøden var poteter.

Av de spredte feltene er det 21 som har fått tydelig sterkere gjødsling enn forsøksgårdens felter, det er 18 som har fått tydelig svakere gjødsling, mens de resterende 75 feltene har fått gjødslingsstyrke mer som feltene på Voll. På enkelte felter i Møre og Romsdal er brukt husdyrgjødsel til byggåkeren, delvis alene og delvis sammen med handelsgjødsel, på alle de øvrige feltene er gitt handelsgjødsel alene.

Forgrøden. På de spredte feltene har det vært følgende forgrøde til bygget:

Eng og beite	23 felter
Poteter og rotvekster	71 »
Korn	20 »

På forsøksgården var forgrøden 5 år nepe eller kålrot og 7 år poteter.

Sådatoene. Til en viss grad har såtida vært avhengig av hvor tidlig våren kom, men på mange garder er det annen grøde som skal i jorda før bygget, så sådatoene for byggfeltene er delvis blitt av mer tilfeldig art.

For forsøksperioden har vi regnet ut de midlere sådatoer for de spredte felter (middeltall av årsmidler) og for forsøksgårdens felter. De tidligste og seineste sådatoer er også tatt med.

	Midlere sådato	Tidligste sådato	Seineste sådato
Spredte felter	17/5	30/4	6/6
Forsøksgården	18/5	5/5	30/5

Såmengdene skal etter forskriftene være de samme for alle feltene i vedkommende år. Til de spredte, handsådde feltene sendte forsøksgården ut oppveide såkornporsjoner til hver enkelt rute. Ved middels kornstørrelse er det brukt 15—16 kg pr. dekar for de fleste seksradssortene og 18—19 kg for toradssortene. Den utveide såmengde for den enkelte sort er bestemt etter visse tabeller, idet det er tatt hensyn til *kornstørrelse* og *spireevne*.

Såmåten. På forsøksgården er det brukt en 13 labbers Gloria hestesåmaskin i årene 1951—1960 og en 10 labbere spesiallaget forsøksåmaskin i de to siste forsøksårene 1961 og 1962. Alle de spredte feltene til og med 1958 er handsådde. I 1959 og 1960 var noen av de spredte feltene handsådde og noen

maskinsådde, og i 1961 og 1962 var alle de spredte feltene maskinsådde. I praksis er breisåing forlengst gått ut av bruk, og alle forsøksfeltene burde selvsagt ha vært sådd med maskin. Men med de såmaskinene som brukes rundt på gardene kan det støte på komplikasjoner, og de kan lett være store kilder til unøyaktigheter ved såing av forsøksfelter. Disse vanskene er det umulig å bøte særlig på før en kan få de spesialbygde forsøkssåmaskinene spredt utover i distriktene, f.eks. til forsøksringene og landbruksskolene i første omgang.

Vær, vekst og årssikkerhet

De meteorologiske observasjonene og avlingstall for byggsortene Varde og Herta

Tabell 1 viser avvikelser fra de siste normalene for *middeltemperaturer og nedbørmengder* i vekstmånedene mai—september. Observasjonene er gjort ved *Trondheim Meteorologiske Stasjon* som er på Statens forsøksgard Voll. Det er ført opp tall for hvert enkelt av årene i forsøksperioden 1951—1962. Nedenfor kommer *middeltall* for hele perioden, og helt nederst er tatt med *normaler*. Den normalen som nå er i bruk er for tidsrommet 1931—1960. Den skiller seg en del fra den eldre normalen for tidsrommet 1901—1930, som ble brukt i melding nr. 32. Derfor har vi også tatt med de eldre normalene her for kontinuitetens skyld. Den nye normalen for temperaturer ligger over den gamle i alle vekstmånedene, i middel for hele perioden 0.8°C . Samtidig som somrene er blitt varmere i den siste 30 års perioden, er de også blitt fuktigere, nedbørsum mai—september 354 mm etter den nye normalen og 326 etter den eldre normalen.

Tabell 1. *Lufttemperatur og nedbør ved Trondheim meteorologiske stasjon. Avvikelser fra normalen 1931—1960.*

	Lufttemperatur $^{\circ}\text{C}$						Nedbør, mm					
	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Mai-Sept.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Mai-Sept.
1951	-2.1	-1.5	-2.8	+1.8	+1.1	-0.7	-26	-15	+60	+4	-17	+6
1952	+0.4	-1.0	-1.8	-1.7	-3.3	-1.5	-4	+36	-4	-11	+26	+43
1953	-0.1	+5.1	+0.1	± 0.0	-0.5	+0.9	+36	-28	+3	+53	-5	+59
1954	+3.5	-0.7	-0.3	-0.7	-0.9	+0.2	-36	+16	+5	+5	-42	-52
1955	-2.8	-1.3	+0.3	+0.8	+0.4	-0.5	+19	-15	-29	-38	+2	-61
1956	± 0.0	-1.3	-1.0	-1.9	-0.6	-1.0	± 0	+10	-22	-15	+1	-26
1957	-1.4	-2.4	-0.1	-1.1	-1.1	-1.2	± 0	+4	+51	-20	-27	+8
1958	-1.3	-0.3	-2.0	+0.5	+1.8	-0.3	+8	-32	-10	-19	-51	-104
1959	-0.1	+0.5	-0.4	+0.6	-0.6	± 0.0	-15	+3	-17	-2	+55	+24
1960	+0.8	+1.1	-0.2	+0.6	+0.5	+0.5	-4	+47	-25	+7	+5	+30
1961	-0.2	+0.3	-1.4	-1.3	+1.4	-0.3	+21	+10	-19	+38	-14	+36
1962	-1.0	-2.3	-2.7	-1.6	-0.6	-1.7	-18	+58	-15	+35	+34	+94
Middel												
1951—1962	-0.4	-0.3	-1.0	-0.3	-0.2	-0.5	-2	+8	-2	+3	-3	+5
Normal, ny	7.9	11.3	14.4	13.3	9.5	11.3	48	66	70	78	92	354
Normal, gammel	(7.3)	(10.7)	(13.6)	(12.4)	(8.7)	(10.5)	(40)	(54)	(62)	(85)	(85)	(326)

I tabell 2 er ført opp resultater for to kjente og utbredte sorter: seksrads-sorten Varde og toradssorten Herta, fra forsøksgardens felter i de enkelte år.

Tabell 2. Forsøksresultater for sortene Varde og Herta på Statens forsøksgard Voll 1951—1962.

	Kg korn pr. dekar		Kg halm pr. dekar		Kornprosent		Legdeprosent		Vekst-døgn		Hl-vekt kg		1000-kornvekt g		Vannprosent		Spireprosent		Så-dato
	Varde	Herta	Varde	Herta	Varde	Herta	Varde	Herta	Varde	Herta	Varde	Herta	Varde	Herta	Varde	Herta	Varde	Herta	
1951	320	365	449	499	41.6	42.2	52	38	109	124	65.7	69.1	36.6	42.1	16.8	18.0	99	46	22/5
1952	327	306	455	551	50.9	51.7	0	99	110	138*	67.9	61.4	42.4	43.2	18.0	20.8	99	55	15/5
1953	229	221	188	230	54.9	49.0	0	0	89	104	69.1	68.8	42.3	49.3	16.3	17.6	98	95	15/5
1954	400	376	428	491	48.8	44.2	74	40	99	114	67.8	72.5	39.1	47.2	16.8	17.8	97	95	11/5
1955	308	301	277	356	53.5	47.6	0	0	94	109	68.1	70.6	43.0	51.0	17.9	20.8	98	89	27/5
1956	271	258	350	368	45.2	42.7	0	9	110	125	66.8	68.5	40.8	46.6	20.2	20.1	96	53	18/5
1957	223	215	263	311	47.0	42.8	0	0	106	128	65.1	68.1	37.7	44.9	18.5	21.7	99	79	18/5
1958	291	249	375	390	43.7	40.1	0	0	105	121	68.7	71.0	39.7	47.8	17.3	19.0	98	88	19/5
1959	441	402	506	564	47.3	42.4	5	0	102	116	69.1	73.3	40.7	50.0	17.6	17.7	99	92	5/5
1960	408	403	400	519	50.2	43.6	33	1	90	106	70.2	72.4	40.6	44.8	16.6	17.3	99	99	19/5
1961	201	289	271	390	42.3	42.6	0	8	103	122	64.1	69.4	33.1	43.4	16.5	17.2	99	100	30/5
1962	245	260	367	424	39.8	38.5	44	14	122	148	65.0	67.5	41.7	35.0	16.8	18.9	99	89	19/5
Middel 1951—62	305	304	361	424	47.1	43.9	17	17	103	121	67.3	69.4	39.8	45.4	17.4	18.9	98	82	18/5

* Ikke moden

Av tabellen kan en til en viss grad se hvordan verdiegenskapene avhenger av værforholdene. Tabellene gjelder bare for Statens forsøksgard Voll. I grove trekk varierer nok været omtrent likedan for hele forsøksområdet, men en del avvikelser er det klart at det vil bli. Særlig kan nedbøren være atskillig lokalpreget.

Vær og vekst på Voll i de enkelte år

1951. Kald og tørr vår og forsommer. Bra temperatur på ettersommeren og høsten. Sein, men full gulmodning også for toradssortene. Kornavlingene litt over middels. Store halmavlinger og meget legde. Ikke fullgod kvalitet. Herta svært spiretreg.

1952. Den kaldeste sommeren siden 1928. En frostnatt rundt 20. september gjorde stor skade på kornåkrene på Voll, men seksradsbygget var da skåret. Toradsbygget ble ikke modent. Store halmavlinger. Relativt gode kornavlinger for seksradsbygg, men dårlige for toradsbygg. Mye legde for toradsbygget. Bra kornkvalitet for seksradsbygget, men meget dårlig for toradsbygget.

1953. Rekordartet tørr og varm juni. Små avlinger av korn og særlig av halm. Ingen legde. Meget tidlig modning og førsteklases kvalitet.

1954. Tidlig vår med høy maitemperatur. Tidlig såing. Resten av sommeren kjølig. Store avlinger av korn og halm. Meget legde, særlig på seksradsbygget. Likevel god kornkvalitet, særlig for toradsbygget.

1955. Meget kald vår og forsommer. Sein våronn. Bedre ettersommer og høst. Middels store korn- og halmavlinger. Ikke legde. God kornkvalitet for seksradsbygget. Meget vanskelige bergingsforhold for toradsbygget grunnet tidlig vinter. Kvaliteten god, bortsett fra stort vanninnhold.

1956. En svært kald sommer med middeltemperaturer under de nye normalene i alle måneder fra juni av. Rik vegetativ utvikling med relativt store mengder halm, men små kornavlinger. Sein modning. Kornkvaliteten ikke helt bra. Stort vanninnhold og dårlig spireevne for Hertabygget med flere.

1957. På ny en dårlig sommer. Varmeunderskott i alle vekstmånedene. Dårlig vekst og små avlinger. Låge hl-vekter, og for toradsbygget høgt vanninnhold også. Toradsbygget nådde så vidt modning.

1958. Kald sommer helt til i august. Usedvanlig lite nedbør. God høst. Små kornavlinger grunnet tørken. Meget god kvalitet.

1959. Svært tidlig vår. Byggfeltene sådd i første uke av mai. Sommerens middeltemperatur som normalen. Svære avlinger av korn og halm. Lite legde. God modning og berging for byggfeltene. Førsteklases kvalitet.

1960. En sommer med jamt varmeoverskott. Meget nedbør i juni. Gode kornavlinger. Særlig meget halm for toradssortene. En del legde på enkelte av seksradssortene. God modning og berging for alt bygget.

1961. Byggfeltene svært seint sådd grunnet langvarig regnvær. Åkeren tynn, kortstrået og gul om våren. Ekstra nitrogentilskott av den grunn. Kjølig sommer, med god høst. Små avlinger av korn og halm. Liten eller ingen legde. Dårlig hl-vekt og kornstørrelse på seksradsfeltet.

1962. Enda kaldere sommer enn i 1952. Meget fuktig forsommer og høst. I 1962 ble ikke jorda på Voll skikkelig tørr i det hele tatt. Små kornavlinger og middels store halmavlinger. Betydelig legde på en del sorter, særlig seksradssortene. Toradssortene gulmodne i midten av oktober. Nærmest ved et

under kom alt korn på Voll velberget i hus i første del av november. Dårlig hl-vekt både for seks- og toradsbygget, dårlig kornstørrelse også for toradssortene. Etter året forbausende bra spireprosent og låg vannprosent i kornet.

Vær og vekst for hele forsøksperioden

Hele forsøksperioden samlet har vært tydelig kaldere enn normalen, 0.5°C under. Særlig er det den beste sommermåneden, juli, som har sviktet, 1.0°C under normalen. I forhold til forrige forsøksperiode for bygg, 1935—1950 (Løvø, 9), er det blitt temperaturnedgang, 0.7°C i differens for mai—september. Det er således blitt avbrudd på en langtidperiode med relativt varme somrer. Nedbøren har holdt seg litt i overkant av normalen. Når det samtidig har vært kaldt, har jorda i mange tilfelle tørket dårlig opp. Det har forårsaket misvekst og middelmåtige avlinger.

Helhetsinntrykket er at det ikke har vært gunstige år for korndyrking i landsdelen. I tillegg til de ugunstige værforhold er det meget som taler for at de tunge og moderne traktorer, jordbearbeidingsredskaper og høstemaskiner har virket ugunstig på jordstrukturen og bremsset på lufttilgangen til planterøttene og den kjemiske omsetningen i jorda. Gule byggåkrer om våren har vært et ganske vanlig syn.

Når en sammenligner kornavlingene i denne forsøksperioden med dem i forrige forsøksperiode, 1935—1950, er det dessverre ikke noen framgang å spore. For alle felter har Varde i denne perioden hatt omtrent lik middelavling med den i forrige periode, 293 mot 296 kg pr. dekar. På forsøksgardens felter har Varde i middel gitt 36 kg mindre pr. dekar enn i forrige periode. Spesielt skyldes det de eksepsjonelt dårlige resultatene i 1961 og 1962. De to årene var nok byggåkrene på Voll langt dårligere etter måten enn de fleste byggåkrene ellers rundt på gardene, noe som kan ha å gjøre med dårlig grøfting.

Når det gjelder modning har vi ikke regnet det som noe egentlig problem i de bedre kornbygdene for de fleste seksradssortene. Men de seineste seksradssortene og toradssortene kan vi ikke regne for årsikre. Til skurtresking har selv de rimelig tidlige seksradssortene ikke vært tidlige nok i de verste somrene, det har de siste års erfaringer til fulle vist.

Vi har ikke foretatt årsikkerhetsberegninger for byggsortene. På Voll og steder med samme klima kan vi regne at alle de prøvde seksradssortene ville ha blitt modne i alle år i perioden, mens vi kan regne at toradssortene ikke hadde blitt modne i 1952 og 1962. (Ingen praktiker ville ha latt kornet stå uskåret til midten av oktober, slik som det ble gjort på Voll i 1962, fordi kornet ikke modnet tidligere.)

Forsøksresultater for seksradssortene

Noen nærmere forklaringer

I meldingen er tatt med to hovedsammendrag for forsøksperioden, det ene for *alle* felter samlet, og det andre for *forsøksgardens* felter alene. Resultatene framgår av tabellene 3 og 4. Det er også foretatt sammendrag for bare de spredte felter, men disse resultater er utelatt her, da de viste seg å være svært lik dem for alle felter.

Tabell 3. *Forsøk med byggsorter på alle felter i Møre og Romsdal og i Trøndelag. Seksrads-sortene.*

Midlere sådato 17/5 Varde fulle tall, de andre + eller ÷ sammenlignet med Varde.

Sort	Tidsrom	Antall felter		Kg pr. dekar		Kornprosent	Legdeprosent	Vekst-døgn
		Spredte	Alle	Korn	Halm			
Varde	1951—1962	114	126	293	397	42.7	23	105.4
Forus	1956—1962	43	50	+ 23 ± 3.2 ***	+ 22	+ 0.3	+ 3	+ 8.4
Edda II	1951—1960	7	17	+ 17 ± 3.5 ***	+ 14	- 0.1	- 3	+ 1.0
Jarle	1952—1962	94	105	+ 14 ± 2.0 ***	+ 34	- 1.1	- 9	+ 3.5
Fræg	1951—1953	21	24	+ 8 ± 4.9	+ 16	- 0.2	+ 14	+ 2.6
Herse	1951—1961	93	104	+ 4 ± 1.5 **	+ 9	- 0.6	- 1	+ 1.6
Anita	1961—1962	2	4	- 11 ± 3.8	+ 30	- 3.6	+ 2	+ 12.0
Maskin	1951—1960	48	57	- 20 ± 2.5 ***	- 34	- 2.4	+ 8	- 2.4
H × Fr 508/54	1960—1962	3	8	+ 19 ± 8.1 *	+ 25	+ 0.3	+ 8	+ 5.3
Fl × H 310/54	1960—1962	8	11	+ 18 ± 4.5 **	+ 14	+ 1.0	+ 4	+ 2.2
J × 005 112/47	1955—1962	8	16	+ 10 ± 4.0 *	+ 39	- 1.5	- 5	+ 4.3
J × 005 20/46 .	1952—1962	31	38	+ 9 ± 3.5 *	+ 28	- 1.0	- 5	+ 2.8
A × M 57/41 .	1951—1959	40	49	+ 7 ± 2.6 *	± 0	+ 0.7	- 1	- 0.1
J × 005 8/53 .	1959—1962	3	7	- 2 ± 8.5	+ 44	- 2.9	- 2	+ 3.0
Fl × H 1227/54	1961—1962	4	6	- 3 ± 7.4	+ 23	- 0.7	+ 1	+ 0.8

Materialet er svært lite ortogonalt. I opplegget er det mest tatt hensyn til å få prøvd flest mulig sorter og linjer. Det er ikke for mange av feltene at en kan foreta ortogonale sammenstillinger mellom flere sorter eller linjer. Slik som det ligger an har en slik sammenstilling lite for seg. Vi har derfor valgt å bruke sorten *Varde* som målestokksort. Hver enkelt av de andre sorter eller linjer er så sammenlignet med *Varde*. I tabellene 3 og 4 er egenskapene for *Varde* satt opp med *fulle* tall på samtlige felter. De andre sorter er satt opp med differansetall i forhold til *Varde*, og det er anført hvor mange felter det gjelder. En sammenligning av de andre sortene innbyrdes vil ikke bli helt korrekt, men for sorter som har mange felter vil sammenligningen likevel bli temmelig pålitelig. Stort sett blir den sikrere jo flere felter og år det gjelder.

For kornavlingen er også regnet ut hvor signifikante differansene fra *Varde* er for de enkelte sortene (* for $P < 0.05$ %, ** for $P < 0.01$ %, *** for $P < 0.001$ %).

Kornavling

En korn dyrker vil alltid gå inn for å få størst mulig kornavling. I alle eldre forsøk, og disse likeså, var det kornavlingene ved bindermodning som ble veid og sammenlignet. Hvor stor verdi slike kornavlingstall har nå skal være usagt, men en viss verdi må de vel tross alt ha. Det er vel helt sikkert at vi ikke ville ha fått fram de samme relativtall sortene i mellom hvis sammenligningen var blitt gjort ved skurtresking. På dette området har forsøksvesenet ikke hatt mulighet og evne til å følge med i den mekaniseringsprosessen som korn dyrkinga har gjennomgått i de siste årene. Altså gjelder alle avlingstallene i tabellene i denne melding for korn skåret ved gulmodning.

Tabell 4. Forsøk med byggsorter på Statens forsøksgard Voll. Seksradsortene.
Middlere sådato 18/5
Varde fulle tall, de andre + eller ÷ sammenlignet med Varde

Sort	Tidstrom	An- tall felter	Kg pr. dekar		Korn- pro- sent	Legde- pro- sent	Vekst- degn	Kornkvalitet			
			Korn	Halm				HL-vekt kg	1000- k.v. g	Vann- prosent	Spire- prosent
Varde	1951—1962	12	305	361	47.1	17	103.3	67.3	39.8	17.4	98
Freg	1951—1953	3	+ 25 ± 12.5	+ 25	— 0.4	+ 33	+ 4.0	— 1.7	+ 0.3	+ 0.5	— 3
Edda II	1951—1960	10	+ 20 ± 5.0**	— 2	+ 1.0	+ 6	+ 0.5	— 2.4	— 0.6	+ 0.1	± 0
Forus	1956—1962	7	+ 17 ± 4.6*	+ 18	+ 0.6	+ 4	+ 8.0	— 3.3	+ 1.3	+ 0.9	— 17
Jarle	1952—1962	11	+ 13 ± 3.9**	+ 52	— 2.3	— 6	+ 3.4	— 0.4	+ 2.1	+ 0.2	± 0
Herse	1951—1960	11	+ 6 ± 5.2	+ 10	— 0.2	+ 1	+ 2.5	— 0.5	+ 0.1	+ 0.2	± 0
Maskin	1951—1959	9	— 11 ± 3.5*	+ 23	— 2.5	+ 2	— 2.1	— 0.9	+ 0.6	— 0.2	+ 1
Anita	1961—1962	2	— 13 ± 2.9	— 1	— 1.2	— 10	+ 11.0	— 3.0	— 1.6	+ 0.7	— 1
Jadar II	1951—1956	6	+ 22 ± 9.8	+ 54	— 1.9	+ 13	+ 4.9	+ 1.1	+ 2.6	+ 0.5	— 2
Asplund	1951—1955	5	— 10 ± 7.3	+ 47	— 3.2	+ 37	+ 3.8	+ 0.3	— 3.7	+ 0.4	— 1
Pirkka	1958—1959	2	— 11 ± 9.0	+ 51	— 2.2	+ 20	— 1.0	— 0.4	+ 2.7	— 0.2	+ 1
H02—71	1954—1956	3	— 16 ± 1.1**	+ 35	— 3.8	+ 8	+ 4.7	— 1.4	+ 0.5	+ 0.9	± 0
H02—18	1954—1958	3	— 28 ± 6.5*	+ 47	— 5.2	+ 5	+ 7.4	— 1.8	+ 1.5	+ 1.5	— 19
Fl × H 310/54 ...	1960—1962	3	+ 32 ± 1.2**	— 9	+ 3.6	+ 4	— 0.7	— 2.5	— 2.5	+ 0.1	± 0
Fl × H 1227/54 ..	1961—1962	2	+ 23 ± 15.2	+ 3	+ 3.1	— 8	+ 0.5	— 2.1	+ 1.1	± 0.0	— 10
J × 005 8/53	1959—1962	4	+ 20 ± 4.7**	+ 50	— 1.3	— 7	+ 2.6	— 0.4	+ 1.9	+ 0.2	— 1
A × M 57/41	1951—1959	9	+ 17 ± 4.2**	+ 5	+ 0.8	— 7	+ 0.3	— 1.4	+ 0.5	± 0.0	± 0
J × 005 20/46 ...	1952—1962	11	+ 15 ± 3.2***	+ 36	— 1.3	— 6	+ 2.4	— 0.3	+ 2.3	+ 0.4	± 0
H × Fr 508/54 ...	1960—1962	3	+ 12 ± 8.6	± 0	+ 1.0	+ 2	+ 3.7	— 1.2	— 1.1	+ 0.2	— 7
J × 005 112/47 ..	1955—1962	8	+ 11 ± 2.9**	+ 56	— 2.7	— 4	+ 3.9	— 0.5	+ 2.5	+ 0.3	+ 1
Fl × H 319/54 ...	1960—1962	3	+ 18 ± 1.6**	— 3	+ 1.8	+ 2	+ 2.0	— 2.2	— 2.5	+ 0.2	— 1
A × M 47/53	1957—1961	5	+ 2 ± 6.1	+ 24	— 1.2	+ 2	+ 0.0	— 0.8	± 0.0	± 0.0	± 0
A × M 49/53	1959—1961	3	± 0 ± 3.9	+ 19	— 1.1	— 1	+ 0.4	— 1.3	— 2.9	— 0.2	— 1

Alle felter. Varde har i middel gitt 293 kg pr. dekar. De fleste sorter og linjer som er blitt prøvd i denne perioden har overgått Varde i kornavling. På toppen er sorten *Forus*. På 50 felter har den gitt 23 kg mer enn Varde pr. dekar, og utslaget er signifikant (***)). *Edda II* har også vist seg som en meget folllrik sort og har gitt tydelig større kornavling enn Varde, + 17 kg (***)). Også den nye sorten *Jarle* har gitt statistisk sikkert mer enn Varde, + 14 kg (***)). *Jarle* og *Edda II* lå omtrent på samme avlingsnivå, men begge lå litt under *Forus* i avling. I neste avlingsgruppe kommer *Herse* og *Fræg*. *Fræg* har hatt noe varierende avlinger, og har ikke hevdet seg fullt så godt som i forrige periode. *Herse* og *Varde* har konkurrert i en årrekke. I kornavling har de vært temmelig like. I denne perioden har *Herse* ligget så vidt over *Varde*, + 4 kg, og meravlingen er signifikant (**).

Under *Varde* i kornavling er sortene *Maskin* og *Anita*, henholdsvis ÷ 20 og ÷ 11 kg pr. dekar. For *Maskin* er mindreavlingen signifikant, og resultatene stemmer bra med dem en har fra tidligere meldinger fra *Voll*. For *Anita* som er ny var det bare 4 felter, og resultatene er lite å rette seg etter.

I nederste avdeling i tabellen er ført opp en del linjer fra *Voll* som også har vært med på de spredte feltene. De fleste av dem har vært over *Varde* i kornavling.

Forsøksgardens felter. På forsøksgardens felter har middelavlingene ligget litt under dem på spredte felter. Et forhold som også virker til dette, er at avlingstallene for de ulike sorter på *Voll* er redusert til *kg korn med 15.0 % vann*. *Varde* har gitt 305 kg korn pr. dekar. Sorten *Fræg* er kommet på topp på forsøksgardens felter, men meravlingen i forhold til *Varde* er ikke signifikant. Ellers har *Edda II* (**), *Forus* (*) og *Jarle* (**) gitt signifikant større avlinger enn *Varde* på forsøksgardens felter også. *Herse* og *Anita* har temmelig nær de samme kornavlinger i forhold til *Varde* som i sammenstillingen for alle felter, mens *Maskin* ligger litt bedre an på forsøksgården, men er klart under *Varde* her også (*).

Av sorter som har vært prøvd bare på forsøksgården, har *Jadar II* gitt størst kornavling, + 22 kg i forhold til *Varde*, men meravlingen mangler litt på å være signifikant. De andre sortene i denne gruppen har gitt mindre kornavlinger enn *Varde*, men det er nokså få felter. Disse sortene er *Asplund*, *Pirkka* og de to glattsnerpete linjene fra *Vollebekk*, Å H02—71 og Å H02—18.

Linjene fra *Voll* er ført opp i de to siste gruppene. Det har liten hensikt å kommentere dem nærmere. Det framgår at samtlige har gitt minst like store avlinger som målestokken *Varde*, men ikke alle utslagene er statistisk sikre.

Halmavling

For tiden setter de fleste bønder liten pris på å høste meget halm. Men lutet halm er jo et godt og verdifullt fôr når halmen er skikkelig berget. Meget halm kan komplisere høstarbeidet, særlig hvis den store halmmengden er kombinert med svakt strå og dermed tilbøyelighet for legde.

For halmen er ikke foretatt vannbestemmelse på forsøksgardens felter heller. Til dels kan vi nok regne med at det har vært høgt vanninnhold i denne perioden, særlig på en del av de spredte feltene.

I middel har *Varde* gitt 397 kg halm pr. dekar på alle feltene og 361 kg på forsøksgardens felter. For de fleste sortene har det vært betydelig mer

halm på de spredte feltene enn på forsøksgardens felter. Av tabellene framgår at de aller fleste sortene og linjene har vært mer halmrike enn Varde. Den nye sorten Jarle er halmrik. Mer forbausende er det at de relativt kortstråete sortene Forus og Anita har gitt såpass store halmavlinger. Men de er begge to seine, så det kan vel delvis komme av at de ikke har vært særlig tørre ved treskinga. Herse har i forhold til Varde gitt temmelig nær de samme halmavlinger som i forrige forsøksperiode, + 8 kg for alle felter og + 10 kg for forsøksgardens felter.

Legde

Ved skurtresking kan det tolereres atskillig legde, når en ikke har å gjøre med helt flat eller svært rotet åker. En sak for seg er jo at legden virker sterkt forringende på kornkvaliteten, og den forsinker modningen. Vi får nok fortsatt regne god stråstyrke for en verdifull egenskap ved sorten. Hvis det er meget legde og samtidig botngras i gjenleggsåker virker det ved skurtresking til at det kommer mer væte i kornet, ettersom kniven på skurtreska må stilles lågt.

Det er ikke foretatt vinkeltransformasjon av legdeprosentene. De legdeprosjenter som står i tabellene er middeltall av de som er notert.

Alle felter. Varde har hatt en midlere legdeprosent på 23. Herse har hatt praktisk talt samme legdeprosent som Varde, og det samstemmer bra med tidligere resultater. Begge sortene er holdt for å være stråstive sorter. Det er Fræg som har hatt mest legde, + 14 % i forhold til Varde. Det var hovedgrunnen til at den ble tatt ut av forsøkene. Også Maskin er temmelig stråsvak, + 8 % i forhold til Varde. Forus og Anita har litt mer legde enn Varde, men det var svært få felter for sorten Anita, så tilfeldigheter kan ha gjort seg gjeldende. Jarle og de tre søsterlinjene har vist seg svært stråstive som seksradssorter betraktet. I det hele tatt ser det ut til å være uhyre vanskelig å lage en seksradet byggsort som er stråstiv nok til å tilfredsstille praktikerens krav.

Forsøksgardens felter. Varde har hatt en midlere legdeprosent på 17. Mest legde har Fræg og Asplund hatt, + 33 og + 37 i forhold til Varde. Også den finske tidlige sorten Pirkka var meget stråsvak i forsøkene på Voll. Edda II har hatt betydelig mer legde enn på de spredte feltene. For Anita er det helt motsatt. Flere av linjene fra Voll har vist seg relativt stråstive.

Veksttid

I gode år er alle de prøvde seksradssortene mer enn tidlige nok til bindermodning. Men i så dårlige år som vi nå har hatt en del av, er det av stor betydning at en sort ikke er sein, særlig med tanke på skurtresking. Ellers er det jo en kjennsgjerning at tidligere sorter i mange tilfelle helt kan unngå visse værtilsuaasjoner som de seinere sortene blir utsatt for.

Alle felter. Varde har i middel brukt 105.4 døgn for å bli bindermoden. Det er 5 døgn mer enn i forrige forsøksperiode. Vi regner Varde for å være en relativt tidlig sort for landsdelen. På de spredte felter er det bare Maskin som har vært tidligere, vel 2 døgn. Edda II er av omtrent samme tidlighet som Varde, 1 døgn seinere, mens Herse er nærmere 2 døgn seinere enn søstersorten Varde. De øvrige kjente sortene har vært avgjort seinere enn Varde.

Men det er her å merke at det har vært unormalt låg middeltemperatur i forsøksperioden, og under slike forhold vil en forskjell i tidlighet sortene imellom bli mer markert. Jarle er tydelig seinere enn Varde, + 3.5 døgn i middel. Bak dette middeltall ligger det store variasjoner, i de ugunstigste tilfelle blir det over 1 uke i skilnad. Sorten Forus har brukt vel 1 uke mer i veksttid enn Varde, ca. 8.4 døgn. Den er avgjort for sein for det meste av forsøksområdet. Enda seinere er Anita, + 12 døgn i forhold til Varde. Etter forsøkene her i landsdelen ligger Anita nærmere toradssortene i modningstid.

Forsøksgardens felter. På forsøksgården har Varde brukt i middel 103.3 døgn til modning. Også på forsøksgården har de fleste sorter og linjer brukt lengre tid enn Varde. Vi kan regne med at det er gjort sikrere modningsnotater for forsøksgardens felter enn jamnt over for de spredte feltene.

Kornkvalitet, værresistens og skurtreskeegenskaper

Kornkvaliteten er undersøkt bare på forsøksgardens felter. Våre undersøkelser er ikke særlig omfattende etter de krav som stilles i dag. Etterat nyere høstemetoder er tatt i bruk, fordres det mer inngående og spesielle undersøkelser. En burde konstatere og registrere ulikheter og nyanser i sortenes værresistens med eksakte tall. På dette området er det svært lite vi har hatt høve til å gjøre hittil. Det kreves kostbar apparatur og fagkyndig hjelp i en svært travel tid i høstsesongen.

Værresistens er et samlebegrep for egenskaper som gjør at en sort kan tåle ugunstig vær etter at den er moden nok til skurtresking, uten at det blir nevneverdig tap i avlingsmengde eller kvalitet.

For at en sort skal være værresistent, må den ha et strå som holder, så det ikke blir tap ved strå- eller aksknekk, og strået må ikke ha lett for å bøye seg ned så akset kommer så lågt at kniven på skurtreska går over det. Ellers må kornet sitte så fast i akset at det ikke drysser.

Dessuten må sorten være resistent mot aksgroing og misfarging av kornet. Resistens mot aksgroing henger sammen med spiretreghet hos kornet i den nærmeste tid etter gulmodning.

Spiretregheten hos en kornsort kan uttrykkes ved en spiretreghetsindeks (STRAND, 12). Se side 361.

Snerpets beskaffenhet kan ha en del å si ved vurdering av en sorts skurtreskeegenskaper. *Seigt* snerp kan være vanskelig å skille fra kornet under treskinga og kan komplisere rensarbeidet. *Glatt* snerp er meget triveligere å arbeide med enn det vanlige ru.

Det er meget vanskelig å vite hvor meget hver av disse egenskapene har å si og hvor meget de har å si samlet. Men faktum er iallfall at en overmoden eller dødmoden åker av bygg vil bli svært rotet og utrivelig etterhvert. Men det er meget stor forskjell på sortene.

En kan ikke unngå å nevne begrepet *åndingstap* heller. Det setter inn etter bindermodning og kan redusere en kornavling betydelig etter hvert som dagene går. Men det er å merke at dette tapet er temmelig likt for de enkelte sortene innen kornarten. Her skal vi bare antyde at åndingstapet er betydelig større for seksradsbygg enn for toradsbygg. (STRAND, 11)

De kvalitetsbestemmelsene som er foretatt er disse: hl-vekt, 1000-kornvekt, vannprosent og spireprosent.

Hektolitervekt

I middel har Varde en hl-vekt på 67.3 kg. Det er helt i pakt med resultatet i forrige forsøksperiode, 67.6. Til seksradssbygg å være har Varde en meget høy hl-vekt.

Den sorten som hadde høyest hl-vekt var Jadar II, + 1.1 kg i forhold til Varde. Også sorten Asplund utmerket seg ved høy hl-vekt. Herse og Jarle hadde lågere hl-vekt enn Varde, men bare hårfint under. Av kjente sorter var det disse som hadde de lågste hl-vektene: Edda II, ÷ 2.4, Anita, ÷ 3.0 og Forus, ÷ 3.3 i forhold til Varde. Også Fræg og Maskin hadde litt lågere hl-vekter enn Varde.

Tusenkorntvekt

1000-kornvekten gir uttrykk for den midlere kornstørrelse. Innenfor rimelige grenser har det lite å si om en sort er storkornet eller småkornet. Det er kjent at hos seksradete sorter er kornene fra de to midtradene betydelig større enn de fra de 4 sideradene.

Varde har en 1000-kornvekt på 39.8 g, mot 41.3 g i forrige periode. De fleste av de prøvde sortene er mer storkornet enn Varde. Mest småkornet var som vanlig Asplund, ÷ 3.7 g i forhold til Varde.

Vannprosent

Det er foretatt vannbestemmelser i kornet for alle sortene hvert år etter treskinga. Det er i høyeste grad værforholdene om høsten som har vært avgjørende for hvor tørt kornet er blitt, i våtsommer har det vanligvis gått verst utover de seinere sortene.

I forsøkene her har Varde en midlere vannprosent på 17.4, men med variasjoner fra 16.3 i 1953, til 20.2, i 1955. Det har ikke vært store og forklarlige skilnader sortene imellom når det gjelder vanninnholdet i kornet.

Spireprosent

Det er årlig foretatt spireundersøkelser av kornet. Derimot er det ikke foretatt noen bestemmelser av sortenes spiretreghet. Av tabell 4 framgår det at de aller fleste sortene har høy spireprosent i middel for feltene. Selv i de dårligste somrene var alle seksradssortene modne nok til å kunne spire. Sorten Forus hadde en helt elendig spireprosent i 1956 (bare 14), uten at det kan anføres noen sikker grunn. Også i 1962 var den dårlig (66). I 1957 hadde H02—18 dårlig spireprosent (52). Det mest rimelige, etter det vi nå kjenner til, er vel at linjen var spiretreghet. Det er også to linjer fra Voll som ikke har hatt fullgod spireprosent i alle år.

Forsøksresultater for toradssortene

Det er foretatt spesielle sammendrag for toradssortene, ett for *alle* felter samlet og ett for *forsøksgardens* felter alene. Resultatene framgår av tabellene 5 og 6.

Tabell 5. Forsøk med byggsorter på felter i Møre og Romsdal og i Trøndelag. Toradssortene.

Midlere sådato 17/5 Herta fulle tall, de andre + eller ÷ sammenlignet med Herta.

Sort	Tidsrom	Antall felter		Kg pr. dekar		Kornprosent	Legdeprosent	Vekst-døgn
		Spredte	Alle	Korn	Halm			
Herta	1951—1962	55	67	304	462	40.4	12	119.8
Mari	1960—1962	2	5	+ 25 ± 12.4	— 96	+ 7.5	— 2	— 3.7
Pallas	1959—1962	11	15	+ 4 ± 3.9	+ 22	— 0.3	+ 5	— 0.4
Domen	1951—1961	45	56	— 4 ± 2.7	+ 50	— 2.8	— 6	+ 0.3
Ingrid	1957—1962	30	36	— 4 ± 3.0	+ 1	— 0.1	— 2	— 0.1
Varde	1951—1962	55	67	— 2 ± 3.5	— 8	+ 5.0	+ 7	— 17.7
Jarle	1951—1962	55	67	+ 12 ± 3.7 **	+ 26	+ 3.7	— 3	— 14.2

I disse sammendragene er det sorten *Herta* som er brukt som målestokk, og resultatene for den er satt opp med *fulle* tall. For de andre sortene er det brukt *differansetall* i forhold til *Herta*. For å få et sammenligningsgrunnlag for toradsbygg i forhold til seksradsbygg er også seksradssortene *Varde* og *Jarle* tatt med i sammenstillingene.

Kornavling

Alle felter. Herta har i middel gitt 304 kg pr. dekar. Toradssortene *Pallas*, *Domen* og *Ingrid* har gitt praktisk talt samme avling som Herta, ingen signifikant forskjell mellom hver av dem og Herta. Sorten *Mari* har på disse feltene gitt betydelig større kornavlinger enn disse 4 andre toradssortene, + 25 kg pr. dekar i forhold til Herta, men forskjellen er ikke signifikant. *Mari* har bare vært med på 5 felter og må nok prøves mer.

Det har stor interesse å sammenligne toradssorter og seksradssorter. I landsdelen har seksradssortene oftest ligget over toradssortene i avling tidligere (Løvvø, 9). På de 67 feltene som Herta har felles med *Varde* og *Jarle* viser det seg at *Varde* har gitt så å si samme avling som Herta, ÷ 2 kg pr. dekar og ingen statistisk sikker forskjell. Derimot har *Jarle* ligget klart over Herta i kornavling, + 12 kg pr. dekar (**).

Forsøkgårdens felter. Også på forsøkgården har Herta gitt i middel 304 kg pr. dekar. Her har sortene *Ingrid* og *Pallas* gitt signifikant større avlinger enn Herta, henholdsvis + 18 (**), og + 13 (*) kg pr. dekar. Det samme gjelder for den eldre sorten *Ymer*, + 24 (*) kg pr. dekar. Sorten *Herta* har vært spesielt dårlig i kornavling på forsøkgården, idet de fleste sortene har overgått den. Seksradssortene *Jarle* og *Varde* har også gitt signifikant mer enn Herta, + 40 (***) og + 23 (*) kg pr. dekar.

Halmavling

Jamnt over har toradssortene mer halm enn seksradssortene. Det er betydelig flere strå pr. arealenhet. Men vi er vel nødt til å regne med at toradssortene, som har vært høstet betydelig seinere enn seksradssortene, har hatt

Tabell 6. Forsøk med byggsorter på Statens forsøksgard Voll. Toradssortene.

Midlere sådato
18/5

Herta fulle tall, de andre + eller ÷ sammenlignet med Herta

Sort	Tidsrom	An- tall fel- ter	Kg pr. dekar		Korn- pro- sent	Legde- pro- sent	Vekst- døgn	Kornkvalitet			
			Korn	Halm				Hl-vekt kg	1000- k.v. g	Vann- prosent	Spire- prosent
Herta	1951—1962	12	304	424	43.9	17	121.3	69.4	45.4	18.9	82
Ingrid	1957—1962	6	+ 18 ± 4.4**	+ 3	+ 1.4	- 2	- 2.2	± 0.0	+ 0.2	± 0.0	+ 4
Pallas	1959—1962	4	+ 13 ± 4.1*	+ 3	+ 0.8	+ 7	- 1.7	- 2.0	- 0.5	+ 0.4	+ 2
Mari	1960—1962	3	+ 5 ± 9.9	- 106	+ 7.6	- 8	- 4.3	- 1.3	+ 3.1	+ 1.2	± 0
Domen	1951—1961	11	- 8 ± 4.5	+ 56	- 3.2	- 11	+ 1.3	- 1.0	+ 5.4	+ 0.6	+ 14
Sva 02108	1961—1962	2	+ 31 ± 9.8	+ 16	+ 1.8	+ 3	- 2.0	- 1.1	+ 3.0	+ 0.2	- 18
Ymer	1951—1957	7	+ 24 ± 8.1*	+ 14	+ 1.3	+ 1	- 0.3	- 1.1	+ 2.9	+ 0.6	+ 4
Breuns Wisa	1957—1960	4	+ 23 ± 10.8	59	- 0.9	+ 10	- 2.5	+ 0.8	+ 1.2	± 0.0	+ 1
Sva Erectoides 423	1957—1961	5	+ 20 ± 12.6	- 4	+ 2.1	+ 6	- 0.6	- 1.7	- 0.7	+ 0.8	+ 5
Volla	1961—1962	2	+ 12 ± 2.4	+ 63	- 2.2	+ 9	- 3.0	+ 2.0	+ 1.9	- 0.1	- 17
Foma	1961—1962	2	+ 12 ± 12.1	+ 4	+ 0.9	+ 13	- 1.0	- 0.2	+ 2.2	+ 0.2	- 8
Maja	1951—1958	8	+ 11 ± 6.6	+ 2	+ 1.1	- 2	- 0.1	- 0.2	+ 1.5	+ 0.2	+ 8
Rika	1952—1956	5	+ 8 ± 4.5	+ 9	- 0.2	± 0	± 0.0	+ 0.1	+ 0.1	+ 0.2	+ 1
Goliat	1951—1953	3	+ 2 ± 10.6	+ 40	- 0.2	- 5	- 2.0	- 1.3	+ 13.3	+ 0.2	+ 30
Union	1958—1960	3	- 21 ± 14.3	± 0	- 1.5	+ 2	- 3.6	+ 0.2	+ 1.0	- 0.3	- 1
Varde	1951—1960	10	+ 23 ± 7.5*	- 57	+ 4.6	- 5	- 16.3	- 1.3	- 5.5	- 1.6	+ 19
Jarte	1952—1959	8	+ 40 ± 7.3***	+ 1	+ 2.1	- 12	- 13.6	- 1.8	- 4.2	- 1.2	+ 17

noe råere halm. I middeltall for alle felter har sorten Herta 462 kg halm pr. dekar. Av de sortene vi kjenner best er det Domen som har gitt mest halm, det er også den som regnes for å ha de lengste stråene. Mest bemerkelsesverdig er den beskjedne halmavlingen til sorten Mari. Den er usedvanlig kort i strået. Seksrads-sorten Jarle har litt mer halm enn Herta på de spredte feltene.

Legde

Jamt over er toradssorter mer stråstive enn seksradssorter, men det er store sortsulikheter i denne egenskapen også. Nå blir toradssortene vanligvis høstet betydelig seinere i sesongen enn seksradssortene. Det kan føre til at de får mer legde enn seksradssortene til tross for at de av naturen er mer stråstive.

Alle felter. Herta har i middel en legdeprosent på 12. Pallas har hatt mer legde, mens de andre toradssortene har hatt mindre legde. Domen har hatt aller minst, men den er jo også kjent for å være særskilt stråstiv. Den svært kortstråete Mari har for få felter til at vi kan gi den noen egentlig dom når det gjelder stråstyrken. Av seksradssortene har Varde mer og Jarle mindre legde enn Herta.

Forsøkgårdens felter. For de fleste sorter er det for få felter til at vi kan få en korrekt bedømmelse. Vi merker oss at sortene Breuns Wiså og Foma har vært særlig stråsvake. Det samme gjelder også for Pallas. De mest stråstive har vært Domen, Mari og Volla. I middel har seksradssortene Varde og Jarle mindre legde enn Herta på disse feltene, begge to har til og med mindre legde enn de fleste av de prøvde toradssortene.

Veksttid

Det har knepet med å få toradssortene modne i enkelte år, særlig i 1952 og 1962, men det var bare så vidt det holdt i 1956 og 1957 også. For en toradssort må vi regne tidlighet for en svært viktig egenskap. At en sort er moden bare 2—3 dager tidligere enn en annen kan være av avgjørende betydning i dårlige år.

Alle felter. Herta har brukt 119.8 døgn til modning. Av samme tidlighetsgrad var Pallas, Domen og Ingrid. Vi må regne med at modningsnotatene for de spredte felter ofte er blitt så som så. Blant annet er det rimelig å tro at Domen har fått for gunstige tall for modning. Mari er notert tidligst av toradssortene, $\div 3.7$ døgn i forhold til Herta. Vi ser at de vanlige seksradssortene er fra 2 til 3 uker tidligere enn toradssortene. I forhold til Herta er vekstdøgntallene for Varde og Jarle henholdsvis $\div 17.7$ og $\div 14.2$.

Forsøkgårdens felter. Herta har brukt 121.3 døgn til modning. Bare Domen var seinere, $+ 1.3$ døgn i forhold til Herta. Mari er notert tidligst moden, $\div 4.3$ i forhold til Herta. Rika har brukt nøyaktig like lang tid til modning som søstersorten Herta. I forhold til Herta er vekstdøgntallene for Varde og Jarle henholdsvis $\div 16.3$ og $\div 13.6$.

Kornkvalitet

Kornkvalitet er undersøkt bare på forsøkgårdens felter, men undersøkelserne er dessverre lite omfattende.

Hektolitervekt

Det vanlige er at toradsbygg har høyere hl-vekter enn seksradsbygg. Det skyldes vel først og fremst en jånnere kornvare. Hos seksradsbygget er varen betydelig mer uensartet som følge av at det er med både midtkorn og sidekorn. Her er nok ikke forskjellen i hl-vekt mellom toradsbygg og seksradsbygg blitt så stor som en egentlig kunne vente, fordi toradsbygget ikke har vært fullmodent i alle år.

I sammendraget har Herta fått en midlere hl-vekt på 69.4 med variasjoner fra 61.4 (i 1952) til 73.3 (i 1959). De fleste toradssortene hadde lågere hl-vekter enn Herta. Lågest hl-vekt hadde Pallas, \div 2.0 kg i forhold til Herta, mens Volla hadde høyest hl-vekt, + 2.0 kg i forhold til Herta. Seksradssortene Varde og Jarle hadde \div 1.3 kg og \div 1.8 kg i forhold til Herta.

Tusenkorntvekt

Det er ganske rimelig at toradssortene har større korn enn seksradssortene. De mangler jo de 4 siderekene med korn. I disse forsøkene har Herta en 1000-kornvekt på 45.4 g. De fleste sortene var mer storkornet. Særlig utmerket sorten Goliat seg ved store korn. Goliat har en 1000-kornvekt på + 13.3 g i forhold til Herta. Med andre ord veier 3 Goliatkorn nesten like meget som 4 Hertakorn. Også Domen hadde betydelig større korn enn Herta. Som ventet hadde Varde og Jarle tydelig mindre korn enn toradssortene.

Vannprosent

Herta har hatt en midlere vannprosent på 18.9. Variasjonene har vært fra 17.2 i 1961 til 21.7 i 1957. De fleste toradssortene inneholdt ubetydelig mer vann, råest var sorten Mari med + 1.2 % i forhold til Herta. Forklaringen på at den tidlige sorten Mari var så rå er vel at det kom relativt mer gras fra gjenlegget i kornbandene, fordi sorten er så kortstrået. Det har i så fall forsinket tørkinga.

Spireprosent

For spireevnen har vi fått svært varierende tall for de enkelte sorter og særlig for de enkelte år. Delvis kommer det nok av at noen sorter har vært spiretrege, og denne egenskapen ble viet for liten oppmerksomhet tidligere. Særlig gjør dette seg gjeldende for Herta. Den har i middel fått en spireprosent på 82 med variasjoner fra 46 i 1951 til 100 i 1961. I forsøkene på Vøll har mange av toradssortene hatt bedre spireprosent enn Herta. Svaløfs 02108 og Volla hadde meget låge spireprosent. De var med bare i 1961 og 1962, og de hadde helt elendige spireprosent i 1962.

Resultater fra landbruksskolene

Materialet i meldingen er neppe representativt for de ulike distrikter i landsdelen, fordelingen av felter mellom de ulike bygder er utrolig skjev. Det har ingen hensikt å foreta noen distriktssammendrag. Imidlertid har det vært temmelig mange felter rundt på landbruksskolene. For hver av landbruksskolene har vi derfor laget spesielt sammendrag. Det er tatt med kg

Tabell 7. Kornavlinger og legdeprosjenter på landbrukskolene i forsøksområdet, 1951—1960.

Sort	Gjermundnes Vestnes h.			Tingvoll Tingvoll h.			Skjetlein Leinstrand h.			Mære Sparbu h.			Finsås Snåsa h.			Val Nærøy h.		
	An-tall fel-ter	Kg korn pr. dekar	Legde-pro-sent	An-tall fel-ter	Kg korn pr. dekar	Legde-pro-sent	An-tall fel-ter	Kg korn pr. dekar	Legde-pro-sent	An-tall fel-ter	Kg korn pr. dekar	Legde-pro-sent	An-tall fel-ter	Kg korn pr. dekar	Legde-pro-sent	An-tall fel-ter	Kg korn pr. dekar	Legde-pro-sent
Varde	12	333	43	6	369	13	11	318	37	12	317	26	2	270	2	9	282	4
Herse	10	+ 2	— 1	4	— 7	— 9	9	— 5	— 2	10	+ 7	— 1	2	+ 1	+ 2	7	+ 2	+ 1
Maskin	5	— 42	+ 13				3	— 34	+ 13	4	— 18	+ 12	2	+ 13	± 0	5	— 17	+ 1
Fræg	2	— 8	— 15				1	— 14	+ 46	2	+ 37	+ 1	1	+ 7	+ 1	1	+ 38	+ 74
Jarle	10	+ 6	— 17	6	+ 19	— 12	10	+ 18	— 20	11	+ 32	— 11	1	+ 3	± 0	7	+ 39	— 2
Herta	5	— 27	— 1	5	— 9	— 12	8	+ 34	— 23	8	+ 19	— 14				3	+ 62	+ 19
Domen	5	— 22	— 19	4	— 18	— 18	6	+ 27	— 26	6	+ 15	— 8				2	+ 40	+ 1
J × 005 20/46	3	± 0	— 9	4	— 3	— 1	3	+ 10	— 2	3	+ 14	— 26				2	+ 52	— 1
Forus	4	— 2	+ 4	4	+ 24	+ 7	4	+ 25	— 11	4	+ 26	— 11				4	+ 62	+ 3
Ingrid	1	— 72	— 15	3	— 25	— 3	4	+ 24	— 18	4	— 9	— 38				3	+ 52	+ 12

korn pr. dekar og legdeprosent. Resultatene er oppført i tabell 7. Da feltantallet på de enkelte skoler er relativt lite, må resultatene tas med visse reservasjoner. Det er tatt med bare sorter eller linjer som har vært med på mer enn 2 felter på minst 1 av stedene.

Gjermundnes landbruksskule. De beste sortene i kornavling var Jarle, Herse, Varde og Forus. Maskin ga meget liten avling. Resultatene lover ikke godt for toradsbygg på Gjermundnes, for hverken Domen, Herta eller Ingrid greide å hevde seg særlig. Det var meget legde. Maskin var verst, mens sortene Domen og Jarle var best av de sortene som var med mer enn 2 år.

Tingvoll jordbruksskule. Meget gode kornavlinger. Spesielt hevdet Forus og Jarle seg. Toradssortene lå litt under i avling. Det var lite legde på Tingvoll-feltene. Forus så ut til å ha svakest strå.

Skjetlein jordbruksskole. Toradssorten Herta hadde størst avling. Langt over Varde i kornavling var også toradssortene Domen og Ingrid og seksradssortene Forus og Jarle. Maskin var i særklasse dårligst på Skjetleinfeltene. Herse hadde kornavling litt i underkant av det Varde hadde. I stråstyrke sto Herta, Domen og Ingrid samt seksradssorten Jarle klart over de andre. Forus greide seg også relativt bra. Maskin og Fræg var meget stråsvake.

Mære landbruksskole. Størst kornavling hadde Fræg (bare 2 felter), Jarle og Forus. Toradssortene Herta og Domen kom noe etter, men var klart mer foltrike enn Herse og Varde. Maskin var dårligst i kornavling, og den hadde mest legde også. Flere av sortene hadde lite legde på Mære-feltene.

Finsås jord- og skogbruksskole. Ingen av sortene har mer enn 2 felter, så resultatene er lite å rette seg etter. Avlingsnivået var lågt, og det var omtrent ikke legde.

Val landbruksskole. Minst avling gav Maskin. Noe mer gav Varde og Herse, men det later ikke til at disse lite værresistente sortene er særlig egnet i kystklima som på Val. De øvrige sorter gav betydelig større avlinger, og det var Herta og Forus som gav mest, dernest Ingrid, men også Domen og Jarle var foltrike på Val. Når det gjelder legde var den nesten total for Fræg, (men bare 1 felt). Litt legde hadde Herta og Ingrid, mens de øvrige sorter var praktisk talt legdefri.

De enkelte sorter

I det følgende skal gis en omtale av noen av sortene. Sorten Jarle er ikke akkurat ny lenger, men den er ikke omtalt eller beskrevet før i noen melding fra Voll. Av den grunn skal vi gi den en mer fyldig omtale her.

Seksradssortene

Jarle

Jarle er identisk med Vo 90/47. Vo 90/47 har linjenummer Jadar × 005 90/47. Linjen 005 er etter kryssing Asplund × Maskin. Kryssingen Jadar × 005 er utført på Statens forsøksgard Forus i 1932 av H. J. Eikeland. Linjen 90/47 er tatt ut av Lorens Brun på Statens forsøksgard Voll sommeren 1946. I 1955 tok Brun ut 300 planter til elite og overlot dem til Felleskjøpets stam-

sædgard Presthus. På etterjuls vinteren 1960 ble linjen godkjent som ny sort, og den ble markedsført under navnet *Jarle*.

Det skal gis en kort karakteristikk av sorten:

Opprinnelse: Linje av Jadar × (Asplund × Maskin).

Aks: Seksradet, firkantet, nikkende.

Bukstilk: Langhåret.

2. og 4. ryggnerver: Med tenner.

Om Jarles rent praktiske og dyrkingsmessige egenskaper skal nevnes:

Kornavling: Gir klart mer enn de sorter som tidligere har vært dyrket i landsdelen, som Herse, Varde og Maskin, og mer enn de fleste toradssorter.

Halmavling: Stor, for sorten er langstrået.

Stråstyrke: Usedvanlig god til seksradssort å være.

Vekstid: 3—4 døgn seinere enn Varde og 1—2 døgn seinere enn Herse.

Kornkvalitet: Vanlig god hl-vekt og 1000-kornvekt.

Skurtreskeegenskaper: På Voll har vi ikke apparatur og utstyr for å kunne undersøke sortenes skurtreskeegenskaper. Det er bare skjønnsmessige vurderinger som vanskelig kan angis med eksakte tall. Nå har jo Jarle også vært med en tid på større åkrer slik at en har praktikernes «dom».

Aks- og stråbrudd: Ettersom Varde og Herse var mest brukt var det mest aktuelt å sammenligne Jarle med de to. Begge er sterkt utsatt for at strået brekker av like nedenfor akset. Den samme tendensen har ikke Jarle. Den kan stå betydelig lenger på rot uten å miste avling. Men i overmoden tilstand vil også Jarle være utsatt for tap. Stråene brekker av noe lengre nede, mer midt på. Så kan enkelte korn løsne i akset og falle av. I sterkt framskreden overmodning vil mange strå være bøyd på midten, og en del aks vil lute med toppen ned på bakken. Ved skurtresking vil enkelte aks bli klippet av uten å komme med i treska. (Dette fenomen er ikke særpreget bare for denne sorten.) Når det gjelder tap av avling etter bindermodning er Jarle betydelig bedre enn Varde og Herse og de fleste andre eldre seksradssorter som har hatt noen utbredelse i landsdelen. Likevel vil vi ikke hevde at Jarle er fullgod. På dette området vil det sikkert kunne oppnås meget ennå ved foredling.

Spiretreghet: For å unngå groingsskader i fuktig vær om høsten gjelder det at en sort er spiretreg. Ved flere institusjoner, f.eks. Institutt for plantekultur ved N.L.H. er spiretregheten undersøkt for en del sorter (STRAND, 12). Det blir bestemt spireevne både ved 12 ° C og 20 ° C og regnet ut en spiretreghetsindeks, SpI. Det er friske korn som ikke er spirt som blir talt opp.

$$\text{SpI} = \frac{\% \text{ friske korn } 12^{\circ} \text{ C} \times 2 + \% \text{ friske korn } 20^{\circ} \text{ C}}{3}$$

En ser gjerne at dette tallet er ganske stort. I undersøkelsene ved Institutt for plantekultur er Jarle kommet langt ut i rekken, men iallfall klart foran Varde, henholdsvis 8.0 og 5.2. Som eksempel kan nevnes at de spiretrege sortene Anita og Herta hadde Sp I på 44.0 og 33.4. I disse undersøkelsene var det mest med toradssorter og seksradssorter som er seine for vår landsdel. Hvor meget dette med spiretreghet kan ha å bety under forholdene i vårt distrikt vet vi ikke mye om. I de fleste tilfelle har nok egenskapen mindre å bety her enn på Østlandet.

Seigt snerp: Sorten Jarle har et langt og rutt snerp som er meget seigt. Det seige snerpet har sorten ifra Jadar. Enkelte sorter bl. a. Varde og Herse, har ofte mistet mesteparten av snerpene når det lir mot høsting. En slik ten-

dens har vi aldri sett hos Jarle. Enkelte år kan det være vanskelig nok å få snerpet skikkelig av, særlig i tørre somrer. Nå kan meget oppnås ved korrekt innstilling av treska. Fra praktikernes side er det seige snerpet det viktigste ankepunkt mot sorten.

Skikkethet til gjenlegg: Meget av byggåkeren i landsdelen er gjenleggsåker. Det viser seg at det er forskjell på avlingene av høy i 1. engår etter hvilken byggsort som er brukt til dekkis. Slike undersøkelser er foretatt på Voll (JETNE, 6). Det viste seg at Jarle er betydelig dårligere til gjenlegg enn Varde, men bedre enn Herse. Etter disse undersøkelsene gav Jarle i 1. års enga 43 kg mindre høy enn Varde og 10 kg mer enn Herse. I de seinere engårene er det neppe noen påviselig forskjell.

Jarle er først og fremst en byggsort for distriktet her: Møre og Romsdal og Trøndelag. Den har også vært prøvd i andre deler av landet, med mer eller mindre hell, bl. a. har den fått en viss utbredelse på Østlandet også. Vi er også kjent med at Jarle har vært prøvd og dyrket litt i utlandet, bl. a. i Sovjet og England, men nærmere detaljer om dette mangler.

Varde

Varde er framkommet etter kryssing Asplund × Maskin og sendt ut fra Felleskjøpets stamsædgard Vidarshov i 1941. Sorten har hatt stor utbredelse både i vårt distrikt og over store deler av Østlandet. I vårt distrikt har den stadig meget stor utbredelse og er med i stamsædavlen.

Varde er et stjernebygg. Kornene hos Varde har korthåret bukstilk.

Varde er en halvtidlig sort. Den er utmerket til gjenlegg. Det viser mange forsøk (LØVØ, 9 og JETNE, 6). Sorten er fra gammelt regnet for å være stråstiv, men nyere sorter, bl. a. Jarle, overgår den i stråstyrke.

En har lenge vært kjent med at Varde har et stort lyte: Aksene har lett for å brette av, særlig har det skjedd store tap av den grunn i vindfullt vær om høsten. Varde er ikke noen god skurtreskesort. Men når aksene først henger på er sorten grei å treske, fordi snerpene sitter løst, ofte er de også helt borte når åkeren er moden. Sorten er lite spiretreg (STRAND, 12).

En mer detaljert omtale av Varde finnes i melding nr. 32 fra Voll (LØVØ, 9).

Herse

Herse er framkommet etter en vill kryssing mellom Asplund og Maskin under eliteavl av disse sortene på Statens forsøksgard Forus. Den er uttatt av Eikeland og sendt ut fra Statens forsøksgard Voll i 1931.

Herse har også aks av stjernetypen. Den er svært lik Varde. Den har litt lengre og grovere halm. Ellers er det sikreste merke til å skille disse to behåringen av bukstilken på kornet, for Herse har langhåret bukstilk.

I kornavling har Herse og Varde vært temmelig like. Herse er 1—2 døgn seinere. I stråstyrke er også sortene temmelig jambyrdige. Herse er ikke så god som Varde til gjenlegg. Til gjengjeld er den betydelig bedre til maltbygg. Herse har samme lytet som Varde med hensyn til stråbrekk under akset.

Herse har hatt stor utbredelse i landsdelen og har like til det siste vært med i stamsædavlen. Nå etter Jarle er kommet er Herse tatt ut.

Maskin

Denne sorten er lite dyrket her i distriktet, bortsett fra i fjellbygdene.

Maskin er helt undermåls i avling, og den er lite stråstiv. Men sorten er tidlig. Den har en sjelden god kornkvalitet (etter tidligere begreper) og er utmerket til maltbygg. Til gjenlegget er den også meget god.

Maskin er nå tatt ut av forsøkene.

Edda II

Edda II er utsendt 1951 fra Svalöfanstaltens Jämtlandsfilial. Sorten er framkommet etter kryssing mellom Asplund og en linje av svensk bygg fra Bjarkö. Det er søstersort til Edda I. Den er av firkanttypen.

Edda II er en meget follik sort, også i vårt distrikt har den gitt store kornavlinger. Det framgår av tabellene 3 og 4. Den er etter måten stråstiv også, og tidligheten er omtrent som for Varde. Sorten har dårlig hl-vekt. Her i landsdelen har Edda-sortene ikke fått noen utbredelse, men på den andre siden av svenskegrensen er Edda II meget dyrket den dag i dag. Sorten er lite værresistent og dårlig skikket til skurtresking, og vi har nå tatt den ut av forsøkene.

Fræg

Fræg var en søsterlinje til Herse. Den har intermediær aksform.

Sorten utmerket seg ved sin store follikhet. Dessverre var den svært stråsvak og kom ikke ut i praksis. Ved Institutt for Genetikk og plantefordling er korn av Fræg blitt behandlet med røntgenstråler, og det er framkommet en Fræg-mutant som viser seg lovende. Denne mutanten er av så ny dato at vi har ikke med noen resultater for den i denne melding.

Forus

Sorten Forus er utsendt fra forsøkgarden med samme navn i 1960. Den er etter kryssing mellom Asplund og Jadar og er søstersort av Jadar II.

Forus er meget follik. I distriktet her har den vært nokså ujamn fra felt til felt, men i middelavling er den likevel kommet helt på topp. Det er en intensiv sort som krever råmekraftig jord eller også relativt store og jamt fordelte nedbørmengder for å gi store og årvisse avlinger. Slike forhold har vi også hatt meget av i de siste årene. Særlig har Forus hevdet seg godt i noen forsøk i Innherred forsøksring.

Sorten Forus er kort i strået. Likevel har den fått middels stor halm-mengde, men det kan komme av at halmen har vært mer rå enn hos de tidligere sortene.

Når det gjelder veksttid får en si at Forus er i seineste laget for de fleste steder i landsdelen. Den er vel 8 døgn seinere i middel enn Varde. I dårlige somrer kan det knipe med å få den moden.

I forsøkene på Voll har Forus hatt dårlig hl-vekt, så dårlig at det ville ha forårsaket trekk ved levering til Staten.

Med hensyn til skurtreskeegenskapene hos Forus har vi ingen eksakte tall fra forsøkene i landsdelen her, men etter undersøkelser andre steder er det lite som tyder på at den er blant de bedre av sortene.

Anita

Anita er foredlet ved Institutt for plantekultur, N.L.H. Dens opphav er (DS × Asplund) × Varde. Sorten kommer etter hvert til å bli avløst av sorten Lise som er svært lik.

I forsøkene ved Institutt for plantekultur og på Sør-Østlandet har Anita vært av de aller beste i kornavling. I de få forsøkene vi har hatt med Anita og som er med i meldingen her, har den ikke hevdet seg i kornavling. (I forsøk i 1963, ikke medtatt her, har Anita hevdet seg betydelig bedre.)

Anita har ganske kort strå og liten halmmengde i forsøkene på Østlandet, og kornprosenten blir høy. Anita har *glatt* snerp, og snerpet sitter løst så treskinga går greit.

Anita har god holdbarhet og stråkvalitet, betydelig bedre enn de fleste andre seksradssortene, og Anita er stråstiv. Den er også meget spiretreg og sterk mot aksgroing.

Selv med alle disse gode egenskapene er det lite trolig at Anita (eller Lise) vil høve noe særlig i landsdelen vår, for de krever lang veksttid, nærmere 2 uker mer enn Varde.

Andre seksradssorter og linjer

Av eldre sorter som er tatt ut av forsøkene kan nevnes Asplund og Jadar II. Asplund var alt for stråsvak under våre forhold. Sorten er brukt meget i foredlingsarbeid. Jadar II var meget folllrik, men den var både for sein og for stråsvak. Den finske sorten Pirkka var med i kort tid, men hevdet seg bare i tidlighet. De glattsnerpete linjene H02—71 og H02—18 hevdet seg ikke i avling på Voll, de var for seine også.

På de ordinære sortsfeltene på Voll har det vært med tre søsterlinjer av Jarle: J × 005 20/46, 112/47 og 8/53. Alle tre hevdet seg godt i forsøkene, og de har vært med nokså lenge for at vi kunne se etter om noen av dem kunne overgå Jarle i viktige egenskaper. De to første er nå tatt bort, mens J × 005 8/53 er med fremdeles. Det er lite trolig at den blir utsendt. Linjen A × M 57/41 var med lenge i forsøkene. Den gav mer korn pr. dekar enn Varde og Herse, men ble tatt ut av forsøkene etter en begynte å kjenne til den linjen som siden ble Jarle.

*Toradssortene**Herta*

Sorten Herta er fra Växtförädlingsanstalten Weibullsholm. Den er etter kryssing Kenia × Ackermanns Isaria og er et nikkende toradsbygg.

Herta har et stort utbredelsesområde i Norge, og også i landsdelen her er det den dominerende toradssorten. Herta er blant de folllrikeste toradssortene her i distriktet etter forsøkene å dømme. Når det gjelder halmavling får vi regne den som litt under middels. Herta er ikke utpreget stråstiv heller. Den blir i denne egenskap overgått av en rekke andre toradssorter. I forsøkene våre er det også enkelte seksradssorter som hadde mindre legde enn Herta. Det behøver ikke bare å skyldes god stråstyrke. Hovedgrunnen er vel at de er så meget tidligere at de har unngått påkjenninger som Herta har vært utsatt for.

Herta er ikke noen tidlig sort, selv av toradssortene er det flere som modner før.

Herta har høg hl-vekt og kornstørrelsen er vanlig bra.

Etter foranstående skulle en ikke tro at Herta er blitt så populær. Hovedårsaken til dens store utbredelse er at den er så værresistent. Herta kan greie seg i 4—5 uker etter gulmodning uten tap av betydning som følge av nedbrytning av strå eller aks. Dertil kommer at sorten er usedvanlig spiretreg, så grodde korn i en moden Herta-åker kan en omtrent se bort ifra. Sorten er så spiretreg at det i en del tilfelle har vært vanskelig å få den til å gro om våren også, hvis den er kommet i for varm jord. Det er viktig at dyrkerne er merksamme på dette forhold, slik at de er istand til å gardere seg.

Domen

Domen er fra Statens forsøksgard Møystad etter kryssing Maskin × Opal. Domen har et mer opprett aks enn Herta.

I kornavling har Domen vært noe ujamn, men i middel har den gitt omtrent som Herta. Domen har lang og grov halm, og dermed stor halmavling. Men sorten er ekstremt stråstiv, vel den mest stivstråete byggsort vi har hatt med i forsøkene på Völl. Domen er en relativt sein sort. Den er avgjort seinere enn Herta og de fleste andre toradssorter som er prøvd her. I landsdelen her må en se meget på tidligheten når det gjelder toradsbygg.

Domen har god hl-vekt og meget store korn. Sorten er svært godt egnet til maltbygg. Av den grunn har den vært dyrket noe utenlands også.

Domen er langt mindre værresistent enn Herta. Holdbarheten av strået er god hos Domen også, men sorten har relativt låg spiretregghetsindeks. Den har tilbøyelighet til å gro under fuktige forhold om høsten, men så ømfintlig som de fleste seksradssorter er den ikke.

Domen er nå tatt ut av forsøkene.

Ingrid

Ingrid er i likhet med Herta framkommet ved Växtförädlingsanstalten Weibullsholm. Den er framkommet etter kryssing Balder × (Binder × Opal).

I de fleste av de praktiske egenskaper er Ingrid nokså lik Herta. Det gjelder både kornavling, halmavling, tidlighet, hl-vekt og kornstørrelse. I forsøkene her i distriktet er det blitt svært like resultater for alle de nevnte egenskapene.

I værresistensegenskapene er det en viss forskjell mellom Ingrid og Herta. Ingrid er enda bedre enn Herta når det gjelder å motstå stråbrekk etter modning. Til gjengjeld er Herta tydelig mer spiretreg. Nå er også Ingrid atskillig spiretreg, og i mange tilfelle er det sikkert en fordel at en sort ikke er mer spiretreg enn Ingrid.

Ingrid er meget mindre prøvd enn Herta, og etter forsøkene hittil er det vanskelig å si om en bør foretrekke den ene framfor den andre.

Andre toradssorter

Nyere toradssorter som var med i forsøkene var disse: Pallas, Mari, Breuns Wisa, Volla, Foma, Svalöfs 02108, Svalöfs Erectoides 423 og endelig Rika som den eldste av dem.

De to sortene Pallas og Mari er framkommet som mutanter etter røntgenbestråling av toradssorten Bonus. De er ikke prøvd meget her i landsdelen

ennå. Særpreget for Mari er at den har usedvanlig kort strå og liten halm-mengde. Den er både stråstiv og tidlig. Om den vil holde mål i kornavling og skurtreskeegenskaper får tiden vise. Breuns Wisa ble tatt ut av forsøkene, særlig fordi den var stråsvak. Sorten Union var lite follik og var sterkt utsatt for stråbrudd under akset. Svaløf-linjen 02108 er prøvd bare 2 år. Den var meget follik i disse 2 årene. Om sorten Rika skal vi bare si at den er søstersort til Herta og svært lik den i mange egenskaper. To så like sorter er det ikke behov for, og Rika ble derfor tatt ut av forsøkene. Det har også vært med tre gamle toradssorter: Maja, Ymer og Goliat. De er etter hvert skiftet ut av forsøkene. Maja holdt hele tiden mål i kornavling, men hadde ikke den stråstyrke og de værresistensegenskaper som forlanges nå. Sorten Ymer var usedvanlig follik, men hadde ikke stråstyrke nok. Goliat har hovedsakelig vært dyrket i Rogaland, og den har ikke slått til her. Den merket seg spesielt ut på grunn av de kjempemessig store kornene.

Valg av byggsort — sluttkonklusjoner

Det er et stort antall sorter som har vært med i disse forsøkene og som er omtalt i meldingen. Hvis en skal anbefale sorter for landsdelen er det likevel ganske få av dem som kan komme på tale.

Det er vel kjent at det er seksradsbygget som dominerer i landsdelen, mens toradsbygget inntar en temmelig beskjeden plass. Det kan være mange som spør om denne fordelinga virkelig er den korrekte etter de muligheter som foreligger. Til det er å si at toradssortene sjelden har overbevist i forsøkene i landsdelen, iallfall ikke så meget at det oppveier den økte risiko de betinger. På enkelte felter og enkelte steder har toradssortene slått svært godt til, mens i andre tilfelle har de vært nærmest undermåls. Det er bare i de beste bygdene at toradssortene bør ha aktualitet. 3 ukers skilnad i modningstid betyr meget når vekstsesongens lengde er knapt tilmålt. Det er enkelte praktikere, som mener til dels med rette, at når mulighetene for toradsbygg er gode, hvorfor da ikke ta et lite skritt til og dyrke kveite isteden.

Hvor veksttiden er lang nok, kan det være en stor fordel å ha toradsbygg i tillegg til seksradsbygget, selvsagt gjelder det for de større garder. Som det ligger an er det vel ingen garder hvor en bør ha bare toradsbygg. Hvis en dyrker begge byggartene, får en fordelt høstearbeidet over et større tidsrom. I dårlig høstevær er det en stor fordel, og tørkekapasiteten kan også nyttes mer rasjonelt.

Det er stadig de fleste garder i distriktet vårt som driver med grasproduksjon. Til gjenlegg er toradsbygget meget dårligere skikket enn seksradsbygget (JETNE, 6).

Når det gjelder toradsbygg er det meget viktig at en sår tidligst mulig om våren, og likeledes må jorda være i god hevd og kulturtilstand. Det må gjødsles godt og fornuftig. Følges ikke disse reglene kan resultatene bli meget nedslående.

Av toradssortene er Herta en meget verdifull sort i landsdelen, særlig fordi den er så værresistent. Men i avling er ikke Herta suveren, så det er fullt berettiget å prøve andre sorter også. Domen er litt seinere, men hvis den får gode vekstforhold og sterk gjødsling kan den slå svært godt til, fordi den er så stråstiv. Også sorten Ingrid kan dyrkes uten større risiko der hvor

toradsbygget går fram. Den nye tidlige sorten Mari er foreløbig et stort spørsmålstejn. Prøving i et par år vil sikkert avklare meget om denne sortens berettigelse.

Av seksradssortene er det særlig Varde og Jarle som kan komme på tale.

Varde har gjennom mange år sikret seg en solid posisjon, og sorten bør stadig ha sine områder. Sorten er ikke fullgod i avling, men mange dyrkere ser mer på den ting at de kan sette i gang med skuren tidligst mulig. På steder hvor det kan knipe litt med å få de seinere seksradssortene modne, der er Varde god å ty til. Det blir gode høyavlinger etter Varde, og det bør telle meget, på den annen side må vi ikke overvurdere denne egenskapen heller. Varde er ikke noen særlig god skurtreskesort, og særlig i kystbygdene er Varde ofte blitt upopulær, fordi aksene har blåst av.

Sorten Jarle er avgjort noe seinere enn Varde, så meget at det virkelig betyr noe i dårlige somrer. Men den er betydelig mer follik og stråstiv og tåler bedre en sterkere gjødsling. Derfor hører sorten hjemme i distriktet: i de indre flatbygder og de nedre dalbygder. Likeledes er Jarle å foretrekke framfor Varde i kystbygdene med meget vind, fordi den holder bedre på aksene.

I fjellbygder og i skogsbygder er Jarle opplagt for sein. Iallfall i fjellbygdene kan også Varde komme til kort i veksttid. Under slike forhold er det Maskin eller Jotun vi har anbefalt tidligere. Maskin er lite follik og stråsvak. Likevel har den vist seg god for gjenlegget, samtidig som den har gode kvalitative egenskaper. Jotun er vel så follik, men den har svakt strå den også, dessuten har den dårlig kornkvalitet. Felles for begge er at de er tidlige. Nå er det kommet på markedet en ny sort, Nordlys, fra Statens forsøksgard Vågønes i Nordland, som er av samme tidlighet. Etter det vi hittil har sett lover den godt, men den må prøves mer i forsøk før vi tør å gi den uforbeholden anbefaling for fjellbygdene og andre steder med vanskelige modningsforhold.

Seksradssortene Forus, Anita og Lise har sine gode egenskaper, særlig kan framheves det glatte og lite seige snerpet hos de to sistnevnte. Likevel er det vel bare å si at, med enkelte unntak, er disse sortene for seine for distriktet her.

Skurtresking er nå den dominerende høstemetoden i landsdelen, men noe korn blir ennå høstet med binder. Ved binderskur kan en slappe litt av på kravene til tidlighet og værresistens.

Sammendrag

Denne melding omhandler 132 forsøk med byggsorter, både seksrads og torads, i tidsperioden 1951—1962. Det var 18 felter på Statens forsøksgard Voll og 114 felter spredt i Møre og Romsdal og de to Trøndelagsfylkene. Av de 114 spredte feltene har 65 eller over halvparten ligget i Trøndelags indre bygder. Det er 52 av feltene som har ligget på en av de 6 landbruks-skolene i distriktet.

I tabell 1 er oppført avvikelser fra normalene for middeltemperatur og nedbør i hver av månedene mai—september og samlet for perioden mai—september på Statens forsøksgard Voll. Hele forsøksperioden samlet har vært tydelig kaldere enn normalt, $0,5^{\circ}$ C under for mai—september, mens ned-

børen har vært litt i overkant av normalen. Det har vært en del vanskelige år for korndyrking, særlig hva berginga angår. I to år av perioden har toradssortene ikke nådd modning på Voll, og i 1962 var det flere steder i landsdelen hvor de seinere seksradssortene ikke nådde fram til modning.

I tabell 2 er oppført resultater for to kjente sorter: Varde som representant for seksradssortene og Herta som representant for toradssortene.

I tabellene 3 og 4 er gjengitt forsøksresultater for seksradssortene. Sorten Varde er brukt som målestokk. I middel for alle felter har den gitt 293 kg korn pr. dekar. Flere sorter og linjer har gitt mer enn Varde. Store og statistisk sikre meravlinger i forhold til Varde hadde bl. a.: Forus (+ 23 kg), Edda II (+ 17 kg) og Jarle (+ 14 kg). Sorten Herse var så vidt over Varde (+ 4 kg). Maskin hadde minst avling av de kjente sortene (\div 20 kg).

Varde hadde en legdeprosent på 23, og Herse hadde noe lignende. Mest legde hadde Fræg og Maskin. Minst legde hadde Jarle og dens tre søster-sorter.

For å oppnå vanlig gulmodning har sorten Varde brukt 105 døgn. Edda II var av omtrent samme tidlighet, mens Maskin var enda tidligere, vel 2 døgn. Herse var nærmere 2 døgn seinere og Jarle 3—4 døgn seinere enn Varde.

På forsøksgardens felter er foretatt årlige kvalitetsbestemmelser for hl-vekt, 1000-kornvekt, vannprosent og spireprosent. For egenskaper som har med værresistens og skurtreskeforhold å gjøre har vi dessverre ingen bestemmelser. Værforholdene enkelte år har ført til nedsatt spireevne, men sortene har reagert temmelig ulikt her.

I tabellene 5 og 6 er gjengitt forsøksresultater for toradssortene pluss seksradssortene Varde og Jarle. Sorten Herta var brukt som målestokk. I middel for 67 felter har den gitt 304 kg korn pr. dekar. Praktisk talt samme avling har de også gitt, sortene Pallas, Domen og Ingrid. Derimot har sorten Mari gitt betydelig mer, men det var få felter og forskjellen til Herta var ikke signifikant. Seksradssorten Varde har gitt samme avling som Herta, mens seksradssorten Jarle lå statistisk sikkert over (+ 12 kg).

Stort sett hadde toradssortene mer halm og lågere kornprosent enn seksradssortene. Men sorten Mari hadde likevel minst halmavlinger av samtlige sorter.

Jamt over var toradssortene mer stråstive enn seksradssortene. Mest stråstiv var Domen.

Sorten Herta har brukt 120 døgn for å nå modning. Av samme tidlighetsgrad er Pallas og Ingrid, mens Domen er litt seinere. Mari er tidligst av de prøvde toradssortene. Herta var moden 18 døgn seinere enn Varde og 14 døgn seinere enn Jarle.

Toradssortene var over seksradssortene i hl-vekt og i 1000-kornvekt, men dårlig modning i enkelte år satte middeltallene noe ned. Noen av toradssortene har hatt svært dårlig spireevne i enkelte år. Undersøkelser over spiretreghet er ikke foretatt.

Tabell 7 viser tall for kornavlinger og legdeprosenter for feltene på hver av de 6 landbruksskolene i landsdelen.

I meldingen er gitt en kort omtale av enkelte av sortene. Sorten Jarle som ikke er beskrevet i melding før har fått en mer detaljert omtale. Jarle er i 1960 godkjent som ny sort. Sorten gir store avlinger av korn og halm. Videre er den stråstiv og kan derfor gjødsles ganske godt uten å gå i legde. Den er avgjort seinere enn Varde, 3—4 døgn. Utpreget værresistent er den

ikke, men bedre enn Varde og de fleste eldre seksradssortene. Den har seigt snerp som kan by på visse vansker under skurtresking i enkelte år.

Til sist skal nevnes hvilke sorter som for tiden er mest aktuelle i Møre og Romsdal og i Trøndelagsfylkene. De er nevnt etter tidlighet: (Maskin), (Jotun), (Nordlys), Varde, (Herse), Jarle, (Forus), (Anita), (Mari), Herta, Ingrid og Domen. Til gjenlegg er Varde best. Toradssortene må bare komme på tale i de beste kornbygdene i landsdelen.

Summary

This report deals with results of 132 experiments with barley varieties, both six-rowed and two-rowed, in the period 1951—1962. There were 18 trials at the State Experiment Station Voll and 114 trials at various farms in the counties Møre and Romsdal, Sør-Trøndelag and Nord-Trøndelag. The State Experiment Station Voll is situated in Trondheim, 4 km from the town centre, 127 m above sea level, at $63\frac{1}{2}^{\circ}$ N. Lat.

In Table 1 are shown deviations from the normal mean temperature and precipitation in each of the months May—September at the State Experiment Station Voll. In Table 2 are given the results as regards two familiar varieties: the six-rowed variety Varde and the two-rowed variety Herta. The whole experimental period has, generally speaking, been distinctly colder than the normal, 0.5° C below in May—September, whilst the precipitation has been a little above the normal. There have been several difficult years for grain cultivation, especially in respect of reaping. During two years of the period the two-rowed varieties did not attain ripeness at Voll, and in 1962 there were several places in that part of the country where the relatively late varieties of the six-rowed kinds did not get as far as ripening.

In Table 3 and 4 are given the results of the experiments with the six-rowed varieties. The Norwegian variety Varde is used as a standard. On an average Varde has yielded 293 kg grain per decare (1000 m²). The Norwegian varieties Forus and Jarle and the Swedish Edda II, among others, showed a larger yield.

Varde had on an average 23 in lodging percentage. None of the six-rowed varieties tested have such good strength of straw as really straw-stiff two-rowed varieties. Among the six-rowed varieties Jarle and its three sister varieties had the best straw-stiffness.

From sowing to yellow ripening Varde has in the experiments taken on an average 103.4 days. Only a few of the varieties tested have shown a shorter growth period (up to 2 days), whilst the great majority were distinctly later.

At the Experiment Station Voll we have not equipment, aids and working facilities for undertaking exhaustive investigation concerning the varieties' weather resistance and their qualities for harvesting by combiner. The qualitative determinations (see Table 4) apply therefore only to hl-weight, 1000 grain weight, water percentage and germination percentage.

In the Tables 5 and 6 are given the results of the experiments with the two-rowed varieties plus the six-rowed varieties Jarle and Varde. The Swedish variety Herta is used as a standard. Averagely for 67 trials Herta has yielded 304 kg grain per decare. There are several two-rowed varieties which have given approximately the same grain crop as Herta, whilst the six-rowed variety Jarle gave significantly larger crop.

Altogether the two-rowed varieties yielded more straw and had a lower grain percentage than the six-rowed varieties, but the Swedish two-rowed variety Mari yielded nevertheless the smallest straw crop of all the barley varieties tested.

Highest straw-stiffness among the two-rowed varieties had Domen.

The variety Herta took 119.8 days from sowing to yellow ripening. Several of the two-rowed varieties tested, ripe at the same time as Herta. Herta was ripe 17.7 days later than Varde and 14.2 days later than Jarle.

The two-rowed varieties have normally higher hl-weight and 1000-grain weight than the six-rowed varieties, but poor ripening in some years has lowered the average figures somewhat for the two-rowed varieties. Some of the two-rowed varieties have shown extremely poor germination in certain years. Investigations of the resistance to sprouting in the ears have not been undertaken.

In the Report the new six-rowed variety *Jarle* is described. Jarle was recognized as a new variety in 1960. It gives larger grain crop than most of the older varieties, but it has a large yield of straw too. Regarded as a six-rowed variety its straw-stiffness is very good, and Jarle tolerates relatively strong fertilizing. Jarle is 3—4 days later than the variety Varde. Jarle is not markedly weather resistant, but superior to Varde and most of the older six-rowed varieties. A drawback with the variety is that the awn is tough, and this may present problems during harvesting by combiner.

Litteratur

1. BJAANES, M.: 1960. Forsøk med byggsorter. Forskn. fors. Landbr. 11: 97—147.
2. EIKELAND, H. J.: 1935. Byggsortforsøk på forsøkgarden Voll og 74 gardsfelt i Trøndelag og Møre 1921—34. Melding fra Statens forsøkgård på Voll 1934.
3. EIKELAND, H. J.: 1938. Nye foredla havre- og byggsorter frå forsøkgarden Voll. Melding fra Statens forsøkgård på Voll. 1937.
4. GLÆRUM, O.: 1914. Sortsforsøk med byg. Beretning om Statens forsøksgaard paa Vold 1913.
5. GLÆRUM, O.: 1917. Forsøk med byg. Beretning om Statens forsøksgaard paa Vold 1916.
6. JETNE, MAGNUS: 1962. Forsøk med atlegg til eng på Statens forsøkgård Voll 1941—1961. Forskn. fors. Landbr. 13: 329—343.
7. LÖVÖ, P. J.: 1922. Sortsforsøk med bygg. Beretning fra Statens forsøkgård på Voll 1921.
8. LÖVÖ, P. J.: 1932. Sammenligning av byggsorter. Beretning fra Statens forsøkgård på Voll 1929—1930.
9. LÖVÖ, P. J.: 1952. Forsøk med byggsorter på Statens forsøksgard Voll og på gårdsfelter i Møre og Romsdal og i Trøndelag 1935—1950. Forskn. fors. Landbr. 3: 171—208.
10. SEMB, GUNNAR: 1935. Om jordsmonnet på forsøkgården Voll. Jordbunnsbeskrivelse nr. 29 fra Statens Jordundersøkelse.
11. STRAND, ERLING: 1954. Undersøkelser over kornarters og kornsorters værresistens. Forskn. fors. 5: 547—578.
12. STRAND, ERLING: 1962. Sorter og linjer av bygg i forsøk på Sør-Østlandet. Forskn. fors. Landbr. 13: 115—144.

I redaksjonen 22. 4. 1964

VEKTKONTROLL AV SAU PÅ FJELLBEITER I SØR-NORGE

*Weight Records of Sheep on Highland Pasture
in South Norway*

Av

IVAR SELSJORD

INNHold

	Side
I. Innledning	371
II. Behandling av materialet	372
III. Vegetasjon og beiteforhold	372
IV. Vegeresultat i distriktene	377
a) Søyer og lam	377
b) Gimmer	379
V. Raser, vekttauke og størrelse	382
VI. Høstvekt, lammedato og alderens innvirkning på høstvekt av lam	383
VII. Alder ved fjellsending og tilvekst	384
VIII. Vårvekt og vekttauke	386
IX. Raser og distrikt	388
X. Forholdet mellom værlam og søyelam og mellom enkeltlam og tvillinglam	390
XI. De enkelte beiter	390
XII. Vekttauke i Rogalandsheier i åra 1926—55	392
XIII. Tap av lam, lammetall pr. søye	394
XIV. Drøfting av resultatene	394
XV. Sammendrag	397
XVI. Summary	398
XVII. Litteratur	399
Hovedtabeller	400

I. Innledning

I 1948 ble det ved Beiteforsøksgarden Apelsvoll satt igang vektkontroll med sau på fjellbeite. De første åra ble det vegd mest i Østlandsområdet og på Sør-Vestlandet. Seinere har en fortsatt vingingene nordover Vestlandet i Hordaland og Sogn og Fjordane. Det er vegd endel i Telemark og Buskerud og litt i Sør-Trøndelag. En foreløpig melding ble utarbeidd i 1958, men da en nå har vinging i nye områder og et betydelig større materiale, skal en gi en ny melding om undersøkelserne.

Sauene skulle etter planen veges 2—3 dager før fjellsending om våren og omlag like lang tid etter hjemtaking om høsten. I mange tilfeller har det gått atskillig lengre tid enn 2—3 dager mellom veking og fjellsending og mellom hjemtaking og veking. Vegedatoene er imidlertid alltid notert, og ved at en bruker gram pr. dag som uttrykk for tilveksten, vil denne tida utenom fjellbeitet ha mindre innvirkning på resultatene.

Det meste av sauene som er vegd har gått på høgfjellsbeiter og er drevet eller frakta til fjells på forsommeren. Vel halvparten av sauene har gått i drifter med fast gjeting, mens resten har gått mere eller mindre på sjølstyr om sommeren. Noen saueflokker særlig fra Aust- og Vest-Agder er bare blitt sloppet utenom innmarka om våren og «eter seg til fjells av seg sjø». Beitetida eller tida mellom vekingene kan således være betydelig lengre enn tida på egentlig fjellbeite.

II. Behandling av materialet

Alle vegeresultatene er ført over på hullkort. De forskjellige raser er holdt for seg, og det er skilt mellom søyer med enkelt-, tvilling- og trillinglam. Lamma er skilt etter kjønn. For at tilfeldige årsaker skal virke minst mulig forstyrrende inn på resultatene, har en tatt ut av materialet alle søyer som har mista lam eller har vært tydelig handicaped på grunn av sykdom.

Materialet er delt på 6 distrikter. Dette er gjort delvis på grunnlag av det kjennskap en har til vegetasjon og beiteforhold og delvis på grunnlag av vegeresultatene. Ellers vil en finne resultater fra alle enkeltbeitene i hovedtabell I og II, og det er tatt sammendrag for alle beiter på Østlandet og for beitene på Sør- og Vestlandet.

Tilvekst pr. dyr og dag er berekna på grunnlag av sum vektauke og antall dager mellom veking.

Det er utført variansanalyse på heile materialet, og resultatene er testet med omsyn til skilnad mellom distrikter, raser og år. Ved den statistiske behandlinga har en korrigert tilveksten for lam over til tvillingværlam. Korrigeringsfaktorene er rekna ut for hver rase på grunnlag av heile materialet.

Resultatene gjelder rasene sjeviot, dala, rygja og spelsau og omfatter godt og vel 22800 dyr. Et par andre raser og en del kryssingsdyr har også vært med i vekingene.

Alle berekninger for variansanalysen og mye av korrelasjonsberekningene er utført på elektronisk reknemaskin. Assistent Sveinn Hallgrímsson har utført dette arbeidet, og en takker hermed for det.

III. Vegetasjon og beiteforhold

På kartet side 374 er beitene hvor det har vært veking avmerka, og ved sida av er gitt en oversikt over beitene og fordelinga på distriktene. Som en ser er det vegd i et meget stort antall beiter, men flere steder er det bare ett eller to års veking.

Vegetasjon og beitekvalitet varierer en god del også mellom beitene innafor distriktene. Dette er kanskje særlig tilfelle i Hordaland hvor især fjellgrunnen, men og de klimatiske og topografiske tilhøve veksler sterkt. Ulikhetene i beitekvalitet har likevel ikke gitt seg tydelig utslag i vegeresultatene, og materialet er slått sammen for hele distriktet.

Nedafør skal en gi en stutt beskrivelse av de beitene inna hvert distrikt hvor det er vegd et større antall dyr.

Tidligere undersøkelser har synt at det er de bedre grasartene smyle, gulaks, engkvein, sølvbunke, fjelltimotei og fjellrap ved sida av urter som løvetann, matsyre, soleie o. a. som er det viktigste beite for sauene. Gode plantesamfunn er vierkratt med undervegetasjon av gras og urter, blåbær-risheier med glissen blåbær og dominerende smyle og framfor alt ulike snøleiesamfunn, smyleheier, stivstorrheier, fjellmosnøleier, o. a. Greplyng- og dvergbjørkkrekling-heier på rabber og avblåst mark gir dårlig beitevegetasjon, likeså røsslyngheier, finnskjeggheier og bjønnskjeggmyr.

I distrikt I er det foruten i Hedmark vegd i noen få beiter i Sør-Trøndelag. Beite 1, 2 og 3 grenser mot Hedmarksbeitene. Fjellgrunnen er overveiende kambro-siluriske sedimentbergarter som forvitrer relativt lett og gir et bra jordsmonn. Beitene er stort sett svært gode.

Innerdalen i Kvikne (b. 4)* er en lang fjelldal på vestsida av Kviknedalføret. Det er en ganske djup dal med bjørkeskog i liene, delvis er det blåbær-bjørkeskog, og delvis meget grasrik høgstaude-bjørkeskog. På båe sider av dalen kommer en raskt opp i ca. 1000 m o. h. Mye av sauene som er vegd har gått i den søre enden av dalen og vestover mot grensa til Sør-Trøndelag. Her er fjelltopper på 1200—1300 m, og vegetasjonen er vekslende. Det er mye av blåbærsamfunn, en god del grasrike vierkratt og endel snøleivegetasjon. Beitet i området er godt. Det er vegd vel 2400 dyr fra Innerdalsbeitet. Sauene er delvis drevet til fjells, men går ellers på sjøstyr.

Gjera-Busjødalen (b. 8) ligger i Tolga herred mellom Vingelen og Kvikne. Etter dalen hvor elva Gjera renner er det frodig høgstaudebjørkeskog, og her er det beite relativt tidlig om sommeren. Lendet stiger nordover mot Gjersjøhøgda så en kommer opp i 1200 m o. h. I liene mot Gjersjøen er det mye av grasrike vierkratt, og det er godt beite på snøleier når en kommer opp i ca. 1000 m. Vel 1500 dyr er vegd i Gjera-Busjødalen.

Et mindre antall dyr er vegd i beiter i noenlunde samme trakter som førre beitet.

Austfjellet (b. 12) ligger i Tolga herred på austsida av Glomma. Beitet ligger i nordenden av sparagmittområdet, og vegetasjonen er langt karrigere enn i beitene på vestsida av Glomma. Det er vegd nesten 700 dyr i Austfjellet. Beitet er nærmere beskrevet i melding nr. 30 fra Beiteforsøkgarden Apelsvoll.

I distrikt II har en flest veginger i Breidalen, Samdalen, Gausdal Vestfjell og Iungsdalen.

Breidalen (b. 14) ligger i Skjåk herred. Det er en fortsettelse av hoveddalen, og riksveg 180 til Geiranger går gjennom beitet. Breidalsvatnet som er det lågeste i beitet ligger på 898 m o. h., ellers ligger beitet forholdsvis høgt. Mye av vegetasjonen opp til 1200 m. hører til forskjellige greplyngsamfunn og til blåbær-blålyngsamfunnet. Greplyngsamfunna gir dårlig beite, men i sin helhet kan beitet karakteriseres som bra. Snaut 500 dyr er vegd i Breidalen.

Samdalen (b. 17) ligger i Ringebu herred på austsida av Gudbrandsdalen. Sauebeitet omfatter foruten sjølve Samdalen som ligger på ca. 900 m o. h. mye som ligger vesentlig høgre. Dalen har en frodig vegetasjon, og beitet

* (b. 4) refererer seg til nr. i oversikt over beitene.

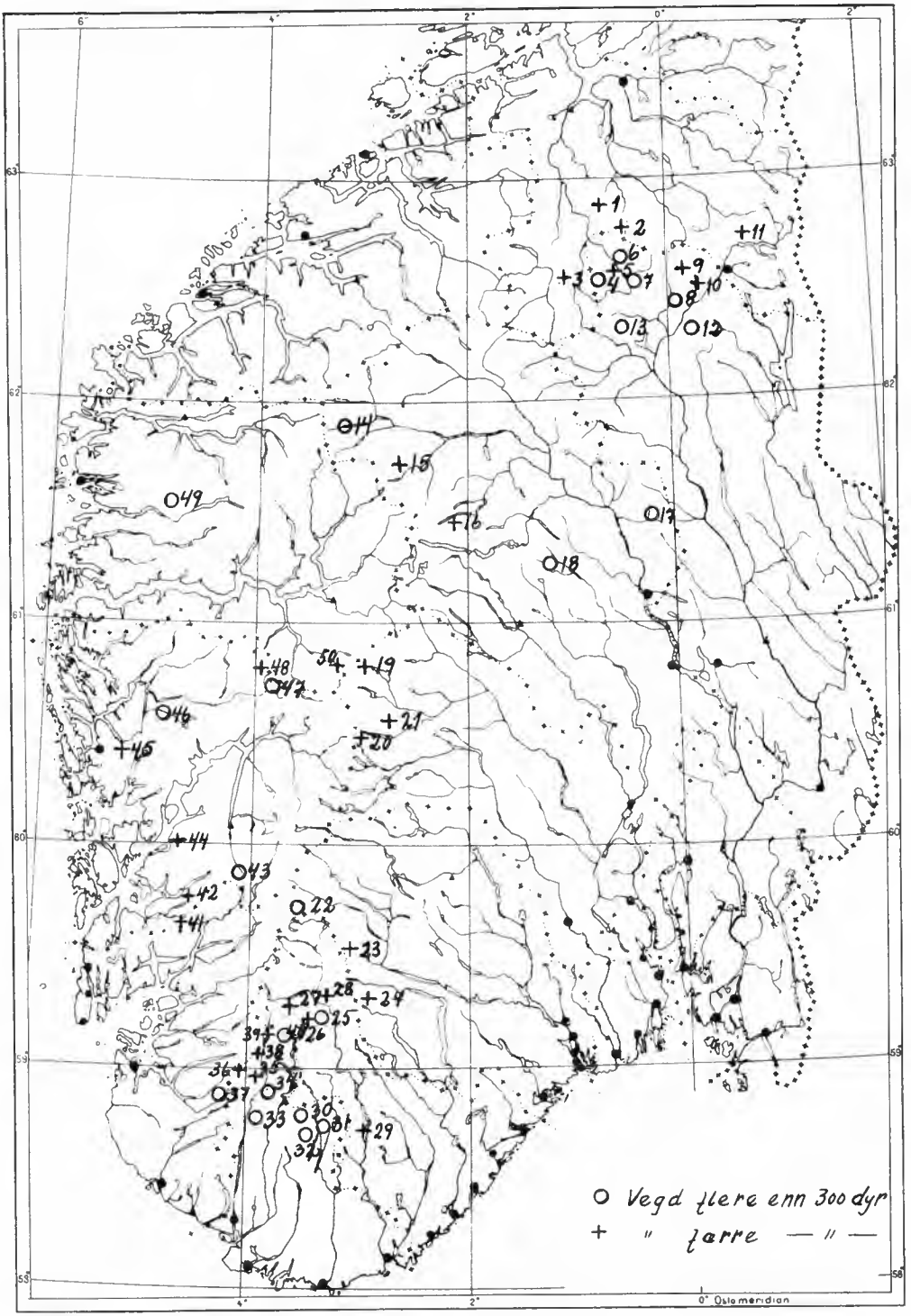


Fig. 1. Beitenes beliggenhet

Oversikt over beitene

Distrikt	Nr. se kartet	Navn	
I. Hedmark og Sør-Trøndelag	1 } 2 } 3 } 4 } 5 } 6 } 7 } 8 } 9 } 10 } 11 } 12 } 13 }	Fjellbeiter i Sør-Trøndelag	
	14 }	Innerdalen	
	15 }	Storekleiva-Nonshaugen	
	16 }	Beiter i Kvikne	
	17 }	Østfjell	
	18 }	Gjera-Busjødalen	
	19 }	Bratthø	
	20 }	Langsfjellet, Tolga	
	21 }	Molingdalen	
	22 }	Austfjellet	
	23 }	Mehøa	
	II. Oppland og Buskerud	24 }	Breidalen
		25 }	Nettoser
26 }		Leirungsdalen	
27 }		Samdalen	
28 }		Gausdal Vestfjell	
29 }		Tungsdalen	
30 }		Ørterdalen	
III. Telemark	31 }	Raggen	
	32 }	Vivik-beitet	
IV. Aust-Agder	33 }	Venedalen	
	34 }	Fagerdalen	
	35 }	Uppstadhei-Åmlibeitet	
	36 }	Juvass-Kolvassbeitet	
V. Vest-Agder og Rogaland	37 }	Hestebeitet	
	38 }	Bjørnevassbeitet	
	39 }	Beite i Bygland	
	40 }	Ljoslandsheia	
	41 }	Fjellbeiter i Åseral	
	42 }	Liland i Tonstad	
	43 }	Ousdalshei	
	44 }	Stølsmark	
	45 }	Hunnedalsbeitet	
	46 }	Øvstebøheia	
47 }	Sinneshei		
VI. Hordaland og Sogn og Fjordane	48 }	Holmevasshei	
	49 }	Suleskardhei	
	50 }	Grindheimstølen m.m.	
	51 }	Øyno	
	52 }	Seljestadbeitet	
	53 }	Fjellbeite i Kvinnherad	
	54 }	Lifjell — Gullfjellet	
	55 }	Bergsdalen	
	56 }	Mjølfjell-Såtedalen	
	57 }	Brekkedalen	
58 }	Vonabeitet		
59 }	Steinbergdalen		

kommer relativt tidlig om våren. Beste sauebeitet finner en imidlertid inne på høgdene på nordsida av dalen. Her er det svære sletter eller slake skråninger med nokså ensidig vegetasjon. I søkkene dominerer mere eller mindre

grasrike vierkratt, og på opplendt jord er det store vidder av blåbærsamfunn med glissen blåbær og bra med smyle og anna gras. Beitet må karakteriseres som svært godt. Ca. 2300 dyr er vegd i Samdalen.

Gausdal Vestfjell (b. 18) ligger i Gausdal herred. Beitet grenser i sørvest til Nord-Aurdal og Øystre Slidre. Tidligere var beitet nytta både til hest, storfe og sau, men således at de forskjellige drifter hadde sine områder. Innafor det store området sauene beiter, veksler vegetasjonen mye. Det er atskillig bjørkeskog, og denne går opp i godt 1000 m o. h. Beitet byr ikke på særlig høge fjellpartier, men i det nordlige området kommer en opp i over 1200 m, og her er det mye av svært godt sauebeite. Ca. 850 dyr er vegd i Gausdal Vestfjell.

Iungsdalen (b. 19) ligger i Hol herred i Hallingdal. Beitet omfatter mye mere enn sjølve Iungsdalen som er en djup dal som går omtrent rett vestover fra nordenden av Iungsdalsvatnet. Storparten av beitet ligger over 1100 m o. h., og en del ligger svært høgt opp til 1400—1500 m. Det finnes mye av viersamfunn og mye av gode snøleiesamfunn, og Iungsdalen kan karakteriseres som et meget godt beite. Nærmere beskrivelse av plantesamfunn i Iungsdalen finnes i melding nr. 30 fra Beiteforsøkgarden Apelsvoll.

I distrikt III har en veging i 3 beiter. Flest dyr er vegd i Vivik-beitet (b. 22) som ligger like sør for riksveg 340 over Haukeli. Beitet grenser i vest til Rogaland og i sør til Aust-Agder. Heile området ligger over 1000 m o. h., og det er således et typisk høg fjellsbeite. Vegetasjonen består for en god del av snøleiesamfunn, og beitet må betegnes som godt, men det er seint om våren. I Vivik-beitet er vegd 1150 dyr.

Distrikt IV omfatter beiter i Aust-Agder. Uppstadhei-Åmlibeitet (b. 25) ligger i Valle. Det omfatter beiter relativt nær dalen på vestsida. Sauen som er vegd har gått på sjølstyr. Den er sloppet nede i bygda i mai og har gått til fjells av seg sjøl. Inne i fjellet hvor sauene går om sommeren er det bra beite, mye smyle og også andre gode grasarter. Etter mine granskinger er det bedre beite her på austsida av fjellpartiet enn lengre vest. Det er vegd godt 700 dyr i Uppstadhei-Åmlibeitet.

Juvass-Kolvassbeitet (b. 26) ligger i Valle, men lengre vest enn førre. Det er holdt for å være et bra beite etter forholdene. Tilveksten på sauene i Juvass-Kolvassbeitet har imidlertid vært svært dårlig, og dette kommer trolig av at det er sau fra kystbygdene som har beita her. Det har blitt lang frakt for dyra og store endringer av miljø og beiteforhold. Snaut 300 dyr er vegd i Juvass-Kolvassbeitet.

Distrikt V omfatter beiter i Vest-Agder og Rogaland. Fjellgrunnen i heile dette sør-vestlige området består av harde grunnfjellsbergarter, mest gneiser. Vegetasjonen bærer preg av fjellunderlaget. Det er en artsfattig vegetasjon, og særlig må en si at den er fattig på gode beiteplaner. Finnskjegg, bjønnskjegg og blåtopp dominerer derimot sterkt. Dette er særlig tilfelle i de sørlige, lågere heiene. Når en kommer lengre nordover, blir det utvilsomt bedre. En får her større høgder med langvarigere og djupere snødekke som fører til utvikling av mere og fram for alt bedre snøleiesamfunn.

Ljoslandsheia (b. 30), fjellbeiter i Åseral (b. 31, b. 32), Hunnedalsbeitet (b. 36), Øvstebøheia (b. 37) og Sinneshei (b. 38) er relativt låge heier med en jamt over artsfattig og simpel beitevegetasjon. Røsslyngheier, finnskjeggheier og bjønnskjeggmyrer dominerer sterkt, alt sammen plantesamfunn av dårlig beitekvalitet. Det er sparsomt med gode grasarter, og jeg vil betegne

beitene som de kvalitativt simpleste av de områder hvor det er vegd. I de sørlige heiene er det vegd over 3500 dyr.

Suleskardhei (b. 40) ligger nord for sjølve Sirdalen. Beitet strækker seg fra Øyarvatnet og nordover mot fjellpartiet Ruven. Det er relativt bra beite særlig i den nordlige delen. I Suleskardhei er vegd ca. 1400 dyr.

Distrikt VI omfatter Hordaland og Sogn og Fjordane. I Hordaland er det større skilnad på vegetasjonen i de enkelte beiter enn i noe annet distrikt. Variasjonen i fjellgrunn, klima og høgdeforhold er sikkert årsakene til dette.

Beitene i Etne (b. 41, b. 42), likeså Gullfjellet (b. 45) og også fjellbeite i Kvinnherad (b. 44) hører til de ytre eller mellomste trakter. Det er relativt låge fjellpartier hvor det meste av beitet ligger mellom 600 og 1000 m o. h., og de kan ikke betegnes som høgfjellsbeiter. Jamt over er det bra med gras, grovt gras som sølvbunke og andre arter, men beitet blir fort «stae» og lite verdifullt utover høsten. Snøleivevegetasjon er det lite eller ikke noe av. Det er vegd vel 800 dyr i de nemnte beitene.

Bergsdalen (b. 46) ligger i Evanger herred. Beitet er lågt, mesteparten ligger under 900—1000 m o. h. Det er ingen frodig vegetasjon, og jeg vil karakterisere Bergsdalen som bare middels bra beite. I Bergsdalen er vegd 580 dyr.

De beste sauebeitene i Hordaland har en nok i Nordhordland og østover på Hardangervidda.

Såtedalen (b. 47) i Voss herred er et nokså typisk høgfjellsbeite, og særlig den nordre delen av dalføret har svært bra beitevegetasjon. Det er sjeldent rikelig med gode snøleiesamfunn, smyleheier og fjellmosnøleier. I Mjølfjell-Såtedalen er vegd ca. 800 dyr.

Brekkedalen (b. 48) i Vossestrand er likeledes et godt beite med svær grasvegetasjon i liene og rikelig med snøleivevegetasjon.

Vonabeitet (b. 49) ligger i Naustdal, Sogn og Fjordane. Fjellgrunnen varierer en del, men mest er det av metamorfe bergarter (gneiser). Høgda over havet varierer fra ca. 500 til 1100—1200 m, og vegetasjonen er også skiftende. Det finnes atskillig av gode grasarter og særlig i nordhellinger finnes gode snøleiesamfunn. Beitet må karakteriseres som bra også i høve til bedre beiter østafjells. Ca. 350 dyr er vegd i Vonabeitet.

IV. Vegeresultat i distriktene

a. Søyer og lam

I tabell I finner en vegeresultat for søyer og lam av alle fire raser gruppert på seks distrikter. Enkel- og tvillinglamsøyer er slått sammen da det viste seg å være svært liten skilnad i vektauke mellom de to grupper. Når det gjelder lam, er enkeltlam en god del tyngre enn tvillinglam og værslam noe tyngre enn søyelam. Skal en sammenlikne beitene på grunnlag av vegeresultatene, må en ta omsyn til dette. Når det gjelder kjønnsfordeling kan en i et såvidt stort materiale rekne med at dette jamner seg ut og blir noenlunde likt fra sted til sted. En har derfor slått sammen resultatene for de to kjønn, mens enkelt- og tvillinglam er holdt hver for seg.

Av tabell I ser en at for rasene sjeviot og dala har en største vektauken på Østlandet. Dette gjelder både søyer og lam.

Vekt og vekttauke, søyer og lam.

Tabell 1.

Distrikt	Rase	Søyer			Enkeltlam			Tvillinglam			
		Ant. dyr	Vekt kg		Vekttauke g/dag	Ant. dyr	Vekt kg		Ant. dyr	Vekt kg	
			Vår	Høst		Vår	Høst		Vår	Høst	
I	Sjevriot	289	53.2	64.7	102	11.1	37.6	350	9.8	34.9	223
II	»	217	51.2	60.4	89	15.5	35.1	250	13.6	33.1	191
V	»	400	58.6	57.2	÷ 13	19.5	35.2	330	16.6	31.0	131
VI	»	577	55.9	61.7	48	18.0	37.0	724	14.9	34.0	154
I	Dala	1181	61.0	75.1	124	13.7	43.2	1545	12.2	38.8	236
II	»	1288	63.0	76.5	109	14.6	46.4	1730	12.1	41.3	235
III	»	422	63.2	70.3	60	16.9	40.4	548	15.0	36.5	180
IV	»	318	61.8	69.3	63	17.8	42.3	408	14.7	39.9	208
V	»	929	64.8	70.6	49	18.1	45.7	1192	15.1	39.6	209
VI	»	405	65.7	72.4	61	18.9	42.8	572	15.7	37.7	198
I	Rygja	185	52.2	66.2	124	13.1	38.5	180	11.2	33.5	199
II	»	94	57.3	68.7	95	18.3	45.4	108	14.2	38.8	206
III	»	1	65.0	75.0	89	18.8	40.3	2	16.0	41.5	228
IV	»	18	65.2	68.0	26	19.8	40.4	420	17.4	36.8	205
V	»	540	61.9	66.7	49	17.5	39.3	34	15.8	36.3	191
VI	»	29	61.2	66.8	51	11.9	35.4	576	9.7	31.2	188
I	Spelsau	401	43.8	52.6	77	11.9	35.4	144	10.5	32.4	188
II	»	95	43.3	52.5	78	11.9	37.0	209	10.3	37.2	207
IV	»	179	53.2	59.6	49	15.1	42.9	268	14.2	30.3	178
V	»	44	44.7	48.9	45	14.5	33.1	64	11.2	28.3	156
VI	»	28	38.8	45.5	61	13.2	32.2	36			

Sjeviotsøyer har i middel lagt på seg 102 og 89 g pr. dag henholdsvis i distrikt I og II. De har lagt på seg 48 g i distrikt VI og i middel gått litt ned i vekt i distrikt V. Hos lam er tendensen i vegeeresultatene de samme. Tvillinglam har i middel lagt på seg 223 og 191 g henholdsvis i distrikt I og II og 131 og 154 g pr. dag i distrikt V og VI. Enkeltlam har omlag 10 g pr. dyr og dag mere i tilvekst enn tvillinglam undtatt i distrikt II der de ligger omtrent likt.

Dalasøyene har i middel lagt på seg vel 100 g pr. dyr og dag på Østlandet, mens de fire sør- og vestlige områdene har ca. 60 g pr. søye eller noe mindre. Tvillinglam ligger i middel på 235 g pr. dag i Østlandsdistriktene, 208 og 209 g i henholdsvis distrikt IV og V og litt under 200 g pr. dyr og dag i de to øvrige distrikter. Av de to Østlandsdistriktene ser en at det er distrikt I Hedmark-Sør-Trøndelag som kan vise den største vektauken. Dette er særlig tydelig hos søyene.

Hos rygja og spelsau har også søyene klart større vektauke i distrikt I og II enn i de øvrige distrikter, men dette er ikke helt tilfeldig når det gjelder lamma. Rygjasøyene har i middel lagt på seg 124 og 95 g pr. dag henholdsvis i distrikt I og II og 26, 49 og 51 g etter tur i distriktene IV, V og VI. Tvillinglam har lagt på seg henholdsvis 199 og 206 g pr. dag i middel i distrikt I og II og 205 og 191 g etter tur i distrikt V og VI, altså temmelig likt. Hos enkeltlam er det en del skilnad i tilvekst i favør for Østlandet. Spelsausøyene har lagt på seg ca. 77 g pr. dyr og dag i Østlandsdistriktene og fra 45 til 61 g i de andre distriktene. Lamma har størst vektauke i Aust-Agder henholdsvis 226 og 207 g pr. dyr og dag for enkelt- og tvillinglam. De har lagt på seg 20 g mindre pr. dag i Østlandsområdet og minst i distrikt V og VI.

Et forhold en må ta i betraktning når en vurderer lammetilveksten er alderen på lamma, eller vekten ved vårveging. Lamma har jamt over vært en del tyngre ved vårveging på Sør- og Vestlandet enn på Østlandet. Dette ser en best av tabell 4 hvor resultatene fra Østlandsområdet er slått sammen i en gruppe og de øvrige distrikter i en gruppe. Tvillinglam har etter tur for sjeviot, dala, rygja og spelsau vært 4.1, 3.0, 5.0 og 1.2 kg tyngre ved vårveging på Sør- og Vestlandet enn på Østlandet. For enkeltlam er skilnaden enda litt større. Dette vil under ellers like forhold automatisk føre til en lågere total vektauke hos Vestlandslamma. Registrering av vektauken hos Vestlandslamma er m. a. ord forskjøvet til et litt seinere alderstrinn enn på Østlandet. Hvor meget denne forskyvnng av vårveginga har å si for tilveksten pr. dag, kan en ikke si noe sikkert om, men det kan iallfall ikke forandre forholdet mellom distriktene noe vesentlig.

b. Gimrer

Tabell 2 syner vegeeresultatet for gimrene. Det har etterhvert blitt endel gimrer som har lam, og disse er stillt sammen for seg i tabell 3. En har imidlertid tatt med bare dalagimrene avdi det dreier seg om bare få dyr av de andre raser. Gimrene har størst tilvekst i Østlandsdistriktene. Dette gjelder alle rasene. Distrikt I står aller best undtatt når det gjelder spelsau. Sjeviotgimrer har lagt på seg 157 g pr. dyr og dag i distrikt I og etter tur 131, 52 og 102 g i distrikt II, V og VI. Dalagimrer har lagt på seg ca. 177 g i middel pr. dyr og dag på Østlandet og etter tur 158, 119, 128 og 137 g i distrikt III, IV, V og VI. Ryggjagimrene har lagt på seg 171 g i distrikt I og 141, 136 og

133 g etter tur i distrikt II, V og VI. Spelsaugimrene har hatt størst tilvekst i distrikt II, 147 g pr. dyr og dag, 126 g i distrikt I og etter tur 105, 95 og 103 g i distrikt IV, V og VI.

Tabell 2. *Vekt og vektauke hos gimrer uten lam.*

Distrikt	Rase	Ant. dyr	Vekt kg		Vektauke	
			Vår	Høst	Kg i alt	g/dag
I	Sjeviot	112	37.6	55.4	17.8	157
II	»	87	39.1	53.1	14.0	131
V	»	80	47.8	53.6	5.7	52
VI	»	271	40.8	52.7	11.9	102
I	Dala	489	45.0	65.0	20.0	178
II	»	503	46.4	67.9	21.5	177
III	»	115	46.5	65.3	18.8	158
IV	»	102	47.4	61.4	14.0	119
V	»	222	51.8	68.7	16.9	128
VI	»	162	49.3	64.6	15.3	137
I	Rygja	59	37.0	56.3	19.3	171
II	»	58	45.2	61.3	16.1	141
V	»	130	51.1	64.2	13.1	136
VI	»	9	43.2	58.1	14.9	133
I	Spelsau	108	32.6	47.3	14.7	126
II	»	11	36.8	53.1	16.3	147
IV	»	24	43.2	58.3	15.0	105
V	»	8	36.9	45.0	8.1	95
VI	»	4	33.0	45.8	12.8	103

Dalagimrer med lam viser noenlunde samme forhold mellom distriktene som dalagimrer uten lam. Distrikt II viser her størst tilvekst med 140 g pr. dyr og dag og nærmest kommer distrikt I med 115 g, mens Aust-Agder har den minste vektauke bare 42 g pr. dyr og dag i middel. En ser videre at tilveksten er vesentlig mindre hos gimrer med enn hos gimrer uten lam, jamt over er skilnaden 60—70 g pr. dyr og dag.

Variansanalysen:

En har utført variansanalyse på heile materialet for lam og gimrer. Tilvekst i gram pr. dag er brukt som mål for vektauke.

	Lam			Gimrer		
	DF	V	F	DF	V	F
Mellom år innen distrikt og rase	162	28608	20.5***	130	11178	6.86***
Mellom raser innen distrikt og år . . .	115	44567	31.9***	82	19028	11.68***
Mellom distrikt innen rase og år	124	64048	45.9***	91	26515	16.28***
Mellom dyr innen distrikt, rase og år	11974	1395		2563	1629	

Mellomvariasjon for år, for raser og for distrikt er testet mot innomvariasjon.

Tabell 3. *Vekt og vektauke hos gimrer med lam.*

Distrikt	Rase	Gimrer				Enkeltlam				Tvillinglam				
		Ant. dyr	Vekt kg		Vektauke kg i alt	Ant. dyr	Vekt kg		Vekt- auke g/dag	Ant. dyr	Vekt kg		Vekt- auke g/dag	
			Vår	Høst			Vår	Høst			Vår	Høst		
I	Dala	19	43.8	56.8	12.9	115	17	9.8	32.0	197	4	5.8	22.3	147
II	»	15	47.5	61.6	14.1	140	15	15.2	38.5	231				
III	»	21	47.2	58.5	11.2	95	21	11.8	31.0	163				
IV	»	8	48.1	52.9	4.8	42	7	15.3	35.4	175	1	14.0	34.0	185
V	»	47	52.7	60.7	8.0	73	42	14.3	36.7	204	10	13.9	33.9	189
VI	»	2	46.0	52.5	6.5	60	1	15.0	38.0	211	2	9.5	25.0	142

Som en ser har det blitt statistisk sikker skilnad både mellom år, mellom raser og mellom distrikt. Analysen er imidlertid gjort på et svært uortogonalt materiale, og en må derfor vurdere resultatene ut fra det.

V. Raser, vektauke og størrelse

Sammenlikning av rasene kan en best gjøre i tab. 4 og 5, men for å lette oversikten har en ført opp resultatene for vårvekt og vektauke for søyer og gimrer og høstvekt og vektauke for tvillinglam nedafor:

	Østlandet		Sør- og Vestlandet	
	Vårvekt	Vektauke	Vårvekt	Vektauke
Søyer:				
Dala	62.1 kg	116 g	64.2 kg	56 g
Rygja	54.0 »	114 »	62.0 »	48 »
Sjeviot	52.3 »	97 »	57.0 »	24 »
Spelsau	43.7 »	77 »	50.1 »	50 »
Gimrer:				
Dala	45.7 »	177 »	49.3 »	135 »
Rygja	41.1 »	156 »	50.6 »	136 »
Sjeviot	38.3 »	146 »	42.4 »	91 »
Spelsau	33.0 »	128 »	40.7 »	103 »
Tvillinglam:	Høstvekt		Høstvekt	
Dala	40.1 kg	236 g	38.6	201 g
Rygja	35.5 »	202 »	36.8 »	203 »
Sjeviot	34.2 »	210 »	33.1 »	147 »
Spelsau	31.4 »	188 »	35.1 »	198 »

Av søyene har dalasau størst tilvekst, 116 g pr. dyr og dag på Østlandet, og videre rekkefølge er rygja, sjeviot og spelsau. På Sør- og Vestlandet ligger dala, rygja og spelsau noenlunde likt i vektauke med middel ca. 50 g pr. dag, mens sjeviot kommer lågest. Hos gimrene er rekkefølgen mellom rasene den samme som for søyene på Østlandet. Dala kommer høgest, 177 g pr. dyr og dag og videre rekkefølge er rygja, sjeviot og spelsau. På Vestlandet står dala og rygja likt, og sjeviot ligger lågest. Av tvillinglam har dala størst vektauke på Østlandet, og rekkefølgen videre er sjeviot, rygja og spelsau. På Sør- og Vestlandet ligger dala og rygja igjen omtrent likt med ca. 200 g pr. dyr og dag, og sjeviot ligger lågest. Sjeviot har imidlertid unormalt liten vektauke i høve til de øvrige rasene på Sør- og Vestlandet. Dette kommer for en del av at et beite med svært liten tilvekst dominerer mye i sammendraget.

Dersom en berekner vektauken i høve til moras størrelse, blir forholdet mellom rasene delvis annerledes. Sum vektauke for søye og lam bereknet pr. 100 kg morsau blir etter tur for spelsau, dala, sjeviot og rygja 102.8 kg, 86.2, 64.5 og 64.0 kg. Lammevekt om høsten pr. 100 kg morsau blir for rasene i samme rekkefølge 125.7 kg, 106.4, 96.3 og 91.3 kg. Spelsauen kommer som en god nr. 1 både i relativ vektauke og i lammevekt pr. 100 kg morsau. Resultatet er middel for heile materialet og berekna i forhold til søyenes vårvekt. For Østlandet alene ville vektauken pr. 100 kg morsau bli betydelig større. Rekkefølgen ville bli omlag den samme, men det blir mindre skilnad mellom rasene.

Størrelsen av rasene går også fram av oppstillinga foran. Vi holder oss til vårvekta. Dalasauen er som ventet tyngst, dernest kommer rygja, sjeviot og lettest er spelsauen. Rekkefølgen er den samme både for søyer og gimrer

unntatt på Sør- og Vestlandet hvor det er litt avvikelse for gimrene. Rygja-gimrene er her vel 1 kg tyngre enn dala-gimrene. Forholdet mellom rasene er imidlertid ikke likt i de to områdene. Rygja står nærmere sjeviot enn dala i vekt på Østlandet, mens det er omvendt på Vestlandet. Dette gjentar seg både for søyer og gimrer.

Dala-lam har vært avgjort tyngst om høsten av de fire rasene, mens rygja kommer som nr. 2. Det gjelder både Østlandet og Vestlandet. På Vestlandet har imidlertid sjeviot vært lettest, mens det er spelsaulamma som er lettest på Østlandet.

Av oppstillinga foran går det og tydelig fram at både søyer og gimrer har vært tyngre om våren på Sør- og Vestlandet enn på Østlandet. Dette gjelder samtlige raser. Ser en på resultatene fra de enkelte distrikter, er det ikke helt entydig med større vårvekter vestpå, men stort sett går det i denne lei. Enten må sauene jamt over ha vært i bedre hold om våren på Sør- og Vestlandet, eller så har de jamt over større dyr. Ser vi derimot på høstvektene, får vi delvis det helt omvendte bilde. Søylene og gimrene er tyngst på Østlandet avdi vektauken om sommeren har vært såpass mye større her. I resultatene fra den offentlige sauekontrollen har en funnet noe av det samme at vårvekten på søylene er større vestpå enn på Østlandet. En sammenstilling nedafor syner dette:

		Dalasaу	Sjeviot	Spelsau
Hedmark	1958—61	64.8 kg	54.6 kg	47.4 kg
Rogaland	—>—	65.4 »		45.0 »
Hordaland	—>—	67.5 »	57.5 »	39.0 »

Dala- og sjeviotsøyene er tyngre om våren i Rogaland og Hordaland enn i Hedmark, mens det her er omvendt for spelsauen.

VI. Høstvekt, lammedato og alderens innvirkning på høstvekt av lam

Fra økonomisk synspunkt har høstvektene på lamma mere interesse enn akkurat vektauken. Vi ser av tabell 4 at det er ikke særlig store skilnader på høstvektene av lamma i Østlandsdistriktene i høve til Sør- og Vestlandet. Sjeviot- og dala-tvillinglam er henholdsvis 1.1 og 1.5 kg tyngre på Østlandet enn på Sør- og Vestlandet, og det er noe mindre skilnad når det gjelder enkeltlam. Differansen er beskjeden, men tatt i betraktning det store materialet må en legge vekt på tallene. En må også ta i betraktning at lamma på Sør- og Vestlandet jamt over er eldre enn lamma på Østlandet, og dette skulle heller tilsi større vekter. Hos rygja er tvillinglamma litt tyngre på Vestlandet enn på Østlandet, mens enkeltlamma står nokså likt. Når det gjelder spelsauen, har lamma avgjort vært tyngre på Sør- og Vestlandet enn på Østlandet.

Lamma har som ventet jamt over vært fødd noe tidligere på Vestlandet enn på Østlandet. Middels lammedato for distriktene er ført opp nedafor:

Distrikt:	I	II	III	V	VI
Lammedato:	4/5	30/4	26/4	18/4	16/4

Lammedatoen på Østlandet har i middel vært ca. 2. mai, mens den i distriktene V og VI har vært omkring midten av april. Det blir en differanse på ca. 14 dager.

Alderen på lamma virker noe inn på høstvekta. Innen rimelige aldersgrenser ser det ut til å dreie seg om ca. 1 kg pr. 10 dager aldersforskyvning.

Hvorledes lammedatoen har påvirka høstvekta av lamma går fram av tabellen nedafor. Undersøkelsen er utført innen beiter, og en kan derfor gå ut fra at lammedato gir uttrykk for omtrent det samme som alder. En har valgt ut 3 beiter hvor det er vegd relativt mange dyr av samme rase.

Beite	Rase	Antall dyr	Middel lammedato	Alder ved slipping	Vekt kg	
					Vår	Høst
Suleskardhei	Dala	112	10/4	65	21.1	42.0
—>	»	150	25/4	50	16.5	38.0
Gjera-Busjødalen	»	49	26/4	57	14.9	42.0
—>	»	91	4/5	44	12.4	41.2
—>	»	192	15/5	29	10.6	40.7
—>	Sjeviot	113	26/4	47	11.4	35.2
—>	»	82	6/5	35	10.4	36.4
—>	»	99	18/5	23	8.3	35.8
Øvstebøheia	Rygja	158	7/4	66	19.0	40.0
—>	»	127	15/4	57	17.6	38.4
—>	»	139	27/4	47	15.0	36.2

I Skuleskardhei har lam som i middel var født 10/4 vært 4.0 kg tyngre om høsten enn de som var født 25/4. En tydelig og jamn nedgang i høstvekta for seinere lammedato har det også blitt i Øvstebøheia på rygjasau. 20 dager forskyvning av lammedatoen har endra høstvekta med 3.8 kg eller 1.9 kg pr. 10 dagers forskyvning av lammedatoen. I Gjera-Busjødalen har det blitt mindre skilnader. Hos dalasau har det blitt en endring av høstvekta på rundt 0.7 kg pr. 10 dager forskyvning av lammedatoen, mens en hos sjeviot derimot ikke fant noen markert endring av høstvekta ved endring av lammedatoen.

En vil nemne at forskningsstipendiat GJEDREM i dette samme vegemateriale fant en endring i høstvekta hos lam på rundt om 1 kg pr. 10 dagers auke eller minke av alderen. Det var i aldersområdet rundt om middels alder. IVAR JOHANSSON (1) fant for sjeviot en endring på ca. 0.7 kg pr. 10 dager aldersforskyvning i aldersintervallet 118—180 dager.

Av tabellen foran ser en og at vårvekta er mye mere påvirka av lammedatoen enn høstvekta, likeledes vil tilveksten pr. dag påvirkes av alderen. Seint fødte lam har en brattere vekstkurve enn tidlig fødte. Videre ser vi at lamma i de to Vestlandsbeitene har vært betydelig eldre ved fjellsending enn lamma i Gjera-Busjødalen, noe som kommer av at Vestlandslamma er født tidligere, mens fjellsending har foregått omtrent på samme tid i de tre beitene.

VII. Alder ved fjellsending og tilvekst

En har undersøkt sammenhengen mellom alder ved vårveging og tilveksten på lam. Alder ved vårveging blir noenlunde den samme som alder ved fjellsending. Korrelasjonsberegning på materialet samla gav $r = \div 0.22$, $t = 24.74^{***}$, altså svak negativ korrelasjon mellom alder ved vårveging og tilvekst. Ved gruppering av lamma etter alder ved vårveging fikk en kurvene

som vist i fig. 2 og 3. Resultatene er slått sammen for de distrikter en mener er noenlunde like, mens rasene er holdt hver for seg i tilfelle det skulle være noen rasemessig ulikhet. Hensikten med undersøkelsene var å belyse spørsmålet om hvorledes alderen ved fjellsending virker på tilveksten hos lam, m. a. ord finne den beste alder for fjellsending.

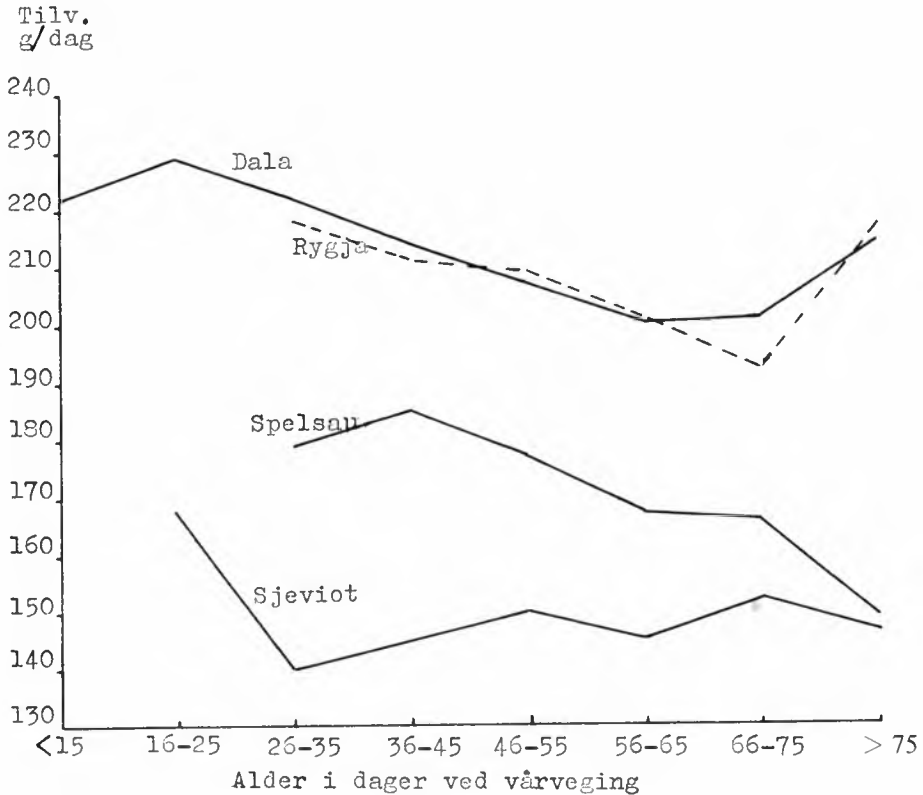


Fig. 2. Alder ved vårveging og vektauke, lam. Distrikt V + VI

Dette spørsmålet får en imidlertid ikke skikkelig svar på avdi det også er andre faktorer enn alderen ved fjellsending som virker inn på tilveksten. Således er nok alder på lamma og alder ved fjellsending koblet sammen. Hvor mye alderen ved fjellsending er bestemmende for kurvene, kan en ikke si noe om. Men en ser at kurvene, unntatt for sjeviot fig. 2, har en mer eller mindre jamn nedgående tendens. Vektauken pr. dyr og dag minker med stigende alder ved vårveging eller med aukende alder i det hele. Ellers er ikke kurvene helt entydige. I noen tilfelle stiger kurvene i begynnelsen f. eks. for dala og spelsau fig. 2 og spelsau fig. 3. Det tyder på at lam som var unge ved fjellsending har mindre tilvekst enn lam som var noe eldre. Med andre ord tilveksten synes å auke noenlunde jamt med avtagende alder ved vårveging ned til ca. 20—25 dager. Tar en da omsyn til at fjellsending har foregått ei uke eller vel det etter vårveging, ser det ut til å være bare fordelaktig

at lamma kommer på fjellbeite ved ca. 30 dagers alder. Dette bekreftes og av tabellen på side 384 som syner at lam som bare var 23 henholdsvis 29 dager gamle ved slipping på fjellbeite (Gjera-Busjødalen) har noenlunde samme høstvekt som de som var betydelig eldre ved slipping. Den nedgang en har i høstvekt må en anta skyldes alderen i seg sjøl.

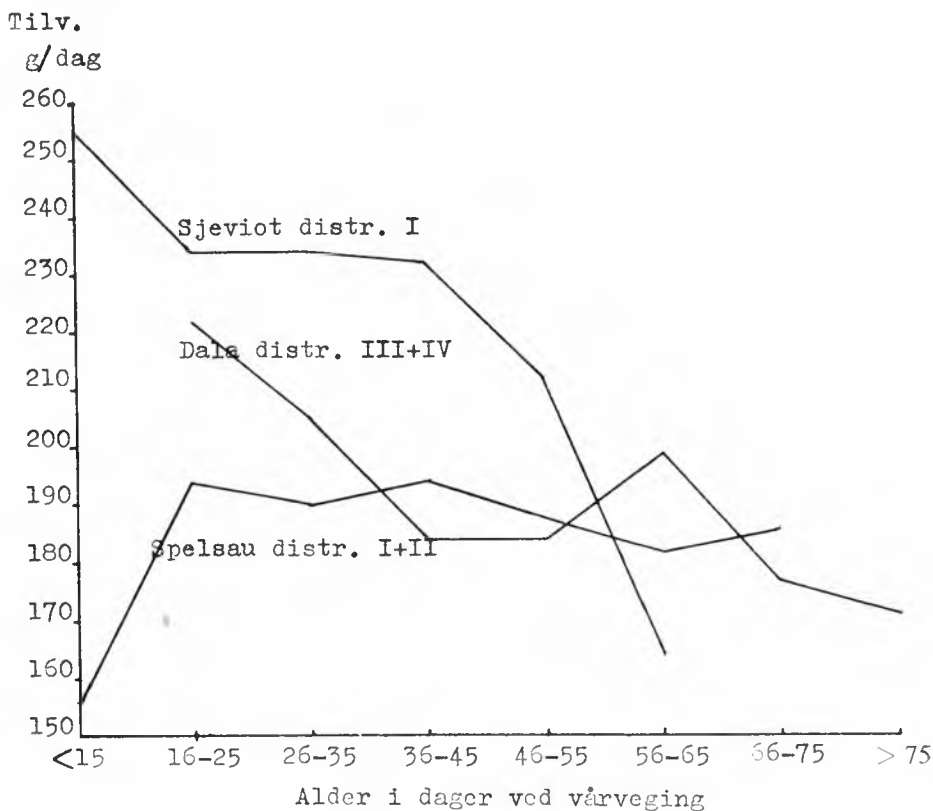


Fig. 3. Alder ved vårveging og vektauke, lam

VIII. Vårvekt og vektauke

Det er kjent sak at dyr i svært godt hold legger mindre på seg på beite enn dyr som er tynnere om våren. Dette har vist seg tydelig hos storfe på fjellbeite, SELSJORD (10). En undersøkelse av sammenhengen mellom vårvekt og vektauke hos gimrer gav en korrelasjonskoeffisient = -0.185 , $t = 9.80^{***}$ berekna på heile materialet. Det er altså svak negativ korrelasjon mellom vekt om våren og tilveksten. Fig. 4 og 5 syner resultat av en gruppering av gimrer etter vårvekt. Kurvene har som en ser stort sett nedgående tendens, dvs. tilveksten pr. dag minker for aukende vårvekter. I noen tilfelle stiger kurvene i begynnelsen, f.eks. hos sjeviot fig. 4 og 5 stiger tilveksten opp til vårvekt ca. 33 kg for så å gå raskt nedover. Hos dalasau fig. 5 er det stigning opp til vårvekt 35—40 kg. Årsaken er sansynligvis at de små vårvektene

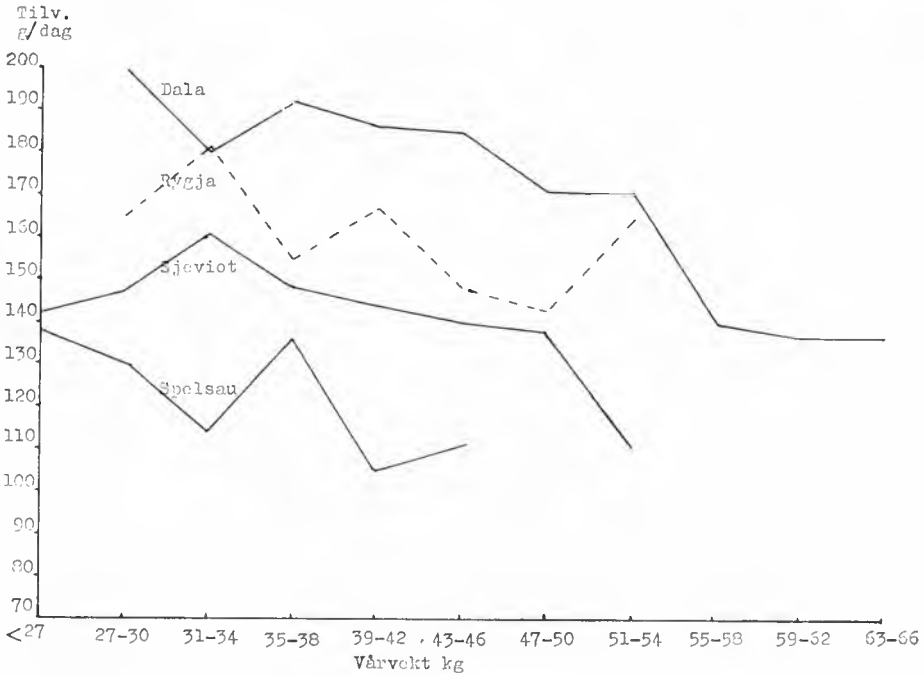


Fig. 4. Vårvekt — vektauke gimrer, Østlandet

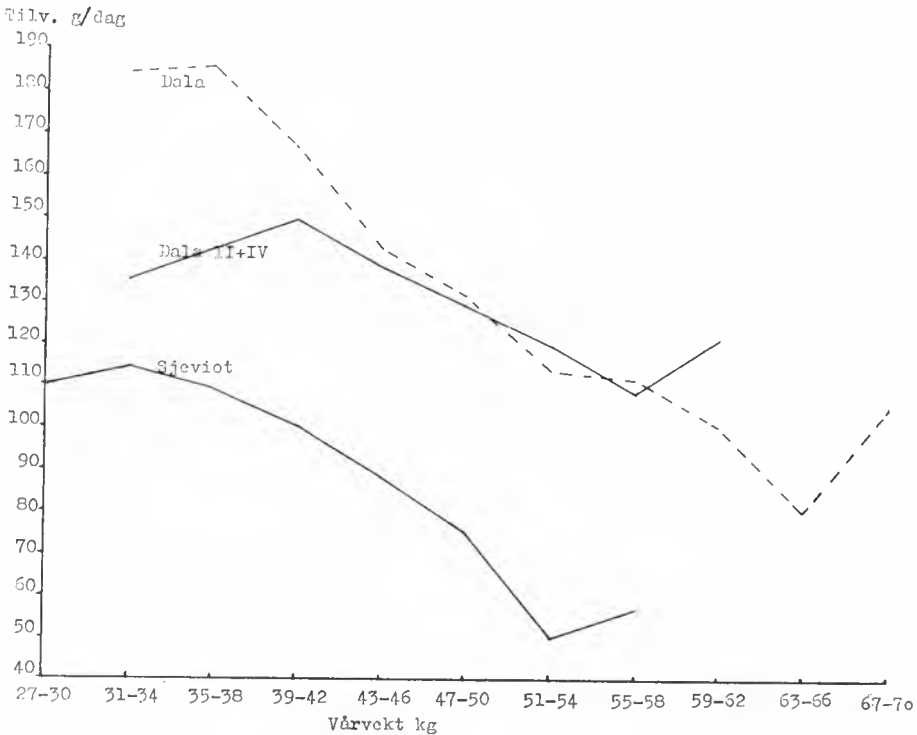


Fig. 5. Vårvekt — vektauke gimrer, Sør- og Vestlandet

representerer dyr i dårlig kondisjon, og tilveksten om sommeren blir ikke maksimal. Maksimal tilvekst hos sjeviot-gimrer ser ut til å ligge på ca. 31—34 kg vårvekt og for dala ved ca. 38—40 kg.

Ved vårveging skulle søyer og gimrer gis karakter for holdet. Karakterene 1—5 skulle angi stigende feithetsgrad således at 1 svarte til mager og 5 betydde feit. Denne karakteriseringen av holdet blir sjølsagt sterkt skjønnsmessig, og i de saueflokkene hvor det er gitt karakter, er det overveiende karakterene 2—4 som er benyttet. Det ser likevel ut til at det er meget god sammenheng mellom holdet på dyra karakterisert på denne måten og vektauken. I tre beiter, Innerdalen, beiter i Åseral og Austfjellet har en undersøkt sammenhengen mellom hold og vektauke på dalasøyer. Korrelasjon mellom karakter for hold og vektauke ble for Innerdalen $r = \div 0.549$ og $t = 9.125^{***}$ og for Austfjellet $r = \div 0.286$, $t = 3.506^{***}$. Som en ser har det blitt statistisk sikker negativ korrelasjon mellom dyras hold og tilveksten. Korrelasjon er berekna på total vektauke på beitet.

En gruppering av søyene etter karakter for hold er vist i tabellen nedafor. Grupperingen er gjort innafør søyer eldre enn 2 år.

Beite	Rase	Antall dyr	Karakter for hold	Alder år	Vektauke g/dag
Innerdalen	Dala	51	1.9	2.8	181
—>—	»	111	3.0	4.5	134
—>—	»	33	4.0	5.1	100
Fjellbeiter i Åseral	»	35	1.8	4.5	71
—>—	»	76	3.0	5.0	59
—>—	»	19	4.4	4.4	44
Austfjellet	»	39	2.0	4.8	97
—>—	»	74	3.0	4.5	79
—>—	»	27	4.0	4.4	58

I Innerdalen har søyene med karakter 1.9 for hold lagt på seg 181 g pr. dyr og dag. Tilveksten går jamt ned for feitere dyr og ender på 100 g for søyer med karakter 4. Karakter 1.9 svarer til tynn, 3 til vanlig hold og 4 til godt hold. I Åseral og Austfjellet er tendensen akkurat den samme. Tilveksten går sterkt ned med stigende karakter for holdet.

IX. Raser og distrikt

De 4 rasene oppfører seg ikke likt i de ulike distrikter når det gjelder vektauken. Tydeligst ser en dette når en studerer tabell 4 og 5 hvor materialet for Østlandet er stilt opp for seg og for Sør- og Vestlandet for seg. Spelsauen avviker fra de øvrige rasene når det gjelder forholdet mellom Østlandet og Sør- og Vestlandet. Både dala-, rygja- og sjeviotsøyer har over dobbelt så stor vektauke på Østlandet som på Vestlandet. Likeså har lamma av dala og sjeviot betydelig større vektauke på Østlandet enn på Sør- og Vestlandet. Dette er ikke tilfelle for spelsauen. Det er betydelig mindre differanse mellom landsdelene for tilveksten hos søyene av spelsau enn hos de øvrige rasene, og lamma av vestlandsspelsauen står fullt på høgde med lamma på Østlandet. Det er atskillig færre dyr vegd av spelsau enn av dala og sjeviot f.eks., men likevel tyder resultatene absolutt på at spelsauen hevder seg bedre på relativt dårlige beiter enn f.eks. dalasauen.

Tabell 4. Østlandet i høve til Sør- og Vestlandet. Middelfor søyer med lam.

Distrikt	Rase	Søyer				Enkeltlam				Tvillinglam			
		Antall dyr	Vekt kg		Vektauke g/dag	Antall dyr	Vekt kg		Vektauke g/dag	Antall dyr	Vekt kg		Vektauke g/dag
			Vår	Høst			Vår	Høst			Vår	Høst	
I + II V + VI	Sjevriot »	506	52.3	62.9	97	206	13.1	36.4	215	600	11.4	34.2	210
		977	57.0	59.8	24	450	18.8	36.1	151	1054	15.5	33.1	147
I + II III + VI	Dala »	2469	62.1	75.9	116	830	14.2	44.8	255	3275	12.1	40.1	236
		2074	64.2	70.7	56	714	18.0	43.6	221	2720	15.1	38.6	201
I + II III — VI	Rygja »	279	54.0	67.0	114	135	14.6	40.5	225	288	12.3	35.5	202
		588	62.0	66.8	48	360	19.7	40.4	207	456	17.3	36.8	203
I + II IV + VI	Spelsau »	496	43.7	52.6	77	136	11.9	35.7	204	720	9.8	31.4	188
		251	50.1	56.1	50	67	14.7	39.5	213	368	11.0	35.1	198

Tabell 5.

*Østlandet i høve til Sør- og Vestlandet.
Middel for gimrer uten lam.*

Distrikt	Rase	Antall dyr	Beitedager	Vekt kg		Vektauke	
				Vår	Høst	Kg	g/dag
I + II	Sjeviot	199	97	38.3	54.4	16.1	146
V + VI	»	351	99	42.4	52.9	10.5	91
I + II	Dala	992	104	45.7	66.5	20.8	177
III + VI	»	601	104	49.3	65.6	16.3	135
I + II	Rygja	117	103	41.1	58.8	17.7	156
V + VI	»	139	88	50.6	63.8	13.2	136
I + II	Spelsau	119	105	33.0	47.8	14.8	128
IV + VI	»	36	99	40.7	53.9	13.3	103

Sjeviotsauen ligger unormalt dårlig an på Vestlandet. Et stort antall dyr i Ljoslandsheia drar mye ned. Dette er sau fra Jæren, og dyra ble frakta temmelig langt til beitet. Søyene letna i middel i vekt om sommeren i flere år, og slike resultater har sikkert andre årsaker enn dårlig beite. Dersom en holdt dyra fra Ljoslandsheia utenom, får sjeviotsøyene en tilvekst på ca. 50 g i middel om dagen og lamma ca. 160 g. Likevel blir dette langt under tilveksten på Østlandet.

X. Forholdet mellom værlam og søyelam og mellom enkeltlam og tvillinglam

I middel er enkeltlam en del tyngre enn tvillinglam og værlam er noe tyngre enn søyelam. Nedafor gjengis høstvekter i kg i middel for enkeltlam—tvillinglam og værlam—søyelam av de 4 raser.

Rase	Antall dyr	Enkeltlam		Tvillinglam		Værlam ÷ søyelam	Enkeltlam ÷ tvillinglam
		Søye-lam	Vær-lam	Søye-lam	Vær-lam		
Dala	7464	42.5	46.1	37.8	40.9	3.2	4.9
Rygja	1239	39.2	41.8	34.9	38.2	3.3	4.1
Sjeviot	2310	34.7	37.9	32.0	35.0	3.0	2.7
Spelsau	1291	34.6	39.9	30.7	34.9	4.3	4.2

Differansen mellom værlam—søyelam og mellom enkeltlam—tvillinglam er minst for sjeviot henholdsvis 3.0 og 2.7 kg i middel, og det er relativt størst differanse for spelsau henholdsvis 4.3 og 4.2 kg.

XI. De enkelte beiter

Som før nemnt er det en god del variasjon i tilvekst mellom enkeltbeite innafor distrikter. Dette kan skyldes beitet og beitekvaliteten, men har nok delvis også andre årsaker. I hovedtabell I og II er ført opp resultater for søyer og gimrer for alle beiter. Som en ser varierer antall vegde dyr i de enkelte

beiter svært mye. I somme beiter er det vegd ganske få dyr av en eller et par raser, og resultatet er da lite å holde seg til avdi tilveksten kan variere mye fra dyr til dyr.

I distrikt I er det tre beiter hvor det er vegd gjennom mange år og et større antal dyr i alt. Det er Austfjellet, Gjera-Busjødalen og Innerdalen. Austfjellet skiller seg ut med dårligere tilvekst særlig på søyene, men også gimrene ligger noe under. Dalasøyer har i Innerdalen og Gjera-Busjødalen en tilvekst på rundt 130 g pr. dyr og dag, mens i Austfjellet har det blitt bare 79 g. Dalagimrer har i Gjera-Busjødalen 208 g tilvekst pr. dag, i Innerdalen 171 g og i Austfjellet 165 g. Austfjellet er et langt karrigere beite enn de to andre, og jeg tror bestemt at den dårligere tilvekst i Austfjellet skyldes beitekvaliteten.

I distrikt II skiller Leirungsdalen og Iungsdalen seg ut med låg tilvekst. Dalasøyer har i middel lagt på seg 68 og 44 g pr. dag i henholdsvis Leirungsdalen og Iungsdalen, mens de har lagt på seg godt over 100 g i de øvrige beiter. Det er vegd relativt få dyr i Leirungsdalen, men vegingene har strukket seg over noen år, og det er i det vesentlige dyr fra Klones jordbrukskole. Leirungsdalen kan karakteriseres som bare et middels godt beite, iallfall når det gjelder det området hvor sauen beiter. Iungsdalen er en svært god beitestrækning, og belegget av dyr har ikke vært for stort. Den dårlige tilvekst antas å ha andre årsaker enn beitekvaliteten. All sauen som er vegd er fra flatbygdene i Akershus. Det blir lang transport, og sauene har minka noe i levendevekt ved driving og frakt hjem om høsten. Sauen har også vært i godt hold om våren, og da blir tilveksten på fjellbeitet mindre.

I distrikt IV har det blitt stor skilnad i tilvekst mellom beiter. Juvass-Kolvassbeitet har unormalt låg tilvekst, og dette skyldes nok mer andre årsaker enn dårlig beitekvalitet. Tidligere er nemnt at det var mest sau fra ute ved kysten som beita her. Det blir lang transport på dyra og stort omskifte i miljø og beiteforhold.

I distrikt V finner vi at det er svært dårlig tilvekst på sjeviotsauen i Ljoslandsheia. Dette gjelder særlig søyer og gimrer. Det er nemnt tidligere at denne unormalt låge vektauken nok delvis må ha andre årsaker enn dårlig beitekvalitet. Betrakter vi dalasauen, har Sinnesheia dårlig tilvekst på søyene, mens lamma har bra tilvekst. Det er vegd bare et år i Sinnesheia, og den unormalt låge tilvekst på søyene kan være mere tilfeldig. Stølsmark i Sirdal skiller seg ut med stor vektauke særlig på søyene, 116 g pr. dyr og dag. Beitet ligger på vestsida av Sirdalen, men relativt høgt. Vegetasjonen i disse traktene er jamt over simpel, men Stølsmarkbeitet skal være bra etter de opplysningene en har fått.

Øvstebøheia er også eksempel på et beite i distrikt V som har gitt gode resultater. Tilveksten på lamma er svært bra, og søyene ligger også på bortimot samme tilvekst som på Østlandet. Øvstebøheia er ikke noe kvalitativt godt beite. Det er mye av simple plantesamfunn som finnskjeggheier, krekling- og røsslyngheier og bjønnskjeggmyr. Men det finnes også endel bra beite, og forklaringen på de gode resultatene (middel av 8 år) skyldes vel noe at det har vært færre dyr i beitet de seinere år. Tidligere gikk det rundt 1000 sauer i Øvstebøheia, mens det i de siste 6—7 år har gått ca. 700. Det er nærliggende å tro at denne begrensinga av dyretallet har hatt endel å si for tilveksten her.

I distrikt VI skifter beitevegetasjonen svært mye fra de lågere beiter ute

ved kysten og til høgfjellsbeitene lengre øst. Mjølfjell-Såtedalen og Brekkedalen er gode høgfjellsbeiter i Nordhordaland, men en kan vanskelig se at disse skiller seg sikkert ut til det bedre når det gjelder tilveksten. Vektauken for sjeviotsøyer varierer svært lite beitene imellom. Når det gjelder vektauken hos dalasau ligger Mjølfjell-Såtedalen over de ytre beiter. Søylene har i middel 101 g pr. dag i tilvekst i Mjølfjell-Såtedalen, mens vektauken for de øvrige beiter i Hordaland—Seljestad, Øyno, Grindheimstølen m.m. — ligger under 60 g. I Brekkedalen er tilveksten låg, men det er vegd bare et år og kan være tilfeldig.

Vonabeitet og Steinbergdalen i Sogn- og Fjordane viser stor vektauke med henholdsvis 122 og 102 g pr. dyr og dag for dalasøyer. Som tidligere nemnt er Vonabeitet etter forholdene et godt beite.

XII. Vektauke i Rogalandsheier i åra 1926—55

Det kan ha adskillig interesse å se hvordan tilveksten på fjellbeite har holdt seg gjennom lengre tid enn det våre veginger har kunnet belyse. I Øvsteboheia i Rogaland har det vært foretatt veginger helt fra 1926. Vege-resultatene har en fått adgang til hos IVAR RAVNDAL, Gjestal. Det var T. A. RAVNDAL som begynte veginene, og det vitner i det heile om enestående interesse for sauen og saueholdet. Resultatene er bereknet for 5-årsperioder fra 1926—55 og er gjengitt i tabell 6 og 7. En ser for det første at det er svært liten variasjon i vektauken fra periode til periode. For søyer varierer tilveksten fra 51 g pr. dyr og dag til 80 g, og for gimrer fra 123 g til 144 g. Og det er ingen gradvis forandring. I perioden 1926—30 er tilveksten for søylene 73 g pr. dag i middel, og det varierer litt opp og ned og ender på 70 g i perioden 1951—55. Gimrene har 137 g pr. dag i middel i første periode, og det varierer også her litt opp og ned og ender på 125 g i 1951—55. Resultatene for lamma viser noe liknende, men en tendens til stigning i tilveksten er det her.

Tabell 7. *Vektkontroll i Øvsteboheia, 1926—55.*
Gimrer

År	Antall dyr	Vekt kg		Vekt- auke g/dag
		Vår	Høst	
1927—30	63	37.0	49.2	137
1931—35	96	37.9	48.8	123
1936—40	108	36.5	48.4	133
1941—45	46	36.2	49.2	144
1946—50	71	40.1	52.3	138
1951—55	66	49.4	62.2	125

Tabell 6. *Vektkontroll i Øvstebøheia, 1926—55.*

År	Søyer			Enkeltlam			Tvillinglam			
	Antall dyr	Vekt kg		Antall dyr	Vekt kg		Antall dyr	Vekt kg		Vekt- auke g/dag
		Vår	Høst		Vår	Høst		Vår	Høst	
1926—30	225	49.3	56.0	102	17.5	36.1	240	14.9	31.6	185
1931—35	177	52.9	57.4	75	18.3	36.7	204	15.7	31.6	180
1936—40	156	49.0	55.2	56	18.1	36.7	200	15.6	31.6	180
1941—45	126	50.3	55.7	66	16.0	35.1	120	13.0	30.4	192
1946—50	131	54.9	61.9	52	19.1	37.0	156	16.6	33.0	187
1951—55	139	58.6	64.9	34	19.7	41.1	210	16.8	37.0	201

XIII. Tap av lam, lammetall pr. søye

Tidligere er nemnt at en har tatt ut av det egentlige materiale alle søyer som har mista lam. En del søyer er blitt borte i løpet av sommeren, og alt i alt har bortimot 1700 søyer gått ut av materialet. En har berekna resultatene distriktstvis også for de søyer som har mista lam, og vil her bare nemne at skilnaden mellom distriktene blir noenlunde som i tab. 1. Videre ligger tilveksten hos søyene stort sett litt høgre i dette materialet, noe en kunne vente da søyene her jamt over har færre lam.

Dersom en berekner det totale tap av lam fra fødsel fram til høstveging, kommer en fram til at 9—10 % av lamma har gått tapt på en eller annen måte. Tapsprosenten er ikke nøyaktig, men den viser iallfall at det er betydelig lammetap innafor saueholdet. Når en vet at mange sauedrifter holder tapet av dyr i beitetida under 3 % så skjønner en at det er den første tida etter lamming som er den kritiske.

Lammetall pr. søye ved høstveging blir etter tur for sjeviot, dala, rygja og spelsau 1.56, 1.66, 1.43 og 1.73. En må være merksam på at tallene er berekna på selektert materiale enkelt- og tvillinglamsøyer uten lammetap. Forholdet mellom rasene ser ut til å bli omlag det samme om en også tar med søyene med tap, men lammeprosenten blir noe mindre. Som en ser er det da spelsauen som leder i antall gagnslam pr. søye, mens rygja kommer lågest.

XIV. Drøfting av resultatene

Tilveksten på fjellbeite er avhengig av beitets kvalitet, men det er også andre faktorer som har innvirkning såsom føring og stell før sauen kommer på beitet, transport til fjells, værtilhøve særlig straks etter fjellsending osv. Skal en få vurdert beitet noenlunde sikkert gjennom tilveksten på dyra, må det veges et relativt stort antall dyr og helst gjennom fleire år. Dersom en ser på resultatene fra enkeltbeitene finner en at vektauken kan variere betydelig for beiter som er av noenlunde samme kvalitet. En mindre skilnad i tilvekst mellom beiter må en ikke legge stor vekt på særlig hvis det er vegd et mindre antall dyr.

Mellom distriktene og mellom landsdelene har det likevel blitt en betydelig skilnad i vegeresultatene. Mest markert blir skilnaden mellom Østlandsdistriktene på den eine sida og distriktene på Sør- og Vestlandet på den andre. Jamt over har en fått betydelig større vektauke på Østlandet enn på Sør- og Vestlandet, og endel av skilnaden skyldes utvilsomt beitene. Skilnaden i tilvekst mellom distriktene eller og landsdelene trer tydeligst fram hos søyer og gimrer. Det er mulig at skilnaden i tilvekst hos lamma er noe mindre enn resultatene gir uttrykk for avdi lamma på Sør- og Vestlandet er vegd på et noe seinere alderstrinn.

Jeg tror at vektauken på søyer og gimrer er en bedre indikator på beitekvalitet enn lammetilveksten. Det er mye som tyder på at dersom beitet er såpass dårlig at det går utover tilveksten, viser dette seg først på søya. Det er naturlig avdi lamma den første sommeren for en god del lever av mora. Et eks. er Ljoslandsheia (hovedtab. I) hvor tilveksten er svært dårlig særlig for søyer, men og for gimrer. Lamma derimot er ikke små om høsten, og tilveksten er heller ikke unormalt låg. Liknende eksempel kan en og dra fram

fra Østlandet. Både Austfjellet og Leirungsdalen (hovedtab. I) er relativt simple beiter, og tilveksten på søyer ligger som en ser særlig lågt.

Transport av sauene til fjellbeite, holdet på dyra og om de er godt tilvont til uteliv før fjellsending har sikkert mye å si for trivsel og vektauke. I dette vegemateriale har en en del eksempel på at det har blitt dårlige resultater i fjellet akkurat der hvor sauene har lang transport til beite eller og kommer fra flatbygder eller kystbygder. En kan bare nemne Iungsdalen, Juvass-Kolvassbeitet og Ljoslandsheia. Det er lang transport på sauene i alle disse beite, 15—20 mil, men sjølve drivinga har ikke vært særlig lang. Omstillinga til høgfjellsbeite må likevel bli stor for sau som kommer fra kyst- og låglandsbygder. Den lange transporten sammen med store miljøforandringer er antakelig noe av årsaken til liten vektauke. Tidligere har vi sett at det er sterk sammenheng mellom hold og vektauke. I de tre nemnte beite har søyene i middel vært i litt bedre enn vanlig hold etter karakteristikken. Av hovedtabell I og II ser en at både søyer og gimrer særlig i Ljoslandsheia og Iungsdalen er meget tunge i forhold til andre dyr av samme rase. En kan sikkert rekne med at dyra har vært i svært godt hold om våren, og at dette gjør sitt til den låge tilveksten.

Når det gjelder forholdet mellom hold og vektauke, har en sett at søyer som var tynne om våren har større vektauke enn feitere dyr. Likeså hadde sjeviot- og dalagimrer i vektgruppe henholdsvis 31—34 og 35—40 kg vårvekt størst vektauke. Dette meiner en uttrykker noe av det samme at det er dyr i relativt dårlig hold som gjør seg best nytte av sommerbeitet. En må imidlertid ikke dømme bare etter tilveksten. Holdet på morsøya har sikkert innvirkning på høstvekta av lamma. Ved en gruppering etter vårvekt innafor dala- og sjeviotsøyer i Gjera-Busjødalen fant en at middelstunge og tunge søyer jamt over hadde noe tyngre lam enn lettere søyer. Ved å gruppere etter karakter for hold på morsøya og høstvekt av lam innafor tre andre beiter fant en derimot ikke så god sammenheng. Likevel kan en nok si at det en taper i tilvekst på morsøya når denne er i godt hold, har en igjen i form av tyngre lam. Men undersøkelserne syner likevel at en ikke har noe igjen for å sende feite dyr på fjellbeite.

Enkelte beiter på Sør- og Vestlandet viser svært bra vektauke på sauene. Dette er tilfelle med Øvstebøheia hvor vektauken hos lam, men og hos søyer og gimrer ligger omlag på linje med det en har funnet på Østlandet. En har vært inne på at dette kan skyldes begrensing av sauetallet i beitet i seinere år. For det er sjølsagt ikke bare kvaliteten av beitet det kommer an på om det blir nok og bra nok mat til sauene, men og i hvilken grad beitet er belagt med dyr.

Vi vil se litt på disse forhold når det gjelder Sør-Vestlandet. I Rogaland blir nå mesteparten av sauene som sendes til fjells frakta stuttere eller lengre del av vegen med bil eller båt. Over halvparten av sauene som sendes til fjells, beiter i heiene i Aust- og Vest-Agder. Fra Rogaland landbrukselskap har en fått oppgitt at det i 1963 ble sendt 65 600 sauer (voksne og lam) til heiene mellom Setesdalen og Sirdalen. Dersom en rekner med at disse heiene tilsammen utgjør ca. 1600 km², SLØGEDAL (11)*, kommer en til om lag 40 dyr pr. km² totalvidd. Beregningene gjør sjølsagt ikke krav på noen stor nøyaktighet. For det første er arealet temmelig usikkert, og det blir også noe

* Sløgedal gjør oppmerksom på at arealberegningene er usikre.

usikkert med antall dyr. Rekker en med ca. 40 dyr pr. km², skulle en sannsynligvis ikke gjøre noen større feil. Til sammenlikning kan nemnes at i Austfjellet i Tolga har en funnet at det har gått ca. 20 dyr pr. km², og i Gjerasjødalen noe meire, 40—50 dyr. I Øvstebøheia skulle det i seinere år ha gått bare ca. 25 dyr pr. km² totalvidd. 40 dyr pr. km² totalvidd skulle ikke være noe urimelig antall. Men når en holder det sammen med den store prosent av uproduktivt areal i heiene i Vest-Agder og Rogaland, jamt over 30 % impediment, SLØGEDAL (11), VIK (12) og med det kvalitativt simple beitet, er sikkert belegget stort nok og kanskje helst for stort.

Beitetida på fjellet har ikke vært lengre på Sør- og Vestlandet enn på Østlandet. Det er heller omvendt når en ser på driftebeitene. Middels beitetid for en del driftebeiter blir ca. 100 dager på Østlandet og ca. 90 dager på Sør-Vestlandet. Lengre nord på Vestlandet har også beitetida vært omlag 100 dager på typiske fjellbeiter, men en god del lengre i noen av de ytre beitene.

Spørsmålet om høgfjellsbeitene med deres spesielle vegetasjon og vekstforhold gir større tilvekst på sauene enn et lågtliggende beite er svært aktuelt mange steder. Disse vegingene kan ikke sies å gi noe sikkert svar på dette. I Hordaland har en nok veging både i typiske høgfjellsbeiter og i lågtliggende beiter, men det er saueflokker fra ulike steder og eiere, og resultatene er for lite entydige til at en kan dømme noe sikkert om dette.

M. SANDBERG (7) har gjort en undersøkelse med sau på skogsbeite i høve til fjellbeite, og en skal referere litt av resultatene.

Skogsbeitet omfattet ås-trakter på begge sider av Mjøsa. I alt var fire områder med i undersøkelsene. Barskogen dominerer, men det finnes også noe lauvskog. Videre er nemnt at det var en god del hogstflater i skogen og en del nedlagte setervoller hvor sauene ofte beita. Høgda over havet varierer fra ca. 400 opp til 900—1000 m. Det var i to av beitene at dyra kunne komme opp i 900—1000 m.

Fjellbeitene var inndelt i tre områder: 1. Øvre Valdres og Gausdal Vestfjell omfatter beiter mellom 700 og 1200—1300 m o. h. I disse beitene var det med både sau som var sloppet nede i lia og trakk til fjells av seg sjøl, og sau som ble transportert med bil fram til beitet. 2. Fjellbeite i Ringebu omfatter gode beiter på Østsida av Gudbrandsdalen. Høgda over havet varierer fra 800—900 til 1200 m. Sauen var transportert delvis med bil. 3. Fjelltrakter i Nordre Gudbrandsdalen omfatter fleire beiter. Høgda over havet varierer fra 800 til 1400—1500 m.

Resultatene for dalasauen syner at fjellbeitene i Ringebu og Nordre Gudbrandsdalen ligger best både i total vekttauke og lammevekt om høsten. Men de beste skogsbeitene kommer ikke langt etter. Fjellbeite i Valdres ligger dårligst av alle. Resultatet er om lag det samme for søyetilveksten. Beite i Nordre Gudbrandsdal ligger best an med 15.6 kg pr. søye, mens beste skogsbeite har 15.3 kg. Skogsbeitene har i dette tilfelle gitt svært bra resultater, men likevel ser en at de vanskelig kan måle seg med gode fjellbeiter.

Dalalam var tyngst om høsten av rasene, 38.8 kg i middel og hadde størst lammetilvekst, 216 g pr. dyr og dag. Deretter kom blandingsau, sjeviot og rygja. Rasene var imidlertid svært ulikt representert, idet det var veid mye flere dyr av dala enn av de øvrige rasene.

Lam som var født 1.—15. mai hadde like stor høstvekt som tidligere fødte.

Spørsmålet om sauerase er aktuelt. Det ser ut til at det er et visst samspill mellom raser og beiter. Spelsauen står relativt bedre i høve til de øvrige

rasene på Vestlandet enn på Østlandet, mens det er omvendt med omsyn til dalasauen. Dette gjelder både vektauken og om en ser på høstvekten av lamma. Når en ser på fjellbeitene, er det mye som tyder på at dalasauen er for stor for Sør- og Vestlandet.

Sjeviot-sauen er sikkert kommet noe i miskreditt i resultatene fra Vestlandet av grunner som før er nemnt.

Dalasauen er som ventet tyngst og spelsauen er lettest, når en betrakter vårvekta. Dette gjelder både søyer og gimrer. Lammevekt om høsten er også avgjort størst hos dala, men derimot ligger her spelsau og sjeviot noenlunde likt enda om sjeviotsøyene jamt over har vært 7—8 kg tyngre enn spelsau-søyene om våren. Spelsauen leder også klart når det gjelder samla vektauke og likeså lammevekt pr. 100 kg morsøye. Dette kommer både av at spelsauen har større prosent gagnslam pr. søye enn de øvrige rasene, og at lamma er tunge om høsten i høve til morvekten.

XV. Sammendrag

Meldinga gjør greie for resultatene fra vektkontroll av sau på fjellbeiter i Sør-Norge. Resultatene omfatter 4 raser, sjeviot, dala, rygja og spelsau i alt nær 23 000 dyr. Materialet er delt på 6 distrikter, men en finner og resultatene fra enkeltbeiter og resultatene for Østlandsområdet kontra Sør- og Vestlandet. Distrikt I og II omfatter beiter på Østlandet, og III—VI omfatter Telemark samt fylker sør- og vestpå fra Aust-Agder til Sogn og Fjordane. Vegetasjon og beitekvalitet varierer en del innafor distriktene, men det er og en forskjell i kvalitet distriktvis. Stort sett har en de beste beitene østpå og de kvalitativt dårligste i distrikt V.

Distrikt I viser størst tilvekst både hos søyer og gimrer av alle raser unntatt spelsau. Denne har hatt litt større tilvekst i distrikt II. Distrikt V viser gjennomgående dårligst resultat. Mellom Østlandsområdet på eine sida og Sør- og Vestlandet på den andre blir det og en tydelig skilnad i vektauke. Hos søyer får vi en skilnad på 60—70 g pr. dyr og dag i favør av Østlandet for sjeviot, dala og rygja og adskillig mindre for spelsau. Sjeviot- og dalagimrer har 40—50 g større vektauke på Østlandet enn på Vestlandet, mens det er atskillig mindre for rygja og spelsau. Tilveksten på lamma når det gjelder raser og distrikter følger stort sett resultatene for søyer og gimrer. Men det er mindre differanse mellom Østlandet og Vestlandet på lammetilveksten enn på søyetilveksten, og når det gjelder spelsauen ligger vektauken på lam på Sør- og Vestlandet fullt på høgde med Østlandet.

Dalasauen er tyngst av rasene, dernest kommer rygja så sjeviot og spelsau. Dette gjelder både søyer og gimrer når en ser materialet under ett. Dalalamma er også avgjort tyngst om høsten, mens sjeviot- og spelsaulam er lettest.

Sjeviot- og dalalam har i middel vært litt tyngre om høsten på Østlandet enn på Vestlandet, mens det er omvendt for spelsau.

Lammedatoen har i middel vært ca. 14 dager tidligere på Sør- og Vestlandet enn på Østlandet. Det ser ut til at 10 dagers aldersforskyvning fører til en endring av høstvekta på rundt om 1 kg.

Det er svak negativ korrelasjon mellom alder på lamma ved vårveging og tilveksten. Negativ korrelasjon er det og mellom vårvekt og vektauke

hos gimrer. Dalagimrer i gruppen 35—40 kg vårvekt har hatt størst vektauke, og tilveksten synker for stigende vårvekter. Mellom karakter for hold og vektauke er det likeledes sammenheng slik at feite dyr har mindre vektauke enn dyr i bare vanlig hold.

Værlam er 3—4 kg tyngre enn søyelam, og enkeltlam ca. 3—5 kg tyngre enn tvillinglam, noe avhengig av rasen.

Vektkontroll på Ravndal i Rogaland fra 1926 og framover viser ingen gradvis endring av tilveksten på fjellbeite.

Det totale tap av lam fra fødsel og fram til høstveging er berekna til 9—10 %.

XVI. Summary

The report gives the results of weight records of sheep on highland pasture in South Norway. The weighings comprise four races: Cheviot and the Norwegian «Dala», «Rygja» and «Spelsau» (old Norwegian breed), nearly 23 000 animals in all. The material is distributed over 6 districts (Tables I and 2). Further, there are given the results from individual pastures (Tables I and II), and a summary of results from the East Norway area in comparison with those from South and West Norway (Tables 4 and 5). Districts I and II comprise pastures in East Norway, district III pastures in Telemark county and IV—VI pastures in South and West Norway.

The vegetation varies considerably between the pastures within the districts. There is also a distinct difference in this respect between the districts. The plant community dominated by *Nardus stricta*, *Scirpus caespitosus*, *Molinia coerulea*, and *Calluna vulgaris* is much more dispersed westwards than eastwards, and they give poor grazing. Generally speaking the best pastures are found in Districts I and II and the qualitatively poorest in district V.

The difference in growth of the animals on the various pastures shows itself most distinctly in the mother ewes and in the gimmers. District I shows the greatest growth in mother ewes and gimmers in the case of all races except Spelsau, where we have found a little larger growth in District II. District V shows on an average the poorest result. But the most marked difference in weight increase we find between Districts I and II on the one hand and Districts III—VI on the other. In the mother ewes we get a difference of 60—70 g per animal and day in favour of East Norway as regards Cheviot, Dala and Rygja, and 27 g as regards Spelsau. Cheviot and Dala-gimmers have 40—50 g greater weight increase in East Norway than in West Norway, whilst there is much less difference as regards Rygja and Spelsau. The growth increase of the lambs, in relation to district and races, follows in the main the results for mother ewes and gimmers. But there is less difference between East Norway and West Norway in this respect than in respect of the weight increase of the mother ewes, and when it relates to the Spelsau the growth increase of the lambs in South and West Norway is fully equal to that in East Norway.

The Dala sheep is the heaviest of the races, next comes Rygja, and then Cheviot and Spelsau. This applies both to the mother ewes and the gimmers, taking the material as a whole. The Dala lambs are also the heaviest, when we consider the autumn weight, whilst Cheviot and Spelsau are the lightest.

The Cheviot and Dala lambs have on an average been a little heavier in the autumn in East Norway than in West Norway, twin lambs 1.1 and 1.5 kg heavier, respectively, whilst the reverse is the case with the Spelsau lambs.

Lambing has on an average occurred in the middle of April in South and West Norway, and about 14 days later in East Norway. It looks as if a 10 days' difference in age leads to an alteration of autumn weight of approximately 1 kg.

There is a negative correlation between age at time of spring weighing and the weight increase. Lambs appear to have managed well by getting on to highland pasture at the age of about 30 days (Figs. 3 and 4). There is a negative correlation also between spring weight and weight increase in the gimmers. Dala-gimmers in the group 35—40 kg spring weight have shown the largest weight increase (Fig. 5), and the accretion falls with increasing spring weights. Between condition and weight-increase there is likewise a connection, in that fat animals have less weight increase than animals in merely normal condition.

Mother ewes and gimmers of all four races have been slightly heavier in the spring in South and West Norway than in East Norway.

Ram lambs are 3—4 kg heavier than ewe lambs, and single lambs 3—5 kg heavier than twin lambs — somewhat dependent on the race.

By weight control from 1926 to 1955 in Rogaland county no gradual change in the growth increase on highland pasture was found.

The total loss of lambs from birth and up to the autumn weighing is roughly calculated, about 10 per cent.

XVII. Litteratur

1. CJEDREM, T. Upublicert materiale.
2. JOHANSSON, I. 1937. Några resultat från Svenska Fåravelsföreningens kontroll av tackornas lammavkastning. Lantbruksveckans Handlingar.
3. JOHANSSON, I. 1942. Några olika faktorerers innflytande på tackornas fruktsamhet och lammens tilvekst. Lantbruksveckans Handlingar.
4. HAUGEN, O. I. 1952. Norske fjellbeite, Bind I. D. Kgl. Selskap for Norges Vel, Oslo.
5. HAUGEN, O. I. 1952. Norske fjellbeite, Bind VI. D. Kgl. Selskap for Norges Vel, Oslo.
6. FRØYSTAD, B. J. 1951. Norske fjellbeite, Bind IX. D. Kgl. Selskap for Norges Vel, Oslo.
7. SANDBERG, M. 1960. Avdråttskontroll på skogs- og fjellbeite. Forskn. fors. Landbr. 11: 311—325.
8. SELSJORD, I. 1957. Vektkontroll med sau på fjellbeite. Tidsskr. f. Det norske Landbruk Nr. 2—3, 1958.
9. SELSJORD, I. 1960. Beiteverdien av ymse plantesamfunn på fjellbeite. Forskn. fors. Landbr. 11: 519—550.
10. SELSJORD, I. 1960. Kviger på fjellbeite. Tidsskrift f. Det norske Landbruk No. 10, 1960.
11. SLØGEDAL, H. 1948. Norske fjellbeite, Bind III. D. Kgl. Selskap for Norges Vel, Oslo.
12. VIK, E. 1953. Norske fjellbeite, Bind VIII. D. Kgl. Selskap for Norges Vel, Oslo.

Hovedtabell I. *Vekt og vekttauke i de forskjellige beiter.*

Dis- trikt	Beite	Rase	Søyer			Enkeltlam			Tvillinglam					
			Ant. dyr	Vekt kg Vår	Høst	Vekt- auke g/dag	Ant. dyr	Vekt kg Vår	Høst	Vekt kg Vår	Høst	Vekt- auke g/dag		
I	Storekleiva—Nonshaugen . . .	Sjevriot	29	58.2	71.8	107	11	10.6	40.0	36	8.9	35.3	209	
	Gjera—Busjødalen	»	216	52.6	63.7	102	85	11.1	38.2	262	9.9	35.3	232	
	Brathøa	»	18	61.3	72.6	86	3	10.3	39.3	30	9.1	36.9	212	
	Molindalen	»	5	50.4	62.4	118	1	15.0	34.0	8	12.4	31.1	183	
	Innerdalen	Dala	494	57.0	73.7	139	199	12.6	42.3	246	10.6	37.9	227	
	Beiter i Kvikne Østfjell	»	45	60.5	77.2	129	11	11.8	44.5	255	68	10.3	39.4	226
	Gjera—Busjødalen	»	258	62.9	76.5	127	83	12.1	43.4	292	350	10.8	39.8	270
	Langsfjellet, Tolga	»	44	60.9	79.5	142	17	13.5	49.9	278	54	11.9	45.7	259
	Austfjellet	»	200	69.0	77.2	79	44	20.1	46.4	256	313	15.7	38.8	224
	Mehøa	»	31	65.9	77.7	111	13	13.7	45.3	287	36	13.0	41.3	273
	Molindalen	»	8	51.5	64.3	128	6	15.6	34.5	187	4	18.3	37.3	196
	Beiter i Sør-Trøndelag	»	78	60.6	72.8	124	23	18.0	40.2	217	110	16.3	35.5	199
	Innerdalen	Rygja	185	52.2	66.2	124	95	13.1	38.5	225	180	11.2	33.5	199
	Innerdalen	Spelsau	140	41.7	50.3	74	41	10.6	32.6	190	198	8.8	29.1	176
	Storkleiva—Nonshaugen	»	19	43.5	51.8	66	3	9.2	34.0	196	32	7.8	31.0	185
	Beiter i Kvikne Østfjell	»	86	39.8	50.8	86	30	10.2	36.1	203	112	8.4	31.3	180
	Gjera Busjødalen	»	51	47.6	54.2	60	12	10.8	37.8	245	78	9.7	32.5	209
	Mehøa	»	37	53.2	60.6	67	7	14.0	40.9	241	60	10.2	34.3	218
	Beiter i Sør-Trøndelag	»	67	45.4	54.6	90	20	17.6	37.0	191	94	13.5	32.7	189
	II	Breidalen	Sjevriot	169	52.3	60.9	88	72	16.9	34.5	179	194	15.0	33.5
Nettoseier		»	10	44.4	56.1	117	5	13.8	38.0	242	10	10.0	32.9	228
Samdalen		»	37	47.9	59.4	89	14	8.7	36.3	212	46	8.1	31.7	184
Nettoseier		Dala	60	64.6	77.5	114	14	13.9	48.6	302	92	12.0	42.2	267
Leirungsdalen		»	32	59.4	66.6	68	14	18.6	41.1	216	36	16.2	37.7	202
Samdalen		»	696	62.2	76.5	110	245	12.1	46.4	262	902	10.0	41.3	240
Gausdal Vestfjell		»	229	62.4	76.2	118	60	17.4	46.4	243	338	13.7	40.6	231
Iungsdalen		»	96	67.5	71.8	44	40	25.2	46.4	215	112	22.0	41.3	198
Ørterdalen		»	52	66.9	82.5	139	11	17.7	52.4	309	82	13.9	44.9	274

Hovedtabell I. (forts.)

Dis- trikt	Beite	Rase	Søyer			Enkeltlam			Tvillinglam					
			Ant. dyr	Vekt kg Vår	Høst	Vekt- auke g/dag	Ant. dyr	Vekt kg Vår	Høst	Ant. dyr	Vekt kg Vår	Høst	Vekt- auke g/dag	
	Leirungsdalen	Rygja	58	59.5	69.7	91	22	21.3	45.0	212	72	16.5	39.8	208
	Samdalen	»	34	54.2	67.6	99	17	14.1	46.0	241	34	9.6	37.3	204
	Samdalen	Spelsau	4	46.3	54.3	60	1	11.0	36.0	188	6	7.2	31.3	182
	Gausdal Vestfjell	»	31	42.9	55.5	114	8	14.7	34.0	184	46	11.8	31.7	178
	Raggen i Hol	»	28	39.8	49.1	95	5	13.6	35.1	219	46	11.3	29.6	187
III	Vivik-beitet	Dala	393	63.6	71.1	63	139	17.4	40.9	198	508	15.2	36.7	179
	Venedalen	»	19	56.1	59.0	23	9	10.5	31.2	159	20	8.9	29.6	160
	Fagerdalen	»	10	59.9	62.0	19					20	14.7	38.4	219
IV	Uppstadhei—Åmlibeitet	»	133	60.8	71.4	84	41	16.5	43.7	222	184	13.3	41.7	223
	Juvass—Kolvassbeitet	»	89	60.7	62.2	14	39	19.9	37.9	159	100	16.3	33.4	154
	Hestebeitet	»	77	65.3	72.4	66	32	16.8	45.3	272	90	16.8	41.9	230
	Fjellbeite i Bygland	»	19	60.2	75.5	103	2	20.3	51.5	230	34	11.7	44.5	220
	Uppstadhei—Åmlibeitet	Rygja	18	65.2	68.0	26	18	18.8	40.3	204				
	Uppstadhei—Åmlibeitet	Spelsau	110	51.1	57.6	56	36	16.0	42.4	227	148	11.3	35.9	209
	Bjørnvassbeitet	»	67	57.4	63.4	41	8	11.5	46.6	234	118	9.0	39.2	206
V	Ljoslandsheia	Sjevot	400	58.6	57.2	13	235	19.5	35.2	141	330	16.6	31.0	131
	Fjellbeite i Åseral	Dala	193	65.2	74.6	67	58	12.9	45.1	226	270	11.2	40.8	213
	Liland i Tonstad og Ousdalshei	»	175	60.3	70.3	76	56	13.6	47.2	253	238	12.0	41.1	222
	Stølsmark	»	69	51.8	67.1	116	34	11.3	46.0	260	70	10.4	39.3	221
	Øvsteboheia og Hunnedals- beitet	»	19	68.8	71.5	30	14	23.5	44.2	233	10	19.7	36.9	182
	Sinneshei	»	96	67.7	67.6	1	33	20.5	44.0	236	126	18.2	38.0	198
	Suleskardhei	»	377	68.1	69.9	18	138	22.8	45.9	229	478	18.5	38.7	199
	Øvsteboheia	Rygja	305	60.2	68.0	80	135	18.9	41.5	229	340	16.9	37.2	213
	Hunnedalsbeitet	»	40	52.4	55.1	28	22	40	34.9	193				
	Holmevasshei	»	22	55.5	58.1	25	22	19.3	39.2	196				
	Suleskardhei	»	147	69.2	68.2	10	120	21.8	40.7	186	54	20.4	35.4	156

Hovedtabell I. (forts.)

Dis- trikt	Beite	Rase	Søyer			Enkeltlam			Tvillinglam					
			Ant. dyr	Vekt kg Vår	Høst	Vekt- auke g/dag	Ant. dyr	Vekt kg Vår	Høst	Ant. dyr	Vekt kg Vår	Høst	Vekt- auke g/dag	
	Øvsteboeiea	Spelsau	31	45.9	49.3	40	7	15.9	32.7	48	14.1	29.5	182	
	Suleskardhei	»	5	48.0	51.4	35				10	18.5	35.2	171	
VI	Grindheimstølen m. m.	Sjevriot	22	57.0	62.7	52	10	16.4	35.6	24	13.6	33.3	178	
	Fjellbeite i Kvinnerad	»	32	52.3	58.9	67	11	19.3	35.5	42	14.7	30.9	163	
	Lifjell—Gullfjellet	»	74	57.1	64.8	54	21	17.0	39.3	106	14.4	35.0	145	
	Bergsdalen	»	194	56.3	62.7	46	58	16.2	38.5	272	13.6	34.9	151	
	Mjølfjell—Såtedalen	»	181	57.6	62.6	47	75	20.9	38.5	212	17.5	35.0	166	
	Vonabeitet	»	74	50.6	54.5	38	40	15.8	31.7	68	13.8	28.0	139	
	Grindheimstølen m. m.	Dala	61	60.5	67.5	58	18	18.2	39.9	86	14.8	35.3	169	
	Øvno	»	49	69.3	74.4	47	16	20.7	45.1	227	17.0	37.7	192	
	Seljestad-beitet	»	95	66.5	70.4	35	44	18.3	41.0	102	15.7	36.0	185	
	Mjølfjell—Såtedalen	»	73	65.7	77.9	101	14	17.6	49.6	259	118	14.4	40.6	216
	Brekkedalen	»	62	73.2	74.3	11	12	21.6	44.3	215	100	15.9	35.8	187
	Vonabeitet	»	36	60.2	71.8	122	10	19.7	42.2	233	52	15.6	37.2	226
	Steinbergdalen	»	29	59.0	69.3	102	5	17.6	39.4	214	48	18.5	42.5	238
	Grindheimstølen m. m.	Rygja	5	67.2	66.8	-	5	2	13.5	35.5	6	15.3	35.7	180
	Fjellbeite i Kvinnerad	»	15	58.9	68.4	97	5	20.5	41.0	210	20	16.7	37.1	206
	Vonabeitet	»	9	61.8	64.2	19	5	16.0	39.2	175	8	13.9	35.1	168
Seljestadbeitet	Spelsau	23	39.8	46.2	60	9	12.9	31.9	176	28	10.9	27.9	160	
Grindheimstølen m. m.	»	4	33.3	41.3	62	1	16.0	35.0	140	6	12.2	28.5	128	

Hovedtabell II.

Vekt og vektauke i de forskjellige beiter.

Gimrer uten lam							
Distrikt	Beite	Rase	Antall dyr	Vekt kg		Vektauke	
				Vår	Høst	Kg	g/dag
	Innerdalen	Sjeviot	15	35.9	48.5	12.5	104
	Storekleiva-Nonshaugen	»	13	40.5	58.7	18.2	144
	Beiter i Kvikne østfjell	»	2	30.0	56.5	26.5	210
	Gjera—Busjødalen	»	82	37.7	56.2	18.5	168
	Innerdalen	Dala	193	41.6	62.1	20.5	171
	Beiter i Kvikne østfjell	»	20	42.1	63.1	21.0	162
	Langsfjellet, Tolga	»	12	54.3	70.0	15.7	128
	Gjera—Busjødalen	»	92	44.3	66.6	22.3	208
	Austfjellet	»	114	51.7	68.9	17.2	165
	Mehøa	»	21	44.2	66.5	22.3	197
	Molingdalen	»	9	39.6	58.8	19.2	190
	Beiter i Sør-Trøndelag	»	21	40.2	62.4	22.1	225
	Innerdalen	Rygja	59	37.0	56.3	19.3	171
	Innerdalen	Spelsau	33	31.2	45.5	14.4	122
	Storekleiva—Nonshaugen	»	4	33.0	45.8	12.8	100
	Beiter i Kvikne østfjell	»	31	27.1	44.5	17.4	139
	Gjera—Busjødalen	»	12	39.5	50.5	11.0	100
	Mehøa	»	9	39.1	53.4	14.3	124
	Beiter i Sør-Trøndelag	»	19	36.5	50.3	13.7	136
II	Breidalen	Sjeviot	49	43.0	54.9	11.9	122
	Nettoseter	»	15	36.9	52.5	15.5	155
	»	»	20	31.0	49.2	18.2	136
	Samdalen	Dala	25	46.4	69.3	22.8	206
	Nettoseter	»	6	50.7	64.3	13.7	125
	Leirungdalen	»	254	46.3	69.0	22.7	177
	Samdalen	»	128	44.3	66.1	21.8	188
	Gausdal Vestfjell	»	19	48.0	72.5	24.5	227
	Ørterdalen	»	37	56.9	65.3	8.4	86
	Iungsdalen	Rygja	39	47.8	63.7	15.8	144
	Leirungdalen	»	19	39.7	56.4	16.6	136
	Samdalen	Spelsau	7	36.9	53.3	16.4	146
	Gausdal Vestfjell	»	2	35.0	46.5	11.5	117
	Raggen i Hol	»	2	38.5	59.0	20.5	175
	Ørterdalen	»	2	38.5	59.0	20.5	175
III	Vivik-beitet	Dala	114	46.5	65.3	18.8	159
IV	Uppstadhei—Amlibeitet	»	34	48.9	64.7	15.8	132
	Juvass—Kolvassbeitet	»	49	44.8	56.7	11.9	107
	»	»	16	50.9	66.4	15.6	123
	Hestebeitet	»	3	54.3	72.7	18.3	135
	Fjellbeite i Bygland	»	5	41.0	52.8	11.8	118
	Uppstadhei—Amlibeitet	Spelsau	19	43.8	59.7	15.9	102
	Bjørnevassbeitet	»	80	47.8	53.6	5.7	52
V	Ljoslandsheia	Sjeviot	102	53.5	69.6	16.0	108
	Fjellbeiter i Åseral	Dala	46	46.2	67.5	21.3	157
	Liland, Tonstad og Ousdalshei	»	15	43.9	73.9	29.9	222
	Stølsmark Øvre Sirdal	»	5	60.0	70.6	10.6	112
	Øvstebøheia	»	54	54.6	66.5	11.9	118
	Suleskardhei	»	111	51.6	65.2	13.6	142
	Øvstebøheia	Rygja	10	49.7	58.7	9.0	87
	Suleskardhei	»	9	46.8	58.2	11.4	119
	Holmevasshei	»	6	36.7	43.0	6.3	79
	Øvstebøheia	Spelsau	2	37.5	51.0	13.5	135
	Suleskardhei	»	2	37.5	51.0	13.5	135

Hovedtabell II. (forts.)

Gimrer uten lam							
Distrikt	Beite	Rase	Antall dyr	Vekt kg		Vektauke	
				Vår	Høst	Kg	g/dag
VI	Grindheimstølen m. m.	Sjeviot	15	39.7	51.7	12.0	107
	Fjellbeite i Kvinnherad	»	29	38.0	49.7	11.7	119
	Lifjell—Gullfjellet	»	37	40.7	54.3	13.6	97
	Bergsdalen	»	54	42.3	56.6	14.3	102
	Mjølfjell—Såtedalen	»	98	43.7	54.0	10.3	97
	Vonabeitet	»	38	34.1	45.2	11.1	111
	Grindheimstølen m. m.	Dala	27	43.6	58.4	14.9	122
	Seljestadbeitet	»	31	47.9	62.8	14.9	136
	Øyno	»	22	49.2	63.5	14.3	131
	Mjølfjell—Såtedalen	»	34	55.6	72.7	17.1	141
	Brekkedalen	»	20	53.7	64.8	11.2	105
	Vonabeitet	»	14	40.6	59.9	19.2	206
	Steinbergdalen	»	14	50.9	66.9	16.1	159
	Fjellbeiter i Kvinnherad	Rygja	4	42.3	59.0	16.8	169
	Vonabeitet	»	4	42.3	57.3	15.0	119
	Grindheimstølen m. m.	Spelsau	2	34.0	43.0	9.0	66
	Seljestadbeitet	»	2	32.0	48.5	16.5	147

I redaksjonen 5. 3. 1964

MOLTEUNDERSØKELSER I NORD-NORGE

*Investigations on Cloudberries (Rubus chamaemorus L.)
in North-Norway.*

Av
ODD ØSTGÅRD

INNHold

	Side
Forord	410
I. Oversikt	411
II. Gjødslingsforsøk	414
Forsøk i Nordland	414
A. Forsøk på Langøya i Vesterålen	414
a. Kombinert gjødsling og kalking	414
b. Stigende mengder superfosfat	417
B. Forsøk på Andøya i Vesterålen	417
a. Fullgjødsel B og kaliumsulfat	417
b. NPK-gjødsling	420
c. Stigende mengder superfosfat	423
Forsøk i Troms	424
a. Kombinert gjødsling og kalking	424
b. Fullgjødsel B, koppar- og sinkulfat	425
Forsøk i Finnmark	426
a. Gjødsling med fullgjødsel B, superfosfat og kaliumsulfat	426
Drøfting av gjødslingsresultatene	427
III. Ulike behandlinger av moltemyr	430
a. Brenning, fresing pløying, og harving	430
b. Grøfting og benking	433
c. Dekking med sand og grus, og med tang	433
Drøfting av behandlingsmåtene	434
IV. Prøver med formering av molte	435
a. Såing	435
b. Stiklingsformering	436
Drøfting av prøvene med formering	437
V. Andre prøver og undersøkelser	437
a. Gjødsling av molteplanter i potter	437
b. Prøver med mikronæringsstoffer til moltemyr	438
c. Leskjerming på moltemyr	438
d. Litt om sjukdom på molte	439
VI. Sammendrag	439
Summary	442
Litteratur	444

Forord

De første skritt til undersøkelser i molte ved Statens forsøksgard Holt ble gjort i 1933 da et lite felt med frøsåing av molte ble anlagt. I årene 1949—1952 ble noen enkle gjødslingsfelter lagt ut på moltemyr i Nord-Norge. Til disse forsøkene ble det ytet økonomisk støtte fra Forskningsfondet for landbruket i Troms og Finnmark. I 1951 tok Institutt for fruktdyrking og frukt-konservering, Norges Landbrukshøgskole, initiativet til forsøk med molte i Nordland. Midler av 1905-fondet som instituttet disponerte for molteforsøk, ble stilt til disposisjon for fylkesgartneren i Nordland, Asbjørn Johansen, som satte i gang forsøk bl. a. med gjødsling og grøfting på moltemyr. Videre anla Finnmark landbrukskasselskaps planteavlsutvalg gjødslingsforsøk på moltemyr i 1952.

Blant dem som deltok aktivt i dette arbeid til å begynne med skal foruten fylkesgartner Asbjørn Johansen og de foran nevnte institusjoner nevnes: Herredsagronom Einar Wøhni, landbrukslærer Oliver Finnseth, hagebrukslærer Agnes Karoliuss og distriktsagronom Arne Worren.

I 1952 besluttet Norges Landbruksvitenskapelige forskningsråd å ta forsøk og undersøkelser i molte opp som eget prosjekt. Det ble bevilget lønn for en forskningsassistent med forsøk og undersøkelser i molte som spesielt arbeidsfelt, samtidig som forskningsrådet bevilget nødvendige midler til drift av forsøkene. Arbeidet kom dermed inn i fastere former. Forskningsassistenten ble knyttet til Statens forsøksgard Holt og i stillingen har etter tur funnert hagebrukskandidatene Albrigt Myrstad fra 15/5 1953 til 11/9 1954, Gunnar Sandved fra 1/5 1955 til 12/3 1958 og Trygve Reinkind fra 1/7 1959 til 31/12 1960.

Fra det arbeid som er utført har forskningsassistent Sandved (15) tidligere skrevet om undersøkelser over pollineringen, og han håper i en senere artikkel å kunne gjøre rede for undersøkelser over blomsterdifferensieringen hos molte.

I den meldingen som foreligger her har vitenskapelig assistent Odd Østgård gjort rede for de viktigste forsøk med gjødsling, og han har ellers gitt en kort orientering om andre forsøk som har vært i gang i molte med støtte fra Norges Landbruksvitenskapelige forskningsråd.

Både når det gjelder molteplantens biologi og dens reaksjon på endringer i det naturlige vekstmiljø, har en ikke hatt særlig omfattende viten å bygge på fra før. De utførte forsøk og undersøkelser kan vel av den grunn virke noe famlende. Med tanke på den langsomme vekst og utvikling molteplanten har, fikk nok også de fleste forsøk og undersøkelser gå over for kort tid. Særlig gjelder dette prøvene med ulike kultiveringstiltak på moltemyr, som f. eks. brenning, dekking, benking o. l., og undersøkelserne over formering av molte. Likevel håper en at det arbeid som er utført kan komme til nytte som støtte for planlegging av eventuelle senere forsøk og undersøkelser i molte.

Både i forbindelse med planleggingen av forsøkene og utførelsen av dem i marken, er det gitt råd og ytet hjelp fra mange hold. Spesiell takk rettes til alle feltvertene for deres hjelp. Forsøk med molte på myrer som ligger langt fra bebyggelse, er ikke lett å gjennomføre fordi det er ytterst vanskelig å få fullstendig fredning av feltene. Når det likevel har lyktes å holde de fleste forsøkene i gang gjennom flere år uten at feltene er blitt nevneverdig skadet av folk og fe, så skyldes nok dette først og fremst den påpasselighet

og store interesse feltvertene har utvist. Særskilt skal i denne forbindelse nevnes gårdbruker Harald Jensen, Åsebakken, Andøya, som foruten selv å være forsøksvert, har vært en god kontaktperson mellom forsøksgruppen og de andre forsøksvertene på Andøya.

Karl Flovik.

I. Oversikt

Molte (*Rubus chamaemorus* L.) fins bare i landområdene rundt Nordishavet. Den er såkalt sirkumpolar, subarktisk.

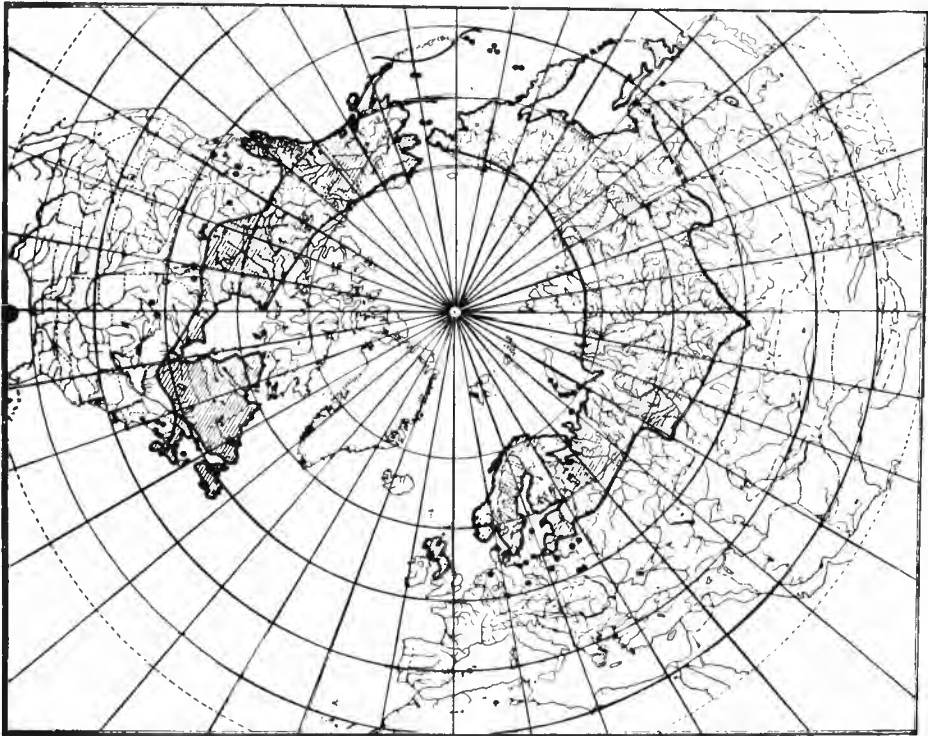


Fig. 1. Geografisk utbredelse av molte. Etter FÆGRI (4).

I Europa er det på den skandinaviske halvøya og østover at molteplanten hører heime. Sannsynlig har den innvandret til Skandinavia fra øst (6). Molte vokser over hele Sibir med høylandet mot Mongolia og Mansjuria, og på det amerikanske kontinentet er den utbredt over Alaska og Canada. Derimot forekommer nesten ikke molte på øygruppene rundt polhavet. På Island er det imidlertid plantet molte. I 1780-årene skal det således være sendt molteplanter fra Nord-Norge (samtidig med en flokk reinsdyr), og seinest i 1951 gikk en sending molteplanter til sagaøya.

Ved yttergrensene for molteplantens geografiske utbredelse mot nord og sør er blomstringa sparsom og fruktsettinga mangelfull.

Såvidt en har sett er molte første gang omtalt i skrift her i landet i 1591, av Foged *Erik Hansen Schønnebøl* i «Lofotens och Vesteraalens Beskrivelse» (16) side 199: «Udi disse tre præstegield, som er Lofoten og Vesteraalens, Røst og Røst-Verøen, der er hverken jordvext, korn (frø) eller noget som nøttigt eller gavnligt er undertagendes blaaber og nogle andre ber, som kalles kreggeber, og nogle andre ber som kalles molteber. Af disse molteber gjør fattige folk her udi landet grød, og den samme grød bruger de til lægedom for skiørbug, og anden farlig krankhed, som her nok vanker».

Som kjent skyldes skjørbuk C-vitaminmangel, og nettopp dette vitaminet inneholder moltene mye av (11). Når dertil moltene smaker fortreffelig, har fin aroma og ser lekke ut, er det ikke til å undres over at denne bærfrukten er svært ettertraktet.

Molteplanten formerer seg overveiende vegetativt ved utløpere, men den kan også formeres ved frø (13). Frøforming regnes ikke for å være vanlig på moltemyrene ettersom en sjelden ser frøplanter. Frøene får trulig ikke gode nok spirevilkår i det tette mosedekket som ofte fins på moltemyrene. Den vegetative formeringa skjer med rotutløpere. Fra endeknopper på utløperne skyter det om våren opp skott med blad og blomster. Mens de overjordiske deler visner ned og dør om høsten, lever plantens utløpere videre med sine birøtter og knopper. Utløperne kan bli svært lange, — opptil 8 m er målt i ei moltemyr på Andøya i Vesterålen. En enkelt molteplante kan på det viset dekke flere kvadratmeter, og kan ha mange blad- og frukt bærende årskott.

Molteplanten er særbu, dvs. at den bærer enten hanblomster eller hunblomster. Tvekjønnete molteblomster med normale støv- og fruktblad er påvist (9), men forekommer nok ytterst sjelden. Hanblomsten er litt større og kanskje mere robust enn hunblomsten. I alle fall er det hevdet at hanblomsten tåler ugunstige værforhold bedre enn hunblomsten. Hanplantene kommer først i blomst om våren, og blomstrer også lenger utover forsommeren. I hanblomsten sitter støvbærerne i ring rundt midtpartiet i blomsten, og i hunblomsten sitter fruktemnene med arrene samlet på en ertliknende forhøyning i midten.

Pollineringa hos molte har vært gjenstand for undersøkelser på moltemyr på Andøya, og i veksthus ved Statens forsøkgard Holt i årene 1953—1957. Resultatene er publisert i landbrukstidsskriftet «Norden» i 1958 av daværende forskningsassistent G. SANDVED (15). Ved undersøkelsene ute ble brukt spesielle bur som molteplantene ble isolert i, slik at insekter ikke kunne besøke blomstene mens eventuelt vindført pollen kunne komme gjennom nettingen og inn på arrene. Mest praktisk og sikrest i bruk var burtyper med plastiknetting spent over et par jernbøyler. Burene ble plassert over blomstene mens de ennå sto i knopp. I enkelte bur kunne det være bare hunblomster, i andre både hun- og hanblomster. I burene med bare hunblomster skjedde ingen fruktdannelse — bare innskrumpne fruktemner var å finne. Likedan gikk det i burene med både hun- og hanblomster når det ikke var insekter til stede. Men i de burene hvor det fantes insekter, dannet hunblomstene frukt såfremt det også var hanblomster til stede i burene.

Total isolering med pergamentposer over molteplantene i veksthuset, hadde alltid til følge at fruktsettinga uteble. Overførtes pollen til arrene på kunstig vis, utviklet hunblomstene også i pergamentposene normale molter.

Hovedresultatet av disse pollineringsundersøkelsene var at hunblomstene

måtte få overført pollen fra hanblomstene om fruktsetting skulle finne sted. Overføringa skjedde normalt ved insekter som besøkte blomstene. Vindbestøvning forekom ikke, men dermed er det ikke utelukket at pollen i visse tilfelle kan overføres med vinden.

De mest vanlige insekter som besøkte molteblomstene var dansefluer, *Empedidae*, blomsterfluer, *Syrphidae*, og humler, *Bombus*. Av humler forekom to arter: Lynghumle (*Bombus jonellus* Kirb.) og en arktisk åkerhumle (*Bombus agrorum arcticus* Zett). Insektene arbeidde flittigst i varmt vær og solskinn. Var det regn og kjølig vær satt fluene i ro. Men ei og anna humle kunne være i aktivitet sjøl i regnvær og ved låge temperaturer på 8—10° C.

Ugunstige værforhold og lite pollenbærende insekter i blomstringstida syntes å være hovedårsaken til feilslått fruktsetting. De få moltene som fantes i slike år, besto ofte bare av noen få delfrukter og var følgelig småfalne. Ved kunstig bestøvning i veksthus på Holt dannet molteblomstene bare «enøyinger» når bare ett arr i hver blomst ble tilført pollen. Ble to arr tilført pollen, utviklet det seg «to-øyinger», osv. Fig. 2 viser slike en- og flerøyinger etter kunstig pollinering.

Molteplanten vokser vanligst på mosemyr og myrlent mark, men den forekommer også på mineraljord og på fjellgrunn hvor humusdekket ofte bare er noen få cm tjukt.

Vi treffer molteplanten både til fjells og i låglandet, langs kysten og ute i skjærgården. Utbredelsen til skjærgården og de hyppige forekomster av molte i fugle fjella skyldes sikkert sjøfugl og ravn, som i likhet med andre fugler og dyr, kan være flittige gjester på moltemyrene (3).

Han- og hunplantene er ikke alltid jamt fordelt, men ofte er fordelinga slik at hvert kjønn står i grupper eller kolonier hver for seg utover myrene. Hanplantene synes å være i flertall på de fleste myrene, og på enkelte myrer er det praktisk talt bare hanblomster å se. Slike myrer som kan stå kvite av hanblomster, gir naturligvis ingen moltebær.

Gang på gang har spørsmålet om dyrking av molter dukket opp, både med tanke på sikrere tilgang av molter, og for bedre utnytting av de store myrviddene som egner seg lite for vanlig oppdyrking. Den amerikanske tranebærdyrkinga har bl. a. vært nevnt som forbilde når prøving av molte dyrking har vært på tale i forbindelse med bedre utnytting av myrene (7, 8). Resultater som hittil er offentliggjort om norske molteforsøk viser at gjødsling og andre kultiveringsmetoder kan føre til frodigere molteplanter og større avkastning av moltemyrene (2, 9, 12, 14). Men utslagene i molteavling er helst små og i visse forsøk endog negative. Alt i alt har forsøksresultatene ikke vært så oppmuntrende som en kanskje kunne ha ventet etter de iakttagelser enkelte har gjort i sine mer eller mindre tilfeldige eksperimenter med molte dyrking.

De forsøk og undersøkelser som skal refereres i denne meldinga har vesentlig dreiet seg om gjødsling og forskjellige dyrkingstekniske metoder som kunne tenkes å være aktuelle ved molte dyrking i praksis. De fleste forsøk og undersøkelser er utført i årene 1951—1960 på Andøya. Denne øya har ca. 165 000 dekar myr med moltevegetasjon spredt over store deler av arealet. Feltene lå i de fleste tilfelle på moltemyrer som eies av gardbrukere og fiskere.

II. Gjødslingsforsøk

Ved plasseringa av forsøksfeltene har en lagt vekt på å finne myrer med jamn moltebestand. Innen forsøksområdet måtte myroverflata være jamnest mulig og næringstilstanden og strukturforholdene så ensartet som mulig. En rimelig fordeling av han- og hunplanter var også et krav. Men dette kravet var vanskelig å tilfredsstille, da det viste seg at hanmolteblomstene ofte var i stor overvekt på myrene. Fordeling av han- og hunblomster ble vanligvis bestemt skjønnsmessig. I noen forsøk registrerte en fordelinga ved direkte telling av han- og hunblomster. Ved denne tellinga nyttet en da ei firkant-ramme på 1 m², som ble flyttet fra rute til rute på forsøksfeltene. Gjødslinga ble utført om våren, ofte først etterat telen var gått av myra. I vekst-perioden har en kontrollert forsøksfeltene og vurdert virkningen av ulike gjødslinger. På enkelte forsøksfelter er notert antallet blad på molteplantene, og bredden på det største bladet er målt på 10 tilfeldige valgte årsskott innen hver forsøksrute, for om mulig å få tallmessig uttrykk for molteplantenes vekst. Virkningen av gjødslinga på molteavlinga er kontrollert ved telling og veiing av moltebærene.

Av i alt 15 gjødslingsforsøk er 11 utført i Nordland (2 på Langøya i Vesterålen og 9 på Andøya i Vesterålen), 2 i Troms og 2 i Finnmark.

Forsøk i Nordland

A. Forsøk på Langøya i Vesterålen

a. Kombinert gjødsling og kalking

I 1951 ble anlagt et kombinert gjødslings- og kalkingsforsøk på ei kvit-mosemyr ved Steiro, Sortland. Myra hadde en bra bestand av molte. Plantebestanden ellers besto vesentlig av kreking og røslung med mindre innslag av blokkebær, bjønnskjegg, duskmyrull, sveltull og litt dvergbjørk. Bunnvegetasjonen besto av kvitmose, som inkluderer flere *Sphagnumarter*. Fortørvningsgraden i det øverste 20 cm sjiktet lå på 1—2 etter von Posts skala (fra 1 til 10), dvs. at det øverste torvlaget var svært lite omdannet.

Forsøket hadde 16 ledd med to samruter à 25 m². Gjødselslag og gjødslingskombinasjoner framgår av tabell 1. Ved planlegginga av forsøket hadde en så få erfaringer å støtte seg til at en måtte prøve flest mulige kombinasjoner av gjødsling og kalking. I tabellen ellers er oppført antall moltebær og den gjennomsnittlige bærvekt pr. forsøksledd og år i perioden 1953—56, da det ble utført både telling og veiing av moltene. Forsøket måtte avsluttes i 1957 fordi myra skulle dyrkes opp, men i det året fantes heller ikke moltebær på feltet.

Som tabellen viser var det stor skilnad i antall bær på de ulike forsøksledd i alle årene. Variasjonen skyldes kanskje mest tilfeldige årsaker, men de forholdsvis høge tall på P-gjødslingsleddene tyder på at gjødsling med superfosfat har hatt gunstig virkning på moltetettheten. Særlig siste høsteåret gav superfosfat, både aleine og i alle kombinasjoner sikre utslag i større bærmengder.

Både kalksalpeter og superfosfat har hatt positiv innflytelse på bærstørrelsen, mens kaliumsulfat og kalksteinsmjøl ikke synes å ha gitt noe utslag.

Mot slutten av forsøksperioden kunne en se mange lyse klorotiske molteblad på kalkingsrutene, noe en kanskje kunne vente på grunn av den uvanlige

kalkingsmåte som å tilføre kalksteinsmjøl hvert år. Klorosen kunne nærmest sies å minne om manganmangel. Molteplantene hadde størst bladvekst og den friskeste bladfargen på de forsøksrutene som hadde fått både kalksalpeter og superfosfat.

Tabell 1. *Antall moltebær pr. forsøksledd og middelvekt pr. bær.*

Forsøksledd	1953		1954		1955		1956	
	An-tall	gram pr. bær	An-tall	gram pr. bær	An-tall	gram pr. bær	An-tall	gram pr. bær
a. Ugjødsla	122	1.13	53	0.91	40	1.05	106	1.33
b. N = 15 kg kalksalp./da	69	1.38	3	1.00	20	0.95	60	1.37
c. P = 20 » superfosf./da	118	1.11	10	1.10	142	1.18	427	1.45
d. K = 15 » k.sulf./da	97	1.39	23	0.74	31	0.90	67	1.18
e. Ca = 200 » kalksteinsm./da ..	83	1.13	9	0.78	12	1.00	61	1.31
f. NP = b + c	116	1.25	30	1.20	102	1.37	236	1.49
g. NK = b + d	105	1.13	12	1.08	28	1.14	66	1.41
h. NCa = b + e	187	1.45	59	1.05	74	1.08	84	1.45
i. NPK = b + c + d	82	1.11	22	1.05	114	1.24	281	1.51
j. NPCa = b + c + e	132	1.23	22	1.00	73	1.22	97	1.36
k. NKCa = b + d + e	91	1.25	4	0.75	8	1.00	22	1.09
l. NPKCa = b + c + d + e	209	1.41	67	1.33	110	1.24	131	1.34
m. PK = c + d	91	1.27	56	0.84	142	1.23	427	1.42
n. PCa = c + e	177	1.32	120	1.04	120	1.24	232	1.28
o. PKCa = c + d + e	81	1.36	31	0.87	83	1.40	167	1.33
p. KCa = d + e	206	1.35	120	1.03	38	1.16	130	1.15

I tabell 2 er foretatt parvise sammenlikninger mellom ledd som har fått superfosfat, kalksalpeter, kaliumsulfat og kalksteinsmjøl med ledd som ikke har fått disse gjødselslagene eller kalksteinsmjøl. Tabellen viser at det bare er superfosfat som har ført til økt bæravling.

Tabell 2. *Molteavling pr. dekar og middelvekt pr. bær.*

Forsøksledd	Kg/dekar	Antall/dekar	Gram pr. bær
Med superfosfat	3.51	2655	1.32
Uten →→	1.59	1306	1.22
Med kalksalpeter	2.24	1697	1.32
Uten →→	2.85	2264	1.26
Med kaliumsulfat	2.53	1964	1.29
Uten →→	2.58	1997	1.29
Med kalksteinsmjøl	2.41	1900	1.27
Uten →→	2.70	2061	1.31

Avlingsøkningen etter gjødsling med superfosfat skyldes vesentlig den sterke økningen av antallet moltebær, og i noen grad at bærene er blitt større. Antallet bær er økt til det dobbelte samtidig som middelbærvekta har steget med vel 8 prosent.

Før kalksalpeter er det en markert reduksjon i bærantallet og derfor nedgang i avling sjøl om moltebærene har blitt noe tyngre.

Kaliumsulfat har ikke gitt noe merkbart utslag verken i bærantallet eller bærstørrelsen og derfor heller ikke i avlingsmengde.

Kalkingen har hatt tendens til å senke både antallet moltebær og bærenes størrelse.

Bærantallet og bærstørrelsen varierte sterkt fra år til år i forsøksperioden, og da slik at det i de gode molteårene med mange moltebær også har vært store bær.

Etter sammenstillinga nedenfor var 1956 det beste molteåret og 1954 det dårligste i forsøksperioden.

År	Antall moltebær pr. dekar	Gram pr. bær
1953	2458	1,29
1954	801	1,07
1955	1421	1,21
1956	3243	1,39

De store svingningene i bæravling fra år til år hadde vel først og fremst sin årsak i værforholdene, særlig under blomstring og modning. Ved å sammenholde molteavlingene med middeltemperaturene og nedbørmengdene i vekstmånedene på nærmeste meteorologiske stasjon, Bø i Vesterålen, finner en imidlertid ingen sammenheng. Men de klimatiske forholdene på forsøksstedet kan vel ha vært anderledes enn i Bø, selv om avstanden mellom de to stedene ikke er så stor. Dessuten forteller ikke middeltemperatur og nedbørssum for hver måned noe om variasjonene i værforholdene innen kortere tidsrom. Og det er vel nettopp disse variasjonene i temperatur, nedbør og vindforhold, under blomstringa f. eks., som kan ha ført til de store utslag i molteavlinga fra det ene året til det andre. For en plante som molte kan det også tenkes at klimaet det ene året har stor innflytelse på avlingsresultatet i det etterfølgende året.

Høste- og plukkedatoene varierte også mye, fra tidligst 24. juli i 1953 til 1. september i 1955.

Som tidligere nevnt lå forsøksfeltet på ei kvitmoosemyr med lite omdannet torvlag øverst. Slike myrer er oftest næringsfattige, men likevel kan molteplantene med sitt vidtgreinete og djuptgående system av utløpere nyttiggjøre seg de små mengder plantenæringsstoffer som er til stede slik at de kan gi verdifulle avlinger.

Etter analyser fra forsøksfeltet hadde myra sterkt sur reaksjon med pH-verdier rundt 4,5. Nitrogeninnholdet i prøvene lå på 0,8—1,0 prosent og kalsiuminnholdet på 0,25—1,5 prosent. Det absolutte innholdet av nitrogen og kalsium var heller lite, fordi volumsvekta av prøvene i lufttørr tilstand bare var 103 gram i middel pr. liter.

Innholdet av fosfor og kalium uttrykt i L- og M-tall er forholdsvis høgt, nemlig L-tall 15—20 og M-tall 70—90, selv om det gjelder myr med liten volumsvekt. L- og M-tallene økte en del i begynnelsen av forsøksperioden på gjødslingsrutene med superfosfat og kaliumsulfat, for så å minke mot slutten av perioden. En korrelasjonsanalyse synte positiv korrelasjon mellom molteavling og L-tall, mens det mellom molteavling og M-tall ikke var noen beregningsmessig sammenheng. På kalkingsrutene steg pH-verdiene jamt til opp mot 6,00 i siste forsøksåret. Mellom pH-verdiene og molteavling kunne ikke påvises noen sammenheng.

b. Stigende mengder superfosfat.

På samme moltemyr som det foran omtalte gjødslings- og kalkingsforsøket lå på, ble det i 1956 anlagt et forsøk med 0, 20, 40, 60 og 80 kg superfosfat pr. dekar. Hvert forsøksledd hadde 5 samruter à 25 m². Høsteresultater foreligger bare for 1956 og 1959. Siste året måtte forsøket gå ut på grunn av nydyrking. Moltene slo totalt feil i 1957, og i 1958 ble ikke avlinga veid på grunn av en misforståelse.

Tabell 3. *Antall moltebær pr. dekar, og middelvekt pr. bær.*

Forsøksledd	1956		1959	
	Antall	gram pr. bær	Antall	gram pr. bær
a. 0 kg superfosfat/da	2256	1.53	152	1.47
b. 20 » ———	1760	1.75	208	1.42
c. 40 » ———	1632	1.85	264	1.54
d. 60 » ———	1648	1.48	216	1.44
e. 80 » ———	1888	1.50	368	1.54

Første året, 1956, var det etter tabell 3 størst antall molter på det forsøksleddet som ikke hadde fått superfosfat. At molteantallet har gått såvidt sterkt ned på samtlige gjødslingsledd kan kanskje bl. a. skyldes tråkkskader på blomster eller blomsteranlegg under utstrøing av gjødsel på forsøksrutene. Gjødslinga skjedde nemlig så seint som 30. mai, og på det tidspunktet hadde molteplantene kommet så langt i utvikling at de lett kunne ta skade av trakk.

Gjødsling med opptil 40 kg superfosfat pr. dekar ser ut til å ha hatt gunstig virkning på bærstørrelsen. Dersom bærantallet hadde vært likt med det ugjødslede leddet, ville gjødsling med nevnte mengde superfosfat gitt ca. 20 prosent avlingsøkning.

I 1959 er utslaget i bærstørrelsen etter fosfatgjødslinga lite og heller uregelmessig, men bærantallet var derimot merkbart større på gjødslingsleddene enn på leddet som ikke hadde fått superfosfat. For øvrig skuffet 1959 med små avlinger, noe som vel må tilskrives ugunstige værforhold bl. a. med nattefrost under blomstringa.

Noen gjødslingsevirkning på veksten hos molteplantene og den øvrige vegetasjon kunne ikke merkes før nest siste forsøksåret. Da viste molteplantene seg å være større og frodigere jo sterkere gjødslinga hadde vært, samtidig som også grasveksten hadde tatt seg opp. Siste året var gjødselutslagene enda klarere, både i større og friskere bladmasse hos moltene og i frodigere grasvekst.

B. Forsøk på Andøya

a. Fullgjødsel B og kaliumsulfat

I 1952 ble det anlagt to forsøk med følgende ledd:

- a. Ugjødsla.
- b. 25 kg fullgjødsel B pr. dekar.
- c. 25 kg fullgjødsel B + 10 kg kaliumsulfat pr. dekar.

Forsøkene var lagt ut etter 3 x 3 latin square plan med 20 m²s anleggs- og høsteruter. Fra det ene forsøket, kalt forsøk I, foreligger avlingsresultater

for 8 år, og fra det andre, forsøk II, er det i alt avlingsresultater for 5 år. Forsøk I lå i nærheten av Risøyhamn, på ei middels tørr og lyngrik kvitmosemyr med svak helling og litt tuet overflate. Torvlaget ned til 20 cm dybde besto vesentlig av uomdannede plantedeler. Moltebestanden var noenlunde jamn og forholdsvis tett over hele feltet. Ellers besto vegetasjonen hovedsakelig av røsslyng og krekling over et bunndekke av kvitmose. På enkelte tuer fantes gråmose og dessuten spredt utover litt blokkebær, bladlyng, tranebær, torvmyrull, bjønnskjegg og iblant litt dvergbjørk.

Forsøk II lå ved Åsebakken på ei lyngrik kvitmosemyr med stort sett samme vegetasjon som på forannevnte myr. Moltebestanden var ganske jamt fordelt, men noe glissen.

Molteavlinga ble ikke kontrollert i anleggsåret. Avlingsresultatene som er gjengitt her er middeltall for perioden 1953—60 for forsøk I og for 1953—57 for forsøk II.

	<i>Forsøk I</i>			<i>Forsøk II</i>		
	a	b	c	a	b	c
Gram pr. bær	1,31	1,60	1,51	1,14	1,20	1,24
Antall moltebær pr. da	1090	1040	556	613	787	1153

Gjødslinga har i begge forsøkene ført til noe tyngre bær. Stigninga i bærvekta har vært fra 5 til 22 prosent i forhold til middelbærvekta på forsøksleddet uten gjødsel. Denne stigninga kan skyldes at delfruktene i moltebærene har blitt større, men det kan også tenkes at gjødslinga har stimulert til frodigere blomstring som igjen har ført til bedre pollinering og dermed flere delfrukter pr. molte. Skilnaden i bærvekta på de ulike forsøksledd var størst i forsøk I som også hadde de største middelvektene.

Mellom årene er det markerte skilnader i bærstørrelsen for alle ledd, og når middelvektene på bærene er låg, er gjerne samtidig antallet bær også lågt, som det vil gå fram av fig. 3.

Årsaksforholdet når det gjelder de store svingningene i moltehøsten fra år til år er ikke alltid så lett å forklare. De klimatiske forholdene i vekstsesongen, særlig under blomstring og pollinering, er nok avgjørende. Men avlingsgrunnlaget legges året før, dvs. i det året blomsterknoppene anlegges, og dette er nok også delvis en klimabestemt prosess.

Ellers ser det ut til at hunplantene trenger en kvileperiode og blomstrer sparsomt i ett eller flere år etter et rikt molteår.

Når det gjelder gjødslingas virkning på molteantallet, viser middeltallene som er referert foran at gjødslinga har senket antallet i forsøk I og økt antallet i forsøk II. Ser vi på figuren, hadde ledd b i forsøk I jamt over flere moltebær enn det ugjødslede ledd a i de første 5 årene, mens forholdet var omvendt i de neste 3 årene. At ledd c i samme forsøket hadde så meget mindre antall moltebær enn ledd a gjennom det meste av forsøksperioden, beror trulig på tilfeldigheter. Nedgangen i molteantallet på de gjødslede — i forhold til det ugjødslede ledd mot slutten av forsøksperioden, kan henge sammen med at årlig gjødsling gjennom en lengre periode har ført til en uheldig næringstilstand. Kanskje kan tilføringa av enkelte næringsstoffer i mange år på rad ha vært for stor i forhold til utvasking og opptaking, slik at næringsbalansen er blitt skjev. Tidlig bladfall og misvekst på b- og c-leddene de siste årene, minnet mye om magnesiummangel.

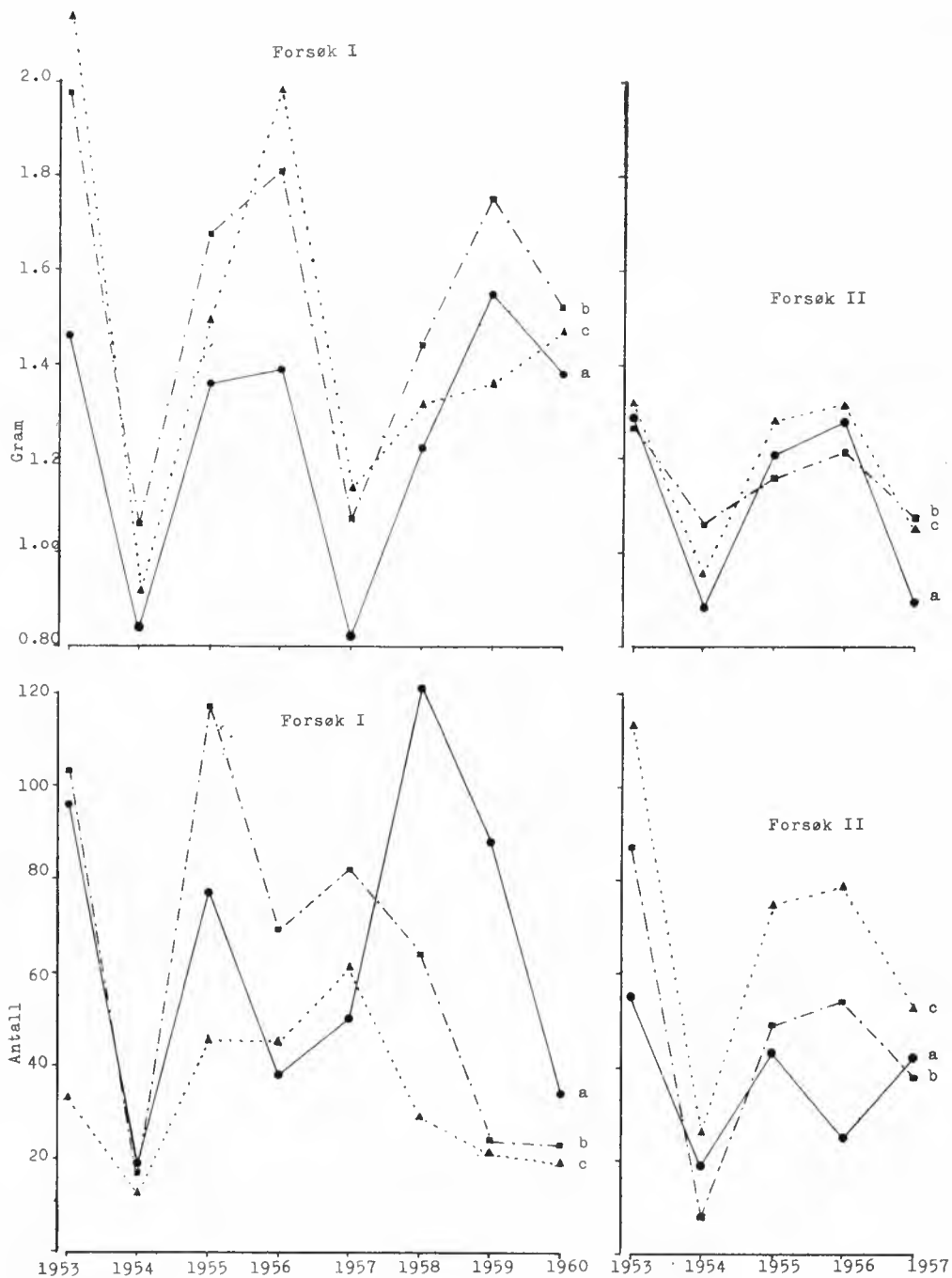


Fig. 3. Middel moltevekt i gram, og antall molter pr. forsøksledd.

I begynnelsen av forsøksperioden gav derimot gjødslinga seg tydelig utslag i frodig bladvekst. Målinger og tellinger av bladmassen i 1955 på forsøk I gav følgende resultat:

Forsøksledd	Bladbredde i cm	Bladantall pr. årsskott
a	6,17	2,03
b	7,34	2,33
c	7,26	2,40

Disse gjennomsnittstallene er beregnet på grunnlag av måling av bredden på største bladet hos 10 tilfeldige årsskott på hver rute, samtidig som en har notert bladantallet på de samme årsskottene. Både bladbredden og bladantallet har som en ser økt betraktelig etter gjødsling.

En stor del av den øvrige vegetasjon reagerte for gjødsling ved sterkere vekst og større utbredelse, og særlig kreklingen hadde en tendens til å fortrengte molteplantene. På det viset kunne gjødslinga føre til at annen vegetasjon etter hvert kom til å dominere så sterkt over molteplantene at molteavlinga kan tenkes redusert av den grunn.

Blomstertellinger i enkelte år viste at det var lite hunblomster på feltene. Hunblomstprosenten på de ulike forsøksledd var følgende:

	År	a	b	c
Forsøk I	1953	2,8	2,5	2,6
Forsøk I	1955	23,7	12,1	24,4
Forsøk I	1956	6,2	9,3	5,2
Forsøk II	1955	7,9	12,8	20,0

For forsøk I legger en merke til den store årsvariasjonen i hunblomstprosenten, fra f. eks. 2,6 til 24,4 på samme forsøksleddet. Noen entydig fordeling i hunblomstfraksjonen etter forsøksledd har det ikke vært i forsøk I, mens det derimot i forsøk II ser ut til at gjødslinga har ført til bedring av hunblomstandelen.

Undersøkelser under andre klimatiske forhold har også vist at det kan være til dels store svingninger i hunblomstandelen fra år til år (9, 13). Hvorfor det er mere hunblomster i forhold til hanblomster det ene året enn det andre året, er det ikke mulig å svare på utover det som alt er sagt, at hunplantene kanskje trenger såkalte kvileår. Hunplanten er dessuten muligens mere følsom for klimatiske variasjoner og har større vekstkrav enn hanplanten. Er moltebestanden glissen og dertil fordelinga svært skjev som i disse forsøkene, blir årsvariasjonen rimeligvis stor. I et tett bestand med jamn kjønnsfordeling skulle en kunne vente mindre årsvariasjon.

b. NPK — gjødsling

Serien omfatter 3 forsøk som ble satt i gang i 1954 og avsluttet i 1960. Forsøkene var lagt ut etter en latin square plan med rutestørrelse 12 m² og følgende forsøksledd:

- Ugjødsla
- 22,3 kg kalksalpeter/dekar
- 22,3 kg kalksalpeter/dekar + 19,5 kg superfosfat
- 22,3 kg kalksalpeter/dekar + 13,1 kg kaliumsulfat
- 22,3 kg kalksalpeter/dekar + 19,5 kg superfosfat + 13,1 kg kalsiumsulfat

Innholdet av N i kalksalpeter, P i superfosfat og K i kaliumsulfat tilsvarte mengdene av N, P og K i 30 kg fullgjødning B. Gjødninga ble foretatt om våren i siste halvdel av mai, unntatt i 1955 da gjødninga skjedde i midten av juni på grunn av uvanlig sein vår.

De tre forsøkene var plassert i Dverberg herred, henholdsvis Kvalnesberget (forsøk I), Breivik (forsøk II) og Åsebakken (forsøk III). Forsøkene lå på kvitmosemyr med noe ujamn moltevegetasjon, idet molteplantene delvis sto samlet i kolonier utover. Vegetasjonen forøvrig besto av lyngarter og myrull, pluss noe starr og litt reinlav. På samtlige myrer var det tydelig overvekt av hanplanter i moltebestanden. Etter blomstertelling i 1955 og 1957 utgjorde hunblomstene ca. 25 prosent av molteblomstantallet på forsøk III, og omtrent samme fordeling var det etter skjønnsmessig vurdering også på de to andre forsøkene. Noen vesentlig skilnad i hunblomstprosenten på de ulike forsøksledd var det ikke i disse årene. Men sjøl om hunblomsten utgjorde bare fjerdeparten, er dette likevel bedre enn den skjeve fordelinga mellom kjønnene en ofte finner på moltemyrene.

Høsteresultatene i middel for hvert forsøk er stilt opp i tabell 4. Tabellen gjelder sjuårsperioden 1954—60 for forsøk I og II, mens det for forsøk III bare inngår 6 avlingsår da moltene ved en misforståelse ikke ble telt og veid i 1958.

Tabell 4. *Antall moltebær pr. dekar, og middel bærvekt.*

Forsøksledd	Forsøk I		Forsøk II		Forsøk III	
	Antall	Gram pr. bær	Antall	Gram pr. bær	Antall	Gram pr. bær
a. Ugjødsla	626	1.33	3062	1.17	1542	1.26
b. N	362	1.40	1643	1.16	1039	1.28
c. NP	769	1.53	2969	1.17	1542	1.41
d. NK	417	1.38	1805	1.18	1142	1.28
e. NPK	707	1.51	2819	1.17	978	1.35

Molteantallet har gått merkbart ned etter gjødning med kalksalpeter alene og kalksalpeter sammen med kaliumsulfat i alle tre forsøkene og dessuten på e-leddet i forsøk III. Den markerte nedgangen kom allerede første året. Det ligger nær å anta at gjødninga det året har skadd blomsterskottene ved at det kanskje har oppstått tråkkskader under utstrøinga, eller sviskader av sjølve gjødselslaga. Imidlertid tok antallet seg opp på gjødsningsleddene i de etterfølgende årene. Særlig på leddene med superfosfat steg antallet betraktelig i enkelte år. Årsvariasjonen i molteantallet var størst i forsøk II, som også gav de største avlingene, — helt opp til 9,5 kg molter pr. dekar i 1958 etter gjødning med superfosfat i tillegg til kalksalpeter.

Tillegg av superfosfat økte bærvektene forholdsvis mye i forsøk I, noe mindre i forsøk III og ikke noe i forsøk II. Sistnevnte forsøk hadde ikke nevneverdige utslag i den gjennomsnittlige bærvekta på noen av gjødsningsleddene, mens det i de andre var en liten økning for gjødning med kalksalpeter alene og for kalksalpeter i blanding med kaliumsulfat. Tresidig NPK-gjødsling førte også til økt moltevekt. Økningen i bærvekta utgjorde 12—15 prosent etter de beste gjødselkombinasjonene. I enkelte år hadde gjødninga

ingen eller endog negativ virkning, mens det i andre år kunne være opptil 50 prosent økning i bærstørrelsen.

Variasjonene fra år til år var nokså like for alle tre forsøkene, bortsett fra 1959 da forsøk III gav toppavling, mens forsøkene I og II gav meget små avlinger. Det året ødela nattefrosten mye molteblomst over store områder på Andøya. Bare vokseplasser hvor snøen hadde ligget lenge slik at blomstringa var blitt forsinket, unngikk ødeleggelsen. Likedan på myrer i le for nordavinden spartes molteblomstene i vesentlig grad, som f. eks. på den myra forsøk III var plassert.

Gjødselvirkning av superfosfat i kombinasjon med kalksalpeter og likeså av den tresidige blandinga kunne tydelig registreres på bladveksten hos molteplantene tidlig i forsøksperioden. Større og flere årsskott med kraftige blad og friskere grønnfarge gikk igjen i samtlige forsøk. Men utslag etter gjødsling syntes også på den øvrige vegetasjonen. Særlig kreklingen kunne bli svært storvoksen og så ut til å virke aggressiv ovenfor molteplantene. Lavartene derimot gikk tilbake etter gjødsling.

For å få greie på innholdet av enkelte mineralstoffer i molteblad, ble det samlet inn bladprøver fra forsøk II ved modningstid i 1959. Innholdet av fosfor, kalium, magnesium og kalsium, uttrykt i prosent av blad tørrstoffet var følgende:

	P	K	Mg	Ca
a. Ugjødsla	0,42	1,55	0,79	0,69
b. N	0,39	1,68	0,84	0,84
c. NP	0,91	1,73	0,98	1,12
d. NK	0,47	1,99	0,83	0,77
e. NPK	0,76	2,46	0,96	1,28

Resultatet av den kjemiske analysen viser et forholdsvis stort innhold av fosfor og magnesium, mens innholdet av kalium og kalsium ligger nærmere den størrelsesorden som er funnet i jordbærblad (10). I jordbærblad lå P-innholdet rundt det halve og Mg-innholdet på tredjeparten av de her refererte tall for molteblad.

Gjødsling med kalksalpeter alene har hatt tendens til heving av K-, Mg- og Ca-innholdet og til senking av P-innholdet.

Superfosfat i tillegg til kalksalpeter har ført til sterk stigning av P og Ca i tørrstoffet, samtidig som også de andre stoffene har økt en del.

Kaliumsulfat og kalksalpeter sammen har også hevet innholdet av mineralstoffene, og den samme virkning i enda sterkere grad har kombinasjonen av alle tre gjødselslagene hatt.

Kjemisk analyse av jordprøver som ble utatt høsten 1959 på forsøk II og III viste ingen entydig skilnad mellom forsøksleddene med hensyn til størrelsen av M- og L-tall, og det prosentiske innholdet av Ca, Mg, Fe og Mn. M-tallene varierte mellom 20 og 60 og L-tallene mellom 25 og 65, tilsynelatende uten noe sammenheng med de ulike gjødslinger. Jordreaksjonen uttrykt i pH gav verdier rundt 4,2. Jordprøvene, som besto av kvitmosetorv, hadde et innhold på 0,30—0,34 % Ca, 0,15—0,25 % Mg og 0,05—0,15 % Fe. Mn pr. kg lufttørr torvmasse var 10—30 mg. I og med at mosetorva hadde liten volumvekt, bare 80—100 g pr. liter, blir totalinnholdet pr. dekar av mineralstoffene lite, selv om både M-tall og L-tall og andre forholdstall kunne gi inntrykk av ganske næringsrik myr.

c. Stigende mengder superfosfat.

Denne serien omhandler 4 forsøk med stigende mengder superfosfat som årlig gjødsling.

Forsøksplan:

Ledd	Kg superfosfat pr. dekar	
	i forsøk I og II	i forsøk III og IV
a	0	0
b	9,75	20
c	19,50	40
d	29,25	60
e	39,00	80

Forsøk	Anleggsår	Feltstorleik	Forsøkssted
I	1955	300 m ²	Kvalnesberget
II	1955	300 »	Breivik
III	1956	500 »	Åbru
IV	1956	625 »	Risøyhamn

Forsøkene lå på kvitmosemyr med humufiseringsgrad 1—2 etter VON POST. Samtlige forsøk hadde forholdsvis jamn moltebestand. Ellers besto vegetasjonen vesentlig av lyngarter og i bunndekket *Sphagnum*-arter. Molteavlinga ble kontrollert ved telling og veiing i 5 år på forsøk I og II, og i 4 år på forsøk III og IV i perioden 1955—60. I 1959 ødela frost og snøbyger molteblomstene på de tre første forsøkene. På det fjerde forsøket som lå mer lunt til ble det en del molter, men da forsøket skulle høstes, var moltene dessverre plukket av uvedkommende. Det skal imidlertid bemerkes her at forsøkene på Andøya sjelden ble ødelagt av uvedkommende plukkere.

Tabell 5. Antall moltebær pr. dekar, og middel bærvekt.

Forsøksledd	Forsøk I		Forsøk II		Forsøk III		Forsøk IV	
	Antall	Gram pr. bær	Antall	Gram pr. bær	Antall	Gram pr. bær	Antall	Gram pr. bær
a	514	1.48	596	1.90	2895	1.55	5037	1.26
b	590	1.51	760	1.76	2812	1.53	4062	1.24
c	433	1.61	576	1.81	2597	1.67	4065	1.30
d	386	1.69	556	1.94	2694	1.52	3890	1.15
e	453	1.66	483	1.85	2199	1.53	4155	1.19

Etter tabell 5 har molteantallet i middel for 5 år gått litt opp på forsøk I og II etter gjødsling med minste mengde superfosfat, mens de store superfosfatmengdene har hatt motsatt virkning. Den gjennomsnittlige moltevekta har økt med stigende gjødselmengder bare i forsøk I. I forsøk III og IV har gjødsling med superfosfat ikke hatt gunstig virkning, verken på antallet eller moltestørrelsen. Molteavlingene på forsøk III og IV lå for øvrig jamt over det en vanlig finner på moltemyrene.

Å gjødsle bare med superfosfat sjøl på molterike myrer ser etter disse forsøkene ikke ut til å være tilrådelig. Men det er et stort spørsmål om ikke resultatene hadde blitt annerledes om det hadde vært nyttig grunnjødsling

med nitrogengjødsel og muligens kaliumgjødsel. At virkningen av et næringsstoff uteblir når det er mangel på ett eller flere andre, er velkjent fra mange undersøkelser over plantenes næringsstoffreaksjoner.

Noen virkning på den vegetative veksten kunne ikke påvises i de første forsøksårene. Men mot slutten av perioden merket gjødslingsrutene seg ut med frodigere vekst både når det gjaldt molteplantene og den øvrige vegetasjon. I forsøk III kunne en forresten observere en svak misvekst på de sterkest gjødslede rutene, men ved etterkontroll i 1961 var veksten igjen normal. Derimot var det nå tydelig antocyanfarging på de ugjødslede rutene og ellers på myrene rundt forsøkene, mens moltebladene i gjødslingsrutene holdt seg grønne og friske i fargen.

Forsøk i Troms

a. Kombinert gjødsling og kalking.

Hensikten med dette ene feltet var bare å kontrollere forholdet mellom antall hanblomster og hunblomster noen år, og videre undersøke om gjødsel og kalk kunne innvirke på dette forholdet. Feltet lå på ei lyngrik kvitmosemyr, like ved innmarka til Fosslund gård, Andselv. Myra var lite omdannet, småtuert og forholdsvis tørr med et 10—15 cm tykt mosedekke. Blomstertellinga kom i gang i 1950, og fra 1951 tilførtes fullgjødsel A og kalksteinsmjøl årlig etter følgende plan:

I	25 kg fullgjødsel A	pr. dekar
II	Som I + 75 kg kalksteinmjøl	» »
III	Kontroll (ugjødsel)	» »

Resultatet av blomstertellinga, som ble foretatt på de 9 rutene à 4 m² feltet var oppdelt i, viste at i de første årene utgjorde hunblomstene den største andelen. Siste tellingsåret derimot hadde forholdet forskjøvet seg i retning av like mange hanblomster som hunblomster. (Tellingsresultat for årene 1951 og 1954 foreligger dessverre ikke på grunn av forhindringer for vedkommende observatør). Forholdet mellom antall han- og hunblomster kan som en ser endres fra år til år på samme voksestedet. Noe merkbart utslag på forholdet mellom antall han- og hunblomster har ikke gjødsling og kalking hatt.

Prosent hunblomster:

	I	II	III
1950	83	86	81
1952	88	82	88
1953	81	75	79
1955	40	61	59

Det totale blomsterantallet varierte også fra år til år. Omregnet til antall pr. dekar, viser det totale blomsterantallet avrundet følgende variasjon:

	I	II	III
1950	3400	2300	4000
1952	6500	5200	6300
1953	18100	19600	25600
1955	4300	3200	7500

Både blomsterantallet og frekvensen av hunblomster vitner om at dette har vært et rikt moltefelt, som i gode år nok kunne gi 15—20 kg molter pr. dekar.

Opptelling av kart og modne bær i 2 år viste at bare knapt halvparten av hunblomstene hadde satt frukt. Mange av fruktene var dertil bare en-, to- og treøyinger, noe som kunne tyde på ufullstendig pollinering. Normalt utviklet moltebær består jo av en samling delfrukt, ofte mellom 20 og 40 i tallet. Men sjøl etter vellykket pollinering og fruktsetting er det vel neppe mulig å finne like mange molter som hunblomster sjøl på et inngjerdet og fredet forsøksfelt, for det ville være merkelig om ikke noen forsvant med fugler og dyr.

b. Fullgjødning B, kopper- og sinkulfat

I årene 1952—55 ble utført et lite forsøk med stigende mengder fullgjødning B + kopper- og sinkulfat. Forsøket lå på ei myr ved Gibostad. Krekling og andre lyngarter samt myrull, starr og brunmose utgjorde den største delen av vegetasjonen, mens molteplantene sto mere spredt utover. Forsøksområdet var endel tuet og forholdsvist fuktig. Blomstertelling og registrering av kart og modne bær ble foretatt på 4 m²'s ruter. Forsøket hadde 3 forsøksledd med 3 samruter.

	I	II	III
Fullgjødning B, kg pr. dekar	0	25	50
Sinkulfat, » » »	0	5	5
Koppersulfat, » » »	0	5	5

Prosent hunblomster på de ulike forsøksledd i de årene forsøket gikk, framgår av følgende oppstilling:

	I	II	III
1952	59	49	50
1953	50	54	57
1954	45	40	41
1955	34	38	29
Middel	46,7	46,3	44,8

Omkring 50 prosent av blomsterantallet på forsøksleddene i de to første årene var hunblomster, mens det i de to neste var en nedgang i hunblomst-andelen.

Gjødning med fullgjødning B + kopper- og sinkulfat har ikke hatt noen avgjørende innflytelse på kjønnsfordelinga. De små skilnadene i hunblomstprosenten mellom forsøksleddene var trulig bare av tilfeldig karakter. Årsvariasjonen var derimot tydelig nok.

Antallet av hunblomster var også på dette feltet omlag dobbelt så stort som molteantallet, unntatt i 1954 da fruktsetting inntraff på praktisk talt alle hunblomstene. Antall molter pr. dekar i årene 1953—55 var:

	1953	1954	1955
I	5083	6917	3167
II	6833	7333	2167
III	7750	7417	2583

Som det framgår lå molteantallet på gjødslingsleddene over antallet på kontroll-leddet i 1953 og 1954 som var gode molteår, mens forholdet var omvent i 1955 som ble regnet for et dårlig molteår i Troms. Dessverre mangler tellingsresultat for antall molter i 1952, men etter notatene å dømme var det et bra molteår. Siste året i forsøksperioden ble molteavlinga også veid.

Forsøksledd	kg molter/dekar	Middel moltevekt i g
I	4,208	1,33
II	3,292	1,52
III	3,833	1,48

Til tross for at moltene var blitt 11—14 prosent tyngre på gjødslingsleddene, gav de likevel mindre totalavling, fordi molteantallet hadde gått så sterkt tilbake. Moltene på gjødslingsleddene var både større og saftigere enn på det ugjødslede leddet. Samme inntrykk gjorde seg gjeldende også i de foregående år, nemlig at gjødslinga hadde gunstig virkning på selve molte-størrelsen.

Forsøk i Finnmark

a. Gjødsling med fullgjødsel B, superfosfat og kaliumsulfat

Serien omfatter to forsøk fra Pasvikdalen i perioden 1953—57. Forsøksleddene var:

- Ugjødsla
- 30 kg fullgjødsel B pr. dekar
- 30 kg fullgjødsel B pr. dekar + 18,75 kg superfosfat pr. dekar
- 30 kg fullgjødsel B pr. dekar + 13,10 kg kaliumsulfat pr. dekar

Fosforinnholdet i superfosfat og kaliuminnholdet i kaliumsulfat tilsvarte innholdet av disse næringsstoffene i fullgjødsla. Forsøkene lå på samme moltemyr i svakt hellende terreng med blandet plantebestand av molte, krekling, finnmarskspors, skinntryte, dvergbjørk og mose. Det ene forsøket hadde bare med de tre første forsøksleddene a—c, ellers var forsøkene like med omsyn til gjødslings- og høsteruter (= 12 m²) og årlig overgjødsling. Avlingsresultater foreligger for de 4 første årene.

	Forsøk I			Forsøk II			
	a	b	c	a	b	c	d
Antall moltebær pr. dekar	9694	6750	5333	4354	2937	3083	3292
Gram pr. moltebær	1,20	1,48	1,26	1,13	1,34	1,34	1,27

Forsøksledd a, kontroll-leddet, hadde i middel flest antall moltebær i begge forsøk. Antallet moltebær første året var imidlertid større på gjødslingsleddene enn på kontroll-leddet, mens forholdet var omvendt i de etterfølgende årene. Noen sikker forklaring på forholdet er vanskelig å finne, sjøl om en nok kan peke på mulige årsaker til uheldig gjødselvirkning. Det vises i denne forbindelse til avsnittet «Drøfting av gjødslingsresultatene» side 427.

Et noe uventet resultat som skal nevnes her er at gjødslinga i disse forsøkene, i motsetning til andre forsøk, synes å ha stimulert molteplantens

vekst og utbredelse på bekostning av annen vegetasjon. Etter en skjønsmessig botanisk analyse i 1955, dvs. i tredje forsøksåret, utgjorde således molteplantene en merkbart større andel av plantedekket på gjødslingsleddene enn på det ugjødslede ledd i begge forsøk.

	Forsøk I			Forsøk II			
	a	b	c	a	b	c	d
Molteplanter i % av plantedekket	53	67	71	24	43	43	44

Dette er dog bare observasjoner fra et enkelt år, og de bør av den grunn ikke tillegges noen vesentlig vekt.

Blomstertellinger på myra utenom feltene, utført samme år som molteplantenes dekningsgrad ble vurdert, viste at hele 95 prosent var hanblomster. Hanplantene dominerte etter dette meget sterkt. Tettheten av moltebær var likevel forholdsvis stor — således 7—8 moltebær pr. m² i forsøk I og 3—4 moltebær pr. m² i forsøk II.

Gjødslinga hadde som det framgår av middeltallene ovenfor, positiv virkning på moltestørrelsen. Gjødsling med 30 kg fullgjødning pr. dekar gav i gjennomsnitt vel 20 prosent økning av middelvekta. Tilleggene av superfosfat og kaliumsulfat har ikke ført til ytterligere stigning, de hadde heller tendens til å redusere utslaget. Konklusjonen av resultatene må bli at 30 kg fullgjødning B har vært sterk nok gjødsling, og kanskje kunne det samme vært oppnådd med en mindre gjødselmengde.

Jordanalyser tatt i 1957 på forsøk II viste forholdsvis høgt innhold av fosfor og kalium, også på det ugjødslede forsøksleddet.

Forsøksledd	L-tall	M-tall	pH	% Ca
a. Ugjødsla	24,2	80	3,90	0,59
b. Fullgjødning B	39,5	91	4,10	0,55
c. Fullgjødning B + P	98,0	130	3,80	0,56
d. Fullgjødning B + K	21,6	117	4,02	0,78

Tallene for pH gir uttrykk for sterk sur reaksjon, og det prosentiske innholdet av kalsium kan vel karakteriseres som middels for myr av denne typen.

Drøfting av gjødslingsresultatene

Gjødsling av moltemyr har bare i enkelte tilfelle gitt seg utslag i økt molteavling, og da etter gjødsling med nitrogen og fosfor. Etter gjødsling med kalium kunne det sjelden registreres noen virkning.

I de fleste forsøkene ble moltebærene større på de gjødslede enn på de ugjødslede rutene. Samtidig hadde gjerne moltebærene på de gjødslede rutene intensere farge og virket friskere av utseende. Men da antallet bær pr. areal enhet ofte var betydelig mindre etter enn uten gjødsling, førte gjødslinga i mange tilfelle til nedgang i avling.

Nedgangen i bærantallet kan kanskje i somme tilfelle ha hatt sin årsak i tråkkskader på blomstene etter sein utstrøing av gjødsla. Ellers kan det nok tenkes for flere av feltene at andre plantearter, som har nyttet gjødsla bedre, har vokst og bredt seg på bekostning av molteplantens plass. Det var ialfall

tydelig på alle felt at gjødslinga etter hvert hadde ført til frodigere vekst, ikke bare for molteplantenes vedkommende, men i særlig grad for enkelte lyng- og grasarter. Moseartene viste liten reaksjon, mens lavartene hadde tendens til å dø ut etter gjødsling.

Resultatene fra disse forsøkene viser god overensstemmelse med det LID, LIE og LØDDESØL (9) har funnet i sine forsøk, nemlig at fosfor har hatt positiv virkning på bærstørrelsen. Derimot er det ikke samsvar med våre forsøksresultater når det gjelder virkninga av nitrogen og kalium. De fant nemlig at kalium også hadde positiv virkning på bærstørrelsen, mens nitrogen virket i negativ retning.

Den mest iøynefallende virkning på molteplantene etter gjødsling var at disse fikk større bladverk med frisk mørkegrønn farge, dette særlig etter nitrogen- og fosforgjødsel. En kunne også spore rikere blomstring hos moltene etter gjødsling, og dette skulle jo gi forventninger om større avling.

Gjødslinga førte imidlertid ofte til avlingsfall som følge av et redusert antall moltebær pr. arealenhet. Observasjonene fra forsøkene gir ikke grunnlag for noen sikker forklaring på dette forholdet. Det er allerede nevnt tråkkskader som mulig årsak, men det er vel også trulig at fordelinga av han- og hunplanter kommer inn i bildet. På de fleste felter dominerte hanplantene, og etter gjødslinga kan den frodige og tallrike hanplantebestanden ha virket hemmende på den på forhånd fåtallige og underlegne hunplantebestanden. Telling av han- og hunblomster viste at hunblomstene oftest utgjorde mindre enn fjerdeparten av det samlede blomsterantallet. Bare på 2 av i alt 15 gjødslingsfelter utgjorde hunplantene over 50 prosent av hele moltebestanden, bedømt etter blomsterantallet. Reduksjonen av moltebærantallet kan også tenkes å henge sammen med dårlig pollinering på grunn av at sein gjødsling i noen grad kan ha virket til å legge en demper på insektenes aktivitet på de gjødslede rutene.

På de fleste myrer hvor molte fins er forholdet det samme — hanplantene dominerer i antall. Gjødsling til molte på slike myrer hvor det vokser vesentlig hanplanter synes bortkastet. Er derimot hunplantebestanden på forhånd rikelig, kan gjødsling, i hvert fall i enkelte år, gi såpass avlingsøkning at den blir regningssvarende.

Hvorvidt det vil lønne seg å gjødsle ei moltemyr avhenger jo av avlingsøkningen og molteprisen på den ene side og utgiftene til gjødsling og høsting på den andre side. Med utgangspunkt i de gjødselmengder som ble mest nyttet i forsøkene (20—25 kg fullgjødsel B eller tilsvarende mengder av andre gjødselslag), blir gjødselutgiftene etter dagens priser rundt 10 kroner pr. dekar. Er molteprisen 6 kroner pr. kg, må avlingsøkningen være ca. 1,7 kg moltebær pr. dekar for å betale gjødsla. Hertil kommer så utgiftene til transport og spredning av gjødsla og plukking av meravlinga. I gjødslingsforsøkene var avlingsnivået så lågt at selv 15—20 prosent avlingsøkning ikke kunne dekke gjødslingutgiftene. Bare i ett eneste forsøk var meravlinga, etter gjødsling med 20 kg superfosfat pr. dekar, stor nok til at gjødsla ville bli betalt om molteprisen var 6 kroner pr. kg.

I praksis blir ei myr som år om annet gir 2—3 kg moltebær pr. dekar karakterisert som ei forholdsvis god moltemyr. På ei slik myr står det gjennomsnittlig 1—2 moltebærende skott pr. m², og dette er en moltetetthet som slett ikke er vanlig å se over større områder. Men å gjødsle slik myr, lønner seg neppe. Først når hunplantebestanden er så stor at myra i gode år

kan gi 10—12 kg molter pr. dekar kan en regne med at det er muligheter for at gjødsling betaler seg. Med andre ord: Det er bare de aller beste moltemyrene som, etter de utslag gjødslinga har gitt i de her omhandlende forsøk, kan antas å gi så stor avlingsøkning at gjødsling kan bli lønnsom.

Det er imidlertid mange spørsmål vedrørende gjødsling på moltemyr som på langt nær er klarlagt, ettersom de ikke er forsøksmessig belyst i det hele tatt. En vet f. eks. lite om hvilke gjødselslag som egner seg best, hvilke mengder det kan svare seg å nytte når bestanden av molter tas i betraktning, og om gjødslingstidas betydning. En vet heller ikke noe særlig om gjødslingvirkninger på lengre sikt på molteplantene og på den øvrige vegetasjonen, som lyng og grasarter. Risikoen for at gjødsling kan stimulere f. eks. krekling og enkelte grasarters vekst slik at de etter hvert fortrenger molteplantene er også et moment.

Av fullgjødselslagene er den klorfrie typen, fullgjødsel B, mest nyttet i forsøkene. Hvis molteplantene ikke er særlig klorømfintlig vil trulig fullgjødsel A eller helst fullgjødsel C passe bedre på grunn av høyere innhold av nitrogen og fosfor, og fordi de er noe billigere. På mange moltemyrer er det kanskje tilstrekkelig å gjødsle bare med ett ensidig gjødselslag eller to i blanding.

I et forsøk med stigende mengder superfosfat økte den gjennomsnittlige moltevekta for gjødselmengder opptil 40 kg pr. dekar. Men så stor fosformengde kan bare bli aktuell på særlig god moltemyr med rik hunplantebestand. Tilsvarende forsøk med stigende mengder av nitrogen- og kaliumgjødsel har en ikke. Men skulle en likevel ut fra de data som foreligger fra forsøkene med gjødsling til molte gi en pekepinn om anvendelige gjødselmengder, blir en stående ved midlere mengder tilsvarende 20—30 kg fullgjødsel pr. dekar som rimelige til virkelig god moltemyr.

I forsøkene er bare prøvd gjødsling hvert år, men det er mulig at gjødsling f. eks. annet hvert år eller med flere års mellomrom burde prøves. Molteplanten har jo svært liten produksjon i forhold til de fleste dyrkede bærvekster. Derfor er det ikke usannsynlig at gjødsling sjøl med moderate mengder gjennom flere år på rad kan føre til skjevhet i næringsstoffbalansen og derfor vantrivsel og misvekst på moltemyra. I denne forbindelse kan nevnes at det på enkelte forsøksfelt, etter 5—6 års gjødsling, inntraff gulfarging og tidlig visning av bladmasse — noe som kunne tyde på uheldig næringsbalanse i myra.

Den beste spredningstida for handelsgjødsel er trulig tidligst mulig om våren mens det ennå er tele i myra og før molteplantenes nye årsskott er kommet opp. Når telen er gått, vil det på de fleste moltemyrer være vanskelig å gå og uråd å kjøre før langt utpå våren eller forsommeren, og da er gjerne molteplantene nådd så langt i utvikling at de får liten nytte av gjødsla. Etter slik sein gjødslingsspredning hendte det i enkelte forsøk at gjødsla ble liggende oppe på mosedekket i lang tid uten å løses opp, og gjødselvirkninga måtte av den grunn komme seint. Ved sein spredning, omkring blomstrings-tid, forekom dessuten en markert nedgang i antallet moltebær. Det er nevnt foran at denne nedgangen kanskje kunne tilskrives tråkkskader, men det kan også tenkes å ha sin årsak i at molteplantenes overjordiske deler, særlig blomsterknopper og blomster, er ømfintlig for enkelte gjødselslag. Videre er det pekt på at sein gjødsling kanskje kan virke til nedsatt aktivitet hos de insekter som normalt sørger for pollineringa.

III. Ulike behandlinger av moltemyr

De feltene det her gjelder var av rent orienterende art. Hensikten var å undersøke mulighetene for å bedre vekstvilkårene og å øke bestanden av molte ved enkle kulturmetoder. Feltene ble lagt på myrer som var karakterisert som dårlige moltemyrrer.

a. Brenning, fresing, pløying og harving

For om mulig å redusere eller fjerne helt annen vegetasjon som konkurrerer med moltene om vokseplass og næring, ble det i 1952 lagt ut et felt med sviing og brenning av plantedekket på moltemyr. Seinere, i 1953 og 1954, ble det lagt ut nye felt med brenning og samtidig ble også fresing, pløying og harving prøvd. Av slike orienterende felter ble 6 lagt ut på Andøya i Vesterålen og 1 i Pasvikdalen i Øst-Finnmark.

Brenning ble utført dels om våren og dels utpå ettersommeren. For å få plantedekket avbrent, ble det i enkelte tilfelle først sprøytet med 200 l solarolje pr. dekar.

Etter vellykket brenning var det bare molteplanter som overlevde og de skjøt villig opp på brenningsflatene året etter. Det viste seg tydelig at molteplantenes underjordiske deler tok liten eller ingen skade av brenninga. Moltebestanden ble i enkelte tilfelle tettere og plantene kraftigere i de nærmeste etterfølgende årene. I andre tilfelle førte ikke brenninga til noen merkbar bedring av moltebestanden, men dette kunne oftest ha sin forklaring i at brenninga ikke resulterte i fullstendig utryddelse av annen vegetasjon, og myra grodde raskt til igjen med samme vegetasjon som før.

Sjøl etter grundig brenning fikk ikke molteplantene rå grunn for godt. Etter 3—4 år begynte grasarter og annen vegetasjon å vise seg, og med årene fikk plantebestanden på brenningsflatene gradvis samme sammensetning og utseende som myra omkring.

Fresing hadde ingen gunstig virkning på vekst og utbredelse av moltebestanden. Både fresing uten forutgående pløying og fresing etter pløying ble prøvd. Etter fresing om våren kunne det nesten ikke påvises tegn til moltevegetasjon før neste vår og sommer. Da begynte de sterkt oppdelte jordstenglene å sette nye utløpere og en sparsom skottutvikling. Deler av gamle jordstengler hadde liten evne til å sette nye utløpere. Det syntes tydelig at molteplantenes regenerasjonsevne i gamle jordstengler var langt dårligere enn i unge utløpere.

Med årene grodde fresingsfeltene til med molter og andre vekster som fantes tidligere, og plantesammensetningen ble etter hvert likedan som på myra ellers.

Pløying førte til at molteplantene villig satte nye skott og vokste tett opp mellom plogforene i de nærmeste årene etter pløyinga. Utløperne som ble skåret over under pløyinga hadde fått impuls til å danne nye skott. Molteplanten har således i likhet med mange andre vekster evne til vegetativ formering etter oppdeling av underjordiske organer.

Under pløyinga kom naturlig nok den vesentligste del av molteplantene under plogsla, og det tok lang tid før det skjøt opp nye planter oppe på plogforene, og plantetettheten pr. arealenhet økte ikke nevneverdig før etter flere år.

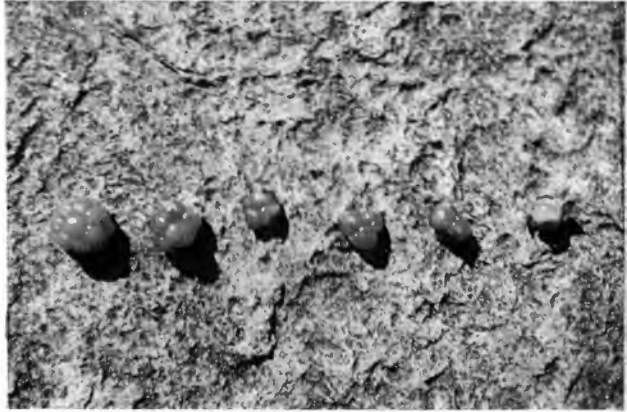


Fig. 2. «En og flerøyinger»
etter kunstig pollinering.
Foto: G. Sandved.



Fig. 4. Molte langs veikant på Andøya.
Foto: G. Sandved.



Fig. 5. Molte i blomst på
benkingsfelt på Andøya.
Foto: O. Østgård.



Harving med skålharv etter pløying gav ikke noe utslag i retning av økt moltebestand. Skålharving så tvertimot ut til å senke oppskytinga av årsskott i sammenlikning med bare pløying.

b. Grøfting og benking

Langs grøftekanter, veikanter, på lomphauger i torvdammer forekommer ofte en bemerkelsesverdig tett moltebestand. Molteplanten synes riktig å trives på slike tilfeldig oppståtte vokseplasser. Se figur 4.

Med slike vokseplasser som forbilde har en så prøvd grøfting og opplegging av grøftelompene slik at de dekte området mellom grøftene. En fikk på den måten et slags opplegg i benker. Fig. 5 viser molte i blomst i 1962 på et slikt grøfte-benkefelt som ble lagt på ei kvitmosemyr i 1951.

Inntrykkene av 3 benkingsfelt, anlagt på Andøya i 1953 var stort sett det samme som etter pløying. Molteplantene vokste flittig til langs kantene av benkene, mens det tok forholdsvis lang tid før nevneverdig moltevekst viste seg på de omsnudde lompene som dannet toppen av benkene.

c. Dekking med sand og grus, og med tang

På Andøya ble det høsten 1956 lagt ut ett felt med sand- og grusdekking og ett felt med tangdekking.

Hensikten med dekinga var å kvele konkurrerende vegetasjon for at molteplantene med sitt utløpersystem skulle få bedre utviklingsmuligheter. Endring i myrjordas fysiske egenskaper på grunn av dekkingsmaterialet kunne kanskje også føre til sterkere moltevekst og større molteavlinger. Som forbilde for denne kultiveringsmetoden har en hatt den amerikanske tranebær dyrkinga, hvor bl. a. sanddekking har vist seg å virke meget gunstig (7).

Feltene lå på kvitmosemyr med bra moltebestand. På sand- og grusdekkingsfeltet ble prøvd dekking med såpass mye sand og grus at vegetasjon, iberegnet lyng, ble helt skjult av dekklaget, som kunne være 10—20 cm tjukt.

Første sommeren etter dekinga stakk noen få bladskott av molte opp gjennom lagene, både på rutene med sanddekke og de med grusdekke. Andre sommeren kom noen flere bladskott opp, og tredje året sto molteplantene tett på dekkingsrutene. Fjerde sommeren, 1960, satte molteplantene en del bær og disse var riktig store og fine. Forsøkene måtte avsluttes dette året på grunn av at bevilgningen til molteforsøkene ikke kunne gis lenger. Men sand- og grusdekinga så særlig lovende ut da feltet ble inspisert i 1961. Etter muntlig opplysning hadde feltverten i 1961 plukket over 4 kg moltebær på de 54 m² som sand- og grusdekkingsrutene utgjorde tilsammen. På de udekte kontrollrutene var det forholdsvis lite molter, og det er klart at denne dekkingsmetoden var effektiv.

Sand og grus hadde samme gode virkning, men etter feltvertens iakttagelser hendte det at moltebærene på sanddekkingsrutene ble noe tilsølt av sand under kraftige regnskyll.

Ved en seinere inspeksjon i 1962 så det ut til å være flest frukt bærende skott på sanddekkingsrutene. Det fantes da ennå ikke annen vegetasjon enn molte på dekkingsrutene, så det er grunn til å anta at molteplantene i flere år framover vil rå grunnen aleine med mulighet til å gi store avlinger.

På det andre feltet ble prøvd tang som dekkingsmateriale. Tangdekket var 10—15 cm tjukt. Allerede året etter dekkinga greidde de første frukt-bærende skott å komme gjennom der tangdekket var tynnest. Men ikke før i 1960 var molteavlinga avgjort større på dekkingsrutene enn utenom. Etter avlingskontroll var avlinga da omlag dobbel så stor på dekkingsrutene som på kontrollrutene. Dettas skyldtes at moltebærene både var større og flere. Da forsøket ble avbrutt i 1960, ble ikke avlingene kontrollert seinere, men feltverten kunne opplyse at tangdekkinga gav svært stor avling i 1961. Ved inspeksjon i 1962 fikk en også bekreftet at dekkingsmåten hadde hatt god virkning når det gjaldt utvikling av frukt-bærende skott.

Ved sida av tangdekkingsrutene var det også ruter med kalksalpeter og superfosfat. På disse hadde annen vegetasjon, særlig av rørkvein og myrull tatt fullstendig overhand, og molteplantene hadde forsvunnet totalt. Dette var et tydelig bevis på at gjødsling på moltemyrer med innslag av grasvegetasjon kan være beint fram moltedrepende.

Kombinasjon av gjødsling og tangdekking, som også ble prøvd, syntes å stimulere grasveksten for sterkt.

Drøfting av behandlingsmåtene

Brenning på moltemyr så ut til å være en brukbar metode til fjerning av konkurrerende vegetasjon. Molteplantene tålte nemlig brenninga godt, og i de nærmeste 3—4 årene etterpå vokste praktisk talt bare molter på brenningsflatene. På brenningsfelt hvor plantedekket ikke ble fullstendig avsvidd, tok lyng- og grasvekster seg fort opp og virket enda mer aggressive ovenfor molteplantene enn tidligere. Ei svak eller ufullstendig brenning kan derfor gjøre galt verre.

Tidspunktet for brenninga må fastsettes ettersom forholdene ligger til rette for vellykket brenning, og når det ikke er fare for at brannen kan bre seg videre til omgivelsene.

Fresing av moltemyr resulterte ikke i noen økning av moltebestanden, iallfall ikke i de nærmeste 5—6 årene. Derimot førte pløying til at moltene kom flittig opp, særlig mellom plogforene sto skottene tett i tett etter et par år.

Harving med skålharv virket hemmende på skottdannelsen i sammenlikning med bare pløying.

Den store vegetative formeringsevnen hos molte som gjør seg gjeldende langs vei- og grøftekanter, på lomphauger o. l., har vært foranledningen til å prøve grøfting og opplegging av grøftelompen i benker eller senger. Langs grøftekantene vokste molteplantene raskt til. Oppe på benkene derimot tok veksten seg langsomt opp, og det tok mange år før benkene var dekt av moltevegetasjon, og som etter hvert ble meget frodig. På et benkingsfelt som ble lagt i 1951 viste det seg ved inspeksjon i 1962 at molteblomstene sto så tett at benkene virket som dekt av sammenhengende kvite tepper.

Det molteplantene reagerte gunstigst for var dekking med sand, grus og tang. Resultatet, så langt en kunne følge disse prøvingene, var forbausende godt. Molteplantene greide å bryte gjennom 10—20 cm tykk sand- og gruslag allerede året etter dekkinga. Etter 3—4 år var moltebestanden meget tett og fin på dekkingsrutene, mens annen vegetasjon praktisk talt ikke var å se. På et lite sand- og grusdekkingsfelt, hvor dekkingsrutene utgjorde 54 m².

ble det i 5. året etter dekkinga høstet vel 4 kg molter. Dette tilsvarer ei avling på rundt regnet 75 kg molter pr. dekar. Med avlinger av denne størrelse vil nok moltemyr kunne tåle ganske store utgifter til kultiveringsarbeid. I alle fall er resultatet så oppmuntrende at det skulle være verdt med en videre prøving. En kan f. eks. tenke seg at en kombinasjon av brenning og dekking ville gi samme eller bedre resultat enn dekking aleine, samtidig som en da trulig ikke behøvede å bruke så mye dekkingsmateriale.

Også på tangdekkingsrutene var det svært store avlinger, men her hadde nok grasvekster lettere for å komme inn igjen, og det er vel sannsynlig at de etter hvert ville bli plagsomme konkurrenter for molteplantene.

Når dekklaget skal være så tjukt at det kveler konkurrerende vegetasjon, vil det naturligvis gå med store mengder dekkingsmateriale pr. arealenhet. Med et 10 cm tjukt dekklag trengs således 100 m³ pr. dekar. Slik dekking vil derfor kreve at det er tilgang på dekkingsmateriale nær myra. Dekkingsmaterialet kan i tilfelle best kjøres ut og spres mens myra er frossen og eventuelt snølagt. Ellers må sjølsagt myra ha en bra moltebestand med en rimelig fordeling av hun- og hanplanter.

IV. Prøver med formering av molte

Blomstertellingene på moltefeltene gav i de aller fleste tilfelle som resultat at hanblomstene var i overlegent flertall. På Andøya og flere steder ble det i årene 1953—56 gått opp takstlinjer (tellingslinjer) over moltemyrene for bestemmelse av fordelinga mellom kjønnene. Disse undersøkelser gav alltid samme resultat som foran nevnte tellinger, nemlig at hanblomstene dominerte i antall. På enkelte myrer fantes praktisk talt ikke hunblomster.

Prøver med formering av molter synes derfor å være av interesse, bl. a. med tanke på en mulig økning av hunplantestanden på myrene, og eventuelle anlegg av moltefelder for dyrking. Formeringa kunne foregå enten ved frøsåing eller ved en eller annen vegetativ formeringsmåte.

a. Såing

I årene 1953—55 ble anlagt 5 såingsfelt på Andøya.

Før såing ble først mosedekket og annen vegetasjon på myra skrappt bort. Deretter ble det øvre torvlaget smuldret med traktorfras. Røtter og andre løse plantedeler ble så rakt sammen med rive og fjernet. Denne rakingen tjente samtidig til å slette feltene.

Før lettere å kunne kontrollere spiring og videre vekst, ble det sådd i rader. Avstanden mellom radene var 35 og 70 cm, og såmengda var fra 15 til 50 frø pr. løpende meter såråd. Tusenfrøvekta viste seg å ligge mellom 10 og 12 gram, og den største vektmengde utsådd frø blir da ca. 1/2 gram pr. meter såråd.

Det ble prøvd sådybder på 1—2 cm og 6—7 cm. Etter grunn nedmolding spirte gjerne 60—70 prosent året etter såing og opptil 80 prosent året deretter. Etter djup nedmolding var spiringa redusert til det halve.

Moltefrø sådd i veksthus og benk på forsøkgarden spirte heller ikke før sommeren etter. Det harde frøskallet må vel antas å være årsak til denne seine spiringa.

Til alle såingsfeltene ble nyttet «reine» moltefrø, dvs. moltesteiner rensset for fruktkjøtt. I andre såingsprøver har en også fått tilfredsstillende spiring etter såing av hele molter (9). Resultatet blir antakelig det samme enten en sår ut moltene som de er eller bare frøene. I begge tilfelle spirer moltene om våren og sommeren etter høstsåing, forutsatt normale spiringsvilkår.

Frøplantene vokste seint og var svært spinkle første året etter såinga. At slike små og dertil seintvoksende frøplanter har vanskelig for å greie seg i konkurranse med gras, lyng og mose på vanlige moltemyrer er det ingen tvil om. Først andre sommeren etter såing begynte frøplantene å sette utløpere eller jordstengler. Når utløperstadiet var nådd, hadde plantene greid seg gjennom den kritiske perioden. De underjordiske organer utviklet seg nå forholdsvis raskt. Etter 5—6 år var torvlaget gjennomvevd av røtter og utløpere. Men først etter 7 år hadde molteplantene nådd så langt i utvikling at de var blomstringsdyktige og kunne sette frukt. Molteplanter som var oppalt i drivhus og benk på forsøksgården nådde derimot fram til blomstringsstadiet 4 år etter såing.

I et moltebestand etter såing skulle kunne ventes at det var noenlunde like mange hunplanter som hanplanter. Men ved blomstertelling i 1962 fant en bare vel 10 prosent hunblomster av i alt 200 molteblomster på ei 16 m²s såingsrute. Ettersom tellinga bare ble foretatt på ett felt og alle molteplantene neppe hadde nådd blomstringsstadiet, behøver ikke tellingsresultatet å være det riktige uttrykk for fordelinga av hun- og hanplanter. Kanskje vokser hanplantene hurtigere og bruker kortere utviklingstid fra såing til blomstring enn hunplantene.

Det er også av interesse å nevne at det var meget ulike typer av molteplanter å se etter frøformering, og dette bringer tanken inn på mulighetene for en framtidig foredling av molte.

b. Stiklingsformering

Stiklingsformering av molte har vært prøvd på Holt i årene 1953—56. De første orienterende prøver med bladstiklinger, skottstiklinger og jordstengelstiklinger gav ikke særlig oppmuntrende resultat. Av i alt 150 stiklinger av hver stiklingsform, var det bare noen få skottstiklinger skåret med utløpere som satte røtter. Stiklingene ble stukket i kasser med smuldret torv fra myr på Tromsøya i første dagene av juli. Etter 7—8 veker hadde de fleste stiklingene visnet ned uten noe tegn til rotdanning.

Mere lovende resultat gav en stiklingsprøve, utført i 1955, med stiklingsmateriale av molteplanter etter avblomstring eller ved begynnende kartdannelse. I denne undersøkelse ble nyttet kaldbenk med 20—25 cm tjukt lag av mosetorv fra samme myr som foregående stiklingsprøve. Benkene holdtes lukket og vinduene skygget det meste av tida fra stiklingsdato 30. juli til 19. september da stiklingene ble undersøkt. Til sammen var satt ned 500 stiklinger av ulike slag. På bladstiklingene kom ikke røtter, men i noen tilfelle var det tydelig kallusdanning. Av skottstiklinger skåret under knoppene for neste årsskott satte 33 prosent røtter, og av skottstiklinger med lang jordstengel eller utløper satte hele 63 prosent røtter.

Skottstiklingene skåret under knoppene hadde i virkeligheten en liten del av jordstengelen med, da knoppene sitter ved basis av årsskottet. Røtter på de overjordiske stengler forekom ikke. De kom alltid fra jordstengelen, det

var bare den som hadde evne til å danne røtter. Dette stemmer for øvrig godt med iakttagelser ellers gjort på moltemyr, nemlig at røttene vokser ut fra jordstenglene og ikke fra bladstilkene eller de blomsterbærende skottene.

Ved en stiklingsprøve i 1955 ble nyttet ulike styrker av et rotdanningsmiddel (Floramon) i pulverform og i oppløsning. Ved å la skottstiklingene stå 1 døgn i oppløsningen før stikkinga, oppnådde en best resultat, idet 53 prosent av stiklingene satte røtter mot 38 prosent av de som var ubehandlet og 25 prosent av de som var behandlet med pulver. Prøver med stiklingsformering i 1956 viste god rotdanning på over halvparten av i alt 2000 skottstiklinger, og da uten bruk av rotdanningsmiddel.

Stiklingsformerte molteplanter ble sendt til Andøya til utplanting i observasjonsfelt for å se hvordan de ville vokse og utvikle seg videre i det fri på myr. På grunn av personskifte, lite arbeidshjelp og av andre grunner, foreligger det ikke notater om stiklingenes videre utvikling. Det er bare opplyst at plantene tålte flyttinga og vokste etter hvert bra til på den nye vokseplassen.

Et spørsmål er også om slike stiklingsplanter eller frøplanter kunne settes i senger eller rader og dyrkes som f. eks. jordbær. Det er kanskje ikke utrolig at det er mulig å komme fram til en brukbar dyrkingsteknikk for molte som hagevekst. Ellers var jo tanken med disse formeringsprøvene å få fram hunmolteplanter som kunne nyttes til innplanting på myrer med liten eller ingen hunplantebestand.

Det kan også tenkes at ei dårlig moltemyr kunne forbedres ved oppdeling og innplanting av hunmolter fra eventuelle hunplanteolonier på vedkommende myr eller fra andre myrer. En liten prøve på Andøya med flytting av oppdelt torvlomp med hunplanter, viste at det går an å få til en hunplantebestand på den måten.

Drøfting av prøvene med formering

Molte kan formeres både med frø og med stiklinger. Frøformering tar imidlertid lang tid fordi frøplantene vokser svært seint de første årene. I veksthus blomstret frøformerte planter etter 4 år og etter såing på myr først etter 7 år. Stiklingsformering går fort og er sikrere. Ved å ta stiklinger i blomstringstida eller ved fruktsetting, er det mulig å ta disse av det kjønn som ønskes, og dermed unngå arbeid med hanplanter når det er hunplanter som skal oppformerer.

Av ulike stiklingsformer var det bare skottstiklinger med en større eller mindre del av jordstengelen som satte røtter. Røttene vokste alltid ut fra jordstengeldelen. Verken bladstiklinger eller blomsterskott skåret ovenfor knoppen for neste årsskott viste tegn til rotdanning. Det er altså bare gjennom jordstenglene (= utløperne) moltene kan formeres vegetativt. Og ved denne formeringsmåte skulle det være mulighet for å få fram en moltebestand etter ønske på myr eller for eventuell dyrking i hage.

V. Andre prøver og undersøkelser

a. Gjødsling av molteplanter i pottes

Ved Statens forsøksgard Holt ble det i årene 1955—57 utført forsøk med gjødsling av molter i pottes. Disse sto i kaldt veksthus om vinteren og ute i benk om sommeren. Plantematerialet var tiltrukket etter frøsåing i kasser

høsten 1953. Frøet spirte våren etter, og utpå sommeren ble frøplantene flyttet over i små pletter med torv fra myr på Tromsøya. Etter omplanting i større pletter i 1955 startet selve gjødslingsforsøket med i alt 9 forsøksledd à 10 planter i hver sin plette. Som gjødsel ble nyttet kalksalpeter, superfosfat, kaliumsulfat og fullgjødsel B. Gjødsel ble løst opp i vatn og gitt i to doseringer i vekstsesongen. Det ble løst opp 5 g gjødsel pr. 1 vatn og ved hver gjødsling ble gitt 3 l oppløsning pr. forsøksledd.

Gjødselvirkinga på bladveksten var tydelig fra og med andre året. Sterkest vekst gav gjødsling med næringsstoffene NPK sammen, men også kombinasjonen av NP førte til frodig bladvekst. Hver for seg var det synbart utslag for N og P, mens K alene så ut til å ha liten eller ingen virkning. Dette stemmer for øvrig godt med resultatene fra de foran omtalte gjødslingsforsøk på moltemyr.

Ved undersøkelse av molteplantenes rotsystem, viste det seg at rotmassen var vesentlig større og mer utviklet i de pottene som var blitt gjødslet enn i pottene uten tilføring av næringsstoffer. De plantene som hadde fått NPK-gjødsling hadde størst rotmasse og var samtidig de kraftigste.

De største molteplantene blomstret og satte frukt første gang i 1957, fire år etter såing. Moltebærene ble gjennomgående store og fine.

b. Prøver med mikronæringsstoffer til moltemyr

Tilføring av mikronæringsstoffer til moltemyr ble prøvd, men førte ikke til noe synbart utslag hverken i vegetativ vekst eller større fruktsetting. I 1954—55 ble utført et par prøver på Andøya med mikronæringsstoffer oppløst i vann og sprøytet ut to ganger med 14 dagers mellomrom i begynnelsen av vekstsesongen. Det ble prøvd med næringsstoffene *bor*, *kopper*, *mangan*, *sink*, *jern* og *magnesium*, som tilførtes i følgende forbindelser og mengder pr. dekar: 1,4 kg boraks, 1,1 kg kopparsulfat, 1,1 kg mangansulfat, 0,56 kg sinkulfat, 1,1 kg ferrosulfat og 11,1 kg magnesiumsulfat. Vannmengden til to sprøytinger tilsvarte 550 l pr. dekar. Resultatet av observasjonene både i sprøyteårene og året etter gikk kort ut på at de nevnte næringsstoffer tilsynelatende ikke hadde noen virkning på molteplantenes vekst og avkastning.

Fra et observasjonsfelt med tilføring av 2 kg boraks og 5 kg kopparsulfat pr. dekar til ei moltemyr i Pasvikdalen i årene 1953—55 var resultatet det samme. Molteplantene reagerte ikke synlig i bladvekst, blomstring eller fruktsetting, bare i 1954 syntes blomstring å være litt rikere der det var gitt kopparsulfat.

c. Leskjermer på moltemyr

Til tross for at molte vokser på steder hvor den er sterkt utsatt for vær og vind, ser det allikevel ut til at den setter pris på livd i blomstringstida og at fruktsettinga er mere årsikker på lune vokseplasser.

Våren 1954 ble det satt opp noen leskjermer på ei moltemyr på Andøya for å verne molteplantene mot den mest fremherskende vind fra øst-nordøst og sørvest. To tette rekker med sponplateskjermer i 3 meters avstand dannet tilsammen en ca. 30 m lang «le-gang». Høyden på skjermene var 30 cm og 60 cm.

Skjermene sto i årene 1954—57 oppe i den tida det var bar mark, mens de i de neste 3 årene sto oppe både sommer og vinter på samme sted. Første og andre sommeren kunne det ikke merkes noen reaksjon på moltevegetasjonen, verken i bladvekst eller blomstringsintensitet. Men i de siste årene skjermene sto, kunne en legge merke til at både blomstring og fruktsetting var rikere nærmest skjermene. Blomstringa kom tidligst i gang mellom skjermrekkene, hvor også de største moltene fantes. I ly av skjermene hadde vel insektene vært tallrikere og mere arbeidssomme med pollineringa.

d. Litt om sjukdom på molte

I 1956 ble observert en mengde små brune flekker på bladene i moltebestand på forsøksfelt i Pasvikdalen. Symptomene tydet på angrep av en eller annen soppart. På molteblad fra Andøya og Tromsøya ble funnet liknende flekker. Disse flekkene viste seg å være forårsaket av molte-øyeflekk-soppen, *Mycosphaerella joerstadii* v. Arx. (1).

Sopparten synes å forekomme på de fleste steder i Nord-Norge hvor molteplanten vokser, men angrepene er ikke like sterke hvert år. Hvilken betydning sjukdommen eventuelt kan ha for moltebestanden og størrelsen av molteavlinga, er ikke klarlagt.

VI. Sammendrag

Meldinga omfatter undersøkelser og forsøk i molte i Nord-Norge i årene 1951—62. De fleste forsøksfeltene har ligget på Andøya i Vesterålen.

I meldinga er først gitt en kort omtale av molteplantens utbredelse og biologi. Deretter er det gjort rede for forsøk med gjødsling og ulike kultiveringstiltak, formering av molte, og litt om leskjemring og andre prøver.

Molte (*Rubus chamaemorus* L.) har sin utbredelse i et subarktisk belte rundt Nordkalotten. I Norge finner en de rikeste forekomstene av molte i den nordlige landsdelen, særlig i Vesterålen i Nordland og i Finnmark (3,5,13). I disse områdene plukkes år om annet betydelige mengder molter for salg. Det knytter seg således atskillig økonomisk interesse til denne bærveksten.

Molteplanten er særhu — den bærer enten hanblomster eller hunblomster. Etter utførte blomstertellinger synes hanplantene å dominere i moltebestanden på de fleste myrene.

Kjønnene er lette å kjenne ifra hverandre når plantene står i blomst. I hanblomsten sitter støvbærerne i en ring rundt et åpent midtparti, og i hunblomsten er fruktemnene med arrene samlet på en liten forhøyning i midten. Ellers er kronbladene i hanblomsten gjerne litt større, og hanblomstene virker også robustere og synes å tåle haglskurer og sterke regnskyll bedre enn hunblomstene. Hanplantene blomstrer mer årvisst enn hunplantene. Særlig året etter et rikt moltebærrår kan hunplantene ha nokså sparsom blomstring.

Pollineringa skjer med insekter. Undersøkelser på Andøya viste at det vesentlig var dansefluer (*Empididae*), blomsterfluer (*Syrphidae*) og humler (*Bombus*) som besøkte molteblomstene. Vindoverføring av pollen kunne ikke påvises.

Etter kunstig pollinering i veksthus dannet hunblomstene en delfrukt, såkalt «enøying», når bare ett arr ble tilført pollen. Videre «toøyinger» når

to arr fikk pollen, osv. oppover med samme antall delfrukter som antall pollinerte arr.

Et rikt molteår med mange bær og store bær med mange delfrukter er et resultat av rikelig blomstring både av han- og hunblomster, og samtidig opptreden av et stort antall blomsterbesøkende insekter. Er insektene få i antall og aktiviteten nedsatt på grunn av kjølig vær, mye regn og sterk vind i blomstringstida, blir fruktsettinga sparsom sjøl om blomstringa har vært lovende.

Forsøkene med gjødsling til molte har ligget på næringsfattige kvitmosemyrer. Vegetasjonen på disse myrene har foruten molte og mose vært ulike lyngarter, halvgrasarter og et lite innslag av karrige grasarter.

I forsøkene er prøvd: 1) Nitrogen, fosfor og kalium i moderate mengder tilsvarende 15—30 kg kalksalpeter (15,5 % N), 20 kg superfosfat (8 % P) og 13—15 kg kaliumsulfat (41 % K). 2) Fullgjødsling (11,5—12,5 % N, 5,0—5,5 % P og 14,5—15,0 % K) i mengder på 20—30 kg. 3) Stigende mengder fosfor i 10—80 kg superfosfat. 4) Kalk i mengder fra 75—200 kg kalksteinsmjøl (50 % CaO). 5) Magnesium og sporstoffene bor, kopper, mangan, sink og jern i henholdsvis 11,1 kg magnesiumsulfat, 1,4—2,0 kg boraks, 1,1—5,0 kg koppersulfat, 1,1 kg mangansulfat, 0,6—5,0 kg sinksulfat og 1,1 kg ferrosulfat. Alle mengder pr. dekar (1000 m²).

Forsøkene ble gjødlet årlig, og utstrøinga av gjødsla og kalken skjedde om våren.

Gjødsling med nitrogen gav seg i første rekke utslag i økt vegetativ utvikling både av molteplantene og den øvrige vegetasjon av høyere planter som lyng- og grasarter. Molteplantene fikk større blad med friskere mørkgrønn farge. Det var også tendens til økt størrelse og intensere rød-gul farge på moltebærene.

Fosfor alene og fosfor i kombinasjon med nitrogen, og likeså fullgjødsling, virket i enkelte tilfelle til merkbar økning av bærstørrelsen. Men bare i 2 av i alt 15 forsøk fikk en tydelig økning av bæravlinga, og da i det ene forsøket etter fosfor alene og fosfor sammen med nitrogen, og i det andre forsøket etter fullgjødsling. Etter gjødsling gikk nemlig i de fleste forsøkene antallet bær ned. Og denne nedgangen i bærantallet førte ofte til nedsatt avling etter gjødsling, sjøl om de enkelte moltebærene hadde økt i vekt.

Reduksjonen i bærantallet var særlig merkbar etter sein utstrøing av gjødsla. En kan derfor tenke seg at den delvis kom av tråkkskader under gjødslinga og at molteblomstene og molteplantenes overjordiske deler ellers er ømfintlige for visse handelsgjødselslag. Det er også mulig at gjødsla har hatt en dempende virkning på aktiviteten hos de insekter som normalt sørger for pollineringa. Men viktigste årsak til nedgangen i bærantallet ligger kanskje i at gjødsling forstyrrer likevekta i den naturlige plantebestanden. Lyng og gras vokste gjerne kraftig til etter gjødsling og bredte seg ut, trulig på bekostning av molteplantenes plass. Særlig virket krekling (*Empetrum nigrum* L.) svært aggressiv overfor moltevegetasjonen etter tilføring av gjødsling.

Kaliumgjødsling syntes ikke å ha noen virkning på bærstørrelsen i disse forsøkene, men andre (9) har påvist positiv effekt av kalium.

Kalking og tilføring av magnesium og foran nevnte sporstoffer gav heller ikke noe utslag i bærstørrelsen.

Moltebæravlinga i forsøkene varierte meget sterkt med årene — fra nær

nullavling til rundt 10 kg pr. dekar. I alminnelighet lå avlingene i underkant av 2 kg pr. dekar. Med et så lågt avlingsnivå vil gjødsling neppe kunne komme på tale i praksis. Sjøl en avlingsøkning på 50—100 prosent etter beskjedne gjødselmengder, vil knapt dekke utgiftene til gjødslinga.

Nå har en få resultater å bygge på fra særlig god moltemyr med tett hunplantebestand. Men på slike myrer ser det ut til at molteavlingene år om annet kan komme opp i 8—12 kg pr. dekar, og da kan det nok tenkes at gjødsling med moderate mengder, f. eks. 20—30 kg fullgjødsel pr. dekar eller bare fosforgjødsel eller fosfor- og nitrogengjødsel i tilsvarende mengder, kan lønne seg. Det forutsettes da at gjødsla spres tidligst mulig om våren, og at det er lite av annen vegetasjon (lyng- og grasarter) som etter hvert kan fortrengte moltevegetasjonen som følge av gjødslinga.

De utførte forsøk må imidlertid bare betraktes som orienterende. Før viktige spørsmål i forbindelse med gjødsling til molte, har forsøkene ikke gitt noen entydige svar og mange spørsmål er ikke berørt. Ensidig gjødsling på så næringsfattige myrer som det her er tale om, kan vel tenkes etter hvert å føre til skadelige skjevheter i næringsbalansen for molteplantene. Her kan således nevnes at på enkelte myrer resulterte gjentatt gjødsling etter noen år til tidlig gulning og bladvisning hos molte.

Foruten gjødsling ble prøvd en del andre kultiveringsmåter. Noen av disse tok sikte på å drepe vegetasjon som kunne konkurrere med molteplantene om vokseplass og næring.

Brenning viste seg å være effektiv, forutsatt at plantedekket ble fullstendig avsvidd. De underjordiske deler av molteplantene tålte påkjenninga godt, og i noen år etter brenninga vokste det bare molteplanter på brenningsflatene.

Dekking med sand og grus på myr med god hunplantebestand gav svært godt avlingsresultat. Fra tredje året etter dekking med 10—20 cm tjukt sand- og gruslag bar molteplantene frukt, og i de neste to år stod moltebærende skott tett i tett uten konkurranse fra andre vekster.

Dekking med tang gav seg også utslag i stor avling, men grasveksten hadde lettere for å komme igjen og bre seg enn etter sand- og grusdekking.

Pløying førte til at molteplantene kom villig opp mellom plogforene. Oppdelinga av molteplantenes jordstengler gav plantene impuls til å skyte røtter og danne nye sjølvstendige planter. Det tok imidlertid mange år før molteplantene brøt igjennom oppe på sjølve plogforene. Den frodige moltevegetasjonen en ofte ser langs grøftekanter, på torvhauger og andre tilfeldige vokseplasser, tyder på at molteplanten kan formeres enkelt ved oppdeling av jordstengler.

Fresing på moltemyr så ut til å være for hardhent behandling for molteplantene. Det gikk 5—6 år før moltevegetasjonen tok seg opp igjen etter fresinga.

Harving med skålharv hadde ingen gunstig virkning.

Grøfting og opplegging av grøftelompene i *benker*, gav etter noen år frodig moltevegetasjon, først langs grøftekantene, og seinere oppå benkene.

Formering av molte ble prøvd — både med såing og med stiklinger. Til såingsprøvene ble nyttet «reine» moltefrø, men hele moltebær kan også nyttes med godt resultat. Frøene spirte om våren etter høstsåing. Frøplantene vokste seint og var uanselige første året, så de ville trulig ha vanskelig for å greie seg i kampen for tilværelsen på myr i naturlig tilstand med lyng, mose

og andre vekster som konkurrenter. På såingsfeltene ble all vegetasjon fjernet før såing.

Andre sommeren etter såing begynte frøplantene å skyte utløpere eller jordstengler. I løpet av 5—6 år var torvlaget gjennomvevd av utløpere og røtter, men først sjuende året nådde plantene blomstringsstadiet og satte moltebær. Frøformerte molteplanter oppdratt i veksthus ble blomstringsdyktige etter 4 år.

Formering med stiklinger av ulike typer ble prøvd. Av skottstiklinger med en større eller mindre del av jordstenglen satte omtrent halvparten røtter. På bladstiklinger eller blomsterskottstiklinger uten jordstengeldel fantes ikke tegn til rotdanning.

Hunplantestiklinger tatt i blomstringstida eller ved begynnende kartdanning hadde satt røtter etter vel halvannen måned. Noen av disse stiklingene ble seinere plantet ut på mosemyr hvor de vokste til etter hvert og lot til å trives godt.

Leskjerming på moltemyr virket godt i enkelte år. Blomstringa var rikeligere og fruktsettinga bedre i ly av skjermene enn ellers på myra.

Under arbeidet med molte er det registrert en ny soppart som viser seg ved små brune flekker på moltebladene, nemlig molteøyeflekksoppen *Mycosphaerella joerstadii* v. Arx.

Summary

The investigations described in this report have been carried out in North Norway during the years 1951—62. Most of the field work was done in the island Andøya in Vesterålen (about 69° 10' N).

The cloudberry plant has a circumpolar and subarctic distribution. In Norway, the county Finnmark, and Vesterålen in the county Nordland have particularly rich cloudberry occurrences. From these areas considerable quantities of cloudberry fruits are marketed.

The species is dioecious. Sexes are easily distinguished during flowering. Male flowers bear numerous stamens at the margin of a slightly concave receptacle. In female flowers a conical receptacle carries several free carpels. Following pollination and fertilization, the gynaeceum develops into an aggregation of drupelets.

Petals of male flowers are usually somewhat larger than petals of female ones. Male flowers appear to be more resistant against unfavourable weather conditions (hail, rain showers) than female flowers. Generally, there is a predominance of male flowers. Particularly in years following a prolific fructification, female flowers may occur rather scantily.

Pollination is effected by insects, in Andøya chiefly by members of the *Empididae* and the *Syrphidae*, and also by bumble-bees (*Bombus jonellus* Kirb. and *Bombus agrorum arcticus* Zett.). Wind pollination could not be demonstrated. Artificial pollination of individual carpels could be effected.

*Fertilizer experiments with cloudberry*s have been performed in *Sphagnum* bogs of a low nutrient status. Besides cloudberryes and mosses, vegetation in these bogs was composed of dwarf shrubs, cyperaceous plants and some scattered grasses.

Dressing was performed yearly, always in spring.

The results may be summarized as follows:

Nitrogen stimulated vegetative development of the cloudberry plant, and also appeared to increase fruit size. Nitrogen was applied as 15—30 g calcium nitrate (15,5 % N) per square meter per year.

Phosphorus in some cases increased fruit size perceptibly, both alone and when combined with nitrogen. Source: Superphosphate (8 % P). Rate of application: 20 g per square meter per year.

Complete fertilizer («Fullgjødsel», 11.5—12.5 % N, 5.0—5.5 % P, 14.5—15.0 % K) applied at a rate of 20—30 g per square meter per year also increased fruit size.

However, only in 2 out of 15 experiments there was a distinct increase in total fruit yield (P alone and P + N in one experiment, complete fertilizer in the other experiment). Thus, application of fertilizer tended to reduce fruit number. This effect was particularly noticeable after late strewing of fertilizer, and may be due to trampling injury or to a detrimental effect of fertilizer on the aerial parts of the cloudberry plant. Effects on pollinating insects should also be considered.

In addition, it should be stressed that application of fertilizer cause vigorous growth of dwarf shrubs and grasses, and there may be a partial crowding out of the cloudberry plant. In particular, the crowberry (*Empetrum nigrum* L.) is apt to gain the upper hand after application of fertilizer.

Potassium sulfate, magnesium sulfate and *limestone powder* did not affect fruit size and total fruit yield. Nor did addition of trace elements (B, Cu, Fe, Mn and Zn) have any effect.

A cloudberry bog of medium fertility will generally produce a little less than 2 g fruits per square meter per year. With such a low productivity, even an increase in yield of 50—100 % after modest application of fertilizer would hardly cover the expense. It is possible, however, that in very productive bogs, with an annual fruit production of 8—12 g per square meter, the use of moderate amounts of fertilizer may pay.

Beside fertilization some other methods of cultivation were tried, mostly with a view to reduce competition from other plant species.

Burning was effective, provided that the plant cover was completely destroyed.

Covering with sand and gravel on bogs with a good stock of female plants gave very good results.

Covering with seaweed also resulted in large crop, but the covered areas were liable to get invaded by grasses.

Ploughing had the effect that an abundance of new cloudberry shoots appeared on the ridges. The furrows, however, were not easily invaded by cloudberry plants.

Treatment with a rotary cultivator appeared to effect a partial destruction of the cloudberry stock.

Harrowing with a disk-harrow had no favourable effect.

Ditching after some years resulted in a prolific cloudberry vegetation along the edges of the ditches.

Propagation of cloudberry plants was tried, both by sowing and by means of cuttings.

In sowing experiments the fleshy part of the pericarp was removed from

the drupelets. Sowing was performed in autumn, seeds germinating in the following spring. All vegetation was removed before sowing. Growth of seedlings was slow, not until the 7th year did the plants reach the flowering stage. Seed-propagated cloudberry plants reared in the green-house flowered after 4 years.

Leaf cuttings did not form roots, nor did cuttings consisting of aerial shoots only. However, when aerial shoots with rhizome attached were used, about one-half of the cuttings formed roots, roots always arising from the rhizome. When transferred to the bog, these cuttings seemed to get on well.

Wind shelters sometimes had a beneficial effect, resulting in more prolific flowering and larger fruit yield.

In the course of the work with the cloudberry plant, a new ascomycete species has been recorded, manifesting itself by brown leaf spots, *viz.* the cloudberry leaf spot fungus, *Mycosphaerella joerstadii* v. Arx.

Litteratur

1. von ARX, J. A. 1957. *Mycosphaerella joerstadii* auf *Rubus chamaemorus*. Acta Bot. Neerland, 6: 337—340.
2. BUTTINGSRUD, A. 1955. Forsøk med gjødsling av molter i Finnmark. Våre nyttevekster, 50: 32.
3. DAHL, O. 1934. Floraen i Finnmark fylke. Nyt Magazin for Naturvitenskapene. Bind 69: 223—224, 352—353.
4. FÆGRI, K. 1960. Norges planter. Bind I: 241.
5. HELLAND, A. 1906. Norges Land og Folk. Topografisk — Statistisk Beskrivelse over Finnmarkens Amt. Tredje del: 302—303.
6. HULTÉN, E. 1950. Atlas över växtarnes utbredning i Norden: 92.
7. ISACHSEN, F. 1950. Kan myrene nyttes til bær dyrking? Medd. fra Det norske myrselskap, 48: 68—73.
8. JOHANSEN, A. 1951. Kan vi dyrke molter? Medd. fra Det norske myrselskap, 49: 12—17.
9. LID, J., LIE, O. og LØDDESØL, AA. 1961. Orienterende forsøk med dyrking av molter. Medd. fra Det norske myrselskap, 59: 1—26.
10. LJONES, B. 1954. Den kjemiske samansetnaden i jordbærblad frå eit faktorielt gjødslingsforsøk. Forsk. fors. Landbr. 5: 141—154.
11. NORDNES, T. og WERENSKJOLD, B. Q. 1952. The variation of the ascorbic acid content in raw and preserved cloudberrries, *Rubus chamaemorus*. Food Research, Vol. 17, No. 2: 117—122.
12. RAMSLIE, S. Årsmeldinger fra Sør-Trøndelag landbruksselskap for årene 1952—1958.
13. RESVOLL, THEKLA, R. 1929. *Rubus chamaemorus* L. A Morphological — Biological Study. Nyt Magazin f. Naturv. 67: 54—129.
14. SANDVED, G. 1957. Her dyrker de molter i pottes og kar. Gartneryrket, 47: 777—778.
15. SANDVED, G. 1958. Undersøkelser av pollineringen hos molte (*Rubus chamaemorus* L.). Landbrukstidsskriftet «Norden» 62: 54—56.
16. STORM, G. 1895. Historisk-topografiske Skrifter om Norge og norske Landsdele, forfattede i Norge i det 16de Aarhundrede: 199.

I redaksjonen 8. 6. 1964

SORTSFORSØK MED POTET 1957—1963

Variety Trials with Potatoes 1957—1963.

AV

MAGNUS JETNE

INNHALD

	Side
Innleiing	445
Veret og potetavlinga på Statens forsøksgard Voll	446
Sortsforsøk på Statens forsøksgard Voll	447
Lokale forsøk med mat- og førpotetsortar. Serie 5 a	451
Gruppering etter veksestad	452
Jamføring mellom 2 og 2 sortar	453
Lokale forsøk med mat-, før- og fabrikkpotetsortar. Serie 5 b	453
Jamføring mellom 2 og 2 sortar	454
Lokale forsøk med potetsortar i fjellbygder. Serie 5 c	456
Kvalitetssegenskapar hos matpotetsortane	458
Skalprosent	458
Kokeprøver	459
Dei einskilde sortane	462
Dei høvelegaste sortane	468
Samandrag	468
Summary	470
Litteratur som er nemnd	472

Innleiing

Denne meldinga har med resultat frå sortsforsøk med potet på Statens forsøksgard Voll og på gardar kringom i det distriktet som er lagt til denne forsøks garden. Av forsøk på andre gardar (lokale forsøk) har vi her med resultat frå 54 forsøk i Møre og Romsdal, 55 forsøk i Sør-Trøndelag og 61 forsøk i Nord-Trøndelag, eller frå i alt 170 forsøk. Det er forsøksringar som har hatt 15 av forsøka i Sør-Trøndelag og 9 av dei i Nord-Trøndelag.

Den siste meldinga denne forsøks garden har sendt ut om sortsforsøk med potet (Løvø, 2) gjeld åra 1942—1956, og i den er alle tidlegare meldingar frå Voll om sortsforsøk med potet nemnde.

I meldinga for åra 1942—1956 er konklusjonen at det helst må bli tale om å bruke Kerrs Pink for den som vil selje matpotet, men at det er grunn

til å prøve Saga òg. Til fabrikkpotet vart Jøssing og Parnassia nemnde som høvelege sortar, men Dianella hadde gjeve større tørremneavling, og det var von om at det kunne bli ein høveleg sort. Attåt desse fabrikkpotetsortane vart Ås og Kong Georg nemnde som høvelege fôrpotetsortar. Eit par nummersortar frå professor A. P. Lunden var nemnde som sortar det var von om å få nytte av i framtida, men dei er no oppgjevne. Sorten Dianella har vist seg så veik mot sjukdom at han er teken ur or forsøka.

Dei seinare åra har det vore så mykje misnøye med Kerrs Pink som matpotetsort, særleg for di han er veik mot tørrøte, at det er uvanleg stor interesse for resultat frå nye sortsforsøk med matpotet. Tilhøvet mellom avlingstala for velkjende sortar er elles noko annleis enn før, og det heng visstnok m. a. saman med annan setjepotetkvalitet. Når Kerrs Pink såleis gjev større avling i desse enn i tidlegare forsøk, jamført med andre viktige sortar, kjem det vel i alle fall i nokon mon av at vi har fått virusfri stamme av denne sorten. Dei siste åra har vi elles fått med nokre nye gode potetsortar, så det kan vere grunn til å kome med denne meldinga alt no, jamvel om dei nye sortane enno er lite prøvde.

Veret og potetavlinga på Statens forsøksgard Voll

I tabell 1 har vi ført opp avlingstal frå største potetforsøksfeltet på Voll for 2 velkjende potetsortar, og så tal som viser kor mykje temperatur og nedbør i tida mai—september i åra 1957—1963 skilde seg frå tala i «normalen» 1931—1960. Tala for temperatur og nedbørsum er frå Trondheim meteorologiske stasjon, som er på Voll.

Tabell 1. *Potetavling, lufttemperatur, nedbør o. a. på Statens forsøksgard Voll.*

År	Kg, pr. dekar						Tørremne, pst.		Mai—september Jamf. med normal		Potetene sette	Potetene opp- teknene
	Knollar i alt		Tørrøteskadde knollar		Tørr- emne		Kerrs Pink	Ås	Tempe- ratur C°	Nedbør mm		
	Kerrs Pink	Ås	Kerrs Pink	Ås	Kerrs Pink	Ås						
1957	2672	2879	32	0	740	723	27.7	25.1	-1.2	+ 8	23/5	25/9
1958	3232	3273	0	0	853	831	26.4	25.4	-0.3	-104	29/5	25/9
1959	3738	3864	0	0	949	908	25.4	23.5	0.0	+ 24	12/5	27/9
1960	2757	3096	320	37	736	769	26.7	24.9	+ 0.5	+ 30	31/5	23/9
1961	2995	3788	548	0	682	854	22.8	22.5	-0.3	+ 36	31/5	28/9
1962	2329	2171	72	0	537	523	23.0	24.1	-1.7	+ 94	24/5	28/9
1963	3618	3914	0	0	947	1024	26.2	26.2	+ 0.6	- 34	21/5	18/9
Medeltal	3049	3283	139	5	778	805	25.4	24.5	-0.3	+ 8	24/5	25/9
Normal 1931—1960									11.3	354		

Medeltala for temperatur og nedbørsum for alle 7 åra i eitt skil seg lite frå normalen, men ser ein på tala for dei einskilde åra, er ikkje variasjonen så liten.

Størst var potetavlinga i 1959 og 1963. Det første av desse åra skil seg lite frå normalen, men våren kom uvanleg tidleg dette året, så potetsetjinga kunne byrje tidlegare enn noko anna år (12. mai). Sommaren 1963 var varm og heller tørr. Både 1959 og 1963 var mest utan tørrrøte her på Voll. Mest tørrrøte var det i 1961, og dette året gav den tørrrøtesterke Ås mesta 800 kg knollar pr. dekar meir enn den tørrrøteveike Kerrs Pink. I 1960 òg var det noko tørrrøte, og dette året gav Ås 340 kg knollar pr. dekar meir enn Kerrs Pink. I 1958, 1959 og 1963 var det liten eller ingen tørrrøteskade, og det var ingen store avlingsskilnader mellom desse sortane.

Løvø (2) fann ingen tydeleg samanheng mellom avlingsstorleik og medeltemperatur eller avlingsstorleik og nedbørsum i mai—september for sorten Up to date. For sorten Ås derimot var det signifikant (statistisk sikker, merkt med *) samanheng mellom temperatur og knollavling ($r = + 0,596^*$).

For åra 1957—1963 er det tolleg tydeleg samanheng mellom temperaturen i mai—september og avlingsstorleiken for sortane Ås og Kerrs Pink. For knollavling — temperatur er korrelasjonskoeffisientane (r) $+ 0,788^*$ og $+ 0,703^*$, for tørremneavling — temperatur $+ 0,834^*$ og $+ 0,713^*$, etter tur for Ås og Kerrs Pink. Jamtover var det såleis større avling i varme enn i kjølege somrar.

Samanhengen mellom avling og nedbør er ikkje tydeleg, men det er ein tendens til mindre avling i våte enn i tørre somrar, og det heng vel i nokon mon saman med skort på solskin i år med mykje regnver. Korrelasjonskoeffisientane for knollavling — nedbørsum er $\div 0,425$ og $\div 0,530$, for tørremneavling — nedbørsum $\div 0,578$ og $\div 0,664$, etter tur for Ås og Kerrs Pink. Ingen av desse koeffisientane er signifikante.

Det er greitt at nedbørsum og medeltal for temperatur i tida mai—september er svært grove mål for korleis veret var i veksetida vedkomande år, så ein kan ikkje vente så sikker korrelasjon, endå om det er velkjent at veret har mykje å seie for avlingsstorleiken ved potetdyrking.

Sortsforsøk på Statens forsøksgard Voll

Jorda på forsøks garden er moldrik leirjord eller leirblanda moldjord i god hevd. Undergrunnen er havleir. Grøftinga er ikkje heilt god alle stader, og den kjølege og våte sommaren 1962 gjorde nok dårleg grøfting sitt til at det vart lita avling på forsøksfeltet med potet. Garden ligg om lag 125 m o. h., og det meste av jorda hallar litt mot nord.

Det vart som regel brukt 50—60 kg fullgjødsel B pr. dekar.

Åkeren var alle åra haustpløgd, og så harva om våren. Etter harvinga vart det køyrt opp fører med om lag 63 cm mellomrom. Til denne oppkøyringa vart nytta «Troll», med markør som laga små groper til kvar setjepotet. I rada var det om lag 30 cm mellom setjepotetene.

Setjepotetene stod til groing om våren, som regel i om lag ein månad. Forsøksfeltet vart sprøyta mot tørrrøte, og elles stelte som resten av åkeren.

På forsøks garden var det kvart år eitt forsøksfelt av typen balansert lattice, med 16 sortar, der kvar sort var med på 5 ruter. Forsøksfeltet låg på sær jamn jord. Det var «gode» forsøk med liten forsøksfeil. I åra 1957—1960 var både mat- og fabrikkpotetene med på dette feltet. På eit mindre felt var då med lite kjende sortar, eller sortar som var lite prøvde her, og som ein

gjerne ville ha litt betre kjennskap til før dei eventuelt kom med på hovudfeltet.

Dei 3 siste åra var matpotetsortane med på det store feltet, og så var fabrikkpotetsortane samla på eit mindre felt av typen Youden square, med 7 sortar, eller av typen balansert lattice, med 9 sortar. Kvar sort var med på 4 ruter. To eller 3 sortar var med både på det største og det minste feltet.

Avlinga frå kvar rute vart fylt i sekk på åkeren. Etter at opptakinga var unnagjord, vart det så frå kvar sekk teke ut ei samfengd prøve til tørremneanalyse. Resten vart sortert i 3 storleiksgrupper, store, medels og små poteter. Dei store potetene gjekk over eit såld med om lag 48 mm mellom trådane, medels store gjekk gjennom dette såldet, men ikkje gjennom eit med om lag 39 mm mellom trådane. Småpotet var det som gjekk gjennom dette minste såldet òg.

Dei avlingstala som er nytta, er summen av dei 3 knollfraksjonane og analyseprøva. Tørremneanalysane vart først gjorde med Reimanns vekt, dei 3 siste åra med ei Parow-vekt.

Knollane i analyseprøvene er talde, og knollvekt i gram i tabellane gjeld analyseprøvene. Det er ikkje så enkelt å få eit høveleg mål for knollstorleiken. Ei medelvekt for alle knollane av sorten har ikkje så stor interesse. Det som interesserer for matpotetsortane er gjerne kor stor del av avlinga som kan gå til mat- og setjepotet. Knollar som er for små til setjepotet eller for store til å høve til matbruk blir gjerne brukte til fôr, og har då som regel mindre verd enn mat- og setjepotetene.

Men den sorteringa som er gjord med potetene frå forsøksfelta fortel ikkje så nøye kva som er brukande til mat- og setjepotet. Brukar ein som minstemål for setjepotetene 30 g, i samsvar med reglane som har vore gjeldande for handel med offentleg kontrollert setjepotet, så svarar det om lag til eit såld på 37 mm for runde knollar. Det vil seie at ved den sorteringa vi har nytta er litt av det som kunne seljast til setjepotet gått med i småpotetene, men det er venteleg svært lite.

Verre er det at vi vantar ei øvre grense for dei store knollane, ved den sorteringa vi har nytta. Ved matpotetsal er det ikkje høve til å ta med knollar på meir enn 85 mm i tverrmål, og i år med stor potetavling har somme sortar gjerne mange knollar som er større.

Analyseprøvene er granska grundig når det gjeld sjukdom òg. Det som i tabell 2 og i tilsvarande tabellar lengre ut i denne meldinga er kalla tørrrøteskadde knollar er rekna ut etter innhaldet av slike knollar i analyseprøvene.

Sortsforsøk skal helst gje eit bilete som er så rett som mogleg, både når det gjeld å vise kva avling sorten kan gje og kor sterk han er mot sjukdom. Men ujamn setjepotetkvalitet fører ofte til at samanlikninga mellom sortane ikkje blir så rett som ho burde vere.

Same året som desse forsøka byrja (1957) fekk forsøks garden virusfrie setjepoteter av Kerrs Pink, og samanlikningar vi har gjort med tidlegare forsøksbolkar tyder på at den nye stamma av Kerrs Pink har gjeve større avling enn den gamle. I 2 år var både virusfri og den gamle virussmitta Kong Georg med på same forsøksfeltet. Dei friskaste setjepotetene gav størst avling, og dei tala for Kong Georg som vi har med her, gjeld den friskaste stamma. I medeltal for dei 2 åra gav virusfri Kong Georg 265 kg knollar og 54 kg tørr-emne pr. dekar meir enn den stamma som var med før. Ein må rekna med

at Kong Georg i alle år blir vel utvaksen føre opptakinga, og at denne sorten vel gjev større meiravling for virusfri setjepotet enn seine sortar, dersom virussmitta i baae sortane er den same.

I 1963 hadde vi med både virusfri Alpha og Alpha som var gjennomsmitta med virus. Mellom desse 2 stammene var det ingen tydeleg avlingsskilnad. Alpha er ein sein sort, som i 1963 òg stod med grønt ris heilt til opptakinga.

I 1957 fekk garden elles nye setjepoteter av sortane Jøssing, Saga, Dianella og S x 737, nr. 33, og det vart då kjøpt av friskaste potetene som var å få tak i. Dei nye setjepotetene kom med på forsøksfeltet same året.

Dei siste åra har vi freista få tak i beste setjepotetene som var å få av alle sortane som vi meinte det let seg gjere å få betre setjepoteter av. Dei innkjøpte potetene har då vore dyrka eit år på garden før dei kom med i sorts-forsøka.

Likevel skil det mykje på at vi kan seie at setjepotetene har vore så bra som ein kunne ønskje. Sorten Jøssing var såleis eitt år visstnok oppblanda med ei stamme av same sorten som har gjeve mindre avling enn den Jøssing som er med i den kontrollerte setjepotetavlen her i landet. I 1962 var det mykje av virussjuken stengelbont på dei aller fleste sortane, men andre år har det ikkje vore stort å sjå til denne sjukdomen.

Tabell 2. Forsøk med potetsortar på Statens forsøksgard Voll 1957—1963.

Sort	År	Kg pr. dekar			Tørr- emne, pst.	Knoll- vekt, g	Sortering, pst.		
		Knollar i alt	Tørr- emne	Tørrrøte- skadde knollar			Store	Medels	Små
Kerrs Pink	7	3049	778	138	25.5	75	54	36	10
Ås	7	+234	+ 27	4	24.5	76	51	39	10
Jøssing	7	- 61	+ 32	67	27.1	78	55	36	9
Kong Georg	7	+560**	+ 70*	116	23.5	81	55	37	8
Parnassia	7	- 65	+ 48	10	27.7	97	65	28	7
S x 737, nr. 33	7	+301**	+ 69	20	25.3	73	40	47	13
Saga	5	-100	- 25	32	25.5	92	65	29	6
Aquila	6	- 93	- 22	26	25.5	64	37	46	17
Pimpernel	5	- 71	+ 18	0	26.7	69	44	46	10
Eva	3	+510	+ 7	28	22.1	87	65	31	4
C x 737, nr. 579	3	+261	+ 40	25	24.7	63	32	56	12
Kerrs Pink	7	3145	797	131	25.3	76	57	33	10
Jøssing	5	- 88	+ 22	65	26.8	73	53	38	9
Parnassia	7	- 92	+ 37	29	27.3	90	65	27	8
Urtica	7	+ 64	+ 76	28	27.2	66	49	39	12
Dianella	6	- 11	+ 41	103	26.7	77	51	37	12
Panther	4	- 84	- 3	0	25.9	90	54	38	8
Kaptah	2	- 6	+ 54	(0)	27.1	71	63	28	9
Spatz	2	+235	+ 22	(37)	24.2	71	46	39	15
Mira	2	+588	+147	(27)	25.3	68	60	31	9
Maritta	2	-195	- 38	(14)	25.7	75	46	42	12
Star	2	-147	- 62	(0)	24.5	66	29	57	14

I øvste delen av tabell 2 har vi med resultat frå det største feltet på Voll, for sortar som vi reknar som aktuelle no, og for eit par sortar som enno er så lite prøvde at vi ikkje veit så visst kva dei duger til. I nedste delen er ei

jamføring mellom nokre sortar som har vore med på eitt og same feltet, anten det gjeld største eller nest største feltet på garden. Det er mest fabrikkpotetsortar som er med her. Tal i eine delen av tabellen kan ikkje jamførast med tal i andre delen.

Medeltala for avling i tabell 2 er rekna ut etter Stevens utjammingsmetode, ein metode som YATES (4) har skildra. For nedste delen har vi òg rekna ut avlingstal på annan måte, men sluttresultata var stort sett dei same, og vi tek med berre tala som er rekna ut etter Stevens metode.

Ser ein på øvste delen av tabell 2, så viser han at Ås gav 234 kg knollar pr. dekar meir enn Kerrs Pink, men denne skilnaden er ikkje signifikant. I åra 1942—1956 gav Ås heile 419 kg meir enn Kerrs Pink. Skilnaden mellom Kerrs Pink og Kong Georg er nett den same som i førre perioden, men av Kong Georg òg har vi som nemnt fått virusfri stamme. Medan Saga i førre perioden gav 143 kg knollar pr. dekar meir enn Kerrs Pink, gav Saga i denne tidbolken 100 kg mindre, men så hadde vi ei mykje virussjuk stamme av Saga i nokre år av siste perioden. Av sortane i øvste delen av tabellen var det berre Kong Georg og S x 737, nr. 33 som gav signifikant større knollavling enn Kerrs Pink, og berre den første av desse gav signifikant større tørremneavling. Ingen av sortane gav signifikant mindre avling enn Kerrs Pink.

Tala for knollvekt viser at Aquila og C x 737, nr. 579 hadde minste knollane, medan Saga og Eva var mest storknolla av matpotetsortane. Sorteringsresultatet viser òg at Aquila og C x 737, nr. 579 hadde heller mykje småpotet, medan Saga og Eva hadde lite. Mellom sortane Kerrs Pink, Ås, Jøssing og Kong Georg var det liten skilnad på sorteringsresultatet. Sorten S x 737, nr. 33 hadde ikkje lita medelknollvekt etter tabell 2, men han hadde etter sorteringsresultatet lite storpotet og heller mykje småpotet. Det var særleg eitt år, 1960, at denne sorten hadde små knollar, heile 28 % småpotet, meir enn nokon annan av dei 16 sortane som var med på dette feltet. Dette året hadde sorten særst mykje småpotet på dei lokale forsøksfelta òg, men totalavlinga var likevel stor. I 1963 hadde mange av dei mest vanlege matpotetsortane reint for mykje av knollar som var for store til matpotetsal, men Sx737, nr. 33 hadde lite av slike for store knollar.

Pimpernel hadde om lag like mykje småpotet som Kerrs Pink, Ås- Jøssing og Kong Georg, men meir av medels store knollar og mindre av storpotet.

Mellom sortane i nedste delen av tabell 2 merkjer ein seg særleg Mira, som gav største knollavlinga båe åra sorten var med. Første året gav Urtica litt større tørremneavling, men andre året (1963) gav Mira over 100 kg tørr-emne pr. dekar meir enn nokon annan sort. Som vi seinare skal sjå, gav Mira svær avling på lokale forsøksfelt òg. Dessverre er ikkje tørrmneprosenten så høg som ein kunne ønskje for ein fabrikkpotet.

Sortane Dianella og Panther har vi teke ut or forsøka. Den første hadde heller mykje tørrøte, og det var svært vanskeleg å halde han nokolunde uskadd av virus. Den andre gav for lita avling, særleg på dei lokale forsøksfelta.

Det er elles mange sortar som har vore med nokre år på forsøksfelta på Voll, somme på lokale felt òg, utan at vi tek resultatata med i denne meldinga. Det gjeld nummersortar som vi no veit ikkje skal sendast ut, og sortar som vart prøvde berre få år, og som vi meinte det ikkje var grunn til å leggje meir arbeid på, og det gjeld velkjende potetsortar som i denne forsøksperio-

den er tekne ut or forsøka, for di det etter kvart har kome betre sortar. Når vi ikkje tek med tal for desse sortane, kjem det både av at dei avlingstala vi har er usikre, sidan dei gjeld få år, og av at det er vanskeleg å gje att avlingstala utan omstendeleig skrivning om korleis dei kan samanliknast med andre avlingstal.

Av dei sortane som har vore med utan at vi har avlingstal her, kan vi nemne Alpha, Arran Victory, Bintje, Elsa, Furore, Imandra, Kennebec, Kerrs Blue (blåknolla mutasjon av Kerrs Pink), Magnum Bonum, Oda, Prestkvern, Ultimus, Up to date og Virginia. Sortar som har vore med berre på særskilde felt for tidlegpotet er ikkje heller med her.

Lokale forsøk med mat- og fôrpotetsortar

Serie 5 a

Denne forsøksserien har gått sidan 1954, og Løvø (2) har gjeve melding om dei 3 første forsøksåra. Det kunne vere tale om å ta med resultat frå alle åra i denne meldinga, men vi tek med berre dei frå 1957 og seinare år, m. a. for di mange av dei sortane som var med dei første åra er skifta ut, og har lita eller inga interesse no.

På kvart felt var det med 7 sortar, og kvar sort vart prøvd på 4 ruter (Youden square). Regelen var at kvar vert skulle ha forsøksfelt 3 år etter kvarandre. Første året fekk han setjepotet frå forsøks garden, men dei neste 2 åra skulle han ta setjepotet frå avlinga på feltet. Det hende nok at setjepotetene av ein eller fleire sortar røtna om vinteren, og at forsøks garden måtte sende nye setjepoteter. Det var særleg Bintje som røtna om vinteren.

Vi har her med resultat frå 92 forsøksfelt. Sortane Kerrs Pink og Ås var med på alle felta, og Kong Georg på dei aller fleste. Up to date var ikkje med i forsøk etter 1960. Etter Up to date kom då S x 737, nr. 33. Eit par andre av professor Lundens nummersortar vart prøvde til og med 1961, men vart tekne ut or forsøka då det vart kjent at dei ikkje kom til å bli utsende, og avlingstal for dei er ikkje med i tabell 3. I staden for Bintje kom i 1960 Jøs-

Tabell 3. Lokale forsøk med potetsortar i Trøndelag og i Møre og Romsdal 1957—1963. Serie 5 a.

Sort	År	Felt	Kg pr. dekar			Tørr- emne, pst.	Knoll- vekt, g	Kg knollar pr. dekar		
			Knollar i alt	Kas- serte sjuke	Tørr- emne			med tørr- røte	med blaut- røte	med skurv
Kerrs Pink	7	91	3373	128	714	21.2	74	201	28	174
Ås	7	92	+286	62	+34	20.4	75	41	31	76
Up to date	4	31	+201	395	+7	20.2	73	774	13	84
Kong Georg	7	82	+341	114	+28	20.0	76	129	30	106
Bintje	5	37	+111	464	-19	20.0	72	479	44	178
S x 737, nr. 33	5	61	+193	103	+42	21.2	70	29	13	194
Jøssing	4	51	-5	62	+37	22.3	77	134	6	118
Pimpernel	3	41	-347	31	-9	23.3	68	20	2	177
Eva	3	37	+27	37	-56	19.4	82	54	25	80
C x 737, nr. 579	1	10	+402	0	+37	19.9	(81)	(79)	(0)	(57)

sing, og etter dei 2 nummersortane kom Pimpernel og Eva. Sorten C x 737, nr. 579 var med berre på 10 felt i 1963, og tala for den sorten er difor lite å halde seg til.

For nokre av forsøksfelta har vi dato for når potetene vart lagde til groing, og i medeltal for desse felta var datoen 29. april. Setjedato var 22. mai, i medeltal for alle felta det er gjeve opp dato for.

Dei lokale forsøksfelta vart stelte som åkeren elles, t. d. når det galdt gjødsling, ugrasreinsking og sprøyting mot tørrøte.

Avlingstala i tabell 3 er rekna ut etter Stevens utjammingsmetode. Det var sær sikkert samspel år x sort, og ved utrekninga har alle åra fått same vekt, endå om felttalet har ymse frå 10 i 1957 og 1958 til 21 i 1963.

I rubrikken for kasserte sjuke knollar er med tydeleg sjuke knollar, knollar som vart skilde frå ved opptakinga. Vekta av desse knollane er òg med i rubrikken «knollar i alt». Bintje og Up to date hadde mest av knollar som var så sjuke at dei vart utskilde ved opptakinga, men Kerrs Pink og Kong Georg òg hadde mykje av slike knollar.

Tala i dei 3 rubrikkane lengst til høgre i tabell 3 er rekna ut etter resultat frå gransking av analyseprøvene som vart sende til forsøks garden. I siste rubrikken er det ikkje skilt mellom ulike skurvtypar, og tala fortel såleis ikkje kva slag skurv det var på knollane. På knollane var det ofte både flatskurv (*Streptomyces scabies*) og vorteskurv (*Spongospora subteranea*). Det er ikkje alltid lett å skilje mellom desse to.

Gruppering etter veksestad

Vi har delt forsøksstifanget i 2 grupper etter dyrkingsstaden. I eine gruppa har vi felta i indre bygder i Trøndelag, i andre gruppa dei i Møre og Romsdal og ytre bygder i Trøndelag. Dei aller fleste felta i Møre og Romsdal var i ytre bygder, og vi har her slått heile den delen av fylket som høyrer til vårt distrikt (det som er nord for Storfjorden) saman med ytre strok i Trøndelag. Ved denne jamføringa har vi rekna ut medeltal for avlinga åt Kerrs Pink og Ås, som er med på alle felta. Når det gjeld dei andre sortane, har vi for kvar felt rekna ut avlingstala omveges, etter ei jamføring med eit medeltal for avling av Kerrs Pink og Ås.

Vi tek ikkje her med tabell som viser resultat av denne jamføringa mellom indre og ytre strok, men vi nemner at alle sortane gav størst avling i dei indre bygdene i Trøndelag. Meiravlinga i kg knollar pr. dekar var: Kerrs Pink 218, Ås 108, Kong Georg 564, Bintje 482, Up to date 350, Sx737, nr. 33 336, Jøssing 251, Pimpernel 499 og Eva 656.

Når Ås gav så lita meiravling, kan det hange saman med at sorten er veik mot tørke. For alle felta i eitt gav Ås berre 57 kg knollar pr. dekar meir enn Kerrs Pink i 1963, og det var mindre meiravling for Ås enn i noko anna år. Tørken i 1963 var venteleg ein av grunnane til det. Men lite tørrøte dette året, og inga tørrøte før fram mot opptakingstida, gjorde nok sitt til at Kerrs Pink tevla så godt med Ås i 1963.

Kong Georg, Bintje, Pimpernel og Eva har særleg stor meiravling for indre strok. Den store meiravlinga for Kong Georg kan i nokon mon hange saman med at sorten er sterk mot tørke.

Jamført med Kerrs Pink hadde Pimpernel større avling i 1963 enn i dei 2 andre åra han var med, noko som både kan kome av at denne seine sorten

sette særleg pris på den varme sommaren, og av at han tolde tørken godt. Frå Nederland er det oppgjeve at Pimpernel er sterk mot tørke og høver særleg godt på tørr sandjord (5).

Jamføring mellom 2 og 2 sortar

I tabell 4 er 2 og 2 sortar samanlikna. Samanlikninga gjeld då alle felta

Tabell 4. Jamføring mellom 2 og 2 potetsortar. Serie 5 a.

Sortar	Felt	Skilnad, kg pr. dekar	
		Knollar	Tørremne
Ås — Kerrs Pink	91	(+272) + 249***	(+ 34) + 27*
Kong Georg — » »	82	(+313) + 290***	(+ 22) + 19
Bintje — » »	37	(+142) + 248**	(— 10) + 12
S × 737, nr. 33 — » »	60	(+ 89) + 103	(+ 10) + 11
Jøssing — » »	50	(—114) — 111*	(+ 7) + 7
Pimpernel — » »	40	(—433) — 411***	(— 35) — 27
Eva — » »	36	(— 29) — 22	(— 76) — 81***
C × 737, nr. 579 — » »	9	+ 589***	+ 56
Ås — Kong Georg	82	(— 67) — 42	(+ 5) + 8
Ås — S × 737, nr. 33	61	(+111) + 68	(— 5) — 11
Ås — Jøssing	51	(+310) + 266***	(+ 1) — 13
Kong Georg — Eva	27	(+463) + 449***	(+115) + 115***
Pimpernel — C × 737, nr. 579 . . .	10	— 702***	— 17

dei 2 sortane var saman på. Tala i parentes er dei avlingstala ein kjem til når kvart år får same vekta. Dei andre tala viser resultatane når kvart felt får lik vekt.

Jamført med Kerrs Pink gav Ås, Kong Georg og Bintje signifikant større knollavling, medan Jøssing og Pimpernel gav signifikant mindre knollavling. Ås gav så vidt signifikant større tørremneavling, og Eva tydeleg mindre. Sortane Kong Gerg, Bintje, Sx737, nr. 33 og Jøssing gav om lag like stor tørremneavling som Kerrs Pink.

Kong Georg gav over 400 kg knollar og over 100 kg tørremne pr. dekar meir enn Eva. Sorten Cx737, nr. 579 gav mykje større knollavling enn Kerrs Pink og Pimpernel, men her må ein ha i minnet at jamføringa gjeld berre 9—10 forsøksfelt, og berre året 1963.

Lokale forsøk med mat-, fôr- og fabrikkpotetsortar

Serie 5 b

Denne forsøksserien har gått sidan 1952, og det er før gjeve melding om dei 5 første forsøksåra (LØVØ, 2). Her tek vi med berre resultatane frå og med 1957. I denne serien òg er mange av dei sortane som først var med etter kvart skifta ut med nye.

Forsøksplanen var lik den for serie 5 a, men det er i nokon mon nytta andre sortar her. Det er såleis med typiske fabrikkpotetsortar som Parnassia, Dianella og Urtica. Sortane Kerrs Pink, Parnassia og Jøssing var med på alle felta. Dianella var med på alle felta i åra 1957—1962, og på nokre av felta

i 1963. *Urtica* kom med frå 1958, og var med på alle felta frå og med 1960. *Pimpernel*, *Kaptah* og *Mira* var med berre siste året, 1963.

I alt er det her med resultat frå 47 forsøksfelt. Frå 32 av forsøksfelta har vi opplysningar om føregroing for setjepotetene. I medeltal for desse felta vart potetene lagde til groing 26. april. I medeltal for dei 41 felta vi har opplysningar om, var setjedatoen 23. mai.

Tabell 5. Lokale forsøk med potetsortar i Trøndelag og i Møre og Romsdal 1957—1963. Serie 5 b.

Sort	År	Felt	Kg pr. dekar			Tørr- emne, pst.	Knoll- vekt, g	Kg knollar pr. dekar		
			Knollar i alt	Kas- serte sjuke	Tørr- emne			med tørr- røte	med blaut- røte	med skurv
Kerrs Pink	7	47	3360	34	725	21.6	80	218	14	285
Parnassia	7	47	+ 78	19	+ 98	23.9	89	86	12	109
Jøssing	7	47	+ 48	27	+ 56	22.9	81	154	23	126
Dianella	7	40	+149	69	+ 88	23.2	78	221	31	219
Urtica	6	36	+492	11	+182	23.6	82	64	17	165
Panther	5	19	+ 27	34	+ 36	22.5	94	63	22	196
Aquila	5	21	+ 7	46	+ 11	21.9	71	54	38	312
Saga	4	17	- 82	31	- 17	21.6	86	24	1	76
Maritta	2	4	+286	0	+ 92	22.4	68	242	116	890
Pimpernel	1	7	-213	(0)	+ 19	23.6	(94)	(13)	(0)	(193)
Kaptah	1	7	+ 258	(0)	+121	23.4	(110)	(0)	(0)	(828)
Mira	1	7	+1477	(0)	+336	21.9	(112)	(12)	(19)	(115)

Avlingstala i tabell 5 er utrekna på same måten som dei i tabell 3 (serie 5 a). Her òg er det sær sikkert samspel år x sort, og ved utrekninga har alle åra fått same vekta, endå felттаlet har variert frå 5 i 1957, 1960 og 1961, til 12 i 1963.

Rubrikkane i tabell 5 svarar heilt til dei i tabell 3. For dei 3 sortane nedst i tabell 5 har vi sett mange av tala i parentes, for di ein ikkje kan leggje nemnande vekt på dei, sidan alle forsøka er frå 1963, eit år som på mange måtar skilde seg frå vanlege år når det gjeld potetavling. I medeltal for alle sortane og alle felta i denne serien var avlinga dette året godt 4000 kg knollar pr. dekar.

For denne serien òg har vi gruppert felta etter ytre og indre strok, men tek ikkje avlingstala med her. Avlinga var 300—400 knollar pr. dekar høgare for felta i indre strok enn for dei i ytre, og dette var nokolunde likt for dei fleste sortane som var med i mange år.

Jamføring mellom 2 og 2 sortar.

I tabell 6 er 2 og 2 sortar samanlikna. Her som i tabell 4 gjeld tala i parentes avlingsskilnaden når alle åra får lik vekt, medan hine tala gjeld når alle forsøksfelta tel likt.

Det er ingen sikker skilnad i knollavling mellom dei 3 sortane som var med på alle felta (*Kerrs Pink*, *Parnassia* og *Jøssing*), men *Parnassia* og *Jøssing* gav signifikant større tørr-*emne*avling enn *Kerrs Pink*, og *Parnassia* større enn *Jøssing*.

Tabell 6.

Jamføring mellom 2 og 2 sortar. Serie 5 b.

Sortar	Felt	Skilnad, kg pr. dekar	
		Knollar	Tørremne
Parnassia — Kerrs Pink	47	(+ 79) + 45	(+ 97) + 90***
Jøssing — » »	47	(+ 49) + 47	(+ 56) + 53***
Aquila — » »	21	(-168) - 223*	(- 24) - 37
Saga — » »	17	(+ 221) + 215	(+ 52) + 50*
Mira — » »	7	+ 1427***	+ 327***
Pimpernel — » »	7	- 263	+ 11
Jøssing — Parnassia	47	(- 30) + 2	(- 41) - 38**
Urtica — »	36	(+ 385) + 370***	(+ 77) + 73***
Kaptah — »	7	+ 205	+ 27
Mira — »	7	+ 1424***	+ 241***
Mira — Urtica	7	+ 971***	+ 151***
Saga — Jøssing	17	(+ 52) - 28	(- 33) - 53

Aquila gav signifikant mindre knollavling enn Kerrs Pink. Elles ser ein at jamføringa for denne sorten ikkje samsvarar så godt med tabell 5, og at det er heller stor skilnad i knollavling etter om alle åra eller alle felta tel likt. Dette heng noko saman med at felттаlet for Aquila ymsa mykje frå år til år. Aquila var med på alle 7 felta i 1962, berre på 5 av dei 12 felta i 1963, på 2 av felta i 1959, og ikkje med før 1959.

Jamført med avlinga for andre sortar varierte avlinga for Aquila mykje frå år til år. Jamført med Kerrs Pink gav Aquila i medeltal for alle felta vedkomande år — 225 kg knollar pr. dekar i 1959, + 6 kg i 1960, + 235 kg i 1961, ÷ 344 kg i 1962 og ÷ 511 kg i 1963. Når Aquila gav så bra avling i 1960 og 1961, heng det nok saman med at det var mest tørrrøte desse åra, og Aquila er særleg sterk mot tørrrøte på riset. I 1962 og 1963 derimot var det lite tørrrøte, og det som var av tørrrøte i 1963 kom så seint at avlinga nok ikkje minka nemnande for nokon av sortane.

Saga var berre med i første delen av forsøksperioden. For denne sorten og er det dårleg samsvar mellom dei 2 tabellane. Jamført med dei andre sortane gav Saga størst avling første året (1957), noko som kanskje heng saman med at potetene etter kvart vart mykje smitta med virus.

Urtica kom med i 1958, og gav alle åra større avling enn Parnassia, både større knoll- og tørremneavling. Skilnaden mellom desse 2 sortane er svært signifikant.

Pimpernel, Mira og Kaptah var som nemnt med berre siste året (1963), og for desse sortane kan ein då ikkje leggje mykje vekt på resultatane, men her òg har Mira skilt seg ut med å gje større avling enn nokon annan sort. Det var ikkje ein av dei andre sortane som kunne tevle med Mira på eit einaste av dei 7 felta denne sorten vart prøvd på, korkje når det galdt knoll- eller tørremneavling.

Pimpernel gav minste knollavlinga på 2 av dei 7 felta han var med på.

Ser ein berre på tørremneavlinga, den avlinga som tel ved fôr- og fabrikkpotetdyrking, er det Urtica som står avgjort best mellom sortar som er bra prøvde, endå den Urtica vi har her i landet er gjennomsmitta med virus S, medan t. d. Parnassia kan kjøpast utan virusmitte.

Lokale forsøk med potetsortar i fjellbygder

Serie 5 c

Denne forsøksserien, som var tenkt berre for fjellbygder, vart sett i gang i 1957. Nokre forsøksfelt har vore i bygder som ligg for lågt til å bli rekna som fjellbygder. Det var føresetnaden at felta skulle liggje så høgt at det var liten fare for tørrøte, men tabell 7 viser at det nok har vore noko tørrøte på desse felta med.

Det var vanskeleg å få lagt ut så mange felt at forsøka kunne gje nokolunde pålitelige opplysningar om korleis dei sortane som var med høver i desse bygdene. Vi har brukande resultat frå 31 forsøk i denne serien. Av desse forsøka var 13 i Namsskogan, Røyrvik, Nordli og Sørli i Nord-Trøndelag, 7 i Ålen, Haldalen og Budal i Sør-Trøndelag, og resten i ymse andre bygder.

I medeltal for alle forsøka vart potetene lagde til groing 29. april, og dei vart sette 3. juni.

I 1962 var det så store frostskaider på potetåkrane i høgtliggjande bygder at vi har ikkje med resultat frå dette året. På dei aller fleste felta fraus riset ned så mange gonger at det kunne ikkje bli tale om hausting. Avlingstala i tabellane 7 og 8 er rekna ut etter resultatata i 1957—1961 og i 1963, og er såleis for store til å vise medelavlinga i åra 1957—1963.

Forsøksfelta i serie 5 c var svært små og enkle. Dei hadde med berre 4 sortar, og kvar sort var prøvd på 3 ruter (Youden square). Frå først av var det sortane Kerrs Pink, Sharpes Express, Eva og British Queen som var med, men alt andre året fekk nokre av vertane ta med Mandel. Denne sorten er mykje dyrka i mange fjellbygder. Når Mandel vart med, vart som regel ein av hine sortane sløyfa, men det hende at det vart laga eit større forsøksfelt med 5 sortar. Seinare vart Abundance og Saga prøvde på nokre felt. Det var ikkje alltid lett å skaffe setjepotet av dei sortane ein helst ville ha med. Dei fleste er så veike mot tørrøte at det er vanskeleg å avle setjepotet på forsøks-garden.

Tabell 7. Lokale forsøk med potetsortar i Trøndelag og i Møre og Romsdal 1957—1961 og 1963. Serie 5 c.

Sort	År	Felt	Kg pr. dekar			Tørr- emne, pst.	Knoll- vekt, g	Kg knollar pr. dekar		
			Knollar i alt	Kas- serte sjuke	Tørr- emne			med tørr- røte	med blaut- røte	med skurv
Kerrs Pink	6	31	2993	64	601	20.1	64	80	6	75
Sharpes Express	5	23	+ 99	110	+50	21.1	58	52	27	14
Eva	6	27	+493	33	+58	18.9	73	29	14	8
British Queen	5	22	+140	96	+34	20.3	50	84	13	22
Mandel	2	7	-721	0	-94	22.3	32	0	0	20
Abundance	3	11	+194	20	+85	21.5	70	227	7	68
Saga	3	6	+280	12	+68	20.4	94	24	0	164

Når det gjeld resultat frå denne forsøksserien viser vi til tabell 7, som er rekna ut på same måten som tabellane 3 og 5. Kerrs Pink, som var med på alle felta, gav i denne serien berre snautt 3000 kg knollar pr. dekar, eller

mesta 400 kg mindre enn i seriane 5 a og 5 b, og medan tørremneprosenten for Kerrs Pink i hine seriane var over 21, var han her berre så vidt over 20.

Det var Eva som gav størst knollavling, men Eva hadde særst lågt tørremneinnhald, berre 18,9 %.

Mandel gav særst lita avling på dei få felta han vart prøvd, men Mandel er ei kvalitetspotet som gjerne blir betalt med overpris, så det er ikkje opplagt at sorten ikkje bør dyrkast om han gjev mindre knollavling enn hine. Men knollane var i desse forsøka så små at ein vel må seia at avling av brukande matpotet var elendig, endå om det nok er så at det kan seljast mindre knollar av Mandel enn av dei andre sortane som var med her. Vi har dessverre ikkje mål for kor stor del av avlinga som var storknolla nok til sal.

Abundance var med berre frå og med 1960, og gav bra knollavling og større tørremneavling enn nokon av hine sortane. Sorten er veik mot tørrøte, og tabell 7 viser då òg at det var Abundance som hadde mest av denne sjuken på knollane.

Dei felta Saga var med på er lite representative for tilhøva i fjellbygdene. Av dei 6 felta er 1 frå 1960, 1 frå 1961 og 4 frå 1963. Denne siste særst varme sommaren gav Kerrs Pink 4600 kg, Eva 4575 kg, Abundance 5250 kg og Saga snautt 4400 kg knollar pr. dekar, i medeltal for dei 4 felta. Her hadde Saga såleis minste knollavlinga. På feltet i 1960 derimot gav Saga største, og på det i 1961 nest største knollavlinga.

Vi har prøvd å rekne ut forsøksresultata på andre måtar òg. I tabell 8 har vi ei jamføring mellom 2 og 2 sortar for alle forsøksfelta dei har vore saman på. Avlingstala i parentes gjeld når alle forsøksåra får lik vekt, hine tala når kvart forsøksfelt får lik vekt ved utrekninga.

Tabell 8. *Jamføring mellom 2 og 2 sortar. Serie 5 c.*

Sortar	Felt	Skilnad, kg pr. dekar	
		Knollar	Tørremne
Sharpes Express — Kerrs Pink	23	(+ 132) + 86	(+ 56) + 48
Eva — » »	27	(+ 506) + 479***	(+ 60) + 55*
British Queen — » »	22	(+ 236) + 238*	(+ 44) + 48
Mandel — » »	7	(- 762) - 738**	(- 96) - 92*
Abundance — » »	11	(+ 116) + 123	(+ 70) + 72*
Eva — Abundance	11	(+ 217) + 201	(- 64) - 73

Sharpes Express har nok gjeve litt større avling enn Kerrs Pink, men skilnaden er heilt usikker. Eva derimot gav signifikant større avling enn Kerrs Pink, når ein tek alle åra i eitt. I det «gode» året 1963 gav likevel Eva snautt så stor avling som Kerrs Pink, og ein god del mindre enn Abundance, noko som ein ikkje kan sjå i tabell 8. Det er nok særleg i kjølege somrar at Eva gjev svært stor avling i fjellbygdene, jamført med andre sortar.

British Queen har så vidt gjeve signifikant større knollavling enn Kerrs Pink. Mandel ligg langt etter alle hine, særleg i knollavling, og mindreamlinga jamført med Kerrs Pink er signifikant. Abundance gav litt større avling enn Kerrs Pink, og når det gjeld tørremne er skilnaden signifikant.

Kvalitetssegenskapar hos matpotetsortane

Det er ikkje lett å seie kva krav ein skal setje til ei god matpotet. Det er så mange meiningar om det. Det er jamvel mange meiningar om kva slag smak ei matpotet bør ha. Dei fleste likar vel ein tydeleg potetsmak, men mange sortar som er rekna til gode matpotetsortar er heller smaklause. Beisk smak eller annan «avsmak» er det ingen som likar.

Folk som ikkje er vane med å verdsetje matpotetprøver har nok lett for å leggje for stor vekt på smaken. Det er mange andre eigenskapar som tel med. Dei fleste likar at potetene er noko mjølne, men blir dei for mjølne, har dei lett for å koke sund. Det er særleg tørremnerike sortar som er mjølne, medan tørremnefattige sortar ofte er vasne og lite mjølne.

Kjøtfargen skulle ikkje ha så mykje å seie, men er nok ikkje heilt uviktig. Det viser dette at somme land brukar mest berre gulkjøta sortar, medan andre held seg til kvitkjøta. Det er likt til at folk synest best om den kjøtfargen dei er vane med. Noko liknande kan ein vel seie om skalfargen.

Det er elles viktig at kjøtfargen held seg etter kokinga. Somme sortar får ofte lei mørkfarging etter kokinga, noko som skjemmer mykje. Kjøtet bør vere reint kvitt, gulkvitt eller gult.

Andre eigenskapar kan telje mykje økonomisk, utan å ha noko med sjølve matkvaliteten å gjere. Det er såleis viktig at knollane er velskapte, så minst mogleg går bort ved råskaling, at dei har høveleg storleik, og at dei held seg godt ved lagring.

Skalprosent

Særleg når det gjeld potet som skal skalast (skrellast) føre kokinga, er det viktig at yta er så slett som mogleg. Djupe grohol og djupt navlefeste gjev mykje arbeid og stort svinn. For å få greie på kor mykje som går bort ved skalinga, gjorde vi hausten 1963 prøver med maskin- og handskaling for desse 6 sortane: Kerrs Pink, Jøssing, Pimpernel, Eva, C x 737, nr. 579 og S x 737, nr. 33.

Av kvar sort vart det laga til 3 prøver som kvar var på 3 kg. Det var litt skilnad på knollstorleiken. Mest storknolla var Eva og Kerrs Pink med 28 knollar i kvar prøve. Minste knollane hadde S x 737, nr. 33, med 33 knollar i prøva. Alle sortane var av største sortering. Dei hadde gått over eit såld med 48 mm mellom trådane, men alle knollane på over 200 g var fråplukka.

Knollane vart skala med maskin på eit hotell, men maskinen fekk ikkje gå til alt skalet vart borte. Siste rest — som regel berre litt i grohola — vart teken for hand etterpå, såleis som dei pla gjera det på vedkomande hotell.

Til handskaling vart av kvar sort teke 3 prøver à 2 kg. Her òg var det Eva og Kerrs Pink som hadde største og S x 737, nr. 33 som hadde minste knollane. Det var mindre skilnad mellom sortane på svinn etter hand- enn etter maskin-skaling, men etter båe måtane var det sær sære skilnader.

Resultat av desse skalingsprøvene er å finne i tabell 9. Tabellen viser kor mange vektprosent av potetene som vart borte ved skalinga.

Anten ein brukte maskin-skaling (eigenleg kombinert maskin- og handskaling) eller handskaling var svinnet minst for S x 737, nr. 33, så kom Jøssing, Pimpernel, C x 737, nr. 579, Kerrs Pink og til slutt Eva. Den sorten som hadde minste knollane hadde minste svinn, endå lite svinn helst skulle følgje store knollar, når tilhøva elles var like.

Tabell 9.

Svinn (skalprosent) ved råskaling.

Sort	Prosent svinn	
	Maskinskaling	Handskaling
S × 737, nr. 33	11.4	12.1
Jøssing	16.7	13.6
Pimpernel	18.0	15.6
C × 737, nr. 579	18.0	15.7
Kerrs Pink	20.6	17.2
Eva	30.7	23.1

Dei som kjenner sortane Pimpernel og C x 373, nr. 579 undrast kanskje over at dei hadde så pass stort svinn, endå dei er så velforma å sjå til. Det kjem nok av at dei ikkje har særleg grunne grohol, som t. d. S x 737, nr. 33. På den andre sida hadde kanskje dei fleste venta endå større svinn hos Kerrs Pink, ein sort som ikkje har særleg velforma knollar.

Det er greitt at er dei sortane vi har med her så ulike som tabell 9 viser når det gjeld svinn ved råskaling, så må desse skilnadene telje mykje, særleg når hotell og andre med maskinskaling vel matpotetsort.

Etter tabell 9 skulle 100 kg av sorten S x 737, nr. 33 gje 88,6 kg skala knollar, medan 100 kg av Eva berre gjev 69,3 kg. Dersom potetene blir kjøpte for 35 øre pr. kg, så svarar det til 39,5 øre pr. kg skala potet for S x 737, nr. 33, mot 50,5 øre pr. kg for Eva.

Brukar vi same innkjøpsprisen for Jøssing og Kerrs Pink, så svarar prisen for Jøssing til 42,0 øre pr. kg etter skaling, og for Kerrs Pink til 44,0 øre.

Kokeprøver

Dei som hadde lokale forsøk vart bedne om å koke prøver av dei potet-sortane som var med i forsøket, og fekk eit skjema som skulle fyllast ut. Her var det spørsmål om kjøtfarge, konsistens, smak, ytre sals-eigenskapar og så om kor mjølne potetene var. Ikkje alle vertane brydde seg med denne prøvekokinga, så frå serie 5 c har vi med resultat frå berre 9 felt.

Av ymse grunnar tek vi her med berre resultat som vedkjem potetsmaken og kor mjølne potetene var. Resultata er oppførte i tabell 10. Like under tabellen ser ein kva talarakterane står for.

I øvste delen av tabell 10 er resultat frå serie 5 a, og for Kerrs Pink, Jøssing og Pimpernel både frå 5 a og 5 b. I nedste delen er resultat berre frå 5 c. Medeltala for Kerrs Pink er funne ved beinveges utrekning. Alle andre medeltal er utrekna omveges, etter jamføring med Kerrs Pink.

I øvste delen av tabellen er det Pimpernel og Kerrs Pink som har beste karakterane for smak, men Up to date kjem ikkje langt etter. I nedste delen er det Kerrs Pink og British Queen som har fått beste karakterane.

Mest mjølne var British Queen, Kerrs Pink, Jøssing, Up to date og Pimpernel. Både når det gjeld denne eigenskapen og smaken viser tabell 10 at det var store variasjonar frå felt til felt. Karakterane for smak varierer i øvste delen av tabellen over heile skalaen for alle andre sortar enn Up to date og Pimpernel. Kerrs Pink har likevel berre ein karakter som er dårlegare enn 2 for smak.

Tabell 10. *Kvalitetssegenskapar hos potet. Lokale forsøk.*

Sortar	Felt	God — dårlig smak		Ikkje mjølne — mjølne	
		Variasjon	Medeltal	Variasjon	Medeltal
Serie 5 a (og 5 b)					
Kerrs Pink	43	1—4 (2)	1.3	2—4	3.2
Kong Georg	39	1—4	2.7	1—4	2.4
Ås	43	1—4	2.7	1—4	2.2
Jøssing	33	1—4	2.0	2—4	3.0
S × 737, nr. 33	23	1—4	2.3	1—3	2.6
Bintje	22	1—4	2.0	1—4	2.3
Up to date	18	1—2	1.6	2—4	2.9
Pimpernel	21	1—3	1.2	2—4	2.9
Eva	18	1—4	2.8	1—4	2.3
Serie 5 c.					
Kerrs Pink	9	1—2	1.7	2—4	3.0
Sharpes Express	7	1—3	2.1	1—3	2.6
Eva	9	1—4	2.3	1—3	2.4
British Queen	5	1—2	1.7	2—4	3.6

- Smak:
1. Særs god.
 2. God.
 3. Ikkje heilt god.
 4. Dårlig eller vond.

- Ikke mjølne—mjølne.
1. Ikkje mjølne.
 2. Lite »
 3. Medels »
 4. Mykje »

Dersom ein jamfører resultatata i øvste delen av tabellen med dei i nedste for dei 2 sortane som er med i båe, Kerrs Pink og Eva, så ser ein at Kerrs Pink har fått beste karakteren for smak i øvste delen av tabellen, medan Eva har fått beste karakteren i nedste delen. På tilsvarende måte har Kerrs Pink vore meir mjølen i flatbygdene enn i fjellbygdene, medan det heller er omvendt for Eva. Her er skilnadene likevel så små at ein ikkje kunne leggje vekt på dei, dersom dei ikkje på ein måte fortalde det same som karakterane for smak.

Grunnen til desse skilnadene mellom resultatata i flat- og fjellbygdene for dei 2 sortane er vel helst at Kerrs Pink ikkje blir fullgod i fjellbygdene i dårlege år. Han er for sein til det. Eva derimot er så tidleg at sorten blir fullt utvikla i fjellbygdene med, når riset ikkje blir øydelagt av frost.

I 3 sesongar har vi på forsøkgarden freista verdsetje matkvaliteten for ei mengd potetsortar. Vi har gjeve karakterar for 6 eigenskapar, stort sett etter eit skjema som FOSS (1) og seinare RØNSEN (3) har nytta ved Statens forsøkgard Løken. Resultata er å finne i tabell 11. Like under tabellen er ført opp kva karakterane står for.

I kvar av dei 3 sesongane er det først gjort prøvekokingar på førejulsvinteren, oftast frå sist i november til jul, og så er sortane på nytt prøvde om våren, som regel frå sist i mars til ut i mai. Prøvene er gjorde i vanlege hushald på forsøkgarden. Kvar potetprøve var merkt berre med nummer, så dei som prøvde potetene hadde som regel ikkje greie på kva sort det galdt.

Det var ikkje store skilnader mellom resultatata frå prøvingane føre jul og frå dei om våren, men det var større skilnader mellom sesongane. Ikkje alle potetsortane var like gode alle åra.

Tabell 11. *Kvalitetssegenskapar hos potet. Kokeprøver på Statens forsøksgard Voll 1960/61, 1962/63 og 1963/64.*

Sortar	Koke- prøver	Sund- koking	Ikkje mjølne- mjølne	Tørre— blaute	Gul— kvit kjøtfar- farge	God— dårleg smak	Mørk- farging etter koking
Kerrs Pink	29	2.3	3.1	1.5	2.9	2.1	1.3
Jøssing	29	2.1	3.0	1.6	2.8	2.3	2.5
Ås	28	1.6	2.4	1.8	2.7	2.4	1.7
Kong Georg	28	1.6	2.3	1.8	2.8	2.8	2.4
Saga	28	1.7	2.4	1.7	1.4	2.6	1.5
Aquila	28	1.7	2.4	1.7	1.5	2.2	1.4
Pimpernel	28	2.6	3.0	1.5	1.1	1.7	1.3
S × 737, nr. 33	23	1.7	2.5	1.7	1.4	2.7	1.8
Eva	21	1.8	2.1	2.3	2.7	2.8	2.1
C × 737, nr. 579	21	2.0	2.5	1.7	2.4	2.2	1.6
Urtica	17	1.9	2.5	1.9	2.6	2.5	1.9
Parnassia	15	1.2	2.0	1.9	2.5	2.8	1.9
Mira	14	1.9	2.2	1.8	1.4	2.1	1.2

Sundkoking:

1. Heile knollar
2. Små, grunne sprekker
3. Djupe sprekker
4. Knollane meir el. mindre sundkoka.

Ikkje mjølne—mjølne:

1. Tett struktur, ikkje mjølne.
2. Litt mjølne, oftast berre i ytre lag.
3. Medels mjølne.
4. Sterkt mjølne, korna eller fnokka.

Tørre—blaute:

1. Tørre.
2. Medels.
3. Blaute.

Gul—kvit kjøtfar-
farge.

1. Gul.
2. Lysegul.
3. Kvit.

God—dårleg smak.

1. Særs god.
2. God.
3. Medels.
4. Mindre god.
5. Dårleg eller vond.

Mørkfarging på potet utan skal

1 time etter koking:

1. Inga mørkfarging.
2. Litt mørkfarging.
3. Lysegrå eller grå.
4. Sterkare mørkfarging.

Vi har her òg rekna ut resultatet beinveges for Kerrs Pink, medan resultata for dei andre sortane er rekna ut omveges, etter jamføring med Kerrs Pink.

Dei øvste sortane i tabell 11, til og med Pimpernel, var med både haust og vår alle 3 sesongane. S x 737, nr. 33 var ikkje med hausten 1963, Eva og C x 737, nr. 579 var ikkje med første sesongen, Urtica ikkje med våren 1964, Parnassia ikkje våren 1961 og ikkje siste sesongen, og Mira ikkje første sesongen og ikkje hausten 1963.

Pimpernel, Kerrs Pink og Jøssing hadde lettast for å koke sund, og det

var same sortane som var mest mjølne og tørre, i medeltal for dei 3 sesongane. Eva var blautast.

Pimpernel hadde gulaste kjøtet. Saga, Aquila, S x 737, nr. 33 og Mira har òg gult kjøt.

Pimpernel har beste karakter for smak, men Kerrs Pink, Mira, Aquila Cx737, nr. 579, Jøssing og andre kjem ikkje langt etter.

Mira, Kerrs Pink, Pimpernel, Aquila og Saga har minst av skjemmaende mørkfarging etter kokinga, medan Jøssing, Kong Georg og Eva er leie i så måte.

Vi kan ikkje ta med fullstendige resultat for dei einskilde åra, men skal her nemne litt om skilnader mellom åra for somme av sortane.

Somrane 1960 og 1963 var litt varmare enn vanleg, men medan det var litt meir nedbør enn vanleg i 1960, var det litt mindre i 1963. Sommaren 1962 var kjøleg og rå. Sjå tabell 1.

I 1960/61 var det Urtica som var mest mjølen og hadde mest sundkoking, og dette året var det berre Pimpernel som hadde betre karakter for smak. Etter den dårlege sommaren 1962 var Kerrs Pink og Jøssing tydeleg meir mjølne og tørre, og i smak var Urtica med i dårlegaste halvparten.

Etter den kalde sommaren 1962 var det Kerrs Pink som var tørrast, mest mjølen, hadde mest sundkoking og best smak. Etter sommaren 1960 hadde somme andre sortar på lag same karakter for desse eigenskapane, men etter den gode sommaren 1963 var det fleire med betre enn med dårlegare karakter for smak enn Kerrs Pink, og berre Ås hadde mindre sundkoking.

Pimpernel var nr. 1 i smak første og siste sesongen, og berre Kerrs Pink hadde litt bedre karakter for smak andre sesongen. Etter det gode året 1963 var det Pimpernel som var mest mjølen og hadde mest sundkoking, og berre Mira var litt tørrare. Det er såleis likt til at Pimpernel hadde om lag same kvaliteten alle åra, medan det sær s gode potetåret 1963 gav tydeleg dårlegare kvalitet for Kerrs Pink.

Berre Eva hadde dårlegare karakter for smak enn Jøssing etter den gode sommaren 1963, medan berre Kerrs Pink og Pimpernel hadde betre karakter enn Jøssing etter sommaren 1962. Og berre Eva og Kong Georg var blautare enn Jøssing etter sommaren 1963. Dette året hadde sorten uvanleg stygg mørkfarging etter koking. Frå praksis kjenner vi òg eit par tilfelle der Jøssing hadde særleg dårleg matkvalitet hausten 1963.

Sorten Eva hadde dårlege mateigenskapar båe åra han var med.

Det er gjort somme merknader i samband med prøvekokinga. Flest merknader har sorten S x 737, nr. 33 fått. Tre merknader gjeld beisk smak, og 3 fjeld stygg grøn eller brun farge.

Eva òg har fått merknader om stygg farge, og dessutan merknader om stygge mørke flekker like innfor skalet. Ofte er somme knollar hos Eva skjemde av lyset føre opptakinga.

Saga og Ås har fått merknader om holrom i knollar.

Dei einskilde sortane

Abundance er ein gammal britisk sort som har vore mykje dyrka her i landet, men som no blir dyrka berre der det er lite tørrøte. Det er ein velforma, mjølen og fin matpotetsort. Han var med berre i 11 forsøk (3 år) i fjellbygdene, og gav her litt større avling enn Kerrs Pink.

Aquila er ein tysk sort som vart send på marknaden i 1942. *Aquila* er heller sein. Lysegult kjøt. Rundovale, velforma knollar med grunne grohol. Sorten er ikkje særleg mjølen, men har god smak og lite mørkfarging etter kokinga.

I forsøka på Voll gav *Aquila* litt mindre avling enn *Kerrs Pink*, men skilnadene var usikre. Knollane var små. I lokale forsøk òg (tabell 6) gav *Aquila* litt mindre avling enn *Kerrs Pink*, både av knollar og tørremne. Her med var avlinga småknolla. Potetene var etter måten lite skadde av røte, men heller mykje skjemde av skurv.

Aquila er sterk mot tørrøte både på ris og knollar. Dessutan er sorten så sterk mot rustflekksjuka at det kan vere grunn til å dyrke han der denne sjuken er brysam.

Bintje er ein nederlandsk sort som kom i handelen alt i 1910. Halvtidleg. Lysegul kjøtfarge. Særs slette og velforma knollar. I tabell 3 er med 5 års resultat i lokale forsøk. *Bintje* hadde her litt større knollavling enn *Kerrs Pink*. Sorten var så veik mot tørrøte at han av den grunn vart teken ut or forsøka.

British Queen er ein britisk sort som vart utsend ved hundreårsskiftet. Har rundovale litt flate knollar med kvitt kjøt. I tabell 5 er med resultat frå forsøk i 5 år i fjellbygder. *British Queen* gav her litt større avling enn *Kerrs Pink*. Knollane er velsmakande og særs mjølne. Sorten er så veik mot tørrøte at han ikkje høver der denne sjuken er brysam.

C x 737, nr. 579, ny sort frå professor Lunden, enno ikkje utsend. Denne sorten er prøvd berre 3 år på forsøkgarden og berre 1 år i lokale forsøk. Avlange pene knollar som ved råskaling har om lag same svinn som *Pimpernel* (tabell 9). Raud skalfarge og kvit (gulkvit) kjøtfarge. Denne sorten er ikkje fulls så mjølen og tørr som *Kerrs Pink*, men har fått om lag same karakter for smak som *Kerrs Pink* og *Jøssing*. Har hatt litt tendens til mørkfarging etter koking.

På forsøkgarden hadde *C x 737, nr. 579* signifikant større knollavling enn *Kerrs Pink* i 1961 og 1963, men ikkje i 1962. Av desse åra var det berre 1961 som hadde nemnande tørrøte, og for denne sorten fanst det då tørrøteflekker på 4,3 % av knollane, mot på 19,3 % for *Kerrs Pink*, 6,1 % for *Jøssing* og 0 % for *Ås* og *Pimpernel*.

På dei lokale felte gav *C x 737, nr. 579* mesta 600 kg knollar pr. dekar meir enn *Kerrs Pink*, men dette gjeld forsøk berre i 1963. Sorten er halvsein. På somme felt i Møre og Romsdal var det likevel kring 20. august i 1963 meir tørrøte på riset på denne enn på nokon annan sort (*Eva medrekna*), men det vart ikkje tørrøte på knollane. Det var lite skurv på knollane i våre forsøk, og andre etterrøkingar har vist at denne sorten er særs sterk mot flatskurv.

Eva er ein tidleg-halvtidleg svensk sort som kom i handelen i 1950. Knollane er tverrovale og kantute. Dei har djupe grohol, og ved råskaling blir svinnprosenten uvanleg høg (tabell 9). Kjøtfargen er kvit.

Vertane for dei lokale forsøka har gjeve *Eva* dårlegare karakter enn nokon annan sort for smak, og sorten var lite mjølen (tabell 10). Her på garden òg var *Eva* lite mjølen og blautare enn nokon annan sort, og ingen fekk dårlegare karakter for smak. Berre eit par sortar hadde meir mørkfarging etter koking. Ein må vel etter dette seie at *Eva* gjev for dårleg matkvalitet i flatbygdene i vårt distrikt til anna bruk enn som tidlegpotet.

I tidlegforsøk her på garden, forsøk som ikkje er med i denne meldinga,

har Eva tevla godt med andre tidlegsortar, og i forsøka i fjellbygdene (serie 5 c) gav Eva signifikant større knoll- og tørremneavling enn Kerrs Pink. Ingen annan sort gav der større avling enn Eva.

I lokale forsøk på flatbygdene (serie 5 a) gav Eva om lag like stor knollavling som Kerrs Pink, men signifikant mindre tørremneavling. Og Eva gav signifikant mindre knoll- og tørremneavling enn Kong Georg.

På forsøkgarden var Eva med i ordinære sortsforsøk dei 3 siste åra, og gav då om lag like stor tørremneavling som Kerrs Pink.

Eva er veik mot tørrøte på riset, men derimot ikkje mot tørrøte på knollane. Sorten er gjennomsmitta med virus S.

Jøssing er ein norsk sort som professor Lunden sende ut like etter siste krigen. Sorten blir no mest dyrka i Trøndelag og Nordland. Halvsein. Rundovale knollar med grunne grohol. Lite svinn ved raskaling. Kvit kjøtfarge.

Jøssing er mjølen og har lett for å koke sund. Smaken er bra. Ofte lei mørkfarging etter koking.

På forsøkgarden gav sorten på lag like stor avling som Kerrs Pink, men var noko mindre skadd av tørrøte. Tørremneinnhaldet er så høgt at sorten høver til fabrikkbruk òg. Knollstorleiken er om lag som for Kerrs Pink.

I lokale forsøk gav *Jøssing* i eine serien (5 a) signifikant mindre knollavling enn Kers Pink, og i andre serien (5 b) signifikant større tørremneavling. *Jøssing* gav mindre knollavling enn Ås og mindre tørremneavling enn Parnassia.

I lokale forsøk òg var knollvekta om lag som for Kerrs Pink. Det var noko tørrøte og noko skurv, om ikkje så ille som for Kerrs Pink. Ved opptakinga vart det ikkje kassert meir sjuke knollar enn av Ås (tabell 3). *Jøssing* er gjennomsmitta av virus X.

Kaptah, ny dansk sort som er prøvd på forsøkgarden i berre 2 år, så forsøksresultata er svært usikre. Sjå tabell 2.

Kerrs Pink er ein gammal skotsk sort som i seinare år har vore den mest dyrka matpotetsorten her i landet. Halvsein-sein. Tverrovale knollar med djupe grohol og djupt navlefeste, så det blir stort svinn ved raskaling (tabell 9). Lyseraude knollar med kvitt kjøt.

Sorten er mjølen og har lett for å koke sund. Smaken er god, og det er lite mørkfarging etter koking (tabell 11).

I forsøka på Voll var det berre eit par sortar som gav signifikant større avling enn Kerrs Pink, men heller ingen som gav signifikant mindre avling. Av dei sortane som er med i tabell 2 var det ingen som hadde meir tørrøte.

I lokale forsøk (5 a) gav Ås, Kong Georg og Bintje større, og Aquila og Pimpernel mindre knollavling enn Kerrs Pink. Her òg var det ille med tørrøte på Kerrs Pink, og sorten hadde mykje skurv.

Kong Georg (eigenleg King George V) er ein halvtidleg, gammal skotsk sort med rundovale knollar som smalnar av mot toppenden. Kvit kjøtfarge.

Kong Georg er ikkje særleg mjølen, og smaken er mindre god. Sorten har òg lei mørkfarging etter koking.

På forsøkgarden gav Kong Georg større knollavling enn nokon annan sort som var med alle 7 åra, og tørremneavlinga var større enn for Kerrs Pink, endå tørremneprosenten var eit par einingar lågare. Knollane var i største laget til matbruk.

I lokale forsøk (5 a) gav Kong Georg større knollavling enn Kerrs Pink, og både større knoll- og tørremneavling enn Eva. Tørrøte på knollane om lag

som Jøssing, men Kong Georg hadde meir av knollar som måtte kasserast ved opptakinga. Riset på Kong Georg blir lett øydelagt av tørrøte.

Mandel er ein gammal landsort med uvanleg lange, litt flate, slette og gjerne krokute knollar. Kjøtet er gult, knollfargen som regel kvit.

Vi hadde Mandel med berre i nokre få (7) forsøk i fjellbygder, og der gav han mindre avling enn nokon annan sort som var prøvd på same tid. Knollane var altfor små (tabell 7).

Mandel har særskild god matkvalitet, held seg godt ved lagring og gror seint om våren. Men sorten er uvanleg veik mot tørrøte, ikkje kreftimmun og lett mottakeleg for virus Y.

Maritta er ein heller ny tysk sein fabrikkpotetsort som var med i forsøka på Voll i 2 år, men vart teken ut, særleg for di han gav for lita avling. Sorten greidde seg betre i dei få lokale forsøka han var med, men kunne ikkje tevle med beste fabrikkpotetsortane der heller.

Mira er ein ny austtysk sort som vi òg har hatt med berre i 2 år på Voll. Knollane er rundovale med heller djupe grohol. Kjøtfargen er lysegul.

Matkvaliteten er lite granska her, men det er likt til at Mira er ein brukande matpotetsort. Særskild mørkfarging etter koking (tabell 11).

Både i forsøka på Voll og i lokale forsøk i 1963 gav Mira større knoll- og tørremneavling enn nokon annan sort. Og Mira har gjeve større avling enn andre sortar i heile landet frå Nordland og sørover.

Mira er sterk mot tørrøte på riset, og visstnok bra mot tørrøte på knollane med. Vi har ikkje hatt nemnande tørrøte her sidan Mira kom med i forsøka.

Parnassia, gammal tysk sort, no den mest dyrka fabrikkpotetsort i landet. Rundovale knollar med medels djupe grohol og djupt navlefeste. Kvitt kjøt.

På forsøkgarden gav sorten om lag like stor avling som Kerrs Pink. Lite skadd av tørrøte. Særskild storknolla. I lokale forsøk gav Parnassia større tørremneavling enn Kerrs Pink og Jøssing, men kunne ikkje tevle med *Urtica* (og Mira).

Vi har ikkje lagt mykje arbeid på å granske matkvaliteten, men reknar at Parnassia av mange grunnar høver dårleg til matbruk.

Høgt tørremneinnhald og heller store stivekorn gjer sitt til at sorten høver godt til fabrikkpotet. Det har vore særskild god kvalitet på dei statskontrollerte setjepotetene i seinare år, og sorten er lett å halde frisk.

Pimpernel, nederlandsk sort, utsend i 1953. Knollane har kraftig raud let og kjøtet er reint gult. Knollane er særskild velforma, ovale, med heller grunne grohol. Pimpernel er sein, og startar groinga seint om våren.

Ved prøvekokinga på Voll var Pimpernel mjølen og tørr, og hadde lett for å koke sund. Betre karakter for smak enn nokon annan sort, og det var lite mørkfarging etter kokinga. I dei lokale forsøka òg fekk Pimpernel betre karakter for smak enn hine sortane. Det kan vere grunn til å ta oppatt at matkvaliteten var særskild god alle 3 sesongane kvaliteten vart granska på Voll, såleis også etter den kalde og våte sommaren 1962.

Pimpernel har vore med i forsøka på Voll i 5 år, og gav om lag like stor avling som Kerrs Pink, litt færre kilogram knollar pr. dekar, men litt meir tørremne.

I lokale forsøk har Pimpernel vore med berre i 3 år, og gav der godt 400 kg knollar pr. dekar mindre enn Kerrs Pink (tabell 4). Likevel var det liten og usikker skilnad i tørremneavling mellom dei 2 sortane. Knollane var lite skadde av tørrøte i dei lokale forsøka, men det var likevel litt tørrøte

på Pimpernel med, særleg i Møre og Romsdal i 1961. På forsøkgarden har vi ikkje hatt tørrøte på knollane på Pimpernel.

I 1961 og 1962 var det berre Kerrs Pink (av dei sortane vi gjev melding om her) som hadde meir skurv enn Pimpernel, i forsøka på Voll, og det var ein god del skurv på Pimpernel i lokale forsøk med. Det er likt til at Pimpernel ikkje er sterk mot skurv, korkje flatskurv eller vorteskurv.

Pimpernel har svært ris, noko som er ein føremon i striden mot ugraset (t. d. kveka), og sidan det snautt blir tale om sprøyting mot tørrøte på Pimpernel hos oss, er det ikkje nemnande ulempe med det svære riset, i alle fall ikkje før opptakinga. Verre er det at Pimpernel har uvanleg lange jordstenglar, så knollane er meir spreidde i rada enn vanleg. Det har vore nemnt at Pimpernel-knollane er så spreidde at dei lett blir skadde av opptakar-skjeret, men vi har ikkje merka noko særleg til det. At sorten er så sein gjer at knollane i alle fall i somme år sit godt fast på jordstenglane, og det kan vere brysamnt ved opptakinga. I slike tilfelle kan det på visse jordtypar vere vanskeleg å ta Pimpernel opp med belteopptakar. Vi har no forsøk i gang der vi freistar finne ut om det kan høve betre med annan radavstand for Pimpernel enn andre sortar.

S x 737, nr. 33, ny nummersort frå professor Lunden, enno ikkje utsend. Knollane er sær s velforma og har uvanleg grunne grohol, så det blir svært lite svinn ved raskaling (tabell 9). Kjøtet er gult.

Ved prøvekokinga var ikkje denne sorten særleg mjølen. Karakteren for smak var ikkje god, og somme hadde notert beisk smak. Det har hendt nokre gonger at vi har fått klager på grunn av beisk smak, frå kundar som har kjøpt denne sorten til matbruk, og eit par gonger har vi då mått ta potetene tilbake og levere ny sort i staden. Det har ikkje hendt med andre sortar. I dei tilfelle det har vore klaga på beisk smak, har knollane vore litt grøne, så det er mogeleg sorten er særleg utolug for lys. Ei anna ulempe er at han byrjar gro svært tidleg.

S x 737, nr. 33 var med i forsøka på Voll alle 7 meldingsåra, og gav her 300 kg knollar pr. dekar meir enn Kerrs Pink. Tørremneprosenten var om lag som for Kerrs Pink. Særleg eitt år var knollane svært små, og småpotetprosenten er litt høg i medeltal for alle åra.

I lokale forsøk har S x 737, nr. 33 vore med i 5 år, og her var det ikkje signifikante skilnader mellom avlinga for denne sorten og avlinga for Kerrs Pink og Ås (tabell 4). I lokale forsøk var det ikkje så lite av sjuke knollar som vart kasserte ved opptakinga, endå det var lite av tørrøte og anna røte i analyseprøvene som kom til Voll (tabell 3). Hos ein vert i Møre og Romsdal var det i 1959 og 1960 uvanleg mykje røte i denne sorten. I 1959 vart såleis 1/3 av avlinga kassert ved opptakinga. Tørrøte er oppgjeven som grunn, endå det var heller lite tørrøteskade i analyseprøva.

Saga er ein halvtidleg sort som professor Lunden sende ut etter siste krigen. Knollane er rundovale med medels djupe grohol. Kjøtfargen lysegul.

Ved prøvekokinga her var ikkje Saga særleg mjølen, og sorten fekk heller dårleg karakter for smak. Det var lite mørkfarging etter kokinga.

I forsøka på Voll gav Saga snautt så stor avling som Kerrs Pink, men avlingsskilnaden var usikker. Tørremneprosenten var som for Kerrs Pink. Saga hadde uvanleg store knollar og sær s lite småpotet. Ikkje så reint liten del av avlinga var for storknolla til sal som matpotet.

I lokale forsøk gav ikkje Saga særleg stor avling, men det var lite både

av røte og av skurv i avlinga. Riset blir lett øydelagt av tørrøte, men knollane er svært motstandsføre. Saga har lite ris, så ugraset har lett for å gro opp. Sorten er uvanleg veik mot TCA. Det har vore vanskeleg å halde Saga nokolunde virusfri.

Sharpes Express er ein halvtidleg britisk sort. Pæreforma knollar med grunne grohol. Gulkvitt let på kjøtet.

Sorten var med på 23 forsøksfelt i fjellbygdene, og gav der litt men ikkje statistisk sikkert større avling enn Kerrs Pink. Det var heller mykje av sjuke knollar som vart kasserte ved opptakinga. Vertane gav ikkje Sharpes Express særleg god karakter for smak.

Sorten er så veik mot tørrøte at han høver ikkje der denne sjuken er lei.

Spatz og *Star* er 2 nye sortar som berre har vore med i forsøka på Voll i 2 år, og som no er tekne ut or forsøka. Star gav reint for lita avling, og baa hadde mykje røte i kjellaren. Ingen av dei høver til matbruk, og Spatz har for lågt tørremneinhald til å høve til fabrikkbruk.

Up to date er ein velkjend gammal britisk sort, med ovale pene knollar.

Sorten var med på lokale felt dei 4 første åra i denne perioden, og gav då om lag like stor tørremneavling som Kerrs Pink. Når *Up to date* vart teken ut or forsøka, og no er svært lite dyrka på desse kantar av landet, er det særleg for di han er reint for veik mot tørrøte. Han er halvsein, og dermed i seinaste laget for bygder som ligg så høgt at tørrøten ikkje er brysam der.

Up to date er ikkje immun mot potetkreft.

Urtica er ein heller ny tysk fabrikkpotetsort. Knollane er kantute og har djupe grohol. Kjøtfargen er kvitt.

Urtica var med i forsøka på Voll i heile perioden, og i dei lokale forsøka i 6 av dei 7 åra. Før Mira kom med, var det ingen annan sort som kunne slå *Urtica* i tørremneavling, korkje på Voll eller i lokale forsøk. I dei lokale forsøka gav *Urtica* godt 70 kg tørremne pr. dekar meir enn *Parnassia*, og skilnaden var signifikant.

På Voll var *Urtica* lite skadd av tørrøte (som *Parnassia*). På lokale felt hadde *Urtica* svært lite av knollar som om hausten vart kasserte for sjukdom, og det var lite røteskade på analyseprøvene.

Det har vore nemnt at *Urtica* er vanskeleg å lagre, men vi har ikkje merka noko til det. I enkle lagringsforsøk på Voll var svinnet for setjepotetene frå sortering om hausten til groingstid om våren snautt 5 %, i medeltal for 4 år, og det er på lag det same som for dei fleste andre sortane.

Urtica er gjennomsmitta med virus S.

Ås, halvsein-sein sort som professor Lunden sende ut i mellomkrigstida. Ovale, noko flate knollar med grunne grohol. Kvitt kjøt.

Ved prøvekokinga var ikkje *Ås* særleg mjølen, og ikkje av dei som hadde best smak. Litt mørkfarging etter koking.

I forsøka på Voll gav *Ås* heller litt større avling enn Kerrs Pink, og avlinga var uvanleg lite skadd av tørrøte. I lokale forsøk gav *Ås* signifikant større knoll- og tørremneavling enn Kerrs Pink, og signifikant større knollavling enn Jøssing, og avlinga var særst frisk, lite skadd av tørrøte og lite skjemd av skurv.

Dei høvelegaste sortane

Kerrs Pink har gjeve tolleg stor avling, og når det gjeld dyrking med tanke på matpotetsal, er det kanskje enno litt tidleg å rå folk til å slutte med denne sorten. Men i lågtliggjande bygder, der han skulle høve best, er tørrrøten gjerne brysam, og det er då ikkje billeg å dyrke ein slik sort.

Pimpernel er ein fin matpotetsort, som er særleg lett å selje, men sorten er så sein at det er viktig å gro setjepotetene godt. Enno er ikkje sorten prøvd så mykje at vi kjenner han godt, men i lågtliggjande bygder med varm jord, og særleg der tørrøten er brysam, skulle det høve betre å dyrke *Pimpernel* enn *Kerrs Pink*.

Det er vel truleg at *C x 737, nr. 579* kan bli ein verdfull sort her. Seinare forsøk får vise det. Sorten er no godkjend for oppøksling i stamsædavlen, så det er von om at han kjem i handelen om nokre år.

I dei bygdene som ligg så høgt at det er liten fare for tørrøte kan det enno høve med *British Queen*. Eva gjev nok større knollavling, særleg der veksevilkåra er aller vanskelegast, men kvaliteten er ikkje god nok. Abundance er lite prøvd her, men det er likt til at denne sorten høver godt.

Ingen av dei sortane som er nemnde her høver særleg godt til kombinert mat- og fôrpotet i flatbygdene. *Ås* og *Kong Georg* høver bra der det er lett å få god matkvalitet hos potetene, *Kong Georg* best der det gjerne er i tørreste laget, og *Ås* der det er bra med råme. Elles skulle *Mira* høve framifrå, dersom det viser seg at matkvaliteten er god nok.

Der veksetida er litt stutt høver *Saga* og *Kong Georg* bra til slikt kombinert bruk, men dei fleste stadene blir gjerne matkvalitet i dårlegaste laget for *Kong Georg*, og *Saga* er sjeldan særleg omtykt mellom dei som har prøvd sorten, visstnok særleg for di knollane er så svære og riset så lite. Tida får vise om *C x 737, nr. 579* blir høveleg her.

Parnassia er ein velkjend og god fabrikkpotet, men *Urtica* gjev større avling. Elles må ein vel rekne med at *Mira* blir ein særst verdfull fabrikkpotet òg.

Samandrag

Meldinga gjeld sortsforsøk med potet i åra 1957—1963. Det er med resultat frå 1 eller 2 forsøksfelt pr. år på Statens forsøksgard Voll, og frå i alt 170 lokale forsøksfelt i det distriktet som høyrer til denne forsøks garden (Trøndelag og det meste av Møre og Romsdal).

Det er gjeve opplysningar om veret på forsøks garden i meldingsåra, og om samsvaret mellom veret og avlinga for potetsortane *Kerrs Pink* og *Ås*.

På forsøks garden var det kvart år eit stort forsøksfelt med 16 sortar, og somme år eit mindre felt. Resultata frå desse forsøka finst i tabell 2. Mellom dei sortane som var med dei fleste meldingsåra er det heller liten avlingskilnad. *Kong Georg* gav signifikant større knoll- og tørremneavling enn *Kerrs Pink*, og *S x 737, nr. 33* større knollavling. Ingen andre skilde seg tydeleg frå *Kerrs Pink* i avlingsmengd.

Mellom sortar som er prøvde berre i få år, skilde *Mira* seg ut ved å gje uvanleg stor avling.

Det var 3 seriar med lokale forsøk. Serie 5 a, som gjeld mat- og fôrpotet sortar, har med resultat frå 92 forsøksfelt. På kvart felt var det med 7 sortar.

Kong Georg, Ås og Bintje gav største, og Pimpernel og Jøssing minste knollavlinga, av dei sortane som var med i mange år. Bintje var så veik mot tørrrøte at sorten vart teken ut or forsøka. C x 737, nr. 579 var med berre siste året (på 10 felt), og gav då signifikant større knollavling enn Kerrs Pink og Pimpernel. Sjå tabellane 3 og 4.

Serie 5 b hadde med mat-, før- og fabrikkpotetsortar, 7 sortar på kvart felt. Vi har brukande resultat frå 47 forsøksfelt, og viser til tabellane 5 og 6. Parnassia og Jøssing gav større tørremneavling enn Kerrs Pink, og Parnassia større enn Jøssing. Urtica og Mira gav større knoll- og tørremneavling enn Parnassia, men Mira var med berre siste året. Dette året kunne ingen av dei andre sortane tevle med Mira i avlingsmengd på eitt einaste av dei 7 felte denne sorten vart prøvd på.

Serie 5 c gjeld forsøk i fjellbygder, eller bygder som ligg så høgt at dei ikkje er nemnande plaga med tørrrøte. Her er det med svært enkle forsøksfelt, felt med berre 4 sortar. Vi har resultat frå 31 forsøksfelt.

I 1962 vart potetåkrane øydelagde av frost i fjellbygdene, og vi har ikkje avlingsresultat frå dette året. Avlingstala i tabell 7 er medeltal for dei andre åra, og såleis for høge til å vise medelavlinga i åra 1957—1963.

Eva gav størst avling og Mandel minst. Sjå tabellane 7 og 8. British Queen gav signifikant større knollavling enn Kerrs Pink, og Abundance større tørremneavling.

Tørremneinnhaldet i potetene var lågare i desse forsøka enn i dei i flatbygden, og særleg lågt for Eva (18,9 %). Mandel hadde reint for lita avling og for små knollar (32 g).

For å få kjennskap til korleis potetsortane høver til matbruk, kontrollerte vi svinnet ved råskaling, og det var gjort prøvekokingar både ved forsøks-garden og hos vertane for dei lokale forsøka.

Tabell 9 viser skalprosent, eller rettare prosent svinn ved råskaling, for 6 potetsortar. Desse skalingsprøvene vart gjorde hausten 1963. Eva hadde over lag stort svinn.

Vertane som hadde lokale forsøk vart bedne om å koke prøver av potetsortane og vurdere matkvaliteten. Tabell 10 viser karakterar for smak og for kor mjølne potetene var. Pimpernel og Kerrs Pink fekk mykje betre karakter for smak enn dei fleste andre sortane som var med i serie 5 a.

I 3 sesongar vart matkvaliteten verdsett for dei fleste potetsortane som var med i forsøk på Voll. Resultata finst i tabell 11. Her er det Pimpernel som har beste karakter for smak. Denne sorten har særst lite mørkfarging etter koking, og han har vore mjølen og tørr. Kerrs Pink, Aquila og Mira fekk òg gode karakterar for mateigenskapar, men her må ein merkje seg at karakterane for Mira er usikre, for di dei berre gjeld 14 prøvekokingar i 2 sesongar.

Eva hadde dårlege mateigenskapar.

Det er til slutt gjeve ein omtale av kvar av dei potetsortane som er med i meldinga, og ei stutt vurdering av kva for sortar som høver best i distriktet.

Det er kanskje enno for tidleg å rå folk frå å dyrke Kerrs Pink, enda så veik denne sorten er mot tørrrøte, men i lågtliggjande bygder med varm jord, og særleg der tørrrøten pla vere brysam, skulle det høve betre å dyrke Pimpernel med tanke på matpotetsal og til eige bruk.

Enno er sorten C x 737, nr. 579 lite prøvd, men det er mogleg dette blir ein verdfull matpotetsort i dette distriktet.

I dei øvste bygdene, der det ikkje er nemnande fare for tørrøte, høver British Queen godt.

Til bruk som kombinert mat- og førpotet i flatbygdene kan det bli tale om Ås og Kong Georg, der det er lett å få god matkvalitet. Her skulle elles Mira vere høveleg, dersom det viser seg at matkvaliteten er god nok.

Der veksetida er litt stutt, kan Saga og Kong Georg høve til slikt kombinert bruk.

Parnassia er ei god fabrikkpotet, men Urtica gjev større avling. Elles må ein vel rekne med at Mira blir sær sverdfull til fabrikkpotet òg.

Summary

The paper deals with results from field trials with varieties of potatoes, carried out during the period of time from 1957 to 1963. Ten field trials were located at the State Experiment Station Voll, the remaining 170 on a number of farms in the Experiment Station's district, the counties Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag and Nord-Trøndelag.

The State Experiment Station Voll is situated near Trondheim, in a latitude of 63° 25' north and about 125 meters above sea level.

In the experimental period the mean temperature was 0,3 ° C under, and the precipitation 8 mm above the long time mean, for the months May—September. The long time mean (1931—1960) of temperature and precipitation, respectively, are 11,3 ° C and 354 mm for May—September.

Kerr's Pink is the most common table potato variety in Norway. In a series of field trials at the Experiment Station the average yield for this variety amounted to approximately 30500 kg. of tubers per hectare. The dry matter percentage was 25,5 and the dry matter yield approximately 7800 kg. per hectare.

King George V gave significantly higher yield, but no variety gave significantly lower yield than Kerr's Pink.

The new variety Mira, only tested the two last years, yielded nearly 6000 kg. of tubers and nearly 1500 kg. of dry matter per hectare more than Kerr's Pink.

The paper deals with three series of local trials on farms in the Experiment Station's district. The series 5 a concerns table and fodder potato varieties. In 91 field trials the variety Kerr's Pink yielded nearly 34000 kg. of tubers and something more than 7100 kg. of dry matter per hectare. The varieties Ås, King George V and Bintje had a significantly higher yield of tubers than Kerr's Pink, and the varieties Jøssing and Pimpernel a significantly lower yield. The variety C x 737, no. 579 was only tested the last year (1963), and yielded nearly 6000 kg. of tubers per hectare more than Kerr's Pink.

In the series 5 b table and fodder varieties and varieties fit for industrial purposes (starch production) were compared in 47 field trials.

Parnassia is at present the most commonly cultivated potato variety for industrial use in Norway. In these trials it outyielded Kerr's Pink and Jøssing, but Parnassia was outyielded by Urtica and Mira, both in yield of tubers and starch or dry matter. Mira ranges highest in dry matter yield of all varieties in the series, but it is tested only in 1963.

Pimpernel had the lowest, and Saga the second lowest yield of tubers.

In the series 5 c we had local trials on farms in mountain valleys, or in districts of high altitude where potato blight is not frequently occurring. The number of varieties in each trial was only 4, and we have results from 31 trials only. In this series Kerr's Pink yielded 30000 kg. of tubers and 6000 kg. of dry matter per hectare, and the dry matter percentage was only 20.1. In the series 5 a and 5 b the dry matter percentage of Kerr's Pink was higher than 21.

Eva had the highest and Mandel the lowest yield of tubers. British Queen had significantly higher yield of tubers, and Abundance significantly higher yield of dry matter than Kerr's Pink.

The loss in weight by machine- and by hand-peeling was controlled for 6 potato varieties (table 9). The loss was extremely high for Eva, and it was high for Kerr's Pink too.

The cooking quality was valued during three seasons (from autumn to spring) at the Experiment Station. The varieties Pimpernel, Kerr's Pink, Aquila and Mira had the best cooking quality, but Mira was valued in two seasons only. Eva had the poorest cooking quality.

We have still no variety, which is a good table potato and tried for many years, to relieve *Kerr's Pink*.

The Dutch variety *Pimpernel*, which belongs to the maturity group late maincrop, requires a long and warm vegetative period to reach maturity, but where the growing conditions are good, Pimpernel can probably replace Kerr's Pink as a good table potato variety. As contradistinguished from Kerr's Pink, Pimpernel has a very good resistance against blight. Pimpernel has been tested for 5 years at the Experiment Station and for 3 years in local trials.

The new Norwegian variety *C x 737, no. 579* is only tested for 3 years at the Experiment Station and for one year in trials on local farms. It may be a valuable table and fodder variety which can replace Kerr's Pink where Pimpernel is too late.

British Queen is recommended for the mountain valley district, where potato blight seldom does any harm.

Some potato growers prefer to grow only one potato variety, though their crops are not wholly used for one single purpose. *As* and *King George V* are fairly well adopted as varieties for combined table and fodder use, where the importance of good quality is not stressed too much. If later tests confirm that *Mira* is fit for use as a table potato, this variety should be very well fit for combined purposes.

Parnassia possesses many qualities required by a variety for industrial use, but *Urtica* is a better yielder. *Mira* has given very large yields of tubers, dry matter and starch, but perhaps it is not yet sufficiently tested to be recommended as a variety for industrial use.

Litteratur som er nemnd

1. FØSS, HAAKON. 1942. Forsøk med poteter 1935—1940. Melding fra Statens forsøksgard Løken 1940, 3—64.
2. LØVØ, P. J. 1960. Forsøk med potetsorter. Forskn. fors. Landbr. 11: 255—276.
3. RØNSEN, KNUT. 1960. Sortsforsøk med poteter i fjellbygdene 1948—58. Forskn. fors. Landbr. 11: 435—454.
4. YATES, F. 1949. Sampling methods for censuses and surveys. London 1949, 137—141.
5. 37e beschrijvende rassenlijst voor landbouwgewassen 1962. Wageningen 1962.

I redaksjonen 16. 7. 1964

FORSØK MED STIGANDE MENGD FULLGJØDSEL B TIL POTET

Increasing Rates of Complex Fertilizer B for Potatoes

Av
JOSTEIN RYSSDAL

INNHALD

	Side
Opplysningar om forsøka	473
Forsøksresultat	474
Diskusjon	476
Samandrag	477
Summary	478
Litteratur	478

Opplysningar om forsøka

Forsøka er utført i perioden 1949—63. Det er i alt hausta 62 felt som er fordelt med 12 i Agder-fylka, 34 i Rogaland, 8 i Hordaland og 8 i Sogn og Fjordane. Forsøksresultata til og med 1954 er publisert tidlegare (3). I årsmeldingane til Jæren forsøksring er elles resultata av 26 enkeltforsøk omtala.

Forsøksplanen har vore:

I	7 lass husdyrgjødsel + 20 kg fullgjødsl B pr. dekar
II	—»— + 40 kg —»—
III	—»— + 60 kg —»—
IV	—»— + 80 kg —»—

Forsøka er lagt ut med fire gjentak og systematisk fordeling. Hausterutene har vore 20 kvm. Både fullgjødsla og husdyrgjødsla er spreidd og harva ned før oppdrilling. Radavstanden har vore 60 cm og avstanden mellom knollane i rada ca. 30 cm.

Setjepotet har vertane halde sjølv, og sortane har vore Kerrs Pink (26), Parnassia (12), Åspotet (6), Jøssing og Standard (3), Marius II og King George V (2) og 140/40, Elsa, Paul Wagner, Prestkvern (1), der tal i klammer viser felttalet.

I 37 forsøk var det teke jordprøver. Følgjande oppstilling viser variasjonen av analysetala med omsyn til jordreaksjonen (pH) og lettløseleg fosfor (Lt) og kalium (Mt):

	pH			Lt			Mt		
	< 5.5	5.5—6.0	> 6.0	< 6.0	6.0—10	> 10	< 12	12—24	> 24
Felttal	7	15	15	12	10	15	7	17	13
Variasjonsområde .	4.6 — 7.0			1.8 — 46			5.8 — 52		

Forsøksresultat

Middel for alle 62 felt

Middeltal for avling og andre eigenskapar er vist i tabell 1. Kostnaden av kvar gjødselporsjon (20 kg fullgjøsel B) svarar til verdet av ca. 30 kg knollar, eller om lag halvparten av minste signifikante avlingsdifferanse. Der ein har funne statistisk sikre gjødslingsutslag, har difor dei brukte gjødselmengdene vore lønsame.

For *knollavling* var det auka opp til største gjødselmengd, medan det for *tørrestoffavlinga* ikkje var utslag over 40 kg fullgjøsel i tillegg til husdyrgjødsla. Auken i tørrestoffavling for denne gjødslinga jamført med lågaste gjødselsteg var 15 kg pr. dekar.

Tabell 1. *Forsøk med stigande mengd fullgjøsel B til potet. Middel av 62 forsøk.*

Ledd	Kg pr. dekar		Prosent tørrstoff	Knollstorleik, gram	Prosent knollar med		
	Knollar	Tørrstoff			Tørråte	Blauåte	Skurv
I	2876	595	20.7	81	5.2	0.2	5.0
II	2984	610	20.4	83	5.6	0.2	5.1
III	3002	607	20.2	85	5.0	0.2	3.8
IV	3049	608	19.9	86	5.2	0.2	5.4
L.S.D.	62	14	0.14	—	—	—	—

Prosent tørrstoff i knollane gjekk jamt ned ved stigande mengder fullgjøsel, frå 20,7 prosent for ledd I til 19,9 prosent for ledd IV. Det har vore ein liten, men jamn auke i *knollstorleiken* opp til 80 kg fullgjøsel B pr. dekar. Åtak av *tørråte*, *blauåte* og *skurv* på knollane vart ikkje nemnande påverka av gjødslingsstyrken.

Gjødselverknaden ved ulike vekstvilkår

Vekstvilråra målt ved *avlingsnivået* verka inn på gjødslingsutfallet ($P < 0,05$). Ved lågaste avlingsnivå (under 500 kg tørrstoff pr. dekar) var det i middel ikkje auke i *knollavling* før etter siste gjødslingsteget. Derimot fekk vi positivt utslag alt etter andre mengda med fullgjøsel i dei to midtre avlingsgruppene og særleg for gruppa 5—600 kg var utslaget tydeleg. Under

Kg tørrstoff pr.
dekar. Avling for
ledd I sett lik 100

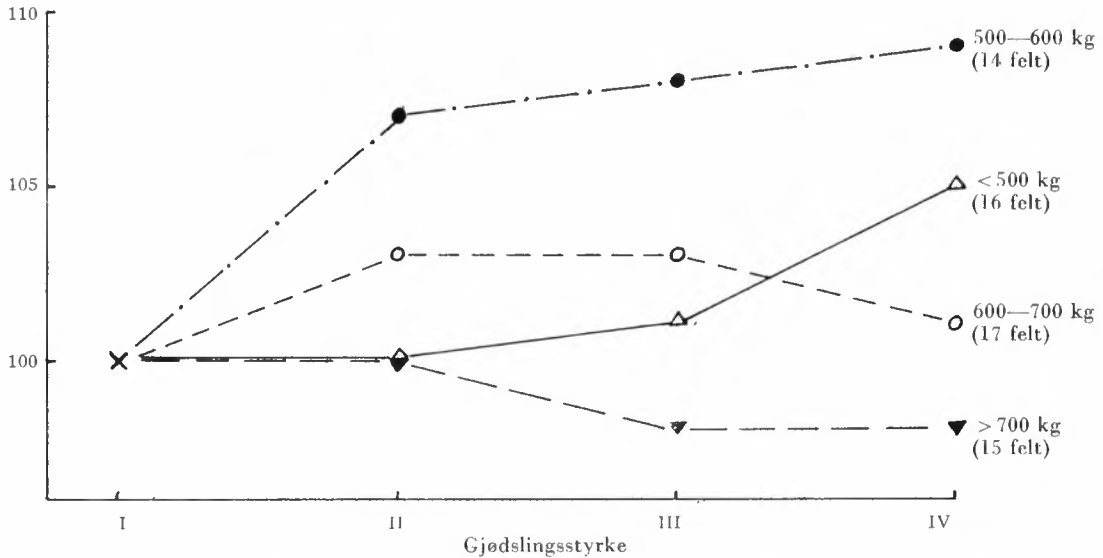


Fig. 1. Forsøk med stigande mengd fullgjødsel B til potet. Gjødselverknaden ved ulike avlingsnivå (kg tørrstoff pr. dekar).

særleg gunstige vilkår (over 700 kg tørrstoff pr. dekar) hadde stigande mengd fullgjødsel inga nemnande effekt på avlinga. Med omsyn til *tørrstoffproduksjonen* var det bare i avlingsgruppe 5—600 kg at stigande mengd fullgjødsel hadde positiv effekt, og då bare ved første gjødslingssteg. Den dårlege gjødselverknaden i lågaste avlingsgruppe heng venteleg saman med mindre gode vekstvilkår som har avgrensa voksteren i desse forsøka. Å døma etter jordanalysane har jorda i middel vore om lag lik i alle avlingsgrupper.

Det var tendens til at poteten hadde større gjødseltrøng i Hordaland og Sogn og Fjordane enn i distrikta lenger sør slik følgjande relative tal viser:

	Felt- tal	Kg tørrstoff pr. dekar		
		Avlinga for ledd I sett lik 100		
		II	III	IV
Hordaland + Sogn og Fj.	16	102	105	106
Rogaland	34	103	101	101
Agder	12	102	102	102

Skilnaden har truleg si årsak i eit lågare avlingsnivå nordover Vestlandet.

Det var utført like mange forsøk på lett sand- og grusjord som på noko tyngre morenejord (31 felt på kvar). Gjødslingsresultatet viste seg å vera det same på begge desse *jordtypane*. Heller ikkje *næringsstilstanden* i jorda målt ved jordreaksjonen og innhaldet av lettlyseleg P og K har hatt på-veiseleg effekt på resultatet av stigande mengd fullgjødsel. Variasjonsområdet for dei ulike analysetala er nemnt tidlegare.

Forsøka er utført i ein periode på 15 år med vekslande *værtilhøve*. Årsvariasjonen i temperatur og nedbør i veksttida har ikkje hatt statistisk sikker innverknad på gjødslingsutfallet jamvel om det var ein tendens til at gjødseltrongen var størst i år med kjøleg vekstsesong. Dette er illustrert nedanfor:

		Felt- tal	Kg tørrstoff pr. dekar Avlinga for ledd I sett lik 100		
			II	III	IV
Mai—juni	Varm	25	102	100	101
	Kjøleg	11	104	105	109
Juli—august	Varm	21	103	102	104
	Kjøleg	13	104	107	110

Avlingsnivået var om lag det same både i varme og kjølege år.

I 1958 og 1959 vart det på Jæren lagt ut 12 forsøk med Kerrs Pink og 11 forsøk med Parnassia. Dyrkingsvilkåra var mykje nær eins for begge både med omsyn til avlingsnivå og næringsinnhald i jorda. Den typiske matpotet-sorten Kerrs Pink synes å ha mindre gjødslingsbehov enn den tørrstoffrikare fabrikk-sorten Parnassia ($P < 0,05$):

		Kg tørrstoff pr. dekar Avlinga for ledd I sett lik 100		
		II	III	V
Kerrs Pink		101	98	95
Parnassia		106	104	102

Ei tilsvarende jamføring for dei andre sortane er ikkje mogleg av di felттаlet er for lite og dyrkingsvilkåra for ulike.

Diskusjon

Gjødslingsresultata som er omtala i denne meldinga samsvarar godt med andre forsøk i distriktet (1, 2). Dei viser at poteten jamt over har ein relativt liten gjødseltrong. Dette treng ikkje tyda på at næringsbehovet er lite, men at poteten har stor evne til å gjera seg nytte av dei naturlege næringsopplaga i jorda. Ligg vilkåra dårleg til rette for denne utnyttinga, eller er næringsinnhaldet i jorda lite, må vi rekna med at behovet stig tilsvarende. Som vi såg var det tendens til at fullgjødsla verka mest positivt i år med kjøleg vekstsesong. Dette kan tyda på at den naturlege frigjerings av nitrogen har vore mindre i desse åra.

Det er først og fremst vekstvilkåra målt ved avlingsnivået som synest vera avgjerande for gjødslingsutfallet (fig. 1). *Stort sett har fullgjødsla gjeve mindre avlingsauke di høgare avlingsnivået har vore.* Det er likevel mange døme på avvik frå denne regelen. Såleis finn vi i lågaste avlingsgruppe fleire forsøk der stigande mengder fullgjødsel ikkje gav avlingsauke. Denne dårlege gjødselverknaden heng truleg saman med særleg ulaglege vokstertilhøve. I nokre av desse forsøka har venteleg veksttida blitt alt for kort på grunn av sein setting, eller at tørråten har teke potetriset unormalt tidleg. På den an-

dre sida finn vi i denne forsøksserien felt med god gjødselverknad sjølv ved høgt avlingsnivå. Desse felta merkte seg ikkje ut korkje med omsyn til jordtype, pH, L- eller M-tal. Det var likevel ein tendens til at kjøleg vekstsesong kan ha vore ei medverkande årsak til det særmerkte gjødslingsutfallet.

Potetsortane reagerer truleg ulikt på gjødslinga. Våre resultat kan tyda på at det er skilnader i så måte, og at matpotetsorten Kerrs Pink har eit mindre behov for lett tilgjengeleg næring enn den tørrstoffrikare fabrikkpotetsorten Parnassia. Dette er spørsmål som forsøks garden har teke opp til granskning.

Gjødslingsstyrken har oftast større innverknad på knollavling enn på tørrstoffproduksjonen. Av den grunn er det mange som meiner at det bør gjødslast noko sterkare til matpotet enn til fôr- og fabrikkpotet. Ser vi bare på avlingsmengda, er dette truleg rett. Men på den andre sida bør vi alltid ha kvaliteten for auga når det gjeld matpotet. Det skulle difor ikkje vera grunn til å skilja mellom desse produksjonane når gjødslingsstyrken til potet skal fastsetjast.

Jamt over lyt vi rekna med at det løner seg å gjødsle potetene relativt svakt på Sør- og Vestlandet, jamvel om gjødseltrongen kan hende er noko sterkare nordover Vestlandet. Som høveleg *normalgjødsling* kan vi tilrå 40—50 kg fullgjødsel B pr. dekar som tilskot til ca. 2,5 tonn med husdyrgjødsel, men ved lågt avlingsnivå vil det venteleg vera lønsamt å gå noko høgare dersom vekstvilkåra elles er gode.

Samandrag

Forsøk med stigande mengd fullgjødsel B er utført i perioden 1949—1963 på Sør- og Vestlandet. I alt er det hausta 62 felt, som er fordelt med 12 i Agder-fylka, 34 i Rogaland, 8 i Hordaland og 8 i Sogn og Fjordane.

Som tilskot til ei grunnngjødsling på 7 lass husdyrgjødsel (ca. 2,5 tonn) pr. dekar vart det gjeve 20—40—60—80 kg fullgjødsel B.

Gjødslingsresultata samsvarar godt med andre forsøk i distriktet. Dei viser oftast at poteten har ein relativt liten gjødseltrong. Vekstvilkåra målt ved avlingsnivået har vore avgjerande for gjødslingsutfallet. *Fullgjødsla har jamt over gjeve mindre utslag di høgare avlingsnivået har vore.* Det er likevel mange døme på avvik frå denne regelen. Ved sær s dårlege vokstertilhøve må vi såleis rekna med liten verknad av gjødsla. På den andre sida er det ikkje uvanleg med god gjødslingseffekt sjølv ved høgt avlingsnivå. Dette kan ha samanheng med kjølegt ver etter som gjødseltrongen synest vera noko større i slike år, men også andre faktorar kan ha verka inn utan at forsøks-tilfanget gjev tydeleg svar på dette. Den typiske matpotetsorten Kerrs Pink ser ut til å ha mindre behov for lett tilgjengeleg næring enn den tørrstoffrikare fabrikksorten Parnassia.

Som høveleg *normalgjødsling* til potet kan vi tilrå 40—50 fullgjødsel B pr. dekar som tilskot til ca. 2,5 tonn med husdyrgjødsel. Men ved lågt avlingsnivå vil det venteleg vera lønsamt å gå noko høgare dersom vekstvilkåra elles er gode. Der avlingane ligg høgt, vil det i dei fleste høve vera lite å vinna ved å gå over 20—30 kg.

Summary

Experiments with increasing rates of a complex fertilizer (Fullgjødsel B, 11,5 % N, 14,5 % K and 5 % P) were carried out at different locations in the southern and western parts of Norway. The climate in these districts is mostly humid. 62 experiments were harvested.

In addition to ca. 25 tons of farm manure per hectare 200—400—600—800 kg of complex fertilizer B were applied. On an average the experimental results indicated a relatively small fertilizer requirement. The growing condition as measured by the crop level seemed, however, to have a pronounced effect: Less fertilizer was needed on fields with high crop level. Many exceptions were found to this general rule. Being exposed to severe growing condition (low crop level) only small response to the fertilizer application might be found. There were on the other hand many experiments where high rates of complex fertilizer B were utilized even on fields with high crop levels.

Factors connected with soil types (light and heavy soils), soil reaction, and content of soluble phosphorus and potassium seemed to have no influence on the experimental results. The typical table potato variety Kerr's Pink had a lower fertilizer requirement compared with Parnassia, a variety with a high content of dry matter. There was a tendency that the potato crop showed a higher response to applied fertilizer in years with a cool growing season.

With moderate manuring (25 tons per hectare) an additional dressing, equivalent to 400—500 kg of complex fertilizer B, is recommended.

Litteratur

1. HØNNINGSTAD, A. 1936. Gjødslingsforsøk til poteter på Jæren. Melding fra Statens forsøksgård Forus, 60—76.
2. RYSSDAL, J. 1963. Gjødslingsforsøk i potet. Forskning og Forsøk i Landbruket 14: 29—50.
3. SELSJORD, I. 1956. Gjødslingsforsøk med poteter. Forskning og forsøk i Landbruket 7: 278—292.