

Forre
Kontoret 11-02 532

FORSKNING OG FORSØK I LANDBRUKET

RESEARCH IN NORWEGIAN AGRICULTURE

BIND 2

1951

UTGITT AV
KONTORET FOR LANDBRUKSFORSKNING
OSLO

O(02)(481)

F77

2

1951

INNHOLD

HAAKON FOSS:	Professor Knut Vik.....	1
Å. ÅKERMAN:	Undersökningar rörande vinterhärdigheten hos svenska lantveten.....	6
AXEL PEDERSEN:	Virkningen af kalksalpeter ved anvendelse til korn	18
OTTO VALLE:	Über die Anbaumöglichkeiten von Winterrübsen in Finnland.....	38
M. ØDELIEN:	Bladprosenten hos timotei og dens betydning for højets förverdi.....	52
P. J. LØVØ:	Vårhvetedyrking i Trøndelag.....	63
M. BJAANES:	Undersøkelser i vårkveiteforedling.....	84
A. P. LUNDEN:	Virussykdommer på potet.....	140
H. J. EIKELAND:	Arbeidsoppgåver i jordbruksforsøka på Vestlandet og Sørlandet.....	157
H. WEXELSEN:	Lokalstammer av norsk rødkløver.....	185
ØTVIND NISSEN:	Nyere metoder for forsøk med et stort antall forsøksledd.....	192
ØTVIND NISSEN:	En plan for faktorielle forsøk med hovedvekten på å bestemme samspillene.....	203
BJARNE LJONES:	Plantetidsforsøk med jordbær 1947—1950 på Ås...	215
L. HAGEN BRUN:	Forsøk med vårkveitesorter 1935—1948 og forsøk med vårkornsorter 1936—1948.....	221
B. OPSAHL:	Forsøk med kalkkvelstoff mot frøugras og som kvelstoffgjødsel i potet.....	263
H. SLØGEDAL:	Beitedyrking i sætertrakter.....	277
TH. ELLE:	Sortforsøk med seksradsbygg på Opplandene.....	323
O. HERNES:	Sortforsøk med havre i Hedmark og Oppland.....	355
H. HAGERUP:	Samanlikning mellom superfosfat og søvittfosfat....	369
P. WESTGAARD:	Forsøk med ulike metoder for maskinmjølkning.....	383

CONTENTS

HAAKON FOSS:	Professor Knut Vik. At his Seventieth Birthday...	1
Å. ÅKERMAN:	Researches upon Winter Hardiness of the Swedish Indigenous Wheat.....	6
AXEL PEDERSEN:	The Effect of Applying Nitrate of Lime to Cereal Crops.....	18
OTTO VALLE:	Über die Anbaumöglichkeiten von Winterrübsen in Finnland	38
M. ØDELIEN:	Variation of Lief Percentage in Timothy as Related to the Nutritive Value of the Hay.....	52
P. J. LØVØ:	The Growing of Spring Wheat in Trøndelag.....	63
M. BJAANES:	Studies in Spring Wheat Breeding.....	84
A. P. LUNDEN:	Potato Virus Diseases	140
H. J. EIKELAND:	Problems Taken up in Agricultural Experiments in Western and Southern Norway	157
H. WEXELSEN:	Local Strains of Norwegian Red Clover.....	185
ØIVIND NISSEN:	Modern Methods for Experiments with a Large Number of Treatments	192
ØIVIND NISSEN:	Designs for Factorial Experiments when the Interactions are of Major Interest.....	203
BJARNE LJONES:	Experiments Carried out at The Agricultural College of Norway Regarding Various Planting Times for Strawberries	215
L. HAGEN BRUN:	Experiments with Spring Wheat Varieties 1935—1948 and Experiments with Spring Grain Varieties 1936—1948.....	221
B. OPSAHL:	Experiments with Calcium Cyanamide as a Simultaneous Weed Killer and Nitrogenous Fertilizer in Potatoes.....	263
H. SLØGEDAL:	Cultivation of Pastures at Mountain Ranches.....	277
TH. ELLE:	Variety Trials with Six-Rowed Barley.....	323
O. HERNES:	Variety Trials with Oats	355
H. HAGERUP:	Comparison Between Superphosphate and Søvit-Phosphate	369
P. WESTGAARD:	Experiments on Different Machine Milking Methods	383

PROFESSOR KNUT VIK

ET RIKT LIVSVERK I LANDBRUKSFORSKNINGENS TJENESTE

Når Knut Vik nå trekker seg tilbake fra sitt embete, har han i 40 år vært knyttet til Norges Landbrukshøgskole, og i 30 år har han vært professor i jordbrukets plantekultur og leder av Landbrukshøgskolens åkervekstforsøk.

Vik stammer fra Rørosbygden Glåmos, der hans forfedrer har vært bønder på sin gard ved Aursundsjøen i generasjoner. Han har fått fjellbondens energi og utholdenhet i arv, og det har også preget hans liv og virke. Etter å ha gjenomgått landbruksskolen på Skjetlein og vært ute i praktisk virksomhet en tid, gikk han i 1907 inn på Landbrukshøgskolen og tok eksamen i jordbruksavdelingen i 1909. Han fortsatte studiene som stipendiat og ble i 1910 ansatt som assistent i plantekultur, hos Bastian Larsen.

Under verdenskrigen 1914—1918 ble det opprettet en forsøksavdeling for kornforsøk og kornbehandling, og Vik ble forsøksleder og bestyrer av denne avdelingen. Han arbeidet her særlig med systemer for tørking og lagring av korn, kvalitetsundersøkelser og bakingsforsøk med norskavlet korn.

Etterat Bastian Larsen var død, i 1919, og hans ettermann som professor, dr. W. Christie, snart trakk seg tilbake, ble Vik i 1921 utnevnt til det embetet han siden har virket i. Han fyller 70 år den 7. juli 1951, og skal da etter gjeldende regler tre av. Om hans forskertrang og arbeidslyst også vil følge denne regelen, er mer tvilsomt.

Det er ikke bare en lang, men også en mer enn alminnelig intens og fruktbar forsker- og lærergjerning som med dette får sin offisielle avslutning. Kunne en måle verdien av denne innsatsen med et rasjonelt mål, ville den ruve som et av de største bidrag i vår tid til utviklingen av den agronomiske lærebygning og landets planteavl.

Systematisk, strengt vitenskapelig og med åpent blikk for tidens behov har Vik bygd ut sitt grunnleggende fag. Og ved sin egen forskning har han tilført det materiale av den største verdi. Jordbrukets plantekultur er blitt en omfattende og eksakt vitenskapsgrein, bygd på norsk grunn og nøye tilpasset til vårt lands særegne vilkår og muligheter.

Det er ikke spørk å gå opp til eksamen i plantekultur i våre dager. Bare de stencilerte forelesningene utgjør om lag 700 sider. Foruten alle kulturplantene og deres opphav, utbredelse og dyrkning, omfatter pensummet nå ganske utførlige avsnitt om planteproduksjonen og forsyningen i den vide verden, om vekstvilkår og produksjon her heime, om moderne metoder for planteforedling, om forsøksmetodikk med feilberegning, om kvalitetsbedømmelse og anvendelse av produktene — og mange andre ting. Det er ikke mange som kan gjengi til fullkommenhet alt om de spørsmålene de trekker ved det grønne bordet.

Men Vik er en utmerket lærer med et lykkelig grep på den pedagogiske framstilling av faget. Og hans aktive arbeid som forsøksmann og den nære kontakt med det praktiske jordbruk gjør at han kan gi sin undervisning den livsnære og aktuelle formen som vekker studentenes interesse for faget. Hans grundige og omfattende kunnskaper, hans alvor og sunne dømmekraft, og ikke minst hans rommelige og forståelsesfulle sinnelag har gjort ham til en beundret og avholdt lærer. Han forstår å skille det vesentlige fra det uvesentlige, også ved eksamensbordet. Det nytter ikke å komme utenom de store hullene, men de små får passere. Og om en nervøs eksaminand mister tråden, får han gjerne både tid og hjelp til å finne den igjen. Om prøven er streng, så er tilliten til en upartisk dom så mye større. For de om lag 800 landbrukskandidater som er uteksaminert i professor Viks tid står han som den vitende og pålitelige veglederen, som de også seinere i livet ofte søker tilbake til.

For det praktiske jordbruk er Knut Vik først og fremst forsøkslederen og planteforedleren. Og denne siden av hans virksomhet har nok også lagt beslag på brorparten av hans interesse og virkeevne. Grundige teoretiske kunnskaper og evne til vitenskapelig arbeid er her viktige hjelpemidler, men det viktigste for Vik har vært det rent realistiske formålet: å bidra til å fremme plantekulturen og planteproduksjonen i landet. Like fra sin stipendiat- og assistenttid har han lagt fram forsøksmeldinger og avhandlinger som alle er preget av hans grundighet og hans evne til å nytte ut resultatene og til å belyse dem ved hjelp av alle tilgjengelige data.

Allerede i sine første år som forsøksmann begynte han å undersøke virkningen av de klimatiske vekstfaktorer på forsøksresultatene, og var den første til å ta opp denne viktige oppgaven til mer systematisk behandling. I forsøksmeldingene for årene 1909—1913 tar han dette hjelpemidlet i bruk ved behandlingen av resultatene fra forsøkene med de tre hovedgruppene av åkervekster. Og i festskriftet for Bastian Larsen (Norsk forsøksarbeid i jordbruket, 1914) gir han en samlet framstilling av resultatene av disse undersøkelsene. For temperaturens vedkommende innførte han her et nytt begrep i landbrukslitteraturen, varmesummen. En tenker seg da at en legger sammen middeltemperaturene for hvert døgn i en viss periode, eller at en multipliserer antall døgn i perioden med periodens middeltemperatur, det gir samme resultat. Han kunne på grunnlag av sine undersøkelser konstatere at en gammel og lite påaktet oppdagelse (Boussingault's) til en viss grad holdt stikk for våre vårkornarter: at de krever en tilnærmet konstant varmesum for å nå modning. Men han fant også uttrykk for at nedbørmengden påvirker veksttiden og dermed bringer varmesummen til å variere. Betegnelsen varmesum vakte noe motstand til å begynne med, men idag er den alminnelig kjent og brukt.

Da Vik begynte som forsøksmann, var Bastian Larsen framleis den faderlige leder av plantekulturforsøkene — jordkulturforsøkene hadde han gitt over til professor Hasund noen år før. Og Åkervekstforsøkene hadde hele landet til virkeområde — bare Hedmark hadde hatt sin egen forsøksgard i noen år. Foruten forsøkene på Vollebekk hadde Åkervekstforsøkene hvert år et stort antall spredte forsøksfelter utover hele landet. Disse feltene måtte inspiseres, og det falt da også i Viks lodd å ta en tur eller to om sommeren. Det kjennskapet han dermed fikk til natur- og driftsvilkårene i de forskjellige landsdeler har sikkert vært til stor nytte for ham. Etter hvert som det ble opprettet nye forsøksgarder i de forskjellige klimaområder, kunne denne spredte forsøksvirksomheten begrenses til Sør-Østlandet, som da ble Åkervekstforsøkernes spesielle distrikt.

Men samtidig økte kravene til aktualitet og pålitelighet hos det enkelte forsøk. Jordbruket gikk fort framover og fagkunnskapen vokste. Demonstrasjonsformålet var ikke lenger så viktig som før, det trengtes dess mer av sikre og detaljerte resultater og opplysninger. Forsøksmetodikken måtte rasjonaliseres, og det meldte seg et stadig stigende behov for enkle metoder til bedømmelse av sikkerheten eller usikkerheten ved forsøkene. De vanlige statistiske metoder for prøving av observasjonsmateriale var enda ikke tilpasset til bruk i forbindelse med jordbruksforsøk. Vik tok også snart fatt på dette problemet og la i begynnelsen av 20-årene fram en utførlig avhandling om det. Han hadde funnet fram til sin egen metode, og gjorde der nærmere rede for den. Avhandlingen vakte oppmerksomhet og anerkjennelse i vide kretser og ble også utgitt på tysk. Den metoden han utarbeidde og anbefalte er blitt alminnelig brukt, og bærer hans navn.

Det er ikke meningen, og er heller ikke mulig, her å gi en noenlunde utførlig omtale av alle de forsøksoppgaver Vik har behandlet og de resultater han har lagt fram. De omfatter alle grupper av jordbrukets kulturplanter, sorter, kulturmetoder og alt som kan være av betydning for plantekulturen.

En side av saken som stadig krever oppmerksomhet og som legger beslag på en stor del av forsøksarbeidet, er prøvedyrking, bedømmelse og sammenligning av gammelt og nytt, kjent og ukjent plantemateriale. Før Viks tid hadde en i hovedsaken hatt nok med, for det første å samle inn prøver av de sorter og stammer vi hadde i landet og prøvedyrke dem for å kunne plukke ut det beste, og for det andre å kontrollere det som ble innført utenfra. Det neste skrittet ble å holde øye med det nye som kom fram både her heime og ikke minst i våre granneland. Vik har hatt et åpent blikk for de mulighetene som kan by seg fram på dette området og har sørget for å få fatt på det som kunne ha noen utsikt til å bli til nytte her i landet, for å prøve det. Foruten utallige sorter og stammer av våre vanlige kulturplanter har han bl. a. undersøkt sukkerbeten og dens muligheter hos oss. De første forsøk med dyrking av oljevekster i vårt land ble også utført under hans ledelse.

Systematisk planteforedling var ennå ikke blitt tatt i regelmessig bruk, og hva denne kunne utrette for det praktiske jordbruk var lite kjent. Det var nok alt i lang tid utført noe foredlingsarbeid her og der, særlig i England og Frankrike, og fra slutten av det forrige hundreåret satte svenskene i gang sitt store foredlingsinstitutt i Svaløf. Men kjennskapet til arvelovene var ennå mangelfullt og foredlingsmetodene primitive og usikre. Inntil 1910 var det ikke mange forsøksfolk som hadde gitt seg i kast med slike oppgaver. Så vidt en kjenner til har Bastian Larsen aldri prøvd seg på foredlingsarbeid, skjønt han hadde stor interesse for det, rent teoretisk. Men Hønningstad, som var Viks forgjenger som assistent hos Larsen, hadde arbeidd litt med korn og poteter. Det første mer systematiske planteforedlingsarbeid her i landet var tatt opp av forsøksleder Christie på Hjellum omkring 1907, og brakte flere meget gode sorter av bygg og havre, deriblant Maskinbygget som ennå er i bruk.

Med hveten var det ikke gjort noe nevneverdig. Og da vi hadde forholdsvis lite av stedeegne sorter av denne kornarten og interessen for hvetedyrking begynte å ta seg opp, baud det seg her en meget viktig foredlingsoppgave, som Vik ble den første til å ta opp. I forsøksmeldinga for 1918—19 legger han fram resultater av sine undersøkelser over norske vårhveteslag. Disse undersøkelser ble grunnlaget for det vellykte foredlingsarbeidet han siden har utført med denne kornarten. Som de fleste andre på den tiden begynte også han med renlinje-

utvalg i lokalsorter som var med i forsøkene eller undersøkelsene. Det første resultatet av dette var *Ås*-hveten, som han introduserte i forsøksmeldinga for 1925—26. Den hadde da stått som en god nummer en i alle viktigere egenskaper i forsøkene.

I denne første fjerdeparten av hundreåret hadde arvelæren gjennomgått en rivende utvikling. Johannsens rene linjer hadde åpnet vegen for en bedre forståelse av Mendels spaltninglover og deres vidt favnende konsekvenser. Forskingen gikk nå fort videre, og planteforedlerne var selv å finne blant pionérene. De lærte å bestemme kulturplantenes arveegenskaper og bedømme mulighetene ved planmessig kryssing. Vik hadde nok fulgt nøye med i denne utviklingen, og han fikk også god bruk for de nye kunnskapene i sitt eget foredlingsarbeid. Melduggen var begynt å bli en slem plage for hveteavlén, og *Ås*-hveten var ikke sterkere mot denne sykdommen enn de andre sortene. Men han hadde tidligere funnet en hvetelinje som særlig utmerket seg ved meget stor resistens mot meldugg uten å være videre verdifull ellers. Denne linjen brukte han så til kryssing med *Ås* og andre sorter, og det lyktes å få overført en betydelig grad av resistens til avkommet. I meldinga for 1935—36 gir han en utførlig redegjørelse for melduggresistens hos hvete og dens nedarving.

Dels direkte og dels indirekte fra disse kryssningene stammer alle de nyere sortene han har sendt ut: *Fram I og II*, *Ås II* og *Snøgg I og II*. *Snøgg*-sortene er noen av de tidligste hvetesortene en kjenner, en egenskap de har arvet fra sin sibiriske stamfar, som ellers led av for mange svakheter til å få noen betydning her. De kan i betydelig grad bidra til å utvide hvetens dyrkningsområde oppover og nordover. De andre sortene, som er tilpasset til det mer alminnelige dyrkningsområdet for hvete, har alle stått sin prøve i omfattende forsøk og har vist seg å representere betydelige framskritt i alle viktigere egenskaper. De har da også avløst de eldre sortene og har erobret storparten av landets hveteareal.

Det er såleis ikke noe stort antall av nye sorter Vik har sendt ut. Men hver enkelt av dem har svart til sin hensikt og fylt sitt rom. Det er ikke antallet det kommer an på, men egenskapene — bare det beste er godt nok. Vik har ikke villet sende ut noe foredlingsresultat før det var så grundig og allsidig prøvd at en kunne være viss på det var det beste en hadde å by jordbruket til sitt bruk — for tiden. Det er tydelig at han bare har betraktet hvert av sine foredlingsresultater som et foreløpig stadium i et kontinuerlig arbeid mot stadig mer fullkomne og mer tidsmessige sorter. Og slik bør jo enhver se på sine resultater, om han vil tjene framskrittets sak i ånd og sannhet.

Det er gjort forsøk på å beregne den merverdi som er tilført vår planteproduksjon ved den innenlandske planteforedling. Men slike beregninger må i alle tilfelle bygge på flere helt skjønsmessige faktorer, og jeg vil ikke komme inn på dette her. Det er iallfall lett å se, at den avlingsøkningen som er oppnådd med å ta bedre sorter i bruk er praktisk talt netto, idet det ikke koster mer å dyrke dem enn ringere sorter. Og etter hvert som jorda bringes opp i bedre kultur og hevd, legges vilkårene til rette for stadig mer riktytende vekster og mer krevende driftsmåter. Derfor er det av avgjørende betydning at planteforedlingen går hand i hand med framskrittene i jordkultur og dyrkningsteknikk. Den sterke økning i hvetedyrkingen i vårt land i den siste mannsalderen ville ikke vært mulig uten dette planmessige arbeidet. Det er også klart at slike resultater bidrar sterkt til å øke vår nasjonale selvtillit og vår tro på mulighetene for videre framgang.

Det er i det hele et uvanlig rikt livsverk Knut Vik kan se tilbake på, et verk som har gitt mer av nærende frukter enn av iøynefallende blomster. Vik har ønsket å arbeide i stillhet med sine oppgaver, han har ikke hatt noen trang til å tre fram på den offentlige arena. Det er bare i forholdsvis få tilfelle han har latt seg bevege til å ta imot tillitshverv. Og bare når han syntes det var nødvendig, har han tatt ordet i tidsskrifter og aviser, men da også alltid med vektige argumenter som kunne sette tingene på plass, og alltid i en klar og ramme-form.

Han er en meget kresen skribent som akter nøye på at ord og uttrykk sier nettopp det de skal. Han behersker også med samme letthet begge målformer. Når han mest har brukt bokmålet, er det vel først og fremst av lojalitet mot sine forgjengere og av rent praktiske omsyn. Egentlig ligger nok landsmålet hans hjerte nærmest. I sine yngre år var han aktivt med i målreisingsarbeidet og i norskdomsarbeidet i det hele, i personlig tilknytning til Garborg-familien. Og i sin bruk av bokmålet har han planmessig fortsatt fornorskinglinjen fra sine forgjengere Hirsch, Ødegaard og Larsen.

For det store flertall er Knut Vik først og fremst vitenskapsmannen, forsøkeren og forsøksmannen. Det ligger nær å tenke seg ham som en ensidig fagmann. De som kjenner ham nærmere vet imidlertid at han har meget allsidige evner og interesser, som han også dyrker i ledige stunder. Det er bare det, at han så sjelden unner seg ledige stunder fra sine studier og sine forsøk. Sikkert har han funnet stor glede i dette arbeidet, og han har også all grunn til å glede seg over de resultater han har nådd. Vi står alle i takknemlighetsskjeld til ham, for vi har alle fått vår del av det overskudd han har kunnet yte.

I 1936 blev Vik innvalgt som medlem av Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo, den matematisk-naturvidenskapelige klasse — samtidig med sin berømte svenske kollega professor Nilsson-Ehle. I begrunnelsen for innvalget er det lagt særlig vekt på verdien av hans undersøkelser over klimafaktorenes innvirkning på forsøksresultatene og på hans arbeid over feilbehandlingen ved markforsøk, som betegnes som banebrytende.

I forbindelse med forsøksvirksomhetens 50-års jubileum ble han i 1939 tildelt Kongens fortjenstmedalje i gull.

Flere av professor Viks arbeider er av generell vitenskapelig art og har vakt oppmerksomhet ut over vårt lands grenser. Vik har også vært et skattet medlem av Nordiske Jordbruksforskeres Forening like fra den ble stiftet. Og våre nærmeste granner har alt for lenge siden gitt uttrykk for sin anerkjennelse og takk overfor ham.

I 1935 ble han utnevnt til ridder av Sveriges Kungl. Nordstjärneorden. I 1936 ble han kalt til medlem av Kungl. Svenska Landtbruks Akademien. Samme år ble han også kalt til æresmedlem av Sveriges Utsädesförening, som er hovedorganisasjonen for planteforedlingsvirksomheten i Sverige.

Haakon Foss.

UNDERSÖKNINGAR RÖRANDE VINTERHÄRDIGHETEN HOS SVENSKA LANTVETEN

Researches upon winter hardiness of the Swedish indigenous wheat.

Av professor Å. ÅKERMAN, Svalöf.

INLEDNING

Det stora problemet för svensk höstveteförädling har ända sedan denna förädling igångsattes i slutet av föregående århundrade varit och är allt fortfarande att försöka åstadkomma sorter, vilka med säker vinterhärdighet förena de bästa västeuropeiska vetenas höga kärnavkastning samt goda stråstyrka, sjukdomsresistens och kärnkvalitet. Särskild vikt har därvid på grund av det i Sverige ofta mycket stränga klimatet måst tillmätas vinterhärdigheten, då fullgod övervintringsförmåga under även ogynnsamma förhållanden är den första och viktigaste förutsättningen för att en sort skall få någon större utbredning. Sorternas övervintring under olika betingelser har därför också i samband med växtförädlingen ägnats stort intresse, och man är numera här i landet rätt väl orienterad om de ärftliga skillnaderna i frosthärdigheten hos flertalet förädlade sorter (jämf. ÅKERMAN 1949 och vissa andra, här citerade arbeten). Av de häröver utförda undersökningarna framgår mycket tydligt, att man först på de allra senaste åren lyckats få fram sorter, vilka med hög avkastningsförmåga förena en under svåra övervintringsförhållanden åtminstone tillfredsställande frosthärdighet. Och ännu finnes icke någon förädlad sort med hög avkastning, som har lika god vinterhärdighet som de i detta hänsende bästa lantvetena. För den svenska höstveteförädlingen framstår det sålunda allt fortfarande såsom en viktig uppgift att försöka åstadkomma ännu härdigare högförädlade sorter. Vid dessa arbeten har man i första hand byggt på dels inhemska lantveten, dels i någon mån på sådana från våra grannländer. I samband härmed ha omfattande undersökningar igångsatts, vilka avsett dels tillvaratagande och konservering av ännu tillgängliga lantsorter av höstvete, dels ett närmare studium av dessas vinterhärdighet. Ur flertalet lantvetepopulationer ha dessutom linjeurval företagits, och har man även fastställt vinterhärdigheten hos de sålunda erhållna linjerna antingen genom prövning i vanliga fältförsök eller genom frysning i köldkammare. I förbigående må också omnämnas, att ifrågakommande linjer jämväl undersökas med hänsyn till deras baktionsförmåga i avsikt att finna lämpliga föräldrasorter med god baktionsduglighet för den allt betydelsefullare kvalitetsförädlingen.

I det följande skall lämnas en kort översikt över de resultat, som hittills framkommit vid den ifrågakommande prövningen av lantvetenas vinterhärdighet.

Några äldre erfarenheter om vinterhärdigheten hos svenska lantveten.

Under 1890-talet, då man på Svalöf bedrev linjeurval ur blandsorter i stor omfattning, insamlades jämte andra sådana sorter ett antal höstvetepopulationer från olika delar av landet, ur vilka en del linjer utvaldes. Några av dessa blandsorter och linjer voro med i försöken den stränga vintern 1900—1901. NILSSON-EHLE (1901) kunde rörande härdigheten hos dessa konstatera, att det uppländska ludna lantvetet, s.k. Sammetsvete uppvisade mycket god vinterhärdighet. Även vissa andra lantveten samt ett vete från Litauen omnämnas som härdiga.

JAKOB ERIKSSON (1902), som också studerade vinterhärdigheten hos ett sortiment på Experimentalfältet i slutet av förra och början av detta århundrade, fann, att våra inhemska lantveten voro härdigare än flertalet andra prövade sorter.

Vid Utsädesföreningens på Ultuna år 1897 inrättade filialstation fortsattes de i Svalöf påbörjade arbetena med urval ur lantveten om än i mindre omfattning. De resulterade i de tre linjerna 0760, 0761 och 0762. Dessa hava lika god eller — åtminstone beträffande 0760 — t. o. m. något bättre härdighet än standardsorten, Svenskt Sammetsvete. De ifrågakvarande linjerna ingå allt fortfarande i sortimenten på Svalöf och vid Ultuna och ha i viss utsträckning använts vid korsningsförädlingen.

Nyare undersökningar av vinterhärdigheten hos svenska lantvetepopulationer.

Då författaren till denna uppsats år 1915 övertog ledningen av höstveteförädlingen på Svalöf, funnos endast några få lantveten eller avkomror ur sådana kvar i försöken. Sedan Utsädesföreningen under första världskriget fått sitt nuvarande filialsystem utbyggt, igångsattes emellertid genom filialföreståndarna en ny insamling av lantvetepopulationer. Det visade sig härvid, att lantveten den gången huvudsakligen funnos kvar i odling i Svealand. Dock erhöles även några sådana från Götaland, nämligen två från Gotland, ett från Öland, ett från Halland, ett från Bohuslän och tre från Västergötland. Av de lantveten, som förr odlades i Skåne och Blekinge fanns däremot ingenting att «rädda».

En monografi över samtliga vid Svalöf och vid Utsädesföreningens filialer prövade lantveten hoppas vi om något år kunna offentliggöra.

Numera avlidne föreståndaren för Utsädesföreningens Värmlandsfilial, agronom GEORG NILSSON, nedlade ett stort arbete på insamling av lantveten i denna filials område. Likaså insamlade prof. R. TORSELL, under den tid han var föreståndare för Ultunafilialen, ett antal sådana från i första hand Uppland, Gästrikland, Hälsingland och Dalarna. Vidare erhöles under 1930-talet en del mellansvenska lantveten vid de under dessa år utförda kvalitetsinventeringarna.

De lantveten, som på detta sätt hopbragts, utsås på Svalöf i allmänhet vart tredje år för att i möjligaste mån «konservera» dem. År 1940 odlades sålunda de förut omnämnda lantvetena från Götaland och Värmland. De voro då sådda med maskin som förökningar. Beståndet, som på hösten var rätt jämnt, ehuru icke fullt invändningsfritt, graderades påföljande vår, varvid en 10-gradig skala användes (10 = 100-procentig övervintring). Siffrorna från graderingarna finnas återgivna i tabell 1. Såsom därav framgår, varierade beståndet för Sammetsvete, som förekom på ett par ställen, endast mellan 6,5 och 7,0, under att de bästa sorterna kommo upp till poängen 9 och 10. För flertalet sorter lig-

Tabell 1. *Vinterhårdighet hos lantveten år 1940.*
Svalöf.

Sort och härkomst	Nr. 1940	Poäng för över- vintring
Sv 35/2123, från Värmland	1104	8,0
Sv 35/2124, » »	1105	6,5
Sv 35/2125, » »	1106	6,0
Sv 35/2126, » »	1107	6,5
Sv 35/2127, » »	1108	7,0
Sv 35/2128, » »	1109	9,0
Sv 35/2129, » »	1110	8,0
Sv 35/2130, » »	1111	7,0
Sv 35/2131, » »	1112	8,0
Sv 35/2132, » »	1113	7,0
Sv 35/2133, » »	1114	7,0
Sv 35/2134, » »	1115	6,0
Sv 35/2135, » »	1116	7,0
Sv 35/2185, » Halland	1117	4,0
Sv 35/2194, » Öland	1118	6,5
Sv 35/2199, » Gotland	1119	6,5
Sv 35/2207, » Västergötland	1120	6,5
Sv 35/2215, » »	1121	8,0
Sv 35/2232, » Bohuslän	1122	10,0
Sv 35/2229, » Gotland	1123	4,5
Sv 35/2230, » Västergötland	1124	7,0
0700, Sv. Sammetsvete	Mätare	6,5—7,0

ger denna dock mellan 6 och 8. Två populationer från Götaland visade avgjort sämre frosthårdighet än Sammetsvete, nämligen den från Halland och en av dem från Gotland. Detta är ju icke ägnat att särskilt förvåna på grund av populationernas sydliga härkomst.

År 1947 gjordes en något mera noggrann undersökning av övervintringen för en del av de lantveten, som erhållits vid kvalitetsinventeringarna (tabell 2).

Tabell 2. *Vinterhårdighet hos lantveten år 1947.*
Svalöf.

Sort och härkomst	Nr. 1947	Över- vintrings- procent
0700 Sv Sammetsvete	2155	71,00
Sv 36/175, tätax. ur «Golden drops» från Västergötland (Linje) ..	2157	64,2
Sv 28/1056, ur lantv. från Halland (Linje)	2158	76,4
Sv 35/2106, » » »	2159	76,5
Sv 39/2416, lantvete från Ovansjö, Gävleborgs län	2160	70,8
Sv 39/2418, » » Kullsveden, Kopparbergs län	2161	75,4
Sv 39/2420, » » Nor, Gävleborgs län	2162	72,8
Sv 39/2421, » » Transhammar, Gävleborgs län	2163	79,0
Sv 39/2422, » » Johannisberg, Västernorrlands län	2164	75,4
Sv 39/2423, » » Bollnäs, Gävleborgs län	2165	76,8
Sv 39/2425, » » Hedemora, Kopparbergs län	2166	82,9
Sv 39/2426, » » Vifdesboda, Västmanlands län	2167	68,8
Sv 39/2427, » » Forsa, Gävleborgs län	2168	79,6
Sv 39/2428, » » Ransäter, Värmlands län	2169	75,6
Gammalt danskt vete	2170	60,3

Som av tabellen framgår, var variationen mellan de olika populationerna ganska liten, och ingen av dem visade sig nämnvärt överlägsen mätaren, det renodlade Svenska Sammetsvetet.

Orsaken till de relativt små skillnaderna i frosthärdighet mellan dessa lantveten, av vilka flertalet härstamma från mellersta Sverige, torde i första hand vara att söka däri, att övervintringsförhållandena inom området få anses vara ganska likartade, vilket medfört, att selektionen i materialet också blivit likartad. En annan sak, som även måste beaktas, är, att dessa olika populationer kunna härstamma från ett från början ganska begränsat ursprungsmaterial.

Vinterhärdigheten hos ur svenska lantveten utvalda nya linjer.

I avsikt att ur de nya lantvetena isolera de bästa typerna har, som förut redan påpekats, under årens lopp ett flertal linjer utvalts ur dem såväl på Svalöf som vid i första hand Ultuna och Värmlandsfilialen. En möjlighet till mera ingående prövning av frosthärdigheten hos dessa erhöles den stränga vinterna 1939—1940. Ett flertal sådana linjer hade då utsåtts på Svalöf i markörförsök (tabell 3), och var den första gången dessa linjer utsattes för en sträng

Tabell 3. *Vinterhärdighet hos linjer ur svenska lantveten år 1940.*

S v a l ö f .

Sort och härkomst	Nr. 1940	Över- vintrings- procent
Sv 40/2106, ur lantv. från Ovensjö, Gävleborgs län	2106	39,8
Sv 40/2107, » » » —»—	2107	54,6
Sv 40/2108, » » » —»—	2108	65,8
Sv 40/2109, » » » —»—	2109	33,3
Sv 40/2110, » » » Kullsveden, Kopparbergs län	2110	45,8
Sv 40/2111, » » » —»—	2111	53,4
Sv 40/2112, » » » —»—	2112	40,9
Sv 40/2113, » » » —»—	2113	48,9
Sv 40/2114, » » » —»—	2114	42,0
Sv 40/2115, » » » Nor, Gävleborgs län	2115	48,0
Sv 40/2116, » » » —»—	2116	38,5
Sv 40/2117, » » » —»—	2117	38,1
Sv 40/2118, » » » —»—	2118	50,0
Sv 40/2119, » » » —»—	2119	33,3
Sv 40/2120, » » » —»—	2120	27,8
Sv 40/2121, » » » Transhammar, Gävleborgs län	2121	30,4
Sv 40/2122, » » » —»—	2122	43,5
Sv 40/2123, » » » —»—	2123	53,6
Sv 40/2124, » » » Johannisberg, Västernorrmlän	2124	41,5
Sv 40/2125, » » » Bollnäs, Gävleborgs län	2125	34,9
Sv 40/2126, » » » —»—	2126	43,7
Sv 40/2127, » » » —»—	2127	0,0
Sv 40/2128, » » » Kyrkby, Kopparbergs län	2128	20,5
Sv 40/2129, » » » —»—	2129	22,0
Sv 40/2130, » » » Hedemora, Kopparbergs län	2130	44,9
Sv 40/2131, » » » —»—	2131	45,5
Sv 40/2132, » » » Vifdesboda, Västmanlän	2132	51,7
Sv 40/2133, » » » Forsa, Gävleborgs län	2133	54,1
Sv 40/2134, » » » —»—	2134	50,7
Sv 40/2135, » » » —»—	2135	62,3

Sort och härkomst	Nr.	Över- vintrings- procent
Sv 40/2136, ur lantv. från Forsa, Gävleborgs län	2136	53,8
Sv 40/2137, » » » —»—	2137	55,8
Sv 40/2138, » » » —»—	2138	55,8
Sv 40/2139, » » » —»—	2139	47,8
Sv 40/2140, » » » Ransäter, Värmlands län	2140	66,1
Sv 40/2141, » » » —»—	2141	55,4
Sv 40/2142, » » » Persnäs, Kobbarebergs län	2142	45,8
Sv 40/2143, » » » —»—	2143	31,8
Sv 40/2144, » » » —»—	2144	38,0
Sv 40/2145, Vrm 33/115, ur finskt lantvete	2145	55,0
Sv 40/2146, » 33/117, —»—	2146	65,9
Sv 40/2147, » 33/118, —»—	2147	69,1
0760, ur lantv. från Värmland	2149	80,0
Ur 0761, ur lantv. från Värmland (sannolikt spontan korsning) ..	2150	57,0
» » » » —»— ..	2151	57,3
Sv 28/1056, ur Hallandsvete	2152	60,7
Sv 35/2106, » »	2153	63,6
Sv 37/2127, » lantv. från Värmland	2154	71,3
Sv 37/2156, » » »	2155	59,4
Sv 37/2166, » » »	2156	59,2
Sv 37/2180, » » »	2157	69,1
Sv 37/2181, » » »	2158	47,6
Sv 37/2190, » » »	2159	61,5
Sv 37/2209, » » »	2160	74,2
Vrm 36/102, » » » Angersby	2161	75,5
Vrm 36/103, » » »	2162	69,6
Vrm 36/110, » » » Överud	2164	74,3
0700, Svenskt Sammetsvete (medeltal)	2163	75,0
Gammalt danskt vete (lantvete)	2165	47,2

vinter (jämf. ÅKERMAN 1942). Som framgår av tabellen, förekom här en betydande variation med hänsyn till övervintringsprocenten, d.v.s. procenttalet på våren överlevande av på hösten förefintliga plantor. Att det i något enstaka fall förekommer så låga övervintringsprocenter som mellan 0 och 30 kan mycket väl bero på inblandning eller inkorsning utav någon sydsvensk sort med dålig frosthårdighet. Att döma av axtyp och strållängd förekommo nämligen sådana inblandningar resp. inkorsningar i vissa lantvetepopulationer. Ett förhållande av betydligt större intresse är emellertid, att det bland alla dessa linjer knappast tycks finnas någon, som är avgjort överlägsen Sammetsvetet i hårdighet. En av de allra bästa var den förut omnämnda, på Ultuna av d:r A. ELOFSON ur lantvete från Värmland utvalda linjen 0760, men icke heller denna hade denna gång övervintrat avsevärt bättre än Sammetsvetet.

Till ungefär samma resultat kommer man genom att studera graderingar av övervintringen, utförda på Ultuna 1940. Även här var detta år ett större sortiment av lantvetelinjer utsatt, till stor del bestående av äldre linjer, som tidigare selektionerats med hänsyn till vinterhårdighet. Av siffrorna i tabell 4 att döma finnes knappast någon linje, icke ens bland dem från Västernorrlands-filialen (betecknade med Å), med bättre frosthårdighet än Sammetsvete.

Icke heller i detta material har det sålunda varit möjligt påvisa några mera påtagliga framsteg i frosthårdighet vid urval ur svenska lantveten.

Tabell 4.

Vinterhårdighet hos linjer ur lantveten.

Ultunafilialen 1940.

	Bestånd våren 1940
Vrm 33/115, ur finskt lantvete	5,5
Vrm 33/117, » » »	7,5
Vrm 33/118, » » »	7,0
Vrm 33/213, » Björnövete	6,0
0871 b, Glutenvete	5,5
Sv 37/2127, ur lantv. från Värmland	6,0
Sv 37/2156, » » » »	6,5
Sv 37/2166, » » » »	6,5
Sv 37/2180, » » » »	6,5
Sv 37/2190, » » » »	6,5
Sv 37/2196, » » » »	5,5
Sv 37/2201, » » » »	6,5
Sv 37/2209, » » » »	7,0
0700, Sv Sammetsvete	7,0
Ur 0700, ur Sammetsvete	7,0
0871 b, Glutenvete	6,0
0700 b, ur Sammetsvete	6,0
Lantvete fr. Knutby	6,5
» » Ångermanland	7,0
Å 26/87, ur lantv. från Bondsjö	6,0
Å 26/9, » » » Bondsjö	6,5
Å 24/46, » » » Norrbotten	6,0
Å 24/61, » » » Bondsjö	6,0
Lantv. fr. Brunna	6,0
28/1056, ur Hallandsvete	5,5
0700, Sv. Sammetsvete	5,5
0871 b, Glutenvete	6,5
35/2106, ur Hallandsvete	6,0
0760, ur Värmlandsvete	7,0
0761, » »	7,0
Sv 36/175, tätax. ur Golden drops	7,0
Östfinskt lantvete	7,0
Lantvete fr. Jokioinen	6,0
Lantvete fr. Paavola	6,0
Pohjola från Finland	6,0
Sampo från Finland	5,5
0825, Thulevete II	3,0
0700, Sv Sammetsvete	6,5
Hopea från Finland	6,0
0871, Glutenvete	3,0
0841, Sveavete II	7,0
0700, Sv Sammetsvete	7,0
U 35/81, ur lantv. fr. Elvesta	7,0
U 35/85, » » » Elvesta	7,5
U 35/96, » » » Ultuna	7,0
U 35/120, » » » Elvesta	7,0
U 35/126, » » » Ultuna	7,5
U 35/132, » » » Ultuna	7,0

Prövning av frosthårdigheten hos lantveten genom artificiell frysnings.

Genom de omfattande undersökningar, som utförts rörande orsakerna till vinterskador på höstveten, har klarlagts, att dessa i första hand äro försakade av abnormt låg temperatur och sålunda äro rena frostskaador (ÅKERMAN och LINDBERG 1927; ÅKERMAN 1949). Till samma uppfattning har man kommit vid undersökningar i U.S.A. och Canada (litteratur se ÅKERMAN 1949). Det låg naturligtvis i anslutning härtill nära till hands att pröva möjligheten för

Tabell 5. Frysningsförsök med lantvetelinjer vintern 1947—48.

Svalöf.

Nr. 1948	Sort och härkomst	Poäng för frosthårdighet		
		2 februari —18°C—20°C	6 mars —15°C—17°C	Medel- tal
133	Sv 37/2127, ur lantvete fr. Värmland	2,5	3,2	2,9
134	Sv 37/2166, » » » »	3,1	2,7	2,9
135	Sv 37/2181, » » » »	1,6	2,1	1,9
136	Sv 37/2209, » » » »	1,4	1,9	1,7
137	Vrm 36/102, » » » »	2,1	2,7	2,4
138	U 0871, Glutenvete	1,9	2,1	2,0
139	0700, Svenskt Sammetsvete	2,7	2,9	2,8
140	W:s Eroicavete	1,0	1,5	1,3
141	Vrm 36/103, ur lantvete fr. Värmland	3,5	2,7	3,1
142	Sv 35/2099, » » » Värmland	3,5	2,9	3,2
143	Å 26/90, » » » Bondsjö	1,9	2,4	2,2
144	Å 24/46, » » » Norrbotten	1,7	2,4	2,1
145	Å 24/61, » » » Bondsjö	1,2	2,2	1,7
172	Sv 40/2108, » » » Ovensjö	1,5	2,7	2,1
173	Sv 40/2111, » » » Kullsveden	1,7	2,7	2,2
174	Sv 40/2118, » » » Nor	1,7	2,7	2,2
175	Sv 40/2122, » » » Transhammar	1,4	2,5	2,0
176	Sv 40/2131, » » » Hedemora	2,3	2,8	2,6
177	U 0871, Glutenvete	2,1	2,7	2,4
178	0700, Svenskt Sammetsvete	2,2	2,5	2,4
179	W:s Eroicavete	1,0	1,4	1,2
180	Sv 40/2133, ur lantvete fr. Forsa	2,1	2,8	2,5
181	Sv 40/2135, » » » Forsa	2,0	2,7	2,4
182	Sv 40/2136, » » » Forsa	1,5	2,2	1,9
183	Sv 40/2141, » » » Forsa	2,5	3,1	2,8
184	Sv 28/1056, » » » Halland	1,3	2,8	2,1
185	Sv 35/2106, » » » Halland	1,3	1,9	1,6
214	U 35/81, » » » Elvesta	2,3	3,2	2,8
215	U 35/96, » » » Ultuna	1,6	2,4	2,0
216	U 35/120, » » » Elvesta	2,4	3,4	2,9
217	U 35/126, » » » Ultuna	2,0	3,0	2,5
218	Vrm 39/440, » » » Görnsbyn	1,6	2,8	2,2
219	Vrm 39/443, » » » Gunnarsbyn	2,7	3,2	3,0
220	Vrm 39/445, » » » »	1,8	2,8	2,3
221	Vrm 39/449, » » » »	3,2	4,1	3,7
222	Vrm 38/310, » » » Östensbyn	2,2	3,0	2,6
223	U 0871, Glutenvete	2,1	2,7	2,4
224	0700, Svenskt Sammetsvete	2,1	2,9	2,5
225	W:s Eroicavete	1,0	1,2	1,1
226	Vrm 41/426, ur finskt lantvete	4,3	3,7	4,0
227	Olympiavete från Jokioinen	2,3	3,3	2,8
228	W:s Virtusvete	1,9	2,5	2,2

frosthärdighetsbedömning genom artificiell frysning i köldkammare. Som jag redan 1927 kunde visa, giva sådana frysningsförsök, om de utföras på lämpligt sätt, synnerligen vägledande resultat för bedömning av olika sorters frosthärdighet, väl överensstämmande med dem, som erhållas vid fältobservationer. Till liknande resultat ha åtskilliga andra forskare kommit (litteratur se ÅKERMAN 1949), och frysningsförsök för fastställande av frosthärdighet utföras numera rent rutinmässigt vid åtskilliga växtförädlingsinstitutioner, särskilt i Nord-Amerika.

Sedan urval bland lantvetelinjerna under en del år företagits med hänsyn till förutom vinterhärdighet sådana egenskaper som rostresistens, stråstyrka och kärnkvalitet ha de återstående värdefullaste linjerna intagits i särskilda jämförande försök vid Svalöf samt vid Ultuna- och Värmlandsfilialerna. I samband härmed förekommer prövning av linjerna i frysningsförsök. Vintern 1947—48 utfördes den första serien dylika försök. Resultaten återgivas i korthet i tabell 5. Vid denna gradering har använts en 5-gradig skala, där 5 betyder, att vetet varit fullkomligt oskadat och 1, att samtliga plantor dödats.

De första frysningarna företogs i februari vid -18° och -20° C och den sista i mars vid -15° och -17° C. Som synes framträda här vissa skillnader i frosthärdighet mellan olika sorter. Sålunda visar sig den för södra Sverige uppdragna sorten Erocavete betydligt underlägsen flertalet lantveten. Skillnaden mellan dessa senare och Sammetsvetet är däremot icke särskilt påfallande, om man undantager några av linjerna ur värmländska lantveten med en medelpoäng på 3,0 och däröver samt sorten Vrm 41/426 ur ett finsk lantvete med medelpoängen 4,0.

Tabell 6. *Övervintring av olika höstvetesorter i försöken på Svalöf vintrarna 1940 och 1947.*

Sort	Övervintring i %		Härkomst
	1940	1947	
Strubes Squarehead	1,8	1,4	Svalöf
Extra — Squarehead	4,9	6,3	»
0415, Solvete I	11,6	27,1	»
0902 b, » II	25,1	56,6	»
0902 c, » III	22,0	46,1	»
01121, » IV	21,4	31,2	»
0502, Grenadier	6,0	3,4	»
0318, Kotte	9,4	0,0	»
0806, Pansar III	11,5	7,0	»
0986, d, Kron	13,5	14,2	»
0987, Stål	8,3	31,5	»
Standard II	19,2	30,3	Weibullsholm
Åring II	29,5	48,0	»
Eroica	—	66,0	»
Skandia III	—	41,3	Svalöf
01092, ur Skandia,	—	43,8	»
01142 a, Gyllen II	27,8	36,3	»
01144, ur Gyllen II	36,3	56,4	Svalöf. Ny elit!
Vg 01312, ur Ankar I \times 01200	53,5	73,4	Svalöf
0406, Bore I	29,6	44,9	»
Virtus	—	65,3	Weibullsholm
Ergo	42,2	58,3	»

Sort	Övervintring i %		Härkomst
	1940	1947	
01420 a, ur Skandia × Sv 36/175	—	63,1	Svalöf
Vrm 01132 b, Pärlvete	45,9	51,0	»
Vrm 01134, Pärlvete II	—	71,2	»
U 0871 d ₂ , Glutenvete	57,5	63,5	»
0825, Thule II	32,1	55,2	»
0844, Thule III	68,4	72,1	»
0841, Svea II	65,5	75,9	»
0700, Sv. Sammetsvete	71,1	71,0	»
0760, ur lantv. från Värmland	80,1	75,6	»
Sv 28/1056, ut Hallandsvete	60,7	76,4	»
Sv 35/2106, ur Hallandsvete	63,6	76,5	»
Sv 36/175, ur Västgötavete	—	64,2	»
Tystofte Smaahvede II	9,9	—	Danmark
Alshvede	18,6	22,7	»
Pajbjerg 32, Kongehvede	7,1	0,2	»
Trifolium 14	6,4	0,0	»
Trifolium record	7,2	0,0	»
Engerhvede	72,3	81,5	Norge
Ostfinskt lantvete	67,1	76,1	Finland
Lantvete från Jokioinen	62,0	72,1	»
Lantvete från Paavola	69,3	64,3	»
Pohjola	72,6	63,8	Finland (från prof. Pesola)
Sampo	56,1	56,3	—»—
Hopea	72,7	—	—»—
Varma	66,7	63,8	—»—
R 023	70,4	61,6	—»—
Sangastevete	57,5	83,3	Estland
Kuusiku	72,0	84,6	»
Luunja	72,2	—	»
Heils Dickkopf	0,0	—	Tyskland
Lembkes Obotriten	25,2	44,1	»
Rimpaus früh. Bastard	9,9	13,9	»
Pflugs Balticum	5,2	—	»
Carstens Dickkopf V	5,1	9,7	»
Langs Braunweizen Tassilo	0,0	1,5	»
Mauerner Dickkopf	0,0	—	»
Ackermanns Bayernkönig	2,1	5,7	»
Criewener 104	43,6	26,3	»
Yeomanwheat II	0,0	0,0	England
Little Tich	1,4	—	»
Redman	0,0	—	»
Warden	0,0	—	»
Victor	0,0	—	»
Squareheads Master	1,4	0,7	»
Little Joss	1,5	0,0	»
Hybr. Hâtif inversable	32,6	14,2	Frankrike
Bon Fermier	1,4	0,0	»
Blé d'Alsace	68,7	38,7	Frankrike (lantsort)
Vilmorin 27	0,0	0,7	Frankrike
Hybr. Jonquois	0,0	—	»
Hâtif de Wattine	0,0	—	»
Hybr. de Bersée	0,0	0,0	»
Chanteclair	0,0	0,0	»
Bon Fermal	0,0	—	»
Vercors	0,0	—	»
Jubilé	0,0	0,0	»
Cinquantenaire	0,0	—	»

Sort	Övervintring i %		Härkomst
	1940	1947	
Wiebes weiss	27,3	15,7	Holland
Marquards tarve	0,0	—	»
Hauters tarve	0,0	—	»
Juliana	7,4	0,0	»
Bielers Edelepp	22,6	25,2	Polen
Oscista triumfans Miculice	48,1	87,7	»
Zlotka	13,9	37,2	»
Litauiskt vete	59,7	55,0	Litauen
»	52,1	80,5	»
v. Tschermaks «Non plus ultra»	21,7	20,1	Österrike
Achleitern Ritzelhofer	25,2	14,3	»
Begr. Marchfelder	19,9	0,8	»
Hohenauer Kolben	13,2	—	»
Kärntner Landweizen	40,4	23,1	»
Böhmiskt växelvete	40,4	23,8	»
», Postelburger	51,2	34,8	»
», Selecta	62,6	31,5	»
Hatvaner n:r 153	20,9	4,4	Ungern
Bankuter 118	10,3	3,5	»
» 440	2,7	—	»
» 1201	7,6	7,5	»
» 1205	6,5	1,4	»
Ungerskt lantvete, Hredely	36,1	63,8	»
Grau Balan	27,0	27,7	Rumänien
Odvos 1015	0,0	—	»
Odvos 156	0,0	1,4	»
A 15	16,0	—	»
Zemka	26,5	19,0	»
Ukrainka	48,9	48,9	Ryssland
Kooperatorka	15,0	5,1	»
Moskva B, 3251	37,9	35,8	»
Kanred	67,2	42,7	Nordamerika
Kharkow	58,8	54,9	»
Tenmarq	51,4	39,1	»
Minhardi	83,2	81,6	»
Minturkey	59,6	62,6	»
Super fr. Burbank	57,7	35,2	»
Banner Berkeley	38,1	66,3	»
Michigan bronze	39,2	24,6	»
Michigan amber	59,9	52,4	»
Triticale Taylor	66,7	53,9	Rågvete
Triticale Rimpau	41,4	50,4	»
Atle	0,0	—	Vårvete
Extra Kolben II	9,3	—	»
Diamant II	0,0	—	»
Vinterhavre Ex 109	0,0	—	Vinterhavre
Grey Winter	0,0	—	»

Sammanfattning.

På grund av vinterhärdighetens stora betydelse för höstvetets odlingsvärde i Sverige, har det vid den svenska höstveteförädlingen alltid framstått som synnerligen betydelsefullt att få tillgång till sorter med extremt god frosthärdighet, lämpliga som föräldrasorter vid korsning med mindre härdiga, högavkastande sådana. Härvid har uppmärksamheten varit särskilt inriktad på tillvaratagande

av härdiga linjer ur inhemska lantveten, vilka genom naturligt urval även i andra avseenden få anses anpassade till inom landet rådande odlingsbetingelser. Ett omfattande arbete har av Sveriges Utsädesförening under årens lopp nedlagts på urval av sådana och studium av deras frosthärdighet.

I denna uppsats redogöres för några resultat av dessa arbeten, vilka framkommit vid undersökning av dels naturliga lantvetepopulationerna som sådana, dels linjer ur desamma. Såsom framgår av tabellerna, ha i några fall tydliga skillnader i frosthärdighet mellan olika populationer kunnat påvisas. Sålunda ha ett par sådana från Götaland visat sig betydligt mindre härdiga än mätaren Svenskt Sammetsvete. Några lantveten från Värmland och Bohuslän ha däremot framträtt såsom ännu något härdigare än mätaren. Skillnaden mellan populationerna från Mellan-Sverige har dock i hittills utförda försök visat sig rätt liten. Undersökningar av ur sådana populationer utvalda linjer ha visat större variation, men trots detta tycks det icke finnas särskilt stora utsikter att på denna väg erhålla sorter, som i frosthärdighet äro mera markant överlägsna den gamla standardsorten Sammetsvete.

Till liknande resultat har man kommit vid artificiell frysning av ur lantveten utvalda linjer. I betraktande av att Sammetsvetet redan fyller rätt högt ställda krav i frosthärdighet — det hade den stränga vintern 1946—47 ett någorlunda slutet bestånd även under mycket ogynnsamma förhållanden (ÅKERMAN 1949) — kan man utgå ifrån, att en avsevärt större odlingssäkerhet hos sortmaterialet av höstvete skulle uppnås, om alla sorter hade lika god frosthärdighet som Sammetsvete.

I den händelse det genom fortsatta försök bekräftas, att vissa av de utvalda linjerna verkligen äro härdigare än Sammetsvetet, bör ju med dessa som utgångsmaterial vid korsning en viss ytterligare förbättring av härdigheten kunna påräknas.

Skulle ett avsevärt härdigare utgångsmaterial för de fortsatta arbetena emellertid anses önskvärt för att möjliggöra snabbare och säkrare framsteg vid förädlingen, torde detta knappast stå att uppbringa inom vårt land utan får sökas i länder med ännu strängare klimat. Enligt undersökningar av frosthärdigheten hos de sorter, som ingå i Utsädesföreningens stora sortiment (tabell 6), synas tyvärr sådana härdiga sorter vara sällsynta. I hela sortimentet är det endast det norska Engervetet, tvenne sorter från Estland samt den kända sorten Minhardi från Minnesota, som visat sig något överlägsna Sammetsvetet i frosthärdighet. Möjligen finnes det dock även i Finland och Ryssland höstvetelinjer med ännu bättre frosthärdighet. För den höstveteförädling, som bedrivs i de skandinaviska länderna, vore det av stort intresse med en inventering av lantvetenas frosthärdighet i dessa länder.

Förutom genom införskaffande av ett ännu härdigare korsningsmaterial finnes emellertid också en annan möjlighet att åstadkomma stegrad frosthärdighet, nämligen genom transgressionsförädling, varvid man i första hand bör bygga på korsning mellan härdiga sorter av olika proveniens, hos vilka skillda härdighetsgener kunna förefinnas. Både dessa vägar böra naturligtvis beträddas vid lösande av härdighetsproblemet hos höstvetet.

SUMMARY

Researches upon winter hardiness of the Swedish indigenous wheat.

By Å. ÅKERMAN

For the Swedish winter wheat the hardiness is an extremely important agronomic character. The main problem of the breeding also is to combine the highest potency of this very character with the highest possible yield, quality, strenght of straw, resistance to diseases etc. In this breeding towards a safe overwintering the old indigenous wheats play an important rôle as a source of genes for hardiness.

Already from the very start of the Swedish Seed Association, Svalöf, in 1886 old Swedish indigenous wheats have been used as basic material in the breeding. Unfortunately a purposeful inventory work followed by a careful perpetuation began first in the second decade of the 20th century. Thus, there are very few indigenous strains of South Sweden preserved but in Central Sweden indigenous varieties were obtainable as late as in the nineteen-thirties. Tables 1 and 2 give information about the winter hardiness of the collected material, the old Central Swedish Sammets (Velvet) wheat used as a check. In table 1 the hardiness is given by an index scale (10 = perfect overwintering), in table 2 the percentage of survived plants is used as an indication of the hardiness.

The old Swedish indigenous wheats were mixed populations, often including a very high number of biotypes. The selection from these wheats has given rise to strains of a very high combining ability. The winter hardiness, though hardly improved in comparison with that of the original mixed stocks (tables 3 and 4), has here been combined with often quite a satisfactory yield. These selected strains have also become very valuable components in the cross breeding aiming at greater hardiness. Table 5 completes the information as to hardiness showing the cold resistance estimated by artificial freezing of the selected lines (in the index here used, 5 means complete surviving).

Table 6 is a survey of the winter hardiness of a collection of Swedish and foreign varieties, showing the same hardiness as that of the Swedish indigenous wheat only to be found in the Norwegian variety Enger, the Esthonian Kuusiku and Luunja and the variety Minhardi of Minnesota. The same level of hardiness is also to be expected in some Finnish and Russian stocks.

LITTERATUR

1. ERIKSSON, JACOB. 1902. Lantbruksbotanisk berättelse af år 1902. A. Olika sorters vinterhärdighet. — Lantbruks Akademiens handlingar och tidskrift, 1902, 112—124.
2. NILSSON-EHLE, H. 1901. Sammanställning av höstvetesorternas vinterhärdighet å Svalöfs försöksfält åren 1898—1899 och 1900—1901. — Sveriges Utsädesförenings tidskrift, 11, 154—176.
3. ÅKERMAN, A. 1942. Tre års erfarenheter rörande våra åkerbruksväxters vinterhärdighet. — Sveriges Utsädesförenings tidskrift, 52, 291—305.
4. ÅKERMAN, A. 1949. Fortsatta studier rörande höstvetets vinterhärdighet. — Kungl. Lantbruks Akademiens tidskrift, 90, 157—187.
5. ÅKERMAN, A. & LINDBERG, J. 1927. Studien über den Kältetod und die Kälteresistenz der Pflanzen. — Veröffentl. d. Knut und Alice Wallenberg-Stiftung, 10.

VIRKNING AF KALKSALPETER VED ANVENDELSE TIL KORN

The effect of applying nitrate of lime to cereal crops.

Af Professor AXEL PEDERSEN, København.

Kærneudbyttet af kornafgrøder er produktet af antallet af strå pr. arealenhed, antallet af korn pr. strå og kornvægten, og det merudbytte, vi får ved anvendelse af salpeter til korn må fremkomme ved ændringer i disse tre faktorer. Størrelsen af merudbyttet er godt belyst ved mange års forsøgsresultater, men hvorledes merudbyttet fremkommer ved ændring af stråenes og kærnernes antal og størrelse, har vi kun sparsomme oplysninger om. Det er dette spørgsmål om kornafgrødernes struktur med og uden salpetergødskning, som vi har søgt at få en orientering om. Men det er foreløbig kun et beskedent bidrag til spørgsmålets belysning. I tilknytning til forsøgene er der for at føre lidt kontrol med optaget kvælstof i forhold til tilført, foretaget kvælstofanalyser, således at også kvælstofindholdet og proteinudbyttet er belyst.

Forsøgene er udført på landbohøjskolens forsøgsgård Albertslund i årene 1946 og 1948—50. Det er enkle forsøg med forskellige mængder og udbringningstider for kalksalpeter til hvede, byg og havre. Men udbytteanalysen kræver et betydeligt arbejde, og ved forsøgsarbejdet og resultaternes bearbejdning har i årenes løb afdelingens medhjælpere været virksomme. Disse medhjælpere er navnlig forsøgsleder HJ. MØLLER NIELSEN og landbrugskandidaterne S. ANDERSEN, J. HERMANSEN og SV. NØRGAARD HOLM. De fleste af kvælstofanalyserne er udført af statens planteavlslaboratorium.

Vækstbetingelser og forsøgsmethodik.

Forsøgene er udført på kraftig lermuld i god kultur, og udbytteneiveauet er i de fleste forsøg højt.

Vejrforholdene har været gunstige. Temperaturen har i forsøgsårene været omkring eller lidt over normalen. Nedbørens mængde og fordeling er i tabel 1

Tabel 1. *Nedbør på Albertslund 1948—1950.*

	mm						
	1948	1949	1950		1948	1949	1950
17/4—24/4 ...	—	2	12	12/6—19/6 ...	0	7	22
24/4—1/5 ...	14	8	25	19/6—26/6 ...	3	5	8
1/5—8/5 ...	28	6	8	26/6—3/7 ...	18	0	10
8/5—15/5 ...	0	7	1	3/7—10/7 ...	21	26	8
15/5—22/5 ...	3	12	3	10/7—17/7 ...	32	0	10
22/5—29/5 ...	22	38	16	17/7—24/7 ...	4	7	44
29/5—5/6 ...	13	8	10	24/7—31/7 ...	0	2	25
5/6—12/6 ...	0	3	1				

angivet i ugeperioder for årene 1948—50. Fra 1946 mangler nedbørsmåling på forsøgsgården. Ekstremt tørre perioder har der ikke været tale om, men i maj 1950 var nedbøren ringe, hvilket navnlig i bygforsøgene synes at have sat sig spor i afgrødens struktur. Forøvrigt har nedbørens størrelse været omkring eller over normalen og betinget en god udvikling af afgrøderne.

Forsøgene er anlagt efter rækemetoden med systematisk parcellfordeling. Der er anvendt ca. 200 kg udsæd pr. ha og sået med 10,7 cm rækkeafstand svarende til almindelig såmængde og såmetode i praksis.

De prøvede salpetermængder og udstrøningstider samt de vigtigste data fremgår af følgende oversigt:

År	Art	Sort	Forsøgsled		Dato for såning	Dato for skridning	Dato for høst
			Salpetermængder kg/ha	Udstrøningstider (± 1 dag)			
1946	Hvede	Pajbj. Konge II	0—400—800	8/5			11/8
»	Byg	Svaløf Freja	0—200—400	8/5			
1948	Hvede	Weibulls Eroica	0—300—600	20/4, 10/5, 30/5	22/9	13/6	11—12/8
1949	»	—»—	0—300—600	20/4, 10/5, 30/5	30/9	21/6	
1950	»	—»—	0—300—600	1/4, 20/4, 10/5, 30/5	30/9	17/6	8—9/8
»	Byg	Abed Rigel	0—200—400	20/4, 10/5, 30/5, 20/6	4/4	23/6	29/7—2/8
»	Havre	Svaløf Stål	0—200—400	20/4, 10/5, 30/5, 20/6	8/4	27/6	7—8/8

Salpeter er i alle tilfælde tilført ad een gang og på fastlagte datoer, ikke på bestemte udviklingstrin. 1948 gav tidlig udvikling, 1949 sen udvikling, og forskellen i skridning hos hveden er ca. 8 dage i disse år. De store salpetermængder har i nogle af forsøgene givet lejesæd, men på et sent tidspunkt, således at udbyttet næppe er påvirket væsentlig derved.

Udbytteanalysen har i alle forsøg omfattet bestemmelse af antal strå ved høst, antal kærner pr. aks (top) og kornvægten. Denne er angivet i gram pr. 1 000 korn svarende til milligram pr. korn. Desuden er der i en del forsøg bestemt plantetal kort efter fremspiring, og i de fleste forsøg foretaget en analyse af aksene hos byg og hvede og toppen hos havre, idet antallet af frugtbare og gølge småaks er bestemt, samt hos havre og hvede antallet af kærner pr. småaks.

Vedrørende udbytteanalysens metodik har vi famlet os frem. Prøveudtagning i 1946 og 1948 er sket ved at høste udsnit (1—2 m² parcel). I 1948 blev denne metode sammenlignet med prøveudtagning på skår ved høst, og i de senere forsøg er sidstnævnte metode anvendt. I udsnit blev stråantallet bestemt uafhængig af udbyttet, men ved prøveudtagning på skår er stråantallet beregnet ud fra udbyttet af den udtagne analyseprøve og det samlede parceludbytte. I 1948 blev der kun taget prøver i 2 af 5 fællesparceller, i de øvrige år er der taget prøver af alle fællesparceller.

Antal kærner pr. aks eller top er bestemt på 30—60 aks (toppe) pr. parcel svarende til 100—300 pr. forsøgsled. I 1946, 1948 og 1949 blev der foretaget tælling i de enkelte aks, men i 1950 samlet tærskning af de udtagne aks- og topprøver og derpå tælling af kærnerne. Kornvægten er bestemt både i de ud-

tagne afgrødeprøver og den tærskede kornafgrøde for hver parcel. I prøverne er kornvægten bestemt på kærnetal, der i reglen andrager til adskillige tusinde. I den samlede kornafgrøde er kornvægten bestemt på 2×400 eller 3×400 kærner. De to bestemmelser viser god overensstemmelse, tallene fra analyseprøverne er de sikreste, og det er disse, der er benyttet i det følgende.

Usikkerheden på resultaterne. I forsøgene med stigende salpetermængder er differencerne i udbytte i de fleste tilfælde store og efter de traditionelle vurderingsmåder signifikante. Anderledes stiller det sig ofte med udbytteanalysens resultater. Kornvægten er bestemt med ringe usikkerhed, og det samme gælder i reglen antallet af korn pr. aks eller top. Signifikansgrænserne er for kornvægt i reglen 1,0—1,5 g (på vægten af 1 000 korn) og for korn pr. aks (top) 2—4 korn. Bestemmelsen af stråantallet er vanskeligere at gennemføre tilfredsstillende. Fejlen og dermed grænserne for signifikans varierer meget med omkring 40 strå pr. m² som middel. I 1950 er stråantallet beregnet for hver parcel ud fra kærneudbyttet i den udtagne prøve og kærneudbyttet fra hele parcellen, således at produktet af antal strå, korn pr. aks (top) og kornvægt giver det fundne udbytte, men i de foregående år er stråantallet beregnet på basis af samlet udbytte af kærne og halm i prøven og samlet udbytte for hele parcellen (eller i 1946 i udsnit). Beregnet kærneudbytte afviger her ofte væsentligt fra fundet, og der er navnlig i 1948 en systematisk fejl, således at beregnet udbytte er kendelig større end fundet. En del af denne fejl hidrører fra, at der ved tærskning og rensning af kærnen er gået småkorn, sjældnere fuldt udviklede kærner, over i halm og avner. Men denne systematiske fejl bliver mindre iøjnefaldende ved sammenligning af beregnet og fundet merudbytte.

A. Udbytteanalysens resultater.

Normal bestand. Normal udsæd for korn er ca. 200 kg/ha, og afvigelser herfra på over 20 kg er relativt sjældne. Antallet af spiredygtige korn i udsæden er da med middel kvalitet og kornvægt ca.:

	Udsæd i kg/ha			Antal spiredygtige kærner	
	Ialt	rent, spiredygtigt	Kornvægt	Mill. pr. ha	pr. m ²
Hvede	200	195	40	4,9	490
Byg	200	196	45	4,4	440
Havre	200	193	35	5,5	550

Plantetallet i marken er underkastet en betydelig variation. Under middeldgode spiringsbetingelser giver 100 spiredygtige korn i udsæden 70—80 planter i marken, og tallet går under særlig gunstige forhold op til 90 og derover. Men det gælder plantetallet umiddelbart efter fremspiring. I vintersæd reduceres tallet i reglen en del i løbet af vinteren og undertiden meget, i vårsæd er ændringerne i plantetallet i reglen mindre, men en ikke ubetydelig nedgang fra spiring til høst synes at være almindelig.

Plantetællinger i forsøgene. En bestemmelse af plantetallet ville være et naturligt led i en udbytteanalyse, men i normal plantebestand er en bestem-

Tabel 2. Byg og havre. Forsøg med salpeter udbragt til forskellig tid 1950.

Plantetal efter fremspiring og stråantal ved høst. Plantetallet bestemt d. 3/5.

	Byg			Havre		
	Antal pr. m ²			Antal pr. m ²		
	Planter d. 3/5	Strå v. høst	For- skel	Planter d. 3/5	Strå v. høst	For- skel
Grundgødet	408	414	6	467	419	÷ 48
200 kg salpeter tilført 20/4	397	546	149	495	408	÷ 87
—»— 10/5	383	524	141	483	409	÷ 74
—»— 30/5	380	645	265	472	422	÷ 50
—»— 20/6	383	486	103	463	412	÷ 51
Gennemsnit	390	523	133	476	414	÷ 62

melse ved høst usikker. Almindelig udsædsmængde giver i reglen 40—50 planter pr. løbende m eller i gennemsnit 2—2,5 cm mellem planterne, hvilket ikke tillader en sikker adskillelse i enkeltplanter. På et tidligt udviklingstrin, når fremspiringen er afsluttet, men buskningen endnu ikke begyndt, er bestemmelsen derimod let og sikker. I forsøgene med byg og havre er plantetallet i 1950 bestemt i begyndelsen af maj ved optælling af 2 m række i hver parcel, eller ialt 10 m række pr. forsøgsled. Plantetallet bestemt på denne måde er i tabel 2 sammenlignet med stråantallet ved høst. Tabellen omfatter kun tallene fra forsøg med 200 kg salpeter tilført til forskellig tid. De fundne plantetal er typiske under gunstige spiringsbetingelser og svarer til 85—90 planter for hver 100 spiredygtige korn i udsæden. I byg ligger stråantallet ved høst i grundgødet på linie med plantetallet, men efter tilførsel af salpeter væsentlig højere, i havre er stråantallet væsentligt lavere end plantetallet. Forsøg med 400 kg salpeter har givet tilsvarende resultater, i byg således i gennemsnit 406 planter den 3/5 og 634 strå ved høst, i havre 472 planter den 3/5 og 398 strå ved høst. Byg busker sig villigere og giver oftere flere strå pr. plante end havre, og det mindre plantetal fra starten giver tillige mere rum for buskningen. Men en beregning af antallet af strå pr. plante ud fra plantetallet efter fremspiring bliver usikker da plantetallet ved høst ikke kan regnes at være identisk med plantetallet efter fremspiring.

Normalt merudbytte for salpeter. Det gennemsnitlige merudbytte fra de lokale gødningsforsøg i Danmark, der er udført i stort tal landet over i de sidste årtier, ligger på følgende niveau:

	Merudbytte i hkg/ha for 100 kg salpeter/ha	
	Kærne	Halm
Hvede	2,8	5,0
Byg	2,4	4,0
Havre	2,4	4,0

Udbyttet af grundgødet er i gennemsnit 25—30 hkg kærne/ha. Merudbyttet er opnået i forsøg med i reglen 100—200 kg salpeter pr. ha, men beregnet pr. 100 kg uden hensyn til det aftagende merudbytte pr. enhed ved anvendelse af stigende mængder.

Det gennemsnitlige merudbytte for en længere årrække er ikke ændret væsentligt i årenes løb, men middel for de enkelte år varierer en del, og det har i de år, de i denne beretning omtalte forsøg er udført, ligget relativt højt. Udbyttensiveauet og merudbyttet i vore forsøg ligger dog i de fleste tilfælde over middel i de lokale forsøg i samme år.

a. Forsøg med hvede.

Tabel 3. *Hvede. Forsøg med forskellige salpetermængder udbragt til forskellig tid.*

Udbytte af grundgødet og merudbytte.

Nr.	År	Salpeter tilført dato	Kærne hkg/ha			Halm hkg/ha		
			Grundgødet	Merudbytte		Grundgødet	Merudbytte	
				300 kg	600 kg		300 kg	600 kg
1....	1946	8/5	39,8	7,1 ¹⁾	7,8 ¹⁾	53,0	11,2	18,3
2....	1948	20/4	54,8	12,5	10,3	91,9	17,4	17,0
3....	»	11/5	53,4	15,9	18,0	89,9	9,5	10,7
4....	»	30/5	53,3	8,9	11,9	86,5	2,1	1,5
5....	1949	20/4	39,3	8,6	6,7	63,8	19,9	22,4
6....	»	11/5	41,6	9,2	10,9	70,2	15,7	19,7
7....	»	31/5	40,1	9,1	12,4	65,6	12,3	12,4
8....	1950	1/4	30,3 i	9,7	16,9	40,7 i	19,2	26,8
9....	»	20/4	forsøg m. 300 kg	11,6	19,6	forsøg m. 300 kg	19,6	24,5
10....	»	10/5	27,4 i	13,9	20,9	38,0 i	12,9	14,6
11....	»	30/5	forsøg m. 600 kg	7,3	12,2	forsøg m. 600 kg	3,2	6,1
12....	»	20/4	32,6	7,4	16,0	43,2	13,2	22,6
13....	»	10/5	26,7	12,5	19,4	36,0	11,1	15,5
Gennemsnit ...	.....	.....	39,9	10,3	14,1	61,7	12,9	16,3

1) 400 og 800 kg salpeter pr. ha.

I tabel 3 er der en oversigt over udbyttet af forsøgene angivet ved udbyttet af grundgødet og merudbyttet for tilførsel af salpeter. Forsøg nr. 8—11 i tabellen gælder 2 jævnsides liggende forsøg med forskellige udbringningstider, hvor der er tilført 300 kg salpeter pr. ha i det ene forsøg og 600 kg i det andet, i alle de øvrige forsøg er virkningen af de forskellige salpetermængder belyst i samme forsøg. Udbyttet af grundgødet er i gennemsnit 39,9 hkg kærne pr. ha, merudbyttet i gennemsnit 10,3 hkg kærne for 300 kg salpeter og 14,1 hkg for 600 kg.

I alle forsøg er der foretaget analyser af afgrødens struktur d. v. s. antal strå, antal kærner pr. aks og kornvægt for at belyse virkningen af salpetergødningen. Vi betragter først forsøget i 1946. Det er et enkelt forsøg med 0, 400 og 800 kg salpeter pr. ha og kun een udbringningstid d. 8/5. Resultatet er vist i tabel 4. Grundgødet har givet 39,8 hkg kærne pr. ha, og merudbyttet for 400 kg salpeter er 7,1 hkg kærne, for 800 kg salpeter 7,8 hkg. Udbytteanalysen viser, at merudbyttet er opnået ved forøgelse af antallet af strå og antallet af kærner pr. aks, medens kornvægten er reduceret. Det er forøgelsen af kærnetallet pr. aks, der har bidraget mest til merudbyttet.

I forsøgene 1948—50 er der anvendt 300 og 600 kg salpeter pr. ha. Sammenligning af forskellige salpetermængder er foretaget i 8 forsøg, ialt 3 i 1948, 3 i 1949 og 2 i 1950, idet der er udført jævnsides liggende forsøg med udbringning

Tabel 4. *Hvede. Udbytteanalyse af forsøg 1946. Salpeter tilført d. 8/5. Resultat for grundgødet og ændring ved salpetertilførsel.*

	Kærne		Strå pr. m ²		Korn pr. aks		Kornvægt	
	hkg/ha	relat.	antal	relat.	antal	relat.	g pr. 1 000	relat.
Grundgødet	39,8	100	385	100	36,0	100	31,7	100
400 kg salp.	7,1	118	31	108	4,6	113	÷ 1,9	94
800 kg salp.	7,8	119	43	111	6,0	117	÷ 1,9	94

20/4 i et forsøg, 10/5 i et andet og 30/5 i et tredje (det sidste mangler i 1950). Vi tager her først forsøgene med udbringning 10/5, og resultatet for de enkelte år er vist i tabel 5. Det ses, at udbytniveauet er meget forskelligt i de 3 år, og udbyttet af grundgødet har været proportionalt med antallet af strå pr. m². Der er høstet næsten nøjagtig 1 gram kærne pr. strå i alle 3 år. Merudbyttet for tilførsel af salpeter er i alle år stort, men ændringerne i afgrødens struktur er forskellige. I 1948, hvor antallet af strå i grundgødet er meget stort, fremkommer merudbyttet særlig ved forøgelse af antal kærner pr. aks, hvortil kommer en mindre stigning i kornvægten. I 1949 er stråantallet i grundgødet nærmest middel, og merudbyttet er her opnået ved en betydelig stigning i antallet af strå og antal kærner pr. aks, medens kornvægten er faldet. I 1950 er udbyttet af grundgødet lavt, og det samme gælder stråantallet. Merudbyttet er opnået ved en mindre forøgelse i stråantallet, en væsentlig forøgelse af antallet af kærner pr. aks samt en mindre stigning i kornvægten.

Fælles for de 3 forsøg er, at det er forøgelse i antallet af kærner pr. aks, der har bidraget mest til merudbyttet, men i 1949 og 50 har forøgelsen i stråantallet ydet et bidrag til merudbyttet.

Gennemsnittet af de 3 forsøg i tabel 5 er i tabel 6 sammenlignet ved forholdstal med resultaterne fra forsøgene med udbringning d. 20/4 og 30/5. I gennemsnit er stråantallet efter udbringning d. 10/5 forøget med 6 %, men kærnetallet pr. aks med 22 % for 300 kg salpeter og 31 % for 600 kg. Efter udbringning den 20/4 er billedet imidlertid anderledes. Merudbyttet er her først og

Tabel 5. *Hvede. Udbytteanalyse af forsøg 1948—1950. Salpeter tilført c. 10/5. Resultat for grundgødet og ændring ved salpetertilførsel.*

	hkg kærne/ha	Strå pr. m ²	Korn pr. aks	g pr. 1 000 korn
1948:				
Grundgødet	53,4	540	27,5	38,9
300 kg salp.	15,9	11	8,2	0,7
600 kg salp.	18,0	÷ 42	11,4	3,4
1949:				
Grundgødet	41,6	417	28,4	36,5
300 kg salp.	9,2	41	3,8	÷ 0,9
600 kg salp.	10,9	84	4,7	÷ 3,1
1950:				
Grundgødet	26,7	266	26,1	40,0
300 kg salp.	12,5	27	5,9	1,8
600 kg salp.	19,4	32	9,1	4,2

Tabel 6. *Hvede. Udbytteanalyse af forsøg 1948—1950. Salpeter tilført 20/4 10/5 og 30/5. Relative tal.*

	hkg kærne/ha	Strå pr. m ²	Korn pr. aks	Korn- vægt
Salp. tilført 20/4. 3 forsøg 1948—1950.				
Grundgødet	100	100	100	100
300 kg salp.	123	117	107	99
600 kg salp.	126	128	108	95
Salp. tilført 10/5. 3 forsøg 1948—1950.				
Grundgødet	100	100	100	100
300 kg salp.	131	106	122	101
600 kg salp.	140	106	131	104
Salp. tilført 30/5. 2 forsøg 1948—1949.				
Grundgødet	100	100	100	100
300 kg salp.	120	106	119	99
600 kg salp.	126	99	128	101

fremmest opnået ved en forøgelse i stråantallet. Forøgelsen i kærnetallet pr. aks har bidraget lidt til merudbyttet, medens der er en nedgang i kornvægten. I de 2 forsøg med udbringning d. 30/5 er der ingen eller ringe forøgelse i stråantallet ved tilførsel af salpeter, men en stigning i kærnetallet pr. aks, der er praktisk taget proportional med udbytteforøgelsen. I kornvægten er der ingen sikker ændring ved salpetertilførsel i disse forsøg.

Betydningen af udbringningstiden er i 1950 belyst med større sikkerhed i særlige forsøg, og resultaterne er vist i tabel 7 og figur 1. I tabellen er resultaterne angivet ved forholdstal, i figuren ved de absolutte tal. De fleste læsere får formentlig den bedste oversigt ved betragtning af figuren. Merudbyttet for salpeter er ved alle udbringningstider betydeligt, men det kulminerer ved udbringning d. 10/5 og falder ret stærkt ved at udsætte udbringningen til d. 30/5. Udbytteanalyserne viser, at salpeterets virkning på afgrødens struktur er ændret væsentligt med udbringningstiden, ved udbringning den 1/4 er merudbyttet opnået næsten alene ved forøgelse af stråantallet. Efter 600 kg salpeter er der dog tillige en mindre forøgelse i kærnetallet pr. aks. Ved at udsætte udbringningen aftager virkningen på stråantallet således, at der efter udbringning d. 30/5

Tabel 7. *Hvede. Udbytteanalyse af forsøg med salpeter udbragt til forskellig tid. Angivet ved forholdstal med grundgødet = 100.*

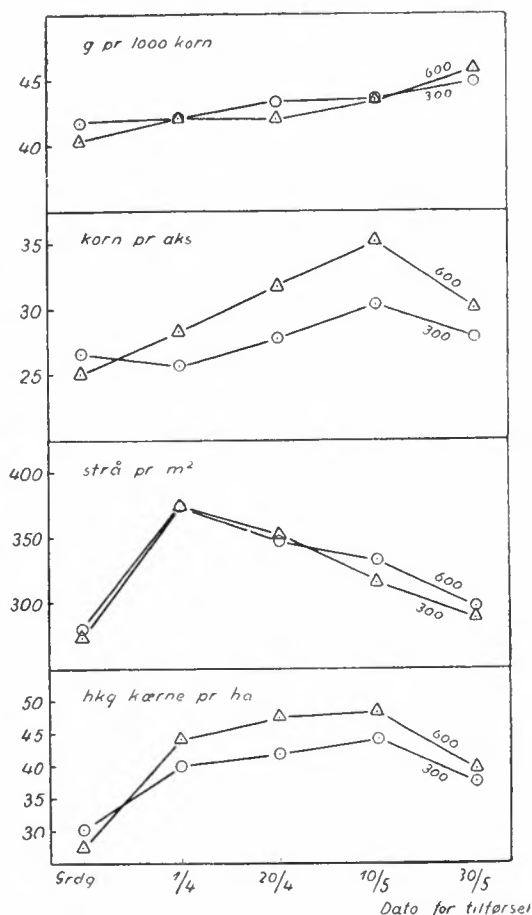
	300 kg salpeter/ha				600 kg salpeter/ha			
	Kærne hkg/ha	Strå pr. m ²	Korn pr. strå	Korn- vægt	Kærne hkg/ha	Strå pr. m ²	Korn pr. strå	Korn- vægt
Grundgødet ...	30,3	280	26,7	41,8	27,4	273	25,1	40,4
» ...	100	100	100	100	100	100	100	100
Salp. tilf. 1/4..	132	134	96	101	162	137	112	104
—»— 20/4..	138	124	104	104	172	129	127	104
—»— 10/5..	146	119	114	104	176	116	140	108
—»— 30/5..	124	106	104	107	145	105	120	113

kun er en ringe stigning. Til gengæld er der opnået en forøgelse i kærnetallet pr. strå. Den kulminerer efter udbringning den 10/5, og den er særlig stor efter 600 kg salpeter. Efter udbringning d. 30/5 er de 3 faktorer i udbytteproduktet: stråantallet, kærnetallet og kornvægten påvirket omtrent lige stærkt efter 300 kg salpeter, men efter 600 kg kærnetallet pr. aks øget mest, og derefter kornvægten.

Kornvægten har i disse som i de foran omtalte forsøg med hvede været relativt lidt påvirket af tilførsel af salpeter. Kun ved den sene udbringning er der i det sidst omtalte forsøg en forøgelse i kornvægten, der bidrager væsentligt til merudbyttet.

Sammenfattende gælder det således, at merudbyttet af kærne ved anvendelse af salpeter til hvede i første række er opnået ved forøgelse af stråantallet og kærnetallet pr. aks. Men i hvilken grad hver af disse 2 faktorer bidrager til merudbyttet afhænger af udbringningstiden. Kornvægten er ændret relativt lidt ved tilførsel af salpeter og efter omstændighederne i positiv eller negativ retning.

Merudbytte af halm. Udbytte af halm er produktet af stråantallet og halmvægten pr. strå. I hvedeforsøgene har merudbyttet, som det ses i tabel 3, i gennemsnit været 12,9 hkg pr. ha for 300 kg salpeter og 16,3 hkg for 600 kg. Maksimalt merudbytte har tidlig udbringning af salpeter givet, og merudbyttet falder med udsættelse af udbringningen. Der er en ikke ringe sammenhæng mellem stråantal og halmudbytte, men tallene viser, at der også er sket en væsentlig forøgelse af halmvægten pr. strå. Tilførsel af salpeter giver i reglen en forlængelse af strået, men tillige en kraftigere udvikling af både strå og blade. Medens maksimalt merudbytte af kærne er opnået ved middeltidlig udbringning ca. 10/5, fås maksimalt halmudbytte efter tidlig udbringning, der sammenhængende hermed giver størst risiko for lejesæd.



Figur 1. Forsøg med hvede i 1950. Kærneudbytte, antal strå pr. m², antal korn pr. aks og kornvægt i grundgødet og ved tilførsel af 300 og 600 kg salpeter/ha udbragt til forskellig tid.

b. Forsøg med byg.

Tabel 8. Byg. Forsøg med forskellige salpetermængder udbragt til forskellig tid.
Udbytte af grundgødet og merudbytte.

Nr.	År	Salpeter tilført dato	Kærne hkg/ha			Halm hkg/ha		
			Grundgødet	Merudbytte		Grundgødet	Merudbytte	
				200 kg	400 kg		200 kg	400 kg
1.....	1946	8/5	37,7	11,4	15,6	40,9	10,9	20,2
2.....	1950	20/4	28,5 i	13,2	16,6	24,2 i	12,4	20,0
			afd. m.			afd. m.		
3.....	»	10/5	200 kg	14,3	17,2	200 kg	13,8	18,6
4.....	»	30/5	33,0 i	9,4	12,4	28,1 i	6,3	10,4
			afd. m.			afd. m.		
5.....	»	20/6	400 kg	4,2	5,4	400 kg	3,1	5,4
6.....	»	10/5	33,4	10,7	12,2	29,0	8,3	13,7
7.....	»	30/5	33,6	9,5	11,5	27,5	6,8	11,8
Gennemsnit			33,2	10,4	13,0	29,9	8,8	14,3

Udbyttet af bygforsøgene fremgår af tabel 8. I 1946 blev der gennemført et forsøg med stigende mængder salpeter, der blev udbragt den 8/5. I 1950 havde bygforsøgene samme omfang som hvedeforsøgene. De prøvede salpetermængder er 0, 200 og 400 kg pr. ha og udbringningstiderne d. 20/4, 10/5, 30/5 og 20/6 (± 1 dag). Der er 2 forsøg med sammenligning af forskellige mængder, udbragt den 10/5 i det ene forsøg og den 30/5 i det andet, og 2 forsøg med forskellige udbringningstider hvor der er tilført 200 kg salpeter i det ene forsøg og 400 kg i det andet. Der er stort merudbytte for tilførsel af salpeter i alle forsøgene. I gennemsnit har 200 kg salpeter givet 10,4 hkg kærne pr. ha og 400 kg salpeter 13,0 hkg kærne pr. ha.

Tabel 9. Byg. Forsøg med forskellige salpetermængder 1946 og 1950. Salpeter tilført d. 8/5, 10/5 og 30/5.

Resultat for grundgødet og ændringer ved tilførsel af salpeter.

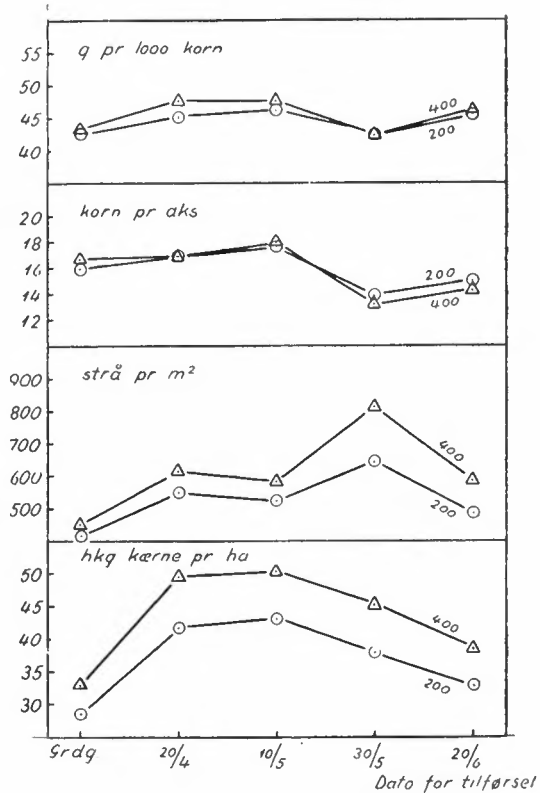
	Kærneudbytte		Strå pr. m ²		Korn pr. strå		Kornvægt	
	hkg/ha	relat.	antal	relat.	antal	relat.	g	relat.
1946. Salpeter tilført 8/5.								
Grundgødet	37,7	100	839	100	14,9	100	34,9	100
200 kg salp. ...	11,4	130	91	111	1,7	111	2,0	106
400 kg salp. ...	15,6	141	127	115	1,8	112	2,4	107
1950. Salpeter tilført 10/5.								
Grundgødet	33,4	100	487	100	16,0	100	43,1	100
200 kg salp. ...	10,7	132	61	113	1,8	111	2,0	105
400 kg salp. ...	12,2	137	72	115	2,2	114	1,9	104
1950. Salpeter tilført 30/5.								
Grundgødet	33,6	100	477	100	16,9	100	43,5	100
200 kg salp. ...	9,5	128	249	152	÷ 2,5	85	÷ 2,1	95
400 kg salp. ...	11,5	134	349	173	÷ 1,0	94	÷ 4,8	89

Resultatet af de 3 forsøg med stigende mængder salpeter fremgår af tabel 9. I 1946 er stråantallet i grundgødet meget stort, men tilførsel af salpeter har alligevel medført en væsentlig stigning i antallet. Samtidig er der en betydelig stigning i kærnetallet pr. aks. Merudbyttet er opnået ved en procentvis omtrent ligelig stigning i stråantallet og kærnetallet pr. aks sammen med en mindre stigning i kornvægten.

I 1950 har udbringningen den 10/5 givet omtrent samme resultat som i 1946. Det grundlag, der er startet på har været anderledes, stråantallet i grundgødet er mindre, kærnetallet pr. aks lidt større og kornvægten væsentlig større end i 1946, men merudbyttet er opnået ved omtrent lige stor stigning i stråantallet og kærnetallet pr. aks og en mindre stigning i kornvægten. Men efter udbringning den 30/5 er billedet ændret væsentligt. Der er en stærk stigning i stråantallet, medens både kærnetallet pr. aks og kornvægten viser en ikke uvæsentlig nedgang.

Resultatet af forsøg med forskellige udbringningstider fremgår af tabel 10 og figur 2. Udbringning d. 20/4 og 10/5 har givet meget nær samme merudbytte af kærne, og dette merudbytte fremkommer ved en stærk stigning i stråantallet og en mindre stigning i kærnetallet pr. aks og i kornvægt. Udbringning d. 30/5 giver noget mindre merudbytte, men den medfører en væsentlig større forøgelse i stråantallet end udbringning d. 10/5 og 20/4, medens kærnetallet pr. aks er gået væsentlig ned samtidig med, at der er et mindre fald i kornvægten. Ved udbringning d. 20/6 er virkningen af salpeter relativt ringe, merudbyttet er lille, og udbytteanalysen viser en ikke ringe forøgelse af stråantallet, en nedgang i kornantallet pr. aks og en lille stigning i kornvægt.

Billedet er således noget broget. Men det er sandsynligvis et resultat af navnlig nedbørens fordeling og byggets villighed til buskning selv på et relativt sent udviklingstrin. Nedbøren i maj var ringe indtil de sidste dage, hvilket antagelig har medført langsom virkning af salpeter udbragt d. 10/5, medens rigelig nedbør sidst i maj og først i juni har resulteret i hurtig og kraftig virkning af salpeter udbragt d. 30/5. På den rigelige kvælstof-



Figur 2. Forsøg med byg 1950. Kærneudbytte, antal strå pr. m², antal korn pr. aks og kornvægt i grundgødet og ved tilførsel af 200 kg og 400 kg salpeter/ha udbragt til forskellig tid.

Tabel 10. Byg. Forsøg med forskellige udbringningstider for salpeter 1950.
Forholdstal med grundgødet = 100.

	200 kg salpeter/ha				400 kg salpeter/ha			
	Kærne hkg/ha	Strå pr. m ²	Korn pr. aks	Korn- vægt	Kærne hkg/ha	Strå pr. m ²	Korn pr. aks	Korn- vægt
Grundgødet	28,5	414	16,0	42,8	33,0	453	16,7	43,5
Forholdstal:								
Grundgødet	100	100	100	100	100	100	100	100
Salp. tilf. 20/4 . .	146	132	106	106	141	136	101	110
—»— 10/5	150	127	111	108	152	128	108	110
—»— 30/5	133	156	87	99	138	180	79	97
—»— 20/6	115	117	94	106	116	130	86	106

tilførsel har bygget reageret ved fornyet buskning og stængeludvikling, men de sent udviklede aks har været små, og det store antal ved befrugtningen grundlagte kærner har det knebet med at få udviklet til fuld størrelse. Den sene buskning medførte iøjnefaldende tvmodenhed. Også udbringningen d. 20/6 medførte fornyet skududvikling, men i ringere antal.

Merudbytte af halm. Tallene, der fremgår af tabel 8, viser et gennemsnit på 8,8 hkg halm for 200 kg salpeter og 14,8 hkg for 400 kg salpeter. Merudbyttet er størst efter tidlig og middeltidlig udbringning og falder stærkt ved at udsætte udbringningen fra 10/5 til 30/5 og fra 30/5 til 20/6. Trods den stærke buskning efter udbringning d. 30/5 er merudbyttet relativt lille, de nydannede strå har været spinkle, således at den gennemsnitlige halmvægt pr. strå går ned efter sen tilførsel af salpeter.

c. Forsøg med havre.

Forsøg med havre er gennemført alene i 1950 og efter tilsvarende planer som for byg og hvede i samme år. Der er 2 forsøg med sammenligning af mængderne 0, 200 og 400 kg salpeter pr. ha udbragt i det ene forsøg d. 10/5 og i det andet d. 30/5 og 2 jævnsides liggende forsøg med udbringningstiderne 20/4 10/5, 30/5 og 20/6 og 200 kg salpeter i det ene forsøg og 400 kg i det andet. Ud-

Tabel 11. Havre. Forsøg med forskellig salpetermængder tilført til forskellig tid.
Udbytte af grundgødet og merudbytte.

Nr.	År	Salpeter tilført dato	Kærne hkg/ha			Halm hkg/ha		
			Grund- gødet	Merudbytte		Grund- gødet	Merudbytte	
				200 kg	400 kg		200 kg	400 kg
1.	1950	20/4		6,7	9,9		7,3	11,9
2.	»	10/5	48,5 i	8,6	11,5	50,2 i	10,4	14,0
			afd. m.			afd. m.		
3.	»	30/5	200 kg	7,2	9,0	200 kg	4,9	6,8
4.	»	20/6	48,6 i	3,1	6,4	50,3 i	0,8	6,8
			afd. m.			afd. m.		
			400 kg			400 kg		
5.	»	10/5	47,2	8,6	13,6	49,6	6,1	13,5
6.	»	30/5	47,3	5,0	7,4	49,8	1,2	3,7
Gennemsnit			47,9	6,5	9,6	50,0	5,1	9,5

Tabel 12. Havre. Udbytteanalyse af forsøg med stigende mængder salpeter 1950.
Virksomhed af salpeter belyst ved afvigelse fra grundgødet og forholdstal.

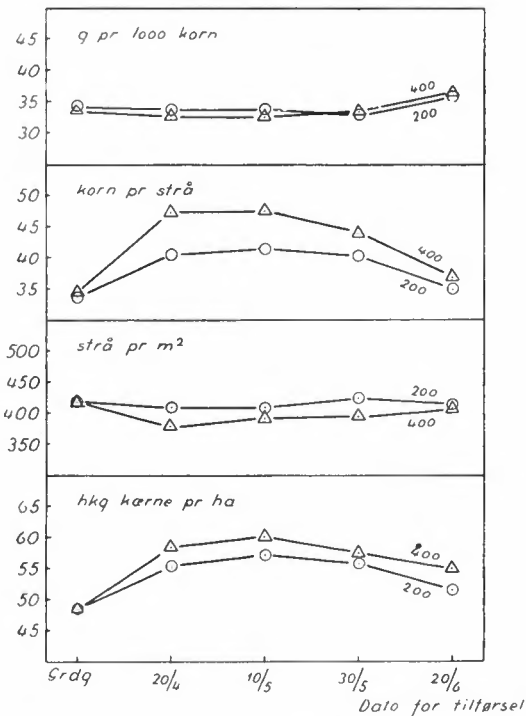
	Kærneudbytte		Strå pr. m ²		Korn pr. strå		Kornvægt	
	hkg/ha	relat.	antal	relat.	antal	relat.	g	relat.
Salp. tilført 10/5.								
Grundgødet	47,2	100	464	100	30,4	100	33,4	100
200 kg salp. . . .	8,6	118	÷ 42	91	9,1	130	0,2	101
400 kg salp. . . .	13,6	129	÷ 65	86	14,8	149	0,6	102
Salp. tilført 30/5.								
Grundgødet	47,3	100	453	100	31,3	100	33,1	100
200 kg salp. . . .	5,0	111	÷ 25	94	6,4	120	÷ 0,7	98
400 kg salp. . . .	7,4	116	÷ 9	98	7,9	125	÷ 1,1	97

byttet af grundgødet og merudbyttet i disse forsøg fremgår af tabel 11, og resultatet af udbytteanalyserne af tabel 12—14. Udbyttet af grundgødet har været stort og praktisk taget det samme i alle 4 forsøg, og analysen af grundgødet viser meget nær samme antal strå pr. arealenhed, antal kærner pr. strå og kornvægt, forsøgsledene starter således på linie. Resultatet af de 2 forsøg med stigende mængder salpeter fremgår af tabel 12. Efter udbringning d. 10/5 er merudbyttet stort; analysen viser en nedgang i stråantallet, som måske ikke er sikker. Antallet af korn pr. strå viser en stærk og sikker stigning, medens kornvægten er praktisk taget upåvirket. Merudbyttet er således et resultat alene af en forøgelse af antallet af korn pr. strå d. v. s. toppens størrelse, en forøgelse der muligvis også opvejer en lille nedgang i stråantallet. Ved udbringning d. 30/5 bliver merudbyttet væsentlig mindre, men det opnås på samme måde. Der er antydning af en nedgang i stråantallet, som her i hvert fald ikke er statistisk sikker og en stærk stigning i antallet af korn pr. strå, medens kornvægten viser tendens til nedgang.

Resultaterne af forsøg med forskellige udbringningstider er vist på lignende måde som for hvede og byg ved forholdstal i tabel 13 og kurver i figur 3. Merudbyttet er størst efter udbringning d. 10/5, det falder lidt ved udsættelse af udbringningen til 30/5 og stærkt ved udsættelse af udbringningen til 20/6. Udbytteanalysen viser iøvrigt omtrent samme resultat som de 2 forsøg med stigende mængder. Der er antydning af nedgang i stråantallet, en stærk stigning i antallet af kærner pr. top, medens kornvægten kun varierer lidt. Også her er det forøgelserne i topstørrelsen, som betinger merudbyttet. Ved sen udbringning d. 20/6

Tabel 13. Havre. Udbytteanalyser af forsøg med salpeter udbragt til forskellig tid.
Angivet ved forholdstal med grundgødet = 100.

	200 kg salpeter/ha				400 kg salpeter/ha			
	Kærne hkg/ha	Strå pr. m ²	Korn pr. strå	Kornvægt	Kærne hkg/ha	Strå pr. m ²	Korn pr. strå	Kornvægt
Grundgødet	48,5	419	33,7	34,4	48,6	422	34,6	33,5
»	100	100	100	100	100	100	100	100
Salp. tilf. 20/4 . .	114	97	120	98	120	89	137	98
—»— 10/5	118	98	123	99	124	93	137	97
—»— 30/5	115	101	119	95	119	93	127	99
—»— 20/6	106	98	104	104	113	97	107	109



Figur 3. Forsøg med havre 1950. Kærneudbytte, antal strå pr. m², antal korn pr. strå og kornvægt i grundgødet og ved tilløbsaf af 200 kg og 400 kg salpeter/ha udbragt til forskellig tid.

er der dog foruden en forøgelse i kærnetallet en sikker stigning i kornvægten, som giver et væsentlig bidrag til merudbyttet. Havretoppens størrelse har reageret stærkt for kvælstoftilførsel, selv ved udbringning på et så sent tidspunkt som 30/5. Men til gengæld er stråantallet kun påvirket lidt eller slet ikke af salpertilførsel. Kornvægten har hos byg og hvede kun varieret lidt, og udslagene går også her både i positiv og i negativ retning.

Forøgelse af kærnetallet i toppen kan fås ved udvikling af 1) flere kærner i de enkelte småaks og 2) flere kærnesatte småaks. Resultatet af en analyse af forsøgene er vist i tabel 14. Det ses, at der er en betydelig stigning i både antallet af småaks og antallet af kærner pr. småaks, men stigningen i antallet af kærnesatte småaks har bidraget mest til forøgelsen af toppens størrelse ved de 3 første udbringningstider. Efter udbringning d. 20/6 er der ingen eller ringe forøgelse i antallet af småaks, men endnu på

dette tidspunkt antagelig en forøgelse af kærnetallet pr. aks. Skridningen foregik d. 27/6, og toppen har ved sidste udbringningstid været næsten fuldt udviklet.

Merudbyttet af halm er, som det fremgår af tabel 11, anseligt efter tidlig og middeltidlig udbringning. Ved sen udbringning går det stærkt ned. Da stråantallet er upåvirket eller nedsat af salpertilførsel, fremkommer merudbyttet

Tabell 14. Havre. Antal frugtbare småaks og korn pr. småaks i forsøg med salpeter 1950.

	200 kg salpeter/ha				400 kg salpeter/ha			
	Frugtbare småaks pr. strå		Kærner pr. småaks		Frugtbare småaks pr. strå		Kærner pr. småaks	
	antal	relat.	antal	relat.	antal	relat.	antal	relat.
Grundgødet . . .	20,3	100	1,66	100	21,0	100	1,65	100
Salp. tilf. 20/4..	23,2	114	1,74	105	25,6	122	1,85	112
— 10/5..	22,8	112	1,81	109	24,9	119	1,90	115
— 30/5..	22,9	113	1,75	105	25,0	119	1,76	107
— 20/6..	20,1	99	1,74	105	21,9	104	1,68	102

af halm alene ved forøgelse af halmvægten pr. strå. Denne forøgelse er stor efter tidlig udbringning og omfatter som i byg både en forlængelse af strået og en forøgelse af stråmængden iøvrigt. Merudbyttet af halm falder stærkere end merudbyttet af kærne, som det også var tilfældet hos byg og hvede. Ved sen udbringning udnyttes tilført kvælstof navnlig til forøgelse af kærneudbyttet.

Oversigt og diskussion.

I de udførte forsøg til belysning af salpetergødskningens virkning på kornafgrødernes struktur viser udbytteanalyserne af grundgødet følgende gennemsnit angivet med afrundede tal:

	Antal forsøg	Antal strå pr. m ²	Antal korn pr. aks (top)	Kornvægt g pr. 1000 korn
Hvede	11	390	28	39
Byg	5	530	16	42
Havre	4	440	33	34

Der har imidlertid været en betydelig variation fra det ene forsøg til det andet, stråantallet varierer således hos hvede fra 260 til 540 pr. m² og hos byg fra 410 til 840 pr. m².

Merudbyttet for tilførsel af salpeter har i de fleste forsøg været over middel. Det er hos alle 3 kornarter opnået navnlig ved forøgelse af stråantallet og/eller antal korn pr. aks (top), medens virkningen på kornvægten har været mindre, og den går efter omstændighederne i positiv eller negativ retning. De 3 arter har imidlertid ikke reageret ens for salpeter. Hos hvede er merudbyttet ved tidlig udbringning fortrinsvis opnået ved forøgelse af stråantallet og ved senere udbringning navnlig ved forøgelse af antallet af kærner pr. aks. Hos havre er merudbyttet både efter tidlig og senere udbringning af salpeter opnået næsten alene ved forøgelse af antallet af korn pr. top. Hos byg er resultaterne mere komplicerede, og nedbøren synes at have influeret stærkt på udbyttestrukturen. Det mest iøjnefaldende træk er en stærk forøgelse af stråantallet, der ved tidlig og middeltidlig udbringning suppleres af en stigning i kærnetal pr. aks og kornvægt, men efter udbringning 30/5, der faldt sammen med rigelig nedbør, resulterer i væsentlig større stråantal end tidligere udbringning og nedgang i kærnetallet pr. aks.

Virkningen af salpeter på kornafgrødernes struktur må af flere grunde ventes at variere betydeligt. For det første vil vækstkårene og navnlig nedbøren have indflydelse på, hvor hurtigt og kraftigt tilført salpeter virker, men dernæst vil karakteren af bestanden, om den er svag eller kraftig, tæt eller tynd, få indflydelse på virkningen. I en tæt bestand, som i hvedeforsøget i 1948, er der begrænsede muligheder for en forøgelse af stråantallet. Afgørende for kornvægten bliver antagelig navnlig antallet af ved befrugtningen grundlagte kærner sammen med vækstbetingelserne fra befrugtning til modning. En kvælstofgødskning, der forøger stråantallet og kærnetallet pr. strå og dermed antallet af befrugtede blomster, vil af og til medføre en reduktion i kornvægten, som der er adskillige eksempler på i forsøgene. En stærk forøgelse af stråantallet kan endda lejlighedsvis resultere i gennemsnitlig færre korn pr. aks, som det ses i bygforsøgene i 1950 efter sen udbringning.

B. Kvælstofindhold og proteinudbytte.

Tabel 15. *Hvede. Kvælstofindhold i forsøg med forskellige salpetermængder 1948—1950. N i % af tørstof.*

Salpeter tilført Antal forsøg ..	% N i kærne				% N i halm			
	20/4	10/5	30/5	Middel	20/4	10/5	30/5	Middel
	3	3	2		3	3	2	
Grundgødet ...	1,60	1,59	1,55	1,58	0,32	0,32	0,31	0,32
300 kg salp. pr. ha	1,68	1,71	1,79	1,72	0,36	0,38	0,41	0,38
600 kg salp. pr. ha	1,90	1,94	2,07	1,96	0,48	0,48	0,48	0,48
Forholdstal:								
Grundgødet ...	100	100	100	100	100	100	100	100
300 kg	105	108	116	109	113	119	132	119
600 kg	119	122	134	124	150	150	155	150

For at belyse optagelsen af kvælstof i forhold til tilførsel er der foretaget kvælstofbestemmelse i tilknytning til alle forsøg bortset fra 1946, og samtidig er proteinproduktionen ved salpetergødsning belyst. Salpetergødskningens indflydelse på kornafgrødernes kvælstofindhold og proteinudbytte er i de sidste årtier undersøgt i mange forsøg og har ikke mindst fra svensk side været genstand for diskussion i de sidste 10—15 år. I de her omtalte forsøg er de prøvede kvælstofmængder i alle tilfælde udbragt af en gang. De fundne resultater ligger i det væsentlige på linie med resultaterne af tidligere forsøg.

Kvælstofindhold. Kvælstofindholdet er bestemt i kærne og halm i en middelprøve for hvert forsøgsled. Resultatet angives her ved kvælstofindhold i procent af tørstof. Resultatet af forsøg med sammenligning af stigende mængder salpeter til hveden er vist i tabel 15 og af forsøg med forskellige udbringningstider til hvede i 1950 i tabel 16. Det vil ses, at 300 kg salpeter ved tidlig og middeltidlig udbringning ikke medfører nogen nævneværdig stigning i kvælstofindholdet, medens sen udbringning d. 30/5 medfører en væsentlig stigning. Men ved anvendelse af den store mængde salpeter 600 kg pr. ha er der en kendelig stigning allerede ved tidlig eller middeltidlig udbringning og en stærk stigning ved sen udbringning. Denne virkning på kvælstofindholdet gælder både kærne og halm, men halmens indhold er som sædvanlig 20—25 % af kærnens.

Resultaterne for byg og havre, der ligger på linie med resultaterne for hvede, er vist i tabel 17 og 18. Kvælstofindholdet i kærnen ligger lidt lavere end hos hvede. De tilførte salpetermængder er her 200 og 400 kg pr. ha, men ændringerne i forhold til salpetermængder og udbringningstider er som hos hvede. Gennem-

Tabel 16. *Hvede. Kvælstofindhold i forsøg med salpeter udbragt til forskellig tid 1950. N i % af tørstof.*

	Kærne				Halm			
	300 kg		600 kg		300 kg		600 kg	
	% N	relat.	% N	relat.	% N	relat.	% N	relat.
Grundgødet ...	1,69	100	1,62	100	0,36	100	0,41	100
Salp. udbr. 1/4	1,65	98	1,67	103	0,37	103	0,42	102
— 20/4	1,67	99	1,80	111	0,36	100	0,46	112
— 10/5	1,70	101	1,90	117	0,40	111	0,44	107
— 30/5	2,15	127	2,51	155	0,45	125	0,56	137

snit af grundgødets og maksimum ved sen udbringning giver følgende resultat for de 3 kornarter:

	Kærne		Halm	
	Middel af grdg.	Maks.	Middel af grdg.	Maks.
Hvede	1,60	2,51	0,33	0,56
Byg	1,25	1,84	0,36	0,63
Havre	1,51	1,97	0,32	0,52

Tabel 17. Byg og havre. Kvælstofindhold i forsøg med salpeter 1950.N i % af tørstof. Middel af to forsøg med udbringning henholdsvis 10/5 og 30/5.

	Byg				Havre			
	Kærne		Halm		Kærne		Halm	
	% N	relat.	% N	relat.	% N	relat.	% N	relat.
Grundgødets ...	1,29	100	0,38	100	1,61	100	0,33	100
200 kg salp. ...	1,39	108	0,46	121	1,58	98	0,39	118
400 kg salp. ...	1,53	119	0,57	176	1,74	108	0,45	136

Udbytte af protein. Proteinindholdet er beregnet på sædvanlig måde ved multiplication af kvælstofindholdet med faktoren 6,25. Tørstofbestemmelse i tilknytning til vægttallene for kærne og halm mangler, og der er ved beregningen af proteinudbyttet regnet med 15 % vand, hvilket er omkring normalt i godt vejrede afgrøder.

Proteinudbyttet i hvede fra forsøg med forskellige salpetermængder er vist i tabel 19. Merudbyttet for tilførsel af 300 kg salpeter er i gennemsnit af 8 forsøg 128 kg pr. ha i kærne og 49 kg i halm, ialt 177 kg. For 600 kg salpeter er tallene 223 kg protein i kærne, 99 i halm eller ialt 322 kg pr. ha. De sidste 300 kg salpeter har altså givet 145 kg mod 178 kg for de første 300 kg.

Resultaterne ved forskellige udbringningstider tyder på størst proteinudbytte ved den sene udbringning, og forsøget i 1950 med direkte sammenligning af udbringningstiderne bekræfter dette, tabel 20. Det er den sene udbringning 30/5, som har givet størst proteinudbytte.

Resultaterne for byg og havre er vist i tabel 21 og 22. I gennemsnit af 2 forsøg med stigende salpetermængder, tabel 21, har 200 kg salpeter i byg givet i gennemsnit 93 kg protein i kærne og 31 kg i halm, i havre 49 kg i kærne, 23 i halm. Der er påfaldende lave tal for havre. 400 kg salpeter har i byg givet

Tabel 18. Byg og havre. Kvælstofindhold i forsøg med salpeter udbragt til forskellig tid 1950. N i % af tørstof.

	Byg				Havre			
	200 kg		400 kg		200 kg		400 kg	
	Kærne	Halm	Kærne	Halm	Kærne	Halm	Kærne	Halm
Grundgødets ...	1,23	0,34	1,20	0,35	1,39	0,32	1,44	0,31
Salp. tilf. 20/4	1,20	0,40	1,44	0,41	1,55	0,33	1,88	0,42
—»— 10/5	1,19	0,33	1,41	0,40	1,54	0,35	1,70	0,39
—»— 30/5	1,30	0,43	1,60	0,55	1,61	0,35	1,81	0,46
—»— 20/6	1,60	0,43	1,84	0,58	1,81	0,36	1,97	0,52

Tabel 19. *Hvede. Proteinudbytte ved anvendelse af stigende salpetermængder 1948—1950. Kg protein pr. ha.*

Salpeter tilført	Kærne				Halm				Kærne og halm
	20/4	10/5	30/5	Mid-del	20/4	10/5	30/5	Mid-del	
Antal forsøg	3	3	2		3	3	2		
Grundgødet	357	339	385	357	112	110	124	114	471
300 kg salp.	461	480	529	485	158	156	180	163	648
600 kg salp.	537	580	645	580	224	204	210	213	793
Merudbytte for 300 mod grdg.	104	141	144	128	46	46	56	49	177
Merudbytte for 600 mod grdg.	180	241	260	223	112	94	86	99	322
Merudbytte for 600 mod 300	76	100	116	95	66	48	30	50	145

139 kg i kærne og ca. 67 kg i halm og i havre 129 kg i kærne og 51 kg i halm. Resultaterne af forsøg med forskellige udbringningstider fremgår af tabel 22. Tidlig eller middeltidlig og sen udbringning har i det væsentlige givet samme proteinudbytte. Selv ved så sen udbringning som d. 20/6, hvor kornet er nær ved at skride, er kvælstoffet optaget i samme udstrækning som ved tidligere tilførsel.

Høstet kvælstof i % af tilført. Kvælstofindholdet i stub og rod er ikke bestemt, men indholdet i kærne og halm vil antagelig være ret nær proportionalt med

Tabel 20. *Hvede. Proteinudbytte ved udbringning af salpeter til forskellig tid 1950 Kg protein pr. ha. Udbytte af grundgødet og merudbytte.*

	300 kg salpeter/ha			600 kg salpeter/ha		
	Kærne	Halm	Kærne + halm	Kærne	Halm	Kærne + halm
Grundgødet	272	77	349	235	82	317
Merudbytte f. salp. tilf. 1/4	78	40	118	158	61	219
—»— 20/4	99	36	135	213	70	283
—»— 10/5	125	37	162	252	41	293
—»— 30/5	157	27	184	291	50	341

Tabel 21. *Byg og havre. Proteinudbytte i forsøg med stigende mængder salpeter 1950. Kg protein pr. ha. Middelt af 2 forsøg med udbringning henholdsvis 10/5 og 30/5.*

	Byg. Kg protein i			Havre. Kg protein i		
	Kærne	Halm	Kærne + halm	Kærne	Halm	Kærne + halm
Grundgødet	229	56	285	404	85	489
Merudbytte f. 200 kg ...	93	31	124	49	23	72
» ' » 400 » ...	139	67	206	129	51	180
400 mod 200	46	36	82	80	28	108

Tabel 22. *Byg og havre. Proteinudbytte i forsøg med salpeter udbragt til forskellig tid 1950. Kg protein pr. ha. Udbytte af grundgodet og merudbytte.*

	Byg				Havre			
	200 kg		400 kg		200 kg		400 kg	
	Kærne	Halm	Kærne	Halm	Kærne	Halm	Kærne	Halm
Grundgodet . . .	186							
Merudbytte for:		44	210	52	357	85	371	83
Salp. tilf. 20/4	79	34	169	53	97	16	212	55
—>— 10/5	84	22	173	47	109	27	170	50
—>— 30/5	75	26	175	61	118	17	182	56
—>— 20/6	91	18	164	51	138	12	203	74
Merudbytte i gennemsnit . .	82	25	170	53	116	18	192	59

den samlede kvælstofoptagelse. Tallene for høstet kvælstof vil da give en god orientering om mængden af optaget kvælstof.

En beregning af, hvor meget af det tilførte kvælstof, der er bjærget i form af protein i afgrøden, er vist i tabel 23. Tallene er gennemsnit af alle forsøg. Resultaterne for de enkelte forsøg varierer ret stærkt navnlig for havre, hvilket blandt andet skyldes usikkerhed på resultaterne. I hvede er der efter tilførsel af 300 kg salpeter pr. ha avlet 42 % af det tilførte kvælstof i kærne, 15 % i halm og ialt 57 % af det tilførte kvælstof. I byg er der efter tilførsel af 200 kg salpeter pr. ha høstet godt 45 % i kærne og 14 % i halm, ialt 59 % af det tilførte kvælstof. I havre er der efter tilførsel af 200 kg salpeter høstet 49 % af det tilførte i kærne og 10 % i halm, ialt ca. 59 % af det tilførte kvælstof. Ved anvendelse af de store mængder salpeter er der høstet en noget mindre procentdel i afgrøden. Tallene ved forskellige udbringningstider viser i overensstemmelse med resultaterne for proteinudbyttet, at der er avlet lige så meget kvælstof efter sen udbringning som efter tidlig og middeltidlig udbringning.

Tabel 23. *Forsøg med salpeter til korn. Høstet kvælstof i % af tilført. Middelt af alle forsøg.*

	% af tilført N i afgrøden		
	Kærne	Halm	Kærne + halm
Hvede 1948—50 300 kg salpeter	42	15	57
600 » »	38	15	53
Byg 1950 200 » »	45	14	59
400 » »	41	15	56
Havre 1950 200 » »	49	10	59
400 » »	44	14	58

Resumé.

I forsøg med stigende salpetermængder til korn og udbringning til forskellig tid er virkningen på antallet af strå, antal kærner pr. aks (top) og kornvægten (g pr. 1 000 korn) undersøgt. Merudbyttet for tilførsel af salpeter har i gennemsnit været over middel. De vigtigste træk vedrørende virkningen på afgrødens struktur er, at salpeter navnlig har påvirket antallet af strå og korntallet pr. aks (top) og i reglen i positiv retning, medens indflydelsen på kornvægten har været relativt ringe, og den går efter omstændighederne i positiv eller negativ retning. De 3 kornarter: Hvede, byg og havre, der indgik i forsøgene, har imidlertid ikke reageret ens. I hvede er merudbyttet efter tidlig udbringning af salpeter navnlig opnået ved forøgelse af antallet af strå, efter middeltidlig udbringning ved forøgelse af både antallet af strå og antallet af kærner pr. aks og efter sen udbringning navnlig ved forøgelse af kærnetallet pr. aks. I havre er merudbyttet opnået næsten alene ved forøgelse af kærnetallet pr. top, medens salpetertilførsel kun har influeret lidt på antallet af strå og kornvægten. I byg er merudbyttet navnlig opnået ved forøgelse af stråantallet, men virkningen på afgrødens struktur varierer stærkt med udbringningstiden for salpeter, og nedbøren synes at have influeret stærkt på resultatet.

Kvælstofindholdet og proteinudbyttet i kornafgrøderne har varieret i overensstemmelse med resultater fra ældre forsøg. De små mængder salpeter, 300 kg til hvede og 200 kg til byg og havre har ved tidlig og middeltidlig udbringning ikke medført nogen nævneværdig stigning i kvælstofindholdet, medens sen udbringning d. 30/5 til hvede og 30/5 og 20/6 til byg og havre resulterer i en væsentlig stigning. Ved tilførsel af store salpetermængder: 600 kg pr. ha til hvede og 400 kg til byg og havre er der en anseelig stigning allerede ved tidlig eller middeltidlig udbringning og en stærk stigning ved sen udbringning.

I gennemsnit af alle forsøg er der af det tilførte kvælstof høstet ca. 45 % i kærneafgrøden og 14 % i halmen ved tilførsel af de mindre salpetermængder. Det svarer til et proteinudbytte på 87 kg i kærne og 27 kg i halm for tilførsel af 200 kg salpeter. I de 3 kornarter er der i gennemsnit høstet meget nær samme procentdel af det tilførte kvælstof. Sen udbringning d. 20/6 til byg og havre og 30/5 til hvede har i reglen givet lige så stort eller større udbytte af protein end tidlig og middeltidlig udbringning.

Der må regnes med, at vækstkårene kan øve væsentlig indflydelse på udbyttestrukturen, og resultaternes rækkevidde er derfor begrænset. Forsøgene med hvede omfatter 4 år, medens flertallet af forsøg med byg og alle forsøg med havre er gennemført i 1950.

Summary.

The effect of applying nitrate of lime to cereal crops.

By AXEL PEDERSEN

The effect of applying nitrate of lime to wheat, barley and oats in different rates and at different times was investigated in field experiments. The results in regard to yield and yield analyses are shown in table 2-14 and figure 1-3. Maximum yield of grain was obtained after application about the 10th of May, maximum yield of straw after earlier application. In wheat yield analyses showed

that the effect of early application was mainly to increase the number of straw per unit area, medium time of application to increase the number of straw and the number of grain per ear, and late application to increase the number of grain per ear. The effect of nitrate on corn weight (weight of 1,000 grains in gram) was relatively small, the fertilizer sometimes increasing and sometimes decreasing the corn weight. In oats the effect of nitrate was mainly to increase the number of grains per panicle, the yield being closely correlated with number of grains per panicle. In barley the effect of nitrate was mainly to increase the number of straw, but the effect varies with time of application and presumably with the rainfall during the period of application.

The results of the experiments in regard to content of nitrogen and protein and uptake of nitrogen are shown in table 15-23. Early and medium time application of moderate quantities of nitrate was followed by no increase or a small increase in percentage of nitrogen in dry matter, while late application was followed by very substantial increase in content of nitrogen. Heavier dressings increased the nitrogen content also after earlier application. The uptake of nitrogen after late application was equal to or bigger than the uptake after earlier application. As an average of all experiments 45 % of applied nitrogen was found in the grain and 14 % in the straw.

ÜBER DIE ANBAUMÖGLICHKEITEN VON WINTERRÜBSEN IN FINNLAND

Die landwirtschaftliche Versuchsanstalt, Abteilung für Pflanzenbau, Tikkurila.

Von Professor OTTO VALLE.

Die Ölfrüchte haben meistens als Pflanzen verhältnismässig günstiger Anbauegenden gegolten, und ihnen ist vor dem zweiten Weltkrieg im Verlaufe dieses Jahrhunderts unter friedenszeitlichen Bedingungen im Pflanzenbau der nordischen Länder keinerlei Bedeutung zugekommen. Die 1940er Jahre scheinen indes in den Auffassungsweisen und Bestrebungen eine tiefgreifende Wandlung hervorgerufen zu haben. In Schweden hat sich der Ölfruchtanbau zu beträchtlichen Umfang entwickelt, Dänemark hat ihm besonders während des Krieges grosses Interesse entgegengebracht, und auch in Finnland hat man die Anbaumöglichkeiten von Ölfrüchten zu erforschen gesucht. Da in Finnland der Anbau von Ölfrüchten weiter nördlich betrieben worden ist als in den übrigen nordischen Ländern, ist die gewonnene Erfahrung von eigenem Interesse.

Nach der früheren Auffassung sind zweijährige Ölfrüchte ihrer ungenügenden Winterfestigkeit wegen unter finnischen Verhältnissen nicht von Bedeutung gewesen. So glaubte man noch zu Beginn der 1940er Jahre, dass der Winterrüben in Finnland nicht den Winter über bis zum Frühjahr durchzuhalten vermöge. Auch nahm man nicht an, dass Finnland überhaupt Möglichkeiten für wirtschaftlichen Anbau von Margarine-Ölfrüchten zu Gebote ständen. Die Hauptaufmerksamkeit hat sich denn beim Ölfruchtanbau in Finnland dem Öllein zugewendet.

Einen Wendepunkt in den Auffassungsweisen bildete das Jahr 1945, denn damals wurde in Tikkurila in der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt, Abteilung für Pflanzenbau, festgestellt, dass der im Jahre zuvor aus Deutschland (Direktor HELLMUTH SCHERWITZ, Königsberg) erhaltene Gruber-Winterrüben auf bestimmter Entwicklungsstufe überwintern konnte. Im Sommer 1945 leitete ich mit dem Winterrüben eine systematische Versuchsarbeit ein, die dazu geführt hat, ein für die Verhältnisse Finnlands geeignete, neue, wertvolle Anbaupflanze und Ölfrucht zu entdecken.

Auf den durch die Versuche gewonnenen positiven Erfahrungen beruhte es, dass schon 1947 in Finnland auch Betriebskulturen auf den kleinen Flächen angelegt wurden, und danach hat sich der Anbau von Winterrüben erweitert. Im Sommer 1950 hielt man die positiven Ergebnisse schon für so sicher, dass eine umfangreichere praktische Anbautätigkeit einsetzte. Im Sommer 1950 wurden annähernd 5000 ha mit Winterrüben besät, so dass der erzeugte Ertrag auch schon wirtschaftliche Bedeutung zu erlangen begann.

In Schweden, wo der Ölfruchtanbau in den letzten Jahren stark zugenommen hat, ist der Winterrüben neben Winter- und Sommerraps von geringer Bedeutung gewesen. Dort sind die Ertragsflächen von Winterrüben folgende

gewesen: 1945 369 ha (1 % der gesamten Ölfruchtfläche), 1946 429 ha (2 %), 1947 359 ha (1 %), 1948 1 020 ha (1 %), 1949 3 326 ha (2 %) und 1950 5 335 ha (3 %). Für 1951 ist in Schweden auf einer Fläche von 16 625 ha Winterrübsen ausgesät worden. In Schweden hat in den allerletzten Jahren die Bedeutung des Winterrübsens zugenommen. Die ausgedehntesten Winterrübsenkulturen liegen auf Gotland. Doch scheint es, dass der Rübsenbau sich in den nördlichsten Gebieten des schwedischen Ölfruchtbaus, in Mittelschweden, ausbreitet.

In dänischen Versuchen (1941—1945) sind die Samenerträge von Winterrübsen (Lembke) etwa 30 % niedriger gewesen als die von Winterraps (Lembke). (Tidsskrift for Planteavl 1949.)

In Finnland hat sich die Versuchs- und Forschungstätigkeit mit Winterrübsen auf der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt, ihrer Abteilung für Pflanzenbau in Tikkurila, konzentriert (VALLE 1950). Daher sei im folgenden den dort erlangten Ergebnissen Aufmerksamkeit zugewandt.

Die Winterfestigkeit des Winterrübsens.

Da der Winterrübsen gewissermassen eine zweijährige Pflanze ist, deren Aussaat in der ersten Vegetationsperiode und deren Ernte nach der Überwinterungszeit in der zweiten ausgeführt wird, ist bei dem Winterrübsenbau der Klärung der auf die Überwinterung einwirkenden Bedingungen grosse Aufmerksamkeit zuzuwenden. Da sich unter anderem in der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt, Abteilung für Pflanzenbau, die Feldversuche schon fünf Jahre fortgesetzt haben, hat man schon ein recht deutliches Bild von der Überwinterung des Winterrübsens gewonnen.

Über die *Kälteresistenz* des Winterrübsens hat sich die Auffassung gebildet, dass er recht niedrige Temperaturen ohne Beeinträchtigungen verträgt, denn eigentliche Frostschäden sind in den Versuchsjahren nicht festgestellt worden. Da der Vegetationspunkt in der Blattrosette an der Bodengrenze liegt, ist er besonders vom Spätherbst an besser von Blättern geschützt als z. B. beim Winterraps, der einen kürzeren oder längeren Spross entwickelt. In der Winterzeit 1948—49, als die Winterrübsen- und die Winterrapsenbestände in Tikkurila auf Lehm- und Sandboden standen, war die Versuchsfläche im Vorfrühling recht lange Zeiten schneefrei. Im Frühjahr liess sich bei beginnendem Wachstum feststellen, dass der Winterraps unter dem Frost schwer gelitten hatte, denn die Sprosse der Einzelpflanzen waren im allgemeinen erfroren (Abb. 1). Da die Bewurzelung gesund war, desgleichen auch der untere Teil des Sprosses, entwickelten sich später an zahlreichen Pflanzen Seitentriebe. Der Winterrübsen hatte auf denselben Versuchsflächen überhaupt nicht unter dem Frost gelitten. In solchen Jahren also, in denen die Schneedecke keinen hinreichenden Schutz gewährt, ist die Winterfestigkeit des Winterrübsens gegenüber der des Winterrapses gut. Im Vergleich des Winterrübsens mit den finnischen Wintergetreiden ist die Kälteresistenz des Winterroggens offenbar besser als die des Winterrübsens, aber gegenüber dem Winterweizen dürfte in der Winterhärte kaum ein grosser Unterschied bestehen.

Der Winterrübsen ist gegen *stehendes Wasser* und *Eisbrand* empfindlicher als das Wintergetreide. Er ist nicht anzubauen auf schwach entwässerten Böden, auf denen die Nässe beeinträchtigend wirkt. Um den durch Wasser und Eisbrand bewirkten Schaden herabzusetzen, ist danach zu streben, den Winterrübsen auf abfallenden Böden zu säen. Es ist offensichtlich, dass stehendes Wasser und Eisbrand den Winterrübsenbeständen grösste Beeinträchtigungen verursachen.



Foto: Tikkurila 23/4 1949.

Abb. 1. Pflanzen von Winterrüben (rechts) und Winterraps (links) nach dem Winter. Die Blattrosette des Winterrübens liegt nahe Boden gut von dünner Schneeschicht geschützt. Der lange Spross des Winterrapses hat schwer unter dem Frost gelitten.

Über die uns durch *Pflanzenkrankheiten* verursachten Schäden haben wir noch wenig Erfahrung. Wenn der Winterrüben sehr üppig gewachsen von Schnee bedeckt wird, können verschiedene Überwinterungspilze während des Winters Schaden verursachen. Der durch Pflanzenkrankheiten bewirkte Schaden ist in den inner- und ostfinnischen schneereichen Gegenden offenbar grösser als z. B. in dem schneearmen Gebiet von Südwest- und Westfinnland. Die Gefahr der Beeinträchtigung durch Überwinterungspilze ist am grössten in solchen Wintern, in denen der Boden nicht ordentlich auffriert und die Schneedeckenzeit lang wird. Ein Beispiel dafür bietet die Winterzeit 1949—50, als in Tikkurila am Winterrüben durch *Fusarium*-Pilze verursachter Schaden festgestellt wurde; der *Fusarium*-Schaden war wenigstens noch stärker am Winterroggen. Nach der Winterzeit 1949—50 hat man unter anderem an der Versuchsstation für Nord-Savo in Maaninka und an der Versuchsstation Ruukki in Nord-Ostbottnien auch durch *Sclerotinia* bewirkten Schaden beobachtet. Es besteht die Absicht, der Frage nach der Überwinterung des Winterrübens in den nächsten Jahren ganz besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden, da die Rentabilität des Anbaus entscheidend davon abhängig ist, wie gut erhalten der Winterrüben am Ende der Winterzeit zum Vorschein kommt.

Die Bedeutung der Saatzeit.

In Deutschland, wo Winterrüben wohl allgemeiner als in den übrigen europäischen Ländern gebaut worden ist, hat man die Aussaat verhältnismässig spät nach der des Winterrapses vorgenommen. In zahlreichen deutschen Veröffentlichungen (BAUR 1934, WACKER 1934, KOCH 1935, LEIZ 1947), wird empfohlen, den Winterrüben sogar erst Anfang September, $\frac{1}{2}$ —1 Monat später als den Winterraps, auszusäen. In Schweden ist ebenfalls eine verhältnismässig späte Aussaat im August, ja sogar in Südschweden in der ersten Septemberwoche empfohlen worden (OSVALD 1945, ANDERSSON-GRANHALL 1950). Auch in Schweden wird für die Aussaat Winterrüben dann angeraten, wenn die Saatzeit für den Winterraps schon zu spät ist, da nach der gewonnenen Erfahrung



Abb. 2. Winterrübsenpflanzen aus den Saatzeitversuchen im Herbst 1949. Die Saatzeiten: 12/7, 20/7, 30/7, 9/8 und 19/8. Foto: Tikkurila 6/10 1949.

der Winterrübsen ohne Beeinträchtigung auch verhältnismässig spät gedreht werden kann.

Da an der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt, Abteilung für Pflanzenbau, in Tikkurila im Frühjahr 1945 festgestellt worden war, dass bei den Aussaaten des vorhergehenden Sommers sich nach einer verhältnismässig frühen (3.8.) Saatzeit der Bestand am besten erhalten hatte, begann man die Frage nach der Saatzeit des Winterrübsens durch systematische Versuche zu klären, anfangs auf Sandboden, später aber auch auf Lehmboden. Zunächst wurden drei Saatzeiten benutzt (1.8., 10.8. und 20.8.), da sich aber die früheste Aussaat als die beste erwies, wurde nunmehr die früheste 1947 in den Juli verlegt, auf den 20.7. In den letzten Jahren sind die Aussaaten schon in der ersten Julihälfte ausgeführt worden (Abb. 2). Im folgenden wird eine Zusammenstellung für die Dreijahresperiode 1948—50 gegeben, in deren Verlauf 4 Saatzeiten auf Sand- wie auch Lehmboden angewandt worden sind.

Tabelle 1. *Ergebnisse der Saatzeitversuche mit Winterrübsen an der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt, Abteilung für Pflanzenbau in Tikkurila 1948—50.*

Sandboden.

	Saatzeit			
	20/7	1/8	10/8	20/8
Samen kg/ha	2 250	2 050	1 940	1 330
Verhältniszahl	100	91	86	59
Oil kg/ha	896	839	799	546
Verhältniszahl	100	94	89	61
Oil %	44.7	45.8	46.2	46.3

Lehmboden.

	Saatzeit			
	20/7	1/8	10/8	20/8
Samen kg/ha	2 880	2 590	2 680	1 970
Verhältniszahl	100	90	93	68
Oil kg/ha	1 155	1 048	1 079	754
Verhältniszahl	100	91	93	65
Oil %	46.0	46.0	45.9	45.7

Die Ergebnisse erweisen, dass *der höchste Samenertrag von Winterrübsen aus den frühesten, am c. 20.7. ausgeführten Aussaat in den Versuchen auf Sand- wie auch auf Lehmboden erhalten worden ist.* Da sich die Saatzeitversuche zur Bestimmung der günstigsten Saatzeit fortsetzen, lässt sich noch nicht aussagen, wie früh die Saatzeit liegen muss, die unter der Verhältnissen Finnlands empfohlen werden kann. Vielleicht wird sich wenigstens unter mittelfinnischen Bedingungen und noch weiter nördlich eine Saatzeit in der ersten Julihälfte als am vorteilhaftesten erweisen.

Die Ergebnisse der bisherigen Saatzeitversuche erweisen andererseits, dass *eine späte Aussaat zu vermeiden ist.* In allen Versuchsjahren hat die am 20.8. vorgenommene das schwächste Ertragsergebnis gebracht. In der Dreijahresperiode 1948—50 ist aus der spätesten Aussaat (20.8.) auf Sandboden ein um 41 % geringerer Samenertrag als aus der frühesten (20.7.) erhalten worden, und auf Lehmboden hat die Ertragsverminderung bei der späten Aussaat 32 % ausgemacht. Der Winterrübsen ist auch unter südfinnischen Verhältnissen unbedingt vor Mitte August auszusäen, d. h. beträchtlich vor der Saatzeit des Wintergetreides.

Die ausgeführten Saatzeitversuche, von denen schon vieljährige Ergebnisse vorliegen, haben also die grosse Bedeutung früher Aussaat im Winterrübsenbau erwiesen. Bei früher Aussaat kann der Winterrübsen recht reichliche Erträge liefern.

Die Saatzeitversuche auf verschiedenen Bodenarten, auf Sand- und Lehmboden, haben über das Vorteilhafte früher Aussaat und das Nachteilige später Aussaat zu einem gleichsinnigen Ergebnis geführt. Der Unterschied besteht nur darin, dass auf Lehmboden die späten Aussaaten nicht ganz gleich ungünstige Erträge wie auf Sandboden gegeben haben.

Die Ergebnisse der Saatzeitversuche erweisen zugleich, dass der Winterrübsen unter den Bedingungen Finnlands ausserordentlich wertvolle Erträge liefern kann, denn auf Sandboden hat bei der frühesten Aussaat der Samenertrag durchschn. 2250 kg/ha betragen, auf Lehmboden 28 % mehr oder 2880 kg/ha. Im Ölgehalt der Samenerträge besteht keine sichere Regelmässigkeit. Der Ölgehalt der Samen ist sehr hoch gewesen, etwa 46 % von der Trockensubstanz, und die Ölmenge hat 1 000 kg/ha übersteigen können.

Da der Winterrübsen also in Finnland schon im Juli auszusäen ist, kann die trockene Zeit des Hochsommers der Keimung der Samen und der Entwicklung der Keimlinge Schwierigkeiten verursachen. Der auf Brache gegründete Anbau von Winterrübsen gelingt am sichersten, aber z. B. der in Grasacker gesäte Winterrübsen kann in der Dürrezeit misslingen.

Darauf beruht es auch, dass man in Finnland ebenfalls für *Frühjahrssaat* von Winterrübsen Interesse gezeigt hat. Augenblicklich sind Versuchsreihen im

Gänge, in denen Winterrübsen im Frühjahr in Sommergetreide, z. B. Gerste, gesät worden ist. Nach der Aberntung des Gerstenertes erstarbt der Winterrübsen, und im nächsten Sommer wird der Samenertrag geerntet. Da diese Versuche 1950 eingerichtet worden sind, wird man erst nach einigen Jahren die Möglichkeit der Anwendung dieses Verfahrens unter den in Finland bestehenden Verhältnissen erschliessen können.

Frühreife.

Der Winterrübsen ist an der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Tikkurila in den Jahren 1946—50 durchschnittlich am 11.7. gereift. Der früheste Reifetag ist der 7.7. gewesen. Der Schnitt des Winterrübsens ist in den angeführten Jahren durchschnittlich 24 Tage früher als der des Winterroggens ausgeführt worden. Dieses frühe Reifen ist eine sehr wertvolle Eigenschaft, denn Mitte Juli hat man im Pflanzenbau eine Zeit mit verhältnismässig wenig Arbeit zwischen Heuernte und Roggenmahd. Keine andere Pflanzenart hat so frühzeitig gereift geerntet werden können.

Da der Winterrübsenbau in Finnland vorläufig sich in dessen südwestlichem Teil beschränkt hat, besteht wenig Erfahrung darüber, um welche Zeit der Winterrübsen beim Anbau z. B. in den mittleren Teilen des Landes reift. Das Reifengeht zwar später als in Südfinnland vor sich, aber der Unterschied zwischen süd- und mittelfinnischer Reifezeit dürfte kaum mehr als 2 Wochen ausmachen. So wurde im Sommer 1950 der Winterrübsen an der Versuchstation für Nord-Savo in Maaninka am 25.7. und an der Versuchstation für Süd-Pohjanmaa in Ylistaro desgleichen am 25.7. geschnitten, während die Schnittzeit an der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt, Abteilung für Pflanzenbau, in Tikkurila etwa 13 Tage früher lag.

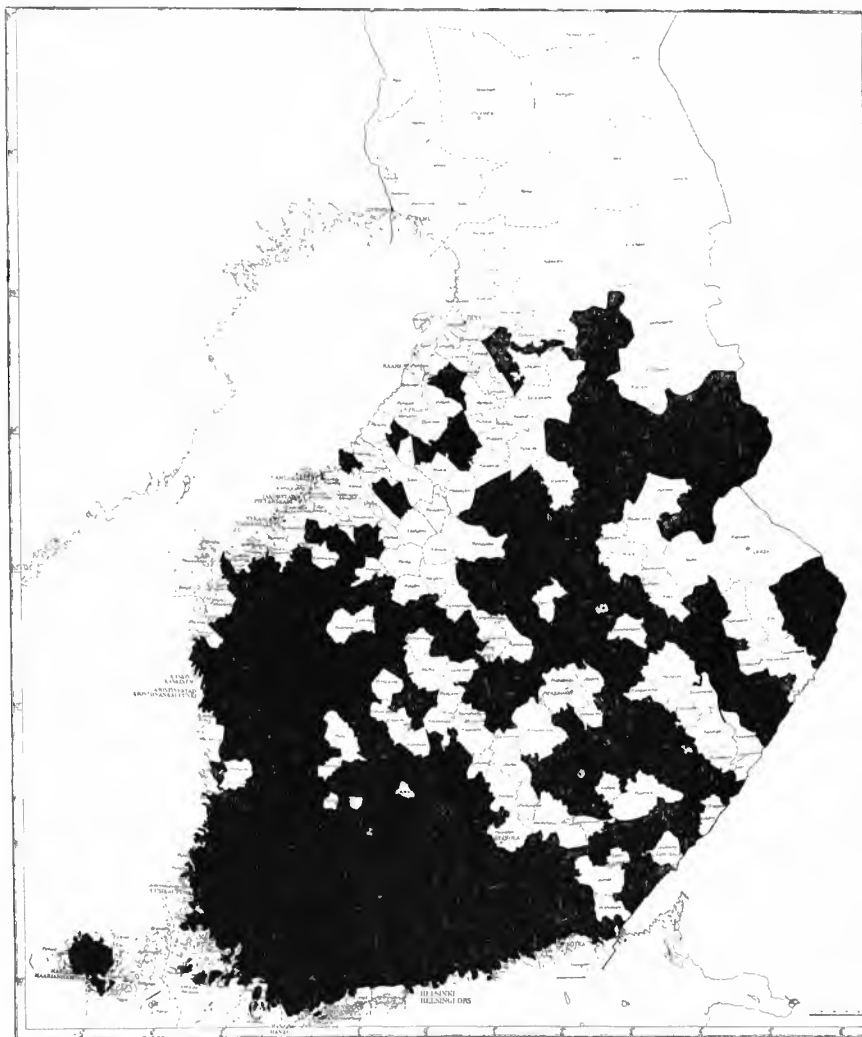
Das frühe Reifen des Winterrübsens ist nicht lediglich als arbeitsgleichende Bedingung wichtig. Besonders wertvoll ist es, den Samen des Winterrübsens in der günstigsten Sommerzeit ernten zu können, denn normalerweise ist der Juli der wärmste Monat der Vegetationsperiode, und selten werden die Niederschläge im Juli vom Standpunkt der Erntearbeit aus so beeinträchtigend wie im Spätsommer oder Herbst. Günstige Witterungsverhältnisse in der Zeit des Mähens und des Trocknens im Freien bedeuten, dass der Samen des Winterrübsens im allgemeinen in guter Beschaffenheit eingebracht wird. Dies ist ausserordentlich wichtig, da es sich um Samen handelt, der für den Bedarf der Nahrungsmittelindustrie zu erzeugen ist. Die Erfahrung hat gelehrt, dass der Samen des Winterrübsens nach dem Drusch meistens so trocken gewonnen wird, dass keinerlei Gefahr für Verderben besteht. Gewiss ist der Sachverhalt ein anderer, wenn der Winterrübsen mit dem Mähdrescher abgeerntet worden ist, wobei der Samen allerdings unmittelbar nach dem Dreschen zu trocknen ist. Auch in diesem Fall kann der Samen häufig ausgebreitet getrocknet werden, da gerade die wärmste Zeit des Sommers abläuft. In Finnland, wo die Besiedlung dünn ist und Mangel an grossen Trockenanlagen besteht, ist es sehr wichtig, das Saatgut im Betrieb verwahrbeständig zu bekommen.

Das frühe Reifen des Winterrübsens hat auch den Nutzen, dass wenigstens in den Anfängen der Anbauarbeit und örtlich auch später noch Winterrübsen nach Winterrübsen aufs neue gedriilt werden kann. Da nämlich Erdflöhe und Rapsglanzkäfer den raschwüchsigen und im Sommer früh sich entwickelnden Winterrübsen nicht befallen haben, hat man vorläufig in Finnland dieser Schädlingsgefahr keine Aufmerksamkeit zuzuwenden brauchen.

Nördliche Anbaugrenze.

Weil der Winterrüben eine sehr früh reifende Ölfrucht ist, kann er recht weit nördlich angebaut werden, soweit seine Überwinterung gesichert ist. Da sich der Anbau von Industriepflanzen, wie der Zuckerrübe, auf günstige Anbaugenden im südlichen Finnland beschränkt, wäre es wünschenswert und wenigstens anbautechnisch möglich, Samen von Winterrüben auch in Mittelfinnland, wo möglich auch weiter nördlich, anzubauen.

In den Jahren 1948—50, als Samen von Winterrüben in Finnland auf kleinen Flächen in Betrieben erzeugt worden ist, hat sich die Anbautätigkeit



Karte 1. Die Anbaufläche von Winterrüben, gesät im Sommer 1950 in Finnland. Die Kirchspiele, in denen Winterrüben gebaut wird, schwarz gezeichnet.

auf das südwestliche Finnland beschränkt. Nur wenige Betriebe haben in den mittleren Teilen Finnlands gelegen. Dagegen ist im Sommer 1950, als der Winterrübsenbau sich stark ausgedehnt hat, in recht zahlreichen Kirchspielen auch im mittleren Finnland Winterrübsen gesät worden, wie Karte 1 zeigt.

Augenblicklich kann man noch nicht sagen, wie weit im Norden Winterrübsen in Finnland vorteilhaft angebaut werden kann, denn erst in den nächsten Jahren wird man sich einen Begriff davon machen können, da auf verhältnismässig weiten Flächen Erfahrungen gemacht werden können. Auch sind Saatzeitversuche Augenblicklich sowohl in Mittel- als in Nordfinnland im Gange, und auch diese werden weiteren Aufschluss über das Anbaugesbiet des Winterrübsens liefern. Bisher ist die nördlichste Stelle, wo Winterrübsen in Finnland versucht worden ist, die Versuchsstation in Perä-Pohjola am Polarkreis gewesen. An dieser Versuchsstation wurde im Sommer 1950 von gut erhaltenem Bestand auf kleiner Versuchsfläche ein Samenertrag geerntet, dessen Ölgehalt, für die Trockensubstanz berechnet, 45.7 % ausmachte.

Sortenfrage.

Die Versuchsarbeit mit Winterrübsen nahm in Finnland dank dem deutschen Gruber-Winterrübsen seinen Anfang. In den Jahren 1946—50 sind an der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt, Abteilung für Pflanzenbau, in Tikkurila Sortenversuche zum Vergleich des deutschen Gruber-Winterrübsens mit Rapido von Svalöv im Gange gewesen. Die Versuche haben erwiesen, dass in der Winterfestigkeit und im Ertrage die Unterschiede zwischen diesen Sorten gering gewesen sind. Dagegen hat jedes Jahr festgestellt werden können, dass der Gruber-Winterrübsen einen bedeutend lagerfesteren Stengel als Rapido hat. Da bei intensivem Anbau der Lagerfestigkeit grosse Aufmerksamkeit zuzuwenden ist, hat *der Gruber-Winterrübsen als wertvoller für finnische Verhältnisse zu gelten.*

Erst im Sommer 1950 ist die Versuchsarbeit mit Winterrübsenstämmen verschiedener Herkunft in Finnland erweitert worden. In den im Sommer 1950 gesäten Versuchen sind auch der deutsche *Lembke*-Winterrübsen und der aus ihm in Schweden entwickelte *Storrybs* von Weibullsholm untergebracht worden. Der *Lembke*-Winterrübsen ist auch in Schweden in Versuchen gewesen und hat dort bedeutend höhere und öltreichere Samenerträge als Rapido geliefert (ELIASSON 1948). Daher ist es besonders interessant zu sehen, ob er Möglichkeiten hat, auch in finnischen Verhältnissen über den Winter zu gedeihen. Da die Schneedecke in Finnland im allgemeinen ein guter Pflanzenschutz ist, sind Frostschäden wohl nicht zu befürchten. Der *Lembke*-Winterrübsen ist nach den Beobachtungen in Finnland in seiner Herbstenwicklung von üppigerem Wuchs als z. B. Gruber und Rapido. Das kann bei der Überwinterung des *Lembke*-Winterrübsens von Schaden sein, denn er kann sich anfälliger für Überwinterungspilze erweisen als die Zuchtsorten früherer Versuche.

Ausnutzung als Futterpflanze im Herbst.

In den Jahren, wo in Finnland Winterrübsen angebaut worden ist, hat man festgestellt, dass er bei früher Aussaat sogar sehr üppige Blätter entwickeln kann. Besonders wenn in mistgedüngte Brache eingedrillt wird, bedecken die Blätter schon Mitte September den Boden und sind bis zu etwa 50 cm hoch. Da die Blätter des Winterrübsens jedenfalls im Verlaufe des Winters grösstenteils zugrunde gehen, hat man zu erwägen begonnen, vor Ablauf der ersten Vegetationsperiode den üppigen Blätterertrag als Futter auszunutzen (Abb. 3, 4).

Abb. 3. Üppiger Bestand (Höhe c. 50 cm) von Winterrüben im Herbst auf landwirtschaftlichen Versuchsanstalt. Gesät 26/7 1949.



Foto: Tikkurila 12/9 1949.

Die ersten Versuche mit Blätterschnitt sind an der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt, Abteilung für Pflanzenbau, im Herbst 1949 ausgeführt worden. Da die Pflanzen sich trotz dem Mähen bis zum Frühling gut erhielten, wurden die Schnittversuche im Herbst 1950 erweitert. Die Schnittversuche im Herbst haben erwiesen, dass die Blätter des Winterrübens, üppig gewachsen, einen sogar sehr wertvollen Futterertrag liefern, wie die folgende Versuchsreihe (Tab. 2) zeigt.

Tabelle 2. Sandboden. Düngung, kg/ha: Superphosph. 600, 40 % Kalis. 400, Kalkammonsalp. 180. Gesät 22/7 1950. Drillweite 40 cm.

Abgemät	Bestandes- höhe, cm	Grünertrag kg/ha	Trockenmasse		Rohprotein	
			%	kg/ha	%	kg/ha
11/9	50—55	27 440	11,0	3 020	22,1	670
4/10	50—60	31 070	11,4	3 540	19,7	700
16/10	50	40 100	11,5	4 610	20,9	960

Der bei hochgestellten Schnittbalken abgemähte Winterrüben gab bis zu 40 000 kg/ha Grünertrag, 4 600 kg/ha Trockenmasse und 960 kg/ha Rohprotein.

Begreiflicherweise kann der Herbstschnitt nicht ohne Einfluss auf die Grösse des Samenertrages im nächsten Sommer bleiben. Es fragt sich nur, wie gross die Minderung des Samenertrages ist. Die im Herbst geschnittenen Winterrübenbestände sind gewiss im Frühjahr stärker zu düngen als solche Bestände, die nicht abgemäht worden sind.

Da in schneereichen Gebieten Finnlands Überwinterungspilze in den Winterrübenbeständen Schäden verursachen können, kann zum mindesten in schneereichen Wintern und schlecht auffrierenden Gebieten der Überwinterung zum

Abb. 4. Die Blätter des Winterrübens sind im Verlaufe des Winters grösstenteils zugrunde gegangen. Drillweite rechts 40 cm, links 24 cm.



Foto: Tikkurila 7/4 1950.

Nutzen reichen, dass sehr üppige Blätter nicht das Fortkommen von Überwinterungspilzen mehren. Die kommenden Jahren werden zeigen, ob der Herbstschnitt der Winterrübenblätter den Betrieben zum Nutzen gereichen wird.

Die Grösse der Samenerträge.

In den Jahren der zweiten Hälfte der 1940er Jahre, wo Winterrüben auf Versuchsfeldern wie auch in der Praxis in Finnland angebaut worden ist, hat man schon eine recht deutliche Auffassung davon gewonnen, wie reichlich die Samenerträge sind, die der Winterrüben unter den Verhältnissen in Finnland gibt.

Oben ist schon im Zusammenhang mit der Lösung der Saatzeitfrage auf die Ertragsergebnisse hingewiesen worden, die sich an der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt, Abteilung für Pflanzenbau, herausgestellt haben. Es ist mit Recht festzustellen, dass in 5 Jahren, 1946—50, der Winterrüben sich den Winter über erhalten und auch einen guten Ertrag gegeben hat. Soweit es gelingt, dass der Bestand nicht auswintert, kommen im Verlauf der zweiten Vegetationsperiode keine besonderen Überraschungen vor. Die Ertragsergebnisse der Versuche sind in den verschiedenen Jahren recht gleichmässig gewesen, 2 000—2 500 kg/ha.

So verhält es sich nicht mit den übrigen Ölpflanzen. Wir wissen unter anderem, dass Öllein, die bisher in Finnland meistgebaute Ölfrucht, in aufeinanderfolgenden Jahren vor allem je nach den Witterungsverhältnissen sogar stark wechselnde Erträge gibt. Da der Winterrüben nicht anfällig gegen Schädlinge und als sehr früh reifend auch dürreresistent ist, kann er als sogar sehr ertragssicher gelten, soweit der Bestand nur gut überwintert hat und für Düngung u. a. anbautechnische Massnahmen Sorge getragen worden ist.



Foto: Tikkurila 27/5 1950.

Abb. 5. Schon Ende Maj ist der Winterrübsen in voller Blüte.

Die in Betrieben gemachten Erfahrungen sind noch gering, und es ist natürlich, dass bei einer neuen Kulturpflanze aus Mangel an Erfahrung die Erträge oft gering bleiben. So können beim Abernten mancherlei Versäumnisse vorkommen. Die im praktischen Anbau gewonnenen Samenerträge sind folgende gewesen: 1948 durchschn. 1 200 kg/ha, 1949 durchschn. 1 100 kg/ha und 1950 nach Voranschlag etwa 1 400 kg/ha. Im Sommer 1950 lieferten zahlreiche Betriebe über 2 000 kg/ha Samen.

Man hat geschätzt, dass wenn der Anbau von Winterrübsen sich schnell stark ausbreitet und die Mehrzahl der Anbauer Anfänger sind, der durchschnittliche Ertrag etwa 1 000 kg/ha bleiben kann. Bei zunehmender Erfahrung wird er leicht auf etwa 1 500 kg/ha steigen, und in Zukunft wird man bei intensiven Anbau von Winterrübsen etwa 2 000 kg/ha Samen erzeugen. Die höchsten Samenerträge von Winterrübsen in Praxis sind in Finnland etwa 2 500 kg/ha gewesen (Abb. 5 u. 6).

In diesem Zusammenhang ist anzuführen, dass man in Schweden sich beim Anbau von Winterrübsen gegenüber dem Winterraps mit recht bescheidenen Samenerträgen begnügt hat. So waren die Samenerträge von Winterrübsen und -raps (kg/ha) in Schweden in den Jahren 1947—50 folgende:

Jahr	Winterraps	Winterrübsen
1947.....	1 091	834
1948.....	2 125	1 023
1949.....	2 002	1 076
1950.....	1 804	1 210

Der Samenertrag von Winterrübsen belief sich in diesen Jahren auf nur 59 % vom Ertrage des Winterrapses. Dies mag grossenteils daran gelegen haben,

Abb. 6. Die Erntezeit des Winterrübens ist in Südfinnland die erste Hälfte im Juli. Derselbe Bestand wie in Abb. 3—5. Samenertrag 2 420 kg/ha.



Foto: Tikkurila 14/7 1950.

dass Winterrüben in Schweden auf verhältnismässig schwachwüchsigen Böden oder bei verhältnismässig später Aussaat angebaut worden ist.

In Finnland sind recht wenig Vergleiche zwischen Winterrüben und -raps ausgeführt worden, da die Winterfestigkeit des Winterrapses sich als nicht genügend erwiesen hat. Nach solchen Wintern, in denen sowohl der Winterraps als auch der Winterrüben sich gut erhalten haben, ist der Ertragsunterschied zwischen ihnen viel geringer gewesen, als die in Schweden gemachte Erfahrung ausweist.

Da der Winterrüben unter finnischen Verhältnissen Samenerträge von 2 000 kg/ha geben kann, hat er als ein so wertvoller Erzeuger von Öl und Kraftfutter gegolten, dass man daraufhin eine der Praxis dienende Industrie geplant hat. Die erste Ölfabrik für Speiseölsamen wird augenblicklich in Südwestfinnland erbaut. Die Anbaufläche von Winterrüben ist auf 20 000 ha vorgesehen.

Aufgaben der Forschungsarbeit in den nächsten Jahren.

Da der Winterrüben in Finnland eine neue Kulturpflanze ist, bedarf man in reichlichem Masse der Hilfe von Versuchs- und Forschungstätigkeit, damit seine Anbautechnik rasch entwickelt werden könnte. Oben sind bereits verschiedene anbautechnische Umstände berührt worden, von denen die Grösse der Ertrages abhängig ist. Einer der wichtigsten unter ihnen ist die Erforschung der geeigneten Saatzeit, da frühe Aussaat bei den bisherigen Versuchen in Finnland die besten Samenerträge gegeben hat. Mit der Lösung der Saatzeitfrage ist auch die Erforschung der Nutzungsmöglichkeiten der Frühjahrssaat verbunden.

Vom Standpunkt der Praxis aus hat es sich als notwendig erwiesen, auch über den Einfluss von Drillweite und Hacken auf den Samenertrag Klarheit zu gewinnen. Man hat nämlich schon beobachten können, dass ein kleiner Reihenabstand von 20—25 cm, wobei keineswegs gehackt wird, ein ebenso

vorteilhaftes Samenertrag liefern kann wie eine Drillweite von 40—50 cm, dessen Anwendung Hackarbeit voraussetzt. Da namentlich in dem sehr kurzen Frühjahr under den in Finland bestehenden Verhältnissen das Ausführen der Hackarbeit sich infolge des sehr zeitigen üppigen Wachsens des Winterrübens als schwierig erwiesen hat, ist es notwendig, durch systematische Untersuchungen die Wirkung von Drillweite und Hacken auf die Höhe des Samenertrages under verschiedenen Wuchsbedingungen herauszustellen.

Ferner ist es vom Standpunkt der Praxis aus wichtig, Klarheit darüber zu gewinnen, wie reichlich die Stickstoffdüngung zu sein hätte, die im Frühjahr als Kopfdünger für die Winterrübenbestände zu verwenden wäre. Daher wäre danach zu streben, in weitem Masse Stickstoffdüngungsversuche anzustellen, damit die Anbauer möglichst bald gütige Anleitungen bei der Planung ihrer Pflegearbeiten erhalten könnten. Als notwendig hat es auch zu gelten, die Wirkung von gewissen Spurenelementen wie Bor, auf das Wachstum von Winterrüben und seine Saaterträge in als borarm bekanteten Gebieten zu untersuchen.

Der Winterrüben ist ein ausgezeichnetes Beispiel dafür, welch grosse Möglichenheiten und Aufgaben die landwirtschaftliche Versuchs- und Forschungsarbeit fortgesetzt hat, neue wertvolle Kulturpflanzen zu entdecken.

Sammanfatning.

Höstrybens odlingsmöjligheter i Finland.

AV OTTO VALLE.

I Finland ha oljeväxterna blivit uppmärksammade först under det andra världskriget. Den värdefullaste och odlingsäkraste oljeväxten har varit oljelinet som årligen odlats på högst 5 000 ha.

På senaste tid ha även näringsoljeväxterna väckt intresse hos odlarna. I synnerhet har höstrybsen givit lovande resultat i försöken och vid praktisk odling.

Centrum för försöks- och forskningsarbetet med höstrybs i Finland har varit Lantbruksförsöksanstaltens växtodlingsavdelning i Dickursby (Tikkurila), där höstrybs för första gången såddes 1944. Sedan dess har man närmast utfört sätidsförsök med höstrybs både på sand- och lerjord. Försöksresultaten (Tab. 1) visa, att höstrybsen under finska förhållanden borde sås jämförelsevis tidigt, under senare hälften av juli månad. Efter tidig sådd ha fröskördarna varit jämna och höga.

Höstrybsen har visat sig vara ganska vinterhärdig, och då skördetiden inträffar redan i juli, utjämner dess odling märkbart arbetstopparna under säsongen.

Då höstrybsen sås i Finland redan i juli, hinner blasten bli frodig under hösten. Då blasten ruttar under vintern, har man satt i gång skördetidsförsök för att studera blastskördens storlek på hösten och slätterns efterverkan på följande års fröskörd. Om höstrybsen skulle kunna användas både som grönfoder- och oljeväxt, skulle den vara en mycket värdefull växt. Grönfoder-skördarna under hösten ha stigit ända, till 40 000 kg/ha (Tab. 2). Sommaren 1951 finns även resultat från fröskördarna i dessa försök tillgängliga.

Höstrybsen har i Finland givit så säkra och värdefulla skördar, att man planerar en praktisk odling av denna växt på c. 20 000 ha. Sommaren 1950

såddes sedan c. 5 000 ha. För att förädla det hemmaproducerade rybsfröet i Finland, skall i sydvästra Finland (Raisio) byggas en oljefabrik. Då höstrybsen samtidigt är en värdefull äggvitteproducent, kommer höstrybsen i framtiden att täcka en del av landets kraftfoderbehov.

En rätt omfattande försöks- och forskningsverksamhet med höstrybs är som bäst i gång i olika delar av Finland ända upp till polcirkeln.

Literaturverzeichnis.

1. ANDERSSON, G., GRANHALL, I., Odling av olje- och spånadsväxter. — Stockholm 1950.
2. BAUR, G., Raps, Lein und andere wichtige Öl- und Gespinstpflanzen. — Schriften über neuzeitlichen Landbau. Heft 3, 1934.
3. ELIASSON, S., Oljeväxtodlingen. — Jordbruksförsöksanstalten, Lantbrukshögskolan. Särtryck och förhandsmeddelande nr. 34, 1948.
4. KOCH, H., Der Anbau von Öl- und Spinnpflanzen. — Arbeiten des Reichsnährstandes, 3, 1935.
5. LEIZ, F., Der Anbau von Ölfrüchten. — Stuttgart 1947.
6. OSVALD, H., Spånads- och oljeväxter, II. — Stockholm 1945.
7. WACKER, J., Die Ölfrüchte. — Berlin 1934.
8. VALLE, O., Kokemuksia syysrypsin ensimmäisiltä talousviljelyksiltä Suomessa. Summary: Experiences from the earliest practical cultivations of Winter Turnip Rape in Finland. — Siemenjulkaisu 1950.
9. Forsøg med Stammer af Vinterraps og Vinterrybs 1941—1945. — Tidsskrift for Planteavl, 52. 425. Meddelelse. A., 1949.

BLADPROSENTEN HOS TIMOTEI OG DENS BETYDNING FOR HØYETS FORVERDI

*Variation of Leaf Percentage in Timothy as Related to the Nutritive
 Value of the Hay.*

Av professor M. ØDELIEN.

Den relative bladmengde hos grasplanter er som kjent forskjellig hos ulike arter og stammer. Dessuten varierer den sterkt etter plantenes utviklingstrin. Ellers har utvilsomt mange andre faktorer mer eller mindre betydning.

Ved Landbrukshøgskolens Institutt for jordkultur har vi i noen år arbeidet med spørsmålet om virkningen av svakere eller sterkere gjødsling på høykvaliteten. De siste år har vi også trukket spørsmålet om den høveligste slåttetid ved ulik gjødslingsstyrke inn i arbeidsprogrammet. I dette arbeid har vi bl.a. hatt oppmerksomheten henvendt på spørsmålet hva forskjellig morfologisk utforming av plantene kan bety for den kjemiske sammensetning og forverdien av avlinga. Undersøkelsen har vært begrenset til den relative bladmengde eller m. a. o. bladprosenten hos timotei.

Først og fremst av praktiske grunner valgte vi å betrakte bare bladplaten som blad og la bladskjeden gå sammen med stengelen. Bladene ble klipt av ved skjedeinnen og slått sammen med skott uten stengler. Dette er kalt «blad», resten «stengler». Den siste betegnelse er selvsagt noe misvisende, da den også inkluderer bladskjede og dusk.

Til undersøkelse har vi like før slått tatt ut en prøve på 100—200 g frisk timotei fra hvert forsøksledd, som fellesprøve for alle parallellruter. Prøvene er straks sortert i blad og stengler som forklart ovenfor, omhyggelig lufttørket og veid.

Sammenstillingen nedenfor (tab. 1) viser de funne bladprosent for lufttørr timotei etter ulik gjødsling ved de første undersøkelser på ett og samme felt i 1946 og 1947.

Tabell 1. *Bladprosent for timotei fra gjødslingsforsøk 1946 og 1947.*

	a	b	c	d	e
Gjødsling: Fullgj. 1 om våren, kg/dekar	0	25	50	75	100
Kalksalp. etter 1. slått »	0	12,5	25	37,5	50
Bladprosent: 1946, avling fra 1. slått	22	23	25	25	25
» » » 2. »	65	60	50	46	43
1947, » » 1. »	41	40	39	40	42

Ved første slått hadde timoteiplantene for det meste skutt over hele feltet begge år. Den ulike gjødsling har hatt liten eller ingen virkning på bladprosenten ved 1. slått, men plantene er i det hele tatt mye bladrikere i 1947 enn året før.

Ved andre slått i 1946 hadde en større del av timoteiplantene på de gjødslede ruter utviklet dusk for lengre tid siden, og en del sto i blomst. Bladprosenten er større enn ved første slått samme året, men den avtar med stigende gjødslingsstyrke fra 65 for ugjødslet til 43 ved den aller sterkeste gjødsling. Plantene er i det hele tatt bladrikere ved andre slått. Forskjellen jamført med første slått er størst uten gjødsling.

I alle prøver av de tre avlinger er innholdet av råprotein og trevler bestemt særskilt i blad og stengler. Resultatene fra 1946 går fram av tabell 2.

Tabell 2. *Råprotein og trevler i tørrstoffet i blad og stengler av timotei 1946.*

	1. slått					2. slått				
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
<i>Råprotein:</i>										
I blad, %.....	13,1	15,2	17,8	20,4	21,7	11,7	12,2	14,1	16,1	18,1
» stengler, %.....	6,5	7,0	7,6	8,4	9,3	5,0	4,9	5,3	6,3	7,4
I blad i % av total ..	36,8	39,9	43,9	44,5	43,2	81,4	78,5	72,1	68,0	64,6
<i>Trevler:</i>										
I blad, %.....	24,5	25,6	25,2	25,0	24,9	23,9	26,5	28,6	29,9	30,8
» stengler, %.....	37,2	39,1	39,7	39,4	39,2	29,5	32,3	36,5	38,4	39,6
I blad i % av total ..	16,1	16,6	17,5	17,2	17,2	60,2	54,9	43,3	39,4	36,8

I timoteiplanter fra første slått stiger råproteininnholdet litt både i blad og stengler med gjødslingsstyrken. Da stigningen er litt større i blad enn i stengler, og det også er en viss tendens til stigning i bladprosent, representerer bladfraksjonen en noe større del av hele råproteinmengden ved sterk gjødsling enn ved svak eller ingen gjødsling. Ved andre slått er det også litt stigning i det prosentiske råproteininnhold både i blad og stengler med tiltakende gjødslingsstyrke. Da bladprosentene er vesentlig større enn ved første slått, finnes en større brøkdel av hele råproteinmengden i bladene, men bladprosenten og dermed også bladfraksjonen av råprotein avtar ganske sterkt med stigende gjødselmengde.

Trevleinnholdet i timoteihøy fra første slått tiltar litt for de mindre gjødselmengder, særlig i stenglene. Ved andre slått øker trevleprosentene både i blad og stengler med tiltakende gjødslingsstyrke. Trevlefraksjonen i blad uttrykt i prosent av den totale trevlemengde avtar fra 60 % for ugjødslet til 37 % ved den sterkeste gjødsling.

Da timotei utgjorde 95—97 % av høyet fra første og 82 (for ugjødslet) — 94 % ved andre slått, og da høy fra fire forsøksledd var gjenstand for fordøyelsesforsøk med sau ved Landbrukshøgskolens Institutt for husdyrnæring og fôringslære, har en et godt grunnlag for å dømme om virkningen av de ulike gjødslinger på høyets fôrverdi. Etter fordøyelsesforsøkene varierer tørrstoffmengden pr. n. f.e. for forsøksleddene *a*, *b*, *c* og *e* i 1946 mellom 1,44 og 1,59 kg ved første slått og mellom 1,38 og 1,42 kg for silofôr ved andre slått. Fordøyelseskoeffisienten for råprotein stiger med gjødslingsstyrken fra 58 til 70 ved første slått og varierer mellom 59 og 64 ved andre slått. Koeffisientene for

trevler +N-frie ekstraktstoffer ligger mellom 73 og 69 ved første slått, mellom 74 og 69 ved andre slått og viser i begge tilfelle nedgang med tiltakende gjødslingsstyrke. Hverken endringene i det prosentiske innhold av råprotein og trevler eller den ulike fordeling av de to stoffgrupper mellom blad og andre plantedeler har her hatt noen entydig eller stor innvirkning på fordøyeligheten eller førehetsverdien.

Kjemiske analyser av timoteiprøver og fordøyelsesforsøk med høy fra samme felt i 1947 ble mindre omfattende på grunn av sterk tørke. Resultatene er i hovedsaken som året før, bortsett fra at tørrstoffets førehetsverdi er noe større.

I 1948—50 har vi undersøkt timoteiprøver fra kombinerte gjødslings- og slåttetidsforsøk. Vi har hatt ett slikt felt på Landbrukshøgskolens gårdsbruk hvert år, det samme i 1948 og 1949 og et annet i 1950.

Vi innskrenker oss her til å se på følgende gjødslinger (forsøksledd):

	a	b	c	d
Fullgjødsel A om våren, kg/dekar	0	30	60	90
Kaliumgj. 33 % —»— —»—	0	7,5	15	22,5
Kalksalp. etter 1. slått, —»—	0	12,5	25	37,5

Slåttetidene ble fastsatt slik:

1. slått: I Ved begynnende skyting for timotei.
II Ved begynnende blomstring for timotei.
2. slått: Sist i august eller først i september for hele feltet.

I 1950 ble den seinere førsteslått (II) utsatt til ca. 1 uke etter timoteien tok til å blomstre.

Bladprosentene i de undersøkte timoteiprøver er sammenstilt i tabell 3.

Tabell 3. Bladprosent for timotei fra de kombinerte gjødslings- og slåttetidsforsøk 1948—50.

År	1. slått	1. slått				2. slått			
		a	b	c	d	a	b	c	d
1948	I	48	43	43	45	54	46	35	25
	II	16	17	19	21	64	51	41	31
1949	I	33	33	35	36	64	54	39	42
	II	24	19	22	22	82	74	67	56
1950	I	37	35	35	36	63	42	32	29
	II	15	16	15	18	83	63	37	35

Bladprosentene ved begynnende skyting byr ikke på noen overraskelser jamført med de foregående. Heller ikke i disse tallrekker er det noen entydig sammenheng mellom gjødsling og bladprosent for planter på omtrent samme utviklingstrin. Tallene varierer en del fra år til år, men forskjellen er ikke så stor som i 1946 og 1947.

Ved begynnende blomstring (i 1950 en uke seinere) er bladprosentene som ventelig mye mindre. Første og siste året er de gått ned til halvparten eller enda mindre fra begynnende skyting. Noen klar og entydig sammenheng mellom gjødslingsstyrke og bladprosent finner en heller ikke her.

Ved andre slått er bladprosenten i de fleste tilfelle større enn ved første. Unntak finner en bare for forsøksleddene med tidlig førsteslått og de sterkeste gjødslinger. Nedgangen i bladprosent med stigende gjødslingsstyrke er regelmessig og stor, fordi timoteiplantene ved god næringstilgang rekker å danne mer stengler etter førsteslått.

Resultatene av protein- og trevleanalysene i 1948 er framstilt ved figurene 1 og 2.

Ved første slått stiger det prosentiske råproteininnhold med gjødslingsstyrken både i blad og stengler, men mest i de første. Stigningen går omtrent parallelt ved tidlig og noe seinere slått. Men det er stor nedgang fra skytingsstadiet til blomstringsstadiet, og bladfraksjonen av råproteininnholdet avtar samtidig til omkring det halve.

Ved andre slått er det litt nedgang i råproteinprosentene både for blad og stengler med stigende gjødslingsstyrke. Bladfraksjonen av råproteiniet avtar sterkt, og er ellers, som en måtte vente, litt større etter slått ved blomstring enn etter den tidligste førsteslått.

Trevleprosenten for både blad og stengler stiger stort sett litt med gjødslingsstyrken, tydeligst ved den tidligste førsteslått. For begge plantedeler stiger den også fra skyting til blomstring. Da bladprosenten samtidig avtar sterkt, tiltar naturligvis den beregnede trevleprosent for timoteihøyet. Den utgjør 25—31 ved skyting og varierer mellom 34 og 37 ved blomstring. Bladfraksjonen av trevleene svinger mellom 36 og 40 % ved den tidligste slått, men utgjør bare 11—17 % ved den seinere.

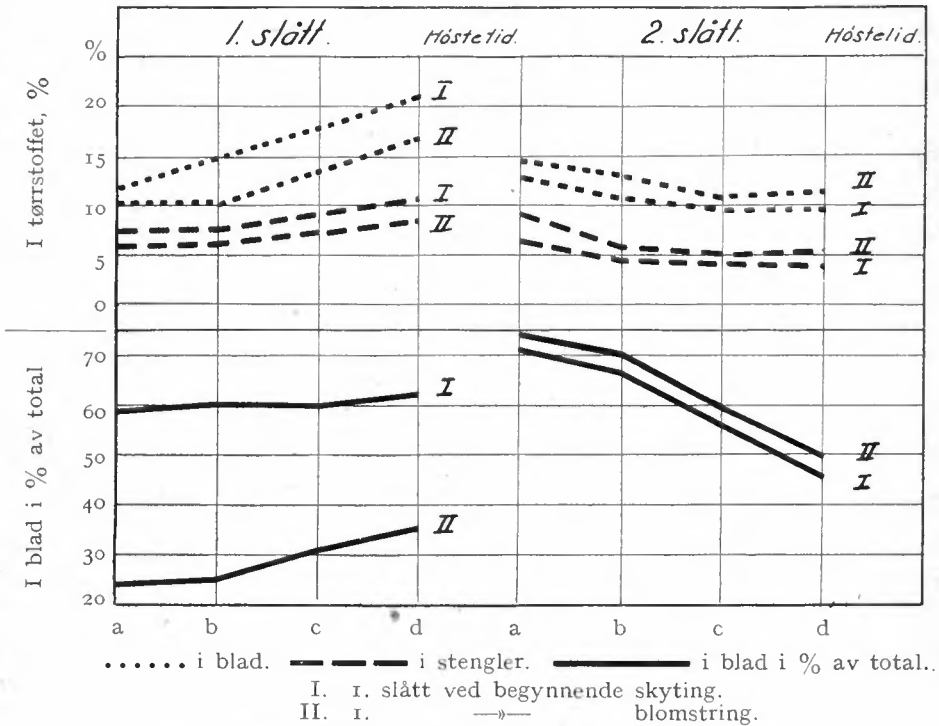


Fig. 1. Råprotein i blad og stengler av timotei, 1948.

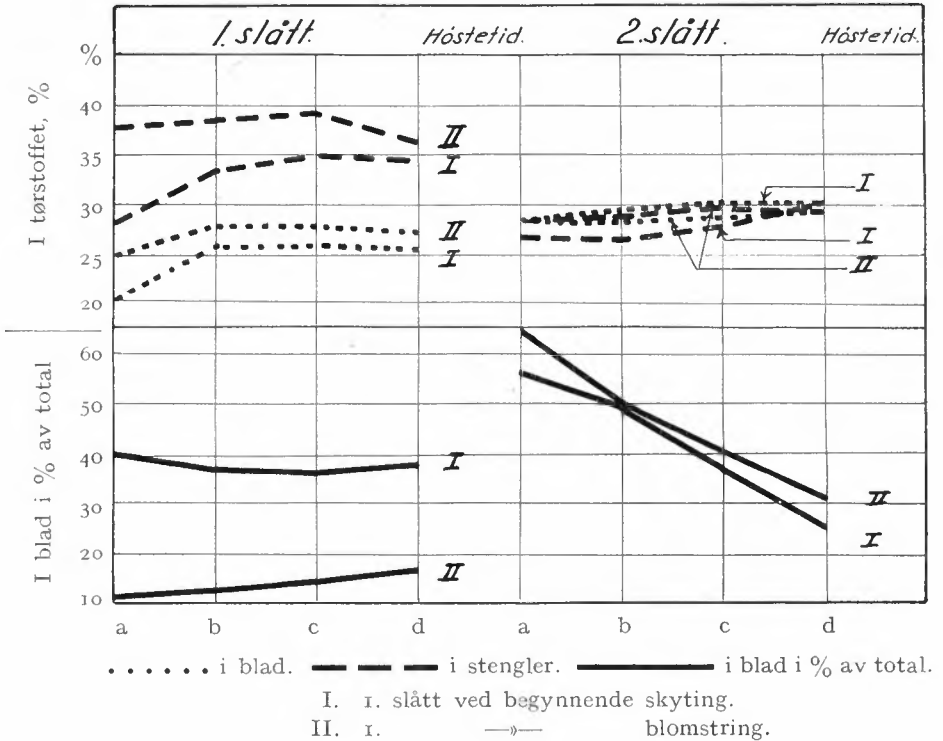


Fig. 2. Trevler i blad og stengler av timotei, 1948.

Ved andre slått er trevleprosenten nokså nær lik for blad og stengler. Den varierer også lite med ulik gjødsling og forskjellig slåttetid. Bladfraksjonen av trevle går sterkt ned med økende gjødslingsstyrke.

Fordøyelsesforsøk er bare utført med høy fra forsøksleddene *b* og *d*, altså etter en nokså vanlig og en særlig sterk gjødsling. Ved den tidligste førsteslått utgjorde timotei 92—99 % av høyet. Etter fordøyelsesforsøkene svarer 1,27 kg tørrstoff til 1. f.e. ved den svakere og 1,29 kg ved den sterke gjødsling. Fordøyelighetskoeffisientene viser tendens til de samme endringer med gjødslingsstyrken som i de før omtalte forsøk. Ved begynnende blomstring varierte timoteiinnholdet i høyet fra 91 til 98 %. Tørrstoffmengden pr. f.e. etter gjødslingene *b* og *d* er steget til etter tur 1,91 og 1,84 kg. Fordøyelighetskoeffisienten for råprotein er gått ned fra 69 til 50 for *b* og fra 75 til 60 for *d*. Koeffisienten for trevler + N-frie ekstr.-stoffer avtar samtidig etter tur fra 78 til 63 og fra 75 til 61.

Ved andre slått var det blitt atskillig kløver på feltet. Den utgjorde mellom 30 og 40 % av høyet ved den svakere gjødsling (*b*), men bare 6—8 % ved den svært sterke (*d*). Tørrstoffmengden pr. f.e. er 1,71 kg for gjødsling *b* og 1,83 for *d* etter tidlig, og henholdsvis 1,59 og 1,74 kg etter seinere første slått. Fordøyelighetskoeffisientene for råprotein og trevler + N-frie ekstr.-stoffer er av samme størrelsesorden som ved den seinere førsteslått og går ellers litt ned med stigende gjødslingsstyrke.

Undersøkelsene i 1949 ga i store trekk de samme resultater. Også dette året var det endel kløver på de ugjødslede og svakt gjødslede rutene. For 1950 foreligger ikke resultatene fra fordøvelsesforsøkene ennå.

Et samlet tilbakeblikk vil vise at bladprosenten hos timotei både varierer sterkt med utviklingstrinet og kan veksle mye fra år til år for planter på samme utviklingstrin. Gjødslingsstyrken ser derimot ut til å ha liten betydning, forutsatt at plantene er kommet like langt i utvikling. Trevleinnholdet i plantene og fordelingen av trevler, råprotein og andre stoffgrupper mellom blad og andre plantedeler ser ut til å ha sterkt varierende betydning for fordøyeligheten og førehetsverdien.

I fig. 3 har vi sammenstilt bladprosenten for timotei og tørrstoffmengde pr. f.e. for 16 høyprøver fra første og 12 fra andre slåtten.

Så langt undersøkelsene rekker, er det en sterk sammenheng mellom bladprosent og førehetsverdi ved første slåtten. Førehetskonsentrasjonen (dvs. førehetsverdien av tørrstoffet) tiltar først sterkt og seinere svakere med stigende bladprosent hos timotei. De punktene som angir de minste bladprosenter og de største tørrstoffmengder pr. f.e., refererer seg til avlingene fra seinere slått. Plasingen av punktene tyder på at endel variasjon i bladprosenten på grunn av årets og stedets vekstvilkår, eller i mindre grad som følge av ulik gjødsling, betyr relativt mindre for førehetsverdien av høyet hvis en slår tidlig. Nedgang i bladprosenten som følge av seinere slått er korrelert med sterkere tilbakegang i høyets fôrverdi. Dette er lett å forklare ved at lignininkrusteringen i celleveggene tiltar etter som plantenes utvikling skrir fram, og ved at denne prosess gjør seg sterkere gjeldende i stengler enn i blad.

Skulle fortsatte undersøkelser vise like sterk korrelasjon mellom bladprosent og førehetsverdi, vil bladprosenten være en brukbar indikator på førehetsverdien av høy fra første slått, forutsatt at det overveiende består av timotei, og særlig hvis en ser bladprosenten i relasjon til plantenes utviklingstrin ved

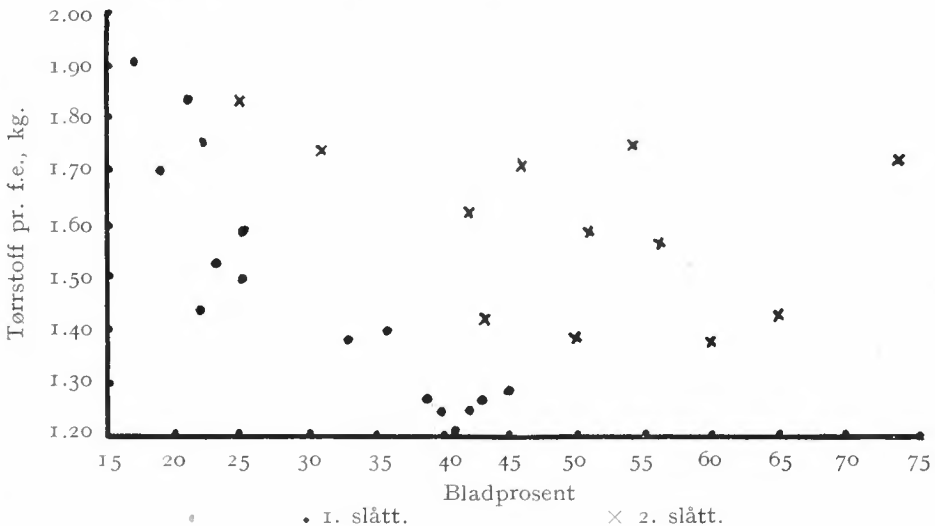


Fig. 3. Sammenhengen mellom bladprosent hos timotei og tørrstoffmengde pr. f.e., 1946—49.

slåtten. Selvsagt vil den bare kunne være til rettleiing om graskvaliteten og ikke si noe om kvalitetsegenskaper som henger sammen med bergingsforholdene.

Bladprosenten gir ellers vink om andre kvalitetsegenskaper ved høyet. Da det prosentiske råproteininnhold er omtrent dobbelt så stort i blad som i de andre plantedeler under ett, må proteininnholdet i timoteihøy under ellers like forhold tilta og avta med den relative bladmengde. Men denne korrelasjon kan naturligvis være mer eller mindre tilslørt av andre faktorer, i vårt materiale særlig av ulik kvelstoffgjødning. HVIDSTEN og PEDERSEN (1950) har ellers påvist at karotininnholdet i blad og dusk av timotei er flere ganger større enn i resten av planten. Dette er hva en kunne vente, bl. a. fordi det i det hele tatt viser seg å være sterk korrelasjon mellom innholdet av karotin og av råprotein.

Ved andre slåtten er korrelasjonen mellom bladprosenten og tørrstoffets førehetsverdi mindre tydelig, selv om det også her stort sett er nedgang i tørrstoffmengden pr. f.e. med tiltakende relativ bladmengde. Den større spredning av punktene for avlingene fra andre slåtten henger sikkert bl. a. sammen med at en større eller mindre del av bladene i flere tilfelle har tatt sterk skade før slåtten. Dette var særlig tilfelle i 1949, og noen av punktene for dette året ligger da også særlig høgt på figuren i forhold til bladprosenten. En annen årsak kan være større eller mindre lignininkrustering av celleveggene. Endelig kan kanskje vekslende kløverinnhold i høyet ha gjort sitt til å tilsløre sammenhengen.

Ved jmføring av punktene fra første og andre slåtten på fig. 3 finner en at de ordner seg i to atskilte grupper. Førehetsverdien av avlingene fra andre slåtten er for det meste tydelig mindre i forhold til bladprosenten enn ved første slått.

I et tidligere arbeid har vi undersøkt korrelasjonen mellom trevleprosenten i tørrstoffet og fordøyelighetskoeffisienten for organisk stoff for 20 høyrøver fra første og 18 fra andre slåtten fram til 1948 (ØDELIEN 1950). Vi fant $r = -0,845$ og $-0,715$ (begge med $p < 0,001$) henholdsvis for høy fra første og andre slått. Det viste seg også at fordøyelighetskoeffisienten i relasjon til trevleprosenten var avgjort lågere i høyet fra andre enn fra første slåtten.

Fordøyeligheten av organisk stoff er altså mindre i forhold til trevleinnholdet, og førehetsverdien av tørrstoffet lågere i relasjon til bladprosenten hos timotei ved andre slått enn ved første.

Etter fordøyelsesforsøkene var tørrstoffets førehetsverdi omtrent like stor ved andre slåtten som ved tidlig første slått i 1946 og 1947. I 1948, 1949 (og 1944) sto derimot høyet fra andre slåtten mer eller mindre tilbake for høy fra tidlig første slått.

Vi skulle da kunne sammenfatte det viktigste slik: Ved samme mengdeforhold mellom blad og stengler og ved samme trevleinnhold har tørrstoffet i høy av overveiende timotei mindre förverdi ved andre slåtten enn ved tidlig første slått. Men den større relative bladmengde ved andre slåtten kan delvis, helt eller kanskje mer enn oppveie denne forskjell. Resultatet av samspillet mellom de motsatt virkende faktorer blir derfor at avlinga fra andre slåtten kan være dårligere, like god eller til og med bedre enn første avling.

Etter avlingstallene, prosent timotei i høyet og bladprosenten kan en også regne ut de absolutte bladmengder av timotei pr. arealenhet. En finner da bl. a. at ved tidlig førsteslått har gjødsling stort sett økt bladavling og stengelavling forholdsvis omtrent like mye, noe som forresten også går fram av bladprosentene alene. Ved andre slåtten har den økt den absolutte stengelmengde mye mer enn bladmengden. Ved utsettelse av første slåtten fra timoteien stå-

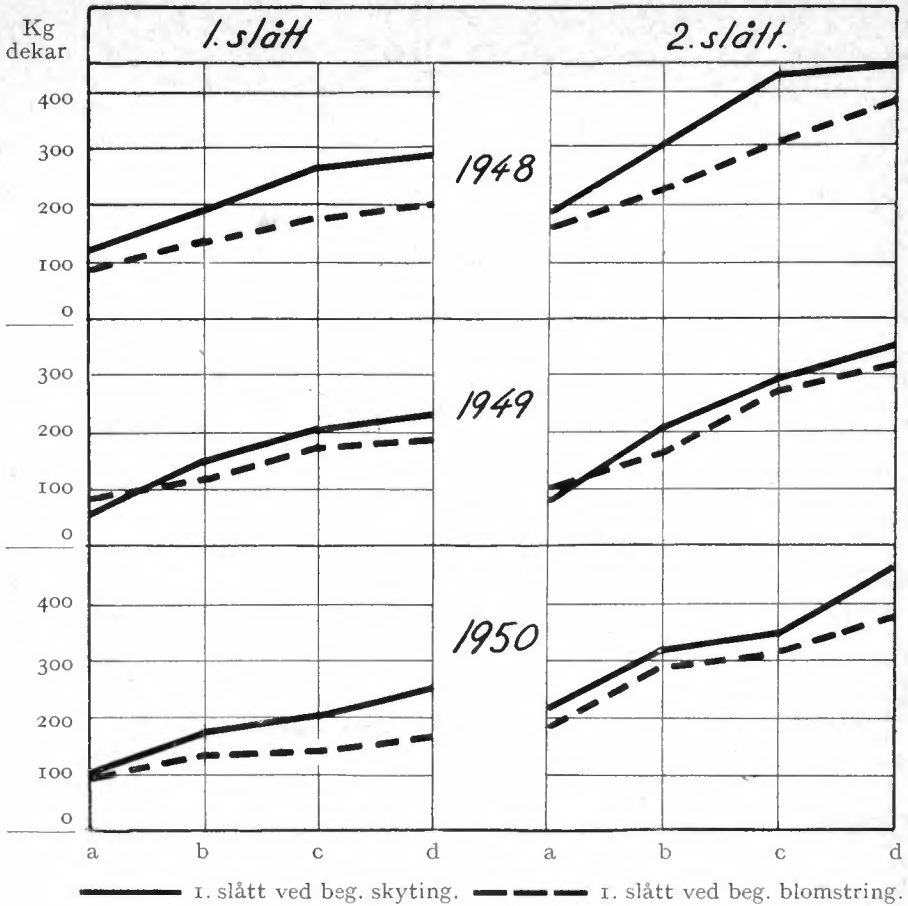


Fig. 4. Timoteiblاد i kg pr. dekar.

på skytingsstadiet til den tar til å blomstre (eller litt seinere), har det ikke i noe tilfelle vært noen øking i bladavling. Meravlingene av høy ved den seinere slått består i alle tilfelle bare av andre plantedeler. Som fig. 4 viser, har bladavlingene til og med gått tilbake, bortsett fra ett tallmessig uvesentlig unntak. I 1948 var det ubetydelig legde på hele feltet både ved tidlig og seinere første-slått. De to siste år var det ingen eller ubetydelig legde på ugjødslede og svakt gjødslede ruter, men mye legde etter de sterkere gjødslinger, særlig etter den aller sterkeste.

Reduksjonen av bladavlingene er naturligvis et uttrykk for at tapet av blad har vært større enn tilveksten. Nedgangen tiltar med gjødslingsstyrken i samsvar med at sterk gjødsling gjør plantebestanden tettere og fører til mer legde. Reduksjonen i bladavling ved første slått er ikke oppveid av større bladavling ved siste slått. Også årsavlingene av blad er altså mindre ved den seinere førsteslått.

Ved de to sterkeste gjødslinger (*c* og *d*) har denne nedgang i absolutt bladmengde

av timotei både i 1948 og 1949 også resultert i reduksjon av råproteinmengden pr. arealenhet, ikke bare i avlinga ved første slått, men også i årsavlinga. De absolutte mengder av fordøyelig råprotein og reinprotein går naturligvis forholdsvis sterkere ned, fordi også fordøyeligheten av proteinet blir mindre.

Sammenfatning.

Undersøkelser over den relative bladmengde hos timotei er utført i tilknytning til markforsøk på gårdsbruk ved Norges Landbrukshøgskole i åra 1946—50. De to første år ble timoteiprøvene tatt fra et forsøksfelt med ulik sterk gjødsling, de tre siste fra felter med forskjellig gjødslingsstyrke og tidlig eller seinere første-slått.

Med «blad» menes bladplate + stengelløse skott, resten av plantene betegnes som «stengler». Tallene for bladprosent refererer seg til lufttørre planter.

Tabell 1 viser bladprosent ved første slått tidlig på skytingsstadiet og ved andre slått henimot slutten av veksttida i 1946 og 1947. Tabell 3 inneholder de tilsvarende tall fra første slått ved begynnende skyting (I) og ved begynnende blomstring eller litt seinere (II) og for andre gangs slått sist i august eller først i september i åra 1948—50. Bladprosenten for planter på omtrent samme utviklingstrin varierer lite med gjødslingsstyrken. Den avtar sterkt etter som plantenes utvikling skrir fram og varierer også mye fra år til år for planter på samme utviklingstrin.

Tabell 2 og fig. 1 og 2 viser det prosentiske innhold av henholdsvis råprotein og trevler i tørrstoffet, særskilt for blad og stengler, og dessuten bladfraksjonene av de to stoffgrupper angitt i prosent av totalinnholdet. Tabellen refererer seg til forsøket i 1946 og figurene til 1948.

Fordøyeligheten av høy fra noen forsøksledd er undersøkt ved forsøk med sau ved Institutt for husdyrnæring og fôringslære i 1944 og 1946—50. Det gjelder høy etter ulik sterk gjødsling de tre første år og etter forskjellig gjødslingsstyrke og tidlig eller seinere førsteslått de tre siste. Da høyet ved første slått og til dels også ved andre slått har bestått vesentlig av timotei, er det av interesse å se resultatene av fordøyelsesforsøkene i relasjon til bladprosenten.

Punkttdiagrammet fig. 3 omfatter 16 høyprøver fra første og 12 fra andre slått. Førehetsverdien av høytørrstoffet ved første slått tilar først sterkt og seinere noe svakere med stigende bladprosent hos timotei. Ved andre slått er korrelasjonen mellom bladprosent og førehetsverdi mindre tydelig. En av årsakene til dette må være at mer eller mindre blad i flere tilfelle har tatt sterk skade før slått. Førehetsverdien av avlingene fra andre slått er stort sett tydelig mindre i forhold til bladprosent enn ved tidlig første slått. Det har også vist seg at fordøyelighetskoeffisienten for organisk stoff sett i relasjon til trevleprosenten er avgjort lågere i høyet fra andre slått (ØDELIEN 1950).

Den mindre gode kvalitet som kommer til uttrykk på disse måter, blir delvis, helt eller mer enn oppveiet av den relativt større bladmengde ved andre slått. Resultatet av samspillet mellom de motsatt virkende faktorer er at avlinga fra andre slått kan være dårligere, like god eller kanskje til og med bedre enn ved tidlig første slått.

I det kombinerte gjødslings- og slåttetidsforsøk har det som regel vært nedgang i absolutt bladavling av timotei fra timoteien skyter til den blomstrer, og større nedgang dess sterkere det er gjødslet. Årsavlinga av blad har også

som regel vært mindre ved seinere slått. (Fig. 4.) Samtidig med reduksjonen av bladmengden har det i de aller fleste tilfelle foregått en nedgang i absolutt råproteininnhold i høyavlinga. Da også fordøyeligheten har avtatt, er nedgangen i mengdene av fordøyelig råprotein og fordøyelig reinprotein pr. dekar forholdsvis større.

Summary.

Variation of Leaf Percentage in Timothy as Related to the Nutritive Value of the Hay.

By M. ØDELIEN.

In connection with field experiments at the farm of the Agricultural College of Norway, investigations were carried out during the years 1946—50 concerning the relative amount and chemical composition of leaf and stem in timothy. In the first two years the timothy samples were taken from an experimental field where varying rates of NPK fertilizers had been applied, in the last three years from experimental fields with varying application of fertilizers and early and later first cutting of the hay.

The term „leaf” refers to the lamina or blades + leaf shoots, the remainder of the plant being designated as „stem”. The leaf-percentage figures refer to air-dried plants.

Table 1 shows the percentage of leaf in timothy hay from a first cut early in the heading stage, and from a second cut towards the end of the growing period for the years 1946 and 1947. Table 3 gives the corresponding figures for hay from early and later first cuts, one at incipient heading (I) and one at early blooming (II), and from the second cut in late August or early September during the years 1948—50. For plants at approximately the same stage of development the leaf percentage varies slightly with varying fertilizer rates, while the annual variation is considerable. With progressive growing stage the leaf percentage decreases strongly.

Tab. 2 and Figs 1—2 show the percentage of crude protein and fibers of the dry matter in leaf and stem, separately, and also the corresponding amounts in leaf expressed as percentage of the total, referring to the experiments of the years 1946 and 1948, respectively.

The digestibility of the hay after some of the experimental treatments was investigated by digestion experiments with sheep at the Institute of Animal Nutrition in 1944 and 1946—50. As the hay from the first cut and partly also from the second cut consisted chiefly of timothy, it is worth while to consider the results of the digestion experiments in relation to the percentage of leaf in this species.

The diagram Fig. 3 is based on 16 hay samples from the first cut and 12 samples from the second cut. At the first cut the feeding value of the dry matter of hay, calculated in Scandinavian feed-units, increases strongly with increasing leaf percentage in timothy. At the second cut the correlation between percentage of leaf and feed-unit value is less evident. One reason for this must be the fact, that a varying proportion of leaves were more or less damaged before cutting. On the whole, the ratio of feed-unit value to leaf percentage is considerably lower at the second cut than at early first cut. As stated elsewhere, the dige-

stibility coefficient for organic matter seen in relation to percentage of fibers is also decidedly lower for hay from the second cut (ØDELIEN 1950). The inferior quality of the second-cut crop thus shown is, however, counteracted by a higher percentage of leaf. The resulting feeding value of hay from a second cut may thus be either lower or higher or equal to that of hay from an early first cut.

In the experiments of the years 1948—50 the leaf yield of timothy per decare with one exception decreased from incipient heading to early blooming stage, the decrease being stronger with heavy than with light dressings. The total leaf yield for the year was also reduced by delayed cutting. (Fig. 4.) In most cases a decrease of the amount of crude protein per decare took place as a consequence of the reduction in leaf yield. As the digestibility was also reduced, the quantity of digestible crude as well as pure protein produced per decare decreased relatively more.

Litteratur.

1. HVIDSTEN, HARALD og ELISABETH PEDERSEN (1950): Undersøkelser over tørrstoff-, råprotein- og karotinnholdet i eng- og beitevekster. 66 beretn. fra Føringforsøkene, Norges Landbrukshøgskole.
2. ØDELIEN, M. (1950): Forsøk med sterk gjødsling til eng på Østlandet 1946—48. Meld. nr. 34 fra Norges Landbrukshøgskoles Jordkulturforsøk.

VÅRHVETEDYR KING I TRØNDEL AG

En vurdering av årsikkerhet og yteevne på grunnlag av resultater av forsøk gjennom 36 år.

Av forsøksleder P. J. Løvø.

Omfanget av vårhvetedyrkingen og litt om årsakene til opp- eller nedgang.

I begynnelsen av dette århundre var vårhvete så å si en ukjent vekst i det trønderske jordbruk. Ifølge jordbrukstillingen av 1907 var det i begge trøndelagsfylkene tilsammen bare dyrket 26 dekar hvete. Under forrige verdenskrig økte hvetedyrkingen ganske sterkt. Ifølge jordbrukstillingen av 1917 var hvetearealet 2 639 dekar i Sør-Trøndelag og 3 226 dekar i Nord-Trøndelag. Dette utgjør etter tur 0,56 og 0,63 % av det totale areal åker og kunsteng eller 2,05 og 1,78 % av kornarealet. Etter at verdenskrigen sluttet, gikk korndyrkingen og særlig vårhvetedyrkingen sterkt tilbake. Ifølge jordbrukstillingen av 1929 var det samlede areal til hvete 238 dekar i Sør-Trøndelag og 349 dekar i Nord-Trøndelag. Dette utgjør etter tur 0,04 og 0,06 % av det dyrkede jordbruksareal og 0,24 og 0,23 % av kornarealet. I løpet av 30 årene var det en jevn og sikker øking av korndyrkingen, og arealet av vårhvete økte forholdsvis sterkere enn arealet av de andre kornarter. Etter jordbrukstillingen av 1939 ble det dyrket hvete på 10 488 dekar i Sør-Trøndelag og 18 929 dekar i Nord-Trøndelag, hvilket utgjør etter tur 1,68 og 2,96 % av det samlede areal åker og kunsteng og 8,52 og 11,18 % av kornarealet. Under krigsårene 1940—45 økte arealet av hvete ytterligere både absolutt og relativt. Etter de representative tellinger var hvetearealet størst i 1942 med 16 742 dekar i Sør-Trøndelag og 26 940 dekar i Nord-Trøndelag. Dette utgjør etter tur 13,1 og 15,0 % av det samlede kornareal. Det er vesentlig vårhvete som blir dyrket. Arealet av høsthvete er helt ubetydelig.

Det er flere årsaker til at korn- og spesielt vårhvetearealet har økt. Foruten de kortvarige og lett forklarlige topper under begge verdenskrigene må særlig nevnes de bedre pris- og avsetningsforhold. Prisstipuleringen på de enkelte kornarter har spesielt stimulert dyrkingen av hvete.

Klimaet og dettes periodiske vekslinger er imidlertid den faktor som sikkert har hatt mest å si for omfanget av vårhvetedyrkingen i Trøndelag.

Det er neppe tvil om at Trøndelag i klimatisk henseende ligger i et grensområde for dyrking av de vanlig brukte, middelstidlige vårhvetesorter. I perioder med forholdsvis lav sommertemperatur vil det derfor forekomme mange år med dårlig modning. Omkring århundreskiftet var det svært mange år med sommertemperatur betydelig under normalen. At det på denne tid omtrent ikke ble dyrket vårhvete i Trøndelag, er lett forklarlig. Fra 1910—20 var det mange år med sommertemperatur over eller omkring normalen. Dette gav mulighet for den lille oppblussing av vårhvetedyrkingen under 1. verdenskrig. I perioden

1921—29 var det 4 år med usedvanlig lav sommertemperatur. At dette har vært en medvirkende årsak til at dyrkingen av vårhvete gikk sterkt tilbake både absolutt og relativt, er det neppe tvil om. Siden 1930 har vi vært inne i en periode med varme somre. Det er dette som har gjort det mulig å øke vårhvetedyrkingen slik som de statistiske data viser at det er blitt gjort i løpet av tredeårene.

Årsikkerheten av vårhvetedyrking i Trøndelag bedomt på grunnlag av forsøksresultatene.

Spørsmålet om vårhvetens årsikkerhet i Trøndelag er tidligere behandlet i meldinger fra Statens forsøksgard Voll (2, 5).

Siden er det kommet til resultater fra flere år, og det er kommet nye foredlede vårhvetesorter, som er betydelig tidligere enn de som den gang var kjent. Dette gjør at det er berettiget og nødvendig å ta opp spørsmålet til ny drøfting.

På forsøksgården har det vært i gang forsøk med vårhvete siden 1913. Inntil 1925 var det bare norske landsorter med på forsøkene. Fra 1926 kom den første norske foredlede sort, Ashvete, med. Siden er det etter hvert prøvd et ganske stort antall både norske og utenlandske foredlede sorter.

I denne forsøks tiden på tilsammen 36 år (1913—1948) har vårhvetesorter med samme tidlighet som Børsum og Åshvete ikke nådd full modning i tilsammen 12 år. I 3 av disse 12 årene har dog modningsgraden vært såpass god at kornet kunne godtas som matkorn ved levering til Statens kornforretning. I 33 % av alle forsøksårene er det altså ikke oppnådd full modning, og i 25 % av årene har kornavlingen hatt så dårlig kvalitet at den ikke kunne godtas som matkorn etter reglene for levering til Statens kornforretning.

Misvekstårene er ikke likelig fordelt på forsøks tiden. Fra begynnelsen av 30-årene har det som før nevnt vært en varm periode med sommertemperatur betydelig over normalen i de fleste år. I siste halvdel av forsøks tiden (1931—48) er det bare i 2 år at vårhveteavlingene av Børsum og Ås har vært uskikket til matkorn. I ytterligere 2 år har vårhveten ikke nådd full modning, men kornkvaliteten var dog såpass god at kornvaren kunne betegnes som skikket til matkorn. Forsøksgården ligger ca. 127 m over havet. Fordi sommertemperaturen avtar med stigende høyde over havet, er forsøksgården ugunstigere stillet for årvisst vårhvetedyrking enn tyngden av flatbygdene i Trøndelag. Bygder som ligger høyere enn forsøksgården er derimot ugunstigere stillet.

I de siste årene er det, som før nevnt, kommet nye foredlede vårhvetesorter, som er betydelig tidligere enn de eldre, kjente sorter. Dette muliggjør jo en utvidelse av området for tilfredsstillende årsikker vårhvetedyrking.

Det ville være av interesse å kunne vurdere årsikkerheten av vårhvetedyrking i bygder med ulike klimatiske forhold for de kjente sorter med forskjellig tidlighet. For dette formål mangler en tilstrekkelig kontinuerlige forsøk ute i distriktene. Spørsmålet blir da om det etter foreliggende meteorologiske observasjoner lar seg gjøre å beregne årsikkerheten. Men for å få grunnlag for slike beregninger må en ha kjennskap til hvorledes de klimatiske faktorer virker på veksttiden.

Klimafaktorenes virkning på lengden av veksttiden.

Den franske landbrukskjemiker BOUSSINGAULT har framsatt den hypotesen at hver enkelt sort av et planteslag trenger en bestemt varmesum for å oppnå modning, slik at produktet av antall vekstdøgn og veksttidens middeltemperatur

er en tilnærmeelsesvis konstant størrelse. Hvis antall vekstdøgn betegnes med d , veksttidens middeltemperatur med t og varmesummen med v , har en at $d \times t = v$ eller $d = \frac{v}{t}$.

På grunnlag herav skulle det være mulig å beregne årsikkerheten for en bestemt sort med kjent varmesum for et sted hvor det foreligger meteorologiske observasjoner gjennom en lengre årrekke, selv om sorten ikke har vært dyrket på det stedet.

Dette problem er behandlet av flere norske forsøksfolk, men først og mest grundig av VIK (7, 8), som etter resultatene fra et ganske stort antall forsøk finner at varmesummen ikke er en helt konstant størrelse for en og samme sort. Den vil variere med jordart, gjødsling og særlig med nedbørmengden. Varmesummen øker med stigende nedbørmengder. Veksttiden vil derfor også øke med stigende nedbør når temperaturen er konstant. For alminnelig norsk vårhvete (Lærdal) finner han at antall vekstdøgn øker med 4 pr. 100 mm stigning av nedbøren i tidsrommet mai—august og avtar med 10 for hver 1° C middeltemperaturen stiger med for tidsrommet juni—august. På grunnlag herav stiller han opp denne formel for beregning av antall vekstdøgn:

$$d = 114 + \left[\frac{a \div 300}{25} + (14,5 \div C) 10 \right], \text{ hvor}$$

d = antall vekstdøgn. a = mm nedbør mai—august. C = middeltemperatur °C for juni—august.

Foss (4) viser at det er negativ korrelasjon mellom temperatur og vekstdøgn i de ulike vekstfaser, og han gjør merksam på at varmesumteorien betinger at 1° forandring av temperaturen gir større forandring av veksttidens lengde jo lavere temperaturen er.

I et senere arbeid om såtidforsøk har VIK (9) beregnet varmesumbehovet for de ulike vekstfaser særskilt for hver enkelt såtid. Han finner at varmesummen fra såing til spiring øker med utsettelse av såtiden. Da også middeltemperaturen stiger og nedbøren avtar i denne vekstfasen med utsettelse av såingen, tyder det på at varmesumbehovet øker med stigende temperatur. Fra spiring til aksskyting har varmesummen en svak tendens til å gå ned fra 1. til 4. såtid, mens både middeltemperatur og nedbør stiger i samme rekkefølge. Fra såing til aksskyting er varmesummen omtrent like stor for alle såtider. Fra aksskyting til modning stiger varmesummen med utsettelse av såingen. I denne vekstfasen går middeltemperaturen ned og nedbørmengden opp fra 1. til 4. såtid.

VIK peker på at ulikheter i daglengde også kan ha vært medvirkende til at veksttid og varmesum er blitt forskjellig for såtidene. Som FOLMER SMITH (6) på grunnlag av egne og andres observasjoner har vist, avtar nemlig varmesumbehovet for kornartene under ellers like forhold med stigende daglengde og stigende lysintensitet.

På grunnlag av noteringer om skytings- og modningstid i Statens forsøksgard Voll's egne sortforsøk med vårhvete har forfatteren herav foretatt korrelasjonsberegninger for å undersøke hvorledes temperatur og nedbør virker på varmesum og veksttid. Med hensyn til metodene for disse beregninger vises til FISCHER (3) eller BONNIER-TEDIN (1). På forsøksgården har jord og gjødsling til vårhvetefeltene fra år til år vært temmelig ensartet, så en kan gå ut fra at disse faktorer har hatt liten virkning på varmesumbehov og veksttid. Daglengden er jo gitt ved breddegraden, men kan nok veksle litt på grunn av for-

skjellig såtid fra år til år. Lysintensiteten kan også vekse fra år til år med variasjon i skydekket. Dette vil gi seg utslag i mindre fasthet i korrelasjonen (lavere tallverdi av korrelasjonskoeffisientene).

Ved korrelasjonsberegningene er alle år før 1923 skutt ut, fordi en før manglet temperatur- og nedbørobservasjoner på selve forsøksgården. Videre er alle år da det ikke er oppnådd full modning (gulmodningsstadiet), skutt ut. Dessuten er 1933 skutt ut, fordi det dette år var ekstraordinær sterk forsommertørke. At dette året er skutt ut, har hatt liten virkning på resultatene av korrelasjonsberegningene for veksttid og varmesum.¹⁾

Beregningene er gjennomført for 3 sorter: Børsum med 11 år i tiden 1923—1940, Åshvete med 16 år i tiden 1926—1948 og Snøgg II med 10 år i tiden 1939—1948.

Før en går inn på resultatene av korrelasjonsberegningene skal gis en oversikt over middelveidier og variasjon av de observerte størrelser. Datoene for såing, aksskyting og modning stiller seg slik:

	Middel:	Tidligst:	Senest:
<i>Dato for såing:</i>			
Børsum	8/5	4/5	16/5
Ås	8/5	4/5	16/5
Snøgg II.....	10/5	4/5	15/5
<i>Dato for aksskyting:</i>			
Børsum	16/7	5/7	28/7
Ås	17/7	5/7	26/7
Snøgg II.....	15/7	8/7	22/7
<i>Dato for modning:</i>			
Børsum	4/9	16/8	23/9
Ås	8/9	18/8	27/9
Snøgg II.....	6/9	27/8	24/9

I alle år er vårhveten sådd så snart jorden har vært noenlunde bekvem for bearbeiding.

I tabell 1 er gitt en tilsvarende oversikt for nedbør, temperatur, varmesum og vekstdøgn. I denne tabell er dessuten angitt standardavvikelsene i % av midlene.

En merker seg at middelnedbøren pr. døgn varierer betydelig mer fra år til år enn temperaturen, og at det er størst variasjon både for nedbør og temperatur i tidsrommet aksskyting — modning.

Videre merker en seg at antall vekstdøgn varierer mer enn varmesummen for alle vekstfaser. Dette tilsier at det som mål for ulike sorters tidlighet skulle være bedre å angi deres varmesumbehov enn å angi antall vekstdøgn.

I tabell 2 er vist resultatene av korrelasjonsberegningene. Det er de partielle korrelasjonsforhold som er beregnet.

¹⁾ 1933 ble skutt ut for å spare regnearbeid, idet materialet også skulle brukes til å undersøke temperaturens og nedbørens virkning på avlingsmengden. Slike beregninger er også utført, men ikke tatt med i denne avhandlingen — bl. a. fordi observasjonsmaterialet viser seg å være for lite omfattende til å gi sikre resultater.

Tabell I. *Middelverdier og variasjon av temperatur, nedbør, vekstdøgn og varmesum.*

	Middeltemperatur, °C				Nedbør, middel pr. døgn, mm				Antall vekstdøgn				Varmesum			
	Mid- del	Høy- est	La- vest	S i % av mid.	Mid- del	Høy- est	La- vest	S i % av mid.	Mid- del	Høy- est	La- vest	S i % av mid.	Mid- del	Høy- est	La- vest	S i % av mid.
<i>Såing—skyting.</i>																
Børsom	11,5	12,7	10,5	6,5	1,70	2,65	0,83	37,0	69,5	79	60	9,8	793	880	715	7,1
Ås	11,6	12,9	10,6	6,4	1,71	2,62	0,83	29,5	69,8	79	60	8,4	806	880	730	5,6
Snøgg II	11,3	12,9	10,4	7,6	2,03	2,49	1,48	17,0	65,5	72	57	6,2	740	795	700	3,7
<i>Skyting—modning.</i>																
Børsom	14,5	17,2	12,0	10,7	2,39	4,13	0,71	55,0	49,8	64	41	16,3	711	770	625	7,5
Ås	14,0	17,2	11,7	11,2	2,19	4,36	0,70	46,2	52,5	66	41	13,9	726	785	645	4,8
Snøgg II	13,7	15,6	10,7	13,5	2,36	4,82	0,64	55,8	53,9	71	42	18,7	720	795	655	7,1
<i>Såing—modning.</i>																
Børsom	12,7	14,1	11,6	6,5	2,02	3,18	0,96	35,3	119,3	133	102	8,2	1504	1565	1410	3,0
Ås	12,6	14,1	11,3	6,7	1,95	2,81	0,94	26,5	122,3	140	104	7,7	1532	1595	1455	2,5
Snøgg II	12,3	13,5	11,2	6,5	2,24	3,38	1,59	28,2	119,4	132	108	7,4	1460	1550	1385	3,3

Tabell 2. Resultatene av korrelasjonsberegninger som viser temperaturens og nedberens virkning på veksttid og varmesum.

	Vekstdøgn					Varmesum				
	bd/t	bd/n	rdt.n	rdn.t	R	bv/t	bv/n	rvt.n	rvn.t	R
<i>Såing—skyting.</i>										
Børsum	1,472	8,623	÷ 0,277	0,820	0,916	49,976	98,622	0,622	0,799	0,801
As	3,336	7,667	÷ 0,738	0,864	0,942	28,817	88,678	0,625	0,859	0,859
Snøgg II	3,331	3,910	÷ 0,827	0,570	0,914	24,949	45,991	0,674	0,560	0,686
<i>Skyting—modning.</i>										
Børsum	4,841	÷ 0,275	÷ 0,879	÷ 0,089	0,904	÷ 16,825	÷ 0,260	÷ 0,429	÷ 0,013	0,483
As	4,180	0,653	÷ 0,913	0,129	0,944	÷ 5,440	14,560	÷ 0,231	÷ 0,398	0,595
Snøgg II	4,943	0,502	÷ 0,881	0,134	0,953	÷ 15,581	÷ 1,940	÷ 0,377	÷ 0,036	0,520
<i>Såing—modning.</i>										
Børsum	10,044	2,623	÷ 0,934	0,505	0,961	÷ 6,667	36,477	÷ 0,136	0,541	0,648
As	8,489	3,522	÷ 0,869	0,387	0,920	÷ 2,161	30,927	÷ 0,049	0,374	0,451
Snøgg II	8,568	2,259	÷ 0,808	0,273	0,890	÷ 9,242	20,355	÷ 0,124	0,211	0,211

Anm. b = regresjonskoeffisient. r = korrelasjonskoeffisient. R = multipel korrelasjonskoeffisient. v = varmesum. d = vekstdøgn. t = middeltemperatur, °C. n = nedbør, middel pr. døgn, mm.

Eks.: bd/t = regresjon av døgn på middeltemperatur. rdt.n = korrelasjonskoeffisient mellom døgn og temperatur, nedbør konstant.

Det er negativ korrelasjon mellom *vekstdøgn* og *middeltemperatur* for alle vekstfaser og alle sorter, og korrelasjonskoeffisientene er hver for seg statistisk sikre ($P < 0,05$) unntagen for Børsum for vekstfasen såing—aksskyting. For denne vekstfasen har stigning av middeltemperaturen med 1°C forkortet veksttiden med fra 1,5 til vel 3 døgn. I tidsrommet aksskyting—modning er virkningen av stigende temperatur noe sterkere, fra vel 4 til knapt 5 døgn pr. 1°C . For hele veksttiden fra såing til modning bevirker en temperaturstigning av 1°C en forkortelse av veksttiden med fra 8,5 til 10 døgn.

Mellom *vekstdøgn* og *nedbør* er korrelasjonen, på en unntagelse nær, positiv. Stigning av nedbøren forlenger veksttiden. En merker seg at virkningen av nedbøren er sterkest for tidsrommet såing—aksskyting. 1 mm øking av middelnedbøren pr. døgn forlenger veksttiden med fra knapt 4 til vel 8,5 døgn. Korrelasjonskoeffisientene for Børsum og Ås er statistisk sikre ($P < 0,05$). For tidsrommet aksskyting—modning er nedbørens virkning på veksttiden ubetydelig. Korrelasjonskoeffisientene har tallverdi nær 0, dels med positivt (Ås og Snøgg II), dels med negativt fortegn (Børsum). For hele veksttiden fra såing til modning har 1 mm øking av middelnedbøren økt veksttiden fra vel 2 til 3,5 døgn. Korrelasjonskoeffisientene er ikke statistisk sikre, men alle sorter reagerer temmelig likt, og hvis en beregnet en midlere korrelasjonskoeffisient, ville den få en viss sikkerhet (P ca. 0,05).

De multiple korrelasjonskoeffisientene er statistisk sikre for alle vekstfaser og sorter og viser at vekstdøgnvariasjonen for en stor del kan forklares ved variasjonen av temperatur og nedbør.

Korrelasjonsberegningene mellom *varmesum* og *temperatur* viser at det er positiv korrelasjon for vekstfasen såing—aksskyting. En temperaturstigning på 1°C har økt varmesumbehovet med fra 25 til 50. Korrelasjonskoeffisientene er statistisk sikre ($P < 0,05$) for alle sorter. For vekstfasen aksskyting—modning derimot er korrelasjonen negativ, men utslaget pr. 1°C er betydelig mindre og statistisk usikkert. For hele veksttiden samlet ligger korrelasjonskoeffisientenes tallverdi nær 0, dels med positivt, dels med negativt fortegn. De forskjeller det er mellom de enkelte sorter er ikke statistisk sikre.

Mellom *varmesum* og *nedbør* er det positiv korrelasjon i vekstfasen såing—aksskyting for alle sorter. 1 mm øking av middelnedbøren pr. døgn øker varmesummen med fra 45 til nær 100. Korrelasjonskoeffisientene er statistisk sikre for Børsum og Ås ($P < 0,01$), men knapt sikker for Snøgg II (P nær 0,1). Reaksjonsforskjellene sortene imellom er ikke statistisk sikre. I vekstfasen skyting—modning har nedbøren liten virkning på varmesumbehovet. Korrelasjonen er dels svakt positiv, dels negativ og statistisk usikker for alle sorter. For tidsrommet såing—modning er det positiv korrelasjon mellom varmesum og nedbør. 1 mm øking av middelnedbøren pr. døgn øker varmesumbehovet med 20—36. Korrelasjonskoeffisientene er dog ikke statistisk sikre for noen av sortene.

Vekstdøgn og varmesum er jo ikke uavhengige størrelser, idet den ene kan beregnes av den annen etter de foran nevnte formler. Ved første øyekast kan det da kanskje se ut som en uoverensstemmelse at korrelasjonen for vekstfasen såing—skyting er negativ mellom vekstdøgn og temperatur, mens den er positiv mellom varmesum og temperatur. Som vist i fig. 1 er det ingen slik uoverensstemmelse. Positiv korrelasjon mellom temperatur og varmesum av den størrelsesorden som er funnet ved beregningene vil bevirke at regresjonskoeffisienten mellom temperatur og antall vekstdøgn vil få en mindre tallverdi enn når varmesummen er konstant (upåvirket av temperaturen), men den er

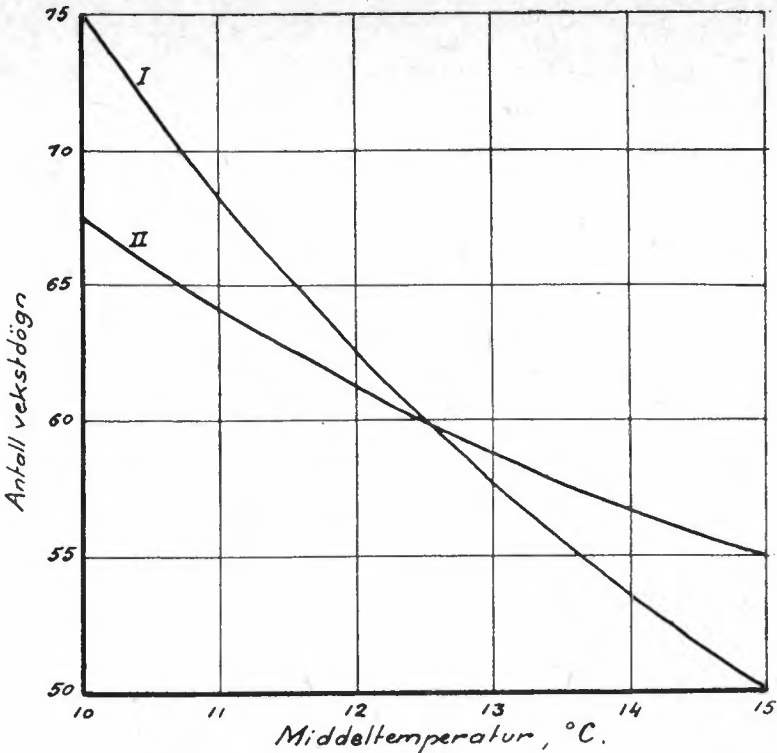


Fig. 1. Kurve I viser antall vekstdøgn for vekstfasen såing — skyting ved stigende temperatur når varmesumbehovet forutsettes konstant = 750. Kurve II viser det samme når varmesumbehovet ved 12,5 °C er 750 og forutsettes å øke eller avta med 30 pr. 1°C øking eller nedgang av middeltemperaturen. Nedbøren forutsettes konstant.

negativ i begge tilfelle. Som det vil ses, er kurvene for vekstdøgn ikke rettlinjete. Alle korrelasjonsforholdene i tabell 2 er beregnet under forutsetning av rettlinjete korrelasjon. Iallfall for korrelasjonen mellom vekstdøgn og temperatur er dette ikke helt korrekt. Vekstdøgnkurvene avviker imidlertid ikke mer fra den rette linje enn at de beregnede koeffisienter gir et brukbart uttrykk for korrelasjonsforholdene. Men selv om korrelasjonen er fullkommen (slik som på fig. 1), vil korrelasjonskoeffisientene ikke få maksimal tallverdi, 1. De beregnede regresjonskoeffisienter blir midler for det temperaturområde beregningen gjelder. Teoretisk vil tallverdien av regresjonen avta med stigende temperatur. Men heller ikke dette vil bevirke særlig store feil i vekstdøgnberegningene innenfor de temperaturgrenser som foreligger.

Dette at varmesumbehovet øker med stigende temperatur i tidsrommet såing—aksskyting stemmer ikke med det VIK (9) har funnet fra såtidforsøkene, hvor varmesumbehovet fra såing—aksskyting er meget nær det samme for alle såtider, tiltross for at temperaturen i denne vekstfasen øker ganske sterkt fra 1. til 4. såtid. Dette kan skyldes at temperaturens virkning på varmesumbehovet er utjevnet av ulikheter i daglengde og lysintensitet for de ulike såtider. For å få holdepunkter for om dette kan være årsaken til uoverensstemmelsene, har

forfatteren på VIK's observasjonsmateriale beregnet korrelasjonen mellom varmesum, middeltemperatur og middelnedbør pr. døgn for Gullregnhavre på grunnlag av de enkelte års observasjoner (for vårhvete er de enkelte års observasjoner ikke trykt i meldingen). Beregningene for 1. såtid og vekstfasen oppspiring—aksskyting gir følgende resultater:

$$b_{v,t} = 19,367, b_{v,n} = 39,863, r_{vt \cdot n} = 0,461, r_{vn \cdot t} = 0,596, R = 0,801.$$

De tilsvarende data for vekstfasen aksskyting—modning er følgende:

$$b_{v,t} = \div 27,428, b_{v,n} = 9,585, r_{vt \cdot n} = \div 0,485, r_{vn \cdot t} = 0,131, R = 0,511$$

Overensstemmelsen mellom VIK's og vårt materiale er vel bedre enn en kunne vente når en tar hensyn til at beregningene gjelder 2 forskjellige arter og på observasjonsmateriale fra steder med ulike klimatiske forhold. En vil spesielt peke på at det på Ås er positiv korrelasjon mellom middeltemperatur og middelnedbør pr. døgn i vekstfasen oppspiring—aksskyting mens det på Voll er negativ korrelasjon mellom disse klimafaktorene. Hvis VIK's materiale ble beregnet for tidsrommet såing—aksskyting, ville regresjonskoeffisientene trolig bli større og gi enda bedre overensstemmelse med de som er beregnet for Voll. For vekstfasen såing—oppspiring har nemlig VIK også funnet at varmesummen øker med stigende temperatur.

Slik som forholdene har artet seg på Voll i den tiden disse forsøkene er gjennomført, er det utvilsomt at varmesumbehovet for vekstfasen såing—aksskyting øker med stigende temperatur, mens tendensen for vekstfasen aksskyting—modning går i motsatt retning. I sistnevnte tilfelle er dog virkningen betydelig mindre og korrelasjonen statistisk usikker. Stigende nedbør øker varmesumbehovet i vekstfasen såing—skyting. For vekstfasen aksskyting—modning er det ingen sikker virkning av nedbøren på varmesumbehovet.

Reaksjonsforskjellen mellom de enkelte sorter er ikke i noe tilfelle statistisk sikker. Dette utelukker ikke at sortene kan reagere ulikt, men observasjonsmaterialet er for lite til at det kan påvises. Den forskjell som har størst sannsynlighet, er at stigende temperatur i vekstfasen såing—aksskyting har forkortet veksttiden mindre for Børsum enn for Ås og Snøgg II.

Dette at det ved korrelasjonsberegningene er funnet at temperatur og nedbør virker på veksttid og varmesum, er ikke noe bevis for at det er disse faktorer som er årsaken til at reaksjonen er blitt som beregnet. Det kan nemlig skyldes andre faktorer, som det ved korrelasjonsberegningene ikke er tatt hensyn til, hvis disse faktorer er sterkt korrelert med temperatur og eller nedbør. Av faktorer som kan tenkes å ha en slik virkning, kan nevnes skydekke (som igjen har betydning for lysintensiteten), vindstyrke, luftens fuktighet og lengden av sammenhengende nedbørfrie perioder. Det er dog sannsynlig at det virkelige er temperatur og nedbør som har virket mest til at reaksjonen er blitt som beregnet.

Beregning av årsikkerheten.

Ved årsikkerhetsberegninger for steder med andre klimatiske forhold enn der sortene er prøvedyrket, kan en ikke uten videre bruke de regresjonskoeffisienter som er angitt i tabell 2, fordi temperatur og nedbør for selve veksttiden ikke er kjent. Det er jo veksttiden eller varmesummen i veksttiden som skal beregnes. Det er da spørsmål om en kan få tilstrekkelig nøyaktighet ved å bruke temperatur og nedbør for en bestemt del av veksttiden. I de meteorologiske

tabeller er det månedsmidler eller månedssummer som er angitt. Av den grunn er en henvist til å bruke data for hele måneder.

Det er også spørsmål om det er best å basere beregningene på antall vekstdøgn eller på varmesummen. Det antall vekstdøgn som står til rådighet på et bestemt sted er en forholdsvis konstant størrelse. For flatbygdene i indre Trøndelag vil det f. eks. dreie seg om 130—140 døgn. Den disponible varmesum i veksttiden vil derimot variere sterkt fra år til år. Hertil kommer at sortenes varmesumbehov varierer med værlaget. Derfor er det enklest å basere beregningen på antall vekstdøgn. De multiple korrelasjonskoeffisienter som er angitt i tabell 2, gir håp om at døgnberegningen også skulle kunne gi ganske pålitelige resultater.

For å undersøke for hvilken del av veksttiden de meteorologiske data gir sikrest grunnlag for slike beregninger, er det for Åshveten prøveberegnet flere alternativer. Ved disse beregningene er brukt nedbørsummen i stedet for middelnedbør pr. døgn. Resultatene er følgende:

Beregningsgrunnlag		Regresjonskoef.:		Korrelasjonskoef.:		
Middel-	Sum	$b_{d/t}$	$b_{d/n}$	$r_{dt \cdot n}$	$r_{dn \cdot t}$	R
temperatur:	nedbør:					
Mai—sept.	Mai—aug.	÷ 8,5867	0,0503	÷ 0,7360	0,3678	0,8144
Juni—aug.	—»—	÷ 8,7345	0,0468	÷ 0,8354	0,4161	0,8820
—»—	Mai—juli	÷ 8,5962	0,1049	÷ 0,8830	0,6637	0,9217
—»—	Mai—juni	÷ 8,9567	0,0976	÷ 0,8929	0,6562	0,9204

En merker seg at de beregnede regresjonskoeffisienter ved å bruke middeltemperaturen for juni—august og nedbørsummen for mai—august stemmer ganske godt med det VIK (7, 8) har funnet (10 døgn pr. 1 °C og 4 døgn pr. 100 mm nedbør). Men en ser at det blir litt bedre overensstemmelse mellom beregnet og observert veksttid ved å basere beregningene på middeltemperaturen for juni—august og nedbøren for mai—juli eller for mai—juni. De multiple korrelasjonskoeffisienter har da omtrent samme tallverdi som den en finner ved å bruke middeltemperatur og middelnedbør pr. døgn for selve veksttiden (se tabell 2).

For de videre beregninger er valgt å bruke middeltemperaturen for juni—august og nedbørsummen for mai—juli. Koeffisientene for Børsum og Snøgg II etter observasjonene for disse tidsrom stiller seg slik:

	$b_{d/t}$	$b_{d/n}$	$r_{dt \cdot n}$	$r_{dn \cdot t}$	R
Børsum	÷ 7,4785	0,1357	÷ 0,9219	0,8762	0,9674
Snøgg II.....	÷ 9,5949	0,0463	÷ 0,9172	0,3549	0,9203

En ser av regresjonskoeffisientene at Snøgg II reagerer sterkere for forandring av temperaturen og mindre sterkt for forandring av nedbøren enn Ås og særlig Børsum. Konsekvensen av dette er at det skulle være liten forskjell i tidlighet mellom Snøgg II og Ås eller Børsum ved lav temperatur og liten nedbør. Ved høy temperatur og stor nedbør vil forskjellen i veksttid bli meget stor. Som eksempel kan anføres følgende beregning av veksttiden:

	Antall vekstdøgn ved 11,5 °C og 90 mm nedbør:	14 °C og 300 mm nedbør:
Ås	133	133
Snøgg II.....	131	116
Forskjell	2	17

Reaksjonsforskjellen mellom sortene er imidlertid ikke statistisk sikker. Inntil det ved et større observasjonsmateriale kan påvises mer sikkert om det foreligger reaksjonsforskjell eller ikke, tør det være mest riktig å benytte midlere koeffisienter for veksttidsberegninger. I middel¹⁾ for alle 3 sorter framkommer følgende koeffisienter:

$b_{d/t}$	$b_{d/n}$	$r_{dt \cdot n}$	$t_{dn \cdot t}$	R
$\div 8,6857$	0,1004	$\div 0,896$	0,671	0,929

Det kan da settes opp følgende regresjonsligninger for hver sort:

$$\text{Børsum: } d = 119,2727 + (\div 8,6857) (t \div 13,7636) + 0,1004 (n \div 159,3636) \\ = 222,8191 \div 8,6857 t + 0,1004 n$$

$$\text{Ås: } d = 122,2500 + (\div 8,6857) (t \div 13,6250) + 0,1004 (n \div 163,0625) \\ = 224,2212 \div 8,6857 t + 0,1004 n$$

$$\text{Snøgg II: } d = 119,4000 + (\div 8,6857) (t \div 13,0900) + 0,1004 (n \div 175,3000) \\ = 215,4957 \div 8,6857 t + 0,1004 n$$

Ved hjelp av disse ligninger kan så veksttiden beregnes på grunnlag av middeltemperaturen for juni—august og nedbørsummen for mai—juli. Følgende sammenstilling gir en oversikt over avvikelsene mellom beregnet og observert antall vekstdøgn (beregnet \div observert) for alle år som har gitt full modning (1933 inklusive).

Avvikelser:	\div						$+$						
	9	8	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6
<i>Frekvens:</i>													
Børsum.....			1	2	1	2	1	1	1	1	2		
Ås.....	1		1	1	3	1	3	3	2			1	1
Snøgg II.....		1	1			1	2	1		3	1		
Sum	1	1	3	3	4	4	3	5	4	6	3	1	1

Stort sett må det vel kunne sies at observert og beregnet veksttid stemmer godt. Største uoverensstemmelse, $\div 9$ og $\div 8$ døgn etter tur for Ås og Snøgg II, (9 og 8 døgn mindre beregnet enn observert) er funnet i 1944. Største avvikelse den andre veien, $+6$, er fra 1946. Det viser seg at nesten hele siste halvdel av august 1946 var sammenhengende uten nedbør, mens nedbøren var mer jevnt fordelt 1944. Det er sannsynlig at litt langvarige nedbørfrie perioder virker til å korte veksttiden, og at det ville være riktig å ta hensyn til dette ved veksttidsberegninger ved siden av den totale nedbørmengde. Men å finne de rette tallmessige uttrykk for sammenhengende tørketid, er en sak som må studeres nærmere. I år med sen modning må en også regne med at septembertemperaturen vil ha betydning for overensstemmelsen mellom beregnet og observert antall vekstdøgn.

Ved å sammenholde beregnet antall vekstdøgn med modningsgrad og kornkvalitet i de enkelte år, har en funnet at det med temmelig stor sikkerhet kan regnes med full modning og god kvalitet når beregnet antall vekstdøgn ikke overstiger 132. Når beregnet antall vekstdøgn overstiger 140 kan en derimot

¹⁾ Ikke middel av de enkelte koeffisienter, men beregnet på grunnlag av sum innomklassevariasjon for alle sorter.

med temmelig stor sikkerhet regne at kornet ikke blir modent og at kornkvaliteten er så dårlig at kornvaren ikke er skikket til mat. Med beregnet antall vekstdøgn mellom 132 og 140 kan kornvaren i enkelte år bli tilfredsstillende som matkorn, i andre år utilfredsstillende. Værlaget i selve modningstiden synes her å ha stor virkning.

Årsikkerheten av vårhvetedyrking i Trøndelag.

Etter foranstående drøfting av hvorledes årsikkerhetsberegninger kan gjennomføres på grunnlag av foreliggende meteorologiske observasjoner, skal en her komme tilbake til vurdering av vårhvetedyrkingens årsikkerhet i Trøndelag.

Det er de lavereliggende flatbygder i indre Trøndelag som har størst interesse, fordi det er her en finner tyngden av kornarealet i Trøndelag. Observasjonsmaterialet fra Trondheim (Bispehaugen) meteorologiske stasjon, som ligger 58 m over havet, skulle være ganske representativt for disse bygder. Ved denne stasjonen foreligger det sammenhengende observasjoner fra 1886 til 1943, altså 58 år. Stasjonen på Bispehaugen ble nedlagt i 1943. Men på grunnlag av observasjonene på Voll og differensene mellom de to stasjoners normaler er beregnet temperaturmidler og nedbørsummer også for årene 1944—49 slik at en i alt får 64 års observasjoner å bygge på. Dette er såpass lang observasjonstid at en skulle vente at periodiske svingninger i værlaget ikke vil gjøre seg for sterkt gjeldende.

Å beregne antall vekstdøgn for hvert enkelt år er temmelig arbeidskrevende. Men dette er heller ikke nødvendig. Ved i de foran oppstilte regresjonsligninger å sette inn de nevnte grenseverdier for sikker modning, 132 døgn, og sikkert for dårlig modning, 140 døgn, kan beregnes sammenhørende verdier av temperatur og nedbør som nettopp gir det innsatte døgnantall. I et koordinatsystem med temperaturen som abscisse og nedbøren som ordinat får en en rett linje. Det er derfor ikke nødvendig å beregne mer enn to punkter. Når så de enkelte års middeltemperatur for juni—august og nedbørsum for mai—juni avsettes i samme koordinatsystem, kan en telle opp antall år som har gitt sikker modning, usikker modning og sikkert ikke modning. Dette er gjort for alle observasjonsår ved Trondheim meteorologiske stasjon. De enkelte års posisjon med hensyn til beregnet veksttid går fram av fig. 2, og resultatet av opptellingen er gjengitt i tabell 3.

Åshveten kunne etter dette påregnes å gi sikker fullmodning i 43, usikker modning i 12 og ikke modning i 9 år, hvilket utgjør etter tur 67,2, 18,7 og 14,1 prosent av alle år. De tilsvarende tall for Snøgg II er 55, 6 og 3 år eller 85,9, 9,4 og 4,7 prosent av alle år. Hvis en regner at ca. halvparten av årene i de usikre sektorene vil gi avlinger som er brukbare til matkorn, mens den andre halvdel gir ubrukbare, får en at Åshveten vil gi tilfredsstillende resultat i vel 75 prosent og Snøgg II i vel 90 prosent av alle år.

Det må vel kunne sies at Åshveten og andre sorter med omtrent samme veksttid er for lite årsikre til at en kan rå til å dyrke hvete i større utstrekning. Annerledes stiller det seg med Snøgg II. For denne sorten må årsikkerheten sies å være så stor at dyrking er fullt forsvarlig. Snøgg II har også etter forsøkene vist seg å være konkurransedyktig hva yteevne angår, og den har stivere strå (mindre legde) enn de fleste sorter som er prøvd. Men den har en utpreget feil, og det er at den har lett for å drysse.

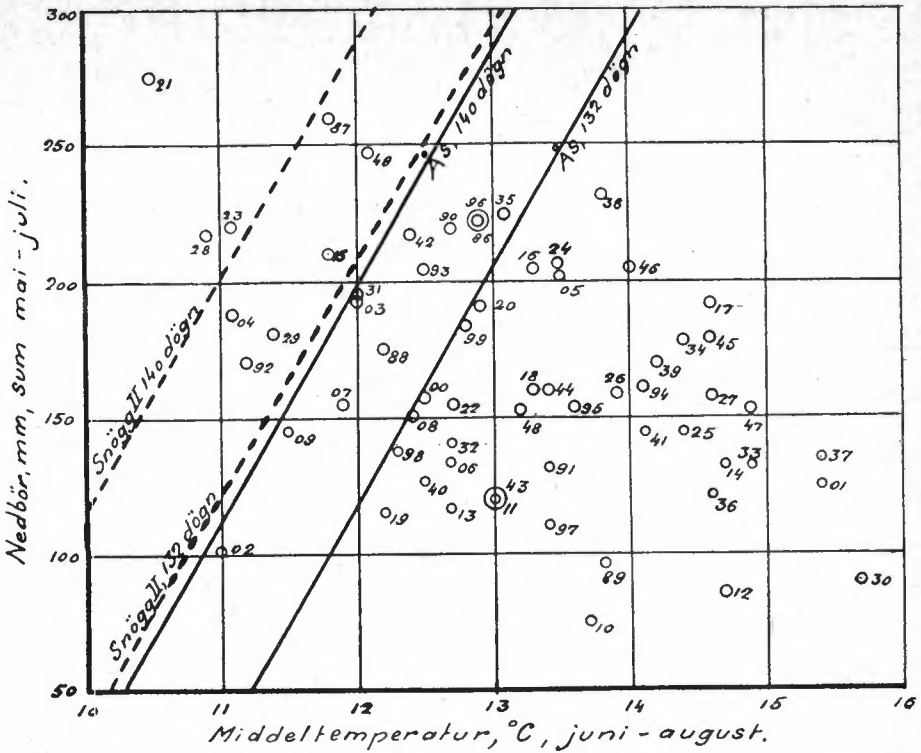


Fig. 2. Årene til høyre for vekstdøgnlinjene har kortere —, årene til venstre lengre beregnet veksttid enn vedkommende vekstdøgnlinje.

Tabell 3. Årsikkerhet i lavereliggende flatbygder i indre Trøndelag for tidsrommet 1886—1949, beregnet på grunnlag av temperatur og nedbør ved Trondheim (Bispehaugen) meteorologiske stasjon (høyde over havet = 58 m).

	Åshvete Antall år			Snøgg II Antall år		
	sikkert full- moden	usikker modning	sikkert umoden	sikkert full- moden	usikker modning	sikkert umoden
1886—1889.....	1	2	1	3	1	0
1890—1899.....	6	3	1	9	1	0
1900—1909.....	5	4	1	9	1	0
1910—1919.....	9	0	1	9	1	0
1920—1929.....	6	0	4	6	1	3
1930—1939.....	8	2	0	10	0	0
1940—1949.....	8	1	1	9	1	0
Sum 64 år	43	12	9	55	6	3
I % av alle år	67,2	18,7	14,1	85,9	9,4	4,7

Av tabell 3 framgår det at det er utpregede periodiske svingninger i årsikkerheten. Dette er en følge av de periodiske svingninger i værlaget. Fra 1890 til 1909 og fra 1920—1929 har det vært forholdsvis mange dårlige år. Fra 1910—1919 og fra og med 1930 er det mange gode år. Dette har da også — som før nevnt — gitt seg utslag i statistikkens tall for omfanget av hvetedyrkingen.

De foretatte årsikkerhetsberegninger er basert på observasjoner fra forholdsvis tung jord. På lettere jord er det meget sannsynlig at resultatet vil bli bedre enn det som her er beregnet. Noe tallmateriale som viser hvor stor forskjell det er i veksttid på tung og lett jord, vet en ikke å ha sett. Men all erfaring tyder på at det er en slik forskjell. Det kan tenkes flere årsaker til det, bl. a. at jordtemperaturen sannsynligvis er høyest på lett jord, og at stigende nedbørmengder ikke vil virke så sterkt til å forlenge veksttiden på lett gjennomtrengelig jord som på tung jord.

En tilsvarende oppstilling er gjort på grunnlag av temperatur- og nedbør-observasjonene på Vøll (127 m. o. h.). For årene før 1923 er innført beregnede tall for temperatur og nedbør for Vøll på grunnlag av observasjonene i Trondheim, etter den framgangsmåte som er nevnt foran. Observasjonene ved Vøll skulle være representative for litt høyere liggende flatbygder i indre Trøndelag, eller nærmere presisert for steder som ligger ca. 100—150 m. o. h.

Tabell 4. *Årsikkerhet i høyere liggende flatbygder i indre Trøndelag for tidsrommet 1886—1949, beregnet på grunnlag av temperatur og nedbør ved Vøll meteorologiske stasjon (høyde over havet = 127 m).*

	Åshvete Antall år			Snøgg II Antall år		
	sikkert full- moden	usikker modning	sikkert umoden	sikkert full- moden	usikker modning	sikkert umoden
1886—1889.....	1	0	3	2	1	1
1890—1899.....	4	2	4	7	2	1
1900—1909.....	1	4	5	5	4	1
1910—1919.....	7	2	1	9	1	0
1920—1929.....	4	2	4	6	1	3
1930—1939.....	8	1	1	9	1	0
1940—1949.....	7	1	2	8	2	0
Sum 64 år	32	12	20	46	12	6
I % av alle år	50,0	18,7	31,3	71,9	18,7	9,4

Resultatene går fram av tabell 4. Årsikkerheten er betydelig mindre enn beregnet for Trondheim (Bispehaugen). Når ca. halvdelen av årene i den usikre sonen forutsettes å gi brukbart matkorn, vil Åshveten være årsikker i bare knapt 60 % av årene og Snøgg II i vel 80 % av årene.

Det kunne være av interesse å beregne årsikkerheten også for andre områder, f. eks. kystbygdene i Trøndelag. For dette formål savner en imidlertid representative meteorologiske stasjoner med tilstrekkelig lang observasjonstid.

Det er nevnt før at årsikkerheten siden 1930 er betydelig bedre enn tidligere perioder, fordi vi er inne i en periode med varmt vær. Til en viss grad kan det være berettiget å hevde at det er riktig å utnytte den varme værtypen til

å dyrke senere og ofte foldrikere sorter enn det som er forsvarlig etter det en vet om tidligere, kjøligere værperioder. På den annen side er det vel ingen gitt å kunne si hvor lenge den varme værtypen vil vare. Det tør derfor være riktig mest mulig å dyrke såpass tidlige sorter at de er tilfredsstillende årsikre i det lange løp. Særlig gjelder dette når de tidlige sortene har vist seg å være konkurransedyktige i yteevne og verdibestemmende egenskaper ellers.

Avlingsmengden.

I tabell 5 er gitt en oversikt over korn- og halmavlingene for sortene Børsum, Ås og Snøgg II i forsøksgårdens sortforsøk med vårhvete. For Børsøm foreligger resultater fra 27 år i tiden 1913—1940. Avlingsresultater fra 1921 mangler fordi modningen dette år var så dårlig at vårhveten ikke ble tresket. Ås har 23 avlingsår i tiden 1926—1948 og Snøgg II 10 år fra 1939 til 1948. I middel for alle forsøksår har Børsum gitt 236, Ås 268 og Snøgg II 304 kg korn pr. dekar. For sammenligning av sortenes foldrikhet betyr disse tall intet fordi de skriver seg fra forskjellige år. De avlingstall som er sammenlignbare i den henseende, er for Børsum og Ås for årene 1930—1939 og for Ås og Snøgg II for årene 1940—48. Når Snøgg II i sistnevnte periode har gitt større avling enn Ås, kommer det av at Ås i 2 av disse årene ikke har nådd full modning, mens Snøgg II ble fullmoden i alle år.

Tabell 5. Korn- og halmavling på Statens forsøksgård Voll.

	Børsum			Ås			Snøgg II		
	Antall år	Korn, kg pr. dekar	Halm, kg pr. dekar	Antall år	Korn, kg pr. dekar	Halm, kg pr. dekar	Antall år	Korn, kg pr. dekar	Halm, kg pr. dekar
Middel 1913—1919.....	7	208	587						
» 1920—1929.....	¹⁾ 9	243	603	4	231	671			
» 1930—1939.....	10	253	435	10	270	492	1	273	386
» 1940—1948.....	1	190	596	9	281	523	9	308	484
Middel for år umoden, ubrukbar mat .	¹⁾ 8	162	732	4	144	759			
» » » » brukbar mat ...	2	181	492	2	215	539			
» » » fullmoden	17	277	477	17	303	482	10	304	474
Middel alle år	27	236	554	23	268	535	10	304	474

¹⁾ Avling for 1921 er ikke med fordi den var så dårlig utviklet at den ikke ble tresket.

I tabell 5 er også vist avlingsmengden i middel for år med ulike modningsgrad. En ser at det i år med dårlig modning er blitt små avlinger. I år med full modning er derimot kornavlingene blitt meget tilfredsstillende. Halmavlingene er størst i årene med dårlig modning, men som fôringsforholdene ligger an nå, har halmen liten verdi.

Det har særlig interesse å undersøke i hvilken utstrekning vårhveten er konkurransedyktig med bygg og havre. For dette formål er beregnet middeltall for samme forsøksår som hveten for representative sorter av bygg og havre fra forsøksgårdens bygg- og havresortforsøk. Det blir jo da ikke nøyaktig samme dyrkingsvilkår for de 3 arter, men jord, gjødsling og hevd er såpass ensartet over hele forsøksgården at sammenligningen skulle bli meget brukbar.

I alle år er som representant for havre brukt Torshavre. Som representant for bygg er brukt Gjølme i Børsumhvetens forsøksstid og Maskin i Ås' og Snøgg II's forsøksstid. Årsaken til at det er brukt 2 byggsorter, er at Gjølme ikke har vært med i forsøkene i de siste forsøksårene, mens Maskin ikke har vært med i de første forsøksårene.

Resultatene for disse beregninger er følgende:

	Kg korn pr. dekar:		
	Børsum	Gjølme	Tor
<i>I Børsums forsøksstid:</i>			
8 år: Vårhveten umoden, ubrukbar til mat	162	240	317
2 » » » brukbar » »	181	229	412
17 » » fullmoden	277	279	334
Alle 27 år	236	264	335
	Ås	Maskin	Tor
<i>I Ås' forsøksstid:</i>			
4 år. Vårhveten umoden, ubrukbar til mat	144	293	315
2 » » » brukbar » »	215	247	338
17 » » fullmoden	303	302	361
Alle 23 år	268	296	351
	Snøgg II	Maskin	Tor
<i>I Snøgg II's forsøksstid:</i>			
10 år vårhveten fullmoden	304	318	390

En merker seg at bygget og havren er helt overlegne i middel for de år da vårhveten ikke har nådd full modning. Dette kommer jo for byggets vedkommende av at det har nådd full modning i alle år. Det er 100 % årsikkert under forholdene her. Torshavren er mer årsikker enn Børsum og Åshveten, men i noen av disse årene har heller ikke Torshavren nådd full modning.

I de årene hveten har nådd full modning ligger hvete- og byggavlingene på samme plan, mens havren også da har gitt større avling. Hvis en regner med kjerneavling (korn ÷ inneragnene for bygg og havre), blir det hveten som står best i disse årene.

I middel for alle år har hveten gitt minst og havren størst kornavling. Regnes det derimot med kjerneavlingene (det er regnet 10 % skall for bygg og 30 % skall for Torshavren), står alle arter omtrent likt i Børsumhvetens forsøksstid. I Åshvetens forsøksstid står hvete og bygg likt, mens havren er underlegen. I Snøgg II's forsøksstid, da denne tidlige hvetesorten ble moden i alle år, er det hveten som har gitt størst og bygget minst kjerneavling.

Når det dyrkes korn til salg, er det jo pengeutbyttet som er det avgjørende. Ved beregningen av salgsverdien må det tas hensyn til pristrekk for hvete og havre i år med mindre fullkommen modning. I de år hveten ville bli avvist, kan det ikke regnes med mer enn fôrpris. Rent skjønnsmessig er stipulert følgende priser, kr. pr. kg:

	Hvete	Bygg	Havre
Vårhveten umoden, ubrukbar til mat	0,30	0,47	0,38
» » brukbar » »	0,52	0,47	0,41
» fullmoden	0,55	0,47	0,41

I middel pr. dekar og år får en da følgende salgsværdi i kroner:

	Hvete	Bygg	Havre
I Børsumhvetens forsøksstid	117,30	124,08	134,43
» Åshvetens »	140,41	139,12	142,27
» Snøgg II-hvetens »	167,20	149,46	159,90

En ser at verdiforholdet mellom sortene i høy grad er avhengig av værforholdene i forsøksstiden. Med så mange dårlige år for hvetedyrkingen som i Børsumhvetens forsøksstid, er hveten underlegen. Med så tidlig sort og så varme somre som i Snøgg II's forsøksstid, gir hveten størst pengeutbytte.

På forsøksgårdens vårhvetefelter var det helt til 1933 med en byggsort, Asplund, og fra 1916 også en havresort, Gullregn. Slike forsøk har også vært i gang på forsøksfelter ute i distriktet. I meldingene fra 1926 (5) og 1936 (6) er berettet om resultatene fra disse forsøkene.

Etter meldingen for 1926 gjengis kornavlingen i middel pr. dekar og år:

	Børsum	Asplund	Gullregn
Forsøksgården:			
1913—20 og 1922—26	246	315	
1916—20, 1922, 1924 og 1926	251	305	298
Spredte felter	205	199	250

Etter meldingen for 1936 gjengis for forsøksperioden 1926—36 med Åshvete som målestokk og \pm for de andre sorter:

	Kg korn pr. dekar og år:			
	Åshvete	Børsumhvete	Asplundbygg	Gullregnhavre
Alle forsøk	222	÷ 20	+ 45	+ 32
Forsøksgården	260	÷ 20	+ 83	+ 53
Møre og Romsdal, indre bygder...	246	÷ 26	+ 48	+ 3
—»— ytre » ...	196	÷ 24	+ 35	+ 49
Trøndelag, indre bygder	177	÷ 8	+ 40	+ 14
—»— ytre »	213	÷ 13	+ 24	+ 41

På de spredte felter er det også etter 1936 fortsatt med slike forsøk hvor alle 3 kornarter er med, men delvis med andre sorter enn tidligere. Etter en melding som foreligger i manuskript gjengis:

	Kg korn pr. dekar:		
	Åshvete	Hersebygg	Gullregn II-havre
Alle forsøk	268	+ 45	+ 66
Forsøk i Møre og Romsdal	247	+ 26	+ 30
» i Trøndelag	275	+ 52	+ 80
» i ytre bygder	249	+ 17	+ 55
» i indre bygder	286	+ 64	+ 74

Forholdet mellom kornartene veksler med vær og vekstforhold i de ulike forsøksperioder. Stort sett har havren på feltene med direkte sammenligning hevdet seg litt dårligere og bygget litt bedre sammenlignet med vårhvete enn i de første sammenligningene fra forsøksgården. Ulike foldrikhet for de sorter som er brukt i de forskjellige forsøksperioder vil jo også bidra sitt til variasjonen mellom artene fra periode til periode.

Som en konklusjon på drøftingen av avlingsresultatene fra forsøkene må kunne sies at vårhveten gir tilfredsstillende avlinger, og at den er heller overlegen over bygg og havre i alle år da den oppnår full modning. Ved å ta i bruk så tidlige sorter at de er tilnærmedesvis årvisse, skulle forholdene ligge godt til rette for vårhvetedyrking. Snøgg II er så tidlig at den er noenlunde årvisst i de lavcreliggende flatbygder i indre Trøndelag. Ved å ta i bruk denne sort skulle det være forholdsvis liten risiko med vårhvetedyrking i disse bygder. Det er nevnt før at sorten har lett for å drysse. En får håpe at det snart lykkes å lage nye sorter som er like tidlige og like gode ellers, men uten denne feil.

Resymé.

1. Fra å være en så å si ukjent vekst i begynnelsen av dette århundre har dyrkingen av vårhvete i Trøndelag tiltatt ganske sterkt i løpet av 1. halvdel av århundret. Foruten konjunktorene er det bedringen av klimaet som har gjort det mulig å øke arealet av vårhvete.
2. I forsøk på Statens forsøksgard Voll 1913—48 har middelstidlige sorter som Børsum og Ås ikke nådd full modning i 33 % av alle år, og avlingene har vært ubrukbare som matkorn i 25 % av årene.
3. For å få holdepunkter for vurdering av vårhvetens årvisshet under andre dyrkingsforhold og for lengre tidsperioder er ved korrelasjonsberegninger undersøkt hvorledes temperatur og nedbør virker på veksttid og varmesum i ulike vekstfaser.

For vekstfasen *såing—aksskyting* avtar veksttiden med stigende temperatur, og den tiltar med stigende nedbør. Varmesumbehovet i samme tidsrom øker både med stigende temperatur og med stigende nedbør.

For vekstfasen *aksskyting—modning* avtar veksttiden med stigende temperatur. Nedbøren derimot har liten og usikker virkning på veksttiden i denne vekstfasen. Varmesumbehovet avtar med stigende temperatur i samme tid, men korrelasjonen er ikke sterk og statistisk usikker. Nedbørens virkning på varmesumbehovet er liten og usikker.

For tiden *såing—modning* avtar veksttiden med stigende temperatur og tiltar med stigende nedbør. Temperaturen virkning på varmesumbehovet for hele veksttiden samlet er liten og usikker. Stigende nedbør har tendens til å øke varmesumbehovet, men korrelasjonen er ikke særlig sterk.

4. Det er forsøkt å bruke temperatur og nedbør for hele måneder som grunnlag for veksttidberegninger. Middelttemperaturen for juni—august og nedbørmengden for mai—juli gir det mest lovende resultat. Pr. 1° C øking av middelttemperaturen avtar veksttiden (såing—modning) med 8,7 døgn, og pr. 100 mm øking av nedbøren øker veksttiden med 10 døgn i middel for sortene Børsum, Ås og Snøgg II. Korrelasjonen er ganske sterk og sikker — den multiple korrelasjonskoeffisient = 0,927.

5. På grunnlag av foran nevnte virkning av temperatur og nedbør er beregnet årsikkerheten for de lavereliggende flatbygder i indre Trøndelag etter observasjonene ved Trondheim (Bispehaugen) meteorologiske stasjon fra 1886—1949, og for litt høyereliggende strøk (100—150 m. o. h.) etter observasjonene ved Voll.

I de lavereliggende flatbygdene ville Åshveten gi sikkert fullmoden avling i 67,2 %, usikker modning i 18,7 % og sikkert umoden avling i 14,1 % av alle år. Det er sannsynlig at avlingene ville være brukbare som matkorn i ca. 75 % av årene. De tilsvarende tall for den tidlige Snøgg II er etter tur 85,9, 9,4, og 4,7 % av årene og med brukbart matkorn i ca. 90 % av årene.

I litt høyereliggende flatbygder (100—150 m. o. h.) er årsikkerheten dårligere. For Ås vil 50% av årene gi sikkert fullmoden avling, 18,7% usikker modning og 31,3% sikkert umoden avling. I ca. 60% av årene kan det regnes med brukbart matkorn. De tilsvarende tall for Snøgg II er etter tur 71,9, 18,7 og 9,4 og ca. 80 %.

6. Når vårhveten oppnår full modning, gir den tilfredsstillende avlingsmengder av korn i Trøndelag, og den er da, bedømt etter avlingens verdi med de priser som gjelder nå, fullt konkurransedyktig med bygg og havre. Ved å ta i bruk så tidlige sorter som Snøgg II, skulle det være forholdsvis liten risiko med vårhvetedyrking i de lavereliggende flatbygdene i indre Trøndelag.

Summary.

The Growing of Spring Wheat in Trøndelag.

An Evaluation of the Yearly Dependability and Yielding Capacity, based upon Experimental Results over a Period of 36 Years

by

P. J. Lovø.

1. In the beginning of this century spring wheat was a practically unknown crop in Trøndelag. During the past 50 years, however, the growing of spring wheat has increased considerably in this district. Besides the general state of the market, improvement in the climate has made it possible to enlarge the area used for this crop.
2. In experiments at the state experiment station at Voll, carried out between 1913 and 1948, such medium early varieties as Borsum and Ås did not reach full maturity in 33 % of all years, and in 25 % of the years the grain was useless for milling.
3. In order to acquire some basis upon which it would be possible to estimate the dependability of spring wheat under other growing conditions and over longer periods, calculations were performed with regard to the effect of temperature and precipitation upon the time and the heat sum (temperature in Centigrades \times days of period in question) required during various growing periods.

For the *seeding—heading* period the length decreases with increasing temperature and increases with increasing precipitation. The heat-sum requirement for the same period increases with rising temperature and also with increasing precipitation.

For the *heading—ripening* period the time is shortened with rising temperature. The precipitation, however, has a slight and insignificant effect upon the length of this period. The heat-sum requirement for the same period decreases with increasing temperature, but the correlation is weak and not statistically significant. The effect of the precipitation upon the heat-sum requirement is slight and insignificant.

For the *seeding—ripening* period the length decreases with increasing temperature and increases with increasing precipitation. The effect of the temperature upon heat-sum requirement for the total growing period is slight and insignificant. Increasing precipitation tends to raise the heat-sum requirement, but the correlation is not especially strong.

4. An attempt has been made to base calculations of the length of these periods upon monthly values for temperature and precipitation. The mean temperature for June—August and the total precipitation for May—July give the most promising results. An increase of 1° C in the mean temperature reduces the growing period (seeding—ripening) by 8.7 days, and a 100 mm increase in precipitation lengthens the growing period by an average of 10 days for the varieties Børsum, Ås, and Snøgg II. The correlation is quite strong and significant, the multiple correlation coefficient being 0.927.
5. On the basis of the aforementioned effect of temperature and precipitation, the yearly dependability was calculated for the lower-lying level districts in inner Trøndelag by using the observations made at Trondheim (Bispehaugen) meteorological station during the years 1886—1949. For the somewhat higher regions (100—150 m above sea level) observation from Voll were used.

In the lower-lying level districts the variety Ås would be sure to reach full ripening in 67.2 % of all years, uncertain ripening in 18.7 % of the years, whereas in 14.1 % of the years the crop would be definitely unripe. It is reasonable to assume that in about 75 % of all years the crops would be usable for milling grain. The corresponding figures for the early variety Snøgg II are 85.9 %, 9.4 %, and 4.7 % of all years, with usable milling grain obtained in about 90 % of the years.

In the somewhat higher-lying level districts (100—150 m above sea level) spring wheat is less dependable. For the variety Ås, 50 % of all years will be sure to give a fully ripe crop, while in 18.7 % of the years ripening will be uncertain, and in 31.3 % of the years the grain will definitely not ripen. In about 60 % of all years, usable milling grain may be expected. The corresponding figures for Snøgg II are 71.9 %, 18.7 %, 8.4 %, and about 80 %.

6. When spring wheat reaches full maturity in Trøndelag, the yield is satisfactory. With the existing prices this crop is then in every respect comparable to crops of oats and barley. When using such early varieties as Snøgg II, the risk involved in growing spring wheat should be relatively slight in the lower-lying level districts in inner Trøndelag.

Sitert litteratur.

1. BONNIER-TEDIN: Biologisk Variationsanalys.
2. EIKELAND, H. J.: Forsøk med vårkveite, havre og bygg på forsøks garden Voll og på 43 gardsfelt i Trøndelag og Møre og Romsdal i åra 1926—36. Melding fra Statens forsøks garden Voll. 1936.
3. FISCHER, R. A.: Statistical Methods for Research Workers.
4. FOSS, HÅKON: Vær og vekst. Beretning fra Statens forsøksstasjon for fjellbygdene. 1921.
5. LØVØ, P. J.: Forsøk med vårhvete, bygg og havre. Beretning fra Statens forsøks garden Voll. 1926.
6. SMITH, FOLMER: Researches on the Influence of Natural and Artificial Light on Plants. MNLH:¹⁾ Vol XIII. 1933.
7. VIK, KNUT: 12. års sammenligning mellom våre vårkornarter og forskjellige slag av disse under ulike vekstkår. 23. årsmelding om Norges landbrukshøgskoles akervekstforsøk. 1913.
8. VIK, KNUT: Veirlagets indvirkning på forsøksresultatene ved markforsøk. Norsk forsøksarbeid i jordbruket. 1914.
9. VIK, KNUT: 15 års såtidforsøk med vårkorn og erter. MNLH:¹⁾ Vol. XIV. 1934.

¹⁾ Meldinger fra Norges Landbrukshøgskole.

UNDERSØKELSER I VÅRKVEITEFØREDLING

Studies in Spring Wheat Breeding.

Av amanuensis M. BJAANES

Forord.

Det arbeid som legges fram her var planlagt og er gjennomført for å løse praktiske føredlingsoppgaver i føredling av vårkveite ved Statens forsøksgard Møystad.

Etter hvert som arbeidet skreid fram, forte det meg inn på mer generelle studier av føredlingsmetodene. En sterkt medvirkende årsak til dette var ei kjensle av at den tidligere praktiserte utvalgsmetode, populasjonsmetoden, var lite tilfredsstillende.

Det forhold at arbeidet er planlagt for å løse rent praktiske oppgaver — oppdra nye sorter — gjør det mindre skikket til å løse spørsmål av mer generell natur. Den sterkt begrensede tilgang på arbeidshjelp og andre hjelpemidler, har gjort det tvingende nødvendig å kassere alt materiale som ikke hadde praktisk føredlingsverdi, selv om det hadde vært av interesse å føre det videre for å få mer statistisk sikre data også for det som etter all sannsynlighet var underlegent fra praktisk synspunkt.

Det må også understrekes at det her ikke gjelder en sammenlikning på eksperimentelt grunnlag mellom ulike føredlingsmetoder, men at arbeidet er gjennomført etter en enkelt metode. Denne metoden er da så vidt mulig behandlet og vurdert etter de resultater den har gitt. På enkelte områder har jeg likevel funnet det riktig å foreta en vurdering og sammenlikning med andre metoder.

Jeg har to ganger måttet avbryte, eller i vesentlig grad redusere arbeidet på grunn av fravær. Dette var såleis tilfelle hele 1945 og en del av 1946, og dessuten det meste av 1948. Av denne grunn kunne ikke alle notater som det hadde vært ønskelig å gjøre, blitt gjort.

En særskilt takk må jeg rette til lederen av Statens Kornforretnings forsøksavdeling, forsøksleder dr. GUNNAR ØVERBY, for analyser av kleberkvalitet og bakeevne, og for verdifull hjelp ved bedømmelsen av disse.

1. Plan for arbeidet.

Følgende tre vilkår må være tilstede for at en skal ha utsikt til å løse en føredlingsoppgave:

1. Selve føredlingsmålet må være klart definert.
2. En må ha best mulig kjennskap til de sortene eller linjene som en vil bruke til føredre i en krysning.

3. En formålstjenlig utvalgsmetode. Det som avgjør om en skal nå fram til et godt resultat, er at en bruker en utvalgsmetode som gjør det mulig å finne de beste komponentene i krysningsavkommet, og å isolere disse tallmessig få individene fra et ellers tallmessig stort materiale.

I 1936 ble fire krysnings utført, der den ene av foreldresortene i hver kryssing var resistent mot mjøldogg (*Erysiphe graminis tritici*). Som resistente foreldresorter ble brukt Fram I og Fram II.

Foredlingsmålene var:

Kryssing	
Fram I × Pika:	Å oppdra en meget tidlig, mjøldoggresistent sort med ellers gode bruksegenskaper.
Marquis × Fram II:	Å oppdra en sort med god bakeevne, mjøldoggresistent, og like foldrik som våre bedre markedssorter.
Sopu × Fram II:	Å oppdra en litt tidligere sort enn Fram II, mjøldoggresistent, mest mulig stråstiv og foldrik og med god bakeevne.
Fram I × Diamant II:	Å oppdra en sort i samme klasse som Diamant II, mjøldoggresistent og litt tidligere.

Planen var å velge ut et antall F_2 -planter, og så kornet fra hver av disse F_2 -plantene ut året etter som linjer. Disse linjene blir her kalt F_2 -familier. En F_2 -familie er altså avkommet fra en enkelt F_2 -plante. Det skulle så gjøres utvalg mellom disse F_2 -familiene (men ikke innen familiene), først som markørsådde linjer, familier, og deretter noen år i forberedende avkastningsforsøk. Disse forsøkene skulle fortsette til F_6 eller F_7 , og de dårligste familiene skulle etter hvert sjaltes ut på samme måte som ved utvalgte rene linjer. Det skulle bare velges ut og tas med i forsøkene F_2 -familier som viste seg å være resistente, eller delvis resistente, mot mjøldogg. Formålet var at en på denne måten gjennom forsøk skulle finne de mest riktytende, og med omsyn til andre bruksegenskaper beste F_2 -familier. Når forsøkene først hadde vist hvilke F_2 -familier som var best, skulle det gjøres linjeutvalg i den eller de beste F_2 -familier etter at utspaltingen var kommet så langt at de utvalgte linjer var tilstrekkelig konstante.

2. De viktigste foredlings- og utvalgsmetoder for selvbefruktende vekster.

Utvalget spiller en avgjørende rolle i alt foredlingsarbeid. En oversikt over de viktigste utvalgsmetoder er nødvendig for å kunne bedømme de undersøkelser som er gjort i dette arbeidet.

a. Populasjonsmetoden.

I sin enkleste form kan den skisseres slik: Krysningsavkommet dyrkes sams uten utvalg fra F_2 og inntil den meste utspalting er ferdig, vanligvis til F_6 eller noe seinere, da individutvalg blir gjort. Populationen vil på den tid en gjør utvalg bestå av innbyrdes ulike, men hver for seg konstante linjer. Populasjonen rommer hele den arvelige variasjon som er oppstått gjennom kryssing mellom to genetisk ulike foreldresorter. Den inneholder både de gode og de mindre gode kombinasjoner i kryssingen.

Utvalget foregår ved å høste enkeltplanter i populasjonen, markørså frøet fra hver plante neste år, og så gjøre et skarpt utvalg mellom de markørsådde linjene. De linjene som blir igjen etter utvalget, såes året deretter ut i små avkastningsforsøk, og fra nå av er mål og vekt de viktigste hjelpemidler i det videre utvalg.

Når en er kommet så langt at en har redusert materialet tallmessig, og en kan bruke større forsøksruter og flere samruter, er den vanskeligste delen av foredlingsarbeidet gjort. Problemet er om en virkelig har greidd å isolere de beste komponentene i krysningen, og at de ikke er kastet på nytt gjennom det strenge utvalg som er nødvendig for å redusere materialet til en storleik som en rent teknisk sett makter å arbeide videre med.

Det er innlysende at forutsetningen for at en skal ha håp om å nå verdifulle resultater ved utvalg etter populasjonsmetoden, er at en arbeider med tallmessig stort materiale. Kan en ikke gjøre det, kommer det mye an på tilfeldigheten om en kan finne noen av de beste linjene i en krysning.

Grunnen til dette er at det som oftest er et svært stort antall gener som ligger til grunn for de økonomisk viktige egenskaper. Det vil derfor være svært stor arvelig variasjon i krysningsavkommet. Å leite etter de beste komponentene i et så stort materiale, er vanskelig.

Det vil da hos foredleren være et ønske om å finne fram til en utvalgsmetode som på et tidligere trin *reduserer* variasjonen, og konsentrerer materialet om den genetisk sett beste delen av krysningsavkommet. Det endelige linjeutvalget kan da foregå i den med omsyn til arvelig variasjon *reduserte populasjon*.

Et av de viktigste foredlingsmålene er å øke avkastningen. Særlig spiller dette en dominerende rolle her i landet. Selv om de krysninger vi gjør er planlagt med så stor omhu som mulig, vil foredleren straks gjøre den erfaring at enkelte krysninger spalter ut langt flere riktytende linjer enn andre. Det endelige bevis for hvilke krysninger som er best, får en først etter at linjene utvalgt fra krysningene er prøvd i avkastningsforsøk. Men det er selve linjeutvalget, og prøvingen av linjene i avkastningsforsøk, som er den mest arbeidskrevende og kostbare del av foredlingsarbeidet. Det er denne delen av arbeidet det er mest om å gjøre å få begrenset.

I seinere tid har flere forskere arbeidd med å finne fram til metoder for å bestemme en krysnings potensielle avkastningsevne før arbeidskrevende og kostbart utvalgsarbeid blir ofret på den. I det etterfølgende vil en del av disse arbeider bli referert.

Populasjonsmetoden, slik som den praktiseres på Svaløf, er inngående behandlet av ÅKERMAN og MAC KEY (40). Metoden var introdusert av NILSSON-EHLE alt i 1908. Krysningsavkommet dyrkes sams år etter år inntil tilfredsstillende grad av homozygoti er nådd. Den tidlige behandlingen av krysningen er enkel og arbeidssparende, og muligheten for effektivt å nytte hele variasjonen i krysningen, er stadig til stede.

Krysningsavkommet blir slått sammen i populasjon etter F_2 , etter at det først ofte er gjort et masseutvalg. Populasjonen blir dyrket sams en del år. Stundom blir det gjort et mer eller mindre kontinuerlig masseutvalg ved å fjerne simple planter. Som regel er det også virkning av naturlig utvalg forårsaket av klima, jordens tilstand m. m., og dette kan ofte være av stor verdi. I mange tilfelle kan foredleren lede utvalget i en bestemt retning bare ved hjelp av naturen. Vintersæd kan såes på utsatte steder for å få utvalg etter hardførhet. Ved å så materialet på sjukdomssmittet jord, kan utvalget skje etter sjukdomsresistens,

og ved å så populasjonene i nordlig klima, kan utvalget skje etter tidlighet. Men da må foredlerens og naturens mål stemme overens, ellers spolerer materialet.

En fare for å spolere materialet er også tilstede når de mengder en dyrker av populasjonen er for små. Forfatterne bruker her eksemplet med en krysning som spalter i 10 faktorer. Den teoretiske mulighet for å finne den ideelle kombinasjon i F_2 er da 4^{-10} , eller en må dyrke over en million F_2 -planter, som igjen vil motsvare et tilsådd areal på 3 000 m². Det blir framhevet at metoden likevel er bedre enn den ser ut til etter dette. Teoretisk vil 5—6 % av F_2 -plantene ved utspaltning ha mulighet for å produsere den ønskede type på den tid utvalget skjer. I seinere generasjoner kan storleiken av populasjonen reduseres sterkt på grunn av økende homozygoti. Ved full homozygoti i F_6 — F_7 , ville den ideelle kombinasjon i nevnte eksempel finnes i forholdet 1 : 1 024, eller ved vanlig såmengde på ca. 3 m².

Forfatterne anfører at en F_2 -parsell mindre enn 300 m² ikke burde brukes for en krysning som spalter i 10 faktorer, dersom en vil ha relativt god garanti for at den ideelle kombinasjon kan bli funnet enten direkte eller indirekte. Men en så stor krysningspopulasjon er også for stor å arbeide med fra et praktisk synspunkt.

Ved populasjonsmetoden er det mulig å nytte krysningsvariasjonen godt uten altfor omfattende foredlingsarbeid. Men det kreves vanligvis lengere tid enn ved mer eller mindre kontinuerlig utvalg. Ved det endelige utvalg er heller ikke foredleren så fortrolig med materialet.

Ved utvalg i F_5 — F_8 vil ofte et eneste utvalg være nok, men dette må være ganske omfattende. En risikerer å finne flere planter med samme kombinasjon av gener. Stundom lønner det seg å gjøre et foreløpig masseutvalg etter synlige karakterer. En kan da få en elitepopulasjon der så individutvalget foretas. En kan også skaffe seg atskillig kjennskap til populasjonen ved detaljerte notater hvert år. På grunn av disse notater kan tildels hele populasjoner kasseres når det antas at utvalg ikke lønner seg. Av de populasjoner som blir igjen, blir det først gjort et mindre utvalg. Først når en krysning har bevist at den fortjener å bearbeides, blir nytt utvalg gjort i den opprinnelige populasjon. En mener at den gunstige kombinasjon finnes lettere ved å bearbeide flere krysninger enn ved å søke etter den teoretisk mulige, men meget sjeldne ideelle kombinasjon i en enkelt krysning.

HAYES og IMMER (15) uttaler om populasjonsmetoden, at da det er lite arbeid med krysningene de første år, kan en dyrke flere krysninger samtidig enn etter pedigreemetoden. (Nærmere om pedigreemetoden nedenfor.) En gjør da aksutvalg i F_6 . Da intet utvalg er gjort før enn i F_6 , vil en større del av populasjonen være mindreverdige enn etter pedigreemetoden, der omhyggelig utvalg gjennom en rekke år vil ha eliminert flere av de mindreverdige typene. Som følge av dette vil det være nødvendig å velge ut flere planter i F_6 for linjoprøving enn det ville være nødvendig å prøve i F_5 eller F_6 etter pedigreemetoden.

Som nevnt har flere forskere forsøkt å bestemme krysningspopulasjonenes potensielle avkastningsevne for derigjennom å kunne kassere lågtytende krysninger før arbeidskrevende utvalgsarbeid blir gjort.

HARLAN, MARTINI og STEVENS (13) gjør rede for et meget omfattende foredlingsarbeid med bygg. 28 byggsorter av vidt forskjellig opphav og fra ulike geografiske områder er krysset med hverandre og resulterte i 379 krysninger. Materialet ble bearbeidd på to ulike måter:

1. Hver enkelt krysning ble dyrket for seg i populasjon i 7 generasjoner. Populasjonene ble prøvd i avkastningsforsøk. Resultatene fra disse forsøkene viste svært tydelig at det var stor skilnad i avling mellom de ulike krysninger. På grunnlag av disse avlingsresultatene ble de 379 krysningene inndelt i 5 avlingsgrupper. Linjeutvalget ble gjort i F_8 i hver enkelt krysning, men slik at det ble gjort et større utvalg i de beste avlingsgrupper enn i de dårligste. I alt ble uttatt og prøvd videre året etter 2 921 linjer. Disse ble sammenliknet med den krysningen de var tatt ut av, og med foreldresortene til denne krysningen. På denne måten kunne en også få bedømt foreldresortenes foredlingsverdi. Verdien av en sort som foreldresort, kan bedømmes enten på grunnlag av gjennomsnittsavlingen av krysningen før utvalg blir gjort, eller på grunnlag av avlingen for de uttatte linjer. Da antall linjer uttatt fra hver krysning var bestemt av krysningens avling før utvalg, vil antallet linjer uttatt fra hver krysning være et mål for foreldrenes foredlingsverdi. Ellers viste det seg at en sorts foredlingsverdi ikke alltid motsvarte dens rent agronomiske verdi. Sorter og linjer som kunne ha liten direkte dyrkingsverdi, kunne være gode foreldre.

Det viste seg å være en meget sterk korrelasjon mellom avlingen hos de utvalgte linjer og avlingen hos vedkommende krysning før utvalg ble gjort. Linjene utvalgt fra den lågtytende gruppe i 1935 ga konstant låg avling i 1936, og linjene utvalgt fra den høgtytende gruppe i 1935 ga konstant høg avling i 1936. De gjennomsnittlige avlinger av alle utvalgte linjene går i samme lei som avlingen av gruppene før utvalg. Fra et praktisk foredlingsstandpunkt er det bevist, hevder forfatterne, at de lågtytende krysningene gir lite håp om å finne gode linjer, og kan like godt bli kassert. Forfatterne konkluderer med at «the yields of the pedigree crosses before selections were made were a sound indication of the crosses from which high-yielding segregates might be expected, and the low-yielding crosses could have been discarded on the basis of their preselection yield without loss».

2. Den andre utvalgsmetoden som er sammenliknet med den første går ut på at fra hver av de 379 krysninger ble det i F_2 uttatt samme mengde såkorn, og dette ble slått sammen til en fellespopulasjon, «composite plot», som altså omfatter alle krysningene. I F_8 ble samme antall linjer tatt ut av denne som til sammen fra de enkelte krysninger etter den første metoden. Avlingen for de utvalgte linjer viste at denne metoden var like god som der de enkelte krysninger ble holdt atskilt. Men metoden gir ikke høve til å sammenlikne linjene med sine foreldre.

Det som interesserer mest i disse forfatteres arbeid er påvisningen av den sterke korrelasjon mellom de utvalgte linjers avling og populasjonenes avling før utvalg. Dette gir den siste metoden ikke høve til å undersøke.

HARRINGTON (14) prøvde ti F_2 kveitekrysninger som det ikke før var gjort utvalg i og seks F_3 -populasjoner i små avkastningsforsøk. Avkastningsevnen for de siste ble dessuten bestemt seinere ved gjentatte forsøk med linjer utvalgt i F_6 — F_8 . HARRINGTON trekker den slutning at gjentatte avkastningsforsøk med F_2 -populasjoner er en god indikator til å bestemme den potensielle avkastningsevnen i kveitekrysninger, og at forsøk med F_3 -populasjoner kan brukes som supplement.

IMMER (16) kommer til liknende resultat med byggkrysninger. Seks byggkrysninger ble prøvd i gjentatte avkastningsforsøk i F_2 , F_3 og F_4 . De to krysninger som ga størst avling i F_2 og F_3 var også blant de beste i avling i F_4 , mens to andre krysninger var lågtytende i alle generasjoner. IMMER konkluderer med

at: «Det er antydnet at den gjennomsnittlige avkastningsevne hos ulike kryssninger kan bestemmes ved hjelp av gjentatte avkastningsforsøk i F_2 eller F_3 . Slike avkastningsforsøk kan bli brukt for å kassere visse kryssninger, da det vil være forholdsvis færre riktytende genotyper i de lågtytende kryssninger enn i kryssninger med større gjennomsnittsyttelse.»

ATKINS og MURPHY (1) har gjort liknende undersøkelser i havre. Disse går ut på å bestemme verdien av gjentatte avkastningsforsøk med kryssningspopulasjoner i de tidlige spaltningsgenerasjoner som grunnlag for å eliminere potensielt lågtytende kryssninger. Ti kryssninger ble prøvd i avkastningsforsøk i F_2 — F_6 . På grunnlag av resultatene ble de inndelt i fem kryssninger i gruppe høg avkastning og fem kryssninger i gruppe låg avkastning. 50 linjer ble utvalgt fra hver kryssning i F_5 eller F_6 . Avlingen for disse linjer ble sammenliknet med avlingen for de kryssningene de var utvalgt fra.

Det ble funnet meget sikker skilnad i avling mellom de 10 kryssningspopulasjonene, mellom de 50 linjene fra de ulike kryssninger, og innenfor de 50 linjene fra hver av de 10 kryssningene. Men de kryssningene som i forsøk med populasjonene ga størst avling, ga ikke alltid ved utvalg de flest riktytende linjene. Like mange riktytende linjer ble funnet i de potensielt lågtytende kryssninger som i de riktytende. Av de 10 undersøkte kryssningene, var de 2 som ga størst antall riktytende linjer blitt klassifisert som potensielt lågtytende, og kunne av den grunn ha blitt kassert etter forsøkene med kryssningspopulasjonene i de tidlige spaltningsgenerasjonene. Resultatene tyder på at verdifulle genmateriale for stor avling vil tapes om kryssningspopulasjonene kasseres på grunn av forsøk med dem i de tidlige generasjoner. Korrelasjonen mellom etterfølgende generasjoner for kryssningenes avling var låg. Det konkluderes med at avkastningsforsøk med kryssningspopulasjoner i de tidlige spaltningsgenerasjoner for å bestemme hvilke kryssninger ved utvalg gir de mest riktytende linjer, er av begrenset verdi.

ROEMER (24) framhever verdien av å prøve de ulike kryssningspopulasjoner i forsøk uten utvalg i F_3 — F_7 , for å finne hvilke kryssninger som inneholder de mest riktytende kombinasjoner.

b. Pedigreemetoden, (kontinuerlig eller gjentatt utvalg).

Etter HAYES og IMMER (15) gjengis her hoved-trekkene av pedigreemetoden slik som den er definert og beskrevet av disse forfattere:

1. Dyrke tilstrekkelig antall F_1 -planter for å produsere den ønskede mengde utsæd for F_2 .
2. Dyrke 2 000 til 10 000 markørsådde F_2 -planter. I F_3 og etterfølgende generasjoner dyrkes 1 000 eller flere avkomslinjer (progeny rows) hvert år fra frø av enkeltplanter utvalgt året før. Utvalg først på linjebasis, og deretter utvalg av de beste planter i disse linjer. Alle linjer som finnes uønskelige med omsyn til sjukdomsresistens, kasseres.
3. Når homozygoti er oppnådd, slæes frøet sammen fra en og samme linje. Dette blir vanlig gjort i F_4 — F_6 . Tilsynelatende homozygoti blir bestemt ved å undersøke hver enkelt plante i en linje med omsyn til agronomiske karakterer og sjukdomsresistens på feltet. Deretter blir plantene høstet og treskt individuelt, og kornet fra hver enkelt plante blir undersøkt før det blir slått sammen for hele linjen til såkorn for avkastningsforsøk.
4. Deretter følger avkastningsforsøk.

En legger merke til at avkastningsforsøk først begynner etter at linjene er blitt konstante, og etter at utvalget etter andre karakterer har redusert materialet betraktelig.

Det som karakteriserer pedigreemetoden er det stadig gjentatte eller kontinuerlige utvalg.

En i prinsippet liknende utvalgsmetode på Svaløf er beskrevet av ÅKERMAN og MAC KEY (40). Metoden, som var innført alt i 1910 av NILSSON-EHLE, går ut på: Første utvalg ble gjort i F_2 . Frø fra de spaltende F_2 -plantene ble sådd ut som pedigree. Videre ble det gjort nytt utvalg i F_3 -linjene. I de linjene som viste en god kombinasjon, ble pånytt de planter utvalgt som syntes å være best, mens resten av linjen ble brukt til sammenliknende avkastningsforsøk som grunnlag for sammenlikning mellom linjene. Som følge av dette gikk prøvningen av de ulike linjene parallelt med fortsatt utvalg i dem inntil tilfredsstillende grad av homozygoti var nådd. Utvalget er altså kontinuerlig, og blir stadig gjentatt. På denne måten fikk en verdifulle opplysninger om materialet, og om hvor de beste kombinasjoner av gener kunne ventes.

Seinere er dette kontinuerlige utvalg noe forenklet ved at utvalget blir gjentatt med visse mellomrom. Det blir hevdet at metoden er arbeidskrevende og kostbar. En rekke kjente Svaløfsorter er foredlet etter denne metoden.

Pedigreemetoden har vært mye brukt av mange planteforedlere. PESOLA (23) har bl. a. foredlet vårkveitesortene Söpu og Hopea etter denne metoden.

c. Det tidlige utvalg begrenses til F_2 og delvis F_3 .

ÅKERMAN og MAC KEY (40) gjør rede for en utvalgsmetode brukt på Svaløf der det tidlige utvalg begrenses til F_2 og delvis F_3 . Linjene funnet på denne måten blir prøvd noen år uten videre utvalg. Når forsøkene først hadde vist hvilke av linjene som var best, ble utvalget gjentatt i disse etter at utspaltningen var kommet så langt at de for en stor del var blitt homozygotiske. Ved denne metoden ble antall utvalg, pedigreeruter og forberedende forsøk sterkt begrenset. Denne enklere metoden legger avgjørende vekt på det tidligste utvalg. Det viser seg at den fortsatte differensiering i nye genotyper *innenfor* de enkelte av primærlinjene er langt mer begrenset enn skilnaden *mellom* primærlinjene innbyrdes. Disse linjer etter tidlig utvalg må oppfattes som populasjoner, men med så forholdsvis små variasjoner at alle komponenter i populasjonen må bli bedømt etter gjennomsnittsyttelsen, uten å risikere tap av verdifullt materiale.

Som eksempel er tatt tre linjer fra høstkveitekrysningen Ergo \times Gluten utvalgt i F_3 . Det viste seg å være statistisk sikker skilnad mellom disse linjene. Derimot var skilnaden mellom de nye linjene som ble uttatt av de opprinnelige moderlinjer statistisk usikker. Det anføres som ulempe ved metoden at den tar lang tid. Ønsker en å nå resultater snarest mulig, har kontinuerlig utvalg fordeler til tross for at det er mer arbeidskrevende.

VIK (29) har i et omfattende arbeid med foredling av mjøldoggresistent vårkveite, gjort utvalg i F_2 . Avkommet fra disse F_2 -plantene kalles F_2 -familier. Disse F_2 -familiene er så tatt med, dels i forberedende forsøk, og dels i mer omfattende forsøk en rekke år. I de F_2 -familiene som i disse forsøkene ga gode resultater, som i en eller flere retninger viste verdifulle egenskaper, ble nytt utvalg gjort etter at utspaltningen for det meste var ferdig. Det endelige linjeutvalg i disse familiene ble ofte ikke gjort før i F_9 — F_{12} .

3. Forsøksresultater.

I de krysninger som behandles her, er den ene av foreldresortene i hver krysning resistent mot mjøldogg. Som mjøldoggresistente foreldresorter er brukt søsterlinjene 076—13 og 076—63, seinere utsendt som Fram I og Fram II, VIK (29). De øvrige foreldresortene, Pika, Sopu, Marquis og Diamant II (se kombinasjonsplan s. 85) er alle mottakelige for mjøldogg, men i noe ulike grad. Pika er mer resistent enn de øvrige mottakelige sorter. I krysning med den mottakelige Åskveiten spaltet den ut linjer som var nærpå like resistent som Fram II, BJAANES (6). Det kan som VIK (29) gjør merksam på komme av at meget tidlige sorter blir på grunn av sin større vekstshasighet mindre angrepet av mjøldogg enn seinere sorter. De nevnte linjene fra Pika \times Ås var også svært tidlige. Av de andre foreldresortene blir Sopu og Marquis sterkt angrepet av mjøldogg, mens Diamant II angripes litt svakere, men de blir alle å klassifisere som mottakelige i motsetning til Fram-sortene som er meget resistente (men ikke immune).

På denne tid forelå ikke VIKS omfattende foredlingsarbeid med mjøldoggresistent vårkveite offentliggjort, men flere av hans resistente linjer hadde noen år vært med i sortsforsøkene her på Møystad og tydelig vist sin overlegenhet over ikke-resistente sorter. En foreløpig melding fra VIK (28) pekte ut linje 076—13 (Fram I) som særlig overlegen i kornavling. Inntil da hadde mjøldogg på vårkveite ikke vært ofret stor oppmerksomhet i vårt forsøksdistrikt, Opplandene, skjønt sjukdommen var blitt iaktatt flere år, og angrepet på ulike sorter og linjer bestemt. Uten tvil var skaden av mjøldoggangrep sjeldnere og av mindre ondartet natur her enn på Sør-Østlandet. I 1936 var det et meget kraftig angrep av mjøldogg her på forsøksgården. Kombinasjonsplanen ble satt opp som vist foran.

I et tidligere arbeid, BJAANES (6), er meddelt en del foreløpige resultater fra disse krysninger.

Begge Fram-sortene er som nevnt foredlet av VIK (29), og stammer fra en krysning mellom en mjøldoggresistent, men mjukstrået linje *J. 03* og en ikke-resistent, men meget stråstiv linje *Mo 07*. Resistens mot mjøldogg i mitt materiale har såleis samme opphav som i VIKS materiale, nemlig linje *J. 03*.

Begge *Fram*-sortene utmerker seg, foruten ved å være resistente, ved å være relativt foldrike også i de tilfelle da mjøldoggangrep ikke nedsetter avlingen hos ikke-resistente sorter, VIK (29). Fram I viste seg etter hvert, ikke minst i forsøkene våre her på Møystad, GLÆRUM (11), å ha altfor mjuk halm. Fram II er betydelig stråstivere, men ikke så stråstiv som Diamant II (6, 7) som i vårt forsøksdistrikt må betegnes som standardsort ved siden av Fram II. *Pika* er en meget tidlig finsk sort med kvite aks og lang snerp, PESOLA (22). Den har mjuk halm og gir under forholdene her liten avling. Den er brukt i krysning på grunn av sin tidlighet. *Sopu* er en finsk sort foredlet av PESOLA (22, 23, 23 b) fra en krysning mellom den kanadiske sorten Marquis og den finske sorten Brun Hankkija. *Sopu* er tidlig og stråstiv med god bakeevne, og den er relativt foldrik i sin tidlighetsklasse (23, 11). *Marquis* er en utpreget kvalitetssort, og er en av verdens mest kjente og utbredte vårkveitesorter, CLARK (9). Under norske forhold er den for lite foldrik og for sein, og det samme er tilfelle i Sverige og Finland, ÅKERMAN (34), PESOLA (23). *Diamant II* er foredlet av ÅKERMAN (35) og er den Svaløfsorten som har vært mest brukt i Norge, særlig i vårt forsøksdistrikt. Den gir vel så stor avling som Fram II når mjøldoggangrep

ikke nedsetter avlingen hos mottakelige sorter. Den er betydelig stråstivere enn Fram II, og var iallfall den gang kryssningen ble gjort, den mest stråstive sorten vi hadde i forsøkene. Dens viktigste ulempe er at den er noe sein for distriktet.

Med det kjennskapet vi nå har til de to Fram-sortene, vet vi at det var en stor feil å bruke den altfor stråveike sorten Fram I i de viktige kryssningene med Pika og Diamant II, og vi burde som resistent foreldresort bare brukt Fram II.

Antall korn fra hver kryssning ble tilfredsstillende for to av kryssningene, men noe lite for de to andre: Sopu \times Fram II 50 korn, Fram I \times Pika 42 korn, Fram I \times Diamant II 24 korn og Marquis \times Fram II 12 korn. F_1 ble dyrket i veksthus vinteren 1936—37 og ga F_2 1937. Dette straffet seg ved at F_1 -plantene i veksthus ble altfor små med lite korn som igjen ga en altfor liten F_2 . Alle F_2 -plantene ble høstet for seg, og det ble gjort et utvalg etter synlige karakterer. Av det som ble igjen, ble en del av F_2 -plantene fra hver kryssning slått sammen til populasjon. Disse populasjonene kan vi her se bort fra. Resten av F_2 -plantene ble sådd ut enkeltvis i 1938 (F_3) som F_2 -linjer eller F_2 -familier som de heretter blir kalt. En F_2 -familie er altså avkommet fra en enkelt F_2 -plante.

Klassifisering av mjøldoggangrep ble gjort i F_3 1938 for de enkelte markør-sådde F_2 -familier. De F_2 -familier som ikke spaltet ut mottakelige planter i F_3 , måtte da være avkom fra F_2 -planter som var homozygotiske for mjøldogg-resistens. Da materialet var lite, ble også en del spaltende F_2 -familier utvalgt. De opplagt mottakelige familiene ble kassert. Her må en være merksam på at en bestemmelse av mjøldoggangrepet på grunnlag av naturlig smitte, ikke er helt å stole på, dertil kan angrepet av mjøldogg være altfor tilfeldig. Det gjelder heller ikke her noen arveanalyse for nedarvingsforholdet for resistens mot mjøldogg.

Hver F_2 -familie ble markørsådd på 2 å 3 rader 1,5 m lange og med 2,5 cm innbyrdes avstand mellom kornene (ved vanlig linjeprøving brukes 5 cm avstand).

I 1938 var det et kraftig angrep av mjøldogg, og det var ingen vanske med klassifiseringen. De mottakelige familiene skilte seg meget tydelig ut fra de resistente. Bestemmelsen ble foretatt 19/6 og 24/6.

Dette arbeid har som nevnt ikke til formål å undersøke nedarvingsforholdet for resistens mot mjøldogg. Her skal bare nevnes at de fleste forfattere som har arbeidd med dette, finner at resistens mot mjøldogg på vårkveite skiller seg fra ikke-resistens i en enkelt faktor, VIK (29). Resistens kan være dominant i enkelte kryssninger, og resessiv i andre, det beror på materialet. VIK (29), som har gjort et meget omfattende arbeid i resistensforedling mot mjøldogg hos vårkveite, finner at resistens i hans materiale nærmest er ufullstendig dominant. Resultatene tyder på at det er mer enn en faktor med i spillet. Men det kan være en hovedfaktor for resistens, og ved siden av denne modifierende faktorer som kan forandre graden av angrepet.

Da som nevnt resistens mot mjøldogg i materialet her på Møystad har samme opphav som i VIKs materiale, og kan føres tilbake til en og samme resistente linje, J. 03, er det all grunn til å anta at nedarvingsforholdet er det samme i begge tilfelle. Dette materialet er ikke omfattende nok til en arveanalyse. En arveanalyse ville også bli usikker på grunn av at det naturlige mjøldoggangrep veksler så pass i styrke her på Møystad.

Formålet her er å stille opp resistens mot mjøldogg som et elementært krav i foredling av nye sorter. Derfor var det om å gjøre at de F_2 -familier som ble utvalgt for å gå inn i *forberedende avkastningsforsøk*, skulle være mest mulig homozygotiske i resistens. De resistente F_2 -familier som ikke splatet ut mottakelige planter i F_3 (de markørsådde F_2 -familier i 1938), skulle da være homozygot resistente.

I 1938 ble brukt en skala 0—4 for mjøldoggangrep med 0 for helt fri og 3—4 for sterkt mottakelig. Fra 1939 er HONECKER's skala brukt, gjengitt i ROEMER, FUCHS og ISENBECK (24), og noe forenklet av SCHLICHTING (26):

i helt fri, intet tegn på infeksjon.

0 meget resistant.

1 resistant.

2 middels resistant.

3 middels mottakelig.

4 meget mottakelig.

Skilnaden mellom i og 0 er at på den siste er det nekrotiske og klorotiske flekker, men uten konidiedannelse. På 1 kan det i de nekrotiske og klorotiske flekkene finnes enkelte svake konidiedannelser. 2 viser sterkere konidiedannelser. 3 og 4 viser sterkt angrep med rikelig sporedannelser.

Det er å merke at Fram-sortene ikke er immune, men meget resistente. Fram II, som hele tiden er brukt som målestokk, har fått karakteren 0, 0—1, og 1 i de ymse år og et enkelt år 1—2. Denne skilnaden i karakter for resistens fra år til år kommer trolig av at de naturlige vilkår for angrep veksler med årene, og noe beror det på utviklingsgraden ved bestemmelsen. En og samme sort kan i begynnelsen av juni, like etter mjøldoggen viser seg, få karakteren 0, og like før aksskytning karakteren 1 eller til og med 1—2. Men disse skiller seg tydelig fra de sterkt mottakelige med karakteren 3 og 4. At enkelte linjer eller familier enkelte år har fått karakter i, betyr ikke at de er helt immune, men at det ikke er funnet tegn til infeksjon, og det kan bero på tilfeldighet i smittevilkårene.

a. Forsøk med F_2 -familier i spaltningsgenerasjonene.

I 1938 ble 55 F_2 -familier høstet. Etter bestemmelse 24/6 fikk de følgende karakterer for mjøldoggangrep, som framgår av tabell 1. Av tabellen framgår også hvor mange familier som ble høstet av hver av de 4 krysningene. Av disse ble 28 F_2 -familier tatt med i avkastningsforsøk 1939. Utrangsjeringen de etterfølgende år ble gjort på grunnlag av mjøldoggangrep, stråstyrke, veksttidens lengde og avlingsmengde. Forsøkene med F_2 -familiene ble fortsatt i 4 år, fra 1939 (F_4) til 1942 (F_7). Siste året var det 14 F_2 -familier igjen. Tabell 2 viser mjøldoggkarakteren for de ulike F_2 -familier i de år de var med i avkastningsforsøk. Av foreldresortene er bare medtatt Fram II, som er målestokk, og samtidig kontroll for resistens. Som kontroll for ikke-resistens er medtatt den sterkt mottakelige Froya. At de ikke-resistente foreldresortene er utelatt, ville ha vært en stor feil hvis nedarvingsforholdet for resistens skulle undersøkes. Men formålet her er å få bestemt graden av resistens for de ulike F_2 -familier, og da er det tilstrekkelig å ha med en resistant og en ikke-resistant sort som kontroll. En må merke seg at det var brukt en annen skala i 1938 enn seinere.

Der det er brukt to tall for mjøldoggkarakteren, f. eks. 1—3, vil det si at det første tallet gir angrepsgraden for storparten av plantene på ruten, men

Tabell 1. *Mjøldoggkarakter for F₂-familier i F₃, 1938.*
 Table 1. *Degree of mildew infection of F₂-families, judged in F₃, 1938.*

Mjøldoggkarakter <i>Mildew rating</i>	o-spor	1	1—2	2—3	3—4	Sum F ₂ -familier <i>Total F₂-families</i>
Fram I × Pika	5	4	4	6	2	21
Marquis × Fram II	3	1	2	2	4	12
Sopu × Fram II	3	2	2	3	3	13
Fram I × Diamant II	3	2	3	1	0	9
Sum F ₂ -familier	14	9	11	12	9	55

at det fins planter med sterkere angrep som motsvarer det siste tallet. Under forutsetning av at resistens er dominant, skulle en slik dobbeltkarakter for mjøldoggangrep vise at vedkommende F₂-familie spalter, og at den opprinnelige F₂-plante har vært heterozygot i denne egenskap. Men her må en være merksam på at modifikasjonen spiller inn i angrepsstyrken, og at en derfor ikke kan trekke for store slutninger. Når det siste tallet står i klammer, vil det si at det bare rent sporadisk forekommer planter med denne angrepsgraden.

Hvor mange av F₂-familiene som spalter i mjøldoggresistens i de seinere generasjoner, kan etter disse undersøkelser ikke bestemmes sikkert, dertil er vilkårene for naturlig smitte for tilfeldige, og en ser at den resistente Fram II har fått karakterer som veksler med årene fra 0 til 1—2. Men ved kritisk gjennomsyn av tabell 2, er det ingen tvil om at flere av familiene spalter i resistens. På den annen side synes flere av F₂-familiene å være homozygoter for resistens, som f. eks. 06, 017, 033, 038, 042, og trolig 043. Den mottakelige sorten Frøya har fått karakteren 4 i fire år og 3 i ett år. Det er såleis ingen vanske med å skille resistens (også de som spalter) fra ikke resistens.

Etter planen ble de F₂-familier som viste seg å være resistente, eller til en viss grad resistente, lagt ut i forberedende avkastningsforsøk. Målet var da å bruke spaltningsgenerasjonene til å redusere krysningens opprinnelige variasjon, altså gjennom avkastningsforsøk å finne de F₂-familier som har fått den beste kombinasjon av gener, og så gjøre linjeutvalg i denne med omsyn til arvelig variasjon reduserte populasjon. En risikerer rett nok på denne måten å kaste verdifullt genmateriale på et tidlig stadium, særlig dersom utvalget i F₂ var lite omfattende, men dette skulle oppveies med at en får gjøre utvalg i et materiale som en gjennom forsøk har funnet har en høy gjennomsnittsverdi. Den arvelige variasjon i en enkelt F₂-familie er langt mer begrenset enn i hele krysningspopulasjonen. Eller for å ta det nødvendige forbehold, så må en F₂-familie som viser høy gjennomsnittsyttelse, alt i F₂ ha fått en kombinasjon av flere av de gener som betinger stor avkastning enn krysningspopulasjonen i sin helhet. Derfor må linjeutvalget i en slik F₂-familie kunne gjøres langt mer begrenset enn hva som ville være nødvendig med en tidligere ubearbeidd populasjon som rommer hele krysningens arvelige variasjon. Dette vil bli nærmere diskutert i kapitel 4.

F₂-familiene er prøvd på 4 felter med 1 felt hvert av årene 1939—42. Resultatene gjengis bare for de familiene som var med på alle 4 feltene, samt for F₂-familie 033 og Frøya som var med på 3 felter. Resultatene framgår av tabell 3,

Tabell 2. *Mjøldoggkarakter for F₂-familier i avkastningsforsøk.*
 Table 2. *Degree of mildew infection of F₂-families in yield trials.*

Krysning <i>Cross</i>	F ₂ -fam.	1938	1939	1940	1941	1942
Fram II, M. <i>Control</i>		0—1	0	1—2	0—1	1—2
Fram I × Pika	02	1	0	—	—	—
	04	2	i—2	0—2	0—2	1—2
	05	1	2	1—2	0—1	0—2
	06	0	0	0—1	0	0—2
	07	0	i—2	—	—	—
	012	spor	i—2	0	0	0—2
	015	1	i—2	0—2	0—1	0—2
	017	1	i—0	i—1	0	0—1
	020	1—2	0—3	—	—	—
	021	0	0	—	—	—
Marquis × Fram II	022	0	1—3	—	—	—
	025	1—2	1—4	—	—	—
	026	0	0	—	—	—
	027	2	1—3	—	—	—
	028	1—2	1—3	—	—	—
	030	2—3	2—4	—	—	—
	033	0	0	0—1	0—(1)	—
Sopu × Fram II	034	3	0—2	1—4	1—2	1
	035	spor	0—1	1—3	0—(1)	0—1
	036	spor	0	1—2	0—(1)	2
	038	1	0	1—2	0—1	1—2
	040	2	0—3	—	—	—
	042	0	i	0—1	0	1—2
	043	1	i—0	1—(4)	0	1—2
Fram I × Diamant II	059	0	0	—	—	—
	061	spor	0	—	—	—
	063	spor	i	1—4	0—1	1—2
	064	1	0	2—4	0—1	1—2
Frøya — ikke resist. <i>susceptible</i>	—	4	4	4	4	3

og omfatter 6 F₂-familier av krysningen Fram I × Pika, 1 F₂-familie av Marquis × Fram II (3 felter), 6 F₂-familier av Sopu × Fram II og 2 F₂-familier av Fram I × Diamant II.

Til disse feltene er å merke: Feltet i 1939 ble på grunn av lite såkorn sådd med Planet Junior rotfruktsåmaskin på ruter 0,75 m × 4,00 m = 3,00 m². Det ble sådd 4 rader på hver rute med 15 cm avstand mellom radene. Mellom rutene var det 1 tom rad. Denne er regnet med i høsterutens areal. F₂-familiene 012 og 015 hadde bare 1 rute hver, og 017 hadde 2 ruter. Resten hadde 3 samruter. Feltene i 1940 og 1941 hadde 3 samruter à 6,0 m², og feltet i 1942 hadde 3 samruter à 3 m₂. Feltene de siste tre årene ble sådd med Pracner feltsåmaskin med 20 cm åpen gang mellom rutene sidelengs. Denne ble regnet med i høsterutens areal. Mellom rutene i lengderetningen ble det skåret ut 1,0 m grensebelte før høstingen. Fram II er brukt som målestokk på alle feltene,

Tabell 3. F_2 -familier. Gjennomsnitt for 4 felter 1939—42.
Table 3. F_2 -families. Average of 4 trials 1939—42.

Krysning Cross	Relativ kornavl Relative grain yield	Kornprosent Grain per- centage	Vekstid Vegetation period	Stråstyrke Straw stiffness	HL-vekt, kg HL-weight, kg	1 000 k. v. g. 1,000-grain weight, g	Testtall Test fig. of Pelshenke	
Fram II M	100	37,3	108	7,6	79,1	34,0	35	
Fram I × Pika	{04	95,9 ± 6,16	39,5	102	8,8	75,6	32,8	35
	{05	103,1 ± 2,61	37,3	106	6,6	79,1	35,9	39
	{06	99,8 ± 4,47	37,2	103	5,4	76,6	29,6	35
	{012	92,3 ± 4,72	36,4	107	5,8	75,5	34,0	33
	{015	97,2 ± 3,85	37,1	106	5,1	78,4	30,2	34
	{017	95,7 ± 5,27	36,7	104	6,7	76,8	31,8	36
Marquis × Fram II 033	91,5 ± 1,95	37,3	107	8,7	78,5	36,7	131	
Sopu × Fram II	{034	99,9 ± 7,35	37,3	106	8,1	77,4	38,8	61
	{035	99,0 ± 2,94	37,7	106	7,4	77,2	36,1	48
	{036	102,6 ± 3,95	37,1	107	7,8	78,7	37,0	52
	{038	95,1 ± 5,01	37,3	104	9,3	79,6	36,6	67
	{042	103,6 ± 0,42	37,7	106	8,3	77,8	39,1	51
	{043	112,0 ± 3,28	40,8	105	9,1	79,5	37,2	61
Fram I × Diamant II	{063	104,7 ± 4,51	38,2	107	6,6	78,2	33,9	39
	{064	105,7 ± 5,03	38,9	107	5,8	78,0	33,5	43
Frøya — ikke resist. ... <i>susceptible</i>	86,7 ± 7,48	36,8	108	6,6	79,8	33,7	34	

og feltene er målestokkberegnet. Den ikke-resistente Frøya var med på 3 av feltene. De øvrige foreldresortene er av plassomsyn ikke tatt med på feltene.

I tabell 3 er kornavlingen oppført som relativtall med tilhørende middelfeil på disse. Halmavlingen er ikke oppført, men derimot *kornprosenten* (kornavling i prosent av loavling). Dette er det beste mål for de ulike sorters og linjers evne til å overføre stoffproduksjonen fra halmen til kornet. Karakteren for stråstyrke er gitt etter en skala 1—10 der 1 er total legde, og 10 er helt opprett uten antydning til helling. Testtallene i siste rubrikk er testtall for kleberkvaliteten etter Pelshenkes grøpp-gjærmetode.

Middelfeilen er beregnet etter formelen $m = \pm \sqrt{\frac{S(x \cdot \bar{x})^2}{n \cdot (n-1)}}$. Ved denne

beregningsmåten er $m = mD$ på avlings skillnaden mellom målestokken og vedkommende F_2 -familie, og antall frihetsgrader blir $n \div 1$ (feltantallet $\div 1$). Middelfeilen på relativtallene er stor for de fleste F_2 -familiers vedkommende, og med stor variasjon fra familie til familie. Av den grunn blir avlings skillnaden tilsvarende mindre sikker. Den viktigste årsak til dette er nok at feltantallet er så lite. Men feltene er heller ikke forsøkt teknisk så gode som vanlige sorts-forsøk med større ruter og flere samruter. Arbeidsfeilen for de 4 feltene er 4,8 %, 4,6 %, 4,1 % og 8,8 %. En må også regne med at gjennomsnittsverdien av en spaltende F_2 -familie forandres fra år til år. Da en F_2 -familie er å oppfatte

som en populasjon som inneholder mange ulike typer, vil disse ulike typene kunne reagere forskjellig overfor ytre miljøpåvirkning. I forsøk med hele krysningspopulasjoner i de tidlige spaltningsgenerasjoner fant også ATKINS og MURPHY (1) at populasjonene reagerte svært forskjellig fra år til år.

Tabell 3 viser atskillig skilnad mellom de ulike krysninger, ikke bare i kornavling, men ennå mer i de øvrige egenskaper. Men skilnaden mellom de ulike F_2 -familier innenfor samme kryssning ser ut til å være ennå større.

Vurdert etter forholdet til målestokksorten Fram II, er det lite av interesse i kryssningen Fram I \times Pika. Ingen av F_2 -familiene gir sikkert større avling enn Fram II. Den foldrikeste, 05, gir 3,1 % større avling enn målestokken, men avlingsskilnaden er svært usikker med $P = 0,3$. De andre F_2 -familiene gir alle mindre kornavling enn målestokken, men skilnaden er ikke for noen av dem signifikant. P varierer fra 0,2 for F_2 -familie 012 til 0,5 for F_2 -familiene 015 og 04. 04 og 06 er ganske tidlige, 6 og 5 dager tidligere enn Fram II. Men de har begge låg hektolitervekt og er småkornet. 04 er ganske stråstiv, mens resten av F_2 -familiene har rent for mjuk halm fra et praktisk synspunkt. Etter resultatene i tabell 3 er det ingen grunn til å ofre utvalgsarbeid på noen av F_2 -familiene fra kryssningen Fram I \times Pika.

Fra kryssningen Marquis \times Fram II var alle F_2 -familiene underlegne i avkastning, og bare 033 er med i tabell 3. Den gir 8,5 % mindre avling enn Fram II, og avlingsskilnaden er signifikant med $P = 0,05$. Etter testtallene skulle den ha meget god kleberkvalitet.

I en helt annen klasse kommer kryssningen Sopus \times Fram II. To av familiene, 042 og 043, gir sikkert større avling enn Fram II som igjen er den foldrikeste av foreldresortene. 042 gir 3,6 % større kornavling med $P < 0,01$, og 043 gir 12,0 % større kornavling med $P < 0,05$. Det er F_2 -familie 043 interessen her knytter seg til. Foruten å være overlegen i kornavling, er den tidlig, stråstiv og har god hektolitervekt. Den har også gode testtall for kleberkvalitet.

F_2 -familie 043 merker seg særlig ut ved å ha betydelig større kornprosent enn både Fram II og de andre F_2 -familiene. Dens kornprosent er 40,8, mens den for Fram II er 37,3, en skilnad på 3,5 %. Dette vil igjen si at 043 har større evne enn Fram II (og de andre F_2 -familier) til å overføre stoffproduksjonen fra halmen til kornet. Mens 043 bare gir 3,0 % større loavling enn Fram II, gir den 12,0 % større kornavling. 043 er 3 dager tidligere enn Fram II og bare en dag seinere enn Sopus, den tidligste av foreldresortene. (Sopus er ikke med i disse forsøkene, men i andre forsøksserier er den 4 dager tidligere enn Fram II.)

Etter forsøksresultatene må en kunne slutte at 043 er den F_2 -familie som har fått den beste kombinasjon av gener, og den peker seg ut som det selvskrevne materialet for videre utvalg. Hele resten av materialet, både fra denne kryssningen og fra de andre, kunne med fordel ha vært kassert. Når det likevel er gjort til dels omfattende utvalg i enkelte av de andre F_2 -familiene, er det for å prøve om resultatene fra forsøkene med F_2 -familiene er å stole på.

Det er av interesse å kunne påvise om det er statistisk sikker avlingsskilnad mellom de ulike F_2 -familier fra samme kryssning. Vi må da være merksam på at materialet slik som det foreligger her er resultat av utvalg. Beregningen er gjort for den kryssning som er av størst interesse, Sopus \times Fram II. I denne kryssningen er det en enkelt F_2 -familie, 043, som skiller seg tydelig ut fra resten av materialet. For å vise om det er sikker avlingsskilnad mellom familiene innbyrdes, er det i tabell 4 gjort en variansanalyse for samtlige F_2 -familier

Tabell 4 a. Variansanalyse for kornavling kg/da for F_2 -familiene fra kryssningen *Sopu* × *Fram II*.Table 4 a. Analysis of variance for grain yield kg/da for the F_2 families from the cross *Sopu* × *Fram II*.

		F_2 -familier — F_2 -families						
År Years	Fram II (M)	034	035	036	038	042	043	Sum Total
1939.....	264	295	266	278	278	276	310	1967
1940.....	207	164	187	223	202	215	222	1420
1941.....	361	360	372	384	347	370	381	2575
1942.....	358	390	365	325	291	371	422	2522
Sum Total	1190	1209	1190	1210	1118	1232	1335	8484
Gj.sn. Av.	298	302	298	303	280	308	334	

Variasjonsårsak Source of variation	D. F.	Kvadr.sum S. s.	Varians Variance	F
Total	27	142 176		
Mellom år — <i>Between years</i>	3	126 005		
Mellom F_2 -familier — <i>Between F_2-families</i>	6	6 337	1 056	1,93
Feil — <i>Error</i>	18	9 834	546	

$m = 11,7$ kg/da. $mD = 16,5$ kg/da.

$t_{18} = 2,10$. Signifikant diff. for $P = 0,05 = 34,7$ kg/da.

F_2 -fam. 043 ÷ Fram II (M) = 36 kg/da *

» 043 ÷ F_2 -fam. 034 = 32 »

» 043 ÷ » 035 = 36 » *

» 043 ÷ » 036 = 31 » **

» 043 ÷ » 038 = 54 » **

» 043 ÷ » 042 = 26 »

samt målestokksorten Fram II. Det framgår av tabell 4 a at F er bare 1,93 mens det for $P = 0,05$ kreves 2,66. Stilles den foldrikeste F_2 -familie, 043, opp som målestokk, er det likevel sikker skilnad på 5 %-basis mellom denne, 035 og Fram II, og på 1 %-basis mellom 043 og 038. Mellom 043 og de andre F_2 -familiene er skilnaden usikker, men for to av familiene, 034 og 036, er den sterkt antydnet.

Når F-verdien her er for låg til at det kan være sikker avlingsskilnad mellom de ulike F_2 -familier generelt, skulle skilnaden mellom en enkelt av dem, 043, og de andre heller ikke være sikker, selv om skilnaden målt etter t-testen slik som gjort i tabell 4 a viser sikkerhet i flere tilfelle. Til dette er å merke at variasjonen for de enkelte F_2 -familier er meget ulik slik som middelfeilen for de enkelte familier viser i tabell 3, og av årsaker som er nevnt foran. Etter variansanalysen blir middelfeilen den samme for alle forsøksledd. Den blir da for stor for de forsøksledd som varierer lite, og for liten for de som varierer mye. Sikkerheten

Tabell 4 b. Skilnad i kornavling mellom F_2 -familier fra kryssningen Sopu \times Fram II.
Middelfeilen beregnet enkeltvis.

Table 4 b. Difference in grain yield between F_2 -families from the cross Sopu \times Fram II.
The mean error calculated individually.

F_2 -fam.	Kg/da	P
F_2 -fam. 043 \div F_2 -fam. 034..	32 \pm 9,5	0,05
» 043 \div » 035..	36 \pm 10,1	0,05
» 043 \div » 036..	31 \pm 23,1	0,3
» 043 \div » 038..	54 \pm 25,8	0,1
» 043 \div » 042..	26 \pm 10,3	0,1
» 043 \div Fram II	36 \pm 11,5	0,05

på avlingsskilnaden mellom de forsøksledd som varierer lite blir på grunn av for stor beregnet middelfeil for liten, og omvendt for de forsøksledd som varierer mye.

Dette vil gå klarere fram av tabell 4 b. Sikkerheten på avlingsskilnaden mellom 043 og de øvrige F_2 -familier er her vurdert på grunnlag av middelfeilen beregnet for hver enkelt etter formelen på s. 96. For bedre å kunne jevnføre med tabell 4 a, er beregningen i tabell 4 b også gjort på fulle avlingstall (forskjellstall). Vi ser at det er sikker avlingsskilnad mellom 043 på den ene side og 034, 035 samt Fram II på den annen side. Avlingsskilnaden er størst mellom 043 og 038. Den er, målt etter den felles middelfeil i tabell 4 a, meget sikker. I tabell 4 b, der middelfeilen er beregnet individuelt, er den usikker på grunn av den store middelfeil på avlingsskilnaden mellom 043 og 038. For materiale som varierer så sterkt innbyrdes, er utvilsomt beregningsmåten i tabell 4 b den som best karakteriserer det enkelte forsøksledd.

Det er ikke tvil om at det er reell avlingsskilnad mellom flere av F_2 -familiene fra kryssningen Sopu \times Fram II. Dette vil også gå klart fram av linjeutvalget i de ulike F_2 -familier, som blir behandlet i de følgende kapitler.

I kryssningen Fram I \times Diamant II var flere F_2 -familier lovende med omsyn til kornavling, men de hadde for mjuk halm. De to familier som er igjen i tabell 3 har også avgjort for mjuk halm, og det skulle etter forsøksresultatene være liten grunn til å ofre utvalgsarbeid på disse. Det er imidlertid gjort linjeutvalg i 063.

Ulempen med denne siste kryssningen er at den er feil planlagt. I stedet for den altfor mjuke Fram I, skulle den stråstivere Fram II vært krysset med Diamant II. Nå er det vel ganske sannsynlig at hvis denne kryssningen hadde vært bearbeidd i stort nok omfang, hvis vi hadde hatt en større F_2 , ville det ha lyktes å finne en kombinasjon med stiv halm og tilfredsstillende kornavling. Men i alle tilfelle måtte denne kombinasjonen være lettere å finne om den ene av foreldrene ikke hadde hatt så mjuk halm.

Det samme kan sies om kryssningen Fram I \times Pika. I denne kryssningen har også de andre av foreldresortene, Pika, mjuk halm.

Ved å prøve de enkelte F_2 -familiene i forberedende avkastningsforsøk i spaltningsgenerasjonene, kan det endelige linjeutvalg begynne like tidlig som etter populasjonsmetoden.

b. Linjeutvalg i F_2 -familier i F_6 og seinere generasjoner.

Utvalgsskjemaet nedenfor viser skjematisk behandlingen av den ene av krysningene, Sopus \times Fram II. F_2 -familiene var med i avkastningsforsøk 1939—42 (F_4 — F_7), men det første linjeutvalget ble gjort alt i 1941 (F_6). Det var alt da sannsynlig at den ene av familiene, 043, var de andre overlegne i avkastning og flere andre egenskaper, og det var om å gjøre å få begynne utvalget så tidlig som mulig.

For å prøve om vi kunne stole på resultatene fra forsøk med F_2 -familier som rettleiing om hvilke F_2 -familier ved utvalg ga de foldrikest linjene, ble det også gjort utvalg i flere av de andre F_2 -familiene. I 1941 ble det foruten utvalg i den nevnte 043, gjort utvalg i 036 og 042 fra samme krysning, i 05 fra Fram I \times Pika og i 063 fra Fram I \times Diamant II.

Tabell 5 viser utvalgsgenerasjon, antall utvalgte og markørsådde linjer året etterpå, og antall linjer i forberedende avkastningsforsøk året deretter igjen. Tabellen omfatter alle krysningene. Foruten de her nevnte krysningene, ble det også gjort utvalg i en tidligere ubearbeidd krysningspopulasjon, Diamant II \times Marquis. I den siste krysningen er ingen av foreldresortene resistente mot mjøldogg, og alle linjene utvalgt fra denne var mottakelige for mjøldogg.

Utvalg av enkeltplanter ble gjort slik at for hver F_2 -familie som det skulle

Utvalgsskjema for krysningen Sopus \times Fram II.

Selection scheme for the cross Sopus \times Fram II.

1936	Sopus \times Fram II	
1936—37	F_1	i veksthus <i>in green house</i>
1937	F_2	hver plante høstes for seg <i>plants harvested individually</i>
1938	F_3	F_2 -familier markørsådd på såbed <i>F_2-families sown on progeny rows</i>
1939—42	F_4 — F_7	mjøldoggresistente F_2 -familier i avkastningsforsøk <i>mildew-resistant F_2-families in yield trials</i>
1941	F_6	enkeltplanteutvalg i F_2 -familie 043 <i>single-plant selection in F_2-family 043</i>
1942	F_7	markørsådde linjer fra utvalg i F_6 <i>lines from selection in F_6 on progeny rows</i>
1943	F_8	forberedende avkastningsforsøk <i>preliminary yield trial</i>
1944—49	F_9 — F_{14}	ordinære avkastningsforsøk <i>ordinary yield trials</i>
1948	F_{13} —	linje 043-57 på spredte felter <i>line 043-57 in local trials</i>

Tabell 5.
 Table 5.

Utvalgte linjer fra ulike F₂-familier.
Selected lines from various F₂-families.

Krysning <i>Cross</i>	Enkeltplante- utvalg <i>Single plant selection</i>	Markørsådde linjer <i>Pedigree lines</i>	Linjer på x-felt <i>Lines in x-trial</i>
Fram I × Pika, 05	F ₆ — 1941	62 — 1942	17 — 1943
—»— 04	F ₈ — 1943	45 — 1944	8 — 1946 ¹⁾
—»— 04	F ₉ — 1944	22 — 1946 ¹⁾	8 — 1947
Sopu × Fram II, 036	F ₆ — 1941	60 — 1942	12 — 1943
—»— 042	F ₆ — 1941	76 — 1942	17 — 1943
—»— 043	F ₆ — 1941	67 — 1942	15 — 1943
—»— 043	F ₈ — 1943	106 — 1944	20 — 1946 ¹⁾
Marquis × Fram II, 033	F ₇ — 1943	80 — 1944	19 — 1946 ¹⁾
—»— 033	F ₈ — 1944	86 — 1946 ¹⁾	35 — 1947
Fram I × Diamant II, 063	F ₆ — 1941	55 — 1942	12 — 1943
Marquis × Diamant II, pop.	F ₆ — 1941	54 — 1942	9 — 1943

¹⁾ Ikke utsådd 1945 — *Not sown 1945.*

gjøres utvalg i, ble det sådd en utvalgsparsell på 15 m². Utvalgsparsellene ble radsådd med Planet Junior rotfruktsåmaskin med 15 cm radavstand og med så liten såmengde at hver enkelt plante skulle få utvikle seg og buske seg så godt som mulig. Hele parsellen ble høstet med rot, og det ble gjort et skarpt utvalg av tilsynelatende gode enkeltplater. En videre utrangsjering ble gjort etter kornkvaliteten. Året etter ble linjene markørsådd med 30 korn fra hver linje, 5 cm avstand mellom kornene og 15 cm avstand mellom radene. Ved høstingen ble det gjort et skarpt utvalg mellom linjene etter synlige karakterer, mjøldoggangrep, stråstyrke, strå lengde, modningstid, akstype o. l. og dessuten etter hva vi kan kalle *helhetsinntrykk*. Linjer som ikke syntes å være konstante, ble kassert. De utvalgte linjer ble høstet med rot. Plantetallet for hver linje ble bestemt, og kornavlingen utregnet pr. plante. Disse avlingstallene ble ellers ikke tillagt stor vekt på grunn av de store feil de er beheftet med, og de blir derfor heller ikke tatt med her.

De linjene som ble igjen etter dette strenge utvalget, ble sådd i forberedende avkastningsforsøk neste år med Fram II som målestokk etter fjerde- eller femte- hver rute. Rutene var brutto 0,75 m × 4,00 m, og høsteruten var 0,75 m × 3,50 m. Det ble sådd 4 rader pr. rute med 1 tom rad mellom rutene for å skille disse fra hverandre. Den tomme raden ble regnet med i høsterutens areal. Feltet ble sådd med Planet Junior. For å så jevnt, kan maskinen ikke så til siste rest. Den er derfor noe uøkonomisk med såkornet, og derfor ble hver linje bare sådd på 1 rute. Da det er ønskelig å få prøve flest mulig linjer i dette første avkastningsforsøket, ville feltet bli svært stort og uhandterlig med flere samruter for hver linje. Felter av denne type med bare 1 rute for hver linje blir her kalt *x-felter*.

Linjene fra planteutvalg i 1941 ble markørsådd på såbed i 1942 og kom på x-felt i 1943. Det sistnevnte feltet omfattet 84 linjer og 24 målestokkruter. Et hjørne av feltet ble noe ujevnt på grunn av tørke. Da rutene er smale, blir det 3,75 m og i enkelte tilfelle 4,50 m mellom målestokkrutene. På denne noe ujevne jorda ville det ha vært bedre med færre linjer mellom målestokkrutene. De ikke-resistente linjene fra Marquis \times Diamant II, og 2 ruter av Frøya ble jevnt fordelt over feltet som kontroll for mjøldoggangrepet.

Avlingsresultatene fra et felt med bare en rute for hver linje, er svært usikre for den enkelte linje, selv med relativ liten avstand til målestokkrutene. Men da en ikke kan ta så mange linjer med på felter med større ruter og flere samruter, er det nødvendig å foreta en ganske sterk utrangsering. Avlingsresultatene fra x-feltet er et helt nødvendig supplement til de øvrige egenskaper som en kan dømme om på felt av denne type. Det er likevel av interesse å meddele avlingsresultatene fra hver gruppe av linjer fra x-feltet. Ser vi på linjene fra en enkelt F_2 -familie under ett, kan vi på en måte betrakte avlingen for de ulike linjer innenfor gruppen som gjentatte målinger. Variasjonen i avling mellom linjene innenfor *ei* gruppe vil da være sammensatt av både modifikasjon og arvelig variasjon mellom linjene. Den modifikative variasjon må antas å være stort sett den samme fra gruppe til gruppe. Regner vi så ut gjennomsnittsavlingen for de linjene som er utvalgt fra samme F_2 -familie, skulle denne være et uttrykk for den genetiske skilnad mellom familiene (for den del av familiene som gjennom utvalg er representert på forsøksfeltet).

I tabellene 6—11 er relativtallene for kornavling i forhold til målestokken oppført, og dessuten stråstyrke, vekstdøgn, og mjøldoggkarakter for linjene fra hver av de 5 F_2 -familiene som utvalget omfatter, og dessuten fra 9 linjer fra krysningspopulasjonen Diamant II \times Marquis. Mjøldoggangrepet var svakt, og bestemmelsen vanskelig. En svakhet i sammenlikningen mellom gruppene, er at det ikke er med like mange linjer fra hver F_2 -familie.

Variasjonen mellom linjene innenfor hver F_2 -familie er, som en måtte vente, ganske stor. En må på felt av denne type regne med stor modifikativ variasjon. Om korrelasjonen mellom kornavlingen fra felt av denne type, x-felt, og felt med større ruter og flere samruter, y-felt, kommer vi tilbake til seinere.

Som mål for variasjonen innenfor hver gruppe (linjene utvalgt fra samme F_2 -familie) er brukt *standardavvikelsen*. Denne er i dette tilfelle et uttrykk for både den modifikative og den genetiske variasjon mellom linjene i samme gruppe. Går vi da ut fra at den modifikative variasjon er den samme fra gruppe til gruppe, vil skilnaden i standardavvikelse gi et uttrykk for skilnaden i genetisk variasjon mellom de F_2 -familier som linjene er valgt ut fra.

Feltet ga lite utslag for skilnad i stråstyrke. Målestokken Fram II fikk overalt karakteren 10, og en kunne derfor ikke få utslag for linjer med stivere halm enn denne. Likevel ser vi av tabell 6 med linjene fra F_2 -familie 05 (Fram I \times Pika) at ikke en eneste linje når Fram II i stråstyrke. Den mjuke halmen er i seg selv nok til å kassere alle disse linjene. Den gjennomsnittlige kornavling for alle linjene er 98,4 % mot 103,1 % for F_2 -familien. 5 av linjene ble prøvd videre, men ble kassert på grunn av for mjuk halm og for liten avling.

Linjene fra F_2 -familie 036 fra Sopa \times Fram II i tabell 7 gir i gjennomsnitt 100,2 % av målestokkens avling mot 102,6 % for F_2 -familien i tabell 3. I stråstyrke har de fleste fått samme karakter som målestokken. Seks av de beste linjene ble prøvd videre, men ble kassert da de ga mindre avling enn linjene fra den beste F_2 -familien.

Tabell 6.

Fram I × Pika. Linjer fra F_2 -familie 05.

Table 6.

Fram I × Pika. Lines from F_2 -family 05.

1943.

	Relativ kornavling <i>Relative grain yield</i>	Strå- styrke <i>Straw stiffness</i>	Vekst- døgn <i>Vegetation period</i>	Mjøldogg- karakter <i>Mildew rating</i>
Fram II M	100	10	104	0—1
05—3	102,3	7	102	0
4	110,2	5	102	0
10	103,0	5	101	0—1
13	98,6	6	101	0
17	92,8	7	101	0
18	96,0	5	101	1
20	101,8	7	99	0
23	99,2	6	103	1—2
36	99,5	5	102	0
39	101,0	4	98	0
40	94,3	7	98	0
42	92,3	7	98	0
44	91,4	7	98	0
47	100,0	9	98	1—2
49	100,0	8	99	0
52	88,6	8	99	1—2
61	101,5	9	99	2
Gjennomsnitt <i>Average</i> s	98,4 ± 5,28	6,6	100	

Linjene fra F_2 -familie 042 fra samme krysning som den foregående i tabell 8 gir i gjennomsnitt 96,2 % av målestokkens avling mens F_2 -familien i tabell 3 ga 103,6 %. Resultatene fra F_2 -familien og linjene utvalgt av denne stemmer her dårlig overens. Variasjonen mellom linjene i tabell 8 er svært stor. Fem linjer ble prøvd videre, men ble kassert på grunn av for liten avling.

Ved sammenlikning av avlingen for de utvalgte linjer med avlingen av den F_2 -familie de er utvalgt fra, er å merke at F_2 -familienes avling er gjennomsnitt fra flere år mens avlingen for de utvalgte linjer her er fra ett år. En og samme linje kan gi varierende avling sammenliknet med målestokksorten i ulike år som følge av ulik reaksjon hos målestokken og linjen overfor de skiftende vekstvilkår fra år til år. At gjennomsnittsavlingen for de utvalgte linjer er mindre eller større enn avlingen for den F_2 -familie de er utvalgt fra, er ikke noe avgjørende bevis for om utvalgseffekten er negativ eller positiv. For å bevise dette, måtte de utvalgte linjer være prøvd samtidig og på samme felt som den familie de er utvalgt fra. Ellers kan det være av interesse å peke på at ATKINS og MURPHY (1) hevder, etter forsøk med havrepopulasjoner, at linjenes avkastningsevne i blandet bestand (populasjon) ikke alltid er den samme som deres avkastningsevne i ren bestand.

I en helt annen klasse kommer linjene fra F_2 -familie 043 fra samme krysning, i tabell 9. Dette er den F_2 -familie som utmerket seg i avkastning framom de andre i forsøkene i tabell 3. Av de 15 prøvde linjer gir 13 større avling enn

Tabell 7. *Sopu* × *Fram II*. Linjer fra F_2 -familie 036.
 Table 7. *Sopu* × *Fram II*. Lines from F_2 -family 036.
 1943.

	Relativ kornavling <i>Relative grain yield</i>	Strå- styrke <i>Straw stiffness</i>	Vekst- døgn <i>Vegetation period</i>	Mjøldogg- karakter <i>Mildew rating</i>
Fram II M	100	10	104	0—1
036—2.....	101,3	10	103	1
7.....	100,0	10	103	0—1
13.....	108,6	10	103	0—1
16.....	104,2	10	103	0—1
22.....	98,6	10	104	1
23.....	107,9	10	101	0—1
28.....	92,4	10	102	0—1
42.....	96,2	10	102	0—1
50.....	102,7	10	103	0
56.....	98,7	8	104	0
58.....	101,0	7	103	0
59.....	90,6	10	103	0—1
Gjennomsnitt	100,2	9,6	103	
<i>Average</i> s	± 5,46			

Tabell 8. *Sopu* × *Fram II*. Linjer fra F_2 -familie 042.
 Table 8. *Sopu* × *Fram II*. Lines from F_2 -family 042.
 1943.

	Relativ kornavling <i>Relative grain yield</i>	Strå- styrke <i>Straw stiffness</i>	Vekst- døgn <i>Vegetation period</i>	Mjøldogg- karakter <i>Mildew rating</i>
Fram II M	100	10	104	0—1
042—1.....	100,2	10	100	0
7.....	93,8	10	103	0
9.....	88,6	10	104	0
13.....	82,4	10	105	0
18.....	86,9	10	101	0
22.....	85,4	10	99	0—1
25.....	89,9	10	102	0
34.....	110,4	10	102	1
37.....	98,0	10	100	0
42.....	90,9	10	102	0—1
48.....	94,8	10	102	0
53.....	92,5	10	102	0—1
58.....	104,2	10	101	0
60.....	102,7	10	101	0
69.....	107,5	10	104	0—1
73.....	111,0	9	104	0—1
Gjennomsnitt	96,2	9,9	102	
<i>Average</i> s	± 8,99			

Tabell 9.
Table 9.

Sopu × *Fram II*. Linjer fra F_2 -familier 043.
Sopu × *Fram II*. Lines from F_2 -family 043.
1943.

	Relativ kornavling <i>Relative grain yield</i>	Strå- styrke <i>Straw stiffness</i>	Vekst- døgn <i>Vegetation period</i>	Mjøldogg- karakter <i>Mildew rating</i>
Fram II M	100	10	104	0—1
043—2	108,5	10	100	0
11.....	108,8	10	101	0
14.....	107,7	10	101	0
15.....	113,2	10	102	0—1
21.....	115,8	10	104	4
23.....	105,2	10	101	0
33.....	109,0	10	100	0
36.....	98,7	10	100	0—1
40.....	127,5	10	102	0
44.....	116,4	10	101	0
50.....	113,6	10	101	0—1
53.....	100,0	10	100	0
57.....	114,7	10	100	0—1
63.....	102,0	10	101	0
65.....	110,0	10	100	0
Gjennomsnitt	110,1	10	101	
<i>Average</i> s	± 7,26			

Tabell 10.
Table 10.

Fram I × *Diamant II*. Linjer fra F_2 -familie 063.
Fram I × *Diamant II*. Lines from F_2 -family 063.
1943.

	Relativ kornavling <i>Relative grain yield</i>	Strå- styrke <i>Straw stiffness</i>	Vekst- døgn <i>Vegetation period</i>	Mjøldogg- karakter <i>Mildew rating</i>
Fram II M	100	10	104	0
063—13.....	122,3	10	104	0
14.....	122,4	9	104	0
19.....	112,4	8	104	0
25.....	101,7	8	104	0
27.....	84,2	8	104	0
29.....	87,7	8	104	0
32.....	101,9	9	104	0
39.....	112,4	8	104	0
45.....	99,2	7	104	0
48.....	87,0	8	104	0
49.....	93,1	9	104	0
51.....	93,9	9	104	0
Gjennomsnitt	101,5	8,4	104	
<i>Average</i> s	± 13,30			

Tabell 11. *Diamant II* × *Marquis*. Linjer utvalgt fra populasjon.
 Table 11. *Diamant II* × *Marquis*. Lines selected from population.
 1943.

	Relativ kornavling <i>Relative grain yield</i>	Strå- styrke <i>Straw stiffness</i>	Vekst- døgn <i>Vegetation period</i>	Mjøldogg- karakter <i>Mildew rating</i>
Fram II M	100	10	104	0—1
03053	97,5	10	105	2—3
58	88,5	10	105	2—3
65	87,2	10	106	3
73	77,7	10	104	4
82	84,8	10	104	4
89	78,9	10	102	4
03100	103,7	10	106	4
4	90,7	10	106	4
31	96,4	10	104	4
Gjennomsnitt	89,5	10	104	
<i>Average</i> s	± 8,62			

målestokken, 1 står likt med denne, og 1 litt under. I gjennomsnitt gir disse linjene 10,1 % større avling enn målestokken mot 12,0 % for F_2 -familien i tabell 3. *Linjeutvalget bekrefter at F_2 -familie 043 er den beste av de F_2 -familier som det er gjort utvalg i, og er den del av kryssningen som har fått den beste kombinasjon av de gener som betinger stor kornavling.*

Linjene fra F_2 -familie 063 fra kryssningen Fram I × *Diamant II* i tabell 10 gir i gjennomsnitt 1,5 % større avling enn målestokken mot 4,7 % større for F_2 -familien i tabell 3. Det er svært stor variasjon mellom linjene. Ingen av linjene er tilstrekkelig stråstive. To av de foldrikeste linjene ble prøvd videre, men ble kassert på grunn av for mjuk halm, og de ga mindre avling enn de beste linjene utvalgt fra 043.

Av populasjonen *Marquis* × *Diamant II* er 9 linjer med i tabell 11. De er alle mottakelige for mjøldogg. Variasjonen mellom linjene er stor. En må regne med en større genetisk variasjon i et krysningsavkom som er dyrket som populasjon uten utvalg enn i en enkelt F_2 -familie. Skulle en ha håp om å finne noen av de verdifulleste typene i en så vid kryssning, måtte en gjøre et langt større utvalg (her var utvalt 54 linjer) enn her er gjort. Et mindre foreløpig utvalg gir imidlertid holdepunkt for hva en kan vente å finne ved fortsatt utvalg. ÅKERMAN og MAC KEY (40) hevder også at en først bør gjøre et mindre utvalg i en krysningspopulasjon og se hvordan dette ligger an før en koster på et omfattende utvalg. Når disse linjene bare gir 89,5 % av målestokkens kornavling, er det liten grunn til å legge et stort arbeid på omfattende utvalg.

Som vist i tabell 5, er det også gjort utvalg i 1943 og 1944. Da materialet fra disse utvalg ikke ble utsådd 1945, kom linjene fra utvalg i 1943 på x-felt i 1946, og linjene fra utvalg i 1944 kom på x-felt i 1947. Resultatene er gjengitt i tabellene 12—15.

Tabell 12. *Sopu* × *Fram II*. Linjer fra F_2 -familie 043.
 Table 12. *Sopu* × *Fram II*. Lines from F_2 -family 043.
 1946.

	Relativ kornavling <i>Relative grain yield</i>	Strå- styrke <i>Straw stiffness</i>	Vekst- døgn <i>Vegetation period</i>	Mjøldogg- karakter <i>Mildew rating</i>
Fram II M	100	7,8	107	—
043—72	121,0	9,3	107	—
77	116,5	10	105	—
78	123,0	8,8	107	—
70	102,7	10	106	—
82	113,6	10	106	—
86	102,8	9,8	105	—
88	105,8	9,3	105	—
95	100,0	9,3	105	—
96	127,1	9,3	105	—
102	131,9	8,3	106	—
112	125,0	9,3	105	—
114	108,8	9,3	104	—
117	104,4	9,3	105	—
125	95,3	9,3	104	—
130	94,3	9,3	104	—
134	115,9	8,8	105	—
144	105,6	8,3	105	—
146	110,0	10	105	—
147	113,2	9,2	105	—
150	125,3	10	104	—
Gjennomsnitt	112,1	9,3	105	—
<i>Average</i> s	± 10,90			

I tabell 12 er medtatt 20 linjer fra nytt utvalg i F_2 -familie 043, utvalgt i 1943. Resultatene for disse linjene motsvarer resultatene for linjene i tabell 9 etter første utvalg. Gjennomsnittsavlingen for alle linjene er 12,1 % større enn for målestokken, og praktisk talt lik med avlingen for F_2 -familie 043 i tabell 3. Av de 20 linjene gir de 17 større avling, 1 lik, og 2 mindre avling enn målestokken. I stråstyrke er de bedre enn målestokken alle sammen. De fleste er også fra 1 til 3 dager tidligere enn denne. Variasjonen er noe større enn for linjene i tabell 9. Mjøldoggangrep ble dessverre ikke notert på dette feltet, men det var i det hele svært lite angrep av mjøldogg dette året.

Tabell 13 viser resultatene for linjer utvalgt av F_2 -Familie 04 fra krysning Fram I × Pika, utvalgt i 1943 og 1944, på x-felt i 1946 og 1947, med 8 linjer på hvert felt. Alle linjene er meget underlegne i kornavling sammenliknet med målestokken, men de fleste er en god del tidligere enn denne. De fleste linjene i 1946 er meget stråstive. I 1947 var det ikke utslag for skilnad i stråstyrke. Linjene i 1946 gir i gjennomsnitt 91,5 % og linjene i 1947 84,6 % av målestokkens kornavling, mens F_2 -familie 04 i tabell 3 gir 95,9 % av målestokkens avling. Skilnaden i relativ avling mellom linjene i 1946 og 1947 kommer sikkert for en stor del av de ulike vekstvilkår disse årene. Vekstvilkårene det første året

Tabell 13. *Fram I* × *Pika*. Linjer fra F_2 -familie 04.
 Table 13. *Fram I* × *Pika*. Lines from F_2 -family 04.
 1946.

	Relativ kornavling <i>Relative grain yield</i>	Strå- styrke <i>Straw stiffness</i>	Vekst- døgn <i>Vegetation period</i>	Mjøldogg- karakter <i>Mildew rating</i>
Fram II M	100	8,0	107	—
04—1	89,8	9,2	103	—
21	86,3	9,4	105	—
24	88,0	9,6	104	—
28	95,6	8,6	103	—
32	88,5	9,8	103	—
37	97,8	10	103	—
39	96,9	10	104	—
49	89,4	8,5	107	—
Gjennomsnitt	91,5	9,4	104	—
<i>Average</i> s	± 4,49			

1947.

Fram II M	100	10	87	1—2
04—51	82,9	10	85	2
53	85,7	10	85	1—2
54	90,3	10	85	1
55	87,7	10	85	2
59	95,7	10	80	1—2
61	79,7	10	85	2
63	86,2	10	84	2
67	68,6	10	85	1
Gjennomsnitt	84,6	10	85	
<i>Average</i> s	± 8,04			

var meget gode med relativ lang veksttid og store avlinger. Det andre året var usedvanlig varmt og tørt. De tidlige linjene fra 04 er da blitt mer fordrevet enn den halvseine målestokken. Skilnaden i veksttid for Fram II i de to årene er 20 døgn. Dette kan også være grunnen til at variasjonen i avling mellom linjene i 1947 er så mye større enn for linjene i 1946. Det er liten grunn til å anta at utvalget fra samme F_2 -familie skulle gi mye dårligere linjer det ene året enn det andre. Ellers viser tabell 13 at linjene fra 04 ikke fortjener noe videre fortsatt prøving, og at det ikke er noen grunn for mer omfangsrikt utvalg i denne F_2 -familien.

Tre av linjene fra 04 fra x-feltet i 1946 ble tatt med på større felt i 1947 og ga en relativ kornavling på 90,0, 93,0 og 95,6 %. En linje fra x-feltet i 1947 ble prøvd videre i 1948 og ga 90,0 % relativ kornavling. Etter disse resultatene ble hele linjematerialet fra 04 kassert.

Tabell 14. *Marquis* × *Fram II*. Linjer fra F_2 -familie 033.
 Table 14. *Marquis* × *Fram II*. Lines from F_2 -family 033.
 1946.

	Relativ kornavling <i>Relative grain yield</i>	Strå- styrke <i>Straw stiffness</i>	Vekst- døgn <i>Vegetation period</i>	Mjøldogg- karakter <i>Mildew rating</i>
Fram II M	100	8,6	107	—
033—1	95,5	10	108	—
2	60,3	9,1	107	—
3	82,4	8,6	106	—
11	86,7	10	105	—
14	86,4	9,6	107	—
21	87,6	9,6	104	—
24	99,0	10	105	—
27	93,8	7,8	105	—
33	96,9	9,0	106	—
38	100,0	9,2	103	—
39	95,9	9,4	105	—
42	92,9	8,6	105	—
49	75,8	8,6	106	—
51	81,6	9,4	105	—
53	95,9	9,2	107	—
56	86,5	7,0	107	—
72	98,9	8,4	105	—
75	100,0	6,6	103	—
80	104,9	7,1	107	—
Gjennomsnitt	90,6	8,8	106	—
<i>Average</i> s	± 10,5			

Tabellene 14 og 15 viser resultatene for linjer fra *Marquis* × *Fram II*, F_2 -familie 033. Linjene i tabell 14 er utvalgt i 1943, og linjene i tabell 15 er utvalgt i 1944. Forsinkelsen kommer som før nevnt av at materialet ikke var utsådd i 1945. Middelavlingen for de 19 linjene i tabell 14 er 90,6 % av målestokken, og for de 35 linjene i tabell 15 er den 87,7 %. Skilnaden i relativavling mellom linjene fra de to utvalg kan komme av linjenes og målestokkens ulike reaksjon for de ekstremt ulike vekstvilkår i 1946 og 1947. Linjenes avling i gjennomsnitt kommer ikke fullt opp mot F_2 -familiens avling i tabell 3. Ellers er variasjonen mellom linjene meget stor, og den er praktisk talt like stor begge årene. I gjennomsnitt er linjene av samme stråstyrke som målestokken det ene året det er utslag for ulike stråstyrke, men her er også variasjonen stor. Åtte av linjene i tabell 14 ble prøvd på større forsøksfelt i 1947 og ga en gjennomsnittsavling på 90,0 % av målestokken. Bare 1 linje, 033—33, er beholdt. For denne har vi resultater fra større felter i 3 år, og den har i gjennomsnitt gitt 102,9 % av målestokkens kornavling. Av de 35 linjene i tabell 15 kom 14 linjer med på større felt i 1948, og 6 av disse kom med på felt i 1949. Resultatene for disse framgår av tabell 16. Gjennomsnittsavlingen for 2 år for hver av de 6 beste linjene er større enn for F_2 -familie 033 i tabell 3. Linje 033—168 synes å være noe foldrikere enn *Fram II* også, som er den foldrikeste av foreldresortene. Utvalget i 033 synes å ha gitt positivt resultat.

Tabell 15. *Marquis* × *Fram II*. Linjer fra F_2 -familie 033.
 Table 15. *Marquis* × *Fram II*. Lines from F_2 -family 033.
 1947.

	Relativ kornavling <i>Relative grain yield</i>	Strå- styrke <i>Straw stiffness</i>	Vekst- døgn <i>Vegetation period</i>	Mjøldogg- karakter <i>Mildew rating</i>
Fram II M	100	10	87	1—2
033—102.....	72,2	10	88	1
104.....	86,1	10	89	2
108.....	80,9	10	87	2
111.....	68,3	10	87	1
118.....	70,6	10	87	1
119.....	83,9	10	88	2
120.....	93,9	10	87	1—2
121.....	84,2	10	87	1
123.....	94,7	10	88	1
125.....	100,0	10	87	1—2
126.....	96,5	10	87	2
127.....	100,0	10	87	1—2
131.....	85,7	10	87	0—1
132.....	86,6	10	85	0
134.....	87,7	10	87	1
142.....	93,7	10	85	0
147.....	91,2	10	87	0
148.....	98,0	10	87	0
149.....	79,6	10	88	0
152.....	73,9	10	87	1
155.....	85,6	10	88	0
156.....	80,2	10	87	1
157.....	76,2	10	86	1
161.....	78,9	10	87	1
162.....	77,4	10	87	1
166.....	80,3	10	87	1
167.....	80,3	10	87	0
168.....	101,6	10	85	0
170.....	82,0	10	87	0
176.....	111,5	10	89	0
177.....	103,0	10	87	0
179.....	82,0	10	87	1
180.....	100,0	10	87	0—1
184.....	107,5	10	87	0
185.....	94,3	10	85	0—1
Gjennomsnitt.....	87,7	10	86	
<i>Average</i>				
s	± 10,8			

c. Resultater fra omfattende forsøk med linjer utvalgt fra F_2 -familie 043 av kryssningen Sopu × Fram II.

Resultatene gjengis bare for de linjene som har vært med i forsøkene hele tiden til og med 1949. I 1944 var alle linjene med på linjefelt IV med 3 samruter à 6,0 m² høsterute og målestokk (y-felt). En av linjene, 043—57, viste seg alt på dette feltet å være meget stråstiv, og ble de følgende år tatt med på linje-

Tabell 16.
Table 16.

Linjer fra F₂-familie 033 på større felter.
Lines from F₂-family 033 in more extensive trials.

	Relativ kornavling <i>Relative grain yield</i>		
	1948	1949	Gj.sn. <i>Av.</i>
Fram II M	100	100	100
033—104	99,2	95,1	97,2
108	95,9	96,6	96,3
123	100,8	94,2	97,5
125	92,1	—	—
126	91,3	—	—
127	101,7	96,0	98,9
148	100,8	99,1	100,0
156	95,0	—	—
157	87,1	—	—
161	90,0	—	—
168	109,1	104,6	106,9
176	93,8	—	—
177	95,9	—	—
184	93,8	—	—
Gjennomsnitt . . <i>Average</i>	96,2	97,6	

felt I med 5 samruter og samme rutestørleik som de ordinære sortsfeltene, 1,65 m × 7,50 m høsterute. Fra 1947 ble disse feltene lagt ut med 4 samruter og målestokk. Fra 1948 kom den med i de ordinære sortsforsøkene på forsøks-garden og på de spredte felter i distriktet. De øvrige 5 linjene fra felt IV i 1944 kom på linjefelt II i 1945—46, og deretter på linjefelt I. Linjefelt II har samme rutestørleik som linjefelt I, men har bare 3 samruter og målestokk. (Da et stort antall linjer blir prøvd samtidig på disse feltene, er det nødvendig å bruke måle-stokk.)

De ordinære sortsfeltene og linjefelt I ble til og med 1947 anlagt med syste-matisk rutefordeling. I 1948 ble brukt balanserte, ufullstendige blokker med 5 samruter og tilfeldig rutefordeling. I 1949 gikk vi igjen over til systematisk rutefordeling, og sortsfeltene ble kombinert med forsøk med stigende mengder salpeter. Den ulike salpetermengde blir ikke behandlet her. Arbeidsfeilen for feltene med linje 043—57 i tabell 17 varierer fra 2,61 % for feltet i 1944 til 3,20 % for feltet i 1947, og er i gjennomsnitt for de 6 feltene 2,76 %. For feltene med resten av linjene, tabell 20, varierer arbeidsfeilen fra 2,24 % for feltet i 1946 til 4,74 % for feltet i 1945, og er i gjennomsnitt for de 6 feltene 3,31 %.

Da 043—57 har vært med på andre felter, og på flere felter enn de øvrige linjene, blir denne behandlet for seg. Den kan sammenliknes med begge for-eldresortene, Fram II og Sopus, og med den ellers mest brukte sorten i distriktet, Diamant II.

Resultatene for 6 felter på forsøks-garden 1944—49 framgår av tabell 17. Fram II er brukt som tabell-målestokk. Det vanlige i forsøksmeldinger er å

Tabell 17. 6 felter på forsøkgården 1944—49.
Table 17. 6 trials on the Experimental Station 1944—49.

	Fram II, Standard					043—57					Sopu					Diamant II						
	Kornavling kg/dekar	Korn-prosent	Graim prosentage	Vekstdøgn	Vekstøgn Vegetation period	Prosent legde Per cent lodging	Relative kornavling	Korn-prosent	Graim prosentage	Vekstdøgn Vegetation period	Prosent legde Per cent lodging	Relative kornavling	Kornprosent	Graim prosentage	Vekstdøgn Vegetation period	Prosent legde Per cent lodging	Relative kornavling	Korn-prosent	Graim prosentage	Vekstdøgn Vegetation period	Prosent legde Per cent lodging	
Linjefelt IV 1944	285	42,7	107	9	112,6	49,2	103	0	85,4	43,5	104	11	94,9	43,4	108	4	101,9	39,7	—	—	—	—
» I 1945	211	37,5	—	0	103,3	40,4	—	0	92,9	35,5	—	0	101,9	39,7	—	0	104,8	40,2	114	33	0	33
» I 1946	378	38,3	109	70	111,6	42,9	108	16	93,7	38,7	106	33	104,8	40,2	114	0	103,4	45,2	91	0	0	0
» I 1947	207	45,6	89	0	104,3	47,8	87	0	89,4	45,0	86	0	103,4	45,2	91	0	107,0	40,3	112	6	6	6
Ordin. sortsf. 1948	300	38,4	106	27	114,3	43,5	106	1	93,3	37,6	104	20	107,0	40,3	112	3	100,0	43,7	117	2	2	2
—) 1949	380	31,8	112	63	107,1	45,1	109	5	90,3	41,3	108	3	100,0	43,7	117	3	100,0	43,7	117	2	2	2
Gjennomsnitt	294	40,7	105	28	108,9	44,8	103	4	90,8	40,3	102	11	101,9	42,2	108	8	101,9	42,2	108	8	8	8
Average					± 1,88				± 1,30				± 1,78				± 1,78					
m					< 0,01				0,001				0,3				0,3					
P																						

føre opp i tabellene avling pr. dekar av korn og halm, eller forskjellstallene for disse sammenliknet med tabellmålestokken. I tabellene i denne meldingen er kornavlingen i kg pr. dekar oppført med fulle tall for målestokksorten. For de andre er kornavlingen utregnet som prosent av målestokkens avling — *som relativ kornavling*. I stedet for halmavling, er oppført *kornprosenten*. Denne gir til dette formål en bedre karakteristikk av sortene og linjene enn halmavlingen. Kornprosenten viser direkte i hvilken grad sorten eller linjen makter å overføre stoffproduksjonen fra halmen til kornet.

Som en ser av tabell 17, gir 043—57 betydelig større kornavling enn den mest riktytende av foreldresortene, Fram II. Skilnaden, $8,9\% \pm 1,88\%$ er signifikant med $P < 0,01$. Den gir større kornavling enn Fram II på hvert av de 6 feltene. Kornprosenten for 043—57 er $4,10\% \pm 0,65\%$ større enn for Fram II, og skilnaden er signifikant med $P = 0,001$.

Ved direkte sammenlikning mellom 043—57 og Sopu og Diamant II (043—57 er da satt = 100), er skilnaden i kornavling: $043-57 \div Sopu = 16,5\% \pm 1,92\%$ med $P < 0,001$. $043-57 \div Diamant II = 6,2\% \pm 2,20$ med $P = 0,02$. Avlingskilnaden mellom Fram II og Diamant II er usikker.

043—57 har også betydelig større kornprosent enn Diamant II, og er 5 dager tidligere enn denne. Den er stråstivere enn begge foreldresortene, og er til og med litt stivere enn den meget stive Diamant II. 043—57 er en utpreget transgressjon mellom begge foreldrene i flere viktige egenskaper som kornavling, kornprosent og stråstyrke. I tidlighet inntar den en mellomstilling, men er nærmest den tidligste av foreldresortene.

I 1948 og 1949 var 043—57 med på de spredte feltene i distriktet. Tabell 18 viser resultatene fra 6 felter i 1948 og fra 5 felter i 1949 sammenliknet med de samme sortene som i tabell 17. I forhold til Fram II og Sopu, er resultatene meget nær de samme som for feltene på forsøksgården. Men Diamant II gir forholdsvis litt mindre avling på disse feltene enn på forsøksgården. Ved direkte sammenlikning mellom 043—57 og Diamant II, gir den siste $10,3\% \pm 2,30\%$ mindre kornavling enn 043—57. Avlingsskilnaden er signifikant med $P < 0,01$. Tallene for legdeprosent viser også for de spredte feltene at 043—57 er meget stråstiv. Skilnaden i vekstdøgn mellom sortene er større på de spredte feltene enn på forsøksgården, men forholdet mellom dem innbyrdes er det samme.

Hektolitervekt og tusenkornvekt framgår av tabell 19. Linje 043—57 har samme hektolitervekt som Fram II og noe bedre enn Sopu, men når ikke fullt Diamant II. Den er mer grovkornet enn Fram II, og nærmer seg i denne egenskap den andre av foreldresortene, Sopu.

Avlingsresultatene for de øvrige søsterlinjer av 043—57 framgår av tabell 20. I 1944 var de som nevnt på samme feltet som 043—57, i 1945—46 på linjefelt II, i 1947—48 på samme felt som 043—57, og i 1949 på linjefelt B med 3 samruter og målestokk. Disse linjene kan også sammenliknes med Fram II og Diamant II, men da Sopu ikke var med på alle feltene, er denne ikke tatt med.

Gjennom utrangsjeriing skrumpet antall linjer etter hvert inn til 5, og bare de som har vært med på alle feltene, er tatt med her.

Alle linjene gir betydelig større kornavling enn både Fram II og Diamant II. De har også svært stor kornprosent, og motsvarer i denne egenskap den tidligere omtalte linje 043—57. Skilnaden i kornprosent mellom Fram II og hver av de 5 linjene er signifikant med $P < 0,001$ for hver av dem. Alle linjene gir statistisk sikkert større kornavling enn den foldrikest av foreldresortene, Fram II.

Tabell 19. *Hl-vekt og 1 000-kornvekt. Gj.sn. 1944—49.*
 Table 19. *Hl-weight and 1,000-grain weight. Av. 1944—49.*

	Hl-vekt <i>Hl-weight</i>	1 000-korn vekt <i>1,000-grain weight</i>
	kg	g
Fram II	80,8	32,2
043—57	80,8	36,4
Sopu	79,8	37,5
Diamant II	82,2	37,1

For å prøve om det er sikker avlingsskilnad mellom linjene innbyrdes, er det i tabell 21 gjort en variansanalyse for kornavlingen (fulle avlingstall) for de samme 5 linjene som er med i tabell 20. F-verdien viser sikker generell avlingsskilnad mellom linjene på 1 %-basis. Avlingsskilnaden mellom linjene er forholdsvis liten, men da middelfeilen på avlingsskilnaden også er liten, er det sikker skilnad mellom 043—40 på den ene side og 043—50 og 043—65 på den annen side, og mellom 043—33 og 043—50.

Tabell 22 viser vekstdøgn og legde for de ulike linjene. De er alle tidligere enn Fram II, men skilnaden er bare 1 og 2 døgn. Det varme og drivende vær i forsøksperioden gjør at skilnad i tidlighet blir lite framtrepende. Derimot er det større skilnad mellom linjene i stråstyrke. 043—33 er bare ubetydelig stivere enn Fram II mens 043—63 og 043—65 er meget stråstive. Det har vært lite legde i forsøksperioden, og dette gjør en finere gradering i stråstyrke vanskelig. Det er liten skilnad mellom linjene i hektolitervekt og tusenkornvekt, og i disse egenskaper står de nokså likt med 043—57 i tabell 19.

Av foreldresortene i denne krysning har Fram II brune aks og Sopu kvite aks. F_2 -familie 043 spalter i aksfarge, og noen av de utvalgte linjene har brun aksfarge og noen kvit aksfarge. Det er ingen grunn til å gå nærmere inn på dette. Aksfargen er ikke tillagt betydning, og det er rent tilfeldig hvilken aksfarge de utvalgte linjene har. Ved utvalg i F_6 viste samtlige linjer seg å være konstante i aksfargen, og ingen av linjene med brun aksfarge har seinere spaltet ut kvit aksfarge.

Som vist i tabell 5 ble det gjort nytt utvalg i 043 i F_8 -1943. Linjer fra dette utvalg kom i 1946 på x-felt som vist i tabell 12. 5 av disse linjene har vært med på større forsøksfelter i 3 år fra 1947 til 1949. Resultatene for relativ kornavling framgår av tabell 23. Da feltantallet er så lite, er det ikke gjort forsøk på å regne ut sikkerheten på avlingsskilnaden. Men tabell 23 viser at også disse linjene ligger betydelig over både Fram II og Diamant II i kornavling, og de har den samme høge kornprosent som linjene i tabell 20. Feltet i 1947 var sterkt fordrevet av tørke og varme, og avlingsskilnaden mellom linjene og målestokken er noe utvisket. På de andre feltene har det vært betydelig avlingsskilnad. Da det nesten ikke har vært legde, er eventuell skilnad i stråstyrke ikke kommet fram.

Som vist i det foregående, er det en del skilnad mellom søsterlinjene utvalgt fra F_2 -familie 043 både i avling og andre bruksegenskaper, men skilnaden er

Tabell 21. *Variansanalyse for kornavling kg/da for linjer fra F₂-familie 043.*
Analysis of variance for grain yield kg/da for lines from F₂-family 043.

År Years	Linjer — Lines					Sum Total
	043—33	043—40	043—50	043—63	043—65	
1944	303	315	302	308	312	1540
1945	260	264	260	248	248	1280
1946	384	387	376	384	391	1922
1947	237	232	208	223	210	1110
1948	342	346	324	343	336	1691
1949	379	400	374	389	381	1923
Sum	1905	1944	1844	1895	1878	9466
<i>Total</i>						
Gj.sn.	318	324	307	316	313	
<i>Av.</i>						
Variasjonsårsak <i>Source of variation</i>		D. F.	Kvadr.- sum S. s.	Varians <i>Variance</i>	F	
Total		29	113735			
Mellom år — <i>Between years</i>		5	111880			
Mellom linjer — <i>Between lines</i>		4	895	224	4,67**	
Feil — <i>Error</i>		20	960	48		

$m = 2,8 \text{ kg/da}$ $mD = 4,0 \text{ kg/da}$

t_{20} for $P = 0,05 = 2,09$, for $P = 0,001 = 3,85$

Signifikant diff. $8,4 \text{ kg/da}$ $15,4 \text{ kg/da}$
 $(043-40) \div (043-50) = 17 \text{ kg/da}^{***}$
 » $\div (043-65) = 11$ » *
 » $\div (043-63) = 8$ »
 » $\div (043-33) = 6$ »
 $(043-33) \div (043-50) = 11$ » *

Tabell 22.
Table 22.

Gjennomsnitt av 6 felter 1944—49.
Average of 6 trials 1944—49.

	Vekstdøgn <i>Vegetation period</i>	Prosent legde <i>Per cent lodging</i>
Fram II	103	12
043—33	102	10
043—40	101	8
043—50	101	6
043—63	102	3
043—65	101	2
Diamant II	106	5

Tabell 23.
Table 23.

*Gjennomsnitt av 3 feller 1947—49. Kornavling
kg/dekar for Fram II, relativtall for de andre.
Average of 3 trials 1947—49. Grain yield
kg/decare for Fram II, relative yield for the others.*

	Kornavling <i>Grain yield</i>	Korn-prosent <i>Grain per cent</i>
Fram II	290	41,1
043—72	112,7	45,1
043—78	105,8	43,4
043—82	111,7	44,8
043—102	109,4	44,0
043—134	105,0	43,2
Diamant II	101,2	41,7

forholdsvis liten, og fra et praktisk synspunkt er flere av linjene noenlunde jevnbyrdige. Det viser seg i blant at en ny sort kan vise en eller annen svakhet etter at den er kommet ut i praktisk jordbruk, og som ikke ble iaktatt på forsøksfeltene. Det er da en fordel å ha flere ellers noenlunde jevnbyrdige linjer å velge mellom, da det er sjelden at de alle viser samme svakhet. Når en da har funnet et ellers så verdifullt materiale for utvalg som 043 viser seg å være, er det grunn til å gjøre et omfangsrikt utvalg, selv om de fleste linjene viser seg å stå hverandre relativt nær.

Forsøk med linjer utvalgt av 043 i 1941 og 1943 har vist at de utvalgte linjene overveiende er meget riktytende med stor kornprosent. Resultatene for de utvalgte linjene viser at resultatene for F_2 -familie 043 i avkastningsforsøk i spaltningsgenerasjonene var en god rettesnor for hva en ved utvalg i denne familien kunne vente å finne.

d. Utvalgseffekten.

Den vanlige behandlingsmåte av det utvalgte materiale, enten dette er fra en tidligere ubearbeidd krysningpopulasjon, kontinuerlig utvalg, eller utvalg i en enkelt F_2 -familie, er å markørså avkommet fra hver enkelt utvalgt plante på et såbed med 5 cm avstand mellom kornene og 15—20 cm avstand mellom radene. Ved aksutvalg, særlig i bygg, kan det vanskelig bli mer enn 20 korn fra hver plante, og radene blir da 1,0 m lange. Ved planteutvalg blir det mer korn fra hver plante, og radene kan gjøres 1,5—2,0 m lange. Da de to foreldresortene som er krysset sammen som oftest er ulike i temmelig mange arvefaktorer, er det nødvendig å prøve avkommet fra et stort antall enkeltplanter, hvis en skal ha håp om å finne noen av de beste kombinasjonene. I all litteratur om kornforedling blir det derfor framhevet hvor nødvendig det er med stort utvalgsmateriale. Antallet utvalgte og markørsådde linjer fra en enkelt krysning kan variere fra noen hundre til et par tusen, alt etter hva slag krysning en arbeider med, og etter forholdene som den enkelte foredler arbeider under. En kan enten gjøre et stort utvalg i en enkelt krysning, eller en kan gjøre et mindre utvalg i flere krysninger samtidig for å se hva krysningene byr på, og så seinere gjøre omfattende utvalg i den eller de krysningene som ser mest lovende ut, slik som framhevet av ÅKERMAN og MAC KEY (40).

Nå kan flere av de viktigste bruksegenskaper, og framfor alt den viktigste av dem alle, *avkastningsevnen*, ikke bestemmes noe så nær nøyaktig før linjene kommer på forsøksfelter med større ruter og flere samruter. Men da antallet markørsådde linjer etter avkom fra enkeltplanter alltid vil være langt større enn det er mulig å ta med på forsøksfelter i årene som følger, må en gjøre et skarpt utvalg og rangsjere ut en stor del av linjene. Det vanlige er at bare 10—20 % av de markørsådde linjene blir prøvd videre neste år. Når en først er kommet så langt at de linjene som er igjen blir prøvd på forsøksfelter med flere samruter, er den vanskeligste delen av foredlingsarbeidet gjort, og resten er ordinært forsøkarbeid. Spørsmålet er da om en gjennom utvalget virkelig har fått med de beste linjene, og at en blant de linjene som kasseres, ikke kaster bort noen av de verdifulleste. Er disse forutsetninger ikke tilstede, reduseres verdien av det tallmessig store utvalgsmateriale.

Som grunnlag for utvalget mellom de markørsådde linjer på såbedet, nytter foredleren seg av både sitt subjektive skjønn og data funnet ved måling og veiing. En kan notere sjukdomsangrep, bestemme modningstiden, gi karakter for stråstyrke, måle strå lengden m. m. Og endelig kan en på grunn av «helhetsinntrykket» gjøre seg opp en mening om linjene. På denne måten blir et stort antall linjer kassert på feltet. Av de linjene som høstes, kan en videre bestemme kornavlingen pr. linje, tusenkornvekt, kvalitet etter skjønn m. m. Særlig avlingsbestemmelsen er usikker på dette stadium.

TEDIN og ANDERSSON (27) har undersøkt utvalgseffekten i bygg. Linjene ble markørsådde med 20 korn fra hver plante og 5 cm avstand mellom kornene. Avkommet fra 248 enkeltplanter ble utsådd første året, x-serien, og avkommet fra hver enkelt av disse ble utsådd uten nytt utvalg andre året, y-serien, bare med den skilnad at andre året ble det sådd 2 korn i hvert markørhull. Korrelasjonen for begge årene ble bestemt for en rekke egenskaper slik som det går fram av vedstående tabell som gjengis etter TEDIN og ANDERSSON (27):

Korrelasjon mellom begge årene.

Egenskap	Årgangskorrelasjon
Strå lengde	+ 0,28 ± 0,058
Parsellavling	+ 0,15 ± 0,062
Vekt pr. aks	+ 0,10 ± 0,063
Tusenkorvekt	+ 0,20 ± 0,061
Aksantall pr. parsell	+ 0,12 ± 0,063

De låge korrelasjonskoeffisienter viser at utvalget i dette materialet har en ganske svak effekt. Forfatterne understreker at den erfarne foredler ikke bygger utvalget bare på tallmaterialet, men at erfaringen, «øyet» og «intuisjonen», eller hva en vil kalle det, kanskje spiller den avgjørende rolle. Forfatterne framholder at verdien av undersøkelsene innskrenker seg nærmest til å belyse i hvilken monn det omfattende arbeid med å skaffe eksakte data for hver linje lønner seg for derigjennom å gi en fastere basis for utvalget enn bare øyemål (okulärbesiktning). De vil ikke trekke definitive slutninger i så måte: «När korrelationen är så svag som i föreliggande fall, torde den emellertid påfordra ett allvarligt överbäggande, om icke de exakta vägningarna kunna utbytas mot blott okulärbesiktning — eventuellt kompletterad genom exakt bestämning av värdena för ett mindre antal linjer, vilka efter ögonmått uttagits såsom sannolika extremer.»

Særlig for den viktigste egenskapen, avling pr. parsell, er korrelasjonen svak, enda utvalgseffekten er tydelig. Den svake korrelasjonen fører med seg at om en foretar et meget skarpt utvalg første året, vil en miste størstedelen av de riktytende linjene. Ved et svakere utvalg vil imidlertid belastningen av lågtytende linjer neste år bli svært stor.

Forfatterne peker på at den vanligste framgangsmåten i Sverige er å gjøre et meget skarpt utvalg alt første året da 90 % av linjene kanskje kasseres. Antas at 2 000 linjer av en viss krysning bearbeides første året, skulle bare 200 prøves andre året. For begge år tilsammen skulle serien belaste arbeidet med 2 200 nummer. Dette ville være riktig med sterk årgangskorrelasjon. Ved svak årgangskorrelasjon er det imidlertid et spørsmål om ikke bedre resultat kunne nås om en innskrenket prøvingen første år til å omfatte omkring 1 200 linjer, eliminerer bare de opplagt svakeste, og foretar utvalget blant de øvrige på grunnlag av middelveirdien av to års prøving.

Omfanget av foredlingsarbeidet her på forsøkgarden er sterkt begrenset både med omsyn til arbeidshjelp og øvrige resurser. Vi har derfor aldri kunnet bearbeide en krysning i samme omfang som på de store foredlingsanstalter. I en tidligere melding herfra, BJAANES (6), er det gjort rede for antall utvalgte linjer fra ulike krysninger. Utvalget i de to krysninger som er mest gjennomarbeidd, Diamant I \times Ås og Garnet \times Diamant I omfatter henholdsvis 430 og 563 linjer. I nærværende arbeid er antall linjer utvalgt fra de ulike F_2 -familier langt mindre, som det framgår av tabell 5. Det er to grunner for dette:

1. Det tidligere aksutvalg i populasjonsrutene er avløst av tynt sådde utvalgsparceller der alle plantene høstes med rot, og hver enkelt plante bedømmes skjønnsmessig. Bare de tilsynelatende beste plantene, og de med flest aks pr. plante, blir utvalgt. Det foretas altså et skarpt utvalg mellom de plantene som skal sås ut som markørsådde linjer. Derved skrumper antallet sterkt inn.
2. I en enkelt F_2 -familie må en gå ut fra at den arvelige variasjon er langt mer begrenset enn i en tidligere ubearbeidd populasjon. Av denne grunn skulle det ikke være nødvendig med et så stort utvalg. Vanskene med å isolere de beste linjene skulle derved reduseres ganske sterkt.

Ellers er den vanlige framgangsmåten fulgt ved å gjøre et skarpt utvalg mellom de markørsådde linjene første året. Den meste utrangsjering skjer på feltet etter egenskaper som kan bestemmes uten bruk av vekt. Kornavlingen pr. plante blir bestemt for de linjene som høstes, og kornkvaliteten i den utstrekning dette lar seg gjøre på små prøver. Kornavlingen tillegges ikke stor vekt. På denne måten ble 77 % av de utsådde linjene kassert i 1942, mens resten kom i små avkastningsforsøk året etter, og 75 % av de utsådde linjene i 1944 ble kassert, mens resten kom i små avkastningsforsøk året deretter.

Ved andre års prøving (avkastningsforsøk), blir linjene ikke markørsådde, men som før nevnt blir de sådd med Planet Junior rotfruktsåmaskin med 1 rute à 0,75 m \times 4,00 m for hver linje, og målestokk etter hver fjerde eller hver femte linje. Markørsåing av større felter er ikke gjennomførlig på den morénejorda vi har. På dette feltet, *x-feltet*, blir det gjort omfattende notater for alle egenskaper av interesse. Modningstid og stråstyrke bestemmes langt sikrere enn for de markørsådde linjer på såbed. Det blir avmerket hvilke linjer en på grunn

Tabell 24. *Korrelasjon for relativ kornavling mellom x-felt og y-felt.*
 Table 24. *Correlation for relative grain yield between x-trial and y-trial.*

x-felt <i>x-trial</i>	y-felt <i>y-trial</i>	n	$r \pm mr$	P
1943	1944	23	$+ 0,55 \pm 0,146$	0,01
1946	1947	21	$+ 0,64 \pm 0,128$	0,001
1947	1948	15	$+ 0,44 \pm 0,208$	0,1
1948	1949	21	$+ 0,41 \pm 0,182$	0,05

av notater og helhetsinntrykk mener bør kasseres, men alle linjer blir høstet og avlingen bestemt. En må være merksam på at avlingen her bare bestemmes på grunnlag av en enkelt rute i forhold til målestokken. Resultatene fra disse x-feltene framgår av tabellene 6—15. I utvalget mellom linjene på x-feltet blir avlingstallene tillagt ganske stor vekt ut fra det syn at om tallene for den enkelte linje er usikre, vil de gi gode holdepunkter for et større antall linjer under ett.

De linjene som på x-feltet blir utvalgt til videre prøving, kommer neste år på forsøksfelt med 3 samruter à 6,0 m² høsterute og målestokk. Disse feltene kalles *y-felter*.

Det er av interesse å se hvor sterk korrelasjonen for relativ kornavling er mellom x-felt og y-felt. Antall linjer på y-feltene er noe lite, og dette svekker verdien av en slik korrelasjonsberegning. Men visse holdepunkter kan beregningen gi.

Korrelasjonen mellom x-felt og y-felt for 4 feltpar framgår av tabell 24. Av plassomsyn er selve korrelasjonstabellene ikke medtatt.

Tabell 24 viser en ganske sterk og sikker korrelasjon mellom årgangene 1943/1944 og mellom årgangene 1946/1947. For årgangene 1947/1948 og 1948/1949 er korrelasjonen svakere, og heller ikke så sikker.

Det vi kan lære av denne korrelasjonsberegningen er at x-feltet bør søkes forbedret forsøkssteknisk så at korrelasjonen mellom disse felttyper kan bli så sterk som mulig. Det vil da igjen rettferdiggjøre et skarpt utvalg mellom linjene på x-feltet, som igjen vil gi mindre belastning i det etterfølgende forsøksarbeid. Det bør overveies om en i stedet for 1 rute, bør bruke 2 samruter for de enkelte linjer på x-feltet. Dette er mulig ved å bruke en bedre såmaskin som økonomiserer mer med såkornet, og som sår jevnt til siste rest. Til y-feltet er det rikelig såkorn, og dette blir sådd med Pracner radsåmaskin.

e. Kleberkvalitet og bakeevne.

Ved foredling av vårkveite kommer kravet til *kleberkvalitet* og bakeevne i en egen stilling. Norske, svenske og finske vårkveitesorter har jamt over bra bakeevne, og de har jamt over bedre bakeevne enn høstkveite fra de samme land. Det er så godt som utelukkende sorter fra disse land vi bruker i Norge. ØVERBY (32) har påvist at disse sorter dyrket i Norge ikke når kraftig importkveite i bakeevne. Nå utgjør norskavlet kveite en forholdsvis liten del av handelsmjølet hos oss. Etter ØVERBY (33) brukte handelsmøllene i 1936—37 bare 15 % norsk kveite, eller 30 000 tonn. Samtidig ble en tilsvarende mengde brukt av produsentene selv. Av norskavlet kveite var igjen 92,8 % vårkveite. I årene fram-

imot siste krigen økte vårkveitedyrkingen, og vi hadde i 1939 en produksjon på mellom 80 000 og 90 000 tonn. Økningen kom vesentlig av økning i vårkveitearealet. Under krigen økte vårkveitearealet ennå mer, men gikk etter krigen tilbake. Nå søker en å stimulere til økt kveitedyrking. Men om vi stiller oss som foreløpig mål å dyrke innenlands ca. 100 000 tonn kveite, vil dette likevel ikke bli større del av handelsmjølet enn at møllene ved en formålstjenlig blanding med kraftig importkveite kan få tilfredsstillende kvalitet, selv om den norske kveiten som blandes inn ikke har den beste bakeevnen.

Det kunne da synes å være spilt møye gjennom foredling å søke å oppdra sorter med god bakeevne. Jo flere mål en søker å nå, desto vanskeligere er det å få en kombinasjon som tilfredsstillende dem alle.

Det vil vel likevel ikke være rett å se problemet så ensidig. For den delen av kveiten som produsentene bruker selv, spiller bakeevnen den største rolle, og likeens for den delen som av andre grunner brukes ublandet. I krisetider må dessuten egen avl dekke en større del av landets behov enn i normal tid, og en kan være avskåret fra å importere de kvaliteter en måtte ønske.

Det må derfor være rett å stille opp *god kleberkvalitet* og *god bakeevne* som foredlingsmål.

ØVERBY (32, 33) har undersøkt kvaliteten hos norskavlet vårkveite sammenliknet med kraftig importkveite. Med norskavlet vårkveite menes da både norske sorter og utenlandske (særlig svenske) sorter dyrket her i landet. Norsk vårkveite har relativt stort proteininnhold, bare 0,7 % lågere enn Manitoba III, som regnes foren av verdens kraftigste kveitetyper. Kleberinnholdet i mjølet er ganske stort, men kvaliteten er betydelig dårligere enn hos kraftig importkveite. Kleberen har liten fasthet og liten elastisitet. Gjærtoleransen er liten, og da bløtningen er ganske stor, krever mjøl av norsk kveite stor påpasselighet fra bakerens side. Brødvolumet er også mindre enn hos importkveite.

Undersøkelsene viser intet bestemt forhold mellom stort proteininnhold og god bakeevne for ubehandlet mjøl. Svaløfsorten *Rubin* har det lågeste proteininnhold av de undersøkte sorter, men har til tross for dette den avgjort beste bakeevnen. De kanadiske kvalitetssortene *Garnet* og *Reward* dyrket i Norge, hadde avgjort bedre bakeevne enn de norske sortene. Det var positiv korrelasjon mellom proteininnhold og virkningen av kaliumbromat.

PELSHENKE (19) hevder at bakeevnen beror både på *klebermengde* og *kleberkvalitet*. Klebermengden er proporsjonal med proteininnholdet i kornet.

Hvor stor rolle proteinmengden spiller for bakeevnen, er det delte meninger om. ØVERBY's undersøkelser (32, 33) av norsk vårkveite viser at et relativt stort proteininnhold alene ikke er nok til å sikre god bakeevne.

Det er sålcis i første rekke *kleberkvaliteten* som er avgjørende. Muligheten for å øke *klebermengden* gjennom foredling er sterkt begrenset. Kvalitetsforedlingen må derfor i første rekke ta sikte på å forbedre *kleberkvaliteten*.

Det blir iblant ytret tvil om hvorvidt stor avkastning og god bakeevne kan forenes. Det er imidlertid påvist at både den engelske Yeoman-kveiten og flere av de nyere svenske høstkveitesorter har forent god bakeevne med stor avkastningsevne, ÅKERMAN (34, 38). PELSHEKKE (20), PESOLA og OTTERSTRÖM (22 b) og PESOLA (23) har også vist at kvalitet og avkastningsevne kan forenes.

I krysning mellom sorter som står hverandre nær både i proteinmengde og bakeevne, vil det neppe under våre forhold være særlig grunn til å ofre *kleberkvaliteten* stor oppmerksomhet i utvalgsarbeidet. Men i krysning mellom sorter som er vesentlig ulike i denne egenskap, kan en vente en vid utspaltning, og der

er det mulig å kombinere stor avkastningsevne og andre gode bruksegenskaper med god bakeevne, og da bør en ta omsyn til dette så tidlig som mulig i utvalget. I et tidligere arbeid, BJAANES (6), viser to av våre krysninger, Diamant I \times Ås og Garnet \times Diamant I, klart skilnaden her. Mellom foreldrene til den første krysningen er det, som ØVERBY (32) har vist, liten skilnad både i proteininnhold og bakeevne, de er begge typiske representanter for den nordvest-europeiske vårkveite. Skilnaden i kleberkvalitet mellom linjene utvalgt fra denne krysningen var liten. Testtallene etter gjærmetoden var for 27 linjer i gjennomsnitt 25 med variasjon fra 19 til 33. Mellom foreldresortene til den andre krysningen er det stor skilnad både i testtall og bakeevne. Garnet er en god kanadisk kvalitetssort med omsyn til bakeevne. Det viste seg å være stor skilnad mellom linjene utvalgt fra denne krysningen med omsyn til testtall og bakeevne. Testtallene var i gjennomsnitt for 6 linjer 79 med variasjon fra 27 til 145. Den av disse linjene som har best bakeevne, 0368—6, er ellers nettopp et eksempel på god bakeevne til tross for relativt lågt proteininnhold.

Det er flere måter å undersøke kleberkvaliteten og bakeevnen på hos kveite, både omfattende bakeforsøk med kjemiske analyser, og indirekte hurtigmetoder. *Bakeforsøket* gir de mest fullstendige og pålitelige opplysninger. Men bakeforsøket er omstendelig og kostbart, og krever 5—6 kg korn til en fullstendig analyse. Det kan derfor bare brukes for linjer og sorter som er kommet med i mer omfattende forsøk. Undersøkelser med *Brabenders Farinograf* gir opplysninger om flere av de viktigste egenskaper som er avgjørende for bakeevnen, såsom deigdannelsestid, deigens elastisitet, gjærtoleranse og bløtning. ÅKERMAN (38) finner etter undersøkelser på Svaløf godt samsvar mellom farinograf og fullstendige bakeforsøk. Til undersøkelse med farinograf trenges bare 3 kg korn, altså halvparten så mye som til bakeforsøk for hver prøve, og metoden er relativt rask. Men heller ikke denne metoden kan brukes til masseanalyser som ledd i utvalgsarbeidet. Til dette kreves indirekte metoder som krever lite materiale for hver prøve, og som er billige og raske å arbeide med. En av de mest brukte indirekte metoder til å bestemme kleberkvaliteten på små prøver, er *Pelshenkes gjærmetode* (Schrotgärmethode), og det er denne vi har hatt adgang til å bruke her.

Forsøksgarden har ikke utstyr for noen av disse metodene. Alle undersøkelser er derfor gjort ved Statens Kornforretnings Laboratorium, Oslo. Laboratoriets bestyrer, dr. G. Øverby, har vist stor velvilje og interesse for kvalitetsundersøkelsene i vårt foredlingsmateriale, og vi har fått gjort alle de analyser vi har ønsket der. Når det gjelder masseanalyser etter Pelshenkes gjærmetode i samband med utvalg på et tidlig stadium, ville det likevel ha vært en fordel å kunne gjøre disse her på forsøksgarden.

Etter PELSSENKE (19) skal her gis en kort beskrivelse av metoden og dens brukbarhet: For hver prøve males 25 g korn på en liten grøppkvern. Av dette tas 5 g grøpp til hver analyse. Dette eltes til en deigkule med en bestemt mengde gjær oppløst i vann. Deigkula settes i et glass med vann og settes i termostat (vannbad) som holder konstant 32° C. Deigkula synker først til bunns. Etter hvert som gjæringen kommer i gang, sveller deigkula og stiger mot overflaten. Deigkula sveller og hever seg på grunn av gjærgassen inntil den ikke lenger makter å holde gjærgassen inne. Da brister den og synker til bunns. Deigens evne til å heve seg og holde på gjærgassen, beror både på *klebermengden* og *kleberkvaliteten*. Jo større klebermengde og jo bedre kvalitet, desto lenger tid vil deigkula heve seg og holde inne gjærgassen før den brister. Tiden

fra gjæringen kommer i gang og til deigkulen brister og synker, er et mål for begge egenskapene, klebermengde og kleberkvalitet. Tiden avleses i minutter, og uttrykkes som *testtall* (Testzahl).

Metoden er enkel og billig og høver av den grunn godt for masseanalyse av foredlingsmateriale. At den bruker så lite utgangsmateriale, gjør den godt skikket til bruk på et tidlig stadium i utvalget. Ved serieundersøkelse greier en øvet mann 100—120 prøver pr. dag.

PELSHENKE fant godt samsvar mellom bakeforsøk og testtall etter gjærmetoden.

I et seinere arbeid, PELSHEKKE (21), er metodikken inngående behandlet. Mange ytre faktorer virker inn på testtallene, såsom vanninnholdet i kornet, lagringstiden, finmalingsgraden og storleiken av deigkulen. Derfor må en sørge for at alle disse faktorer er ens i det materialet som sammenliknes. 5 g materiale pr. prøve passer som standardmetode. Men ved undersøkelse av foredlingsmateriale på et tidlig stadium, kan en bruke mindre materiale pr. prøve. Ved undersøkelse av F_2 -planter, er 2,5 g pr. prøve formålstjenlig. PELSHEKKE vurderer kritisk resultatene fra et stort antall undersøkelser fra mange forskjellige forskere, og fastslår at gjærmetoden riktig utført gir like sikre resultater som andre mer arbeidskrevende metoder, og at det er en sterk korrelasjon mellom gjærmetoden og bakeforsøk.

EDEL (10) finner gjærmetoden godt brukbar til å gi opplysning for mølleindustrien om hvorvidt en har med korn å gjøre som har god, middels, eller dårlig kleberkvalitet. Det understrekes at gjærmetoden ikke bestemmer *bakeevnen*, men kleberkvaliteten. Edel oppgir etter CUTLER og WORZELLA en korrelasjonskoeffisient på 0,71 mellom testtall og brødvolum.

MOHS og KLEMT (18) sammenliknet gjærmetoden med bakeforsøk, og fant et visst samsvar, men det var ikke stort nok til at metoden kunne brukes til bedømmelse av korn til møllevarer. Mot dette har PELSHEKKE (20) og EDEL (10) innvendt at MOHS og KLEMT brukte for uensartet materiale i sine undersøkelser. KLEMT (17) kom til noe bedre resultater ved undersøkelse av en serie russiske kveitesorter, men resultatene var ikke så bra at han kunne tilråde metoden til bedømmelse av møllevarer.

PELSHENKE (19) har drøftet muligheten av å forbedre kvaliteten, og da særlig kleberkvaliteten, hos kveite gjennom foredling. Han finner at *klebermengden* varierer mye med de ytre vekstvilkår, men at *kleberkvaliteten* er en mer konstant sortsegenskap. Denne kan bestemmes på et tidlig stadium i utvalget ved hjelp av gjærmetoden. PELSHEKKE inndeler kveiten i tre kvalitetsgrupper:

- A. Testtall over 60 gir svært klebersterk kveite.
- B. » mellom 30 og 60 gir godt bakverk.
- C. » under 30 gir dårlig bakverk.

Med denne inndeling som grunnlag fant han at i de fleste krysningene ble god kleberkvalitet nedarvet resessivt, men at den berodde på flere faktorer. For praktisk foredling hevder PELSHEKKE at en på grunn av den resessive nedarving av god kleberkvalitet med stor sikkerhet kan velge ut A og B kvite, da de utvalgte linjer med god kvalitet vil være homozygoter i denne egenskap.

Det som interesserer mest i dette arbeidet er kleberkvaliteten hos linjene utvalgt av F_2 -familie 043 fra krysningen Sopu \times Fram II. Sopu har både større proteininnhold og bedre bakeevne enn Fram II. Som et resultat av krysning mellom Marquis og Brun Hankkija, har en grunn til å vente at Sopu har mottatt verdifulle arvefaktorer for god bakeevne fra Marquis. PESOLA og OTTERSTRÖM (22 b) og PESOLA (23) har også funnet at Sopu har arvet god kvalitet fra Marquis. Forsøkene med F_2 -familiene i tabell 3 viser høge testtall for de fleste F_2 -familier fra krysningen Sopu \times Fram II, og F_2 -familie 043 står som en av de beste med testtallet 61 som gjennomsnitt for 3 år. Etter PELSHENKE skulle dette være på grensen mellom god og meget god kleberkvalitet.

I tabell 25 er oppført proteininnhold, testtall etter Pelshenkes gjærmetode, og brødvolum for 1946 både for ubehandlet mjøl og mjøl tilsatt 3 g kaliumbromat pr. 100 kg mjøl. I tabellen er medtatt 16 linjer og sorter sammenliknet med Diamant II. Av disse er 7 linjer fra F_2 -familie 043, de samme som vi har avlingsresultater for i tabellene 17 og 20 pluss 1 søsterlinje som ikke var med i de nevnte tabeller. Dessverre er ingen av 043-linjenes foreldresorter med, men Diamant II er brukt som tabellmålestokk. Etter ÅKERMAN (38) betegner Diamant II et stort framsteg i kvalitet, og er i så måte en av de beste svenske vårkveitesortene.

Tabell 25. *Korrelasjon mellom testtall og brødvolum 1946.*
Table 25. *Correlation between test figures of Pelshenke and breadvolume 1946.*

Sort Variety n = 17	Protein- innhold % Protein content %	Test- tall Test fig. of Pelshenke	Brødvolum, ccm Breadvolume, ccm	
			Ubehandlet Untreated	Behandlet med $KBrO_3$ Treated with $KBrO_3$
Diamant II	9,6	44	486	501
0368—6	9,3	107	531	586
0368—13	9,8	76	518	571
01160.....	9,4	31	439	484
Trym	8,6	33	450	467
02302.....	9,9	32	410	459
02344.....	9,1	62	432	453
02462.....	9,6	39	439	461
02774.....	10,6	49	409	436
Ås II	9,8	33	444	463
043—15.....	9,1	31	409	442
043—33.....	8,6	33	439	449
043—40.....	8,8	32	432	458
043—50.....	9,0	67	492	556
043—57.....	8,9	76	506	563
043—63.....	9,2	40	441	469
043—65.....	9,0	30	441	463
Gjennomsnitt	9,3	48	454	487
Average				
$r \pm m_r$			$+0,82 \pm 0,082$	$+0,85 \pm 0,069$
P			$< 0,001$	$< 0,001$

Tar vi for oss 043-linjene, ser vi at proteininnholdet er noe lågere for alle enn for målestokksorten Diamant II. Variasjonen i proteininnhold mellom søsterlinjene er forholdsvis liten. Testtallene svinger atskillig, fra 30 til 76. Det er bare to av linjene, 043—50 og 043—57 som har tilsvarende eller noe bedre testtall enn den familie de er utvalgt fra. For de øvrige 043-linjene er testtallene av samme storleiksorten som for vanlig norsk vârkveite. Dette bekrefter ikke hva PELSHENKE (19) har funnet, at god kleberkvalitet nedarves resessivt, og at linjer som utvelges etter god kvalitet på et tidlig stadium derfor er homozygoter for denne egenskap. F₂-familie 043 må tvertimot ha vært heterozygot for kleberkvalitet, og denne er ikke nedarvet resessivt.

De to linjene med de høgste testtall har også det største brødvolum både ubehandlet og behandlet med bromat. Det samme er tilfelle med de to linjene 0368—6 og 0368—13 etter kryssningen Garnet × Diamant.

Korrelasjonskoeffisienten mellom testtall og brødvolum er for ubehandlet +0,82 ± 0,082, og for behandlet med kaliumbromat +0,85 ± 0,069. I tabell 25 med prøver for 1946 er det meget godt samsvar mellom testtall etter gjæremetoden og brødvolum etter fullstendige bakeforsøk. Derimot er det ingen korrelasjon mellom proteininnholdet og virkningen av bromat på brødvolumet, idet $r = +0,10 \pm 0,236$.

Resultatene for bakeforsøkene i 1948 framgår av tabell 26. Her er begge foreldresortene til 043-linjene med. Av 043-linjene er alle som var med i 1946 med i 1948 unntatt 043—15 som ble kassert av andre grunner. 7 av de andre linjene fra 1946 er ikke med i 1948. Tabellene 25 og 26 kan derfor ikke helt sammenliknes. Men vi ser straks at bildet er et helt annet i tabell 26 enn i tabell

Tabell 26. *Korrelasjon mellom testtall og brødvolum 1948.*
Table 26. *Correlation between test figures of Pelshenke and bread volume 1948.*

Sort Variety n = 11	Protein- innhold % Protein content %	Test- tall Test fig. of Pelshenke	Brødvolum, ccm Breadvolume, ccm	
			Ubehandlet Untreated	Behandlet med KBrO ₃ Treated with KBrO ₃
Diamant II	10,0	33	424	525
Fram II	10,9	29	427	544
Sopu	11,2	72	441	499
Ås II	10,5	25	424	521
Trym	9,9	32	398	493
043—33	9,3	39	407	496
043—40	9,4	33	403	489
043—50	9,9	52	400	481
043—57	9,4	64	431	536
043—63	9,8	38	443	556
043—65	9,4	33	422	544
Gjennomsnitt Average	10,0	41	420	517
r ± m _r			+0,33 ± 0,269	÷ 0,34 ± 0,266
P			0,3	0,3

25. Av 043-linjene er forholdet mellom brødvolum og testtall det samme for 043—57 begge årene, mens det er omvendt for 043—50 i de to årene. Videre kommer linjene 043—63 og 043—65 blant de høyeste i brødvolum, særlig behandlet med bromat, til tross for relativt låge testtall. Videre ser en at Sopu har stort brødvolum ubehandlet i samsvar med høge testtall, men at økningen etter tilsetning av bromat er langt mindre enn for de andre, enda den ligger over de andre i proteininnhold. *I tabell 26 er det ingen tydelig korrelasjon mellom testtall og brødvolum.* Som en ser av tabellen er den svakt positiv for ubehandlet, og tilsvarende negativ for behandlet med bromat, men begge korrelasjonskoeffisientene er svært usikre. Nå er antall prøver i tabell 26 i minste laget for korrelasjonsberegning, men resultatene viser iallfall at det er langt mindre samsvar mellom testtall og brødvolum for prøvene i 1948 enn for prøvene i 1946.

Tabellene 27 og 28 viser farinogramverdiene for materialet fra 1946 og 1948. I tillegg til de sortene og linjene for 1948 som er tatt med i tabell 26, er det i tabell 28 tatt med ytterligere 5 linjer fra F_2 -familie 043 og 1 linje fra F_2 -familie 033 etter kryssning Marquis \times Fram II. Disse 6 siste linjene er ikke prøvebakt, og det er derfor heller ikke tall for deigutbytte for disse.

I tabell 27 for 1946 ser en at det har til dels vært atskillig grodde korn i prøvene. Det kommer av dårlig bergingsvær om høsten. I 1948 var det ikke grodde korn i prøvene. Innholdet av grodde korn det første året kan ha påvirket både bakeevnen og de øvrige kvalitetsegenskapene. Likevel er det resultatene fra 1946 som er mest «normale», dvs. er mest i samsvar med resultatene fra de fleste andre forskere. Resultatene fra 1948 avviker sterkt fra resultatene i 1946, og selv om det bare er delvis de samme sorter og linjer som er med i de to undersøkelser, er det vanskelig å finne en forklaring på de avvikende resultater. En korrelasjonsberegning for *testtall—gjærtolleranse* og *testtall—bløtning* for de to årene viser tydelig skilnaden. Dette går fram av tabell 29. For *testtall—gjærtolleranse* er det en sterk og sikker positiv korrelasjon i 1946. I 1948 er det ingen korrelasjon. Bløtningen er et uttrykk for deigens stabilitet. Jo mindre bløtning, desto stabilere deig, desto langsommere foregår proteinstoffenes avbygging. Hvis høge testtall er et bevis for god kleberkvalitet med stabil deig, skulle en vente negativ korrelasjon mellom testtall og bløtning. I 1946 er det en noe svak negativ korrelasjon, og den er ikke helt signifikant, men tendensen er tydelig. I 1948 er det ingen korrelasjon mellom disse egenskapene. For *testtall—deigutbytte* er det ingen sikker korrelasjon noen av årene.

Ser vi på tabell 28, der det er med tilsammen 11 linjer fra F_2 -familie 043, er det atskillig variasjon mellom dem i testtall. I gjennomsnitt for de 11 linjene er testtallet 46. Linjene faller i to grupper: De 4 linjene 043—50, 043—57, 043—76 og 043—102 har i gjennomsnitt testtall på 62, mens gjennomsnittet for de øvrige 7 linjene er 36. De første går i klasse med Sopu, den beste av foreldrene, mens de siste nærmer seg Fram II, den med omsyn til kleberkvalitet dårligste av foreldresortene.

Til sammenlikning er tatt med resultatene fra noen eldre linjer i tabell 30. Både testtall og farinogramverdier er gjennomsnitt for to år 1938 og 1939. Frøya er tatt med som målestokk. Etter ØVERBY (32) hadde Frøya best bakeevne av de norske vårkveitesorter vi hadde den gangen. En ser at de to linjer fra kryssningen Garnet \times Diamant, 0368 og 0375 har testtallene 98 og 64, og hører såleis til Pelshenkes klasse A, meget klebersterk kveite. De har betydelig lenger deigdannelsesetid enn de andre, har ganske stor elastisitet, over middels gjærtoleranse og liten bløtning. Her er det godt samsvar mellom testtall og kleberkvalitet.

Tabell 27.
Table 27.

Kleberkvalitet etter farinogram 1946.
Gluten quality according to farinogram 1936.

Sort Variety n = 17	Proteininnhold % Protein content %	Testtall Test fig. of Pelshenke	Farinogram — Farinogram					Bløtning Decomp. of protein	Grodde korn. % Germinated grains %
			Deigutbytte Water absorption	Deigdannelsestid Time req. for dough raising	Elastisitet Elasticity	Gjærtoleranse Dough stability			
Diamant II	9,6	44	165,5	2,0	1200	0,5	110	1,6	
0368—6	9,3	107	167,5	2,0	1000	2,0	60	1,7	
0368—13	9,8	76	169,0	2,0	1000	1,0	90	4,9	
01160	9,4	31	168,0	2,5	1100	0,5	80	1,6	
Trym	8,6	33	166,0	2,5	1100	0	100	0,7	
02302	9,9	32	165,0	2,5	1000	1,0	80	2,2	
02344	9,1	62	165,5	2,5	1000	1,0	70	0,2	
02462	9,6	39	163,5	2,5	1200	0,5	90	1,8	
02774	10,6	49	167,0	2,0	1100	0,5	70	3,9	
Ås II	9,8	33	169,5	2,5	1100	0,5	90	1,8	
043—15	9,1	31	164,5	2,5	1000	0	110	3,4	
043—33	8,6	33	163,5	2,5	1100	0	110	2,5	
043—40	8,8	32	165,0	1,5	1200	0	100	2,0	
043—50	9,0	67	164,0	2,5	1400	0	130	6,3	
043—57	8,9	76	165,0	2,0	1100	2,0	90	7,6	
043—63	9,2	40	164,0	2,0	1100	0,5	130	5,2	
043—65	9,0	30	163,0	2,0	1000	0	130	4,1	

Tabell 28.
Table 28.

Kleberkvalitet etter farinogram 1948.
Gluten quality according to farinogram 1948.

Sort Variety n = 17	Proteininnhold % Protein content %	Testtall Test fig. of Pelshenke	Farinogram — Farinogram					Bløtning Decomp. of protein	Grodde korn. % Germinated grains %
			Deigutbytte Water absorption	Deigdannelsestid Time req. for dough raising	Elastisitet Elasticity	Gjærtoleranse Dough stability			
Diamant II	10,0	33	169,5	2,5	1350	0,5	90	0	
Fram II	10,9	29	166,5	2,5	1500	0,5	80	0	
Sopu	11,2	72	172,0	2,0	1200	1,0	85	0	
Trym	9,9	32	168,0	2,0	1500	1,0	100	0	
Ås II	10,5	25	172,0	3,0	1300	1,0	85	0	
043—33	9,3	39	167,0	2,0	1500	0,5	100	0	
043—40	9,4	33	162,5	2,0	1400	1,0	80	0	
043—50	9,9	52	164,0	2,0	1500	1,0	100	0	
043—57	9,4	64	167,0	2,0	1300	1,0	80	0	
043—63	9,8	38	161,5	2,0	1400	0,5	90	0	
043—65	9,4	33	163,5	1,5	1600	0,5	110	0	
043—72	9,1	40	—	2,0	1300	0,5	105	0	
043—78	9,0	39	—	1,5	1300	0,5	110	0	
043—82	9,2	76	—	2,0	1300	0,5	100	0	
043—102	8,8	57	—	1,5	1400	0	100	0	
043—112	9,3	33	—	1,5	1400	2,0	95	0	
033—33	9,9	86	—	1,5	1500	1,0	85	0	

Tabell 29. *Korrelasjon mellom testtall og farinogram.*
 Table 29. *Correlation between test figures of Pelshenke and farinogram.*

	1946 n = 17		1948 n = 11	
	r	P	r	P
Testtall — gjærtoleranse	+ 0,74	0,001	— 0,01	—
Testtall — bløtning	— 0,40	0,1	— 0,08	—
Testtall — deigutbytte	+ 0,29	0,3 < 0,2	+ 0,18	0,6

Linjene 0368-6 og 0368-13 i tabell 25 er utvalgt fra 0368, og de har begge stort brødvolum. 0368-6 har også i tidligere undersøkelser, BJAANES (6), vist seg å ha både større brødvolum og bedre kvalitetsegenskaper for øvrig enn sammenliknings-sortene. 0377 er bare middels med omsyn til farinogramverdier, enda den har testtallet 93. 0802 har det høyeste testtall av dem alle, 160, men er meget underlegen i gjærtoleranse, og har noe stor bløtning, den har med andre ord dårlig kleberkvalitet. De to linjene fra kryssningen Diamant × Ås representerer gjennomsnittet for vanlig norsk vårkveite både med omsyn til testtall og farinogramverdier.

Det er av interesse å se hvor stor variasjonen i testtall er mellom ulike år for en og samme linje (sort), og hvor sikker skilnaden er mellom ulike linjer (sorter). I tabell 31 er det gjort en variansanalyse for testtallene for Fram II og 6 av linjene utvalgt fra F_2 -familie 043 for årene 1944, 1946 og 1948.

Som F-verdien i tabell 31 viser er det liten og usikker skilnad i testtall mellom årene, mens skilnaden mellom linjene er meget sikker. Ved nærmere analyse av tallene i tabell 31 viser det seg å være meget sikker skilnad mellom linjene 043-50 og 043-57 på den ene side og alle de øvrige linjene og Fram II på den annen side. Mellom linjene innbyrdes i hver av disse to grupper er det ingen sikker skilnad.

Tabell 30. *Kleberkvalitet etter testtall og farinogram for linjer fra eldre kryssninger. Gj.sn. 1938-39.*
Gluten quality according to test fig. of Pelshenke and farinogram for lines from previous crosses. Av. 1938-39.

Kryssning Cross	Testtall Test fig. of Pelshenke	Farinogram Farinogram				
		Deig- dannelses- tid Time req. for dough raising	Elastisitet Elasticity	Gjær- toleranse Dough stability	Bløtning Decomp. of protein	
Frøya M — Control	33	2,8	1200	1,0	100	
Diamant I × Ås	{01160	31	2,0	1300	0,8	90
	{01162	28	2,8	1400	0,3	95
Garnet × Diamant I ..	{0368	98	3,8	1350	1,3	60
	{0375	64	3,5	1400	1,3	50
	{0377	93	2,0	1150	1,0	80
	{0802	160	2,5	1300	0	95

Tabell 31. *Variansanalyse for testtall for linjer utvalgt fra F₂-familie 043. Analysis of variance of test fig. of Pelshenke for lines selected from F₂-fam. 043.*

Linjer Lines	Testtall <i>Test fig. of Pelshenke</i>				
	1944	1946	1948	Sum <i>Total</i>	Gj.sn. <i>Av.</i>
Fram II M	31	33	29	93	31
043—33	39	33	39	111	37
043—40	34	32	33	99	33
043—50	54	67	52	173	58
043—57	43	76	64	183	61
043—63	37	40	38	115	38
043—65	30	30	33	93	31

Variasjonsårsak <i>Source of variation</i>	D. F.	Kvadr.- sum S. s.	Varians <i>Variance</i>	F
Total	20	3629		
Mellom år — <i>Between years</i>	2	133	67	1,34
Mellom linjer — <i>Between lines</i>	6	2893	482	9,64***
Feil — <i>Error</i>	12	603	50	

m = 4,1 mD = 5,8. t_{12} for P = 0,01 = 3,06
Signifikant diff. for P = 0,01 = 17,7

Disse undersøkelserne viser at de linjene som har størst brødvolum, og best kleberkvalitet ellers, som oftest har høge testtall etter Pelshenkes gjærmetode. Linjer med låge testtall har jamt over dårligere kleberkvalitet enn linjer med høge testtall. Men testtallene kan bare brukes som en grov rettesnor. Linjer med høge testtall kan ha en eller annen dårlig klebersegenskap. Gjærmetoden må likevel ansees som et verdifullt hjelpemiddel i utvalg etter klebersterke kveitelinjer. I krysninger som spalter i kleberkvalitet, er det sannsynligvis lite å tape ved å kassere linjer med låge testtall på et tidlig stadium i utvalget. Der ved får en redusert materialet og begrenset arbeidets omfang. Men en må være merksam på at linjer med høge testtall ikke alltid har god kleberkvalitet, og at testtallene bare kan brukes som en grov rettleiing for utvalg etter god kleberkvalitet.

Ser vi nærmere på 043-linjene i tabellene 25—28, så betegner iallfall en av dem, 043—57, et betydelig framsteg i kleberkvalitet og bakeevne sammenliknet med våre vanlig brukte vârkveitesorter. 043—57 er en vellykket kombinasjon mellom stor avkastningsevne, tidlig modning, god stråstyrke og god kleberkvalitet. Men proteininnholdet er under middels.

Resultatene for linjene utvalgt fra F₂-familie 043 fra krysningen Soppu × Fram II tyder på at F₂-familie 043 har vært heterozygot for kleberkvalitet, og har spaltet ut linjer med både god og mindre god kvalitet. Kleberkvaliteten beror trolig på et samspill av flere egenskaper, og det kan være flere gener til

grunn for hver av disse. Det blir da en komplisert utspaltning, og det kan ikke være noen klar resessiv nedarving, slik som PELSSENKE (19) har funnet. Det ser også ut for at 043 har vært mer heterozygot for kleberkvalitet enn for avkastningsevne og tidlighet.

4. Diskusjon.

Ved krysning mellom to genetisk ulike individer, vil bare en liten del være homozygoter i F_2 . Hvor sterk heterozygotien er, beror på hvor mange arvefaktorer foreldrene er ulike i. Ved ulikhet i 1 faktor, vil $\frac{1}{2}$ av F_2 -individene være homozygoter, ved ulikhet i 2 faktorer vil $(\frac{1}{2})^2 = \frac{1}{4}$ være homozygoter, og ved ulikhet i n faktorer vil $(\frac{1}{2})^n$ av F_2 -individene være homozygoter, hvilket igjen vil si at når foreldrene er ulike i et stort antall gener vil en meget liten del av F_2 -individene være homozygoter. Ved slike egenskaper som avkastningsevne, og andre viktige bruksegenskaper, må en gå ut fra at foreldresortene som vi krysser sammen er ulike i et stort antall gener. Av denne grunn vil de aller fleste av F_2 -individene i de krysninger vi arbeider med være heterozygoter i flere eller færre egenskaper. Det vil nytte lite, selv om en har mulighet for å arbeide med en stor F_2 , å søke etter de meget få homozygoter med den beste kombinasjon.

Det kunne da synes å ha lite formål å prøve avkommet fra de enkelte F_2 -individer, F_2 -familier, i avkastningsforsøk i de nærmest etterfølgende generasjoner, da disse F_2 -avkom vil forandre karakter etter hvert som utspaltningen fortsetter. Men det følger av spaltningenslovene, at enkelte F_2 -individer får flere verdifulle arvefaktorer enn andre. De F_2 -familier som i avkastningsforsøk i spaltningsgenerasjonene gir størst avling, må derfor ha fått flere av de arvefaktorer som betinger stor avling enn de lågtytende F_2 -familier.

Det er dette som er grunnlaget for denne utvalgsmetoden: Å velge ut et stort antall F_2 -planter, prøve avkommet fra så mange av disse som mulig i forberedende avkastningsforsøk, og så gjøre det endelige linjeutvalget i den eller de familier som ga best resultat i disse forsøkene. Disse linjer, som da blir utvalgt i F_6 — F_7 , vil for de flestes vedkommende være ensartet nok morfologisk og i økonomisk viktige egenskaper til å sendes ut som nye sorter.

Det kan synes noe misvisende å si at denne utvalgsmetoden begrenser utvalget. Det første utvalget av F_2 -planter må være ganske stort. Men fordelene er at ved å prøve et størst mulig antall F_2 -avkom, F_2 -familier, i avkastningsforsøk i de nærmest etterfølgende spaltningsgenerasjoner, får en velge ut den eller de beste F_2 -familier, nettopp de som alt i F_2 har fått en slik kombinasjon av verdifulle gener at de viser seg overlegne i forsøkene. Disse ulike F_2 -familier er å oppfatte som små-populasjoner. Den arvelige konstitusjon kan være meget ulik alt etter den kombinasjon av gener som det opprinnelige F_2 -individ representerer. Men det er klart at nettopp de F_2 -familier som i forsøkene er overlegne i avkastning, alt i F_2 har fått en kombinasjon av flere av de gener som ligger til grunn for stor avkastning enn gjennomsnittet for hele krysningpopulasjonen. I en slik riktytende F_2 -familie må det derfor med omsyn til nevnte gener være mindre variasjon enn det som hele populasjonen representerer. Derfor kan det endelige linjeutvalget i en slik riktytende F_2 -familie være langt mer begrenset enn hva som er nødvendig ved utvalg i en tidligere ubearbeidd populasjon som rommer hele krysningens arvelige variasjon. Det kan her vises til hva som er sagt av ÅKERMAN og MAC KEY (40).

De resultater som her er lagt fram viser at utvalget i den med omsyn til avkastningsevne beste F_2 -familie, 043 fra kryssningen *Sopu* × *Fram II*, ga overveiende riktytende linjer. En må derfor kunne si at denne utvalgsmetoden med forsøk med F_2 -familier i spaltningsgenerasjonene gjør det endelige utvalg sikrere i forhold til det antall planter som velges ut, og det kan av den grunn gjøres mer begrenset.

Å prøve kryssningsavkommet i forberedende avkastningsforsøk i spaltningsgenerasjonene for derigjennom å skaffe et sikrere grunnlag for hvilke kryssninger ved utvalg sannsynligvis vil gi de mest riktytende linjer, er referert foran. Mens *HARLAN* m. fl. (13), *HARRINGTON* (14) og *IMMER* (16) finner meget god overensstemmelse mellom kryssningspopulasjonenes avkastning før utvalg ble gjort, og linjenes avkastning etter utvalg, finner *ATKINNS* og *MURPHY* (1) at avkastningsforsøk med kryssningspopulasjoner fra F_2 til F_8 er av begrenset verdi.

Her må en være merksam på at det er en fundamental skilnad i problemstillingen som ligger til grunn for de nevnte amerikanske forskeres arbeid og det arbeid som her legges fram. De nevnte forskeres arbeid går ut på å prøve hele *kryssningspopulasjonen* i avkastningsforsøk. Men i det arbeid som legges fram her, er oppgaven å *dele opp kryssningspopulasjonen* og prøve dens enkelte komponenter (avkommet fra de enkelte F_2 -planter) i avkastningsforsøk for derigjennom å skaffe et grunnlag for å bestemme i hvilken del av populasjonen en sannsynligvis vil finne de mest riktytende linjer.

Hvilke resultater har arbeidet ført til?

Forsøkene med F_2 -familiene i spaltningsgenerasjonene viste:

1. Det var stor skilnad i de viktigste bruksegenskaper mellom de ulike kryssningene.
2. Det var stor skilnad mellom de ulike F_2 -familier innenfor samme kryssning. De enkelte kryssninger ga som resultat:

Fram I × *Pika*. De fleste F_2 -familier hadde for mjuk halm. En enkelt, 04, var tidlig med stiv halm, men den var lite foldrik og hadde låg hektolitervekt. Ved linjeutvalg i denne familie lyktes det heller ikke å finne riktytende linjer. Linjeutvalget i 05, den foldrikeste F_2 -familie i denne kryssning, men samtidig med mjuk halm, ga ikke tilfredsstillende hverken foldrike eller stråstive linjer. Linjeutvalget i denne kryssning viser at hele kryssningen kunne ha vært kassert på grunnlag av forsøkene med F_2 -familiene.

Marquis × *Fram II*. Alle de prøvde F_2 -familiene var underlegne i kornavling sammenliknet med målestokksorten *Fram II*, som samtidig er den mest foldrike av foreldresortene. Bare F_2 -familie 033 ble beholdt, vesentlig på grunn av de høge testtall for kleberkvalitet. Et relativt omfangsrikt linjeutvalg ga få riktytende linjer. De to beste, 032—33 og 032—168, synes etter 3 og 2 års forsøk å gi vel så stor avling som målestokksorten, og betegner såleis et visst framsteg, men de når ikke de beste linjer i neste kryssning. Det ville ha vært lite å tape ved å kassere hele kryssningen på grunnlag av forsøkene med F_2 -familiene. Skulle en vente å få positive resultater ved utvalg i denne kryssningen, måtte den ha vært bearbeidd på bredere grunnlag.

Sopu × *Fram II*. Forsøkene med F_2 -familiene viste at det var stor skilnad både i kornavling og andre bruksegenskaper mellom familiene, se tabellene 4 a og 4 b. Det viser seg her at en enkelt F_2 -familie, 043, skiller seg sterkt ut fra de andre. Foruten å gi den største kornavling, er den stråstiv og er nesten like

tidlig som den tidligste av foreldresortene. Sterkest skiller den seg ut både fra foreldresortene og fra de øvrige F_2 -familiene i den meget høge kornprosenten. Dette er vel også forklaringen på at den til tross for å være så pass tidlig, likevel gir så stor kornavling. Den har større evne enn de andre til å overføre samlet stoffproduksjon fra halmen til kornet. Den har også høge testtall etter Pelshenkes gjæremetode. F_2 -familie 043 merker seg derfor ut som det selvskrevne materiale i denne krysning til å gjøre linjeutvalg i. Det må være rett å trekke den konklusjon at vi ved å prøve en rekke F_2 -familier i avkastningsforsøk i spaltningsgenerasjonene, har funnet og isolert en del av krysningen som har fått en særlig god kombinasjon av gener.

6 linjer utvalg av F_2 -familie 043 har etter 6 års forsøk alle gitt statistisk sikkert større kornavling enn den mest riktytende av foreldresortene, Fram II (tabellene 17, 18, 20). Det er også noe avlingsskilnad mellom flere av disse linjene innbyrdes (tabell 21). Disse linjene er tidlige, resistente mot mjøldogg (samme resistensgrad som Fram II), og flere av dem har svært stiv halm. I kleberkvalitet og bakeevne er skilnaden mellom linjene forholdsvis større enn i kornavling. Men i kleberkvalitet og bakeevne er det også linjer som fullt ut når den beste av foreldrene, Sopu, og delvis overgår denne, særlig er dette tilfelle med linje 043—57.

Utvalget i to av de andre F_2 -familier fra samme krysning, 036 og 042, ga ikke linjer som kom opp mot 043-linjene i kornavling.

Alle F_2 -familiene fra krysningen Sopu \times Fram II, utenom 043, kunne ha vært kassert på grunnlag av forsøksresultatene med F_2 -familiene i spaltningsgenerasjonene uten risiko for å kaste verdifullt materiale.

Fram I \times Diamant II. Flere av F_2 -familiene var foldrike, men ingen tilstrekkelig stråstiv. Det samme var tilfelle med de to familiene som var igjen etter 4 års forsøk (tabell 3). Linjeutvalget i den ene av dem, 063, ga flere foldrike linjer, men alle hadde for mjuk halm.

I alt er 4 krysninger med tilsammen 15 F_2 -familier behandlet i denne serien. Vi kan slå fast at 14 av de 15 F_2 -familier kunne ha vært kassert på grunnlag av forsøkene med F_2 -familiene i spaltningsgenerasjonene, og at det utvalgsarbeid som er nedlagt på flere av disse familiene, bedre kunne ha vært nyttet til å bearbeide nye krysninger, eller til mer omfangsrikt utvalg i den ene gode F_2 -familie.

Utvalget mellom F_2 -avkom (F_2 -familier) i F_3 ga også et godt grunnlag for utvalg etter resistens mot mjøldogg. De fleste av de seinere utvalgte linjene viste seg å være resistente.

Det er nødvendig å gjøre merksam på at enkelte observasjoner fra de siste årene tyder på at hverken Fram II eller de sorter og linjer som har arvet mjøldoggresistens fra denne, lenger er så resistente som tidligere. Resistens mot mjøldogg hos Fram II kan føres tilbake til den ene resistente linje J. 03 i VIR's materiale (29). Det er mulig at vi har fått nye biologiske raser av mjøldoggsoppen som disse sortene ikke er resistente mot. De siste observasjoner (juni—juli 1950) tyder på at Fram II og de øvrige resistente linjer her på forsøksgården fremdeles angripes mindre enn de tidligere ikke-resistente sorter, men det er atskillig mer angrep av mjøldogg på dem enn for noen år siden. Angrepet synes imidlertid ikke å spre seg oppover planten slik som på de tidligere ikke-resistente sorter. Vi må her huske på at Fram II, og linjer som har arvet resistens fra denne, aldri har vært *immune*, men meget resistente. Det kan da også tenkes at vi har de samme biologiske raser av mjøldoggsoppen som tidligere, men at disse

etter hvert er blitt mer aggressive. Disse forhold er ennå ikke undersøkt, og det er ingen grunn her å gå nærmere inn på dette.

Ved linjeutvalget er det også tatt omsyn til kleberkvaliteten så langt denne kan bestemmes etter Pelshenkes gjærmetode. Det er atskillig skilnad i testtall mellom linjene innbyrdes fra en og samme F_2 -familie, og det er ingen tvil om at det er genetisk skilnad i kleberkvalitet mellom flere av linjene. For 043-linjene viser også bakeforsøkene og farinogrammene tydelig at det er genetisk ulike linjer med omsyn til kvalitet. Denne F_2 -familien må derfor være heterozygot i kleberkvalitet og bakeevne. Det er ikke nok, slik som PELSHENKE (19) hevder, å gjøre utvalg på et tidlig stadium etter god kleberkvalitet, at god kleberkvalitet skulle nedarves resessivt, og at linjer med god kleberkvalitet etter tidlig utvalg derfor skulle være konstante for denne egenskap. Kleberkvaliteten er i dette materialet ikke nedarvet resessivt, og F_2 -familie 043 har spaltet ut linjer både med god og med mindre god kleberkvalitet. Men høge testtall hos en F_2 -familie viser at det er mulig å velge ut linjer med høge testtall.

Men testtallene kan bare brukes som grunnlag for et grovt utvalg etter kleberkvaliteten. Det er sannsynlig å finne linjer med god kleberkvalitet innenfor de linjene som har høge testtall. Men først farinogram og bakeforsøk kan gi det endelige beviset. 043—57 er et betydelig framskritt i kleberkvalitet og bakeevne, og den har også høge testtall.

Den foredlings- og utvalgsmetode som her er gjort rede for, gjør ikke krav på å være like formålstjenlig i alle tilfelle. I meget komplisert resistensforedling, og i meget vide kryssninger, er vel neppe metoden formålstjenlig. I slike tilfelle byr kontinuerlig eller gjentatt utvalg (pedigreemetoden) på avgjorte fordeler. Det kan være så mange enkeltegenskaper av fundamental betydning som først må fikses før en kan gjøre utvalg etter avkastningsevne. Det stadige utvalg vil etter hvert redusere materialet, og utvalget etter avkastningsevne vil da foregå i den del av materialet som tilfredsstillende disse fundamentale krav, og først etter at de utvalgte linjene er blitt tilstrekkelig konstante.

Metoden byr utvilsomt på større fordeler ved foredling av vårsæd enn høstsæd, iallfall der det er vanskelige overvintringsvilkår. Under slike tilhøve er sikker overvintring det viktigste krav til en høstsædsort, og at den er hardfør. Naturen vil da selv være en viktig utvalgsfaktor, og det er større grunn til å dyrke kryssningsavkommet i populasjon en rekke år, og så gjøre utvalg etter at naturen selv har eliminert de typene som ikke er hardføre nok på vedkommende sted.

5. Sammendrag.

1. Arbeidet omfatter 4 vårkveitekryssninger utført 1936:

Fram I × Pika
 Marquis × Fram II
 Sopa × Fram II
 Fram I × Diamant II

Fram-sortene er resistente mot mjøldogg (*Erysiphe graminis tritici*) mens de andre foreldresortene er mottakelige for denne sjukdom. Den ene av foreldresortene i hver kryssning er resistent.

2. Enkeltplanter ble utvalgt i F_2 . Avkommet fra en enkelt F_2 -plante blir kalt en F_2 -familie. Resistente (eller delvis resistente) F_2 -familier ble utvalgt i F_3 .
3. 28 F_2 -familier fra tilsammen 4 krysninger ble prøvd i avkastningsforsøk i spaltningsgenerasjonene F_4 — F_7 . Ved avslutningen av forsøkene var antallet redusert til 14 F_2 -familier.
4. Resultatene av disse forberedende avkastningsforsøk med ulike F_2 -familier viste:
 - a. Det var stor skilnad mellom de ulike krysninger i kornavling, stråstyrke og andre bruksegenskaper.
 - b. Det var stor skilnad mellom de ulike F_2 -familier innenfor den samme krysningen.
5. En enkelt krysning, Sopu \times Fram II, var de andre krysninger overlegen i de fleste bruksegenskaper.
6. En enkelt F_2 -familie, 043, fra denne krysning var betydelig bedre enn de øvrige F_2 -familier i de fleste bruksegenskaper. Den ga signifikant større kornavling enn den mest riktytende av foreldresortene, Fram II, og den ga signifikant større kornavling enn flere av de øvrige F_2 -familiene. Særlig merker den seg ut med svært høy kornprosent, stivt strå og god kleberkvalitet.
7. Linjeutvalget i F_6 og følgende generasjoner ga som resultat:
 - a. De F_2 -familiene som ga liten avling i de forberedende forsøk i spaltningsgenerasjonene, ga ved utvalg linjer som overveiende ga liten avling.
 - b. Den ene overlegne F_2 -familie, 043, som viste stor avkastningsevne i de forberedende forsøk, ga ved linjeutvalg overveiende riktytende linjer.
8. Omfattende forsøk med 6 linjer utvalgt fra F_2 -familie 043 viste at de alle ga signifikant større kornavling enn den mest riktytende av foreldresortene, Fram II. Disse søsterlinjer står hverandre nær i kornavling, men skilnaden i kornavling mellom flere av dem er signifikant. En av grunnene til at F_2 -familie 043, og linjene utvalgt fra denne, er så riktytende, er antakelig den høge kornprosenten, de har særlig stor evne til å overføre produsert stoff fra halmen til kornet. I tidlighet ligger disse linjer mellom begge foreldresortene, men nærmest den tidligste av dem, Sopu. Flere av linjene er meget stråstive, men der er en del skilnad mellom linjene i denne egenskap. Alle disse linjene har samme grad av resistens mot mjøldogg som Fram II.

Senere observasjoner viser imidlertid at nye raser av soppen sannsynligvis er oppstått som Fram II og de linjene som har arvet resistens fra den ikke er helt resistente mot.
9. Korrelasjonen mellom første avkastningsforsøk etter linjeutvalg med 1 rute for hver linje, x-felt, og avkastningsforsøk året deretter med 3 samruter, y-felt, er tydelig, men ikke så sterk som ønskelig for å kunne foreta en sterk utrangsjering. Det er pekt på hvordan x-feltet forsøkteknisk bør søkes forbedret.
10. Kleberkvaliteten er undersøkt ved hjelp av Pelshenkes gjærmetode, farinograf og fullstendige bakeforsøk. Korrelasjonen mellom testtall og brødvolum, både ubehandlet og behandlet med kaliumbromat, er meget sterk og sikker i ett tilfelle. I et annet tilfelle med delvis annet materiale og færre prøver, kan ingen korrelasjon påvises. Linjer med god bakeevne, har som oftest høge testtall, og det er sjelden å finne svært god bakeevne

- hos linjer med låge testtall. Testtallene etter PELSHENKE kan brukes som middel for et grovt utvalg etter kleberkvaliteten på et tidlig stadium i utvalget, og som middel til å kassere linjer som sannsynligvis har dårlig kleberkvalitet.
11. Det er atskillig skilnad mellom linjene utvalgt fra F_2 -familie 043 i kleberkvalitet og bakeevne. F_2 -familie 043 må derfor ha vært heterozygot i kleberkvalitet.
 12. Forsøkene med ulike F_2 -familier, og utvalget i disse, har vist:
 - a. Resultatene fra avkastningsforsøk med F_2 -familiene i spaltningsgenerasjonene bør legges til grunn for å bestemme i hvilken F_2 -familie innenfor en krysning en bør foreta det endelige linjeutvalg.
 - b. I dette materialet kunne alle F_2 -familiene unntatt den ene overlegne, 043, med fordel ha vært kassert på grunn av forsøksresultatene før linjeutvalg ble gjort.

6. Summary.

Studies in Spring Wheat Breeding.

By M. BJAANES.

1. This study has been planned and carried out for the purpose of solving practical problems in regard to breeding of spring wheat. However, in the course of this study arose an opportunity to consider also certain general aspects of breeding and selection problems.
2. A survey is given of the most important breeding and selection methods for self-fertile grain species. Particular attention should be given to some recent American publications by HARLAN, MARTINI and STEVENS (13), HARRINGTON (14), IMMER (16), ATKINS and MURPHY (1), all aiming at testing the cross populations through preliminary yield trials in the segregating generations in order to acquire more accurate knowledge of those crosses in which selection is likely to render results.
3. This work comprises the following 4 crosses of spring wheat, all performed in 1936:

Fram I \times Pika
 Marquis \times Fram II
 Sopu \times Fram II
 Fram I \times Diamant II

The Fram varieties are resistant to powdery mildew (*Erysiphe graminis tritici*) and one of these varieties is in all cases one of the parents.

4. Individual plants were selected in F_2 . The progeny of one individual F_2 -plant is referred to as an F_2 -family. Resistant (or partially resistant) F_2 -families were selected in F_3 .
5. The segregating generations F_4 to F_7 of 28 F_2 -families from a total of 4 crosses were tested in yield trials. Upon completion of the trials, the number had been reduced to 14 F_2 -families.
6. The results of these preliminary trials with various F_2 -families showed:
 - a. Great differences existed among the various crosses with respect to

grain yield, straw stiffness and other properties of practical value. (Table 3.)

- b. Great differences existed among the various F_2 -families within the same cross. (Tables 4 a and 4 b.)
7. One particular cross, Sopu \times Fram II, proved superior to all other crosses with respect to most of the properties of practical value.
8. One individual F_2 -family, 043, resulting from this cross, was noticeably superior to the remaining F_2 -families with respect to most properties of practical value, producing $12.0\% \pm 3.28\%$ more grain than the highest-yielding parent variety, Fram II. (Table 3.) It gave a significantly higher grain yield than the majority of the remaining F_2 -families (Table 4 a and 4 b), distinguishing itself particularly by high grain percentage, stiff straw, and high gluten quality.
9. The line selection performed in F_6 and in the following generations (Selection scheme page 100 and Tables 6—15) gave as results:
 - a. Selection from those F_2 -families which proved low-yielding in the preliminary trials, produced lines which in the majority of cases showed low yields.
 - b. The one superior F_2 -family, 043, having proved high yielding ability in the preliminary trials, gave in the majority of cases high-yielding lines.
10. Comprehensive trials with 6 lines, selected from the F_2 -family 043, proved that all lines yielded significantly higher than the highest-yielding parent variety Fram II. (Table 17, 18 and 20.) These sibling lines are nearly equal with respect to yield. Nevertheless, the differences in grain yield among several of them is significant. (Table 21.) The very high grain percentage is presumably one reason for the high yield of the F_2 -family 043 and the lines selected from it. They all seem particularly capable of transferring produced substances from the straw to the grain. Regarding earliness these lines are intermediate between the parent varieties, but somewhat closer to the earlier one, Sopu. Several of the lines have very stiff straw. However, some differences exist among the lines with regard to this quality. All these lines are resistant to powdery mildew of the same degree as the parent variety Fram II. Recent observations show, however, that new races of the fungus presumably have appeared which Fram II and the lines which have inherited resistance from it are not quite resistant to.
11. A significant correlation exist between results from yield trials comprising 1 plot for each line (x-trial, first yield trial after line selection), and the results from yield trials of the subsequent year, carried out in 3 replications (y-trial). This correlation is, however, not as strong as might be desired. (Table 24.) The correlation coefficients vary from + 0.41 to + 0.64. Measures have been indicated to improve the experimental technique of the x-trial.
12. The gluten quality has been tested by Pelshenke's yeast method, by the use of a farinograph, and by comprehensive baking experiments. In one case the correlation is very strong between test figures and volume of bread, both when treated and not treated with potassium bromate ($KBrO_3$). Another case, involving partially different material and fewer tests, showed no clear correlation. (Tables 25 and 26.) Lines with good baking properties generally show high test figures, very good baking quality rarely being found in lines with low test figures. Based upon test figures obtained by

Pelshenke's yeast method, a coarse selection can be made at an early stage with respect to gluten quality, making it possible to eliminate lines with presumably poor gluten quality.

13. Considerable differences exist among lines selected from the F_2 -family 043 regarding gluten quality and baking properties. Therefore, the F_2 -family 043 must have been heterozygous with respect to gluten quality. In the material at hand, high gluten quality can not be inherited recessively, as found by PELSSENKE (19) in his trials.
14. The trials with the various F_2 -families and the selection made from them have proved:
 - a. The results from yield trials with F_2 -families in the segregating generations furnish a good basis for choosing those F_2 -families of a cross, worthy to be used for the final selection of lines.
 - b. Judged by the experimental results, all F_2 -families in this material, except the superior 043, could profitably have been discarded prior to line selection.
15. This selection method has an advantage over the population method, because it reduces the total variation of the population in the segregating generations through trials of its various components, the F_2 -families. The selection may then be focused upon that part of the population which genetically is most valuable. Considerable numerical reduction of the material to be used for the final selection of lines, is thereby achieved.

Litteratur.

1. ATKINS, R. R. and MURPHY, H. E. Evaluation of yield potentialities of oat crosses from bulk hybrid tests. *Agron. Journ.*, 41 : 41—45. 1949.
2. BABCOCK, E. B. and CLAUSEN, R. E. Genetics in relation to agriculture. N. Y. 1927.
3. BAUR, E. Die Wissenschaftlichen Grundlagen der Pflanzenzüchtung. Berlin 1924.
4. BONNIER, G. och TEDIN, O. Biologisk Variationsanalys. Stockholm 1940.
5. BJAANES, M. Foredling av høstkveite på Møystad forsøksgård. Meld. Stat. forsøkskg. Møystad for 1942.
6. BJAANES, M. Foredling av vårkveite på Møystad forsøksgård. Meld. Stat. forsøkskg. Møystad for 1944.
7. BJAANES, M. Trym, en ny vårkveitesort for Oplandenes lavlandsdistrikter. Meld. Stat. forsøkskg. Møystad for 1946—47.
8. BJAANES M. Forsøk med høstkveite. Samme meld. som nr. 7.
9. CLARK, J. A. Improvement in wheat. U. S. Dept. Agric. Yearbook 1936, 207—303.
10. EDEL, P. Die Bestimmung der Kleberqualität bei Weizen mit der Schrotgär-methode. *Die Mühle*, 5, 1934.
11. GLÆRUM, O. Forsøk med vårhvetesorter. Meld. Stat. forsøkskg. Møystad for 1941.
12. HARLAN, H. V. and MARTINI, M. L. Problems and results in barley breeding. U. S. Dept. Agric. Yearbook 1936, 303—346.
13. HARLAN, H. V., MARTINI, M. L. and STEVENS, H. A. A study of methods in barley breeding. *Techn. Bull.* No. 720. Wash. 1940.
14. HARRINGTON, J. B. Yielding capacity of wheat crosses as indicated by bulk hybrid test. *Can. Journ. Res.* 18 : 578—584. 1940.
15. HAYES, H. K. and IMMER, F. R. Methods of Plant Breeding. N. Y. and London 1942.
16. IMMER, F. R. The relation between yielding ability and homozygosis in barley breeding. *Journ. Amer. Soc. Agron.* 33 : 200—206. 1940.

17. KLEMT, G. Die Schrotgärmethode zur Bestimmung der Backfähigkeit von Weizen. Zeitschr. f. d. ges. Getreide- und Mühlenwesen. 19 : 63—64. 1932.
18. MOHS, K. und KLEMT, G. Die Schrotgärmethode zur Bestimmung der Backfähigkeit on Weizen. Samme tidskr. som nr. 17, 19 : 25—29. 1932.
19. PELSHEKKE, P. Beiträge zur Bestimmung der Backfähigkeit von Weizen und Weizenmehlen. Archiv f. Pflanzenbau, 5 : 108—151 1930—31
20. PELSHEKKE, P. Beiträge zur Qualitätszüchtung des Weizens. Zeitschr. f. Pflanzenzücht. 18 : 1—18. 1933.
21. PELSHEKKE, P. 18 Jahre Schrotgärmethode eine Schnellmethode zur Bestimmung der Kleberqualität bei Weizen. Getreide, Mehl und Brot. 2 : 119—127. 1948.
22. PESOLA, V. A. Die Weizenzüchtung der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Finnlands. Helsinki 1932.
- 22 b. PESOLA, V. A. och OTTERSTRÖM, B. Bidrag till kannedom om vetets bakkingsförmåga i Finland. Beretn. om N. J. F.s V Kongres. København 1935.
23. PESOLA, V. A. Ueber die Züchtung von Sommerweizen. Beretn. om N. J. F.s VI Kongres. København 1938.
- 23 b. PESOLA, V. A. Ueber die Züchtung von Sommerweizen und die Ergebnisse derselben an der Abteilung für Pflanzenzüchtung der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Jokioinen. Ber. ü. d. VI. Kongress des Agronomenverb. d. Balt. Staaten. Tallinn 1938.
24. ROEMER, Th., FUCHS, W. H. und ISENECK, K. Die Züchtung resistenter Rassen der Kulturpflanzen. Berlin 1938.
25. ROEMER, Th. Gegenwartsprobleme der Getreidezüchtung. Zeitschr. f. Pflanzenzücht. 28 : 44—62. 1949.
26. SCHLICHTING, ILSE. Untersuchungen über die physiologische Spezialisierung des Weizenmehltaus, Erysiphe graminis, in Deutschland. Kühn-Archiv 48. 1938.
27. TEDIN, O. och ANDERSSON, E. Urvalsstudier hos korn. Sveriges Utsädesför. Tidskr. 53 : 98—110. 1943.
28. VIK, K. Valg av vårkveitesort. Norsk Landbruk nr. 11. 1936.
29. VIK, K. Meldoggresistens hos vårkveite. Meld. Norges Landbr. høgsk. 17 : 435—495. 1937.
30. VIK, K. Ni års forsøk med sorter og linjer av vårkveite i sammenlikning med eldre sorter. Meld. Norges Landbr. høgsk. 28 : 367—398. 1948.
31. WINGE, Ø. Arvelighetslære. København 1945.
32. ØVERBY, G. Kvalitetsundersøkelse av norskavlet rug og hvete. Meld. fra forsøksavd. Stat. Kornforretn. nr. 2. 1934.
33. ØVERBY, G. Kvalitetsundersøkelse av norskavlet vårhvete og høsthvete. Meld. fra forsøksavd. Stat. Kornforretn. nr. 4. 1938.
34. ÅKERMAN, Å. Kvalitetsförädling av vete och råg. Kgl. Lantbruksakad. Handl. och Tidskr. 1934.
35. ÅKERMAN, Å. Kvalitetsfrågan vid förädlingen av våre stråsädesslag. Beretn. om N. J. F.s V Kongres, København 1935.
36. ÅKERMAN, Å. Om möjligheten att förbättra våra spannmålsskördars kvalitet. Sveriges Utsädesför. Tidskr. 47 : 329—340. 1937.
37. ÅKERMAN, Å. Svalöfs Diamantvårhvete II. Sveriges Utsädesför. Tidskr. 47 : 439—446. 1937.
38. ÅKERMAN, Å. Die Möglichkeit die Qualität unserer Getreidearten durch Züchtung und Stickstoffdüngung zu verbessern. Zeitschr. f. Züchtung. A : 551—563. 1938.
39. ÅKERMAN, Å. The Breeding of wheat. Svalöf 1886—1946 : 72—98. Lund 1948.
40. ÅKERMAN, Å. and MAC KEY. The breeding of selffertilized plants by crossing. Svalöf 1886—1946 : 46—72. Lund 1948.

VIRUSSYKDOMMER PÅ POTET

Virkingen av virus X (*Solanum virus 1*) på avkastningsevne, tørrstoffinnhold, m.m. og bekjempelsen av dette virus gjennom oppformering av virusfrie stammer og gjennom foredlingsarbeidet.

*Potato virus diseases. Effect of virus X (*Solanum virus 1*) on yield, dry matter- and vitamin C content and elimination of this virus through the production of virusfree seed potatoes and by breeding.*

Av forsøksleder AKSEL P. LUNDEN.

Med det økte kjennskap til virussykdommene har en også fått et bedre begrep om den skade disse sykdommer forårsaker. Dette gjelder også for potetens virussykdommer.

For de virustyper som gir tydelige symptomer hos de smittede planter var en snart klar over den sterke nedsettelse av vekstkraft og avkastningsevne virusangrepet bevirker. En var egentlig alt oppmerksom på skadevirkningen lenge før den virkelige årsak var kjent. Potetens degenerasjon eller utartning (abbau, senescence) var jo kjent i alle sørligere, potetdyrkende land lenge før virussykdommene ble oppdaget.

De viktigste degenerasjonssykdommer, bladrullepsyke, strekpsyke og krusmosaikk, skyldes de tre virustyper: bladrullevirus, virus Y og virus A (egentlig A + X). Alle disse virus overføres enten utelukkende (bladrullepsyke) eller hovedsakelig av bladlus, og dette er årsaken til at de har så stor betydning i sørligere land hvor de spesifikke overførere (hvorav ferskenlusa, *Myzus persicae*, regnes som den viktigste) har de beste overvintringsbetingelser og gode utviklings- og spredningsbetingelser under et passende tørt og varmt klima.

Foruten disse tre virustyper er to, tre andre mer eller mindre alminnelige i de fleste potetdyrkende distrikter. Av størst betydning for oss er virus X (*Solanum virus 1*) fordi det forekommer så alminnelig og i kombinasjon med andre virustyper kan fremkalle ganske ondartede virussykdommer. (Kombinasjon av to eller flere virustyper i samme plante gir nesten alltid sterkere virkning enn enkeltvirus.) Virus X sammen med virus A gir således oftest sterk rynkning og noen deformering av bladene, sammen med en mosaikkflekking (krusmosaikk, crinkle) og det forsterker sannsynligvis også virkingen av virus Y.

Forsøk utført i flere forskjellige land har påvist tallmessig den sterkt nedsettende virkning av de mer ondartede virussykdommer på potetenes vekstkraft og avling. WHITEHEAD og CURRIE (40, p. 258) i Wales, fant således en avlingsnedsettelse på 26—97,6 % hos forskjellige sorter angrepet av bladrullepsyke. Bladrullepsyke spiller heldigvis ikke noen større rolle hos oss. Derimot er strekpsyke og krusmosaikk ganske alminnelige. I egne forsøk med strekpsykeangrepte planter av sorten Åspotet, ble funnet en avlingsnedsettelse i forhold

til friske planter (som sannsynligvis også inneholdt virus X) på 62,5 % i knollavling og 67,7 % i tørrstoffavling. For sorten Epicure med virus Y alene, var de tilsvarende tall henholdsvis 37,3 % og 43,1 %.

BONDE, SCHULTZ og RALEIGH (10) fant i sine forsøk i 1938 med bladrullesyke poteter en avlingsnedsettelse på henholdsvis 64,3 % og 69,2 % for sortene Irish Cobbler og Green Mountain med 100 % smittede planter, og i 1939 en nedsettelse på 62,4 %, 33,5 % og 66,8 % for henholdsvis Green Mountain, Irish Cobbler og Chippewa. For planter angrepne av «Rugose mosaic» (virus Y + virus X) varierte avlingsnedsettelsen fra 33 % til 62,8 %.

Dette er bare noen få av de mange forsøk som er utført med bladrullesyke- eller streksykeangrepne planter, men de viser tydelig nok den sterkt nedsettende virkning av disse virustyper på vekstkraft og avkastningsevne, selv om en nok kan regne med betydelig forskjell i sortenes reaksjon overfor disse virustyper og det også finnes sorter som er resistente mot infeksjon, eller tolerant når de blir smittet.

Krusmosaikk (X + A) gir også som regel sterke symptomer og en påtakelig nedgang i avling. WHITEHEAD, MCINTOSH og FINDLAY (40) angir etter forsøk utført i Skottland (Craibstone, 1936 — 39), et avlingstap forårsaket av «Crinckle» (X + A) på fra 19 til 51 % i sortene Kerrs Pink, Langworthy og Golden Wonder. BONDE, SCHULTZ og RALEIGH (10) oppgir et avlingstap ved angrep av «mild mosaikk» på 22,0—30,7 % og for «Crinckle mosaic» 30—46 % avlingsnedsettelse. Begge disse sykdommer'skyldes blandingsinfeksjon av virus X og A.

Også sterke stammer av virus X alene gir ofte så sterke symptomer hos de smittede planter at det må ventes en avlingsnedsettende virkning.

Ved en effektiv settepotetkontroll med utvalg etter symptomer, kan en nok holde alle mer ondartede virustyper eller kombinasjoner av virustyper nede. likeså også de sterke stammer av de mindre ondartede virus. Men de svake stammer som bæres uten — eller med meget svake — symptomer, kan derimot ikke kontrolleres uten spesielle tiltak. Disse tiltak omfatter testing av enkeltplanter på virusinnhold og isolert oppformering av virusfrie planter.

Det blir da spørsmål om nødvendigheten av slike tiltak og om hvilken innflytelse de svake virusstammer som bæres uten — eller nesten uten — symptomer, har på avkastningsevne og andre forhold hos de smittede planter. Dette er av særlig viktighet for virus X's vedkommende, fordi dette virus som før nevnt er så overmåte utbredt. Virus X er også blitt tillagt stadig økende betydning. BAWDEN, KASANIS og ROBERTS (8) regner således at i Storbritannia forårsaker virus X nå større tap enn bladrullesyke og virus Y sammen. Et liknende standpunkt inntar også SMITH og MARKHAM (37).

Det er også etter hvert utført atskillige forsøk med X-virusfri og X-virus-smittede stammer av mange forskjellige potetsorter under ganske forskjellige vekstbetingelser, og resultatene av disse forsøk gir grunnlag for en vurdering av skadevirkningen av virus X alene. Hertil kommer den betydning virus X har som bestanddel av de mer ondartede blandingsvirusinfeksjoner. Disse kommer meget lettere i stand når virus X på forhånd finnes hos alle eller størsteparten av plantene i en bestand.

Det foreligger også et grunnlag for å bedømme muligheten for å holde de X-virusfrie planter eller stammer fri for nyinfeksjon av virus X. Både i Storbritannia, Irland og U. S. A. er X-virusfrie stammer formert i flere år uten nyinfeksjon, når det er tatt nødvendige forholdsregler for å holde de friske stammene isolert.

Det finnes også et grunnlag for bekjempelse av virus X gjennom foredlingsarbeidet.

Virus X. Forekomst og spredning.

Som alt nevnt er virus X meget alminnelig utbredt, og det finnes, så vidt en kan dømme, i alle potetdyrkende land i verden, iallfall alle som dyrker sorter av nyere europeisk eller nordamerikansk opprinnelse, således også i Australia (BALD og PUGSLEY, 1941) og i India. De X-virusfrie distrikter (Basutoland og Tristan da Cunha) som er funnet og undersøkt av van den PLANCK (40) er vel nærmest å regne for unntagelsene som bekrefter regelen og skyldes den isolerte beliggenhet med et opprinnelig virusfritt sortsmateriale. De fleste eldre og mange nyere sorter av europeisk eller nordamerikansk herkomst er nesten fullstendig gjennomsmittet av virus X. Undersøkelser av BJØRNSTAD (9) har vist at det også er meget alminnelig i norske potetsorter. Av de 4 norske potetsorter som var med i den offentlig kontrollerte settepotetavl i 1947, og som var satt ut på Statens Frøkontrolls kontrollfelt, var bare Åspotet ennå ikke helt gjennomsmittet av virus X. De tre andre sorter: Jøssing, Prestkvern og Saga, var alle 100 % smittet i alle de partier som var med i kontrollen dette år. Dvs. at i løpet av 12—18 år var altså disse sorter blitt fullstendig eller nesten fullstendig gjennomsmittet av virus X. Dette, sammen med det forhold at virus X (etter alt vi vet), bare overføres ved kontaktsmitte og ikke ved hjelp av noe insekt, tyder på at det er ganske smittsomt under de vanlige dyrkningsforhold og at det er nødvendig å ta ekstra forholdsregler hvis smitte skal unngås.

At spredningen av virus X kan foregå meget raskt under vanlige dyrkningsforhold er også forsøksmessig bevist, bl. andre av CLINCH, LOUGHNANE og MURPHY (13) og SCHULTZ og BONDE (32). De siste oppgir at 30 à 40 % av plantene ble smittet i løpet av et år ved kontakt mellom friske og syke planter. Sorten som ble prøvd, var en frøplante av Green Mountain. Denne sort var dyrket i 14 år i en isolert formeringsrute uten å bli smittet. LOUGHNANE og MURPHY (26) har påvist eksperimentelt at virus X lett overføres ved kontakt av riset mellom friske og virussmittede planter, men at ingen smitte forekom når riset ikke var i kontakt. De fant også at vind økte spredningen ved den sterkere kontakt den gir mellom plantene. ROBERTS (29) fant at virus X ved Rothamsted i England spres meget langsommere enn de virus som forårsaker bladrullesyke og «rugose» mosaikk. Men det var forskjell på spredningshastigheten av de forskjellige X stammer, beroende på at de ikke alle forekommer i samme konsentrasjon i de smittede planter. Han hevder også at spredning av virus X gjennom de underjordiske deler av plantene lett kan finne sted og at denne spredningsmåte er ansvarlig for en betydelig del av X-virusets store utbredelse, bl. annet for forekomsten av virus i knoller fra planter med X-virusfritt ris.

Også gjennom groene kan det foregå en betydelig spredning av virus X. Dette ble først påpekt av MCINTOSH (28) og er siden bekreftet ved undersøkelser av BAWDEN, KASSANIS og ROBERTS (8). De fant 15 % smittede planter fra friske knoller som var oppbevart sammen med X-virussmittede i en sekk og var rystet sammen med disse gjentatte ganger. En lett gnidning av groene med smittet saft overførte også lett virus X til friske knoller.

Det er selvsagt av meget stor betydning for den senere opformering av virusfritt materiale at ikke sortene alt i de første år av sin eksistens blir gjennomsmittet av virus. Faren for dette er antagelig størst i det første og de nærmest følgende år, mens det ennå er lite materiale av sorten. Ved smitting av

plantene alt i første år (frøplanteåret) vil chansen for å finne friske planter i senere år være svært liten og vil helt avhenge av at ikke smittestoffet har rukket ned til alle knoller før høstingen.

Ifølge undersøkelser av STELZNER (38) og andre, skjer det ingen overføring av virus X til de nye frøplanter gjennom frøene, selv om både kime og frøhvite har vist seg å inneholde virus. Virus inaktiveres nemlig fullstendig under lagringen eller ved spiringen, slik at de unge planter er helt virusfrie. Det ser imidlertid ut til at virus X meget lett kan komme inn i frøplantematerialet senere. Noen undersøkelser av forsøksleder BJØRNSTAD på foredlingsmateriale ved forsøksgården (Vollebekk) viser dette. Det ble 3/9 1948 foretatt undersøkelser på et par familier av frøplanter. Av hver familie ble undersøkt 6 grupper à 20 planter og alle grupper unntatt en fra familie 2, reagerte med X serum. Minst 5% (og antagelig atskillig mer) viste seg således å være blitt smittet allerede i 1. år.

Virus X vil kunne overføres til foredlingsmaterialet fra smittede planter som vokser i direkte berøring med de nye sorter, f. eks. målestokksortene i et avkastningsforsøk. Dels vil smitting antagelig kunne skje ved behandling av plantene under prikling, utplanting eller stell i veksttiden. Særlig farlig er antagelig kjøring i veksttiden, især etterat riset er blitt stort og kraftig.

Stammer av virus X.

Virus X forekommer i et stort antall stammer som kan differensieres ved de symptomer de gir hos visse potetsorter og hos andre arter av søtviderfamilien, især tobakk og piggeple (*Datura stramonium*). Ennå bedre kan de differensieres gjennom kryssabsorpsjon med X-serum.

SALAMAN (30) isolerte og undersøkte 6 stammer. De ga reaksjoner hos tobakk og *Datura*, varierende fra helt symptomløs (XH) til en intens virulent nekrose som nesten drepte de infiserte planter.

KØHLER (21, 22, 23) har også isolert og undersøkt en rekke stammer av virus X, som oppstod som mutasjoner eller ble isolert fra en blanding av stammer i hans materiale. De dannet to grupper, hvorav den ene, betegnet XE, skilte seg fra normalgruppen, betegnet XN, ved en høyere inaktiviseringstemperatur (75 °C mot 68 °C hos normalgruppen). Innenfor begge grupper var variabiliteten av stammene meget betraktelig. Det forekom meget svake stammer med langsom utbredelse, middelsterke stammer med normal gjennomtrengningsevne og sterkt nekrotiske stammer med relativt langsom utbredelse.

Mutasjoner av virus X er også påvist eksperimentelt av mange andre. SALAMAN (30) iakttok også omdannelse av den ene eller andre stamme, men forandringen var alltid fra en sterkere til en svakere type. En liknende iakttagelse er også gjort av CLINCH (15) for en stamme av virus X som gir nekrose hos de nylig smittede planter.

Hos potet varierer symptomene ved infeksjon med virus X med sorten og X-stammen fra helt maskert for de svakeste X-stammer til sterk mosaikk, rynkning og nekroser. Nekrosene forekommer især på de nedre blad. Naturlig forekommende planter med slike symptomer er funnet og undersøkt av CLINCH (15) og LADEBURG, LARSON og WALKER (24). Symptomene minner noe både om streksyke og krusmosaikk. Ved blandingsinfeksjon med flere X-stammer er symptomene gjerne mer avdempet også for de sterke X-stammer.

De fleste potetsorter bærer virus X uten symptomer eller gir bare en svak mosaikk. Noen sorter, deriblant Epicure, King Edward VII, Arran Crest, Craigs

Defiance og noen andre, reagerer overfor de fleste X-stammer med toppnekrose ved skuddpodning (ϕ: ødeleggelse av plantens vekstpunkt og senere som regel hele planten), eller ved saftsmitte med lokale nekrotiske flekker på de infiserte blad. Slike sorter er overømfintlige og er normalt helt fri for virus X. Ikke alle X-stammer gir dog denne reaksjon hos de nevnte sorter. XB, som først ble funnet sammen med en annen X-stamme i Up to date, Duke of York og flere andre europeiske og amerikanske potetsorter, gir således bare mosaikk hos Epicure. Nyere undersøkelser av CLINCH (14) og BAWDEN og SHEFFIELD (7) har vist at B er en stamme av virus X som reagerer med X-serum og gir beskyttelse mot andre X-stammer ved kryssinfeksjon. Dette regnes alminnelig som kriterium på at det dreier seg om samme virustype. XB gir toppnekrose hos flere sorter f. eks. Arran Victory og President, som bærer de andre X-stammer uten symptomer eller som bare gir mosaikk.

Virus XD har også vært skilt ut som en særskilt virustype, (se SMITH, 1937), på grunn av den spesifikke reaksjon det fremkaller hos visse potetsorter, men også dette virus regnes nå bare for en stamme av virus X. CLINCH (15) grupperer det således sammen med de øvrige X-stammer.

BAWDEN og SHEFFIELD (7) har også funnet andre stammer av virus X som ga forskjellig reaksjon fra de øvrige X-stammer hos sorter av den overømfintlige type (som gir toppnekrose for en eller flere X-stammer).

Dette forhold er av betydning for resistensforedlingen, hvor det jo gjelder å fremstille sorter som er resistente mot alle stammer av virus X.

Forsøk med X-virussmittede og X-virusfrie poteter.

Den første melding om virkningen av virus X på potetenes avkastning er gitt av SCOTT (33). Han fant en nedgang i knollavling på fra 13,3 til 67,3 % for forskjellige grader av mosaikk, i forhold til planter uten symptomer. De sterkeste virusangrep skyldtes her blandingsinfeksjon av to eller flere virustyper men virus X alene forårsaket også et betydelig tap.

BALD og NORRIS (1) fant et avlingstap på 30 % ved infeksjon med en gjennomsnittsblanding av sterkere og svakere X-stammer. I et forsøk 1941/42 har BALD (3) undersøkt virkningen av forskjellige virulente X-stammer. En maskert stamme bevirket en nedsettelse i avling på 10,4 %, eller beregnet på grunnlag av bladindeksen, 12,5 %. For blanding av X-stammer var nedsettelsen mellom 11 og 13 % for de svakeste, og 40—45 % for de sterkeste X-stammer. Endelig har BALD (4) meddelt at X-virusfri Up to date i Australia har gitt 14—27 % meravling over de beste, sertifiserte settepoteter.

SCHULTZ og BONDE (32) i forsøk i Maine, U. S. A., fant følgende nedsettelse i knollavling ved smitte med vanlig virus X: Chippewa 13—14 %, Kathadin 12—22 %, Green Mountain seedling 9—10 %. Green Mountain smittet med en meget svak stamme av virus X, ga 9 % meravling over planter med den vanlige stamme av virus X, som gir mosaikk hos denne sort.

CLINCH og MCKAY (16) sammenliknet i et forsøk i 1946 virusfri og virus-smittede Up to date. Det ble prøvd to kloner, som opprinnelig skrev seg fra hver sin friske knoll. Disse ble delt i tre og av de resulterende planter var en frisk, mens de andre to ble smittet med hver sin av to svake X-virusstammer, som vanligvis forekommer hos Up to date og bæres uten symptomer. Stamme a er en vanlig X-stamme, og b er indentisk med XB, eller B etter SMITHS klassifisering. Materialet ble formert opp i løpet av et par år. X-virusfri planter av klon I ga i forsøket i 1946 3 % større knollavling enn planter smittet med stamme

X^a, mens planter smittet med X^b ga 13 % høyere avling enn X-virusfri. For klon II var de tilsvarende tall: planter smittet med stamme X^a ga 4 % meravling over virusfri, mens planter med stamme X^b ga 14 % mindre avling enn X-virusfri, men denne reduksjon skyldtes et angrep av bladrullesyke på en del av plantene. De to kloner av Up to date hvorfra smittetstoffet av de to X-stammer var tatt, og som inneholdt enten X^a eller X^b, ble satt sammen med det øvrige materiale. De ga henholdsvis 3 % og 8,8 % meravling i forhold til virusfri planter av klon I. Konklusjonen som er trukket av disse resultater er at de latente stammer av virus X ikke har forårsaket noen reduksjon i avling hos Up to date, men at tendensen heller er i retning av en øking av avlingen.

I et senere forsøk i 1948, har CLINCH og MCKAY (17) fortsatt prøvningen av de samme stammer av Up to date som i 1946. Hovedresultatene av det siste forsøk er følgende: Friske planter av de to kloner, I og II, differerte med 3 %, hvilket er helt innenfor feilgrensen og må tilskrives tilfeldig variasjon. Begge X-virusstammer (X^a og X^b) forårsaket en reduksjon i avling hos klon I på henholdsvis 12 og 8 %. Denne forskjell er statistisk sikker. De X-virus-smittede planter av klon II ga derimot vel så stor avling som friske planter av denne klon, nemlig henholdsvis 101 og 104 % i forhold til friske. De to Up to date stammer hvorfra de to X-virusstammer var kommet, ga ikke nevneverdig lågere avling enn de X-virusfri. I gjennomsnitt ga de to stammer 97 % knollavling i forhold til friske planter av klon I og 100 % knollavling i forhold til friske av klon II. Det er trukket den konklusjon at forskjellige kloner av en og samme potetsort kan reagere forskjellig på infeksjon med milde stammer av virus X, og dessuten kan i noen tilfelle reaksjonen overfor virus X bli betydelig påvirket av vekstvilkårene.

SMITH og MARKHAM (37) fant 12 % nedsettelse i avling hos planter smittet med en meget mild X-stamme som ble båret helt uten symptomer. De prøvde 9 forskjellige sorter, som alle ga nedsettelse i avling. De virusinfiserte planter ble her smittet under veksten, da de var ca. 6 tommer høye.

I et forsøk av BAWDEN, KASSANIS og ROBERTS (8) i 1946 ga sortene Majestic og Arran Banner, smittet med 4 forskjellige X-stammer av forskjellig virulens, en avlingsreduksjon i forhold til X-virusfri planter på 5—24 %, men skotsk-avlede «Stock Seed» poteter av sorten Majestic, med en mild X-stamme, ga 10 % meravling over X-virusfri av samme sort.

LOMBARD (25) har meddelt resultater fra en sammenlikning av X-virusfri stammer av sortene Chippewa, Sequoia, Sebago og Teton, med stammer av de samme sorter, smittet med en mild stamme av virus X og med alminnelige handelspartier. Begge de siste ga redusert avling i forhold til virusfri. Reduksjonen var forskjellig for hver sort. Avlingsreduksjonen for mild X varierte fra 2,1 % for Sequoia til 9,5 % for Teton. Reduksjonen for alminnelige handelspartier varierte fra 0,2 % for Sequoia til 9,8 % for Sebago. Bare i to tilfelle var forskjellen statistisk sikker, men de virusfri ga i alle enkelttilfelle en meravling over virussmittede.

COCKERHAM (20) har gitt en kort foreløpig melding om resultater fra forsøk over virkningen av svake stammer av virus X på avlingen av en del potetsorter, men ikke oppgitt noen tall. Både i 1947 og 1949 ga planter infisert med visse, svake X-virusstammer større avling enn virusfrie planter av de samme sorter, motsatt 1948, da de virusfrie planter ga mest. De virussmittede planter ble dette år smittet med virus X under veksten, mens de i 1947 og 1949 skrev seg fra virussmittede knoller.

Egne forsøk med X-virusmittede og X-virusfri poteter.

I 1948 ble det ved Åkervekstforsøkene påbegynt et sammenliknende avkastningsforsøk med X-virusfri og X-virusmittede poteter. Dette forsøk er fortsatt i 1949 og 1950. Det er bare gjort forsøk med en sort, Åspotet.

Settepotetene til forsøket i 1948 ble skaffet av forsøksleder BJØRNSTAD. De X-virusmittede knoller var av samme stamme som de virusfri og var smittet med en meget mild X-stamme. Denne X-stamme bæres av Åspotet nesten uten symptomer, bare under gunstige klimatiske betingelser, som i 1950, viser den en svak mosaikk.

I 1948 var det lite settepoteter og det ble da brukt 5 parallellparseller å 20 planter, altså i alt 100 planter pr. forsøksledd. Rutestørrelsen var 3,9 m². I de øvrige år er det brukt 8 parallellparseller å 25 planter, med rutestørrelse 4,875 m². Parsellene har bestått av en enkelt rad. De har alternert mellom friske og virusmittede og de har ligget i en enkelt ruterekke. Settepotetene har vært meget nøye sortert og det er brukt nøyaktig samme størrelse og vekt av friske og virusmittede knoller. Feltene har ligget sammen med andre potetforsøk på et av de ordinære potetskifter og er gjødslet og behandlet som de øvrige poteter på forsøksgården.

En undersøkelse utført av forsøksleder BJØRNSTAD sommeren 1950 viste at ingen planter av den friske stamme var blitt smittet av virus X i løpet av de tre år. Men et par-tre planter har vært smittet av virus Y som antagelig er blitt overført av bladlus. Disse planter er merket ut og høstet for seg og har ikke påvirket avlingstallene, da avlingene for de ruter hvor de har forekommet, er beregnet på grunnlag av fullt planteantall.

Tabell 1. *Resultater av sammenligning av X-virusfri og X-virusmittede poteter i årene 1948—50. Sort: Åspotet.*
Results of a comparison between virus X-free and virus X-infected seed potatoes. Years 1948—50. Variety: Åspotet.

Forsøksår Year of experiment	Virusinnhold Viruscontent	Antall planter Number of plants	Knoll- avling Yield of tubers Kg pr. da	Torr- stoff- avling Yield of dry matter Kg pr. da	Torr- stoff Dry- matter %	Knol- lenes gj.sn.- vekt Tuber size g	Syke knoller Diseased tubers (Phyto- phthora) %	Relativtall: Relative yields:	
								Knoll- avling Tuber- yield	Torr- stoff- avling Dry- matter
1948	virusfri <i>virusfree</i>	5 128	2 904	647	22,28	63,0	0,5	100,0	100,0
»	X-virusmittet <i>infected</i>	5 128	2 676	598	22,36	53,9	1,1	92,2	92,4
1949	virusfri <i>virusfree</i>	5 128	1 001	235	23,52	26,1	0,2	100,0	100,0
»	X-virusmittet <i>infected</i>	5 103	900	212	23,58	24,5	0,9	89,9	90,2
1950	virusfri <i>virusfree</i>	5 128	3 511	792	22,35	94,5	0,9	100,0	100,0
»	X-virusmittet <i>infected</i>	5 128	3 025	682	22,55	92,6	0,3	86,2	86,1
I gjen- nomnsnitt	virusfri <i>virusfree</i>	5 128	2 472	558	22,78	61,2	0,5	100,0	100,0
	X-virusmittet <i>infected</i>	5 119	2 200	497	22,83	57,0	0,8	89,0	89,1

I 1948 var værforholdene ganske gunstige, med forholdsvis rikelig regn i veksttiden, og avlingene var tilfredsstillende. I 1949 derimot, var værforholdene meget ugunstige for potetene. Det var meget regn i første del av veksttiden, til ca. 10. juni, og jorden ble meget hard og ubekvem. Siden inntrådte tørke, og 17. august frøs det gjenværende av riset ned. Det var da allerede sterkt medtatt av tørken i forbindelse med den harde og ubekvemme jord. Det ble derfor meget små og dårlige avlinger dette år. I 1950 var det gunstigere vekstbetingelser med meget rikelig nedbør i nesten hele vekstperioden. For Åspotet, som er en meget tørråtesterk sort, var værforholdene gunstige og den ga en meget stor knollavling med noenlunde normalt tørrstoffinnhold.

Resultatene er sammenstilt i tabell 1. Som en vil se av denne, har de virusfrie poteter i alle år gitt en meravling av knoller over de X-virusmittede. Nedgangen i knollavling på grunn av X-virusmitte, varierer fra 7,8 % i 1948 til 13,8 % i 1950. I gjennomsnitt er nedgangen 11,0 %. Det er dog bare i 1950 at avlingsforskjellen mellom de virusfrie og X-virusmittede poteter er statistisk sikker. En sammenstilling av avlingsdifferensene og middelfeilen på differansene (D/MD) vil vise dette:

	Avlingsdifferanse	MD	D/MD
1948	228 kg pr. dekar	141 kg	1,62
1949	101 » » »	41,8 »	2,42
1950	486 » » »	69,6 »	6,98

Det forhold at de X-virusmittede poteter i alle enkeltår har gitt mindre avling enn de virusfrie, øker dog sikkerheten av den avlingsnedsettende virkning av virus X.

Foruten knollavlingens størrelse er også tørrstoffinnhold og knollstørrelse bestemt. Tørrstoffinnholdet er bestemt på 5 analyseprøver (å 5 kg) for hvert av forsøksleddene i 1948 og på 4 analyseprøver i hvert av de øvrige år. Til tørrstoffbestemmelsen er brukt Reimanns apparat. Resultatene viser at virus X ikke har hatt noen påviselig innflytelse på potetenes tørrstoffinnhold. De meget små differanser som forekommer skyldes helt den tilfeldige variasjon. Nedgangen i tørrstoffavling følger derfor helt nedgangen i knollavling.

Det er en svak tendens til nedsettelse av knollstørrelsen ved infeksjon med virus X, men nedgangen er i begge de siste år mindre enn nedgangen i knollavling. Dette stadfestes også av tallene for sortering i 1950. Disse er:

	Store over 59 mm	Middelsstore 30—50 mm	Små under 30 mm
X-virusfrie	71,0 %	28,0 %	1,0 %
X-virusmittede	72,9 »	25,9 »	1,2 »

og viser ingen nevneverdig forskjell. Nedgangen i knollavlingen må derfor antagelig skyldes noen nedgang både i knollantall og i knollstørrelse.

BALD (3) har fremsatt den hypotese at virkningen av virus X i de infiserte planter skyldes reduksjon i mengden av tilgjengelig protein, ikke som vanligvis antatt, en nedsettelse av produksjonen og transporten av kullhydrater. Det er påvist at virus X, lik flere andre plantevirus, er et nukleogehvitestoff og at virus gjennom dannelsen av de såkalte X-legemer binder store mengder eggehvite i cellene i plantenes overjords- (og antagelig også i de underjordiske) organer.

Det er derfor ikke usannsynlig at X-virusets virkning kan skyldes at det unndrar planten så store mengder protein at det virker hemmende på knolldannelsen.

Hos planter med mosaikksymptomer er det påvist en reduksjon i størrelsen av cellene og de intercellulære åpninger i bladenes palisadevev og mesofyll og likeså en reduksjon i antall og farge av kloroplastene i de lysere partier av bladene. Likeså en opphopning av stivelse (og av tannin og fett) i de lyse partier, sammenliknet med de normale, grønne partier av bladene (CLINCH 1932). Dette kan tyde både på en nedsettelse av den fotosyntetiske virksomhet og av transporten av stivelse fra bladene. Det er dog ikke funnet noen nekrose av ledningsvevet hos mosaikksyke planter.

Hos planter som bærer virus X uten — eller med meget svake — symptomer er det lite sannsynlig at det skjer noen større forandring av klorofyllet, men X-legemene er til stede i cellene også hos disse planter. Forskjellen i symptomer hos en og samme sort for forskjellige stammer av virus X skyldes antagelig forskjell i konsentrasjonen av virus i de angjeldende celler. Dette skulle antagelig vise seg i mengden og størrelsen av X-legemer.

De funne resultater for tørrstoffinnhold tyder ikke på at en så svak stamme av virus X som det her dreier seg om, forårsaker noen vesentlig nedsettelse av assimilasjonen eller transporten av kullhydrater. For virus Y har jeg derimot funnet en sterk nedsettelse av tørrstoffinnholdet hos de virussmittede knoller. Dette kan tyde både på nedsatt assimilasjonsevne og nedsatt transportevne, foruten på for liten tilgang på protein for vevsdannelsen.

Det er foretatt en undersøkelse av innholdet av vitamin C (ascorbinsyre) i knollene fra 1950 års avl. Resultatene er:

X-virusfri	8,3 mg pr. 100 g (mg°)
X-virusmittede	7,1 » » 100 »

Som en vil se er C-vitamininnholdet størst i de virusfrie poteter, men da det er gjort undersøkelser bare i et enkelt år, er det ennå for tidlig å avgjøre om virus X alltid nedsetter C-vitamininnholdet. De foranstående C-vitaminbestemmelser er utført på prøver à 25 knoller.

SMITH og PATERSON (34) fant at knoller fra planter med mosaikk hadde høyere C-vitamininnhold enn friske og mener at dette forhold til og med kan brukes til å bestemme om potetene er virusangrepne eller ikke. De benyttet en enklere metode for C-vitaminbestemmelsen som ga meget låge prosent og som sannsynligvis heller ikke ga helt riktige resultater for det relative forhold i C-vitamininnhold mellom virusfri og virusmittede poteter. Deres resultater stemmer ikke med de resultater jeg har funnet, hverken for virus X eller for andre virustyper.

Bekjempelse av virus X gjennom kontrollert settepotetavl, elite- og stamsædavl.

Som alt nevnt foran er det gode muligheter for å kunne bekjempe virus X gjennom frembringelse av X-virusfrie sorter eller kloner eller stammer av potet som dyrkes helt isolert fra X-virusmittede poteter. Denne metode er alt for lengere tid siden tatt i bruk i Australia, Irland og Storbritannia, og flere andre land har tatt den opp, deriblant også vi. Denne metode forutsetter at sortene ennå ikke er helt gjennomsmittet av virus X, så at det ennå finnes X-virusfrie planter. Påvisningen av disse X-virusfrie planter kan skje ved hjelp av X-scrum eller ved saftsmitte til tobakk eller piggeple. Da de aller svakeste X-stammer gir meget svake symptomer hos testplantene, er det nødvendig å supplere resul-

tatene ved saftsmitte med serumprøvnig eller skuddpodning til potetsorter som reagerer med toppnekrose for virus X. Av de uttatte X-virusfrie planter som skal danne grunnlaget for de virusfrie kloner, bør helst alle skudd undersøkes hvis det har vært mulighet for smitte før prøvetakingen.

MARKHAM, MATHEWS og SMITH (27) har gitt en fullstendig beskrivelse av metodene ved testing for virus X og for fremstilling av X-serum. Det skal også henvises til SMITH (35) og BOWDEN (6).

De første par år foregår gjerne oppformeringen av de friske planter i insekt-sikkert veksthus, særlig for å hindre smitte av insektoverførte virus. Senere henlegges oppformeringen gjerne til isolerte og værharde steder, hvor bladlusene er sjeldne og hvor mulighetene for virusinfeksjon med bladlusoverførte virus derfor er små. I Storbritannia har oppformeringen således dels foregått i Nord-Irland, dels i fullstendig isolasjon på en av de vestlige øyer i Skottland, ved navn Ismay, hvor det ikke dyrkes andre poteter.

Hos oss er dette arbeide tatt opp av forsøksleder BJØRNSTAD. Oppformeringen av de X-virusfrie kloner etter de første par år foregår her ved stamsædgårdene. Det er allerede X-virusfrie stammer av flere av de viktigste sorter under oppformering og det er utsikt til at det i løpet av en rimelig tid vil lykkes å eliminere virus X fra stamsædavlen, iallfall for flere av de mest alminnelig dyrkede sorters vedkommende.

Erfaringene fra tidligere forsøk på en slik eliminering av virus X tyder sterkt på at bestrebelsene kan lykkes. Således oppgir CLINCH at det i Glasnevin i Irland er dyrket X-virusfrie stammer av flere sorter siden 1926.

Bekjempelse av virus X gjennom foredling av X-virusimmune eller X-virusresistente potetsorter.

For alle plantesykdommer gjelder den alminnelige regel at den enkleste og billigste bekjempelsesmåte er å dyrke immune eller resistente sorter, hvis det eksisterer slike sorter som samtidig fyller de andre krav til avkastnings-evne og kvalitet som må stilles til en god sort. Resistens mot andre sykdommer er her like nødvendig, og i mange tilfelle nødvendigere, enn resistens mot den ene som det er spesielt tale om.

Dette gjelder også for virus X. Det er funnet flere typer av immunitet eller resistens mot virus X hos forskjellige sorter av *Solanum tuberosum*, og dette forhold utnyttes nå i stigende utstrekning i foredlingsarbeidet.

Det kan skilles mellom følgende typer av X-virusresistens:

1. *Fullstendig immunitet.* Denne er påtruffet foreløpig bare hos en enkelt sort, U. S. D. A. seedling no. 41956. Hos denne sort kan det endog foregå en nedadgående mekanisk transport av viruspartikler i ledningsvevene, dersom den innsettes som et intermedierledd ved dobbelt skuddpodning, men virus er ute av stand til å invadere det protoplasmatiske cellevev og formere seg. Immunitetene omfatter alle X-stammer, inklusive X^B (CLINCH, 1942, BAWDEN og SHEFIELD, 1944).

2. *Overomfintlighet.* Denne resistanstype er karakterisert ved at virus nok kan invadere cellene, men disse ødelegges så det fremkommer lokale nekrotiske bladflekker ved saftsmitte og toppnekrose ved skuddpodning. Resultatet er i praksis det samme som for type 1, nemlig at planter med denne reaksjonsmåte holder seg fri for vedkommende virus.

Som nevnt foran, reagerer enkelte potetsorter med toppnekrose ved skuddpodning med virus X. Epicure, King Edward VII, Arran Crest, Ninety-

fold, International Kidney, Craigs Defiance og en del andre reagerer på denne måte. COCKERHAM (19) har funnet i alt 29 sorter som reagerer med toppnekrose for de vanlige stammer av virus X. Men som før nevnt, forekommer det stammer av virus X som ikke gir denne reaksjon hos alle disse sorter. Virus X^B gir således bare mild mosaikk eller bæres uten symptomer av alle de ovennevnte sorter, unntatt Craigs Defiance. Derimot reagerer mange andre sorter med toppnekrose for virus X^B. COCKERHAM (18) oppgir således at 71 sorter av et samlet materiale på 154 sorter ga toppnekrose ved skuddpodning med virus X^B.

Virus X^D gir igjen toppnekrose hos visse sorter som er bærere av de andre X-stammer eller som bare gir mosaikk.

3. *Inntrengningsresistens*. (Motstandsevne mot infeksjon). Visse sorter smittes sjelden under naturlige infeksjonsforhold, selv om de utsettes for sterk smitte. Men ved kunstig smitting, især ved skuddpodning, infiseres de lett med virus X og gir de vanlige symptomer. Som et typisk eksempel på en slik sort skal nevnes den amerikanske sort Kathadin. SCHULTZ og *medarbeidere* (31) fant således at Kathadin helt unngikk smitte av virus X i et forsøk med kontaktsmitte fra virus X-smittede Triumph planter, hvor Green Mountain seedling ga 70 % smittede planter. Heller ikke ved børsting eller pisking med virus X-smittet ris, hvor Green Mountain seedling ga 58 % smittede planter, ble Kathadin smittet. Resistensen skyldes her at planten har en viss motstandsevne mot infeksjon, som muligens skyldes visse anatomiske forhold eller at det forekommer mekaniske hindringer for virusets inntrengning, f. eks. tykkere epidermis med tykkere kutikula, eller færre hårceller. Når først virus er trengt inn formerer det seg som vanlig og sorten reagerer med de vanlige symptomer.

4. *Toleranse*. Som alt nevnt er mange potetsorter meget tolerante for svakere stammer av virus X. Det har også vært foreslått å smitte angripelige potetsorter med en meget svak X-stamme for å hindre angrep av sterkere stammer. Men på grunn av muligheten for fremkomst av sterkere stammer av virus X gjennom mutasjon i en svak stamme og de større muligheter for inntreff av ondartede blandingsinfeksjoner ved tilkomsten av andre virus i en sort som er gjennomsnittet med virus X, er tolerans mot virus X av mindre verdi enn når det gjelder andre virusykdommer hos potet.

Det er særlig de to første resistenstyper som er av interesse for foredlingsarbeidet og som gir de beste forhåpninger for bekjempelsen av virus X. Begge har vist seg å nedarves på et nokså enkelt faktorgrunnlag.

STEVENSON, SCHULTZ og CLARK (39) har undersøkt nedarvningen av immunitet mot virus X hos U. S. D. A. seedling 41956, både ved selvbestøvning og ved krysning og fant at resultatene kunne forklares på grunnlag av autotetraploid nedarvning av to komplementære gener, A og B. De immune planter som her var brukt som foreldresorter, tilhørte genotypen A₂ a₂, B₁ b₃ og de ikke-immune genotypen a₄ b₄.

CADMAN (11) har undersøkt nedarvningen av den resistenstype som er betegnet som overømfintlighet og som viser seg ved toppnekrose. Denne egenskap viste seg å være dominant og avhengig av en enkelt gen, N_x. Et antall sorter av den overømfintlige type er undersøkt i krysning med sorter av «normaltypen» n_x, enkelte også ved selvbestøvning. De funne resultater stemmer med de ventede på grunnlag av autotetraploid nedarvning. De fleste undersøkte sorter tilhører genotypen N_{x1} n_{x3} eller n_{x4}. En sort, Cardinal, tilhørte genotypen N_{x2} n_{x2} og ga en stor overvekt av planter av den overømfintlige type, overensstemmende med hva som kan ventes for planter av denne genotype.

En enkelt sort ga en overvekt av planter av den overømfintlige type over det ventede antall, beregnet på grunnlag av en enkelt dominant faktor N_x for overømfintlighet, men dette kan muligens forklares ved avvikende kromosomale forhold hos vedkommende sort.

Sammen med forsøksleder BJØRNSTAD har jeg undersøkt nedarvningen av den toppnekrotiske type av resistens mot virus X i et mindre krysningsmateriale fra kombinasjonen $N_{x1} n_{x3} \times n_{x4}$ (Epicure \times Frühmölle). Det ble bare undersøkt ca. 100 planter. Av disse ga ca. 75 % toppnekrose ved skuddpodning med X-virusmittet Parnassia. Det foreligger altså her en spaltning i forholdet $3 N_x : 1 n_x$ mot det ventede forhold $1 : 1$. Det funne resultat vil kunne fremkomme dersom det var brukt en blanding av to X-virusstammer som begge fremkaller toppnekrose, men er avhengige av to forskjellige N_x -faktorer og at krysningsmaterialet så spalter for begge disse faktorer. Det er dog lite som tyder på at denne hypotese er riktig, da Frühmölle ikke reagerte med toppnekrose ved skuddpodning med virus X-smittet materiale og Epicure i CADMANS (11) undersøkelser har vist seg å spalte for en enkelt N_x faktor. Det undersøkte materiale er for lite til at det kan trekkes noen sikre slutninger om nedarvningsmåten av den toppnekrotiske reaksjon i våre undersøkelser, men det viser dog at reaksjonen er arvelig og at den sannsynligvis er dominant og likeså at den kan forenes med andre viktige egenskaper hos poteten, f. eks. kreftimmunitet.

Hva angår nedarvningen av overømfintlighet overfor de andre X-stammer, X^B og X^D , er denne ennå ikke undersøkt eksperimentelt i noen større målestokk, men det er grunn til å anta at den foregår på samme måte som reaksjonen for de mer vanlige X-stammer. Reaksjonen overfor virus X^B bestemmes ifølge COCKERHAM (18) av en dominant gene, N_b , som visstnok nedarves uavhengig av N_x .

Inntrengningsresistensen er også en arvelig egenskap. Ifølge SCHULTZ og *medarbeidere* (31) nedarver sorten Kathadin resistens mot mild mosaikk til sitt avkom, både ved selvbestøvning og kryssning. Ved selvbestøvning var bare 9 % av plantene lettangripelige, mens altså hele 91 % var resistente. I en kryssning, No Blight \times Kathadin, var spaltningforholdet 86 % resistente: 14 % angripelige. Det er sannsynlig at denne egenskap bestemmes eller påvirkes av flere forskjellige gener og det er vanskelig å trekke noe helt skarpt skille mellom klassene.

Konklusjon.

De refererte forsøksresultater har vist at selv de svakeste stammer av virus X i de fleste tilfelle forårsaker en nedsettelse i avlingene på 5—10 %, tildels mer. Avlingsnedsettelsen varierer med potetsorten og X-virusstammen, de sterke X-stammer gir ennå større avlingsnedsettelse, især hos sorter som reagerer sterkt for virus X. Virkningen av virus X er antagelig også avhengig av vekstvilkårene. I visse tilfelle synes ikke virus X å forårsake noen avlingsnedgang, og kan endog forårsake en mindre oppgang, muligens på grunn av fremskyndelse av modningen hos de smittede planter.

Etter COCKERHAM's (muntlig meddelelse) og andres oppfatning er virkningen også størst like etter infeksjon med virus X og dette kan muligens ha gitt årsak til en viss overvurdering av virkningen av dette virus.

Men det er dog likevel liten tvil om at virus X på grunn av sin alminnelige utbredelse nedsetter potetavlingenes størrelse med atskillige prosent, også i vårt land. Dertil kommer den betydning virus X har som part i flere ondartede blandingsvirus sykdommer.

Det er derfor god grunn til å drive et systematisk arbeid med å eliminere virus X fra potetavlen. Dette kan, som nevnt foran, foregå dels ved utvalg og oppformering av friske kloner og stammer av de eksisterende sorter (såfremt det da ennå finnes X-virusfrie planter igjen hos sorten), dels ved fremstilling gjennom foredlingsarbeidet av nye, resistente sorter til supplering av de allerede eksisterende slike.

Det første alternativ er antagelig det som raskest lar seg realisere. Det er et arbeid som naturlig tilligger stamsædavlens av potet og som også, som nevnt, alt er tatt opp av noen av våre stamsædgårder for potet.

For foredleren er oppgaven en dobbelt: Hvis det arbeides med ikke immune eller ikke resistente sorter, må det så vidt mulig sørges for at smitte av de nye sorter med virus X unngås. Dette krever aktpågivenhet under de forskjellige faser av foredlingsarbeidet og oppformeringen av de nye sorter og det krever visse tiltak for å hindre infiltrasjon av virus X i foredlingsmaterialet. Noen av de viktigste tiltak vil være ikke å anbringe sorter smittet av virus X i direkte kontakt med de nye foredlings sorter, f. eks. som målestokksorter i avkastningsforsøk. Smitteoverføring med radrensingsredskaper eller ved berøring av plantene er muligheter som en sikkert bør være oppmerksom på.

Den annen og kanskje viktigste oppgave for foredleren er å utnytte de muligheter en har for fremstilling av X-virusimmune eller -resistente sorter. Som nevnt forekommer det allerede både X-virusimmune og X-virusresistente sorter av den alminnelige dyrkede potet, *Solanum tuberosum*, men de fleste tilfredsstillende ikke andre viktige krav til sortenes egenskaper. Det gjelder altså bare å få utnyttet disse sorter i foredlingsarbeidet. Men for å få påvist de X-immune eller -resistente sorter i foredlingsmaterialet, må det foretas en systematisk testing og dette er en nokså arbeidskrevende og forholdsvis kostbar undersøkelsesmetode. Det er også nødvendig å ha tilstrekkelig veksthusplass til disposisjon. Den sikreste metode til påvisning av såvel immunitet som overømfintlighet er skuddpodning. Til dette må brukes materiale som er absolutt fritt for andre virus enn den angjeldende X-virusstamme. Flere andre virus kan nemlig også gi toppnekrose hos bestemte sorter. Til konstatering av nærvær eller fravær av virus X i det smittede materiale brukes saftsmitte til piggeple eller tobakk eller også presiptinmetoden (bunnfelling med X-serum).

Det er allerede begynt et foredlingsarbeid etter denne retningslinje ved enkelte utenlandske foredlingsstasjoner og enkelte sorter av den overømfintlige (toppnekrotiske) type er allerede sendt ut. Sorten Craigs Defiance, fremstilt av Dr. W. BLACK, Scottish Plant Breeding Station, Corstorphine, er således resistent både mot vanlig X-virus og X^B, (foruten virus A og C). Flere andre virus X-resistente sorter fra samme foredler er også utsendt eller under prøvning.

De sorter som tidligere stod til disposisjon som utgangssorter for en slik immunitets- eller resistensforedling var imidlertid ikke helt tilfredsstillende når det gjaldt andre viktige sortsegenskaper, f. eks. resistens mot sykdommer som tørråte og potetkreft. Den virus X-immune sort, U. S. D. A. seedling 41956, er således meget lettangripelig både for tørråte og for andre viktige virussykdommer og den er heller ikke kreftimmun. Ved å bruke denne sort i foredlingsarbeidet fører en derfor inn en lågere grad av resistens mot andre viktige sykdommer enn hva en på forhånd har hos de bedre sorter. En forholdsvis stor del av foredlingsmaterialet vil derfor måtte kasseres på grunn av for liten motstandsdyktighet mot andre sykdommer og det vil kreves et lengere arbeid med å få immuniteten mot virus X kombinert med andre nødvendige egenskaper.

I mitt eget foredlingsarbeid har jeg derfor funnet det mindre hensiktsmessig å ta denne sort i bruk. Det annet alternativ — overcømfintlige, toppnekrotiske sorter — ser mer lovende ut, fordi utvalget av sorter her er langt større. Etter hvert som det lages nye sorter av denne type vil det bli stadig lettere å finne sorter med en heldig kombinasjon av de egenskaper som er av størst betydning både for dyrkingen og for det fortsatte foredlingsarbeid.

Inntil det finnes tilstrekkelig av X-virusresistente sorter som samtidig tilfredsstiller kravene for de forskjellige dyrkningsformål, må en bruke metoden med dyrking av X-virusfrie kloner eller stammer av de vanlige, ikke-immune eller ikke-resistente sorter. Sorter med inntrengningsresistens av samme type som hos Kathadin, vil da være av ekstra verdi ved den større sikkerhet de betyr mot infiltrasjon av virus X i de uttatte X-virusfrie stammer.

Virus X er sikkert årsak til en stor del av den nedgang i avling som de nye foredlingsorter ofte viser etter noen få års forløp. Etter hvert som prosenten av planter som er blitt smittet av virus X stiger, skjer det en svak og langsom, men sikker tilbakegang i avkastningsevne. Denne tilbakegang pågår inntil hele sorten er blitt gjennomsmittet. En slik tilbakegang har jeg også ment å kunne iaktta i mitt eget foredlingsmateriale. En slik nedgang lar seg iallfall meget lett forklare på grunnlag av de erfaringer og iakttagelser som i de senere år er gjort over forekomsten og spredningen av virus X og over virkningen av de latente stammer av dette virus på potetens avkastningsevne.

Summary.

Potato virus diseases. Effect of Virus X (Solanum virus 1) on yield, dry matter and vitamin C content and elimination of this virus through the production of virusfree seed potatoes and by breeding.

By A. P. LUNDEN.

Introductory, the wide distribution and great prevalence of virus X in seed potato stocks is pointed out, and also its great prevalence in norwegian potato varieties of comparatively late introduction. Three out of four varieties were practically 100 % infected in all stocks which were under control in 1948, 8—10 years after their introduction, the fourth showing about 22 % virus X-free plants. A survey of some groups of seedlings in the autumn of their first year, showed that virus X had stealed into a rather large percentage of plants already. Of 12 groups, each comprising 20 plants, investigated on the 3rd of September, all but one group reacted with serum prepared against virus X. This shows that at least nearly 5 % of the plants, and probably a much higher percentage, was already contaminated with virus X.

A short survey is done of the mode of transmission of virus X and the ways by which it is spread in the field, seed boxes and in the breeding nursery, as illustrated by the investigations of several virus workers. Also a brief mention of strains of virus X is made, and in connection hereto of the top-necrosis reaction in certain varieties.

An extensive survey is made of all known experiments on the effect of virus X on the yield of different potato varieties, compared with virus X-free seed potatoes. This survey comprices very different geographic sites and different climatic and other growing conditions. Generally they show a decrease in yield, due to the presence of virus X in plants or in seed stocks, the decrease

depending on the potato variety, the X-virus strain and probably also in some part on the growing conditions. For mild strains of virus X the decrease is generally 5—10 % in tuber yield. A few experiments have not shown a general decrease of yield (notably those by CLINCH and MCKAY) and in some single cases has the X-infected seed given even an increase in yield over X-virusfree.

The results of three years experiments with X-virusfree and X-virusinfected stocks of a norwegian variety, Åspotet, carried out through the years 1948—50 at the College of Agriculture of Norway, are reported on. The main results will be found in table 1, containing the results for tuber yield, dry matter content and size of tubers in crops. The virus X-strain concerned is a very weak one, giving scarcely perceptible-or no symptoms in the infected plants. Nevertheless, the reduction in tuber yield is, on the average for the three-year period, 11 %. The reduction in the last year, 1950, is 14 %, being highly significant. No reduction in the dry matter percentage and only a minor decrease in tuber size were found in these experiments. A decrease in the ascorbic acid (vitamin C) content, probably due to the presence of virus X, was found in a test on 25 tubers of each stocks. The test was made in the end of February this year. The decrease was 1,3 mg° (from 8,4 to 7,1 mg°) in the virusinfected stock.

No significant difference was found in the effect of virus X between the years 1948—50, which could be ascribed to different growing conditions. In 1949 the growing season was very short and unfavourable. A killing frost occurred the night between the 16th and the 17th of August, and an excess of rain in May and the first part of June packed the soil hard and made it unsuitable for the potato crop. Later, in July and August a dry period followed. The yields were very low in both stocks, but the percentage decrease in the virus X-infected stock was still larger in 1949 than in 1948, which had a good growing season and gave a rather large yield. These results does not confirm the conception of CLINCH and MCKAY (17) and others, that a too early termination of the growth period may favour the X-infected plants, as these tend to start and complete tuber formation at an earlier stage of growth than the virus X-free plants.

A description is given of the methods for eliminating virus X as a decreasing factor on yield in the potato industry. A brief description is given of the method of selecting virus X-free plants and propagate them isolated in insectproof greenhouses and in special seed plots, free of contamination with virus X-infected stocks.

Further, the method of breeding X-virusimmune or -resistant varieties is discussed and a survey made of the different types of resistance to the virus, together with a mention of the sources of material for breeding purposes. Also, a mention is made of the results or evidences on inheritance of the different modes of immunity or resistance to virus X, given by breeders or virus workers in U. S. A. and Great Britain.

The results of an investigation on the inheritance of the top-necrotic reaction in a small family of potato seedlings from the cross: Epicure (topnecrotic) × Frühmölle (non-necrotic) are given. In a total number of 98 plants, 73 or nearly 75 % reacted with topnecrosis. As Epicure is found by CADMAN (11) to be simplex for the factor N_x , causing topnecrosis, it was expected that about $\frac{1}{2}$ of the plants in the above cross should be of the topnecrotic type and contain N_x . Instead, the cross segregated in approximately 3 topnecrotic : 1 non-necrotic. This result could occur if the progeny segregated for two dominant factors,

inducing topnecrosis. As the material is very scanty it is at present out of place to postulate any definite genetic basis for the results obtained. In any way, they confirm the conception that the topnecrotic reaction is heritable, that it probably, that it probably is a dominant character in inheritance, and that the topnecrotic reaction can easily be combined with other important characters, as for instance immunity to the wart disease.

Lastly, a valuation is made of the most promising starting material of X-virus resistant varieties, seen from a breeders standpoint. The virusimmune seedling, U. S. D. A. no 41956, is not very promising, as it is very susceptible to blight (*phytophthora*) and potato wart (*synchytrium*) besides other virus types as virus A, virus Y and the leafroll virus. The use of this sort in breeding is bound to bring in a lower grade of resistance to several other important diseases and a large amount of work have still to be done before the immunity to virus X is combined with other characters which are necessary in a first class variety.

The topnecrotic varieties offer a more promising and shorter line of work, as the material is much more extensive and varied and some of the varieties posses other desirable characters, besides the special reaction to virus X. In reality, the topnecrotic reaction is of the same value as the complete immunity, found in seedling 41956, for as COCKERHAM (18) has shown are the topnecrotic varieties always free of infection with virus X and maintain a much higher standard of health, with regard to virus diseases, than do varieties of the non-necrotic type.

Litteratur.

1. BALD, J. G. and NORRIS, D. O. The effect of the latent virus (virus X) on the yield of potatoes. Journ. Couns. Sci. — Ind. Res. Austr., vol. 13, s. 252—254, 1940.
2. BALD, J. G. and PUGSLEY, A. T. The main virus diseases of the potato in Victoria. Pamphl. no 110, Commonw. of Austr. Couns. for Sci. and Ind. Res., Melbourne, 1941.
3. BALD, J. G. Potato virus X: Mixture of strains and the leaf area and yield of infected potatoes. Bull. no 165, Couns. for Sci. and Ind. Res. Austr., 32 s., 1943.
4. BALD, J. G. Progress of work with potato stocks free from virus X. Journ. Couns. Sci. — Ind. Res. Austr., vol. 17, s. 258, 1944.
5. BAWDEN, F. C. The viruses causing top-necrosis (æronecrosis) of the potato. Ann. Appl. Biol., vol. 23, s. 487—497, 1936.
6. BAWDEN, F. C. Plant viruses and virus diseases. Waltham, Mass. U. S. A., 1943, 294 s.
7. BAWDEN, F. C. and SHEFFIELD, F. M. L. The relationship of some viruses causing necrotic diseases of the potato. Ann. Appl. Biol., vol. 31, s. 33—40, 1944.
8. BAWDEN, F. C., KASSANIS, B. and ROBERTS, F. M. Studies on the importance and control of potato virus X. Ann. Appl. Biol., vol. 35, s. 250—265, 1948.
9. BJØRNSTAD, A. Latente potetvirus og deres utbredelse i 18 alminnelige brukte potetsorter i Norge. Meld. fra Statens Frøkontroll i Ås, 1946/47, s. 43—64, 1948.
10. BONDE, REINER. SCHULTZ, E. S. and RALEIGH, W. P. Rate of spread and effect on yield of potato virus diseases. Maine Agr. Exp. Sta. Bull. no 421, 1943.
11. CADMAN, C. H. Autotetraploid inheritance in the potato: Some new evidence. Journ. of Genetics, vol. 44, s. 33—52, 1942.
12. CLINCH, PHYLLIS E. M. Cytological studies of potato plants affected with certain virus diseases. Sci. Proc. Roy. Dublin Soc., vol. 21, 1932.
13. CLINCH, P. LOUGHNANE, J. B. and MURPHY, P. H. A study of the infiltration of viruses into seed stock in the field. Sci. Proc. Royal. Dublin Soc., vol. 22, N. S., s. 17—31, 1938.

14. CLINCH, PHYLLIS E. M. The identity of the top necrosis virus in Up to date potato. *Sci. Proc. Roy. Dublin Soc.*, vol. 23, N. S., s. 18—34, 1942.
15. CLINCH, PHYLLIS E. M. Observations on a severe strain of potato virus X. *Sci. Proc. Roy. Dublin Soc.*, N. S., vol. 23, s. 273—299, 1944.
16. CLINCH, PHYLLIS E. M. and MCKAY, R. Effect of mild strains of virus X on the yield of Up to date potatoes. *Sci. Proc. Roy. Dublin Soc.* vol. 24, N. S., s. 189—198, 1947.
17. CLINCH, PHYLLIS E. M. and MCKAY, R. A further experiment on the effect of mild strains of virus X on the yield of Up to date potato. *Sci. Proc. Roy. Dublin Soc.*, vol. 25, N. S., s. 93—99, 1948.
18. COCKERHAM, G. Potato breeding for virus resistance. *Ann. Appl. Biol.*, vol. 30, s. 105—108, 1943.
19. COCKERHAM, G. The reactions of potato varieties to viruses X, A, B and C. *Ann. Appl. Biol.*, vol. 30, s. 338—345, 1943.
20. COCKERHAM, G. Virus diseases. Report, *Scot. Soc. for Res. in Plant Breeding*, s. 20, 1950.
21. KÖHLER, E. Fortgeführte Untersuchungen mit verschiedenen Stämmen des X virus der Kartoffel (Ringmosaikvirus). *Phytopathol. Zeitschr.* Bd. 10, s. 31—41, 1937.
22. KÖHLER, E. Über eine auserst labile Linie des X Mosaikvirus der Kartoffel. *Phytopathol. Zeitschr.* Bd. 10, s. 467—479, 1937.
23. KÖHLER, E. Über die XE Gruppe des Kartoffel X-Virus. *Zentralbl. für Bakteriologie*, Bd. 101, s. 29—40, 1939.
24. LADEBURG, R. C., LARSON, R. H. and WALKER, J. C. Origin, interrelation and properties of ringspot strains of virus X in american potato varieties. *Univ. of Wisc. Res. Bull.* no 165, 1950.
25. LOMBARD, P. M. The effect of a mild strain of latent mosaic virus X on yield of some of the new potato varieties in Maine. *Amer. Potato Journ.*, Vol. 27, s. 445—449, 1950.
26. LOUGHNANE, J. B. and MURPHY, P. H. Dissemination of potato viruses X and F by leaf contact. *Sci. Proc. Roy. Dublin Soc.*, Vol. 22, s. 1—15, 1938.
27. MARKHAM, ROY, MATHEWS, R. E. F. and SMITH, KENNETH M. Testing potato stocks for virus X. *Farming*, vol. 11, side 31—46, 1948.
28. MCINTOSH, TH. P. Potato troubles. *Gard. Chron.*, vol. 116, 3rd ser., s. 87—88, 1944.
29. ROBERTS, F. M. Experiments on the spread of potato virus X between plants in contact. *Ann. Appl. Biol.*, vol. 35, s. 266—278, 1948.
30. SALAMAN, R. N. The potato virus «X», its strains and reactions. *Philos. Trans.*, B, vol. 229, s. 137—217, 1938.
31. SCHULTZ, E. S., CLARK, C. F., RALEIGH, W. P., STEVENSON, F. J., BONDE, R. and BEAUMONT, J. H. Recent developments in potato breeding for resistance to virus diseases. *Phytopath.*, vol. 27, s. 190—197, 1937.
32. SCHULTZ, E. S. and BONDE, REINER. The effect of latent mosaic (virus X) on yield of potatoes in Maine. *Amer. Potato Journ.*, vol. 21, s. 278—283, 1944.
33. SCOT, R. J. The effects of mosaic diseases on potatoes. *Scot. Journ. Agr.*, vol. 23, s. 258—264, 1941.
34. SMITH, A. M. and PATERSON, W. Y. The study of variety and virus disease infection in tubers of *Solanum tuberosum* by the ascorbic acid rest. *Biochem. Journ.*, vol. 31, s. 1992—1999, 1937.
35. SMITH, KENNETH, M. Recent advances in the study of plant virus diseases. J. A. Churchill, London, 1933, 423 s.
36. SMITH, KENNETH M. A textbook on plant virus diseases. J. — A. Churchill, London, 1937. 615 sider.
37. SMITH, K. M. and MARKHAM, ROY. Importance of virus X in the growing of potatoes. *Nature*, vol. 155, s. 38—39, 1945.
38. STELZNER, G. Zur Frage der Virusüberführung durch Samen, insbesondere des X-, Y- und Blattrollvirus der Kartoffel. *Der Züchter*, Bd. 14, s. 225—234, 1942.
39. STEVENSON, F. J., SCHULTZ, E. S. and CLARK, C. F. Inheritance of immunity from virus X (Latent mosaic) in the potato. *Phytopath.*, vol. 29, s. 362—365, 1939.
40. VAN DER PLANCK, J. E. Some suggestions on the history of potato virus X. *Journ. Linn. Soc. of London*, vol. 53, s. 251—262, 1949.
41. WHITEHEAD, T., MCINTOSH, TH. P. and FINDLAY, W. M. The potato in health and disease. Oliver and Boyd, Edinburgh, Scotland, 1945, s. 239—335.

ARBEIDSOPPGAVER I JORDBRUKSFORSØKA PÅ VESTLANDET OG SØRLANDET

Problems Taken up in Agricultural Experiments in Western and Southern Norway.

Av forsøksleiar H. J. EIKELAND.

Snauvt noko land byr meir ueinsarta vilkår frå natura si side for planteproduksjonen enn Norge. Geografisk breidd og høgd over havet ymsar svært. Og vi har dyrkingsgrensene for dei fleste planteslag som vi i det heile dyrkar, å ta omsyn til, både mot nord og i høgda. Dette krev sterk differensiering av arter og sortar, og i val av kulturmidlar og hjelperåder i det heile. Jamvel innafor kvar landslut, og for endå mindre omkverve innafor desse, gjer skilnaden seg gjeldande. Fjellbygdene har ikkje same høve til fritt arts- og sortsval, eller same fridom i drifta i det heile, som flat- og fjordbygdene. Det same har vi for dei reine kyststrøka.

Det som spelar sterkast inn her, er temperaturtilhøva, nedbørmengdene og jordarten, den siste sterkt i samanheng med årsnedbøren. Døme på klimaverknaden er humifiserings- og podsolleringstendensane langs kysten. Til dels har vi her heller serlaga jordtyper, både med tanke på fysiske eigenskapar og plantenæringsinnhaldet.

Når det gjeld Vest- og Sørlandet, kan ein difor slå fast at ver- og jordarts-tilhøva og vilkåra for planteproduksjonen i det heile, langt frå er så *einslaga* som austafør Langfjella og i Trøndelag. Men stort sett har ein større nedbør, lågare temperatur i veksttida og heller lang frostfri voksterbolc.

I samanheng med liten bruksstorleik og bratt eller kupert lende, må dette setja merke etter seg i drifta. Store luter av Vestlandet bruker det meste av dyrkajorda til fôravl. D. v. s. avl av *høy*, med tilsvarande stor buskap på bruka. Attåt har ein gjerne hausta mykje fôr frå villeng på innmark og frå utslåtter, serleg i Hordaland og Sogn og Fjordane.

Fråsett Agder-fylka er heller ikkje *potetavlen* til fôr og anna bruk så radt liten. Rogaland har jamvel stor potetavl, like mykje som bae Agder-fylka og Sogn og Fjordane i hop. Hordaland har noko over halvparten så mykje som i Rogaland.

Rotvoksterarealet er svært lite vest- og søralfjells. Men også her med undantak for Rogaland, som har bort imot tre gonger så mykje som dei andre fire fylka tilsaman. Etter den fullstendige jordbruksteljinga 1949 har Rogaland fylke jamvel større jordvidd til rotvokstrar enn noko anna fylke i landet.

Kornviddene er heller små jamt over i forsøksområdet. Serleg Hordaland og Sogn og Fjordane dyrkar lite korn. Rogaland er som vanleg i serstode, med kornareal større enn for resten av Sør- og Vestlands-fylka i hop. Men det er sjølje Jæren som dominerar i motsetnad til resten av fylket. Det same gjeld potet- og rotvoksterarealet.

Nedanfor er sett opp samla areal for kvar av dei nemnde plantegruppene for kvart av fylka som no er forsøksområde for Forus. Like eins er sett opp åkerareal i alt av vanlege jordbruksvokstrar i kvart fylke, og på same måten samla jordvidd dyrka eng til slått. Alt etter siste fullstendige jordbruksteljing.

Som alt nemnt, ser vi også av tabellen kor sterkt engdyrkinga råder i forsøksområdet. Men det gjeld altså ikkje så mykje Rogaland. Den utrekna åkerprosenten er her 37. For dei andre fylka får vi jamt over 19,9 % åker av dyrka-jorda i alt. Det som serleg dreg åkerprosenten ned, er dei små areala av open jord i Hordaland og Sogn og Fjordane. Agder-fylka for seg er noko betre. Dei har 22,2 % åker, mot berre 13,4 % i dei to nordre fylka.

Ei nærare saumfaring av statistikken for Rogaland syner elles at dei ti herada på sjølve Jæren har 47,5 % åker i medel av dyrka jord, mot 27,1 % elles i fylket. Siste talet representerer nordre delen med Ryfylke, sauherada Gjestal og Bjerkreim og dei fem herada sørafor Jæren.

Ein må seia at arealoppgåvene speglar av *stor* skilnad i driftsmåte og driftstyrke jamvel innafor Rogaland fylke. Men både Jæren og resten av Rogaland merkjer seg trass i alt ut frå Vest- og Sørlandet elles med sterkare bruk av jorda. Det er heller ingen tvil om at dette i nokon mon har meir med reint økonomiske kalkulasjonar å gjera enn for jordbrukarane flest i forsøksområdet.

Det kunne og burde vel vore sett inn meir på allsidigare, framfor alt sterkare drift *over alt* enn tilfelle er, både på Vestlandet nordafor Jæren og på Sørlandet. Men på andre sida kan ein ikkje koma bort frå at arealnyttinga i stor mon er fastlagd av naturgjevne vilkår. Ei rasjonell spesialisering mellom landslutene *tilseier* at engkultur og fôrdyrking i det heile må vera det store grunnlaget for jordbruksdrifta vestafjells. I serleg mon gjeld det for dei mest sermerkte kystområda.

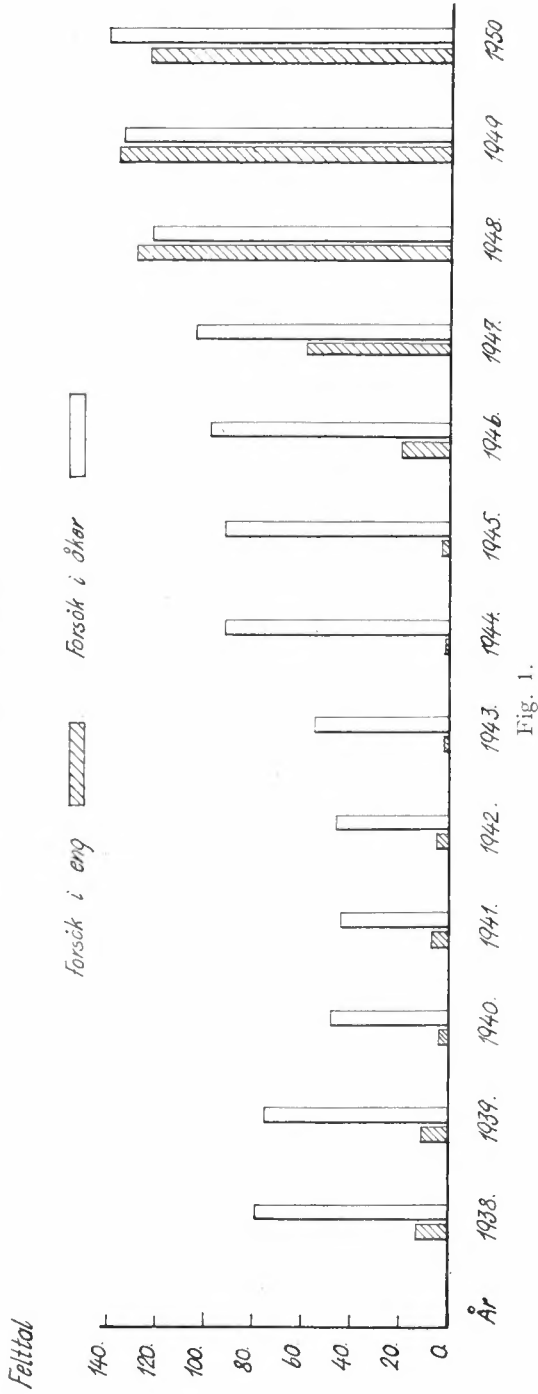
Det må difor og takast omsyn til dei brukte driftsmåtane ved planleggjinga av forsøka. Alle spørsmål som heng i hop med eng og engkultur, må takast opp og fôrast fram til løysing. Ein kan nemna gjødslinga til enga, kalkings- og mikronæringsspørsmål, attleggsmåtar, frøblandingar, prøving av arter og stammer av engvokstrane, såmengd- og såmåteforsøk for engfrø, slåttetid-forsøk kombinert med ulik gjødslingsstyrke m. m. Forsøksverket ville ikkje gjera si plikt mot jordbruket vest- og sørafjells om ikkje desse problema, og endå ein god slump til, vart tekne opp i full breidd. Det er eit naturleg krav som må stettast. Og vi har prøvt å leggja arbeidet i den leia som skulle vera den rette for landslutene.

Tabell 1. *Arealfordeling i dekar av dyrkajorda i forsøksområdet.*

Fylke	Korn	Potet	Rotvokstrar	Grønfor	Åker-vokstrar i alt	Dyrka eng til slått	% open åker
Sogn og Fjordane	7 915	19 685	2 131	4 685	34 416	216 101	13,7
Hordaland	6 690	26 552	2 110	5 601	40 953	269 324	13,2
Rogaland	57 116	47 516	21 521	4 443	130 596	222 274	37,0
Vest-Agder	15 672	13 385	1 844	4 692	35 593	143 351	19,9
Aust-Agder	15 652	13 110	2 040	3 475	34 277	100 806	25,4
Sum alle 5 fylke	103 045	120 248	29 646	22 896	275 835	951 856	22,5
Areal dyrka jord i alt					1 227 691		

Tilhøvet mellom forsøk i åkervokstrar og forsøk i eng (hausta forsøk).

Forsøksgården Forus og spreidde felt.



Korleis vi har meint å koma kravet til møtes, går kanskje best fram av den grafiske framstillinga, fig. 1. Denne viser mengda av *hausta* forsøk, særskilt for åker- og engvokstrar i dei siste 13 åra. For skuld ufreden 1939—45 måtte ein gå så langt tilbake som til 1938 for å visa omleggjinga av forsøksdrifta til relativt meir forsøk i eng.

Som vi ser, er talet på hausta forsøk i eng ved forsøks garden og på spreidde felt auka mykje sterkare dei siste åra enn samtidig auke i forsøk med åkervokstrar. Og vi vonar at vi med tida vil få eit forsøksstilfang som kan gje svar på viktige spørsmål for engdyrkinga.

Forsøk som ligg i åker, er sjølvsagt heller ikkje uviktige. Her har gjerne sort- og stammespørsmåla vore mest rådande, og vil så verta, saman med andre aktuelle spørsmål i samanheng med sortprøvinga. Ikkje minst ved sjølv forsøks garden, som ligg i hjarta av Rogaland, melder desse problema seg framleis med styrke. Den grundige granskinga av arter, sortar og stammer i samband med foredlingsarbeidet heime og ute, må i all fall skje her i fyrste omgang. Og vi må og kan ta opp ymse problem i tilknytning til sortforsøka som det vil vera verdfullt å få større klårleik i. T. d. om arter, sortar eller stammer, såmengder, såtider eller andre forsøksobjekt, gjev avvikande resultat på ulik jord, etter ulik gjødsling eller andre varierende naturgjevne eller kulturbundne vokstervilkår. Dette er endå viktigare i forsøksområdet vest- og sørøst enn fleste andre stader i Sør-Norge, av di avkastningsvilkåra skifter så avgjerande frå stad til stad, gjerne frå bruk til bruk i same bygda.

Signifikante medelutslag i forsøka er fyrste og viktigste utfallet av problemstillinga. I mange fall er dette og fullnøyande rettleiing for jordbrukarane, men snautt alltid. Det er ikkje så uvanleg å høyra at resultatane ikkje synest å høva over alt der ein skal nytta dei. Og vi bør vel ikkje sjå bort frå at grunnen kan liggja just i føresetnadene eller vilkåra i forsøka. Desse kan ha vore annleis jamt over enn dyrkingsvilkåra «sorten» møter når han kjem ut og vert prøvd i vanleg drift. Ofte kan det vera klenare vokstervilkår i vanleg praksis, eller det kan jamvel vera omvendt i sume høve. Ei allsidigare rettleiing enn snaue medel-tala og vanlege forklåringar til desse, kan nok såleis i ymse høve vera nyttigt, om det ikkje støyter på uoverkomelege vanskar.

Nokre etterrøknader ved Forus.

Denne artikkelen skulle m. a. også vera ein freistnad på å visa korleis ein vonleg kan oppnå slike opplysningar som dei nemnde, og kva måte ein kan gå fram på med etterrøknadene.

Arbeidsplanen som hittil er lagd, gjeld forsøks garden åleine og byggjer på «faste», permanente forsøksfelt med den jordvariasjonen eller avkastningsvariasjonen som finst på desse.

Ved Forus er ikkje jorda meir ueins innafor skifta enn vanleg for forsøks-jord, men likevel har ho variasjon nok til at ein oftast finn «sikker» skilnad rute-avdelingane imellom. Årsaka til variasjonen synest å vera typisk for tilhøva vestafjells. Det er å sjå til serleg moldinnhaldet og matjorddjupna som ymsar på felta. Mellom skifta innbyrdes varierer jordarten eller jordeigenskapane på same måten, og oftast sterkare, frå heller moldfattig grusjord til moldrik, djup og yterik blandingsjord, i sume høve nærast rein moldjord. Den fyrst

nemnde er gjerne meir drivande og mindre tørkesterk jamført med den siste, Av myrjord har forsøkgarden berre udyrka areal, rundt 50 dekar.

Forsøkgarden har 16 ordinære skift i 2 omlaup. Og på denne jorda har vi for ein stor del fastlagde felt. Vanleg har skifta 100 faste forsøksruter i alt av same storleik og form, høveleg for alle åkergrøder. Til enggrøder nyttar vi full eller halv rute, alt etter føremålet.

Felta har 5 eller oftast 10 forsøksspørsmål og over alt 5 samruter. Ein annan fast regel er at felta annakvart år har annan, men «prinsipielt like god» rutefordeling.

På slike faste felt vil ein ha høve til å kalkulera grødetal (avkastningstal) for kvar rute. Og vi kan nytta *samrutemedelen* for kvart forsøksobjekt til grunnlag for utrekningane. Ved kalkulering for kvar fem og fem ruter finn vi på den måten lett vint dei einskilde prosentiske grødetala. Ein skulle altså her kunne oppnå ei forenkla *provedyrking* av jorda samstundes med utføring av sjølve forsøka, med dei høve som dette byr til omfram saumfaring av avlingsutslaga sin natur etter kvart som kjennskapet til jorda aukar.

Ikkje minst i artsforsøk og visse gjødslings- og mikronæringsforsøk, vil det vera forvitneleg å granska yteevna åt jorda på denne måten, om turvande supplert med jordanalyser, ev. planteanalyser. Men jamvel vanlege sorts- og stammeforsøk og andre etterrøknader vil like eins kunne setjast i intimare samanheng med veksevilkåra på felta.

Vi tok til med faste forsøksruter i 1947 på åkerjorda ved forsøkgarden. Og resten av dei faste omlaupsskifta har kome med etter kvart ved oppløyning av enga. Vi har også rekna ut grødetala for åra hittil for ikkje så få felt, og korrelasjonsrekna dei for å sjå om jordvariasjonen ein finn, held seg frå år til år. Med andre ord: om den ulike yteevna åt jorda innafor kvart felt syner seg å vera meir eller mindre permanent.

Utfalla er i mange høve ikkje lite forvitnelege. Det er berrsynt at ein har med visse lovbundne fenomen å gjera, når det gjeld tilhøvet mellom jord og avkastning. Å sjå til jamvel ulikt for ulike plantearter. Etter kvart må desse granskningane ikkje berre utførast i samband med analyse av jorda, men ein må og gjera grundige åtgåingar om vokster og utvikling, plantesjukdomar, skortsymptom o. m.

Som ein lett skjønar, vil talttilfanget frå felta snøgt bli heller stort, av di ein haustar ikkje langt frå 2 000 slike «faste» ruteavlingar for året. D. v. s. når vi tek omsyn til at ein part av rutene er halverte i engåra. Dette materialet må kunne brukast på ymse vis, m. a. også til gransking av forsøksmetodiske spørsmål og spørsmål vedkomande feilvurderinga i forsøka. T. d. verdsetjinga av den systematiske variasjonen på felta i høve til slumpvariasjonen.

I det heile skulle ein på slike faste forsøksfelt ha det beste høve til å døma om jorda som forsøksjord, og skaffa seg ekstra opplysningar som slumpvoren plasering av forsøka vanskeleg kan gje.

Frå prinsipiell feilteoretisk synsstad er vel ikkje framgangsmåten ulasteleg, endå om vi med annan og like god rutefordeling i røynda fjernar føregrødeverknaden på avlingsutslaga. Kor fullstendig dette kan skje, skal eg koma tilbake til seinare. Men ein må med ein gong kunne slå fast at permanente ruter, der ev. etterverknaad av tidlegare forsøk er eliminert, teoretisk sett vil gje så rettvisande resultat som vi i det heile kan venta. Nokon reell innvending frå forsøksynsstad skulle det difor snautt vera nokon grunn til.

Derimot kan det gjerast gjeldande at ev. etterverknadseffekt, eller auka variasjon som har samanheng med føregrøda, ikkje bør gå inn i rest- eller feilvariasjonen. D. v. s. om vi må gå ut frå at variasjonen som vert «laga» på denne måten, er av sovoren storleiksorden at han ikkje kan ha kome berre av slumpen. Dette vil i tilfelle ta friverde frå feilen og oftast auka denne i forsøka.

Imedan kan vi med rutefordelinga i føregrødeåret som fingert forsøk, lett avgjera om variasjonen det her gjeld, er av annan storleiksorden enn slumpvariasjonen. For sorts- eller stammeføregrøder av openåkervokstrane i våre forsøk, har vi hittil ikkje funne signifikant effekt i forsøka året etterpå. Resultata har altså ikkje blitt usikrere statistisk sett med å eliminera verknaden av føregrøda gjennom ny rutefordeling. Restvariasjonen i forsøka har m. a. o. ikkje vore anna enn slumpvariasjon. Og feilrekninga må utførast samsvarande med det.

Annleis kan dette stella seg om føregrøda er forsøksobjekt om røyngleg *har*, eller kan ha meir eller mindre sterk etterverknad. Om ein i det heile vil gå fram på denne måten her, må det takast omsyn til effekten av føregrøda ved feilkalkuleringa. Og ein må nytta samspelet som feil, av di vi ikkje har samruter i forsøket i vanleg meining.

Når ein drøfter vilkåra for påliteleg feilvurdering på felta, bør ein ikkje sjå over at forsøka fyrst og fremst må vera lagde ut og utførde slik at dei gjev så rett og så snøgt svar som råd er på forsøksspørsmåla. Einfeld og rasjonell problemstilling må såleis vera det primære. Men når dette vilkåret er oppfylt, er det sjølv sagt også viktig at forsøksfeilen kan kalkulerast mest råd er korrekt. Ein må difor alltid ha jamvel dette siste for auga ved oppsetjing av forsøksplanane og drøftinga av dei.

Det fyrst nemnde grunnvilkåret skulle vera tilgodesett på beste måte med bruken av faste forsøk. Og ein skulle snarare kunne slå fast også noko meir om sjølve *årsakene* til ymse utslag i forsøka enn på reint statistisk veg. T. d. korleis forsøksobjekta reagerer for jorda og næringstilstanden i denne, råmetilstanden, kalktilstanden, pH-tilstanden o. s. v. Ikkje minst skulle skortfenomena ha interesse. Vi kan nemna slikt som kopar-, mangan- og borskort, magnesiumskort, kort på jarn o. fl. Alt dette er slikt som ein får å gjera med både i forsøka og i vanleg jordbrukspraksis, ikkje minst sør- og vestafjells. Det vert difor og viktigare etter kvart at forsøka gjev så allsidige opplysningar i det heile som det kan vera von til å skaffa.

Frå denne synsvinkelen sett, skulle vi då og vera endå meir på den trygge sida når vi fjernar ev. effekt av føregrøda på resultata.

Den reint *praktiske* føremonen med faste forsøksfelt må ein heller ikkje gløyma. Både planleggjinga av forsøka og utstikkinga av felta om våren vil falla lettare og greiare. Og ein får betre høve i det heile til å gå grundig til verks med åtgåingar og notatar på rutene *frå år til år*. Årsakene til visse ovringar når det gjeld vokster og utvikling i vegetasjonsperioden, kan ein venteleg berre finna på denne måten. Ei fullt effektiv prøvetaking av jord og planter er dessutan greiare å utføra på fastlagde felt.

Når det gjeld bruken av blokkforsøk av ymse typer, kan det heller ikkje vera noko i vegen for å nytta faste ruter til desse. Tvert imot kan det vera ein føremon at vi kjenner jorda godt føreåt, og kan ta omsyn til dette ved blokkplasinga, slik at forsøksfeilen kan reduserast. Med dette har vi naturlegvis ikkje avskore oss frå å gå tilbake til systematisk rutefordeling og ny prøve dyrking av jorda.

Dei nemnde faste omlaupa ved forsøkgarden er 8-årige (I—VIII a og b) og prinsipielt like. Dei har havre eller haustsæd som fyrste åkergrøde på vollpløgsle, deretter potet, vårkveite, rotvokstrar og bygg eller vårkveite med attlegg. Enga er tre-årig. Skifta er i fleste fall mellom 3 og 4 dekar store. Dessutan har vi eit større og eit noko mindre skift utanom omlaupa + 9 dekar leigd myrjord. Desse areala vert drivne meir fritt når det gjeld voksterfylgje og feltplasing.

Rutene på dei faste felta har standardstorleik $8 \times 3 = 24$ m² anleggsrute, og til vanleg $7 \times 3 = 21$ m² hausterute. Grensebelta kan varierast eller sløyfast i visse høve. Om turvande kan vi nytta 60 cm grensebelte på langsiden av ruta, t. d. til forsøk med stigande N-gjødsling eller andre forsøksobjekt som krev større anleggs- enn hausterute for skuld granneverknad. All slik variasjon i storleiken på hausterutene går ikkje i noko tilfelle utanom dei faste anleggsrutegrensene. Og vi har gått ut frå at litt mindre ruter innafor dei fulle rutene kan nyttast i grødetalsutstrekningane som jamgode med ruter av full storleik.

Til engforsøka bruker vi som nemnt, anten fulle ruter eller halv standardrute etter midtdeling på tvers utan grensebelte. Rutestorleiken vert såleis her 10,5 m² hausterute. Men rutene kan og vera 12,0 m², d.v.s. når det ikkje vert nytta grensebelte i det heile i engåra, men hausta tilsaman 8 m lange dobbelruter.

For fiksering av felta i marka bruker vi nedslegne 2" jarnrøyr og noterte mål frå desse til felthyrnene. På den måten finn vi felta lett att for kvar ny utstikking.

Det er 13 av 16 skift i ordinære omlaup som kvart har 100 faste standardruter. På 3 skift som er litt mindre, er det 50 slike ruter på kvart. Av delte ruter i engåra kan det såleis bli frå 100 til 200 i alt pr. skift. Til dette har vi omfram forsøk utanom det faste rutesystemet på skifta, gjerne mellom 50 og 80 ekstraruter. Vi har altså ikkje late all forsøksjorda gå med til faste felt, men halde att meir eller mindre til ymse forsøk som ikkje høver så godt til rutesystemet og rutfordeling i det faste systemet.

Feltyper og rutfordeling.

Feltyper og rutetal til kvar av desse i det faste rutenettet er mest oversynleg på kartskissene nedanfor. Men det kan nemnast at vi til å byrja med hadde etter måten fleire av minste typen forsøk. D. v. s. av dei vanlege felta med systematisk fordeling av 5 samruter for 5 forsøks spørsmål. Etter kvart har dette endra seg noko, med di vi har funne det einfeldare og tenlegare i fleste fall å nytta 10 forsøksobjekt med 5 samruter av kvart. Vi har heller ikkje funne at desse forsøka hittil har hatt større arbeidsfeil enn den «ideelle» feltypen som har samrutene liggjande mest råd er kompakt, sjå tabell 2 nedanfor.

Elles har vi i mindre mon også lagt blokkfelt på dei faste rutene i dei siste åra. Dei kan ha vore på 55, 80 eller 105 ruter i alt, fordelt på 11, 16 eller 21 forsøksleder. 55 og 105 ruter dekkjer då fylgjesvis eit eller to opphavelge felt av største type + i baa tilfelle 5 ruter (ei av blokkene) lagd utanfor fastrutene.

Nedanfor er synt rutfordeling i 1947 og 1948 på eit av dei faste felta ved forsøkgarden, 50 vanlege havresortruter på skifte VII b. Det har vore havre på skiftet i baa åra for å koma i tur med voksterfylgja som vart planlagd frå 1947 av.

Rutfordeling i 1947 er den vanlegaste for denne feltypen: parvis fordeling med forsøksled 1 og 2 under 5 og 6, 3 og 4 under 7 og 8 o. s. v. I 1948

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
7	8	9	10	1	2	3	4	5	6
e	f	g	h	i	j	a	b	c	d
3	4	5	6	7	8	9	10	1	2
i	j	a	b	c	d	e	f	g	h
9	10	1	2	3	4	5	6	7	8
c	d	e	f	g	h	i	j	a	b
5	6	7	8	9	10	1	2	3	4
g	h	i	j	a	b	c	d	e	f

Fig 2. Forsøk med 10 sortar à 5 samruter 1947 og 1948.
1—10. Sortsymbol 1947. a—j. Sortsymbol 1948.

som har bokstavsymbol for forsøksspørsmåla, kjem a og b under g og h, svarande til talfordeling 1 og 2 under 7 og 8.

Som ein ser, fylgjest forsøksobjekta parvis på feltet og er lagde etter anna, men «prinsipielt like godt» rutefordelingssystem i andre året (1948). Om ein såleis ser på sortane som sortpar, har vi også her i røynda eit ordinært fem gonger fem-felt med den vanlege fordelinga av samrutene.

Vi kan også seia at feltet er samansett av to ordinære forsøk med 5 forsøksleder og 5 samruter, og utføra feilkalkulasjonen i samsvar med det. Forsøksnummer 1, 3, 5, 7 og 9 som støtt har plassen til venstre i kvart par ved rutefordelinga, ligg då i det eine forsøket. Nr. 2, 4, 6, 8 og 10 ved sida i rutepara høyrer til det andre forsøket.

Denne oppdelinga har ikkje noko interesse for sjølve sortjamsføringa isolert sett i forsøksåret. Men ved gransking av arbeidsfeilen i forsøka etter meir eller mindre spreiding av samrutene for like mange forsøksspørsmål, kan det vera forvitneleg å dela opp ti-felta på den nemnde måten. D. v. s. om vi har stort nok tilfang av felt med vanleg kompakt ruteplasing til jamføring med den meir «spreidde» typen.

Som ein ser, vert desse siste felte bort imot dobbelt så breie som «kompakte» felt, av di lengderekkjene frå bae forsøka ligg i mellom einannan utan å høyra til same feltet. Teoretisk sett skulle dette auka jordvariasjonen i forsøka. Om det også vil auka arbeidsfeilen så mykje at det har noko å seia, eller gjera han større i det heile på jorda ved forsøks garden, har vi enno for snautt taltilfang til å røkja nærare etter. Men etter kvart som vi får fleire år og felt, vil det kunne slåast fast om forsøka blir statistisk usikrere med den brukte metodikken.

Tabell 2. *Kalkulasjon av arbeidsfeilen, m(F) %, for ymse feltyper ved forsøkgarden.*

Feltype	Korn: Kg loav- ling		Potet: Kg knoll- avling		Rotvoks- trar: Kg rotav- ling		Eng: Kg høy- avling		Alle vokstrar: Kg resp. avlingar	
	Feltal	Gj.snittl. m(F), %	Feltal	Gj.snittl. m(F), %	Feltal	Gj.snittl. m(F), %	Feltal	Gj.snittl. m(F), %	Feltal	Gj.snittl. m(F), %
<i>Systematisk fordeling, 5 samruter.</i>										
10 forsøksobjekt, $\frac{1}{1}$ ruter, «kompakt» fordeling (fig. 2)	22	2,62	17	2,70	5	4,02			44	2,81
10 forsøksobjekt, $\frac{1}{2}$ ruter, ukompakt fordeling (fig. 4)							4	2,59	4	2,59
5 forsøksobjekt, $\frac{1}{1}$ ruter, kompakt fordeling	21	3,21	3	2,50	1	2,25	11	3,58	36	3,23
5 forsøksobjekt, $\frac{1}{1}$ ruter, ukompakt fordeling (fig. 3)	18	2,69					2	2,67	20	2,69
5 forsøksobjekt, $\frac{1}{2}$ ruter, dob- bel-ukompakt fordeling (fig. 5)							8	3,05	8	3,05
<i>Systematisk fordeling. Medel alle feltyper</i>	61	2,84	20	2,67	6	3,72	25	3,18	112	2,93
<i>Blokkforsøk. Medel alle feltyper</i>	4	4,10	9	3,72	7	3,54	1	2,80	21	3,69

For å få ei førebels orientering om dette, har vi kalkulert feilprosenten på einskildfelta og i medel for kvar av visse feltyper frå og med 1947. Tabell 2 syner dei oppsette gruppene med det utfallet vi hittil har kome til når det gjeld arbeidsfeilen ved forsøkgarden. Vi har ikkje fått større feil på «systematiske» felt med å leggja samrutene mindre kompakt enn vanleg. Tvert om har forsøksfeilen i hittil kalkulerde forsøk, blitt noko mindre. Blokkforsøka har gjennomgåande litt større arbeidsfeil enn felt med systematisk rutefordeling.

For planteslaga innbyrdes synes det å vera ein viss tendens, slik at potet- og kornforsøka gjerne har mindre arbeidsfeil enn felt i eng og rotvokstrar. Serleg har kålrøt- og nepeforsøka hatt noko større forsøksfeil. I dei forsøka det her gjeld, har dette tvillaust samanheng med spreidd klumprotsmitte på felta.

Med så få forsøk som hittil for ulike feltyper, vil det snauvt vera til noko nytte å drøfta nærare storleiken av arbeidsfeilen i forsøka.

Imedan har den brukte rutefordelinga, og større, meir praktisk feltype, ikkje berre interesse for feilvurderinga i forsøka, men også som nemnt for å få høve til eliminering av føregrødeverknaden. Dermed skulle i alle fall einsidige feil som i tilfelle røyngleg har samanheng med slike effektar vera skaffa bort.

Vi har også lagt ut ein del felt som eigentleg berre har 5 spørsmål med 5 samruter, men likevel er plaserte på den nemnde måten med annakvar vertikale ruterekke høyrande til sitt serskilde forsøk. Døme på slike er aukande kvævegjødsling eller aukande utsædsmengder i 5 styrkar til havre, bygg eller vårkveite, 2 ulikt stråsterke sortar av kvar art, a og b. Gjødslingsnummer og såmengdnummer I—V.

Fig. 3 syner korleis eit av desse forsøka er skipa når det gjeld sort- og gjødslingsnummer og samrutefordeling. Vi får her kveiten Diamant II (a) gjennom-

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	a I	b I	a II	b II	a III	b III	a IV	b IV	a V	b V
2	a III	b III	a IV	b IV	a V	b V	a I	b I	a II	b II
3	a V	b V	a I	b I	a II	b II	a III	b III	a IV	b IV
4	a II	b II	a III	b III	a IV	b IV	a V	b V	a I	b I
5	a IV	b IV	a V	b V	a I	b I	a II	b II	a III	b III

Fig. 3. N-gj. styrkar ell. såmengder til v arkveite.
a. Diamant II. b. Skirne. I—V. Ulik N-gj. ell. ulik s amengd.

gåande i ruterekkjene A, C, E, G og I og Skirne (b) i rekkjene B, D, F, H og J. Dette byr på visse praktiske f oremoner. Dessutan kan vi i potet aret etterpå leggja 10 sortar, eller tilsvarende andre sp orm al i potet, med annan like god rutefordeling og oppnå fullstendig eliminering av etterverknaden, fr asett ev. sortseffektar kveiteslaga imellom. Slike kan ein vel nokså trygt gå ut frå ikkje finst.

Potetsort 1, 3, 5, 7 og 9 får etter planen alle kv avegkj odlingsstyrkane til Diamant II som f oregr ode på sine samruter. Potetsort 2, 4, 6, 8 og 10 får på samme måten alle N-mengdene gjeve året f ore at til Skirne. Plent like eins vert tilh ovet på feltet etter ymsande såmengder.

For å kunne leggja sortfors ok eller fors ok i det heile etter fors oksobjekt i f oregr ode som ein kan reddast har etterverknad, vil det såleis som vist ha visse f oremoner å leggja fors oka i f oregr oda på den måten som vi har gjort.

Når ein år etter år har fulle 10 sjølvstendige fors okssp orm al og berre 5 samruter (jfr. havresortfors oka på skifte VII b 1947—48), får vi sjølvsagt det same som just her er drøfta: at det berre er halvparten av sortane frå året f ore at som kan bli f oregr ode  t like mange sams sortar i sjølve fors oks aret. Resten vert f oregr ode for siste halvparten av sams sortar. Men det er snautt nokon grunn til å tvila på at dette er fulln oyande for eliminering av etterverknaden, om nokon slik i det heile er til stades i slike fors ok. Og skulle ikkje *alle* havresortane vera utan eller ha nokolunde same etterverknaden einskildvis, er det i alle fall ytterst usannsynleg at grupper på 5 og 5 av dei skulle ha ulik effekt. Vi kan difor like eins som for like mange fors oksleder som samruter, trygt rekna med at ev. verknad av dette slaget er eliminert med ny rutefordeling.

I engåra har ein som nemnt, ofte nytta berre halv rutestørleik med å dela dei opphavelige rutene. Vi får då i fleste fall 200 faste ruter i alt på skifta. Vi har gjerne lagt desse i 4 felt med 10 forsøksspørsmål og 5 samruter.

Stamme- og frøblandingsforsøka og tilsvarende forsøk, er sjølvsagt lagde ut alt i attleggsåret. Oftast har oversæden vore byggsortar med annan og like god rutfordeling. Her må ein gå ut frå at det er turvande å gå fram på denne måten, om ikkje engforsøk på faste ruter skal få einsidige feil og bli meir eller mindre misvisande. Ulike byggslag er såleis ikkje like gode som føregrøde for engvokstrane. Ulike N-gjødslingsstyrkar og såmengder til oversæden verkar snutt heller likt. Det har difor ikkje vore vanleg å leggja ut engforsøk samstundes med forsøk i oversæden på dei same rutene. Men på den måten vi har gjort dette, skulle det ikkje vera noko til hinder for å nytta også desse jordareala til vanlege engforsøk. På kjøpet vil ein få svar på korleis verknaden av ulik oversæd ter seg i engåra.

Den eine faste halvparten av eit av engfeltskifta er sett opp nedanfor. Heile skiftet har 100 byggsortruter fordelt på to forsøk i attleggsåret, eit seksrads- og eit toradsfelt. Av di vi her har to engforsøk med 10 forsøksleder på kvart

1	a	3	c	5	e	7	g	9	i
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
2	b	4	d	6	f	8	h	10	j
5	e	7	g	9	i	1	a	3	c
G	H	I	J	A	B	C	D	E	F
6	f	8	h	10	j	2	b	4	d
9	i	1	a	3	c	5	e	7	g
C	D	E	F	G	H	I	J	A	B
10	j	2	b	4	d	6	f	8	h
3	c	5	e	7	g	9	i	1	a
I	J	A	B	C	D	E	F	G	H
4	d	6	f	8	h	10	j	2	b
7	g	9	i	1	a	3	c	5	u
E	F	G	H	I	J	A	B	C	D
8	h	10	j	2	b	4	d	6	f

Fig. 4. To forsøk i eng med 10 forsøksobj. à 5 samruter pr. felt.
1—10. Timoteistammeforsøk. a—j. Kløverstammeforsøk.
A—J. Forsøksobj. i oversæden.

av forsøka i oversæden, er engrutene feltvis lagt som par på føregrøderutene slik som fig. 4 syner. Her og nyttar vi berre annakvar ruterekkje og dermed annankvar sort av oversæden til kvart engfelt. Vi får då dei fem byggsortane A, C, E, G og I som føregrøde for 1—10 feltet. Resten B, D, F, H og J blir oversæd for a—j-feltet. Det same vil ta seg opp att på andre halvparten av skiftet med andre forsøk i eng.

Med parvis plasering av engrutene på oversædsrutene, får vi altså her og fullstendig eliminerings av føregrødeeffekten, slik som vi tidlegare såg for ettergrødene etter N-gjødslings- og såmengdforsøka i korn. Fordelingsvore sett, er det såleis 5 føregrødespørsmål og 5 «doble» engforsøks spørsmål som i bae fall får fordeling etter prinsippet annan like god rutefordeling.

Om vi i staden for kvart felt med 10 forsøksobjekt, legg 2 felt med 5 spørsmål å 5 samruter etter same prinsippet, får vi etter måten endå større spreining av samrutene enn i dei dobbelt så store forsøka. Men vi oppnår også i dette høve fullstendig eliminerings av einsidig etterverknad av føregrøda.

Skifte IV a ved forsøks garden har ein del gjødslingsforsøk i eng etter denne planen, lagde ut fyrste engåret etter eit torads- og eit seksradsbyggfelt som oversæd. Halve byggrutene (fig. 5, A—J) er i dette tilfelle nytta til reine etterverknadsforsøk. På den andre halvparten av 50 ruter har vi eit forsøk med stigande N-mengd som vårgjødsling og eit forsøk med stigande N-mengd delt på vår og sumar, altså tilsaman 1 forsøk å 50 ruter + 2 forsøk å 25 ruter på kvart oversædsforsøk, etterverknadsrutene medrekna.

Fig. 5 viser ruteplasering i oversædsåret og i engåra på halvparten av skiftet, torads-avdelinga.

Som nemnt, kan ein innvenda at mindre kompakt rutefordeling venteleg lett kan gje større forsøksfeil enn meir «tett» samruteplasering. Aller mest skulle det gjelda for 5 spørsmål og 5 samruter av halv storleik, plasert slik som vist på fig. 5. Vi får på den måten doble mål på felta i bae leier og heller stor spreining av samrutene. Men som tabell 2 syner, har det trass i dette ikkje blitt noko nemnande skilnad på arbeidsfeilen, $m(F)$, for dei ymse felttypene. Dei minst kompakte felta har jamvel minst feil jamt over i dette orienterande materialet.

Imedan må ein ha stort tilfang til ein slik etterrøknad, om det skal kunne byggjast nokon sikker dom på utfallet. Det taltilfanget vi har til denne tid er altfor lite. Den brukte metodikken må då og difor reknast for å vera på prøve-stadiet. Men etter kvart som feltilfanget aukar, vil vi få hjelperåder i hende til å døma sikrere om verdet av å nytta slike prinsipp ved planleggjinga av forsøka som vi har freista med.

Serskilt når det gjeld engfelta, veit vi at føregrøda ofte har verknad på avkastninga. Den ulike stråstyrken, dekningssevna og lengre eller stuttare vokstertid hjå arter og sortar av korn til mogen oversæd, er som nemnt på ingen måte utan vekt for engbotnen og avkastninga av enga, serleg i fyrste hausteåret. Som drøfta ovanfor, har vi imedan skaffa bort denne feilkjelda på metodisk veg, slik at attleggsskifta kan nyttast ut til forsøk av ymse slag i enga etterpå.

Reine etterverknadsforsøk får vi med ikkje å leggja ut serskilde engforsøk i attleggsåret eller i enga seinare. Og vi får det same om vi bruker berre halvparten av oversædsrutene til forsøk i enga, slik som på IV a. På dei fyrste får ein etterverknaden på fulle ruter. I siste fall oppnår ein det same på to måtar, kan vi seia: halvparten gjev den eventuelle føregrødeeffekten ved like vilkår elles, like eins som på stor-rutene. På resten av rutene er vilkåra for etterverknaden skiftande alt etter forsøksspørsmåla elles som samstundes vert granska.

1	a	2	b	3	c	4	d	5	e
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
4	d	5	e	1	a	2	b	3	c
E	F	G	H	I	J	A	B	C	D
2	b	3	c	4	d	5	e	1	a
I	J	A	B	C	D	E	F	G	H
5	e	1	a	2	b	3	c	4	d
C	D	E	F	G	H	I	J	A	B
3	c	4	d	5	e	1	a	2	b
G	H	I	J	A	B	C	D	E	F

Fig. 5. To forsøk i eng med 5 forsøksobj. à 5 samruter pr. felt. 1—5. Stig. N-gj. om våren. a—e Stig. N-gj. delt til 1. og 2. slått. A—J. Etterverknadsforsøk (10 toradsbyggsortar i oversædsåret).

Det må reknast for ei vinning ved fleste av dei feltypene vi har drøfta, at dei svarar på fleire spørsmål samstundes, som utan den nytta metodikken ville krevja omfram utlagde forsøk.

Kalkulasjon av grodetal — prøvedyrking av jorda.

Ved handsamling av større forsøksstfang som grip om fleire år og forsøksstader med tilhøyrande variasjon i avkastningsvilkåra, har ein gjerne klassifisert avlingsresultata i grupper for å røkja etter ulike reaksjon hjå forsøksobjekta. T. d. når det gjeld temperatur, nedbør og vertilhøve elles, ulike jordarter, hevd eller næringstilstandet i jorda, eller andre avgjerande avlingskomponentar som gjer seg gjeldande. Slike statistiske granskingar har vore til mykje rettleiing og vil sikkert bli nytta framleis. Når forsøka er mange nok, har vi snauvt nokon meir effektiv måte til å bringa avlingsutfalla i relasjon til ulike vokstertilhøve i forsøka. Ikkje minst har prof. VIK nytta denne metoden med godt resultat. Og andre har fylgt etter.

Det kan vel likevel snautt seiast at dette er nokon snarveg til supplerings av medelutfalla i forsøka. Kunne ein koma snøggare til nokolunde visse i sume problem, ville det venteleg vera ei vinning for utnyttinga av forsøksresultata.

I røynda er det dette spørsmålet som reiser seg: Kan det på metodisk veg la seg gjera å få forsøka til å gje opplysningar i tillegg til sjølv avlingstala som er verdfulle for tolkinga og ei rasjonell utnytting av dei i praksis. Det kan snautt vera tvil om at ein kan dette. Serleg kan vi granska *jorda* meir omstendeleg i samband med avlingsstorleiken, og på dette grunnlaget byggja mest råd er allsidig vurdering.

Først og fremst vil ein kanskje tenkja på kjemiske jordanalyser: *P*, *K*, *pH*-tal, humusinnhald o. s. v. I mange høve har dette synt seg å vera nyttige analyse-data. Men ved sida av dette, eller helst føreåt, kan ein gjera som vi har gjort: freista med prøvedyrking av jorda *samstundes med at forsøka er i gang*. Dette skulle gje kjennskap til avkastningsvariasjonen og korleis denne står i samband til vokster og utvikling på felta.

Føresetnaden for slike etterrøknader er som alt nemnt, at ein nyttar faste forsøk og går til så allsidige observasjonar som råd er på felta.

Eg skal her stutt omtala korleis vi kan gå fram med kalkulasjonen av grødetala, drøfta kva dei viser og nytten dei vonleg kan ha.

Fig. 6 syner grødetala på rutene for 4 år på eit av dei faste forsøksfelta ved forsøks garden. Dei gjeld einskildåra 1947—50 og er som alt nemnt, kalkulerte i prosent av samrutemedelen for kvart forsøksobjekt for seg. Den relative avkastninga er altså funnen med å setja medelen for kvart samrutesett til 100. Dermed har vi og eliminert forsøksledvariasjonen på feltet og kan nytta avlingstala utan korleksjon til utrekningane.

1947 havre	100	99	84	88	89	98	90	90	82	79
1948 havre	92	97	99	88	88	88	85	84	88	87
1949 potet	97	95	98	102	99	106	92	90	88	82
1950 kveite	91	98	98	100	92	94	89	93	91	91
	98	105	103	107	93	96	93	92	84	79
	94	96	97	99	94	86	97	91	80	95
	99	102	105	106	101	104	104	98	88	92
	99	90	91	99	102	97	98	97	92	94
	106	107	107	112	105	104	103	101	93	84
	107	106	101	108	102	104	101	97	96	103
	99	97	106	102	103	99	99	99	96	94
	99	103	102	99	103	98	95	98	98	92
	107	112	103	115	116	114	115	112	111	101
	109	96	110	110	120	118	113	116	104	101
	105	110	104	110	103	101	105	104	104	106
	99	104	104	110	104	115	108	102	105	99
	106	99	97	101	105	101	111	107	100	99
	102	96	98	104	106	103	110	117	107	109
	102	97	102	104	102	103	103	98	96	102
	118	102	100	107	104	107	108	104	110	109

Fig. 6. Prosentiske grødetal 1947—1950.
Skifte VIIb (vest).

For kornartene har vi nytta loavlinga, for potet samla knollavling og for rotvokstrar f.e.avling i alt til grunnlag for rekneoperasjonane. Enggrøder har vi ikkje nytta i det heile, av di ein ikkje kan vera trygg for at dei syner negativ samanheng med føregrøda.

Prinsipielt sett kunne vi like godt bruka feltgjennomsnittet som samrute-medlane til grunnlag for overslaga, når ein berre fyrst eliminerar forsøksledvariasjonen. Men ein vil få stort sett same resultatet som for kalkulasjon i høve til ukorrigerte samrutemedlar. Vi kan då meir lettvt nytta denne framgangsmåten. D. v. s. ved systematisk rutefordeling som hjå oss, og når felta ikkje har øydelagde eller sterkt skadde ruteavlingar av utanforståande årsaker. Men i så fall er naturlegvis forsøka ubrukande i det heile, både til utrekning av grødetal, korrelasjonsanalyse på desse og for variansanalyse av rekkjevariasjonen på felta.

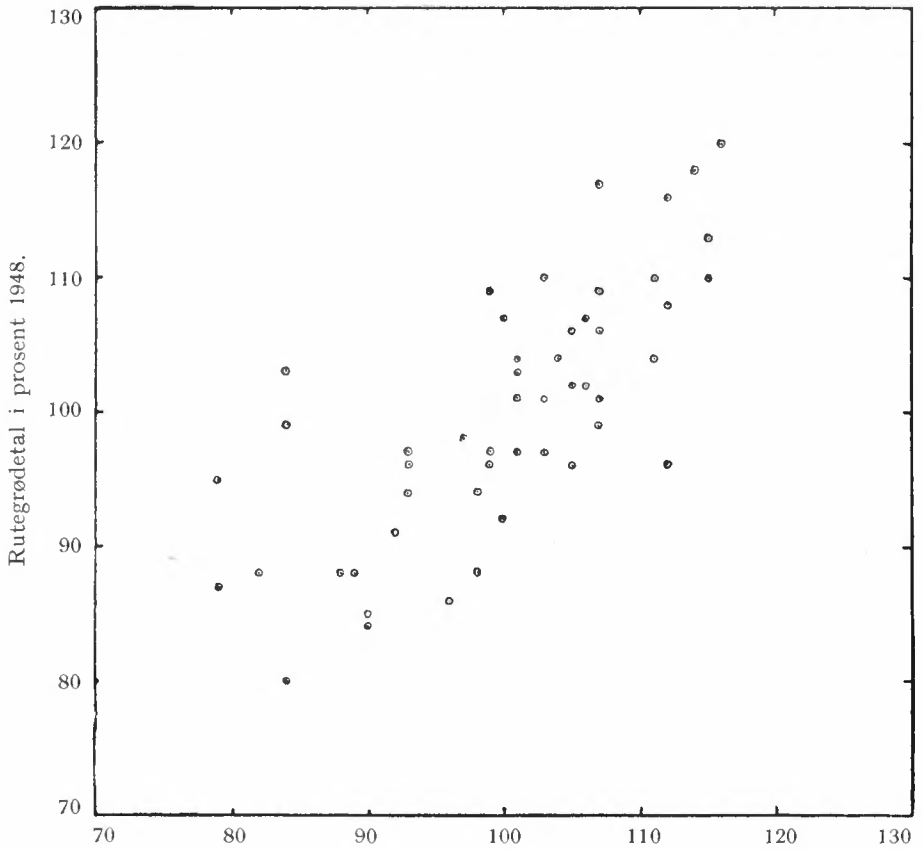
Grødetala på skifte VII b (vest) ymsar noko, men likevel ikkje meir i det heile enn at vi får jamt gode forsøk år om anna. Arbeidsfeilen i forsøka desse fire åra har då heller ikkje i noko tilfelle kome opp i 3 %. Etter tur hadde vi 2,74, 2,95, 1,72 og 2,05 % feil på havre i 1947, havre i 1948, potet i 1949 og vårkveite i 1950.

Men det som serleg interesserer i dette høvet, er om det er samanheng mellom jordvariasjonen *frå år til år* målt med grødetala, d. v. s. om variasjonen er meir eller mindre permanent. Dette skulle vi altså kunne granska med å korrelasjonsrekna grødetalstilfanget. Vi set dei prosentiske grødetala fyrste året (1947) som x , og dei tilsvarende prosentiske ruteavlingane i eit av dei andre åra som y . Eller vi kan gå ut frå 1948 som x -år, eller 1949 og bruka seinare årgangar som y -grøder. Mest forvitnelege skulle venteleg år-para 1947—49 og 1948—50 vera, av di det frå år til år innbyrdes i desse para er nytta same rutefordelinga. Det er altså her heilt ut dei same einskildrutene til kvar samrutemedel både i 1947 og 1949. Like eins i 1948 og 1950, men då slik at det delvis er andre ruter enn i 1947—49 til kvar samrutemedel for skuld det årvisse ombyttet i rutefordelinga. 1947 og 1948 derimot har innbyrdes annan prinsipielt like god rutefordeling, like eins 1949—50. Det same gjeld då og for 1948—49 og 1947—50, om ein vil bruka desse åra som xy -par. Prinsipielt sett skulle det ikkje vera noko i vegen for det.

Vi har kalkulert korrelasjonskoeffisienten (r) og regressjonskoeffisienten (byx) for dei fleste av dei nemnde årkombinasjonane. Dessutan er observasjonspara sett i punktdiagram for å visa den statistiske samanhengen på den måten. Det er også utført variansanalyse på rekkjevariasjonen båe leier i forsøka for å slå fast om den eine eller andre, eller båe desse, syner sikker skilnad jamført med rest- eller slumpvariasjonen. Også til desse overslaga har vi nytta dei prosentiske grødetala for å unngå å få variasjonen for forsøksobjekt med i rekneoperasjonane.

Fig. 7 viser den statistiske samanhengen mellom grødetala på skifte VII b (vest) i 1947 og grødetala i 1948 på same rutene, havre i båe åra. Som vi ser, er samanhengen regelbunden og god. Dei rutene som var yterike i 1947 og låg meir eller mindre over 100 i avkastning, hadde også jamt over høge grødetal i 1948.

På same måten har vi sett opp diagram for 1947—49 (havre—potet) for same feltet. Vidare for grannfeltet på skiftet, også havre-potet i 1947—49. For dette år-paret er rutefordelinga den same i motsetnad til 1947—48 med ulik fordeling frå eine året til det andre.



Rutegrødetal i prosent 1947.

Fig. 7. Samanheng mellom prosentiske grødetal på skifte VIIb (vest) i åra 1947 og 1948. Havre — havre.

Korrelasjons- og regressjonskoeffisientane for kvart av desse felte, og for andre felt ved forsøkgarden, finn ein i tabell 3. Til høgre i tabellen i siste rubrikken vil ein sjå kor sikker eller usikker statistisk samanheng ein har i kvart enkelt tilfelle.

Svarande til fyrste grafiske framstillinga (fig. 7), får vi $r = +0,74$ og $b_{yx} = +0,72\%$. Til fig. 8 svarar $r = +0,72$ og $b_{yx} = +0,41\%$. På same måten for skifte VII b (aust), fig. 9: Her blir $r = +0,75$ og $b_{yx} = +0,69\%$. Regresjonen av y på x , eller kor mange prosent grødetala jamt over aukar eller minkar siste året for kvar prosent auking eller minking fyrste året, er i alle høve positiv og mykje sikker statistisk sett.

Den statistiske samanhengen mellom grødetala på skifte VII b (vest) er også sette i diagram for 1948—50 (fig. 10), fyrste året havre, andre året vårkveite. Åra har same rutefordeling. r er her $= +0,68$ og $b_{yx} = +0,48\%$. Samanhengen er mykje sikker.

Skifte VII b har blandingsjord på moréneunderlag: sandblanda moldjord eller moldblanda sandjord og noko ulikt djup matjord. Skiftet har også tid-

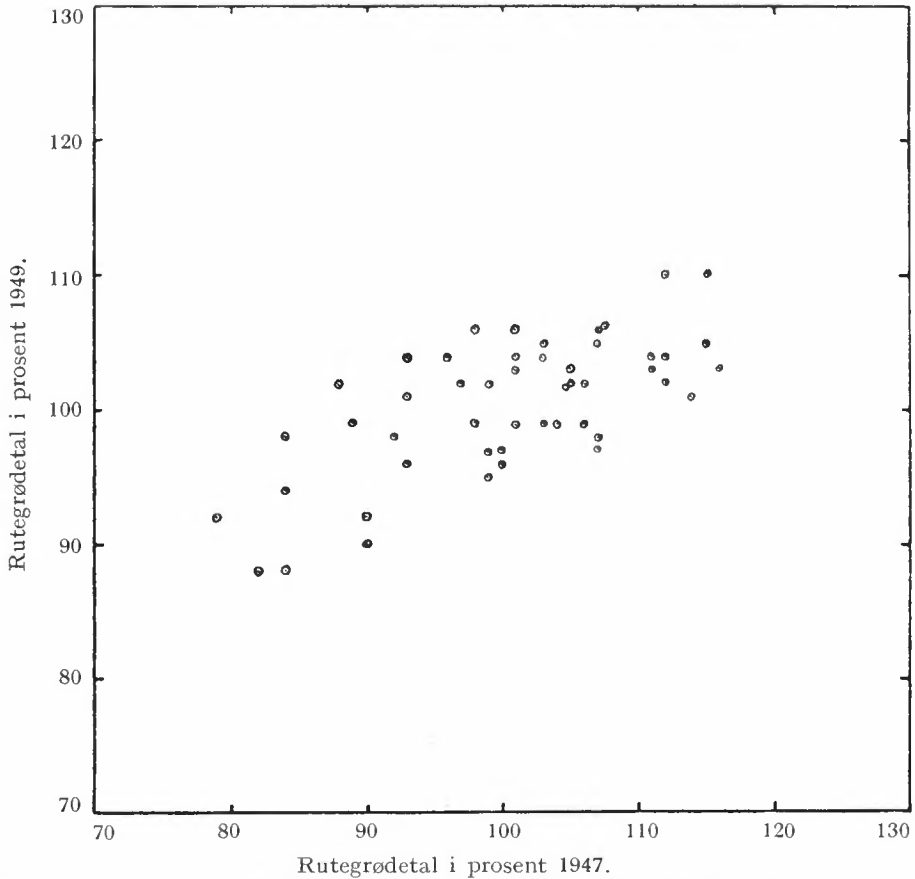


Fig. 8. Samanheng mellom prosentiske grødetal på skifte VIIb (vest) i åra 1947 og 1949. Havre — potet.

legare synt seg å ha meir eller mindre einssidig jordvariasjon. Den positive samanhengen mellom grødetala frå år til år stadfester dette.

Elles har vi teikna diagram for skifte III a (vest) med same rutefordeling i 1947—49 (fig. 11), og for skifte III b (aust), også med same rutefordeling i 1947—49 (fig. 12). Båe har ein slump einssidig jordvariasjon og syner sterk positiv samanheng for grødetala åra imellom.

Skifte III a (vest) med litt ymsande, heller lett jord, hadde vårkveite i båe åra. r og b_{yx} er etter tur $+0,78$ og $+1,56\%$. Skifte III b (aust) har moldrikare jord jamt over. r er $+0,60$ og $b_{yx} = +0,91\%$. Korrelasjonskoeffisienten og regressjonen er mykje sikker på båe felta.

Omfram felta i koordinatsystem, har tabellen med også andre faste felt ved forsøkgarden, når dei har hatt minst eit år-par med åkervokstrar etter 1946. Vi ser at det jamt over er sterkt og sikkert statistisk samband mellom grødetala for dei jamførde åra. Nokre undantak er det likevel. Serleg gjeld det skifte II b (vest) 1948—50, vårkveite-seksradsbygg. Her er det ingen korrelasjon i det heile mellom grødetala: $r = +0,04$ og $b_{yx} = +0,04\%$. Vi har

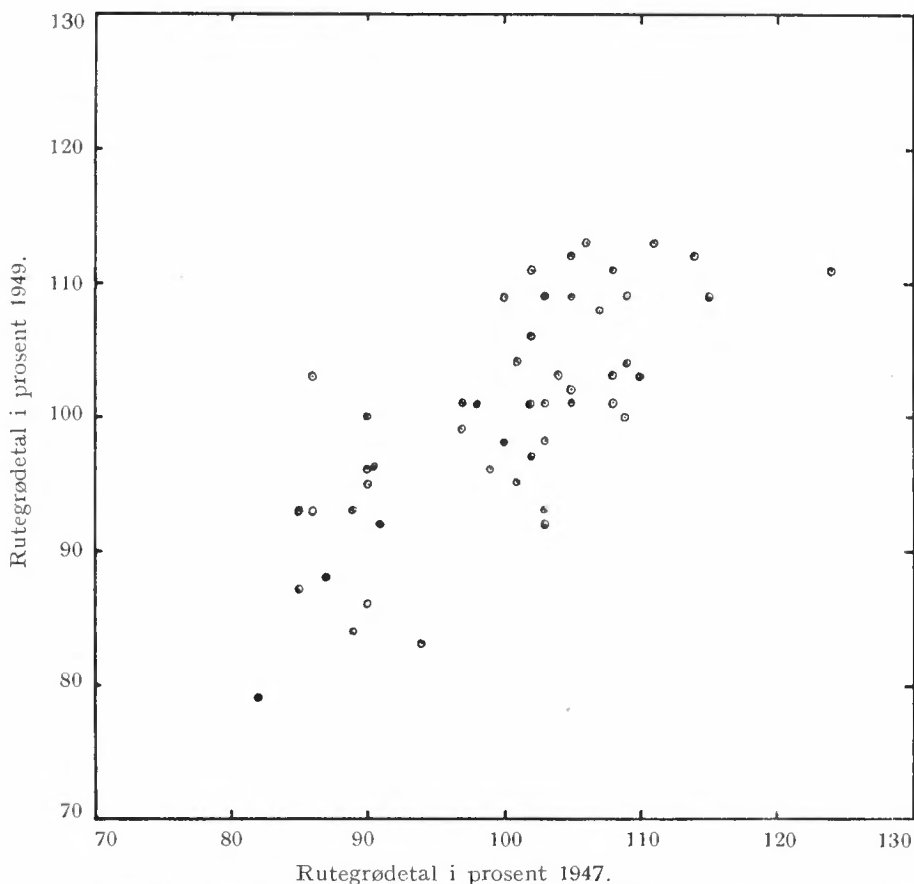


Fig. 9. Samanheng mellom prosentiske grødetal på skifte VIIb (aust) i åra 1947 og 1949. Havre — potet.

laga diagram også for dette feltet, utan at vi tek det med her. Men det syner seg at xy -para i dette høve ligg jamt spreidde i alle kvadrantar rundt skjeringspunktet (100) for x og y -åsen. Variasjonen er tydeleg for ein stor part av slumpvoren natur, trass i meir eller mindre også av systematisk jordvariasjon på feltet. Variansanalyse på grødetala for tverr- og legderekker syner såleis delvis sikker skilnad for baa. Men minst for tverr-rekkjene som ikkje i alle år har sikkert større varians enn slumpvariasjonen.

Etter dette har feltet i alle fall hatt mindre einssidig variasjon enn skifte VII b og fleire andre av skifta ved forsøkgarden. I hop med meir slumpvariasjon torer dette tilhøvet vera årsak til den minimale statistiske samanhengen mellom grødetala.

I tabell 4 har vi sett opp variansanalysen på grødetala for skifte II b (vest) for rekkje-variasjonen. Like eins er tilsvarende analyse oppsett for skifte VII b (vest) til jamføring. Som nemnt, er grødene vårkveite-seksradsbygg på II b og havre-potet på VII b.

Tabell 3. Statistisk samanheng mellom grødetala frå år til år.
 Korrelasjons- og regresjonskoeffisientar.

År, skifte (forsøksfelt), grødeslag	r	b_{yx} %	F
<i>a-omlaupt:</i>			
1948—49, I a (vest), potet — vårkveite	+ 0,72	+ 1,58	42,23***
1948—50, ——— potet — nepe	+ 0,32	+ 0,47	4,55*
1949—50, ——— vårkveite — nepe	+ 0,20	+ 0,42	1,62
1948—50, II a (vest), vårkveite — vårkveite	+ 0,47	+ 0,59	11,25**
1947—48, III a (vest), vårkveite — nepe	+ 0,20	+ 0,73	1,68
1947—49, ——— vårkveite — vårkveite, (fig. 11)	+ 0,78	+ 1,56	60,62***
1948—49, ——— nepe — vårkveite	+ 0,31	+ 0,17	4,13*
1949—50, VII a (vest), havre — potet	+ 0,41	+ 0,16	8,00**
1948—49, VIII a (vest), havre — potet	+ 0,34	+ 0,17	5,07*
1948—49, VIII a (aust), havre — potet	+ 0,53	+ 0,72	15,45***
<i>b-omlaupt:</i>			
1947—48, II b (vest), potet — vårkveite	+ 0,20	+ 0,21	1,61
1948—50, ——— vårkveite — seksradsbygg	+ 0,04	+ 0,04	0,08
1947—48, II b (aust), potet — vårkveite	+ 0,31	+ 0,43	4,16*
1948—50, ——— vårkveite — toradsbygg	+ 0,40	+ 0,34	7,50**
1947—49, III b (vest), vårkveite — seksradsbygg	+ 0,28	+ 0,40	3,25
1947—49, III b (aust), vårkveite — toradsbygg (fig. 12)	+ 0,60	+ 0,91	22,41***
1947—48, VII b (vest), havre — havre (fig. 7)	+ 0,74	+ 0,72	48,64***
1947—49, ——— havre — potet (fig. 8)	+ 0,72	+ 0,41	41,61***
1948—49, ——— havre — potet	+ 0,47	+ 0,28	10,96**
1948—50, ——— havre — vårkveite (fig. 10)	+ 0,68	+ 0,48	34,13***
1949—50, ——— potet — vårkveite	+ 0,49	+ 0,58	12,61**
1947—48, VII b (aust), havre — havre	+ 0,52	+ 0,40	14,45***
1947—49, ——— havre — potet (fig. 9)	+ 0,75	+ 0,69	48,90***
1948—49, ——— havre — potet	+ 0,61	+ 0,73	23,49***
1948—50, ——— havre — vårkveite	+ 0,69	+ 0,50	36,10***
1949—50, ——— potet — vårkveite	+ 0,67	+ 0,41	31,31***

Vi ser at den ein-sidede variasjonen er større og sikrere på skifte VII b enn på IIIb. Jamvel potetene som jamt over ymsar mindre enn kornet, har svinga heller tydeleg tverr-rekkjene imellom, og har gjeve sikkert større knollavling på den yterikaste jorda.

Det er elles ikkje utruleg at den relativt sterke systematiske variasjonen på VII b vil avta etter kvart. Venteleg er grunnen opplegg av teigforer og ryggjer inn på skiftet i tidlegare år. Dette har truleg brigda matjorddjupna stripevis på baa dei faste felta. Men etter meir normal arbeiding og bruk av jorda skulle ytevna etter kvart jamna seg ut og bli meir eins over alt.

Utanom analyseresultatene i tabell 4 har vi også kalkulert tilsvarande for dei fleste av dei faste felta ved forsøks-garden. Oftast er funne sikker skilnad mellom tverr- og/eller lengderekker på felta. Men vi har også fleire skift som i det heile har liten systematisk jordvariasjon.

For potet-vårkveite 1947—48 er heller ikkje den positive korrelasjonen sterk på skifte II b (vest): $r = +0,20$ og $b_{yx} = +0,21$ %. Samanhengen mellom grødetala er ikkje statistisk sikker, men likevel betre enn for vårkveite-seksradsbygg i 1948—50 på same skiftet.

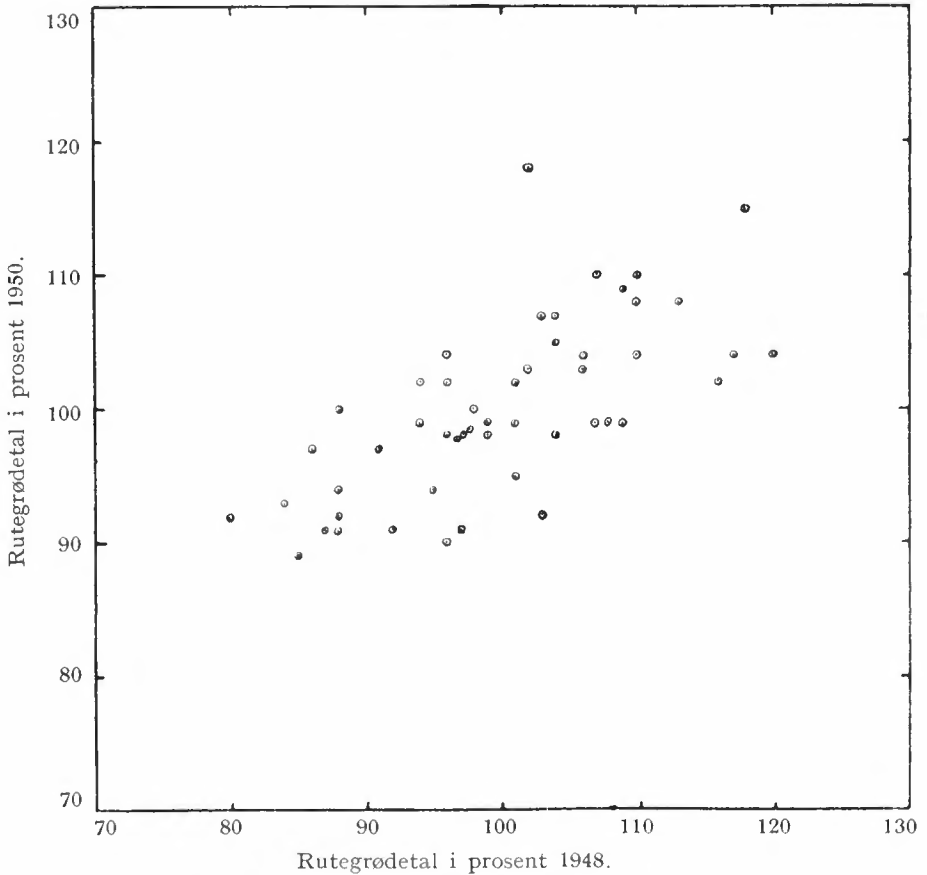


Fig. 10. Samanheng mellom prosentiske grødetal på skifte VIIb (vest) i åra 1948 og 1950. Havre — vârkveite.

I tillegg til dei nemnde årsakene til veik korrelasjon i 1948—50, kan kanskje peikast på at poteta er støare i yting på ymsen jord enn dei fleste planteslaga. Dermed er ho vel heller ikkje nokon fint registrerande indikator på godleiken av jorda.

For a-omlaupet øvst i tabell 3, har vi og to små og usikre korrelasjonskoeffisientar: skifte I a (vest) 1949—50 og skifte III a (vest) 1947—48, bae stader vârkveite-nepe. Elles syner tabellen at det er god samanheng mellom grødetala over alt frå år til år.

Vârkveite-nepe på skifte I a 1949—50 har $r = +0,20$ og $b_{yx} = +0,42\%$. I det andre tilfelle er også $r = +0,20$ og $b_{yx} = +0,73\%$. Koeffisientane er små og uvisse. Årsaka er ikkje skort på permanent systematisk jordvariasjon på skifta. Det finst utvilsamt slik variasjon, som skulle gje seg til kjenne gjennom avlingstala. Men sterkt skiftande f.e.avling av nepe frå rute til rute for skuld flekkvis klumprotmitte i jorda på bae skifta, har verka meir eller mindre skiplande. Det er innlysande at slumpvoren skade av dette slaget heller lett kan gjera grødetalskalkulasjonane illusoriske. På skift som delvis fører klump-

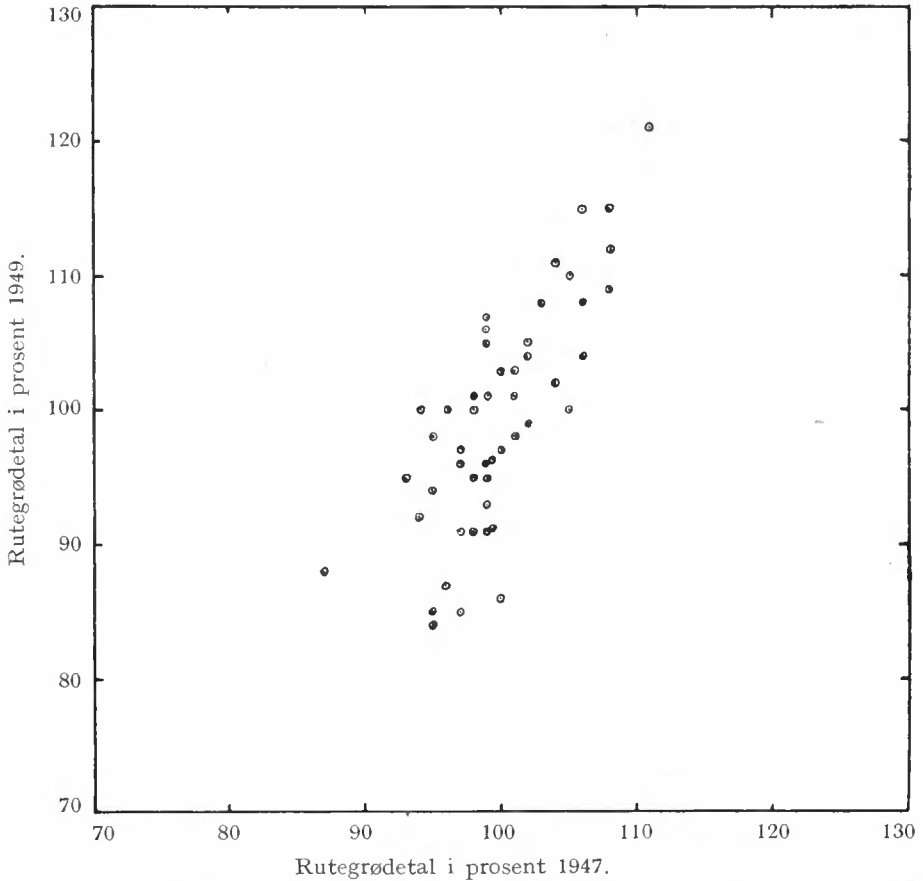


Fig. 11. Samanheng mellom prosentiske grødetal på skifte IIIa (vest) i åra 1947 og 1949. Vårkveite — vårkveite.

rotsmitte, er difor dei fleste korsblømde rotvokstrane lite høvelege til å byggja slike overslag på. Og vi må førebels sjå bort frå dei funne prosentiske grødetala på dei nemnde skifta i år-par med delvis nepe eller kålrot.

I motsetnad til dei korsblømde rotvokstrane har gjerne potetavlingane vore lite ymsande på felta. Tørråten synest ikkje å verka så sterkt skiplande innafør samrutene av kvar sort eller kvart forsøksobjekt. Poteten ser og som nemnt ut til å bry seg mindre om den naturlege godleiken av jorda enn dei fleste andre av jordbruksvokstrane. Dette syner seg av lita svinging i grødetala rundt samrutemedelen og av variansanalysen på rekkje-variasjonen i forsøka i potet-åra. Målt med potetgrødetala vil vi såleis oftast finna mindre jordvariasjon på felta enn elles. Dette vil alt i alt også ha tendens til å svekkja det statistiske sambandet mellom grødetala, dersom berre eit av åra har potet som forsøksvokster.

Den funne tolsemnda hjå poteten for skiftande jordtilhøve, er snau utan praktisk verd for jordbrukarane.

Av kornet er det havren som har mest skiftande avkastning i samhøve med

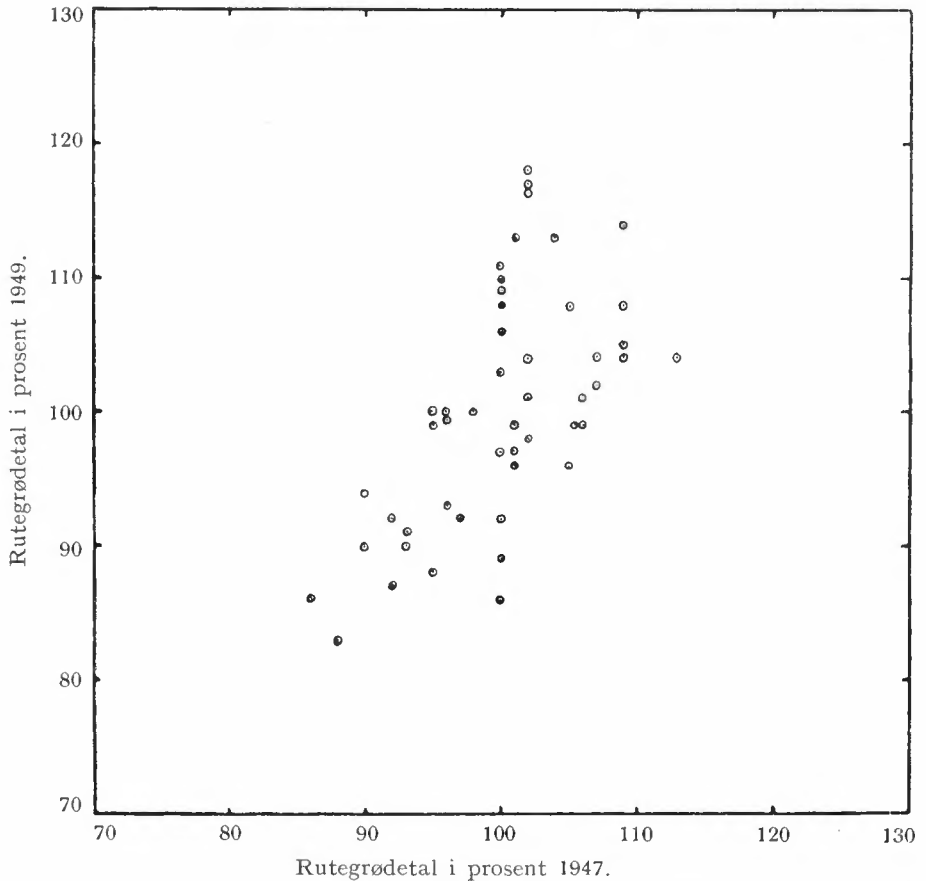


Fig. 12. Samanheng mellom prosentiske grødetal på skifte IIIb (aust) i åra 1947 og 1949. Vårkveite — toradsbygg.

jorda, i alle fall jamført med vårkveite. Denne ser i det heile ikkje ut til å vera den kravfullaste av vårkornartene samanlikna med havre og bygg.

Ein vil kanskje stussa over dette. Men i forsøka ved Forus har ikkje havren vore minst takksam for gode veksevilkår og har gjeve heller dårleg yting på ring jord. Dette er vel heller inga uvanleg føreteing i praksis.

Det siste feltet i tabellen som ikkje har fullt sikker korrelasjon mellom grødetala, er skifte III b (vest) i 1947—49, vårkveite-seksradsbygg. r er i dette høve = +0,28 og $b_{yx} = +0,40$ %. Varianskvotienten (F) er 3,25, medan $P = 0,05$ krev minst 4,08.

Det kan nemnast at bygget vart sått altfor tidleg i 1949. Jorda vart arbeidd og sådd i ulagleg tilstand, og ein uversbolk etterpå klemde henne svært i hop. Det var øydelagd jordstruktur med opptørking og sprekking alt straks på føresumaren. Flekkvis tedde dette seg som dårleg vokster og utvikling og dårleg lo- og kornavling, rundt 300 kg korn pr. dekar det meste. Det er ytterst sannsynleg at dette er årsaka til stor slumpvariasjon og mindre fast samanheng mellom grødetala i 1947—49 på dette feltet.

Tabell 4. Døme på vekkjevriasjon på felta ved forsøkgarden.¹

Skifte (felt)	Grøde/år	Variasjonsårsak	DF	SS	s ²	F
Skifte II b (vest)	Potet 1947	Mell. tverrekkjer	4	119,1	29,8	(1,04)
		» lengderekker	9	820,0	91,1	2,94*
	Vårkveite 1948	» tverrekkjer	4	242,6	60,7	2,24
		» lengderekker	9	946,9	105,2	3,88**
	Seksradbygg 1950	» tverrekkjer	4	245,9	61,5	3,31*
» lengderekker		9	785,0	87,2	4,69**	
Skifte VII b (vest)	Havre 1947	Mell. tverrekkjer	4	2 509,5	627,4	17,00***
		» lengderekker	9	1 196,4	132,9	3,61**
	Havre 1948	» tverrekkjer	4	2 859,5	714,9	14,65***
		» lengderekker	9	202,8	22,5	(2,17)
	Potet 1949	» tverrekkjer	4	542,1	135,5	7,17***
		» lengderekker	9	505,6	56,2	2,97*
	Vårkveite 1950	» tverrekkjer	4	1 308,0	327,0	13,11***
» lengderekker		9	144,4	16,04	(1,56)	

¹ Skifte II b hadde blokkforsøk i 1949.

Dei nemnde tilfella av usikker statistisk samanheng tyder kanskje på at grødetalstilfanget frå kvart felt for seg stundom kan vera i minste laget til regressjonsanalysen. Slumpvariasjonen vil få for mykje å seia for resultatet. Små og usikre korrelasjonar som hittil har funnest i materialet, kan då og delvis ha denne årsaka. Skifte II b, potet-vårkveite 1947—48, hadde såleis berre så vidt sikker korrelasjon på det eine av felta og mykje usikker korrelasjon på det andre (sjå tabell 3). Men slår vi saman alle grødetala på skiftet i sams analyse for 100 xy-par, får vi $r = +0,26$ og $b_{yx} = +0,31\%$. Desse koeffisientane er statistisk sikre. Vanleg oppdeling av kvadratsummen for y i regresjonsdel og rest gjev:

Potet 1947 — vårkveite 1948 (skifte II b samla)	DF	SS	s ²
Regresjon av loavling 1948 (y) på knollavling 1947 (x)	1	324,1	324,1
Avvik frå regresjon (rest) — variasjon kring regresjonslina	78	4 618,6	51,21

$$\text{Kvotient } (F): \frac{324,1}{59,2} = 5,47^*$$

På same måten har vi slege i hop i sams analyse taltilfanget frå same skiftet 1948—50, vårkveite-seksradbygg, med delvis svært usikker korrelasjon og får $F = 5,56^*$. Skifte III b som også hadde usikker statistisk samanheng mellom grødetala på eine feltet, vårkveite-bygg 1947—49, får svært sikker korrelasjon og regresjon etter analyse på heile talmaterialet: $F = 17,46^{***}$. Skifte I a 1949—50 og III a 1947—48 er det ikkje høve til å røkja nærare etter, av di feltypene har skift med åra, så ikkje forsøka kan nyttast samla i analysen.

Mest fullnøyande er det sjølvsagt at kvart einskilt felt gjev statistisk sikker samanheng mellom grødetala for dei ymse årpara. Og i det heile bør slike kalkula-

sjonar som vi har gjort, tuftast på normale år og normal vokster, om utfalla skal bli mest råd er pålitelege og rettleiande for føremålet: prøvedyrking av jorda og gransking av reaksjonen hjå vokstrane for ulike avkastningsvilkår som har med jorda å gjera.

Men om sume år og felt går ut av di utanforståande årsaker støyter til og skiplar resultatata, kan ein likevel etter kvart skaffa seg grundig kjennskap til forsøksjorda gjennom grødetala. Dei åra ein legg blokkforsøk på dei faste rutene, må ein og sløyfa grødetalskalkulasjonen til så lenge.

Ein viktig lekk i arbeidet er *utføringa av jordanalyser*, når ein finn dette turvande etter opplysningar som grødetala og andre observasjonar gjev. Arten av desse er nemnt tidlegare. Ein må i kvart einskilt høve ta avgjerd om kva som trengs for å røkja etter årsakssamanhengcn. Men påvisinga av snaue avlings-skilnadene på ymsande jord vil i mange fall ikkje vera nok. Jordanalysene kan difor venteleg heller ikkje sløyfast, men må i mange høve takast med. Kanskje ikkje minst når det gjeld korleis ulike plantearter ter seg ved ulike vokstervilkår. Dette kan på sett og vis karakteriserast som den praktiske delen av denne arbeidsoppgåva.

Særheim og Fureneset.

I ein artikkel om arbeidsoppgåver i forsøksverksemda vest- og sørafjells, bør også den nye forsøks garden Særheim i Klepp og forsøks garden Fureneset i Askvoll nemnast.

Særheim vart innkjøpt i 1947 og har dyrka jordvidd 445 dekar utan dyrkingsjord av noko slag attåt. Jordarten er nokolunde einsarta morénejord. Mold-innhald og matjorddjupn, pH, P- og K-tal ymsar noko. Like eins er råmetilhøva ujamne av til dels for veik grøfing. Jorda er mange stader svært hard og tett i undergrunnen og inneheld ikkje lite finmateriale. Det må av denne grunnen brukast liten avstand mellom grøftene.

Forsøksleiar GUNNAR SEMB ved Statens jordundersøkelse har teke ut jordprøver systematisk over heile garden og utført jordanalyser. For tida har ein såleis god oversyn over næringstilstandet, reaksjonstilhøva m. m.

Det ein har fått etterrøkt er: pH, fosforinnhald, kaliuminnhald, humusinnhald og matjorddjupn. Dessutan har vi fått jordprofil med visse mellomrom.

Førebels er planen for Særheim å gå i gang med prøving av ulike plantearter (kornarter, potet, rotvoksterarter, eng) i samband med resultatata av jordanalysene. På dei store skifta ein her har, det største 50 dekar, svingar nærings- og kulturtilstandet ikkje så lite innafor desse. Det skulle då vera føremåls-tenleg å nytta lange, stripeforma felt med innlagde vegeruter til fastsetjing av avlinga. Samanhalde med jordanalysene kan ein gjera åtgåingar om vokster og utvikling, plantesjukdomar, skortfenomen m. m. Ei slik førebels prøve- dyrkings- og forsøksverksemd vil ha verd for seinare plasing av ordinære forsøk av ymse slag. Arbeidet kan vel og vera nyttig til praktisk rettleiing når det gjeld krava til jordkultur og næringstilgang som kvart av planteslaga har. Ikkje minst skulle det gjelda for sjølve Jæren. Både fastmarksjorda og verlaget er mykje godt like eins over Jæren som på Særheim.

På sett og vis er desse forsøka planlagde omvendt jamført med dei serskilde etterøknadene ved Forus. Og dei må kunne utførast noko einfeldare i fyrste omgang, for å koma til snøggare orientering og resultat. Vi vonar å koma i gang med arbeidet om ikkje så lenge. Men her som elles i forsøksarbeidet, trengs

pengeløyvingar til verksemda. Dessutan vantar garden husrom til forsøka og personalet, og det vantar utstyr til forsøksdrifta.

Fureneset ligg ut med havet i Askvoll herad i ytre Sunnfjord. Garden vart kjøpt i 1938. Der er over 500 dekar jordvidd i alt. 400 dekar er bra dyrkingsjord, delvis lett å dyrka med maskinelt utstyr. Vonleg kan noko av denne jorda gå inn i dyrkingsforsøk i samarbeid med Landbruksteknisk institutt. Vi skulle her ha dei beste høve til å utføra plantekultur- og gjødslingsforsøk i samband med ymse oppdyrkingsmåtar. Garden har no rundt 50 dekar dyrka jord og bort imot 20 dekar villeng.

Fureneset har arbeidsområdet sitt serleg i kyststroka på Vestlandet. Garden ligg i typisk kystverlag. Nedbøren er ca. 1800 mm årleg, med over to femtepartar eller 760 mm jamt over i vokstertida april—september.

Jorda er karakteristisk for forsøksområdet. Ein har både myr og fastmark, til dels med råhumus i sjølve ploglaget.

Dyrkajorda har gjeve svær avling i engåra på sume skift, men har hittil ymsa heller sterkt i avkastning når ho ber openåkergrøder. Ein kan jamvel få heilt mislukka avling og ofte svært ujamn grøde frå rute til rute i forsøka, med tilhøyrande stor slumpvariasjon og sterk variasjon elles av meir systematisk natur.

Etter måten ny jord i kystområda vil gjerne ha denne sterke variasjonen i lang tid etter oppdyrkinga. Fureneset er såleis i røynda representativ også i dette stykke.

Grøftinga har vore eit vanskeleg problem for skuld stor nedbør og tett jord under ploglaget. Men jamvel der jorda utan tvil har vore tørrlagd nok, har vi gjerne fått ujamne, stundom mislukka forsøksavlingar av korn, potet og rotvokstrar.

Det er konstaterert heller mykje av skortfenomen av ymist slag, både på myr og fastmark. Bor-, kopar-, mangan-, jern- og magnesiumskort på ymse grøder har ikkje vore uvanleg. Snarare har ein eller fleire slike «sjukdomar» vore regelen. Dette er elles sers karakteristisk just for kyststroka, i sume høve i samanheng med for sterk kalking eller naturlege skjelsandførekomstar.

Den nemnde sterke avkastningsvariasjonen på forsøksfelta ved Fureneset torer ha mykje samanheng med mikronæringsskort, eller ubalansert nærings-tilgang i vokstertida. Ein kan vel og kanskje seia at mikronæringsskorten ved forsøksgarden ikkje er det verste ein kunne verta ut for, så ålmenne som desse skortproblema er langs kysten. Det gjev grunn og høve til å ta opp viktige plantenæringsspørsmål til gransking på breidt grunnlag. Like eins jordspørsmåla i det heile når det gjeld planteproduksjonen i kystbygdene vestafjells. Dette har ein då og etter kvart byrja å gå i gang med, og vonar at arbeidet vil gje utfall som kan vera til hjelp for jordbruket.

Med denne å sjå til permanente jordvariasjonen, må det sjølv sagt gåast systematisk til verks med forsøka, så ein samtidig kan skaffa seg så allsidige opplysningar om jordtilhøva som råd er frå år til år. Her vil det såleis vera meir turvande enn nokon annan stad å leggja ut fleir-årige faste forsøk og nytta faste forsøksfelt i det heile, med faste ruter og høveleg storleik og form for alle grøder. Berre på den måten kan ein fylgja avkastninga og ev. skortsymptom eller andre skavanker ved plantevekstren i ei årrekke på felta, og halda dette saman med analyse av jorda ev. planteanalyser.

Ein får avgjera i kvart einskilt høve om det vil vera føremålstenleg å nytta ulik rutfordeling frå år til år åt åkergrødene. I reine sortforsøk og ymse andre

freistnader, må ein kunne ha nytte av denne framgangsmåten, jamvel om ein bøter på jorda ein gong imellom med tilskot av eit eller fleire mikronærings-
emne. Dette kan nok briggda jorda si yteevne, og samtidig endra jordvariasjonen.
Men kor som er, kan det snauvt vera nokon forsøksgard der det er meir på sin
plass å nytta faste forsøksfelt på skifta enn ved Fureneset. Og ein må mest råd
er nytta planfast og systematisk forsøksmetodikk i det heile. Ein har her ingen
annan veg å gå, om det i det heile skal la seg gjera å få oversyn over resultatane,
og kunne tolka dei rett ved så varierende tilhøve. Men på andre sida skulle ein
just på denne måten kunne venta seg viktige tilskot til løysinga av dei mange-
sidige problema ein står framfor.

Med åra må ein kunne venta at jordvariasjonen minkar, så ein om ynskjeleg
får friare hender med forsøksmetodikken.

Fureneset må knytast endå sterkare til forsøksspørsmåla i eng enn Forus
og Særheim. Det gjeld gjødslingsspørsmåla i vidaste meining, frøblanding- og
stammesjørsmåla, såmengder og såmatar i samband med ulike attleggsmåtar,
slåttetids-gjødslingsforsøk o. s. b. Her har denne forsøks-garden si største og
viktigste oppgåve. Ein del beitesjørsmål og problem vedkomande oppdyrkinga
av ny jord, skulle det også som nemnt høva å ta opp.

Sort- og stammesjørsmål når det gjeld åkervokstrane, og samanhengjande
sjørsmål, må heller ikkje setjast heilt til sides. Men dei må koma i andre rekkje
jamført med alt som har med engdyrkinga å gjera.

Hittil har Fureneset vore filial under Forus, naturleg med etter måten
heller frie hender for assistenten, som også er den daglege leiaren av garden.
Dette er likevel ingen ideell skipnad, som vi får vona ikkje skal vara så altfor
lenge. Administrasjon i grovare drag, og ettersyn, fell altfor tungvint. Kyst-
stroka vestafjells har då og krav på og treng sin eigen sjølvstendige forsøks-
stasjon for alle problema som etter kvart reiser seg og ropar på løysing. Vonleg
vil Fureneset om ikkje altfor lenge få eigen forsøksleiar, tidhøvelege bygningar
og etter kvart det utstyret som trengs i samsvar med føresetnadene då garden
vart kjøpt til forsøksgard for dei ytre bygdene på sjølve Vestlandet.

Samandrag.

1. Artikkelen handlar om *arbeidsoppgåver i jordbruksforsøka i Vest- og Sør-Norge*. Ein har drøfta desse i samanheng med verlagstilhøve, jordartstilhøve og naturlege vokstervilkår i det heile i forsøksområdet, og elles i høve til driftsformene som naturleg har utvikla seg i jordbruksnæringa vest- og sørafjells i landet vårt (jfr. arealstatistikken, tabell 1).

I samsvar med driftsmåtane i praksis, har vi etter kvart lagt større vekt på ymse slag forsøk i eng (jfr. fig. 1, som syner mengd og fordeling av åker- og engforsøk i landsluten som høyrer forsøksstasjonen til).

2. Ein har nytta fleire ulike feltyper til forsøka, også for forsøk med systematisk rutefordeling (jfr. fig. 2—5).

Førebels i eit orienterande tilfang, har vi jamført forsøksfeilen, $m(F)$, for ulike feltyper og ulike grøder. Blokkforsøk av ymse slag med slumpfordeling har jamt over hatt fullt så stor forsøksfeil som forsøk med systematisk rutefordeling. For dei siste har meir eller mindre «ukompakt» plassering av samrutene ikkje gjeve større feil enn forsøk av såkalla «ideell»,

meir «kompakt» type, t. d. forsøk med 5 forsøksobjekt à 5 samruter i sjakkbrettfordeling (jfr. tabell 2).

3. I staden for vanleg slumpvoren plasing av forsøksfelta, har ein ved Statens forsøksgard Forus for storparten gått over til fastlagde felt med faste ruter av standardstorleik til alle grøder. Det vert nytta annan og prinsipielt like god rutefordeling annakvart år. Dermed blir eventuell etterverknad av forsøksspørsmåla i føregrøda fjerna, t. d. etter ulike sortar eller arter som oversæd, og ein kan nytta forsøksfelta i attlegget vidare til forsøk på dei same rutene i engåra.

Med å nytta faste forsøksfelt, får ein høve til nærare gransking av jorda i samband med avkastningsresultata. Ein kan såleis kalkulera prosentiske grødetal på rutene, d.v.s. relativ avkastning i høve til samrutemedelen for kvart forsøksobjekt frå år til år. Det kan på denne måten utførast ei *provedyrking av jorda samtidig med utføring av sjølve forsøka*. I samband med grødetala kan det utførast jordanalyser.

Dei prosentiske rute-grødetala vert dessutan nytta til vanleg variansanalyse på rekkjevariasjonen, og vidare til korrelasjons- og regresjonsanalyse for å røkja etter den permanente jordvariasjonen på forsøksfelta (jfr. tab. 3—4 og fig. 6—12). Den statistiske samanhengen mellom grødetala frå år til år har vore mykje sikker.

4. Faste ruter av fast storleik og form på dei fleste forsøksfelta ved forsøks-garden, har synt seg å ha fleire ikkje uviktige arbeidstekniske føremoner framfor slumpvoren plasing av forsøka.
5. Forsøksoppgåvene for den nye forsøks-garden for Sør-Vestlandet og Sørlandet, Særheim, og filialen til Forus, Fureneset i Sogn og Fjordane, er tilslutt omtala serskilt.

Summary.

Problems Taken up in Agricultural Experiments in Western and Southern Norway

by

H. J. EIKELAND

1. The article deals with *problems taken up in agricultural experiments in western and southern Norway*. These are treated in connection with climate, soil, and natural growth conditions in general in the experimental area. The problems are also viewed in relation to such operating methods as have developed naturally in agriculture in the western and southern parts of Norway (cf. the area statistics, Table 1).

In order to conform with the practical operating methods, more emphasis was gradually placed upon various types of experiments with artificial hayfields (cf. Fig. 1, showing total amount of experiments with farm crops and hayfields and their distribution in the part of the country belonging to the experiment station).

2. Various dissimilar field types were used for these experiments, and also for experiments with a systematic distribution of plots (cf. Figs. 2—5).

In preliminary investigations, a comparison was made between the experimental error $m(F)$ for various field types and for various crops. On the whole, the experimental error was fully as large for block experiments of various kinds with random distribution as for experiments with a systematic distribution of plots. In the latter case, more or less «incompact» placement of the replicates gave no greater error than did experiments of so-called «ideal» and more «compact» type, e.g. experiments with 5 experimental subjects, each having 5 replicates in checkerboard distribution (cf. Table 2).

3. At the state experiment station Forus the ordinary random placement of the experimental fields has to a great extent been supplanted by permanent fields with fixed plots of standard size for all crops. A different and in principle equally good plot distribution is being used every other year. Thus an elimination is assured of possible residual effects by the forecrop upon properties under test. This might happen, for example, when different varieties or species are used as a nurse crop the first year. With the above method, the same experimental plots may be used again in the established hayfields.

When using fixed experimental fields, an opportunity is given of investigating more closely the soil in conjunction with the yield results. A calculation may be made of the percentage crop figures for the plots, viz. the yield expressed as percentage of the mean for the replicates for each experimental subject every year. In this manner a *test cultivation of the soil may be carried out simultaneously with the experiments*. In combination with the calculating of crop figures, contingent soil analyses may be performed.

The percentage figures for plot yields were further used for analysis of variance regarding the row variation, and also for correlation and regression analyses in order to investigate the permanent variation in the soil of the experimental fields (cf. Tables 3—4, and Figs. 6—12). The statistical connection between the yield figures from year to year has been highly significant.

4. Fixed plots of definite size and shape in most experimental fields of the experiment station proved, in several important respects, to be more practicable than random experimental plots.
5. Finally, particular reference is made to the experimental problems taken up at the station Særheim, which is a new experiment station for the southern part of Western Norway and for southern Norway, and the station Fureneset in Sogn and Fjordane, which is a branch of Forus.

LOKALSTAMMER AV NORSK RØDKLØVER

Local strains of Norwegian red clover.

Av professor, dr. H. WEXELSEN.

Prøving av norske rødkløverstammer begynte i 1890, da de første forsøk med slike stammer ble anlagt av BASTIAN LARSEN. I de følgende 20—30 år ble det samlet inn frø av en rekke gårdsstammer fra forskjellige distrikter, og stammene ble prøvd av Åkervektforsøkene ved Norges Landbrukshøgskole, dels på forsøksgården dels på spredte felter. Inntil 1930 var det ved denne institusjon prøvd i alt 19 stammer, samt «Norsk alminnelig» og «Trøndersk kløver». Etter hvert som de andre forsøksstasjoner kom i gang, ble prøving av kløverstammer tatt opp ved en del av dem. I tabell 1 er anført de stammer som er prøvd og som det er gitt melding om i norske forsøk ved disse institusjoner: Norges Landbrukshøgskoles Åkervektforsøk (Å, 96 forsøk), Statens forsøksgård Voll (Vo, 40 forsøk), Statens forsøksgård for fjellbygdene (Fje, 13 forsøk), Statens forsøksgård Møistad (Mø, 1 forsøk), Felleskjøpets stamsædgård Vidars-hov (Vi, 11 forsøk), i alt 161 forsøk. I tabellene er anført stammens avlssted (distrikt), antall forsøk på hver stasjon og totalantall forsøk. De aller fleste stammer er gårdsstammer, stammer som er avlet i lengre eller kortere tid på en gård, og frøet til forsøkene er da som regel mottatt direkte fra vedkommende gård. Totenkløver er en av de få stammer som har gått i handelen. Frøet til forsøkene er nok her avlet på forskjellige gårder på Toten og uten at det vel har kunnet påvises at de forskjellige partier som er prøvd har den samme opprinnelse. Frøet av Molstad er også til dels avlet på forskjellige gårder, men det meste er kommet direkte fra gården Molstad i Brandbu, der stammen har sin opprinnelse og har vært dyrket i 80—90 år. Forsøksresultatene med Molstad og beskrivelsene av stammen tyder på at den har holdt seg temmelig uforandret gjennom de 50 år forsøkene strekker seg over.

Det er i de forsøk som er referert her prøvd 41 stammer, men av disse er nr. 15 *Østerdalskløver*, nr. 26 *Trøndersk*, nr. 40 *Norsk alminnelig* og nr. 41 *Norsk tidlig* ikke egentlige stammer. Det er bare stammene *Molstad*, *Toten*, *Østerdalskløver*, *Skapall*, *Leinum*, *Vinge*, *Trøndersk*, *Gjermundnes*, *Sunndal* og *Norsk alminnelig* som har vært med på så mange felter at de kan sies å være noenlunde utprøvd, i alt bare 7 egentlige stammer. Av disse har bare *Molstad*, *Toten* og *Leinum* vært prøvd på flere forsøksstasjoner. Av de prøvde stammer er 14 fra Oppland, 6 fra Hedmark, 9 fra Trøndelagsfylkene. Vestfold, Akershus, Møre og Romsdal og Rogaland fylker er representert med 1 og 2 stammer. Fra de andre fylker er ingen stammer prøvd. Det er således liten distriktsvis spredning i de prøvde stammer. Dette henger sammen med at frøavlens av rødkløver, og særlig produksjon av frø til salg, er konsentrert til visse distrikter. Men et viktig frøavlsdistrikt som Hedmark har få stammer med i forsøkene, og prøvingen

Tabell 1.

Rødkløverstammer i norske forsøk. 1890—1939.

Stamme	Avlssted	Prøvd i antall forsøk	Forsøksinstitusjoner og antall forsøk
1. Molstad	Hadeland, Oppland	165	Å ₉₆ Vo ₄₄ Fje ₁₃ Mø ₁ Vi ₁₁
2. Hadeland	» »	7	Å ₇
3. Toten	Toten, »	125	Å ₉₈ Vo ₁₅ Fje ₁₂
4. Ellingsen	» »	8	Vi ₁₈
5. Hveem	» »	5	Vi ₅
6. Gihle	» »	3	Vi ₃
7. Bjerklund	» »	3	Vi ₁₃
8. Helgestad	» »	2	Vi ₂
9. Ås	» »	1	Vi ₁
10. Hove	Fåberg,	8	Fje ₃ Mø ₁ Vi ₄
11. Bråtå	Sjåk, »	2	Fje ₁ Vi ₁
12. Sorem	Vågå, »	3	Å ₁ Fje ₂
13. Kvamme	Lom, »	2	Fje ₂
14. Berg	Øyer, »	1	Å ₁
15. Østerdalskløver	Østerdalen, Hedm.	22	Å ₆ Vo ₁₆
16. Skapall	Rringsaker, »	14	Å ₁₄
17. Bestefarskløver	Nord-Odal »	8	Å ₈
18. Nødsle	Stange, »	5	Å ₅
19. Remmen	Løten, »	4	Å ₄
20. Roterud	Furnes, »	2	Vi ₂
21. Fosnes	Sem, Vestfold	5	Å ₁ Vi ₄
22. Lier	Aurskog, Akershus	3	Vi ₃
23. Kvestad	Ås, »	2	Å ₂
24. Leinum	Leinstrand, Tr.lag	58	Å ₆ Vo ₄₄ Fje ₃ Vi ₅
25. Vinge	Skatval, »	24	Vo ₂₃ Vi ₁
26. Trøndersk	» »	22	Å ₂₂
27. Valøyen	» »	15	Vo ₁₅
28. Heir	Frol »	11	Vo ₁₁
29. Åsen, sein	Åsen, »	6	Å ₆
30. » tidlig	» »	6	Å ₆
31. Måsvik	Måsvika, »	1	Vo ₁
32. Hjulstad	» »	1	Vo ₁
33. Gjermundnes	Vestnes, Romsdal	19	Vo ₁₉
34. Sunndal	Sunndal, Møre	16	Vo ₁₆
35. Hognestad	Time, Rogaland	2	Å ₂
36. Beitnes	? »	1	Å ₁
37. Haga	? »	1	Å ₁
38. Kjørstad	? »	1	Å ₁
39. Grundt	? »	2	Å ₂
40. Norsk alm.	? »	47	Å ₃₀ Fje ₁₀ Vi ₇
41. » tidl.	? »	11	Å ₁₁

er kortvarig. Akershus, Østfold og Vestfold har en betydelig frøavl, men stamme- materialet i disse fylker er praktisk talt ikke undersøkt. Undersøkelsen av de norske lokalstammer av rødkløver er derfor ennå nokså ufullstendig. Forsøk med kløverstammer er arbeidskrevende, og det er ofte store vansker med å skaffe frø av alle stammer hvert år.

Dyrkingen av rødkløver her i landet bygger vesentlig på norskavlet frø;

materialet er de norske lokalstammer, idet foredlede stammer ikke er i handelen. I tabell 2 er gitt en oversikt over avlen av rødkløverfrø i perioden 1928—49, totalt og i de enkelte fylker. Tallene er hentet fra meldinger fra planteavlsutvalget i Selskapet for Norges Vel og bygger på rapporter fra frørenseriene.

Hedmark og Oppland fylker regnes gjerne som de viktigste frøavlsdistrikter i vårt land. Tallene i tabell 2 viser at Hedmark har den største produksjon av kløverfrø og dernest kommer i rekkefølge Østfold, Akershus, Vestfold, Oppland. Østfold og Akershus har tilsammen nesten like stor avl som Hedmark og Oppland. De 5 fylkene på Syd-Østlandet har i perioden 1928—49 hatt over halvparten av frøproduksjonen.

Tabell 2. *Avl av rødkløverfrø.*

Fylke	Tonn						
	1924—28	1928—32	1932—36	1937—41	1941—45	1945—49	1928—49
Østfold	51	64	85	62	37	69	64,6
Akershus	39	52	67	60	46	72	57,1
Hedmark	100	100	109	92	54	81	85,0
Oppland	36	49	71	53	36	41	49,8
Buskerud	37	42	48	38	23	33	34,6
Vestfold	52	72	69	81	28	37	55,5
Telemark	15	14	17	19	14	14	16,4
Sør-Vestlandske .	16	12	21	14	9	7	12,1
Sør-Trøndelag ...	20	12	16	17	11	18	15,4
Nord-Trøndelag .	48	37	44	40	24	34	35,1
Tilsammen	414	454	547	476	282	406	425,6

Da Institutt for Arvelære og Planteforedling startet sitt arbeid med kløverforsøk og foredling, mente en at det ville være av interesse å få større klarhet over det materiale av rødkløver vi har her i landet. I første rekke gjaldt det å få greie på gårdsstammer som har vært dyrket — uten innblanding og innkryssing — på én og samme gård gjennom lengre tid. For å få opplysninger om dette er det i årene 1948—49 sendt ut spørreskjemaer til i alt 1110 avlere i 11 fylker. Vi er kommet i kontakt med avlerne gjennom Statens Frøkontroll, frøforretninger, frørensier, landbruksselskaper og distriktskonsulenter og vi takker alle disse for velvillig medvirkning. Vi takker også de mange avlere for de opplysninger de har gitt oss. På denne måten er vi vesentlig kommet i kontakt med avlere som produserte frø i årene 1948—49 og 50, men vi har også fått opplysninger fra en del avlere ved personlige besøk.

Skjemaene i 1948 og 49 hadde følgende spørsmål:

1. Er Deres rødkløver en bestemt stamme?
2. Er frøet som ble sådd i frøenga avlet hos Dem eller innkjøpt?
3. Hvis frøet er innkjøpt, hvor er det kommet fra?
4. Hvis frøet er avlet hos Dem, vil vi gjerne vite om De har hatt den samme stamme på gården i lengre tid.

Spørsmålene i skjemaene i 1950 var:

1. Hvor høyt ligger gården? Ca. m. o. h.
2. Er det vanligvis mye snø om vinteren?

3. Har De andre opplysninger om voksevilkåra?
4. Er Deres rødkløver en bestemt stamme?
5. Er frøet som ble sådd i frøenga avlet hos Dem eller innkjøpt?
6. Er frøet som ble sådd avlet hos Dem, vil vi gjerne vite hvor lenge De har hatt samme stamme på gården. Ca. år.
7. Om frøet er innkjøpt, hvor er det kommet fra?

I alt er det kommet svar fra 579 avlere. Vi må gå ut fra at vi — etter den metoden som er brukt — vesentlig er kommet i kontakt med avlere som årlig leverer kløverfrø til salg.

De viktigste opplysninger vi har fått inn er gjengitt i tabell 3. Avlerne er gruppert dels etter fylker dels etter mindre distrikter i fylker med en utbredt avl og særpregede, ulike distrikter.

Tabell 3.

Norske gårdsstammer av rødkløver.

Distrikt	Sendt skjema til	Innkjøpt utenlandsk rødkløver i de siste 10 år	Innkjøpt norsk rødkløver i de siste 10 år	Gårdsstammer — alder						Sum
				10-19 år	20-29 år	30-39 år	40-49 år	50 år og eldre	Meget lang tid	
Agder	22	0	12	0	0	0	0	0	0	12
Telemark (Skiensdistr.)	11	0	4	1	1	0	0	0	1	7
Vestfold	75	0	9	4	12	6	1	3	7	42
Østfold	187	0	8	0	12	5	4	4	27	60
Akershus	64	0	6	3	4	8	4	1	9	35
Nedre Buskerud	81	0	8	4	11	6	0	1	13	43
Hadeland	64	0	7	1	6	0	0	1	4	19
Toten	31	0	3	4	5	0	3	1	6	22
Hedmark	224	1	37	25	30	8	11	11	38	161
Solør—Odal	13	0	5	3	0	1	0	1	0	10
Østerdalen	29	0	9	4	1	0	0	1	0	15
Gudbr.dal med Gausdal	111	0	27	13	9	11	5	3	1	69
Fjellbygd. Sør-Trøndelag	4	0	1	0	2	0	0	0	0	3
Møre og Romsdal	4	0	1	2	0	0	0	0	0	3
Sør-Tr.lag	18	0	3	2	1	2	0	1	3	12
Nord-Tr.lag	172	0	9	11	9	14	5	3	15	66
Sum	1110	1	149	77	103	61	33	31	124	579
Prosent		0,2	25,7	13,3	17,8	10,5	5,7	5,4	21,4	100

Bare én av avlerne har sådd innkjøpt utenlandsk kløverfrø i frøenga. 149 avlere, 25,7 %, har opplyst at de har kjøpt inn frø i løpet av de siste 10 år. Resten av stammene er delt inn i 6 klasser etter den tid de har vært dyrket på gården — med klassespillerom på 10 år. Klassen «Meget lang tid» omfatter stammer som det ikke er gitt noen bestemt alder for. Etter de opplysninger som er gitt, må en ha lov til å slutte at disse stammene har vært dyrket minst

i 10 år og de fleste lenger. Omtrent 75 % av avlerne har hatt den samme stammen i 10 år eller mer. Alle de 12 avlerne i Agder har brukt innkjøpt norsk frø. Ellers er det neppe mulig å fastslå noen skilnad mellom distriktene når det gjelder antallet av gårdsstammer som har vært dyrket i lang tid. Det eneste som kanskje kan sies er at i Gudbrandsdal og Gausdal er det nokså mange avlere som har kjøpt inn frø. På den andre siden har Hedmark (de 7 Mjøsbygdene) mange gamle stammer. Ellers er det verd å merke seg at det i Østfold, som ikke regnes som noe særlig frøavlsdistrikt for rødkløver, er påvist en rekke gamle gårdsstammer. I det hele er det påvist gårdsstammer over 10 år gamle i alle distrikter, men riktig gamle stammer mangler i Agder, Telemark, fjellbygdene i Sør-Trøndelag, Møre og Romsdal. Som helhet må en si at det i de fleste distrikter er påvist en rekke gamle gårdsstammer. En må være merksam på at stammens alder i år ikke svarer til antall generasjoner den er avlet. Svært ofte gjemmes frø over og brukes i 2—3 år, og enkelte avlere gjør uttrykkelig merksam på dette. Ofte er derfor antall generasjoner atskillig mindre enn antall år.

Et bestemt stammenavn (utenom gårdsnavnet) er bare oppgitt av et lite antall avlere. Følgende stammenavn er oppgitt:

Molstad	Antakelig Molstad	Toten	Antakelig Toten	Molstad eller Toten
26	13	12	7	2
Hedmark- eller Jønsbergkløver				
2				

Dette gjenspeiler det forhold at vi ikke har hatt noen regelmessig kontraktavl av rødkløverstammer. Det er sannsynlig at det hos flere av avlerne er kjøpt inn Molstad- eller Totenkløver uten at de har kjennskap til det.

Vi har ikke fått opplysninger om stammer lenger tilbake enn det som tidligere er kjent om Molstad og Totenkløver og som er behandlet i tidligere publikasjoner (2). Som kjent sies Totenkløver å stamme fra villkløver samlet inn på gården Bringen i Søndre Land. Fire avlere i våre undersøkelser har meddelt at stammen har sin opprinnelse i frø av villkløver. Som nevnt i en diskusjon av opprinnelsen til vår dyrkede kløver i den ovennevnte publikasjon, er det lite sannsynlig at en stamme som Totenkløver stammer fra ekte villkløver. Om de 4 nevnte stammer viser noe nærmere slektskap med villkløveren kan bare avgjøres ved undersøkelse av dem.

Av andre opplysninger om stammenes opprinnelse kan nevnes:

- 1 stamme fra frø samlet på høygolv for 70—80 år siden.
- 1 » innkjøpt russisk frø for 50 år siden.
- 1 » » » » i 1930-årene.
- 1 » » svensk » for 40—50 år siden.
- 1 » » » » » 10 år siden.

En må selvsagt regne med at det vil være feil og unøyaktigheter i opplysninger samlet inn på denne måten om forhold som tildels ligger langt tilbake i tiden. Undersøkelsen kan ikke gjøre krav på å være fullstendig eller representativ. Hovedformålet har vært å undersøke om det finnes gamle gårdsstammer i de forskjellige distrikter, og resultatet viser klart at dette er tilfelle. En må vel likevel kunne slutte at de opplysninger vi har fått gir et noenlunde riktig

billede av det materiale rødkløverfrøavlens bygger på. Det er i det vesentlige frø av egen avl av norsk rødkløver og en betydelig del av det er gamle gårdsstammer.

Det spørsmål melder seg så i hvilken grad disse gårdsstammer er ulike, vel differensierte stammer. Dette spørsmål kan bare besvares gjennom en omfattende undersøkelse. Det er sannsynlig at mange av stammene vil vise seg å være meget like, mange av dem har antakelig felles opprinnelse og er frøavlet under de samme forhold. Vi skal ikke her komme inn på resultatene av de forsøk som er utført med norske lokalstammer. Hovedresultatet er at det ikke har vært påvist store, sikre forskjelligheter i avkastning mellom stammene. Men undersøkelsene er som nevnt lite omfattende og ofte med kortvarig prøving av de enkelte stammer. Rødkløveren har vist seg å være en vekst som reagerer meget sterkt på vekstvilkårene. De norske stammer er sterkt heterozygotiske, variable populasjoner. Det er derfor grunn til å vente at det under de ulike vilkår stammen er avlet under vil ha skjedd en differensiering i ulike typer. De distrikter som har gamle stammer: Vestfold, Østfold, Solør—Odal, Østerdal, Hedmark, Vest-Oppland, Gudbrandsdal, Sør- og Nord-Trøndelag har meget forskjellige klima- og jordbunnsforhold. Det er stor variasjon i høyder over havet. Fra en del avlere er det mottatt opplysninger om dette.

Høyde o. h. i m.:

	0-100,	100-200,	200-300,	300-400,	400-500,	500-600,	> 600
Antall avlere:	-	17	25	20	27	7	3

Tallene gir ikke noe riktig bilde av fordelingen i ulike høyder, fordi de bare representerer en liten del av materialet. En langt større del av stammene er avlet i høyder mellom 100 og 300 m. Men tallene viser at det er mange gamle gårdsstammer i ganske stor høyde. En stamme er avlet på en gård i 750 m. o. h.

Institutt for Arvelære og Planteforedling har satt i gang en undersøkelse av disse lokalstammer. Undersøkelsene er lagt an i 2 serier.

A. Orienterende undersøkelser over et større antall stammer fra alle distrikter. Forsøkene er lagt med små ruter (2 rader à 10 m lengde — 4,50 m²) med 3 samruter og Molstad som målestokk hver 6. rute. I 1950 ble anlagt et slikt felt med 40 stammer, i 1951 vil det bli lagt et liknende felt. Inngående beskrivelser av en rekke egenskaper vil bli et vesentlig ledd i disse undersøkelser, men avkastningen vil også bli bestemt, selv om dette må bli temmelig usikkert.

B. Vanlige stammeforsøk med et mindre antall stammer. En rekke slike felt er lagt, og i alt 17 stammer har hittil vært under prøving. De mest lovende stammer fra A-forsøkene vil etter hvert bli tatt inn i disse forsøk.

De stammer som utmerker seg i en eller annen retning må så prøves videre i lokale forsøk i de forskjellige distrikter. Hvis det på denne måten kan trekkes fram enkelte særlige verdifulle stammer, har en grunnlag for en registrering og kontrollert avl av disse.

I Sverige er det utført en omfattende prøving av lokale rødkløverstammer, og de beste av disse har fått offentlig godkjenning. Det er pekt ut *stamfrogårder* eller *konservatgårder* som har til oppgave å avle rein originalvare av de enkelte stammer. Det er nedsatt en *registreringskomité* med representanter fra Sveriges Frøodlare forbund, lokale frøodlareforeninger, Statens centrala Frøkontrollanstalt, Jordbruksforsöksanstalten og Sveriges Utsädesforening. Statens centrala frøkontrollanstalt har rett til å gi plomberingsbevis for de stammer som

fyller de krav som stilles. Stammene må godkjennes av en «originalnemnd» og konservatgardene må godkjennes av Frøodlereförbundet. I alt er det etter de publiserte opplysninger hittil godkjent 5 foredlede stammer og 9 lokalstammer.

Sammendrag.

Det er gitt en oversikt over de forsök med rødklöverstammer som er utfört ved norske forsöksstasjoner i perioden 1890—1940. På grunnlag av spørreskjemaer er det innhentet opplysninger om stammematerialet i norsk fröavl av rødklöver. Materialet består praktisk talt bare av norske lokalstammer, og det er påvist et stort antall gårdsstammer som har vært avlet på samme gård fra 10 opptil 80—90 år. Et større antall av stammene er tatt inn til undersökelse ved Institutt for Arvelære og Planteforedling.

Summary.

A review is given on trials with local strains of red clover conducted at the agricultural experiment stations in Norway in the period 1890—1940. Information obtained from seed growers show that the material for the seed production is entirely Norwegian local strains. A large number of farms have old strains that have been kept unmixed for a long period, 10—80—90 years. A large number of these strains are now being tested at the Institute of Genetics and Plant Breeding at the Agricultural College of Norway.

Litteratur.

1. ÅKERBERG, ERIK och JULÉN, GÖSTA. 1946: Vårt svenska rødklövermaterial i belysning av utförda stamforsök. Kungl. Lantbruksakademiens Tidsskrift. LXXXV: 541—593.
2. WEXELSEN, H. 1937: Undersökelse over norsk rødklöver. Stammeundersökelse. Tidsskr. f. d. n. Landbruk: 1 : 27.

NYERE METODER FOR FORSØK MED ET STORT ANTALL FORSØKSLEDD

Modern methods for experiments with a large number of treatments.

Av amanuensis ØIVIND NISSEN.

Siden midten av 20-årene da Fishers kjente bok «Statistical Methods for Research Workers» kom ut for første gang, er det blitt mer og mer alminnelig å benytte de to hovedtyper av forsøksplaner som Fisher foreslo der, nemlig tilfeldig fordeling i blokker og Latin square.

Det har vist seg at man ved hjelp av Latin square i de fleste tilfelle får redusert feilen sterkt, og i de tilfelle hvor det er praktisk mulig å utnytte Latin square prinsippet, er det tvilsomt om det finnes andre forsøksmetoder som vil gi bedre resultater. Men Latin square metoden har den ulempe at antallet av gjentakelser må være like stort som antall forsøksledd. Av praktiske grunner kan metoden derfor sjelden bli brukt hvis forsøksleddene er flere enn 8—10.

For den andre hovedmetoden, tilfeldig fordeling i blokker, er det ikke noen slik begrensning. Antallet av gjentakelser er her uavhengig av antall forsøksledd, og det er prinsipielt ikke noe i veien for å gjøre blokkene meget store, altså ta med mange forsøksledd. Men både teoretiske betraktninger og all erfaring viser at forsøksfeilen gjerne vil øke når antall forsøksledd øker. I markforsøk er det jo innlysende at jordvariasjonen mellom parsellene innen samme blokk vil øke når blokkstørrelsen — antall parseller — øker, men også når det gjelder andre typer av forsøk, er det i alminnelighet slik at variasjonen mellom forsøksenheter vil bli større når man har mange forsøksledd innen hver gruppe. Det er alltid lettere å skaffe en liten, ensartet blokk enn en stor og ensartet blokk. I foringsforsøk med griser f. eks. er det klart at det vil være gunstig om «blokkene» kunne innskrenkes til å omfatte griser av samme kull. Heller ikke blokkforsøk blir derfor særlig egnet hvis man samtidig vil prøve et stort antall ledd.

Det er vesentlig i 2 typer av forsøk at man har behov for å prøve et stort antall forsøksledd samtidig. Det første tilfelle er at man er interessert i å prøve virkningen av flere faktorer. For å få en full utnyttelse av materialet bør man da prøve samtlige kombinasjoner av faktorene, og selv om man bare prøver noen få trinn av hver faktor, vil antallet av kombinasjoner lett bli meget stort. For slike forsøk har Yates (1933, 1937) foreslått å minske størrelsen av blokkene ved bestemte grupperinger av forsøksleddene. Ved riktig valgte grupperinger blir hovedeffektene av faktorene og også de viktigste samspillene bestemt ved sammenligning innen blokkene og derved med relativt liten feil, mens andre

og mindre vesentlige samspill helt eller delvis blir koblet sammen med forskjellen mellom blokkene, såkalt confounding, og derved får større feil.

Det annet hovedområde hvor vi har bruk for å prøve et stort antall forsøksledd samtidig, er sortforsøkene og da særlig sortforsøk i forbindelse med foredlingsarbeidet. Skal man her ha noe håp om å finne fram gode nye sorter, er man i alminnelighet nødt til å lete igjennom et stort materiale. Her er man interessert i å få bestemt samtlige differanser med noenlunde samme nøyaktighet og koblingsprinsippet kan derfor ikke brukes. Yates (1936) har også foreslått en metode for slike forsøk med prøvning av mange sorter samtidig. Hovedprinsippet i denne metoden er at sortene blir prøvd i blokker som ikke inneholder alle forsøksledd, såkalte ufullstendige blokker. Ved en riktig gruppering av sortene kan fruktbarhetsvariasjonen mellom disse ufullstendige blokkene bli eliminert fra forsøksresultatene. Ved Yates' opprinnelige metode var det bare de sammenligninger som kunne utføres innen de ufullstendige blokkene som ble utnyttet. Hvis forsøksbetingelsene var slike at man ikke oppnådde noen særlig reduksjon i variasjonen ved blokkinnstillingen, kunne man derfor risikere at feilen ble større enn ved bruk av fullstendige blokker. Yates har siden (1939) beskrevet en forbedring av sin opprinnelige metode. Nå tar han hensyn både til sammenligninger innen og til sammenligninger mellom blokkene, og metoden vil da praktisk talt alltid gi mindre feil enn ved bruk av fullstendige blokker på det samme areal. Både Yates selv og andre har senere arbeidd videre etter hans ideer, og særlig i Amerika er det i de senere år blitt skrevet meget om dette emne. Publikasjonene gjelder dels utformingen av nye varianter, dels gjelder de etterprøving av metodene i praksis. Det er nå samlet et stort erfaringsmateriale som viser at man i de aller fleste tilfelle vil kunne oppnå nøyaktigere forsøksresultater ved bruk av prinsippet med ufullstendige blokker enn man kan ved bruk av fullstendige blokker. Men såvidt vites, er metoden enda lite brukt i Skandinavia og den finnes ikke beskrevet i skandinavisk litteratur mer enn en gang (Jordbruksforsøksanstalten 1939). Her er det også bare Yates' opprinnelige metode, uten den såkalte «recovery of inter-block information» som er beskrevet. Heller ikke i engelsk eller i amerikansk litteratur har det vært gitt noen oversikt over metodene inntil Cochran & Cox' bok «Experimental Designs» kom ut (1950).

Det vil utvilsomt være fordelaktig om metodene kunne bli mer kjent og brukt hos oss. Hensikten med denne artikkelen er da også å gjøre rede for de forskjellige varianter av «ufullstendig blokk» metoden og å drøfte under hvilke forhold de forskjellige varianter best kan brukes. Detaljerte forsøksplaner samt ferdig beregnede talleksempler for en del forsøk som er anlagt etter disse prinsipper vil bli trykt særskilt. (Interesserte kan få et eksemplar av detaljplanene og eksemplene ved henvendelse til Kontoret for Landbruksforskning, Kronprinsensgt. 6, Oslo.) Det vil ikke bli gjort noe forsøk på å gi den matematiske utledningen av variansanalysen for de enkelte planer eller beviser for riktigheten av dem. Leseren henvises her til originalartiklene hvor de forskjellige planer er beskrevet. Den nevnte bok av Cochran & Cox inneholder meget fyldige litteraturlister.

For å lette det senere studium av den engelske og den amerikanske litteratur vil det fortrinnsvis bli brukt de symboler og forkortelser som er vanlig der. Av samme grunn vil en del faguttrykk ikke bli oversatt, men brukt direkte i engelsk form. Med forfatterens tillatelse er både fortegnelser over de viktigste «ufullstendige blokk» planer og detaljerte forsøksplaner tatt fra Cochran & Cox' bok.

Tidligere brukte metoder.

Når det gjelder å prøve mange sorter samtidig, er det særlig 2 metoder som har vært alminnelig brukt hittil. Den ene metoden går ut på å dele opp materialet i grupper, f. eks. med høyst 10 sorter i hver gruppe, og så legge ut særskilte forsøk for hver gruppe. For å kunne sammenligne sorter som faller i forskjellige grupper brukes en eller noen få felles standard- eller målestokksorter i alle gruppene. Det er antakelig denne metoden som hittil har vært mest brukt i Danmark og Sverige. I Norge har det også vært vanlig å bruke en annen metode, nemlig en målestokkfordeling med målestokken systematisk fordelt, f. eks. på hver 4de eller 5te parsell. Ved begge metoder vil sammenligningen av de forskjellige forsøksledd skje med forskjellig nøyaktighet. Ved gruppemetoden vil feilen på forskjellen mellom 2 forsøksledd som faller i samme gruppe som oftest bli meget mindre enn feilen på forskjellen mellom 2 forsøksledd som faller i forskjellige grupper. Ved målestokkmetoden vil sammenligningen med målestokksorten bli meget nøyaktigere enn sammenligningen mellom de øvrige sortene innbyrdes. Ved begge metoder vil målestokken ta opp forholdsvis stor plass eller mange ruter, og hvis forsøkets totale areal eller omfang er begrenset, vil det derfor bli mindre areal eller færre antall gjentakelser for de øvrige forsøksledd.

Hvis materialet kan deles opp i naturlige grupper, kan man også i visse tilfelle bruke en variant av gruppemetoden uten de felles målestokksortene i hver gruppe. Forsøket legges da ut etter et slags «split-plot» system med gruppene på hovedrutene og de enkelte sorter på smårutene. Feilen på forskjellen mellom 2 sorter i samme gruppe vil også her bli mindre — og som oftest betraktelig mindre — enn feilen på forskjellen mellom 2 sorter som hører til forskjellige grupper. Men i dette tilfelle vil man også ofte være interessert i å få sammenlignet sorter som hører til samme gruppe med større nøyaktighet enn man trenger for de andre sammenligninger. Hvis man f. eks. i et forsøk vil sammenligne en del tidlige og en del sene havresorter, så er det i alminnelighet klart at de sene sortene vil gi større avling enn de tidlige. Det er da her av størst interesse å få vite hvilke sorter som er best i hver gruppe. Ved å bruke et split-plot arrangement vil man samtidig få en innvendingsfri sammenligning av gruppene og av sortene fra forskjellige grupper.

Sammenlignet med målestokkmetoden eller med en metode med tilfeldig gruppering, vil denne metode dessuten ha den praktiske fordel at sorter som er omtrent like tidlige kommer ved siden av hverandre og at høstinga derfor blir lettere. Nabovirkningen vil ofte bli mindre og man kan spare grensebelter mellom smårutene. Sett at man i et forsøk ønsker å sammenligne en del nepe-, bete- og kålrotstammer. Hvis forsøket arrangeres etter split-plot system med de 3 arter på hovedrutene, vil det antakelig være tilstrekkelig å legge inn grenserader mellom hovedrutene.

Det er ikke noe i veien for å ha forskjellig antall ledd i hver gruppe. Hvis antall ledd i hver gruppe er konstant, vil gruppene (hovedrutene) kunne plasseres i et Latin square, og på den måten vil feilen på sammenligningen mellom de forskjellige grupper kunne minskes.

Som et eksempel på et sortforsøk anlagt etter split-plot metoden er i eksempelsamlingen (se side 193) beregnet et stammeforsøk med rotvekster anlagt på Vollebekk i 1943.

Som vist av Yates (1936), kan målestokkmetoden også forbedres. Det vanlige nå er at man regner ut interpolerte verdier for målestokkrutene og så

sammenligner forsøksrutenes avlinger med disse interpolerte målestokkverdier. Avlingene kan enten regnes ut som \pm i forhold til målestokken eller som prosent av den beregnete målestokkavling. Yates foreslår nå at man istedenfor bruker de interpolerte målestokkavlinger til en korrigering av forsøksresultatene ved hjelp av en kovariansanalyse. Ved kovariansanalysen vil korrigeringen ved hjelp av målestokkrutene automatisk bli tillagt den vekt som gir den minst mulige feil på de endelige forsøksresultater. Hvis variasjonen i forsøksfeltet kunne bli fullstendig beskrevet ved forskjellen mellom sortene og ved hjelp av rettlinjet interpolering mellom målestokkrutene, ville både regresjonskoeffisienten og korrelasjonskoeffisienten mellom de beregnete målestokkruter og forsøksrutene bli 1,0, og da ville kovariansmetoden og den vanlige målestokkmetoden med \pm beregning gi nøyaktig det samme resultat. Men i alminnelighet vil en stor del av variasjonen være tilfeldig. Vi vil da få en regresjonskoeffisient som er atskillig mindre enn 1, og vi vil få mindre feil ved kovariansmetoden enn ved den vanlige målestokkberegning. I yttertilfellet, når det ikke er noen «systematisk» variasjon mellom målestokkparsellene, vil vi få en regresjon omkring 0 og beregningen vil da gi omtrent samme resultat som en beregning av et blokkforsøk — uten målestokk — på samme areal. Ved vanlig målestokkberegning vil den tilfeldige variasjon mellom målestokkrutene komme i tillegg til den tilfeldige variasjon av forsøksrutene.

Selv med bruk av kovarians-korrigering hevder Yates at målestokkmetoden aldri vil være å foretrekke fremfor de beste ufullstendige blokkmetoder, vel å merke hvis man kunne utnytte den plass og det arbeid som faller på målestokkrutene til å øke gjentakelsene for de andre forsøksledd. Det kan ikke ses at Yates har levert noe bevis for denne påstand, og spørsmålet kan neppe besvares sikrere uten omfattende undersøkelser ved hjelp av blindforsøk. Slike undersøkelser er nå satt i gang ved Åkervekstforsøkene.

Imidlertid er det svært ofte at man ikke kan erstatte målestokkrutene med flere gjentakelser av de andre forsøksledd. I foredlingsarbeidet hender det f. eks. at man har meget begrenset tilgang på frø av de nye sortene. Antall samruter av disse er derfor begrenset på forhånd. Å bruke målestokkruter vil da kunne være en ekstra måte til å redusere forsøksfeilen på. Også i mange andre tilfelle kan det tenkes at målestokkrutene er «billigere» enn de øvrige forsøksruter, at man altså ikke uten videre kan forutsette at målestokkrutene kunne erstattes med et tilsvarende antall forsøksruter. Og endelig kan det være andre hensyn som gjør det hensiktsmessig å bruke systematisk fordelte målestokkparseller. I eksempelsamlingen er tatt med et forsøk med betestammer, utført på Statens forsøksgard Møystad i 1949.

Det lar seg også gjøre å kombinere målestokkmetoden og de nye ufullstendige blokkmetoder ved å plassere målestokkruter mellom de ufullstendige blokkene. Hensikten med denne kombinasjon er da å søke å eliminere virkningen av fruktbarhetsvariasjonen mellom blokkene ved hjelp av blokkinnstillingen og om mulig ytterligere eliminere jordvariasjonen innen blokkene ved hjelp av målestokkberegningen. En del forsøk etter disse prinsipper ble anlagt ved Åkervekstforsøkene høsten 1950.

Yates' nye metoder.

Det er lettest å forklare prinsippet i disse ved først å vise etpar eksempler på slike forsøksplaner.

Eksempler på balanserte planer:

a. *Balansert plan for 9 sorter i blokker a 3 ruter.*

Gjentakelse I		Gjentakelse II		Gjentakelse III		Gjentakelse IV	
Blokk	Sorter	Blokk	Sorter	Blokk	Sorter	Blokk	Sorter
(1)	1 2 3	(4)	1 4 7	(7)	1 8 6	(10)	1 5 9
(2)	4 5 6	(5)	2 5 8	(8)	4 2 9	(11)	7 2 6
(3)	7 8 9	(6)	3 6 9	(9)	7 5 3	(12)	4 8 3

Det vil ses at hver sort finnes en gang, og bare en gang i samme blokk som hver av de andre sortene. F. eks. finnes sort 1 sammen med sortene 2 og 3 i den første gjentakelse, sammen med sortene 4 og 7 i den andre gjentakelse, sammen med sortene 6 og 8 i den tredje gjentakelse og sammen med sortene 5 og 9 i den fjerde gjentakelse. Det er denne egenskap ved planen som er karakterisert ved adjektivet «balansert», og det er også dette som gjør at feilen på alle differansene vil bli av omtrent samme størrelse og det selv om forskjellen i fruktbarhet mellom blokkene er stor. Denne planen hører til en gruppe som kalles *balansert lattice*. I disse planer må antallet sorter (t) være et kvadrattall, mens antallet av ruter pr. blokk (k) og også antallet blokker for hver hele gjentakelse må være den tilsvarende kvadratrot. Antall gjentakelser (r) må være *en* mer en antallet av ruter pr. blokk ($r = k+1$, $t = k^2$). Balanserte lattice planer kan bli laget når k er et primtall og dessuten for $k = 4$, $k = 8$ og $k = 9$. De kan ikke bli brukt for $k = 6$, $k = 10$ og $k = 12$.

b. *Balansert plan for 7 sorter i blokker a 3 ruter.*

Balanserte planer kan bli laget for en del andre verdier av t . Nedenstående oppstilling viser en plan for 7 sorter og med 3 ruter pr. blokk ($t = 7$, $k = 3$, $r = 3$).

Blokk	Sorter
(1)	1 2 4
(2)	2 3 5
(3)	3 4 6
(4)	4 5 7
(5)	1 5 6
(6)	2 6 7
(7)	1 3 7

Også for denne plan vil man finne at hver sort forekommer en gang sammen med hver av de andre sortene. Men i dette tilfelle kan blokkene ikke grupperes til hele gjentakelser. Planer av denne type kalles *balanserte ufullstendige blokker*. (Navnet er ikke heldig, også de planer som er nevnt under a. kunne gå under samme betegnelse.)

I likhet med det som er tilfelle for vanlige fullstendige blokker er det bare variasjon i en retning som blir eliminert i de planer som er nevnt hittil. For bestemte antall av forsøksstedd og av gjentakelser er det også mulig å konstruere planer hvor jordvariasjonen blir eliminert i 2 retninger, altså svarende til Latin square for fullstendige blokker. Nedenfor er vist 2 eksempler på slike planer.

c. *Balansert plan for 9 sorter i 4 3×3 kvadrater.*

Gjentakelse												
Rekke	I			II			III			IV		
	Kolonne (1) (2) (3)	Rekke	Kolonne (4) (5) (6)	Rekke	Kolonne (7) (8) (9)	Rekke	Kolonne (10) (11) (12)					
(1)	1 2 3	(4)	1 4 7	(7)	1 6 8	(10)	1 9 5					
(2)	4 5 6	(5)	2 5 8	(8)	9 2 4	(11)	6 2 7					
(3)	7 8 9	(6)	3 6 9	(9)	5 7 3	(12)	8 4 3					

Det vil her ses at hver sort er sammen med hver av de andre sortene en gang i samme rekke og en gang i samme kolonne. Av denne grunn blir alle sammenligninger av like stor nøyaktighet. Denne type planer betegnes som *balansert lattice square*. Som for de balanserte lattice planer har vi her $r = k + 1$, $t = k^2$. Men hvis k er et ujevnt tall (3, 5, 7, ...), kan vi også få en slags balanserte planer med halvparten så mange gjentakelser. Da vil hvert par forsøksledd forekomme en gang *enten* i samme rekke *eller* i samme kolonne. For 9 forsøksledd ($k = 3$) kan vi dog ikke nøye oss med 2 gjentakelser, da vi i så fall ikke vil få nok frihetsgrader igjen for bestemmelse av forsøksfeilen.

d. *Balansert plan for 7 sorter i et ufullstendig Latin square.*

Rekke	Kolonner						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
(1)	1	2	3	4	5	6	7
(2)	2	3	4	5	6	7	1
(3)	4	5	6	7	1	2	3

I dette eksemplet finnes hver sort en gang i hver av de 3 rekkene og den finnes en gang i samme kolonne som hver av de andre sortene. Rekkene danner altså fullstendige blokker, mens kolonnene danner et sett balanserte ufullstendige blokker. Siden denne planen kan betraktes som de første 3 rekker i en 7×7 Latin square, er denne typen blitt kalt ufullstendig Latin square, men oftere blir den kalt *Youden square* etter navnet på den som først beskrev disse planer.

Ubalanserte planer.

De eksempler som er gitt hittil er alle av balanserte planer, og de krever ofte et ganske stort antall gjentakelser. For de planer som er nevnt under a og c, altså lattice og lattice square, er det som oftest mulig å nøye seg med færre gjentakelser. Planene blir da ikke balanserte. Ubalanserte lattice planer fås uten videre ved at man bare bruker noen av gjentakelsene for de balanserte planer. Hvis bare de 2 første gjentakelser blir brukt, blir planen kalt *simple lattice*. Hvis de 3 første gjentakelser brukes, kalles planen *triple lattice* osv. Simple og triple lattice kan også bli brukt for 36, 100 og 144 sorter. ($k = 6$, $k = 10$ og $k = 12$). Det er heller ikke noe i veien for å gjenta simple og triple lattice 2 eller flere ganger. Hvis man f. eks. ønsker å prøve 25 sorter etter en lattice plan og med 4 gjentakelser, kan man enten bruke de 4 første gjentakelser av de balanserte planene, altså en quadruple lattice eller man kan bruke de 2 første gjentakelser og bruke hver av disse 2 ganger. Ulempen ved de ubalanserte lattice i forhold til de balanserte er av to slag, nemlig for det første at beregnings-

arbeidet vil bli større, og for det annet at feilene på de forskjellige sammenligninger ikke vil bli like store. Feilen på differansen mellom 2 sorter som forekommer i samme blokk vil bli mindre enn feilen på differansen mellom 2 sorter som ikke forekommer i samme blokk. Hvis man derfor vil prøve 25 sorter med 6 gjentakelser, er det meget bedre å bruke en balansert lattice plan enn å bruke en simple lattice gjentatt 3 ganger eller en triple lattice gjentatt 2 ganger.

I visse tilfelle (for bestemte verdier av k og av r) er det også mulig å bruke ubalanserte lattice square planer. De mest anvendbare av disse er tatt med i listen på side 200.

Ubalanserte planer svarende til de planer som er nevnt under eksemplene c og d kan vanskelig bli brukt. Derimot finnes det 2 andre grupper av ubalanserte ufullstendige blokkplaner, nemlig *rectangular lattice* og *cubic lattice*. I det første av disse er antall forsøksledd lik produktet av 2 tall som følger etter hverandre i tallrekken, og antall ruter pr. blokk er lik det minste av disse tallene ($t = k(k+1)$). Planene kan akkurat som de vanlige lattice planer bli arrangert i hele gjentakelser. Antallet av gjentakelser kan være 2 eller 3 (simple og triple rectangular lattice), og disse kan igjen gjentas slik at vi kan få 4, 6 osv. gjentakelser. For cubic lattice er antallet av forsøksledd et kubikktall og antall ruter pr. blokk lik roten av dette tallet ($t = k^3$). Antall gjentakelser må være 3 eller et multiplum av 3. Størrelsen av blokkene blir her redusert drastisk i forhold til antallet av forsøksledd og planene kan derfor egne seg på et tidlig stadium av foredlingsarbeidet, hvor man har et meget stort antall sorter til prøving. Beregningsarbeidet er forholdsvis stort. Cubic lattice planer er såvidt vites ikke prøvd hos oss. De vil ikke bli omtalt nærmere i dette arbeid.

Korreksjoner.

Den vesentligste forskjell på de ufullstendige blokk metoder og vanlig fullstendig blokk eller Latin square er at de direkte funne avlingstall for de enkelte sorter må korrigeres. Sortene finnes jo i forskjellige blokker og de funne avlingstall for sortene vil derfor inneholde en komponent som skyldes jordvariasjonen mellom blokkene og denne delen kan bli eliminert ved bestemte korreksjoner. Ved Yates' opprinnelige metode søkte han å korrigere for *all* forskjell mellom blokkene. Denne metoden vil gi økt nøyaktighet hvis variasjonen innen blokkene var meget mindre enn variasjonen innen de hele gjentakelser, men vil ikke være særlig bra hvis variasjonen innen blokkene er omtrent like stor som variasjonen innen hele gjentakelser. I virkeligheten vil man, hvis variasjonen innen blokkene er like stor som innen gjentakelsene, få større feil enn ved bruk av fullstendige blokker, da det bare er en del av materialet som utnyttes for sammenligningen mellom sortene. En annen del må brukes for korreksjonen for blokkforskjeller. Denne ulempe er opphevet ved Yates' nye beregningsmetode. Her blir korreksjonen for forskjellen mellom blokkene beregnet med en vekt som er mindre enn 1. Og vekten blir beregnet på grunnlag av variasjonen innen og mellom blokker og på en slik måte at man får den minst mulige feil på de endelige resultater. Forutsetningen for bruk av denne metoden er at nevnte vekt kan beregnes noenlunde nøyaktig. Det forutsetter igjen at planene ikke er for små, fordi man da vil få for få frihetsgrader til å bestemme variasjonen mellom og innen blokker med tilstrekkelig nøyaktighet. For de minste planer er det derfor anbefalt fortsatt å benytte seg av Yates' opprinnelige beregningsmåte.

Hvis variasjonen innen blokkene er av samme størrelse som innen de hele gjentakelser, vil Yates' nye beregningsmåte gi en vekt 0 for korreksjoner, dvs. beregningsmåten går da over til en vanlig tilfeldig blokkberegning. Ved den nye beregningsmåten kan resultatet praktisk talt aldri bli mindre nøyaktig enn ved bruk av fullstendige blokker på de samme ruter. Dette gjelder de planer som kan fordeles i hele gjentakelser.

Korreksjonen blir regnet ut under den forutsetning at alle sortene reagerer likt på fruktbarhetsvariasjoner mellom blokkene. De ufullstendige blokkplaner vil derfor vise seg mest fordelaktig når sortene er forholdsvis like. Fordelen vil være mindre når sortene reagerer helt forskjellig, og beregningsmåten kan ikke bli brukt i det hele tatt hvis noen av sortene mislykkes helt. Men også i dette tilfelle kan materialet beregnes uten korreksjoner, altså som et vanlig fullstendig blokkforsøk.

Hvis den ufullstendige blokkberegningen blir brukt, vil man få minst feil på resultatene hvis blokkene er plassert slik at rutene innen samme blokk er så like som mulig i fruktbarhet etc. Det er også heldig om blokkene innen en fullstendig gjentakelse er forholdsvis jevne, men det viktigste er at rutene innen blokkene er så like som mulig. Men hvis det er ganske stor chance for at visse sorter skal slå feil, eller hvis man vet at sortene reagerer forskjellig, slik at det er stor mulighet for at man risikerer at feltet må analyseres som et fullstendig blokk felt, da er det viktigst at gjentakelsene er jevne.

Hvis man bruker en balansert ufullstendig blokkplan (eksempel b), og man blir nødt til å sløyfe en eller flere sorter fra beregningen, så vil man ikke kunne fjerne noe jordvariasjon i det hele tatt fra resultatet. Man bør derfor bare bruke de balanserte ufullstendige blokk planer når sortene er forholdsvis like, og når det er meget liten chance for at deler av materialet må kasseres.

Valget mellom de forskjellige planene.

Fordelen med en lattice plan i forhold til de balanserte ufullstendige blokkplaner er diskutert før. Det er også nevnt at de balanserte lattice planer er bedre enn de ubalanserte. De balanserte planer bør derfor brukes hvis man har anledning til det. Lattice square og Youden square vil praktisk talt alltid gi mindre feil enn de tilsvarende lattice og ufullstendige blokkplaner. Fordelen vil bli særlig stor hvis det er tydelig jordvariasjon i 2 retninger, og dette vil igjen særlig være tilfellet hvis man bruker noenlunde kvadratiske ruter. Men også med lange og smale ruter kan det være heldig å bruke jordutjevning i 2 retninger. Særlig er dette aktuelt hvis man, som det ofte kan hende for rotvekster og poteter, vil ha lengderetningen av rutene i skiftets lengderetning, og derfor kan risikere gjødslingsstriper langs etter rutene. Slike striper vil ofte kunne bli så pass regelmessig og «skarpe» at de kan elimineres selv om rutene er lange. Et annet tilfelle som kan være aktuelt på en forsøksgård er at man av plasshensyn vil legge igjen engvekstfelt i kornfelter. Hvis man bruker lange ruter for begge forsøk, skulle dette kunne gjøres uten særlig skade hvis rutene legges i rett vinkel til hverandre. Men da er man jo nødt til å la et av forsøkene ha lengderetningen av rutene på langs av skiftet, og på samme måte som nevnt for vil det da være heldig om jordvariasjonen kan utjevnes begge veier.

Ulempene ved lattice square og Youden square er av to slag. For det ene er man mer bundet både med hensyn til forsøksarealets form og til antall gjentakelser.

Dessuten kan de vanskelige brukes for forsøk med forholdsvis få forsøksledd og få gjentakelser, da det i så fall vil bli for få frihetsgrader igjen til bestemmelse av feilen.

En vanskelighet ved alle ufullstendige blokkplaner i forhold til eldre metoder er at de nye planer bare kan brukes for bestemte kombinasjoner av antall forsøksledd og antall gjentakelser. Men denne vanskelighet er som oftest ikke særlig alvorlig. I sortforsøk, og særlig i sortforsøk i forbindelse med foredlingsarbeid, er det likevel en skjønnsak hvor mange sorter som bør tas med og dessuten har man den utvei at man lar de viktigste eldre sorter gå igjen 2 eller flere ganger og regulerer antall forsøksledd på den måten.

Forklaring til planene.

I tabellen nedenfor er gitt en oversikt over de viktigste ufullstendige blokkplaner. Tabellen er ordnet etter antall forsøksledd og etter antall parseller pr. blokk. Detaljerte planer for disse forsøk finnes i eksempelsamlingen (se s. 193).

Oversikt over de mest aktuelle ufullstendige blokkplaner.

Antall forsøksledd t	Antall pars. pr. blokk k	Antall gjentakelser (r), balanserte planer med fete typer					Plan nr.
		Lattice	Lattice square	Rectangular lattice	Balanserte ufullstendige blokker	Youden square	
7	3				3	3	17
7	4				4	4	18
9	3	2, 3, 4	4				1
11	5				5	5	19
11	6				6	6	20
12	3			2,3			10
13	4				4	4	21
16	4	2, 3, 4, 5	5				2
20	4			2,3			11
21	5				5	5	22
25	5	2, 3, 4, 5, 6	3, 6				3
30	5			2, 3			12
31	6				6	6	23
36	6	2, 3					8
42	6			2, 3			13
49	7	2, 3, ... 8	3, 4, 8				4
56	7			2, 3			14
64	8	2, 3, ... 9	3, 4, 9				5
72	8			2, 3			15
81	9	2, 3, ... 10	3, 4, 5, 10				6
90	9			2, 3			16
100	10	2, 3					7
121	11	2, 3, ...	3, 4, 5, 6				

I tillegg til de planer som er ført opp i tabellen kan man alltid konstruere Youden square planer med $k = t - 1$, idet man går ut fra et Latin square og sløyfer den siste kolonnen. Av disse Youden square kan man så igjen lage balanserte ufullstendige blokkplaner med $k = t - 1$ og $r = k$. Foruten de verdier av r som er ført opp i tabellen, kan man selvfølgelig alltid bruke multipler av disse verdier, altså gjenta planene 2 eller flere ganger. Dette blir særlig aktuelt for simple og triple lattice og for rectangular lattice.

Tilfeldig fordeling.

En nødvendig forutsetning for feilberegningen er at forsøksleddene fordeles tilfeldig, etter bestemte regler. Planene i eksempelsamlingen er gitt i den form de har før den tilfeldige fordeling.

For lattice planene skjer den tilfeldige fordeling i 3 trinn:

1. Blokkene fordeles tilfeldig innen hver gjentakelse.
2. Forsøksleddene fordeles tilfeldig innen hver blokk.
3. Numrene (1 til t) fordeles tilfeldig på forsøksleddene.

For de planer som ikke kan fordeles i hele gjentakelser blir trinn 1: Blokkene fordeles tilfeldig over hele forsøksarealet.

For lattice square og for Youden square blir fremgangsmåten:

1. Rekkene fordeles tilfeldig (eventuelt innen hver gjentakelse.)
2. Kolonnene fordeles tilfeldig (eventuelt innen hver gjentakelse.)
3. Forsøksleddsnummer fordeles tilfeldig.

Statistisk analyse.

Beregningseksempler for de ufullstendige blokk planer er i eksempelsamlingen gitt for følgende tilfelle:

1. Balansert lattice. I eksemplet er $t = 25$, $k = 5$, $r = 6$, men fremgangsmåten blir fullstendig likedan ved andre verdier av disse størrelser.
2. Triple lattice. Tre første gjentakelser fra foregående eksempel. Tilsvarende fremgangsmåte kan brukes for de andre ubalanserte lattice planer. Hvis planen er gjentatt, hvis man f. eks. har en simple lattice gjentatt 2 ganger, blir den statistiske analyse litt annerledes. Det henvises her til den tidligere nevnte bok av Cochran & Cox.
3. Balansert lattice square med $r = k + 1$. I eksemplet er $t = 9$, $k = 3$, $r = 4$.
4. Balansert lattice square med $r = k + 1$. Da vi ikke har egne resultater fra forsøk etter slike planer, hentes eksemplet fra Cochran & Cox (side 348). Samme fremgangsmåte skal brukes for de ubalanserte lattice square planer.
5. Rectangular lattice. I eksemplet er $t = 30$, $k = 5$, $r = 4$ (simple rectangular lattice gjentatt 2 ganger). I eksemplet er forklart hvilke forandringer det blir ved triple rectangular lattice og likeså når planene ikke er gjentatt.
6. Balanserte ufullstendige blokker. Større planer hvor «recovery of inter-block information» brukes, betegnet som type I i planene.
7. Balanserte ufullstendige blokker, små planer hvor «recovery of inter-block information» ikke kan utnyttes. Betegnet som type II i planene.
8. Youden square, type I, se ovenfor.
9. Youden square, type II.

Anm. Både Balanserte ufullstendige blokker og Youden square med $k = t - 1$ analyseres som type II.

In the paper is given a review of the different «incomplete block» designs compared to older designs with a large number of treatments. Field plans and worked examples will be printed separately.

Litteratur.

1. COCHRAN, W. G. og COX, G. M. 1950. Experimental designs. New York.
2. Jordbruksförsöksanstalten. 1939. Handledning i försöksteknik. Norrtälje.
3. YATES, F. 1933. The principles of orthogonality and confounding in replicated experiments. Jour. Agr. Sci. **23** 108—145.
4. YATES, F. 1936. A new method of arranging variety trials involving a large number of varieties. Jour. Agr. Sci. **26** 424—455.
5. YATES, F. 1937. The design and analysis of factorial experiments. Imp. Bur. Soil Sci., Tech. Comm. **35**.
6. YATES, F. 1939. The recovery of inter-block information in variety trials arranged in three-dimensional lattices. Ann. Eugen. **9** 136—155.





EN PLAN FOR FAKTORIELLE FORSØK MED HOVEDVEKTEN PÅ BESTEMMELSE AV SAMSPILLENE

AV ØIVIND NISSEN.

I de senere år er det blitt mer og mer alminnelig å legge an forsøk etter faktorielle planer. I samme forsøk varierer man da flere faktorer, og tar med *alle* kombinasjoner av faktorene. Den vesentligste fordel ved å bruke faktorielle planer er at de konklusjoner man eventuelt kan trekke av forsøkene, kommer til å hvile på et bredere grunnlag enn hvis forsøkene var utført etter enkle planer, med variasjon av en faktor i hvert forsøk. Ved siden av at man får opplysninger om virkningen av de enkelte faktorer får man også greie på om der er noe *samspill* mellom faktorene, dvs. om virkningen av en faktor er forskjellig for forskjellige alternativer av en annen faktor.

En ulempe ved å bruke faktorielle planer er at man får mange forsøksledd. Hvis man f. eks. har 3 alternativer av en faktor og 4 av en annen faktor, vil man få hele 12 kombinasjoner av disse 2 faktorer. Og prøver man enda flere faktorer, vil antall forsøksledd stige meget sterkt. Hvis man legger ut forsøket i en vanlig blokkfordeling, vil blokkene bli svært store, og da får man som oftest store forsøksfeil.

Nå er man i alminnelighet mer interessert i å få en nøyaktig bestemmelse av den gjennomsnittlige effekt av hver enkelt faktor (hovedeffekten) enn av samspillene, og det er derfor konstruert forsøksmetoder (confounding) hvor man ved å gi avkall på en del av nøyaktigheten for visse av samspillene kan få hovedeffektene og de andre samspillene bedre bestemt. Forsøksleddene fordeles da etter bestemte regler på blokker som ikke inneholder alle forsøksledd. Ved å bruke den rette fordeling oppnår man å få hovedeffektene bestemt ved sammenligninger innen disse *ufullstendige* blokker, og hovedeffektene blir derfor nøyaktigere bestemt enn om man bruker hele blokker. Noen av samspillseffektene blir derimot delvis koblet sammen med forskjellen mellom blokkene, og de blir derfor unøyaktigere bestemt.

En annen måte å ordne seg på er å legge ut forsøket etter en såkalt «split-plot» plan. En av faktorene legges da ut i et vanlig forsøk på relativt store ruter, og disse rutene igjen deles så opp i så mange småruter som man har alternativer av den andre forsøksfaktoren. Rutene for den første faktoren blir altså blokker for prøvning av den andre faktoren. I dette tilfelle blir effekten av den første faktoren, den som er prøvd på store ruter, bestemt relativt unøyaktig. Den andre faktoren, og også samspillet mellom faktorene blir bestemt ved sammenligning innen mindre blokker, og får derfor mindre feil.

Det er særlig 2 hensyn som gjør at denne metoden kan være gunstig. Det ene tilfelle er når man er mer interessert i å få virkningen av den andre faktoren og av samspillet nøyaktig bestemt enn man er i en nøyaktig bestemmelse av den første faktors virkning. Under foredlingsarbeidet vil man f. eks. ofte være interessert i å få bedømt nye sorters stråstivhet under forskjellig kvelstofftilgang, og man er da mest interessert i forskjellen mellom sortene og i sortenes evne til å utnytte eller eventuelt tåle sterk kvelstoffgjødning. Gjødningseffekten er man derimot ikke så sterkt interessert i å få nøyaktig bestemt, fordi man jo bl. a. vet at den vil variere sterkt fra felt til felt, etter næringstilgang i jorda og ikke minst etter værforholdene i veksttiden. Derfor vil det i et slikt forsøk være naturlig å bruke forskjellig kvelstoffgjødning på store ruter og så dele disse rutene i små ruter for de enkelte sorter. Det kan også uttrykkes slik at man anlegger et forsøk med sortene med relativt mange gjentakelser, og så anlegger et gjødslingsforsøk med blokkene av sortsforsøket som gjødslingsruter.

Det andre hensynet som kan betinge at det er hensiktsmessig å bruke en «split-plot» plan, er at den ene faktoren bør — eller kanskje bare kan — prøves på store ruter. Dette kan enten være av rent arbeidsmessige hensyn, eller fordi man kan vente stor nabovirkning for faktoren og derfor må bruke store grensebelter. Det vil da selvfølgelig være praktisk å bruke denne faktoren på store ruter, og med grensebelter mellom rutene. Disse rutene deles så inn i småruter for den andre faktoren, og her sløyfes grensebelter.

Man har også tilfelle hvor man helst bør bruke lange ruter for begge faktorene. Det går da an å legge an blokkforsøk med hver av faktorene på det samme areal, men med rutene for den ene faktoren på tvers av rutene for den andre faktoren. Ved en slik plan vil begge hovedeffektene bli relativt usikkert bestemt, både fordi blokkene blir store og fordi det blir få frihetsgrader for bestemmelse av feilen. Samspillet mellom faktorene derimot blir bestemt nøyaktigere, og feilen på dette samspill får et stort antall frihetsgrader. En slik plan bør altså bare brukes når praktiske hensyn tilsier at man har lange anleggsruter for begge faktorer, og den er særlig hensiktsmessig hvis man er mer interessert i samspillet enn i hver av hovedeffektene.

Som eksempel på et tilfelle hvor man er vel så interessert i samspillet som i hovedeffektene kan nevnes såtidforsøk med forskjellige kornarter. De forskjellige kornarter har såpass ulik anvendelse at man svært ofte vil dyrke en del av hver art, og man er derfor ikke spesielt interessert i en særlig nøyaktig sammenligning av avkastningen. Når det gjelder såtiden, vet man fra før at tidligst mulig såtid er det beste, iallfall innen rimelige grenser. Spørsmålet er derfor i alminnelighet ikke hvor tidlig man skal så, men i hvilken rekkefølge man skal så. Man er altså interessert i å vite hvilken av artene som utnytter en tidlig såtid best. Sagt med andre ord, man er interessert i å få samspillet mellom art og såtid nøyaktigst mulig bestemt.

Et annet eksempel er et kombinert arts- og gjødslingsforsøk med rotvekster (kålhrot, nepe, bete) og poteter. Man er da på forhånd klar over at det er svært vanskelig ved hjelp av et mindre antall felter å få brukbare tall for avlingsforskjellene mellom artene. Disse forskjeller vil sikkert variere sterkt fra felt til felt etter jordart, værforhold, sykdomsangrep etc. Noe lignende gjelder for virkningen av stigende gjødning. Denne vil først og fremst være avhengig av jordas gjødskraft, men også av værforholdene i veksttiden. For at man skal få noenlunde brukbare verdier for disse hovedeffekter, må man derfor ha et større antall felter. Og det hjelper lite å få hovedeffektene nøyaktig bestemt

for hvert enkelt felt. Når det gjelder samspillet mellom gjødsling og art, er det rimelig å anta at dette er mindre variabelt fra felt til felt. Også for dette vil nok værforholdene, sykdomsangrep m. m. kunne bevirke forskjeller fra felt til felt, men det er likevel av stor interesse om man på hvert enkelt felt kan få bestemt dette samspillet nøyaktigst mulig, om man altså kan få bestemt forskjellen i optimal gjødslingsstyrke for de forskjellige artene. Hvis det da også er praktiske grunner for å ha lange ruter for hver enkelt faktor, vil man med fordel kunne bruke en slik plan. Og når det gjelder sammenligning av forskjellige rotvekstarter, er dette i høy grad tilfellet. For å få utført radrensingen på riktig tid og på riktig måte er det meget fordelaktig at rutene er lange, helst bør hver enkelt art være gjennomgående i hele åkerens lengde. Hvis gjødsla skal fordeles med spreder, og det vil uten tvil være gunstig for å få en jevn fordeling, vil det også være praktisk å bruke lange gjødslingsruter. Arts- og gjødslingsrutene kan da hensiktsmessig legges i rett vinkel til hverandre.

Enda et eksempel på forsøk, hvor det er praktisk å bruke lange ruter, er såmåteforsøk med engfrø hvor man samtidig vil prøve forskjellige metoder for nedmoldinga (radsådd, bredsådd før kornsåing og bredsådd etter kornsåing) og forskjellig antall tromlinger. Hvis man her skal bruke korte ruter og likevel utføre arbeidet med vanlige landbruksmaskiner, vil det gå med et uforholdsmessig stort areal for svinger. Forsøket lar seg derimot lett utføre hvis man bruker lange ruter og legger såmåterutene og tromlerutene i rett vinkel til hverandre. Et par forsøk etter disse planer er nettopp avsluttet, et på Vollebekk og et på Kalnes landbruksskole.

Et eksempel fra et rent annet felt er et kombinert plantemåte- og etterbehandlingsforsøk med skogstrær. Et meget viktig moment her er arbeidsbehovet både for de forskjellige plantemetoder og for de forskjellige etterbehandlingsmåter. Dette arbeidsbehovet lar seg meget vanskelig bestemme hvis man ikke bruker relativt store ruter. I noen forsøk som Institutt for Skogskjøtsel har anlagt i år er problemet løst på den måten at plantemåtene (9 forskjellige) er lagt på lange ruter (2 rader à 16 planter) og etterbehandlingsmåtene (alle 8 kombinasjoner av ugrasryddet og ikke ugrasryddet, vatnet og ikke vatnet samt gjødslet og ikke gjødslet) er lagt på lange ruter på tvers av plantemåterutene. Hver av disse rutene består av 2 planterader med 18 planter i hver rad. Smårutene for hver enkelt kombinasjon av de 2 faktorer blir derfor meget små med bare 2×2 planter. Men for arbeidshensynet ved revidering av feltene spiller dette liten rolle da alle målinger etc. likevel skal utføres på de enkelte planter. Annerledes er det for det før nevnte såmåteforsøk med engfrø. Det koster jo atskillig mer å høste en rekke små ruter enn å høste det samme areal i store ruter.

Metoden med prøvning av 2 faktorer samtidig på parseller som ligger vinkelrett til hverandre kan igjen utformes på 2 forskjellige måter. Såvidt vites, er det bare den første av disse som tidligere er omtalt i litteraturen. (Se Cochran & Cox: *Experimental Designs*, p. 231. New York 1950.) Lengden av parsellene for den ene faktoren er her lik bredden av blokkene for den andre faktoren (se fig. 1). Hver gjentakelse av faktoren A vil oppta nøyaktig samme areal som tilsvarende gjentakelse av faktoren B. Variansanalysen for denne planen er meget enkel. Først analyseres hver av faktorene uavhengig av hverandre, idet vi bare regner med summene for hver enkelt av hovedrutene. Etterpå analyseres så samspillet mellom faktorene, og først da brukes verdiene for de enkelte småruter. Dette blir en vanlig 3-veis gruppering, hvor variasjonen

Fig. 1.

Forsøksplan, før loddrekning.
 Plan, before randomization.
 $\alpha = 5, \beta = 3, r = 2.$

		a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
b_1						
b_2						
b_3						

Gjentakelse 1
Replication 1

		a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
b_1						
b_2						
b_3						

Gjentakelse 2
Replication 2

kan deles opp i 7 fraksjoner, nemlig 3 hovedeffekter (A, B og Blokker), 3 enkle samspill (AB, A \times Blokker og B \times Blokker) samt et 2.ordens samspill (A \times B \times Blokker). For testing av signifikans sammenlignes A med A \times Blokker, B med B \times Blokker og AB med A \times B \times Blokker.

Hvis vi har α ledd av A og β ledd av faktoren B samt r gjentakelser, får vi følgende nøkkel for variansanalysen, satt opp i en rekkefølge som faller naturlig for beregningen av kvadratsummene:

	D.F.
Total for faktor A	$r\alpha - 1$
- Blokker	$r - 1$
- Hovedeffekt av A	$\alpha - 1$
Rest, feil (a)	$(r-1)(\alpha-1)$
Total for faktor B	$r\beta - 1$
- Blokker	$r - 1$
- Hovedeffekt av B	$\beta - 1$
Rest, feil (b)	$(r-1)(\beta-1)$
Total for forsøksledd	$\alpha\beta - 1$
- Hovedeffekt A	$\alpha - 1$
- Hovedeffekt B	$\beta - 1$
Rest, samspill AB	$(\alpha-1)(\beta-1)$

Antall gjentakelser for A og antall gjentakelser for B behøver ikke å være det samme.

Vi får i alminnelighet et «unødig» stort antall ruter for kombinasjonene av A og B, men dette kan utnyttes til å legge inn enda flere faktorer i forsøket. For faktoren C bruker vi de «blokker» som dannes ved kryssningen av A og B gjentakelsene (se fig. 2), og som altså inneholder alle kombinasjoner av faktorene A og B, som ruter. Gjentakelsene for C kan enten falle sammen med gjentakelsene for A eller med gjentakelsene for B. I første tilfelle vil $r_c = r_a$ og antall trinn av C (γ) vil være lik r_b . I annet tilfelle har vi $r_c = r_b$ og $\gamma = r_a$. Hovedeffekten for faktoren C vil bli meget usikkert bestemt, idet vi jo får få gjentakelser og en uheldig fasong av disse. Men samspillene AC og BC vil bli godt bestemt og med et tilstrekkelig antall frihetsgrader for bestemmelse av feilvariansen.

Hvis vi har samme antall gjentakelser for A og B, vil faktoren C kunne legges inn i et Latin square. I dette tilfelle er det også mulig å legge inn enda flere faktorer i forsøket. Hvis vi har 3 gjentakelser for A og B, kan vi plassere den fjerde faktoren D i et Latin square som er ortogonalt i forhold til C-fordeelingen på følgende måte:

c_1d_1	c_2d_2	c_3d_3
c_3d_2	c_1d_3	c_2d_1
c_2d_3	c_3d_1	c_1d_2

Hvis vi har 4 gjentakelser for A og B, kan ytterligere en faktor E legges inn i forsøket, og hvis vi har 5 gjentakelser av A og B, kan hele 4 slike ekstra faktorer prøves på de samme blokkene. Hvis vi bruker dette systemet, kan vi ikke få testet for hovedeffekten av disse ekstra faktorene eller for samspillet mellom ekstra faktorene innbyrdes. Derimot er det full anledning til å få testet for samspillene mellom hver av faktorene A og B og hver av «ekstrafaktorene» (AC, AD, BC, BD).

I de før nevnte såmåteforsøk med engfrø var det ikke lagt inn noen slike ekstra faktorer. I de kombinerte arts- og gjødslingsforsøk med rotvekster er det derimot prøvd forskjellig avstand som C-faktor. Det er brukt 3 gjentakelser både for A og for B og 3 forskjellige planteavstander fordelt i et Latin square. Noe forsøk med bruk av flere ekstra faktorer er ennå ikke anlagt.

Den statistiske analyse blir relativt komplisert når en har utført forsøk etter denne metoden. Da det ennå ikke foreligger noen resultater fra de nevnte forsøk med rotvekster, skal som talleksempel tas beregningen av et av såmåteforsøkene med engvekster. For å få illustrert beregningsmetoden når det er lagt inn ekstra faktorer, skal dette materiale også beregnes som om det var lagt inn 2 faktorer (C og D) på den måten som er nevnt ovenfor.

Det er her prøvd 4 trinn av faktoren A ($\alpha = 4$) og 3 trinn av faktoren B ($\beta = 3$), og 3 gjentakelser for begge faktorer ($r_a = r_b = 3$). Innen hver gjent-

Tabell 1. *Avlingstall for hver smårute. Forsøksleddene ordnet.*

Gjentakelse Forsøksledd		A ₁				A ₂				A ₃				Sum
		a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	
B ₁	b ₁	45	52	59	54	50	52	55	49	49	49	50	54	618
	b ₂	47	47	44	47	47	47	40	43	34	37	39	40	512
	b ₃	45	49	48	47	46	44	49	47	45	48	51	49	568
B ₂	b ₁	49	50	51	60	52	52	53	50	49	50	51	55	622
	b ₂	46	48	46	50	47	50	49	44	42	47	46	49	564
	b ₃	49	48	53	51	49	50	52	46	48	49	53	51	599
B ₃	b ₁	45	52	48	55	45	52	50	49	47	49	48	49	589
	b ₂	44	49	46	48	48	44	44	45	37	46	46	45	542
	b ₃	47	43	47	50	47	47	46	44	41	45	50	47	554
Sum		417	438	442	462	431	438	438	417	392	420	434	439	5168

Tabell 2. *Avlingssummer for hvert forsøksledd.
(Alle kombinasjoner av A og B.)*

	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	Sum
b ₁	431	458	465	475	1829
b ₂	392	415	400	411	1618
b ₃	417	423	449	432	1721
Sum . . .	1240	1296	1314	1318	5168

Tabell 3. *Blokksummer.*

	A ₁	A ₂	A ₃	Sum
B ₁	c ₁ d ₁ 584	c ₂ d ₂ 569	c ₃ d ₃ 545	1698
B ₂	c ₂ d ₂ 601	c ₁ d ₃ 594	c ₂ d ₁ 590	1785
B ₃	c ₂ d ₃ 574	c ₃ d ₁ 561	c ₁ d ₂ 550	1685
Sum	1759	1724	1685	5168

takelse er forsøksleddene fordelt tilfeldig. I tabell 1 er avlingstallene (råvekt pr. parsel i ½ kg's enheter) for dette forsøket gjengitt, men forsøksleddene er her ordnet i samme rekkefølge innen hver gjentakelse. Summen for hver «stor-rute» finnes som marginale summer i tabellen. I tabell 2 er ført opp avlingssummene for de 9 samruter av hver AB kombinasjon. I tabell 3 finnes avlingssummene for hver «blokk». De marginale summer i tabell 2 er avlingssummene for hvert A-ledd og for hvert B-ledd og i tabell 3 er de tilsvarende tall summene for hver A-gjentakelse og for hver B-gjentakelse.

Beregningen begynner som vanlig med beregningen av korreksjonsleddet:

$CT = \frac{5168^2}{108} = 247298,37$. Deretter analyseres A-rutene og B-rutene uavhengig av hverandre:

	SS	D.F.	Varians	F
Total for A: $\frac{417^2 + \dots + 439^2}{9} - CT = \dots$	370,52	11		
Gjentakelse for A: $\frac{1759^2 + 1724^2 + 1685^2}{36} - CT = \dots$	76,13	2		
Hovedeffekt A: $\frac{1240^2 + 1296^2 + 1314^2 + 1318^2}{27} - CT = \dots$	143,70	3	47,90	1,91
Rest, feil (a)	150,69	6	25,12	
<hr/>				
Total for B: $\frac{618^2 + \dots + 554^2}{12} - CT = \dots$	874,46	8		
Gjentakelse for B: $\frac{1698^2 + 1785^2 + 1685^2}{36} - CT = \dots$	164,24	2		
Hovedeffekt B: $\frac{1829^2 + 1618^2 + 1721^2}{36} - CT = \dots$	618,46	2	309,23	13,48*
Rest, feil (b)	91,76	4	22,94	

Kvadratsummen for samspillet AB regnes ut på vanlig måte:

Forsøksledd i alt: $\frac{431^2 + \dots + 432^2}{9} - CT = \dots 838,07$ med 11 D.F.

Derfra trekkes: Hovedeffekt A 143,70 med 3 D.F.

Hovedeffekt B 618,46 » 2 » 762,16 » 5 »

Rest, samspill AB 75,91 med 6 D.F.

Feilen på dette samspillet finnes lettest ved følgende betraktning:

Hvis man fra den totale kvadratsum for smårutene

$45^2 + \dots + 47^2 - CT = \dots 1791,63$ med 107 D.F.

trekker Total for A = 370,52 med 11 D.F.

og Total for B = 874,46 » 8 » 1244,98 » 19 D.F.

fås en rest 546,65 med 88 D.F.

Denne resten kan betraktes som et «samspill» mellom A-ruter og B-ruter. Den totale variasjonen mellom A-ruter er før delt opp i 3 fraksjoner, det samme er tilfellet med den totale variasjonen mellom B-ruter. På tilsvarende måte kan «samspillet» deles opp i $3 \times 3 = 9$ fraksjoner etter følgende skjema:

Oppdeling av samspillet mellom A-ruter og B-ruter.

	Gjentakelse for A 2 D.F.	Hovedeffekt A 3 D.F.	Feil (a) 6 D.F.
Gjentakelse for B 2 D.F.	4 D.F.	6 D.F.	12 D.F.
Hovedeffekt B 2 D.F.	4 D.F.	6 D.F.	12 D.F.
Feil (b) 4 D.F.	8 D.F.	12 D.F.	24 D.F.

Midtruten i dette skjema svarer til det nettopp beregnede samspill AB. Ruten i det øvre venstre hjørne har heller ikke noe med forsøksfeilen å gjøre, men er et rent uttrykk for den jordvariasjon mellom blokkene som blir igjen når variasjonen mellom A-gjentakelsene og B-gjentakelsene er trukket fra. Vi kan si at det er et uttrykk for feltets «vindskjevhet». Kvadratsummen beregnes slik:

$$\text{I alt mellom blokker: } \frac{584^2 + \dots + 550^2}{12} - CT = \dots 257,96 \text{ med } 8 \text{ D.F.}$$

Herfra trekkes:

$$\begin{array}{l} \text{gjentakelse for A } 76,13 \text{ med } 2 \text{ D.F.} \\ \text{og gjentakelse for B } 164,24 \text{ » } 2 \text{ » } \dots 240,37 \text{ » } 4 \text{ »} \end{array}$$

$$\text{Rest} \dots \dots \dots 17,59 \text{ med } 4 \text{ D.F.}$$

De øvrige 7 ruter i skjemaet er uttrykk for samspillet mellom forsøksledd og jordvariasjonen innen storruter og kan brukes som mål for feilen på samspillet AB, da dette samspillet også er bestemt «innen» ruter. Feilen på samspillet blir derfor:

	SS	D.F.	Varians	F
I alt samspill mellom A-ruter og B-ruter ..	546,65	88		
«Vindskjevhet»	17,59	4		
Samspill AB	75,91	6	12,65	2,18
Rest, feil (c)	453,15	78	5,81	
				(P = ca. 0,05)

Hvis det ikke er tatt med noen «ekstrafaktorer» på blokkene, er analysen ferdig med dette og konklusjonen blir:

Ingen påviselig effekt av A.

Signifikant effekt av B ($P < 0,05$).

En sterk antydning av samspill mellom A og B ($P = \text{ca. } 0,05$).

Det er mulig å dele opp kvadratsummen for samspillet mellom A-ruter og B-ruter fullstendig, dvs. fylle ut SS for alle rutene i skjemaet. Men dette er ikke nødvendig for feilberegningen.

For å vise beregningsmåten hvis det er lagt inn ekstra forsøksledd på blokkene skal det her antas at det var brukt 2 nye forsøksfaktorer, C og D, hver med 3 ledd og fordelt over blokkene som det går fram av tabell 3.

Først må da regnes ut summen av de 3 ruter med samme AB-kombinasjon for hvert C-ledd og for hvert D-ledd. Dette er gjort i tabell 4.

Tabell 4. Sum for AB-kombinasjonene for hvert C-ledd og hvert D-ledd.

	c ₁				Sum	c ₂				Sum	c ₃				Sum
	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄		a ₁	a ₂	a ₃	a ₄		a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	
b ₁ ...	144	153	160	153	610	144	154	154	159	611	143	151	151	163	608
b ₂ ...	131	143	139	136	549	133	143	132	140	548	128	129	129	135	521
b ₃ ...	135	144	150	140	569	141	136	149	148	574	141	143	150	144	578
Sum ..	410	440	449	429	1728	418	433	435	447	1733	412	423	430	442	1707

	d ₁				Sum	d ₂				Sum	d ₃				Sum
	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄		a ₁	a ₂	a ₃	a ₄		a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	
b ₁ ...	139	154	160	158	611	146	151	154	158	609	146	153	151	159	609
b ₂ ...	137	138	134	141	550	130	141	132	138	541	125	136	134	132	527
b ₃ ...	140	145	147	142	574	136	137	152	145	570	141	141	150	145	577
Sum ..	416	437	441	441	1735	412	429	438	441	1720	412	430	435	436	1713

Hovedeffektene for C og D finnes ved fullstendig oppdeling av variasjonen mellom blokkene:

	SS	D.F.	Varians
Mellom blokker i alt	257,96	8	
Gjentakelse for A	76,13	2	
Gjentakelse for B	164,24	2	
Hovedeffekt C: $\frac{1728^2 + 1733^2 + 1707^2}{36} - CT = \dots$	10,57	2	5,28
Hovedeffekt D: $\frac{1735^2 + 1720^2 + 1713^2}{36} - CT = \dots$	7,02	2	3,51

Noen varians til å teste for hovedeffekten av C og D finnes ikke. (Hvis faktoren D ikke var lagt inn i forsøket, ville ovenstående varians for D være et uttrykk for feilen på C). Men hvis varians for en av faktorene er signifikant større enn for den andre, betyr det at den faktor som har den største varians har en virkning.

Kvadratsummen for samspillene AC, BC, ABC, AD, BD og ABD beregnes på vanlig måte:

Kombinasjoner av A og C: $\frac{410^2 + \dots + 442^2}{9} - CT = 204,52$ med 11 D.F.

Hovedeffekt A 143,70 med 3 D.F.

Hovedeffekt C 10,57 » 2 » 154,27 » 5 »

Rest, samspill AC 50,25 med 6 D.F.

Kombinasjoner av B og C: $\frac{610^2 + \dots + 578^2}{12} - CT = 664,30$ med 8 D.F.

Hovedeffekt B 618,46 med 2 D.F.

Hovedeffekt C 10,57 » 2 » 629,03 » 4 »

Rest, samspill BC 35,27 med 4 D.F.

Alle kombinasjoner av A, B og C: $\frac{144^2 + \dots + 144^2}{3} - CT = 972,30$ med 35 D.F.

I alt forsøksledd A og B 838,07 med 11 D.F.

Hovedeffekt C 10,57 » 2 »

Samspill AC 50,25 » 6 »

Samspill BC 35,27 » 4 » 934,16 » 23 »

Rest, samspill ABC 38,14 med 12 D.F.

Kombinasjoner av A og D: $\frac{416^2 + \dots + 436^2}{9} - CT = 152,96$ med 11 D.F.

Hovedeffekt A 143,70 med 3 D.F.

Hovedeffekt D 7,02 » 2 » 150,72 » 5 »

Rest, samspill AD 2,24 med 6 D.F.

Kombinasjoner av B og D: $\frac{611^2 + \dots + 577^2}{12} - CT = 643,13$ med 8 D.F.

Hovedeffekt B 618,46 med 2 D.F.

Hovedeffekt D 7,02 » 2 » 625,48 » 4 »

Rest, samspill BD 17,65 med 4 D.F.

Alle kombinasjoner av A, B og D: $\frac{139^2 + \dots + 145^2}{3} - CT = 929,63$ med 35 D.F.

I alt forsøksledd A og B 838,07 med 11 D.F.

Hovedeffekt D 7,02 » 2 »

Samspill AD 2,24 » 6 »

Samspill BD 17,65 » 4 » 864,98 » 23 »

Rest, samspill ABD 64,65 med 12 D.F.

Feilen på samspillene finnes ved å trekke kvadratsummen for disse samspillene fra den tidligere beregnede kvadratsum for feil: 453,15 med 78 D.F. Resten blir 244,95 med 34 D.F. Ved divisjon fås varians = 7,20 og dette brukes som feilvariens for samtlige samspill. Resultatet av variansanalysen kan derfor sammenfattes i følgende tabell:

	D.F.	Varians	F
Hovedeffekt A ..	3	47,90	1,91
Feil (a)	6	25,12	
Hovedeffekt B ..	2	309,23	13,48*
Feil (b)	4	22,94	
Samspill AB	6	12,65	1,76
» AC	6	8,38	
» BC	4	8,82	
» ABC	12	3,18	
» AD.....	6	0,37	
» BD.....	4	4,41	
» ABD	12	5,39	
Feil (c)	34	7,20	

Hvis faktoren D ikke hadde vært med, ville samspillene med D gått inn i feiluttrykket.

Sammendrag.

Det er beskrevet 2 planer for faktorielle forsøk (se fig. 1 og fig. 2). Disse planene kan brukes hvis man har 2 faktorer som begge helst bør prøves på lange ruter, og også hvis man er mer interessert i å få bestemt samspillene enn hovedeffektene. I den andre av disse planene kan man ofte med fordel variere en eller flere ekstra faktorer, ved siden av de 2 faktorer som prøves på lange ruter. Analyseringen av et slikt forsøk er vist ved et regneeksempel.

Summary.

Designs for factorial experiments when the interactions are of major interest.

Two different designs (Fig. 1 and Fig. 2) are discussed. In both cases two different experimental factors are used on long, narrow plots, superimposed at right angles on the same area. The second design, which is new, is appropriate when it is practical to use very long and narrow plots. This is especially the case if in that way turning space for farm machinery etc. inside the experiment can be avoided. The disadvantage of the design is a high number of subplots. In many cases, however, this high number of replications can be used advantageously by superimposing other experimental factors on the blocks of the two first factors. If maximum number of such «additional» factors are used, the main effects of the additional factors and the interactions between the additional factors *inter se* can not be tested. A valid error, however, for testing the interactions between the two primary factors and the additional factors can be found. The statistical analysis of a numerical example is given in the text.

Instituttet for fruktdyrking og fruktkonservering ved Norges Landbrukshøgskole.
Melding nr. 18.

The Institute of Pomology and Fruit Industry, at the Agricultural College of Norway.
18th Report. Director: Professor Olav Skard.

I redaksjonen 19. 9. 1950.

PLANTETIDSFORSØK MED JORDBÆR 1947—1950 I ÅS

Experiments carried out at the Agricultural College of Norway 1947—50 regarding various planting times for strawberries.

Ved BJARNE LJONES.

Innleiing.

Den vanlege driftsmåten ved jordbærdyrking her i Norge er radkultur med 2—3-årig omlaup. Utplantinga blir anten gjort om våren, med overvintra småplanter, eller i juli—august, med planter som er tekne av dei første renningane som kjem frå morplantene. Brukar ein vårplanting, tek ein ikkje avling av feltet den første sommaren, men ein plukkar av dei blomane som kjem, for dermed å få kraftigare vokster og større avling første bereåret.

Når ein brukar utplanting i juli—august, kan ein ta ein forkultur av tidlege grønsaker eller poteter på det same jordstykket. Skal ein få feltet tilplanta innan utgangen av juli, reknar ein til vanleg med at småplantene frå dei nye renningane må stikkast på kaldbenk 2—3 veker i førevegen. Ved planting i juli krevs det såleis noko meir arbeid og utstyr for å få utplantingsplantar, og i praksis reknar ein oftast med å få noko mindre avling første bereåret enn etter vårplanting, men ein reknar og med at forkulturen gjev vederlag for avlings-skilnaden.

Eldre forsøk.

Korleis plantetida verkar inn på avlinga er lite granska. Ved *Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur*, Danmark (2) er det i åra 1929—1932 på forsøks-gardane Blangstedgaard og Spangsbjerg gjort forsøk med ymse plantetider for jordbærsortane Deutsch Evern og Spangsbjerg 5. Utplantingstidene var 1. august, 1. september, 1. oktober, og neste vår ca. 20. april. Forsøka gav som resultat at den tidlege haustplantinga (1. august) gav den største avlinga såvel første som andre bereår. Det blei teki avling av dei vårplanta plantene alt første sommar, og det er såleis ikkje gjort noko jamføring av vårplanting og sommarplanting i same året, med avplukking av blomane i planteåret.

I Holland har BANGA-OELMEIJER og BANGA (1943) gjort forsøk med ulike plantetider for sortane Deutsch Evern, Jucunda og Madame Moutot i åra 1932—34. Plantetidene var 15. juli, slutten av august, og mars—april neste vår. Også her har dei vårplanta bore avling i planteåret. Forsøka gav størst avlingstal etter tidlegaste sommarplanting og minst etter planting neste vår.

Det var ein stor avlingsnedgang når plantinga var drygd ut frå 15. juli til slutten av august.

I Norge har UNDELAND (1948) påvist sterk avlingsmink hos Deutsch Evern første bereåret når plantinga vart utdrygd frå 3. august 1942 til 18. august 1942. Hos Abundance fekk han likeeins mindre avling etter planting 10. august enn om det var planta 4. august. Andre bereåret gav Deutsch Evern størst avling etter den seine plantinga, men i baa høve var skilnaden mindre andre året enn første.

I praktisk dyrking er sommarplanting av jordbær, av heller ny dato her i vårt land, og det er dei danske forsøka i 30-åra som har ført til at metoden er komen i bruk. Metoden synest å gje godt resultat såsant ein kan få småplantene ferdig tidleg nok, og såsant det er gode veksevilkår utover ettersommaren og hausten. Metoden synest å gje sikrare resultat på Sørlandet enn i innlandsbygdene og nordpå.

Ved Instituttet for frukt dyrking har vi i åra 1947—50 gjort forsøk med ymse plantetider for jordbærsortane Deutsch Evern og Abundance.

Forsøksplan.

Forsøket med Deutsch Evern var planta i 1947 med 3 forsøksledd.

- A. Vårplanting med overvintra småplanter direkte frå morfeltet.
- B. Planting 20. juli med planter frå kaldbenk.
- C. Planting 20. august med planter frå kaldbenk.

Vårplanting vart ikkje gjort før 5. juni. Plantene vart skilde frå i morfeltet og sorterte i midten av mai, men på grunn av anna arbeid kunde ein ikkje plante da, og plantene stod jordslegne på friland i om lag 3 veker. Til forsøksledd B tok ein småplanter frå dei første renningane i eit 1-årig produksjonsfelt. Småplantene vart tekne med same dei første teikn til røter, og stukne på kaldbenk den 4. juli. Dei hadde såleis hatt ein 16 dagars forkultur i benken da dei vart utplanta. På denne tida vilde det vori vanskeleg å finne planter nok til eit større areal. I dei første dagane av august derimot var det rikeleg av småplanter å finne. Da blei det teki planter til forsøksledd C, desse stakk ein og på benk slik at dei fekk ein like lang forkultur som plantene i forsøksledd B, og dei 2 setta av planter var like i utvikling da dei blei planta.

Forsøket med Abundance blei planta i 1948 etter same plan, forsøksledd A den 15. mai, forsøksledd B den 20. juli og forsøksledd C den 20. august. Jordarbeidinga er gjort like før planting. Felta er rensa for utlauparar like etter hausting, slik at det berre er dei opprinnelege plantene som er brukt gjennom heile omlaupstida. I planteåret er alle blommar tekne bort. I baa forsøka har ein nytta 25 planter pr. hausterute og 6 samruter. Planteavstand 70×25 cm. Ved kvar hausting er det teki totalvekt og vekt av 100 bær frå kvar rute.

Etter avhausting har felta fått 75 g Fullgjødsel B pr. m^2 , og kvar vår har det vori gjødsla med 30 g kalksalpeter pr. m^2 .

Resultat.

Resultata går fram av tabellane 1—3 som viser årlege avlingar og bærstorleik, og av fig. 1 som viser haustesesongen hos Deutsch Evern i første bereåret.

Tabell 1. *Årlege avlingar av Deutsch Evern etter 3 ulike plantetider. Planteår 1947.*

Plantetid	Avling i kg pr. 100 m ²				
	1. år (1948)	2. år (1949)	3. år (1950)	Sum av dei 2 første åra	Sum av alle 3 år
A. Vårplanting 1947 ...	116,22	86,83	49,16	203,05	252,21
B. 20. juli 1947	75,80	98,31	64,69	174,11	229,80
C. 20. august 1947	32,29	101,73	64,64	133,46	198,10
Sign. diff. $P > 0,05$...	2,83	2,04	1,03	4,87	5,90

Tabell 2. *Årlege avlingar av Abundance etter 3 ulike plantetider. Planteår 1948.*

Plantetid	Avling i kg pr. 100 m ²		
	1. år (1949)	2. år (1950)	Sum av dei 2 åra
A. Vårplanting 1948	114,70	132,41	247,11
B. 20. juli 1948	43,75	122,09	165,84
C. 20. august 1948	20,79	118,45	139,24
Sign. diff. $P > 0,05$	1,05	4,42	5,47

Tabell 3. *Vekt av 100 bær. Middellal for kvar haustesesong.*

		1. bereår g	2. bereår g	3. bereår g
Deutsch Evern	A	1136,8	564,1	453,7
	B	985,9	503,4	459,6
	C	1101,2	548,9	479,8
Abundance	A	414,2	388,1	
	B	434,0	429,4	
	C	377,3	463,5	

Drofting.

Spørsmålet om verknaden av plantetida på avlinga hos jordbær er her stilt noko onnorleis enn i dei forsøka som er referert framanfor. I dei danske og hollandske forsøka har ein jamført avlinga frå den same *årgangen av småplanter* når dei er planta til ulik tid — og dei vårplanta har så fått bore avling i første vekstår. I forsøka her ved instituttet har ein jamført ulike plantetider i det same *driftsåret*, men dei vårplanta plantene skriv seg frå føregående sommar, og dei har ikkje fått bore avling i planteåret.

Resultata stadfester for det første at ved sein sommarplanting (20. august) blir avlinga i første bereåret mykje mindre enn ved tidleg sommarplanting (20. juli). Men i bae forsøka har dei *vårplanta* gjevi større avling i første bereåret enn dei sommarplanta. Av tala for Deutsch Evern (tab. 1) ser ein at skilnaden mellom A og B er 40,42 kg pr. 100 m². Etter den prisen som har vori i dei åra forsøket har gått (4 kr. pr. kg), blir bruttoverdet av meiravlinga ved

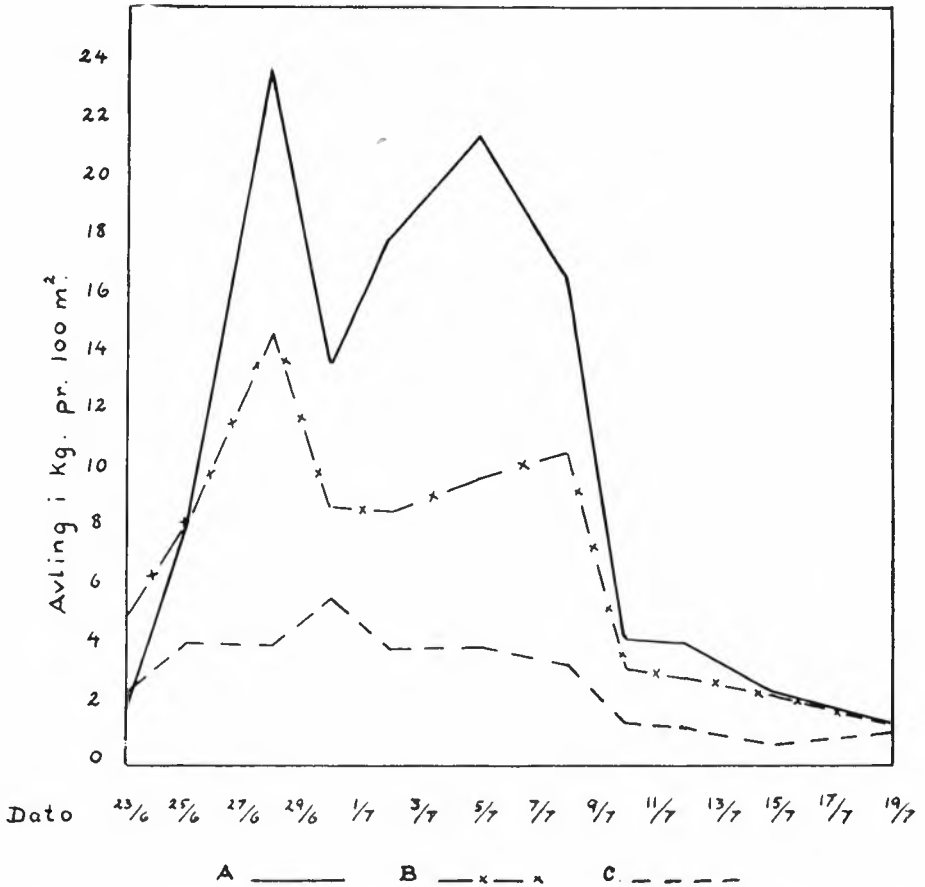


Fig. 1. Haustesesongen hos dei 3 forsøksledda av Deutsch Evern i første bereåret.

1-årig kultur kr. 161,68 pr. 100 m². Jamfører ein A og C på same vis, blir bruttoverdet av meiravlinga kr. 335,72 og for B og C kr. 174,04 pr. 100 m². Skulde dei 2 plantetidene vårplanting og tidleg sommarplanting gje like godt økonomisk resultat, måtte nettoavkastinga av dei sommarplanta + forkulturen vega opp nettoavkastinga av dei vårplanta, og det vil da i dette høvet krevjast ein sers god forkultur om dette skal balansera.

I forsøket med Deutsch Evern har dei sommarplanta bore meir enn dei vårplanta i 2. bereåret, og slik at rekkefylgja i 2. år er omvendt av rekkefylgja i 1. år. Men i sum både for 2. og 3. bereår står dei vårplanta best. I forsøket med Abundance står dei vårplanta best både 1. og 2. bereår.

Som vist i tabell 3, var den gjennomsnittlege *bærstorleiken* av Deutsch Evern i første og andre bereår størst hos dei vårplanta. Middeltala er av 100-bærvekta ved kvar hausting. Ved første hausting hadde dei sommarplanta større bær enn dei vårplanta, men hos dei vårplanta var bærstorleiken jamnare gjennom sesongen, slik at desse kom høgst i middel. I forsøket med Deutsch Evern var det og sterk nedgang i bærstorleiken etter som felta blei eldre. I

forsøket med Abundance har tidleg sommarplanting gjeve størst bærstorleik samanlagt for baa åra.

Haustesesongen hos dei 3 forsøksledda av Deutsch Evern i første bereår er vist på fig. 1. Første haustedag har dei sommarplanta gjevi meir enn dei vårplanta, avdi bæra var litt tidlegare mogne, men seinare i sesongen har dei legi under i avling.

Praktiske røynsler med andre jordbærfelt her ved Instituttet, peikar i same leid som desse forsøka, nemlig at dei vårplanta som regel gjev større avlingar enn dei som er planta om sommaren. Men ein må rekne med at avlingskilnader etter ulik plantetid vil variere med dei klimatiske tilhøva frå stad til stad, og frå år til år på same staden. For å få materiale til å døme om dette, bør ein legge ut plantetidsforsøk på ymse stader i landet, og med fleire sortar enn dei som var brukt i dei 2 forsøka det her er meldt om.

Samandrag.

Det er gjevi melding om forsøk med ulike plantetider for jordbær i åra 1947—50. Ein har jamført dei plantetidene som er vanlege i Norge, nemleg:

- A. Vårplanting, med planter som overvintra i morfeltet.
- B. Tidleg sommarplanting, der plantene vart stukne i kaldbenk 16 dagar føre planting og utplanta 20. juli.
- C. Sein sommarplanting etter same framgangsmåte som A, men med planting 20. august.

Sortane var Deutsch Evern (1947—50) og Abundance (1948—50).

Såvel i første bereår som i sum for 2- og 3-årig kultur gav dei vårplanta størst avling. Hos Deutsch Evern gav dei og den største bærstorleiken når ein rekna middeltala for kvar hausting. I førstninga av sesongen hadde dei sommerplanta større bær enn dei vårplanta. Hos dei sommarplanta har og bæra mogna litt tidligare i første bereåret.

Summary.

Report is given of experiments from the years 1947—50 regarding various planting times for strawberries. A comparison has been made of the planting times ordinarily used in Norway, viz.:

- A. Spring planting of plants having wintered in the stock bed.
- B. Early summer planting. The plants were set out in a cold frame 16 days before transplanting, which was made on July 20.
- C. Late summer planting, following the same procedure as mentioned under B, but planting was made on August 20.

The varieties were: Deutsch Evern (1947—50) and Abundance (1948—50).

Spring planting gave the largest crop the first year of bearing, as well as the largest sum total for 2- and 3-year cultures. According to the mean figures for each harvest it also gave the largest fruit-size for the variety Deutsch Evern. In the beginning of the season the summerplanted ones had larger berries than those planted in the spring. With summer planting the berries also ripened slightly earlier in the first year of cropping.

Litteratur.

1. BANGA-OELMEJER, L. J. M. og BANGA, O. 1943. De invloed van den plant tijd en van enkele andere factoren op de opbrengst van aardbeien. *Fruittelt* 33, s. 102—112. (Her etter Kronenberg o. fl.: *De Aardbei*, Zwolle 1949, s. 98.)
2. *Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur: 1935*. Plantetidens og Afrankingsmaadens Indflydelse paa Ydeevnen hos Jordbær. *Tidsskrift for Planteavl*, bd. 40 (1934—35), s. 677.
3. UNDELAND, LARS: 1948. Frukt- og bær dyrkinga (ved Statens Hagebruksskole, Dømmesmoen). *Statens Hagebruksskole, Dømmesmoen 1923—48*, s. 73—78.

FORSØK MED VÅRKVEITESORTER 1935—1948 OG FORSØK MED VÅRKORNSORTER 1936—1948

*Experiments with Spring Wheat Varieties 1935—1948, and
Experiments with Spring Grain Varieties 1936—1948.*

AV LORENS HAGEN BRUN.

INNHold

	Side		Side
Innledende opplysninger.....	221	De enkelte sortene	245
Tidligere års forsøk.....	221	Ås	245
Antall felter og sorter.....	222	Snøgg II	245
Om beregningsmetodikk og re-		Ås II	247
sultater fra enkeltfeltene	223	Skirne.....	247
Mer praktiske opplysninger ved-		Fram II.....	248
rørende feltene	223	Fram	249
Om værforhold og vekst i for-		Snøgg	249
søksperioden	224	Garnet	249
Vekstårene og deres avvikelser		Noen andre sorter.....	250
fra normalene	224	Valg av vårkveitesort.....	250
De klimatiske muligheter for		Avlingsresultater for vårkornfel-	
dyrking av vårkveite	226	tene (serie 3 a).....	251
Avlingsresultater for kveitesortene	228	Om oppstillingen av sammen-	
Om oppstillingen av sammen-		dragene	251
dragene	228	Alle felter	252
Alle felter	229	Feltene i Møre og Romsdal ..	253
Spredte felter i Møre og Romsdal	232	Feltene i Trøndelag.....	253
Spredte felter i Trøndelag....	233	Feltene i ytre bygder.....	254
Alle felter i Trøndelag.....	234	Feltene i indre bygder.....	255
Spredte felter i ytre bygder..	235	Forsøk på gruppering etter ulike	
Spredte felter i indre bygder	236	vekstforhold	255
Alle felter i indre bygder	237	Verdien av de ulike kornartene	255
Alle de spredte felter.....	238	Er de sorter som har vært med	
Forsøksgardens felter	239	på vårkornfeltene de rette repre-	
Forsøk på utvidet gruppering av		søksrepresentanter for artene?	258
materialet etter ulike vekstfor-		Sammendrag.....	259
hold	244	Summary	261
		Litteratur	262

Innledende opplysninger.

Tidligere års forsøk.

Det er tidligere redegjort for sammenlignende forsøk med forskjellige vårkornarter i følgende meldinger fra Statens forsøksgard Voll: 1916 (GLÆRUM, 4), 1919 (GLÆRUM, 5), 1926 (LØVØ, 7) og 1936 (EIKELAND, 2). Forsøk med bare

vårkveitesorter er det ikke redegjort for tidligere. Vårkornforsøkene var anlagt med representanter for vårkveite, havre, 6-radsbygg og 2-radsbygg for om mulig å bringe på det rene hvilket av kornslagene som hadde størst dyrkningsverdi.

Av resultater fra meldingen i 1926 kan nevnes at 6-radsbygget (Asplund) hadde gitt størst kornavling på forsøksgardens felter. Dernest kom 2-radsbygget (Gullbygg), så havren (Gullregn). Vårkveiten (Børsum) hadde gitt minst avling. På de spredte felter var forholdet annerledes. Der var havren best, så vårkveiten og dårligst byggsortene. Når det gjaldt kjerneavling var rekkefølgen vårkveite (mest), havre og bygg. De ulike resultater kommer i første rekke av at næringstilgangen var betydelig bedre på forsøksgården enn på gardsfeltene, og som kjent er bygget mest nøye på det.

Så er det resultatene fra meldingen i 1936. Delvis samsvarer de med dem fra 1926. På forsøksgardens felter var byggsorten Asplund best, dernest Gullregn havre og dårligst Åskveite. Også kjerneavlingen var størst for Asplund, nest størst for Ås og minst for Gullregn. På de spredte felter kom sortene også i samme rekkefølge, men Asplund var langt mindre overlegen enn på forsøksgården. Også kjerneavlingene kom i samme rekkefølge som på forsøksgården.

Av disse meldingene framgår det også hvilke av vårkveitesortene som viste seg å være de beste. I de første årene var det bare landsorter med. Disse var forholdsvis like i avling, og de ble sjaltet ut ettersom de foredlede sortene fikk innpass. Børsum var den landsort som var med lengst i forsøkene. Den første foredlede sort som kom med, var Ås (fra 1926). Så kom Garnet (1929) og Frøya (1931). Av meldingen fra 1936 framgår at Ås var tydelig den folllrikeste av sortene. Dernest kom Frøya, mens Børsum og særlig Garnet viste seg noe underlegne. Etter datidens krav var Ås holdt for å være ganske stråstiv, både Børsum og Frøya var tydelig veikere i strået.

Antall felter og sorter.

I denne melding er tatt med resultater fra felter på forsøksgården 1935—48 og fra distriktsfeltene 1936—48. I distriktene har følgende 3 serier vært i gang: 3 a. *Forsøk med vårkornsorter* (både kveite, havre og bygg). 3 b. *Forsøk med vårkveitesorter* og C. *Undervisende forsøk med vårkveitesorter*. Fra forsøksgården er det hovedsakelig tatt med resultater fra de ordinære felter. For sorter som senere har fått betydning er også tatt med resultatene for dem fra de forbedende linjefelter med 10 m² ruter. Det er for å få med flest mulig resultater for hver av sortene. Sorten Ås har tjent som målestokk i disse årene, så den har vært med på samtlige felter (158). For de andre sortene veksler felttallet svært. De 158 felter fordeler seg slik: 79 spredte felter av serie 3 b, 29 spredte felter av serie 3 a, 3 spredte felter av serie C, 37 ordinære felter på forsøksgården og 13 felter på 10 m² ruter på forsøksgården.

I meldingen er først foretatt sammenlikning mellom de ulike kveitesortene etter deres resultater i de ulike distrikter. I denne behandling er også tatt med resultater for kveitesortene som har vært med på vårkornfeltene av serie 3 a. Sist i meldingen er resultatene for 3 a-serien behandlet særskilt.

De fleste av de eldre kveitesortene, som var med først i perioden, er etter hvert blitt sjaltet ut, for de greide ikke lenger å hevde seg i konkurransen. Men det er dukket opp nyere sorter i stedet. Noen falt fort gjennom, mens andre viste seg mer lovende, og de blir prøvd videre. I tillegg til de mer kjente sorter

har det også vært med en mengde linjer fra foredlingsarbeidet på Voll, men de fleste er naturlig nok falt fort fra igjen. Tilsammen er det 51 kveitesorter som har vært prøvd i de ordinære forsøk på forsøkgarden. Men det er bare tredjeparten av dem (17) som har kommet med på de spredte feltene.

Om beregningsmetodikk og resultater fra enkeltfeltene.

For å påvise påliteligheten av de enkelte forsøk, er kornavlingen blitt feilberegnet. Det gjelder for alle de ordinære forsøk. For de spredte felter er brukt *Fishers* metode. For forsøkgardens felter til og med 1946 er brukt *Viks* avdelingsmetode, og for 1947 og 1948 er brukt metode av *Yates*. For de enkelte felter er regnet ut følgende statistiske data: middelfeilen på feltgjennomsnittet både i kg og % [$m(F)$], middelfeilen på differensene [$m(D)$], varianskvotienten (F) og sannsynligheten (P). For en stor del av feltene er også regnet ut [$m(D).t$] for $P = 0,05$. Det gir uttrykk for den avlingsskilnad som skal til mellom to sorter om utslaget skal kunne regnes for statistisk sikkert. Dette siste tallet er bare regnet ut for felter med sikre skilnader i det hele tatt, målt med varianskvotienten. Denne har da minst 1 stjerne bak siste siffer.

I den trykte beretningen blir det ikke tatt med tallmateriale og opplysninger fra de enkelte feltene. Men for hvert enkelt felt er skrevet opp resultatene etter beregningene med de ovenfor nevnte statistiske data, samt mer praktiske opplysninger som er notert av feltstyrerne. Dette materiale blir oppbevart i Kontoret for landbruksforskning, Oslo. Ved henvendelse dit kan interesserte få det utlånt til gjennomsyn.

Mer praktiske opplysninger vedrørende feltene.

Jordarten har selvsagt vekslet svært fra felt til felt, men de tyngre jordartene har vært i majoritet. I sammendragene for de spredte felter er feltene stilt opp i følgende hovedgrupper: 35 felter på leirjord, 35 felter på blandingsjord, 37 felter på sandjord og 5 felter på myrjord. Grupperingene er foretatt etter de opplysninger som feltstyrerne har gitt. Leirjordsfeltene forekommer mest i de indre Trøndelagsbygdene. På feltene i Møre og Romsdal og i de ytre Trøndelagsbygdene var jorden mer av sandkarakter, mer eller mindre moldblandet.

Feltene til forsøkgarden har ligget på sterkt moldblandet leirjord eller på leirblandet moldjord. Undergrunnen var lite forvitret havleir, ganske rik på kalk.

Gjødsling og jordarbeiding er gjort som på skiftet forøvrig. Det har selvsagt variert sterkt fra sted til sted, og det har vært vanskelig å foreta noen gruppering etter gjødselmengder. Men på de fleste feltene var det bra tilgang på plantenering. Særlig i de første årene av perioden var det på de spredte felter nokså ofte brukt husdyrgjødsel til kveiten, uten eller med tilskudd av kunstgjødsel. Men i de siste årene ser det ut til at vertene har gått mer over til bare å gi kunstgjødsel.

På forsøkgarden er det i alle årene brukt tresidig gjødselblanding til vårkveiten: 20—25 kg superfosfat + 10 kg kaliumgjødsel 33 % + 15—20 kg kalksalpeter. Alt pr. dekar. Da jorden også er i førsteklasses hevd og kultur, vil de stråveikeste sortene ha lett for å gå i legde, slik at man får en utmerket pekepinn for de ulike sortenes stråstivhet.

Forgrøden var også noe ulik på de spredte feltene. På 40 felter var den eng, på 9 felter korn, på 16 felter rotvekster eller grønnsaker og på 46 felter

poteter. Når det har vært hakkevekster som forgrøde, har jorden i mange fall fått husdyrgjødsel året før, og en stor del av de tungtoppløselige næringsstoffene er blitt tilgjengelige og nyttbare for korngrøden. På forsøkgarden har det så å si alltid vært poteter som forgrøde (Kålrot 1 år som eneste unntagelse).

Sådatoene har vekslet, først og fremst etter hvor tidlig våren kom. Naturlig nok kommer man som regel før til med våronna i Møre og Romsdal enn i Trøndelag. For de forskjellige hoveddistrikter er regnet ut midlere sådatoer i perioden. Disse var:

	Midlere sådato	Tidligste sådato	Seneste sådato
M & R ytre bygder	4. mai	27. april	20. mai
M & R indre bygder	7. mai	26. april	27. mai
Tr.lag ytre bygder	10. mai	2. mai	24. mai
Tr.lag indre bygder, spredte felter	13. mai	23. april	27. mai
		(Nest tidligste 2. mai)	
Forsøkgarden	9. mai	3. mai	15. mai
Møre og Romsdalsfeltene samlet	6. mai		
Trøndelagsfeltene samlet	12. mai		
Feltene i ytre bygder samlet	8. mai		
Feltene i indre bygder samlet	11. mai		

Stort sett har kveiten blitt sådd tidligere på forsøkgarden enn på gardsfeltene i de indre Trøndelagsbygden.

Såmengdene er de samme for alle feltene, for det er sendt ut oppveide såporsjoner fra forsøkgarden til hver enkelt rute på de spredte feltene. Under forutsetning av god spireevne har det vanlig blitt brukt rundt 20 kg pr. dekar. for sorten Ås. Lignende såmengde er blitt brukt for flere av sortene, men det er blitt tatt hensyn til kornstørrelse og spireevne, og på det grunnlag er såmengden bestemt etter visse tabeller.

Såmåten. Feltene på forsøkgarden er radsådd med *Prackners* såmaskin, konstruert til forsøksbruk. På de spredte felter er kornet bredsådd med hånd.

Om værforhold og vekst i forsøksperioden.

Vekstårene og deres avvikelser fra normalene.

Det henvises til tabell 1 som viser avvikelser fra normalene for middeltemperaturer og nedbørmengder i vekstmånedene mai—september. Observasjonene er gjort ved Trondheim meteorologiske stasjon, som er på Statens forsøkgard Voll. Øverst i tabellen er ført opp normalene for temperatur og nedbør. Deretter kommer hvert enkelt av forsøksårene med sine avvikelser fra normalene. Disse avvikelser er ført opp med + eller ÷ foran, etter som de ligger over eller under normalene. Nederst i tabellen er tatt med et sammendrag for hele forsøksperioden.

I tabell 2 er ført opp resultater for målestokksorten Ås på forsøkgardens felter i de respektive forsøksår. Det gjelder avling av korn og halm, legdeprosent, antall vekstdøgn, hl-vekt, 1000-kornvekt, vannprosent og spireprosent. Det er gjort for at en kan dra sammenligninger mellom de meteorologiske data og vekst og avling i de samme år.

Tabell 1. *Lufttemperatur og nedbør i forsøksårene ved Trondheim meteorologiske stasjon. Avvikelser fra normalene. 1935—48.*

	Lufttemperatur, C°						Nedbør, mm					
	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Mai-sept.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Mai-sept.
Normal ..	6,8	11,2	13,3	12,3	9,0	10,5	38	48	58	80	77	301
1935	-1,4	+0,9	-0,6	+0,9	-0,3	-0,1	+14	+32	+56	+12	-15	+99
1936	+2,4	+2,4	+2,3	+0,8	-0,9	+1,6	-24	-25	+43	+92	-4	+82
1937	+3,7	+1,0	+3,6	+3,9	+0,9	+2,6	+15	+18	-25	-62	+14	-40
1938	-0,1	-0,8	+2,1	+2,1	+1,4	+1,0	+39	+32	+13	-17	+14	+81
1939	+0,4	-0,3	+1,5	+3,3	+1,2	+1,2	-4	+49	-6	-49	+46	+36
1940	+3,9	+0,8	-0,1	-1,3	-1,0	+0,5	-28	+27	-9	+138	+56	+184
1941	-0,1	-0,7	+4,2	+0,5	+0,4	+0,9	+1	+14	-1	+28	+81	+123
1942	+0,2	-1,3	-1,1	+1,1	-0,2	-0,2	-1	+55	+32	-21	+100	+165
1943	+1,2	+1,4	+0,4	-0,9	+1,0	+0,6	+47	-6	-21	+36	-15	+41
1944	-1,4	-0,5	+1,8	+0,4	+0,6	+0,2	+22	+32	-15	+11	-16	+24
1945	+1,0	+0,9	+2,3	+2,0	±0,0	+1,3	+26	+18	+21	-48	-28	-11
1946	+1,8	+0,4	+1,9	+1,8	+1,7	+1,5	±0	+31	+5	-21	+13	+28
1947	+2,9	+1,7	+2,3	+1,9	+1,5	+2,1	+2	+3	+7	+48	+42	+6
1948	+1,9	-0,5	+2,2	-0,6	+0,7	+0,7	+3	-7	+2	-35	+45	+8
Middel 1935—48 ..	+1,2	+0,4	+1,6	+1,1	+0,6	+1,0	+8	+20	+7	+1	+24	+60

Tallene i de to tabeller gjelder for meteorologiske observasjoner og avlingsresultater på selve forsøksgården. I grove trekk vil værforholdene variere noe nær i samme retning for hele forsøksområdet, men selvsagt vil det bli noen større avvikelser. Særlig nedbøren kan være ikke så lite lokalpreget. Men ulike jord-

Tabell 2. *Avlingsresultater for sorten Ås fra feltene på Forsøksgården Voll 1935—48.*

	Kg korn pr. dekar	Kg halm pr. dekar	% legde	Antall vekst- døgn	Hl-vekt i kg	1000- korn- vekt i g	Vann %	Spire %
1935	193	532	20	—	74,9	30,5	16,1	89
1936	366	502	52	114	79,1	32,3	17,0	96
1937	268	667	68	109	80,1	32,2	17,0	100
1938	254	359	21	134	81,3	32,3	15,2	98
1939	293	461	0	122	79,0	32,0	19,4	100
1940	179	560	14	140	67,2	26,5	20,8	89
1941	290	511	12	126	77,2	29,8	17,3	96
1942	219	498	14	—	74,5	26,6	18,8	84
1943	267	454	6	130	79,4	30,5	18,7	99
1944	281	477	71	140	79,2	31,1	18,0	96
1945	286	409	8	122	79,3	35,4	17,6	—
1946	324	575	80	120	77,6	26,7	15,0	96
1947	275	519	60	115	80,0	32,8	18,9	99
1948	414	639	32	127	80,4	33,2	17,5	100
Middel 1935—48	279	512	33	—	77,8	30,9	17,7	96

artsforhold på de ulike steder i forsøksområdet kan også gjøre sitt til at vekst og utvikling forløper forskjellig, selv om værforholdene er like.

En finner ikke grunn til å kommentere værforhold og vekst i de enkelte år noe nærmere.

Når en ser på perioden samlet, faller det straks i øynene at *de fleste av vekst-årene har hatt overskudd både av varme og av nedbør*. Bare årene 1935 og 1942 har fått middeltemperatur under normalen for månedene mai—september. I disse to år viste det seg også at det ble små avlinger og dårlig modning for de fleste av sortene. Det gjorde ikke saken bedre at det også var store nedbørsmengder disse årene. Året 1940 har fått noe for gunstige tall for tiden mai—september. Det var den varme mai som dro middeltemperaturen såpass opp, men det meste av maivarmen kom for tidlig til å kunne begunstige veksten. Av den grunn bør året 1940 settes i gruppe med 1935 og 1942 hva vekstbetingelser angår. Det viser seg også tydelig på avlingens størrelse. I disse tre årene ble det også dårlig med kvaliteten. Tallene både for hl-vekt, 1000-kornvekt og spireprosent ligger tydelig under middeltallene for perioden. Det skyldes bl. a. dårlig, ufullstendig modning. Særlig er resultatene fra 1940 elendige. Dette året kom det voldsomme nedbørmengder i de 2 siste vekstmånedene, vanninnholdet i kornet ble også meget stort.

Også år 1944 har noe låg middeltemperatur, men i motsetning til de ovenfor nevnte årene var 1944 temmelig tørt. Det viste seg også at alle sortene gikk fram til modning det året, selv om skurden selvsagt kom sent nok. Når en unntar de nevnte årene, har det sikkert vært varme nok til å oppnå modning i de øvrige år av perioden.

Sommeren 1948 var usedvanlig god for vekst og avling. Det ble rekordavlinger både av korn og halm, og kvaliteten kom også helt på topp (se tabell 2). Sommeren var ikke av de varme. Forsommeren var litt kjølig så plantene fikk god tid til den vegetative utvikling. Så var august ganske kald, men tørt, så modningen ble heller ikke forsert.

I årene 1937, 1945 og 1947 var det svært tørt ettersommer (august). Likevel ble det oppnådd vanlig gode avlinger både på forsøks-garden og på de spredte felter, så noen større skadevirkning har tørken iallfall ikke forårsaket.

De klimatiske muligheter for dyrking av vårkveite.

For å kunne oppnå gunstige resultater ved kveitedyrking under våre forhold, ser det ut til at middeltemperaturen for veksttiden bør ligge noe over den normalen som er brukt av Meteorologiske institutt. Hvis en sår riktig tidlig, kan en oppnå modning også om middeltemperaturen ligger på normalen, forutsatt at det ikke blir alt for store regnmengder. Men under slike forhold vil det iallfall bli sent på høsten før en får skåret, og det kan bli vanskelig å få kornet velberget i hus.

For en stor del av forsøksområdet kan en regne med at situasjonen ligger noe gunstigere an enn på forsøks-garden. Det gjelder store deler av Møre og Romsdal samt de indre lågereliggende flatbygder i Trøndelag.

Etter det som er nevnt, ser det ikke ut til at mulighetene for vårkveite-dyrking er udelt gunstige. Men i virkeligheten kan en se betydelig mer optimistisk på saken. Det er av to grunner:

1. *Det er kommet med nye yledyktige sorter som er betydelig tidligere enn de som var alminnelig dyrket før.* (Det blir senere gjort nærmere rede for disse

sortene.) Særlig i visse år når det kniper med modningen, vil dette ha voldsom betydning. Det kan f. eks. gå fram av feltsammendragene at den midlere forskjell i modningstid mellom 2 sorter er 1 uke. Men denne forskjell vil bli betydelig større i år med låge døgn temperaturer ved modningstid. Slike forhold vil det ofte være, når det lir ut på høsten. Det kan derfor inntreffe at en sort kan bli moden i noenlunde god tid, mens en annen sort ikke blir moden i det hele tatt, selv om deres forskjell i veksttid er liten etter middeltallene på papiret.

2. *Det er meget som tyder på at vi er kommet inn i en langtidsperiode med varmere og mer nedbørrike somrer.*

I meldingen for 1936 antyder EIKELAND det også (EIKELAND, 2), men han hadde jo langt færre år å henvise til. Nå viser det seg at i 11-års perioden 1926—36 ligger middeltemperaturen for veksttiden $0,6^{\circ}$ over normalen, og i 14-års perioden 1935—48 ligger den $1,0^{\circ}$ over normalen. Når den samlede periode er så lang som 23 år, er det liten sjanse for at det kan være tilfeldigheter som er årsaken. Det må nok være værtypen som har endret seg i gunstig retning. En annen sak er det, at en vet jo ikke hvor lenge det vil vare.

I beretningen fra Voll for 1926 har LØVØ diskutert betingelsene for vårkveitedyrking i Trøndelag (LØVØ, 7). For en 41-årig periode til 1926 har han regnet ut 63 % tilfredsstillende eller gode år for vårkveitedyrking og 37 % tvilsomme eller dårlige år. Men som allerede nevnt er nok situasjonen atskillig gunstigere nå enn den gangen.

En kan prøve å forestille seg hvilke muligheter sorten Snøgg II ville ha hatt for å bli moden de siste 24 år (1926—49). Snøgg II er 7 dager tidligere enn Ås. Den har vært med i forsøkene på Voll siden 1939. De årene som har lågest middeltemperatur kan en ta for seg litt nærmere. Det er følgende år: 1928, 1929, 1931, 1932, 1935, 1940, 1942 og 1949. Året 1932 kan en straks sjalte ut, for da nådde alle de senere kveitesortene fram til modning. I årene 1940, 1942 og 1949 var Snøgg II selv med og nådde fram til modning. Tilbake står da årene 1928, 1929, 1931 og 1935. Også 1935 kan sjaltes ut. Da var populasjonen 01—24 med. De fleste av typene i den er ikke tidligere enn Snøgg II, og populasjonen ble notert som helt moden. I 1929 kan en sammenligne med Gullbygg som har omtrent samme modningstid som Snøgg II, og den nådde fram til modning. I 1931 er det ingen av de modne kornsortene som det nytter å sammenligne Snøgg II med. En kan bare anføre at det for de umodne sorter er notert større modningsgrad enn i 1929. Likeledes ble f. eks. byggsorten Asp-lund skåret som moden 9 dager tidligere enn i 1929. Derfor er det neppe trolig at 1931 kan ha vært vesentlig verre enn 1929 når det gjelder utsiktene for modning. For ikke å se for optimistisk på saken kan en uttrykke det slik: Snøgg II ville ikke ha oppnådd fullstendig modning i årene 1929 og 1931, men kornene ville ha vært såpass utviklet at sorten ville ha gitt godt nyttbar avling av spiringsdyktig korn. Året 1928 står helt i en særklasse, i det året ville heller ikke Snøgg II ha hatt noen sjanse her på forsøkgarden. Men selv da oppnådde Ås en avling på 215 kg pr. dekar på et sandjordfelt i Møre og Romsdal (på Bremsnes i ytre bygder).

Man kommer til det resultat at i løpet av disse 24 år ville Snøgg II ha gitt helt mislykket avling bare i 1 år (4 % av årene). I 2 år (8 % av årene) ville sorten ikke ha blitt helt moden, men godt nyttbar, iallfall til formel. I de resterende 21 år (88 % av årene) ville sorten ha nådd helt fram til modning.

Årsikkerheten for sorter av samme tidlighet som Ås er selvsagt atskillig mindre. Nå har Ås selv vært med i alle 24 år. Den har nådd skikkelig modning

på Voll i 18 (75 %) av disse årene. I 6 (25 %) av årene har den ikke blitt moden.

Disse prosenttall er beregnet bare på grunnlag av 24 år. Årsikkerheten for vârkveitesortene blir behandlet mer grundig i en annen melding her fra Voll som er under utarbeiding (LØVØ). Der blir årsikkerheten beregnet på grunnlag av meteorologiske observasjoner for 58 år. Observasjonene er foretatt i Trondheim, og er representative for steder med noe gunstigere beliggenhet enn forsøks-garden. For disse 58 år finner Løvø en årsikkerhet på 90 % for Snøgg II og 76 % for Ås. Det gir ganske god overensstemmelse med tallene i denne beretning. Tallene til Løvø gjelder jo for steder med litt gunstigere beliggenhet enn forsøks-garden, men på den annen side har jo de siste 24 år hatt atskillig høyere middeltemperatur enn hele perioden på 58 år.

Det er ingen gitt å spå inn i framtiden. Men hvis man regner med samme værtype som i det siste kvart hundreåret, så må en også kunne regne med å få helt moden avling av Snøgg II i nærmere 90 % av årene. Helt grønnâr for sorten kan inntreffe (1928 i erindring), men det vil iallfall bare bli rent unntags-sesvis.

For en meget stor del av Møre og Romsdal vil situasjonen være ennå noe lysere. Det samme gjelder for de lågereliggende flatbygder i Trøndelag.

Avlingsresultater for kveitesortene.

Om oppstillingen av sammendragene.

Resultatene fra forsøksperioden er satt opp i spesielle distriktssammendrag. Det er sammendrag for Møre og Romsdal, for Trøndelag uten og med forsøks-garden, for ytre bygder, for indre bygder uten og med forsøks-garden og for forsøks-gardens felter alene. Selvsagt er det også med et sammendrag for samtlige felter.

I sammendragene er det ført opp tall for de viktigste praktiske egenskaper for sortene. (Se tabellene 3—11.) Det gjelder avlingsstørrelse både for korn og halm, stråstivhet angitt som % legde og tid fra såning til modning, angitt som antall vekstdøgn. Antall vekstdøgn er dessuten delt opp i 2 grupper: døgn fra såning til full skytning, og døgn fra full skytning til modning. Aller først er en rubrikk for antall felter som det er med kornavlinger fra. Grunnet mangelfulle opplysninger fra forsøks-vertene kan det hende at felttallene for de andre egenskaper som er tatt med, vil være litt mindre. Men det er så få felter det gjelder, at en har ikke funnet grunn til å anmerke det spesielt.

For sorten Ås er de virkelige tall ført opp. For de andre sortene er ført opp deres avvikelser fra Ås på akkurat de samme felter. De er ført opp med + eller - foran, ettersom de er så og så meget større eller så og så meget mindre enn for Ås.

Når det gjelder kg korn, er det også regnet ut sikkerheten av utslagene. Det blir gitt uttrykk for det ved tallet som er ført opp med \pm foran og som står etter det tall som angir utslagets størrelse. Det bakerste tall betegner usikkerheten eller feilen. Det er om å gjøre at den er minst mulig i forhold til størrelsen av utslaget. Utslaget kan en betegne med D, mens feilen kan betegnes med U(D). Det er altså størrelsen av D/U(D) (D dividert med U(D)), som blir undersøkt. Hvor stor kvotienten D/U(D) skal være er avhengig av felttallet. Når det er få felter, forlanger en at D/U(D) skal være større enn når det er mange felter, forat en kan oppnå samme sikkerhet. En finner ikke grunn til her å komme

nærmere inn på det teoretiske grunnlag, det skal bare anføres noen tall, slik at det kan være mulig å vurdere resultatene også for de vanlige praktikere. For å oppnå vanlig statistisk sikkerhet ($P < 0,05$) kreves det:

$D/U(D) = \text{ca. } 13$	når det er	2 felter.
» = » 3	—»—	4 »
» = » 2,5	—»—	7 »
» = » 2,1	—»—	19 »
» = » 2	—»—	61 »

Som en ser så skal det ikke så svært stort feltantall til før en kan regne statistisk sikkerhet når $D/U(D)$ bare er litt over 2. Når det bare er et par felter, kreves det riktig stor $D/U(D)$ for at en kan regne utslaget for statistisk sikkert.

Det skal gis et par eksempler: For en bestemt sort er ført opp tallene $+ 12 \pm 3,8$, og det forutsettes at sorten har vært med på endel felter. Da betyr det at sorten etter beregningene har gitt 12 kg mer korn pr. dekar enn Ås. Så betegner tallet $\pm 3,8$ usikkerheten (feilen). Nå er utslaget (12 kg) mer enn 3 ganger så stort som feilen ($\pm 3,8$). En kan da si at sorten med sikkerhet har gitt større avling enn Ås i gjennomsnitt under de forhold som er forekommet i forsøkene. En kan ta et annet eksempel: En sort har tallene $\div 3 \pm 3,5$ i forhold til Ås. Det betyr at sorten har gitt 3 kg mindre korn pr. dekar enn Ås i sammendraget. Men her er feilen 3,5, og den er større enn utslaget (3 kg). Da har en intet reelt grunnlag for å kunne si at sorten har vært dårligere enn Ås. Det hjelper ikke om feltantallet har vært aldri så stort. Det kan godt hende at det bare er slump som har gjort at sorten ble dårligere i sammendraget.

I tabellene er sortene ordnet i 4 grupper. I første gruppe er ført opp de sorter som har vært med på 15 felter og mer i det sammendraget, som gjelder for samtlige forsøk. I annen gruppe er de andre sorter som har forekommet på de spredte feltene. I tredje gruppe er alle de sortene som bare har forekommet på forsøksgardens felter, men minst på 4 av dem. I fjerde gruppe er endelig alle de sortene som bare har forekommet på forsøksgården og på mindre enn 4 felter. Således er det bare i sammendraget for forsøksgården at det er blitt 4 grupper. Innen hver gruppe er sortene ført opp under hverandre *eller fallende kornavling*, altså de foltrikeste sortene øverst. Det er gjort slik for å lette oversikten. (Målestokken, Ås, er ført opp aller først.)

Alle felter (se tabell 3).

I denne sammenstilling er tatt med resultater fra alle de spredte felter og forsøksgardens egne felter samlet. Ås har 158 feltresultater, Garnet 86, Skirne 72, Snøgg II 67, Fram II 53, Snøgg 41, Ås II 22 og Fram 17. Frøya var med bare de første år av perioden, derfor er felttallet lite. De øvrige sorter er mest slike som bare har vært med noen få år og som så er sjaltet ut igjen. Det er enten linjer fra foredlingsarbeidet på Voll eller linjer fra Åkervekstforsøkene, Vollebekk. Linjen 01—24 204/43 er nylig kommet med på de ordinære felter.

I middel for alle forsøkene har Ås gitt 263 kg korn pr. dekar, 497 kg halm pr. dekar, 28 % legde. Sorten trenger 69 døgn fra såning til full skytning og 53 døgn fra full skytning til modning, tilsammen 122 vekstdøgn.

Kornavlingene til de fleste av sortene er svært jamne. Blant dem som har mange felter er det ingen som stikker seg egentlig ut i positiv retning. Sorten

Tabell 3. Forsøk med vårkveitesorter på Forsøkgarden Voll og på spredte felter 1936—48. Middell for alle forsøk.

Midlere så- dato 10. mai	Sort	Felttal for kg korn	Ås fulle tall, de andre + eller ÷ sammenlignet med Ås					
			Vekstdøgn			Legde- prosent	Kg pr. dekar	
			Såning-full skytning	Full skytning — modning	I alt		Halm	Korn
Ås		158	69	53	122	28	497	263
Ås II	22	— 1	+ 1	± 0	—20	+18	+ 7 ± 2,7	
Fram II	53	— 1	± 0	— 1	— 5	+ 6	+ 6 ± 2,9	
Skirne	72	— 1	+ 1	± 0	—19	— 1	+ 6 ± 4,3	
Fram	17	— 1	± 0	— 1	— 2	— 1	+ 5 ± 9,4	
Snøgg II	67	— 5	± 2	— 7	—20	—47	+ 3 ± 4,3	
Snøgg	41	— 5	— 2	— 7	— 6	—50	+ 2 ± 4,5	
01—24—60	19	— 5	— 2	— 7	—15	±42	— 4 ± 8,1	
01—24	26	— 4	— 1	— 5	—11	—26	— 7 ± 6,5	
Garnet	86	— 5	— 1	— 4	— 4	—29	—22 ± 3,5	
01—24 204/43.	5	— 2	— 2	— 4	—35	—27	+40 ± 21,7	
Voll 88	4	— 3	+ 3	± 0	—20	—32	+ 6 ± 33,9	
Å × J 310—4.	7	— 4	+ 1	— 3	— 1	— 4	+ 1 ± 19,6	
Voll 171	11	— 3	+ 2	— 1	— 8	—24	— 2 ± 16,1	
Frøya	9	— 1	± 0	— 1	+18	+ 4	— 8 ± 8,3	
01—24—57	10	— 4	— 7	—11	— 4	—44	—16 ± 16,1	
Å × J—93 ..	5	— 7	— 2	— 5	— 4	—15	—30 ± 9,1	

Ås II ligger best an. I sammendraget har den gitt 7 kg mer pr. dekar enn Ås, og utslaget er statistisk sikkert ($P < 0,05$ og $D/U(D) = 2,6$). Fram II har 6 kg mer enn Ås. Også det gir utslag som er statistisk sikkert. ($D/U(D) = 2,1$). Så har Skirne 6 kg mer enn Ås. Men her er feilen noe større ($D/U(D) = 1,4$). Selvsagt er det meget mulig at også Skirne er mer follikrikk enn Ås, men den statistiske sikkerhet er ikke stor nok. Fram har 5 kg mer enn Ås, men her er feilen nesten dobbelt så stor som utslaget, og resultatet er således helt usikkert. Når det gjelder Snøgg og Snøgg II så har de små positive utslag, men også for disse sortene er $U(D)$ større enn D , følgelig er de små utslagene lite å feste seg ved. Resten av sortene i den første gruppen har gitt mindre avlinger enn Ås. For 01—24—60 og 01—24 er feilene så store at utslagene er helt usikre, mens Garnet er sikkert helt underlegen ($D/U(D) = 6,3$).

For sortene i den andre gruppen er felttallet for lite til at det går an å dra noen egentlige slutninger. De eneste som har så store utslag at det kan være grunn til å feste seg ved det er 01—24 204/43 og Å × J—93. Den første av dem har et meget stort positivt utslag, 40 kg mer enn Ås. Nå er felttallet svært lite, og utslaget blir heller ikke statistisk sikkert ($P > 0,05$). Sorten Å × J—93 er sikkert underlegen overfor Ås.

Som nevnt er det først og fremst jamnheten som faller i øynene, når en skal foreta innbyrdes sammenligning av sortene i første gruppe. Etter tallene er det umulig å si hvilken sort som er follikrikket av Ås II, Fram II, Skirne og Fram,

men at det er en av disse 4 kan en vel gå ut fra. Også sortene Snøgg II, Snøgg og Ås kommer like etter. *Når avlingstallene er så vidt like er det klart at en bør feste seg enn mer grundig ved de andre verdiegenskaper.*

Vurderingen av halmavlingene er sterkt individuelt preget. Men noe annet enn et biprodukt er halmen iallfall ikke, selv om det går an å vinne inn mange verdifulle forenheter ved luting.

I sammendraget ser det ut til at Ås II er temmelig halmrik. Det later til at alle linjer av populasjonen 01—24 er halmfattige (Snøgg og Snøgg II hører også med blant dem). Det står kanskje i sammenheng med at de er tidlige. Også Garnet ser ut til å være halmfattig. For øvrig er det lite å feste seg ved i rubrikken for halm.

Stråstivheten er en uhyre viktig egenskap som det stadig blir tatt mer hensyn til etter som høstarbeidet blir mekanisert. Det har gjort at kravene til stråstivhet har økt atskillig i de senere år, og sorter som før var holdt for å være ganske stråstive blir nå regnet for å være myke i halmen. Det gjelder f. eks. Ås. I sammendraget har den fått 28 % legde. Det ser ikke så avskrek-kende ut. Men det er svære variasjoner som gjemmer seg bak dette gjennomsnittstallet. På svært mange av feltene har det i det hele tatt ikke forekommet legde, og alle sorter har fått notert 0. Men det har stadig vist seg at når det først ble forhold som betinget legde, så var Ås en av de aller første til å bøye seg. Og på de egentlige legdefelter er det oftest store legdeprosent for Ås, opp til 100. I praksis vet en hva det betyr.

I dette sammendraget er det bare 1 sort, Frøya, som kan oppvise større legdeprosent enn Ås.

Alle de andre sortene har hatt mindre legde enn Ås, men for enkelte av de mer viktige sortene har den ikke vært så meget mindre. Det gjelder Fram II, Fram, Snøgg og Garnet. Sannsynligvis er de litt mer stråstive enn Ås, men de er slett ikke pålitelige under forhold som betinger legdefare. I en helt annen klasse står sortene Ås II, Skirne, Snøgg II, og 01—24 204/43. Selv etter nåtidens krav må en regne disse sortene for å være stråstive. Ved nærmere etter-syn ser det ut til at Snøgg II er mer stråstiv enn Skirne. På de fleste felter hvor det virkelig har røynet på strået, ser det slik ut. At tallene for dem er blitt så like har sin forklarlige grunn: Snøgg II har nemlig hatt relativt meget legde på felter hvor Skirne ikke har vært med. Ås II har vært med på forholdsvis få felter, men det er neppe tvil om at den er stråstiv. Når det gjelder legdetallet for sorten 01—24 204/43 (-35) så er det slik å forstå at sorten utvilsomt har vært stråstiv på de få felter den har vært med, men på disse samme feltene har Ås hatt stor legdeprosent (betydelig større enn de 28 % for samtlige felter).

Med hensyn til veksttiden *så er det særlig linjene av 01—24-populasjonen som skiller seg ut.* Disse er meget tidligere enn Ås. Foredlingsarbeidet med 01—24-populasjonen har vel også hatt tidligheten som hovedformål. Etter sammen-draget er sortene Snøgg og Snøgg II blitt modne *1 hel uke tidligere enn Ås.* Betydningen av en så betydelig forskjell i tidlighet er selvsagt stor. Også Garnet er tidlig, 4 dager tidligere enn Ås, ifølge beregningene. Sortene Ås II og Skirne har hatt samme modningstid som Ås, mens Fram og Fram II har vært 1 dag tidligere. En så liten forskjell er neppe statistisk sikker.

Det viser seg for samtlige sorter at perioden fra såning til full skytning er betydelig lenger enn perioden fra full skytning til modning. For Ås er det en forskjell på 16 døgn. Etter sammendraget å dømme ser det ut til at Ås bruker forholdsvis lang tid i den første del av vekstperioden, sammenlignet med de

øvrigte sortene. For alle dem er det minustall, til dels er det store avvikelser fra Ås. Garnet har brukt 5 døgn mindre enn Ås i den første del av vekstperioden, men 1 døgn mer i den siste del. Ellers merker en at 01—24-linjene avviker mest fra Ås i den første del av vekstperioden (\div 5 for Snøgg-sortene), meget mindre i siste del (\div 2 for Snøgg-sortene). Det er altså i denne første perioden av veksttiden at den største forskjell i tidlighet kommer til syne. Lengden av modningsperioden for de ulike sorter er stort sett jammere, men enkelte variasjoner er det også for den.

Sprede felter i Møre og Romsdal (tabell 4).

For Ås er det 34 spredte felter i Møre og Romsdal. Avlingene både av korn og halm er betydelig mindre enn i sammendraget for alle felter. Her har Ås 238 kg korn pr. dekar og 412 kg halm pr. dekar. Legdeprosenten er 28, likedan som i første sammendrag. Veksttiden er 1 døgn kortere, nemlig 123 døgn. Første del av veksttiden er, likedan som i forrige sammendrag, 69 døgn, mens den siste del er 1 døgn lenger, 54 døgn.

Det en særlig legger merke til i dette sammendrag er den store kornavling til *Fram II*, nemlig 17 kg mer pr. dekar enn Ås. Utslaget er også statistisk sikkert ($P < 0,05$ og $D/U(D) = 2,8$). Av de andre sortene som har gitt mer enn Ås er det ingen som på langt nær har sikre utslag. Det er for få felter, så feilene er blitt for store. Av de sortene som har gitt mindre korn enn Ås er det 2 som har statistisk sikre minusutslag, *Garnet* og *01—24—60*. Begge er tydelig helt underlegne overfor Ås. For Garnet er $D/U(D) = 3,9$ og for *01—24—60* er $D/U(D) = 2,7$.

Tabell 4. Forsøk med vårkveitesorter på spredte felter i Møre og Romsdal 1936—48. Middeler for alle forsøk.

Midlere sådato 6. mai	Sort	Felttal for kg korn	Ås fulle tall, de andre + eller \div sammenlignet med Ås					Kg pr. dekar	
			Vekstdøgn			Legdeprosent	Halm	Korn	
			Såning-full skytning	Full skytning — modning	I alt				
Ås		34	69	54	123	28	412	238	
Fram II	15	— 1	\pm 0	— 1	+ 3	+ 26	+ 17 \pm 6,0		
Snøgg	12	— 5	\pm 0	— 5	— 8	— 53	+ 6 \pm 7,4		
Ås II	7	— 1	+ 1	\pm 0	— 15	+ 36	+ 6 \pm 6,5		
Snøgg II	18	— 5	\pm 0	— 5	— 21	\div 38	+ 3 \pm 5,9		
Skirne	19	\pm 0	+ 2	+ 2	— 10	+ 9	+ 2 \pm 8,4		
01—24	4	— 4	— 1	— 5	— 8	— 2	— 5 \pm 3,6		
Fram	2	\pm 0	\pm 0	\pm 0	+ 4	+ 45	— 8 \pm 23,5		
Garnet	22	— 5	+ 2	— 3	\pm 0	— 19	\div 28 \pm 7,1		
01—24—60	6	— 5	+ 2	— 3	— 10	— 38	— 29 \pm 10,8		
01—24—57	3	— 3	— 6	— 9	\pm 2	+ 8	— 13 \pm 20,8		
Voll 88	1	+ 2	\pm 0	+ 2	\pm 0	— 14	— 21		
Voll 171	2	— 1	\pm 0	— 1	— 6	— 38	— 38 \pm 32,5		

Når en ser på det innbyrdes forhold mellom sortene, er Fram II desidert best, mens Garnet og 01—24—60 sikkert er dårligere i kornavling enn de fleste av de øvrige sortene. Noe annet vil ikke framgå av dette sammendraget.

Fram II ligger godt an også i halmavling. Det er bare Ås II som ser ut til å være litt mer halmrik. (Fram har for få felter.) Også når det gjelder legde er det en viss forskjell fra det første sammendraget. Det later til at Fram II har hatt minst like meget legde som Ås. Det står kanskje i samband med den større meravling av korn og halm i forhold til Ås. Det kan ha røynet på stråstyrken. Også sortene Ås II og Skirne har gått forholdsvis sterkere i legde på feltene i Møre og Romsdal. Men Snøgg II skiller seg klart ut fra alle de andre, tydeligvis er den stråstivest av samtlige.

For veksttidens vedkommende er utslagene gjennomgående mindre enn i det første sammendraget. Det kan delvis komme av at feltene stort sett er blitt modne litt tidligere på sommeren når temperaturen er noe høyere. Også i dette sammendraget har Snøgg og Snøgg II brukt 5 dager mindre enn Ås i tiden før full skytning, men derimot har de brukt samme tid som Ås i tiden fra full skytning til modning. Det tyder også på varmere vær i modningstiden. Skirne er blitt forholdsvis senere i dette sammendraget. Hva som er årsaken, er ikke så godt å si. Det er ikke så lett å bedømme forskjell i modningstid så helt korrekt. Den noe større legde kan også ha gjort sitt til å sinke modningen.

Sprede felter i Trøndelag (tabell 5).

Tabell 5. Forsøk med vårkveitesorter på spredte felter i Trøndelag, 1936—48. Middeler for alle forsøk.

Midlere så- dato 12. mai	Sort	Feltal for kg korn	Ås fulle tall, de andre + eller ÷ sammenlignet med Ås					Kg pr. dekar	
			Vekstdøgn			Legde- prosent	Halm	Korn	
			Såning-full skytning	Full skytning — modning	I alt				
Ås	77	69	51	120	25	532	272		
Ås II	11	± 0	+ 1	+ 1	—18	+11	+ 5± 3,4		
Skirne	38	— 1	+ 1	± 0	—19	— 8	+ 1± 5,0		
Fram II	28	± 0	± 0	± 0	— 5	— 9	± 0± 3,5		
Snøgg II	39	— 5	— 2	— 7	—19	—50	— 2± 5,4		
Snøgg	21	— 4	— 3	— 7	— 5	—47	— 5± 5,0		
01—24—60	7	— 5	— 3	— 8	—15	—49	— 5± 12,2		
Fram	10	— 1	± 0	— 1	— 6	÷ 25	— 9± 8,1		
01—24	18	— 4	± 0	— 4	—10	—35	—16± 5,1		
Garnet	52	— 5	± 0	— 5	— 4	—31	—22± 4,2		
01—24 204/43.	1	— 2	— 1	— 3	— 7	—61	+35		
Voll 171	6	— 4	+ 3	— 1	— 4	—30	—13± 18,9		
Å × J—93	3	— 7	+ 1	— 6	— 5	— 2	—31± 7,1		
Frøya	2	— 1	± 0	— 1	+ 2	—33	—31± 9,0		
Voll 88	2	— 4	+ 2	— 2	± 0	—31	—31± 16,0		
Å × J 310—57	3	— 4	— 1	— 5	— 2	— 9	—43± 14,8		
01—24—57	3	— 4	— 5	— 9	—23	—60	—65± 16,4		

For *Ås* er det 77 spredte felter i Trøndelag. Avlingene både av korn og halm ligger betydelig over dem i Møre og Romsdal, henholdsvis 34 og 120 kg over. Avlingene er her 272 kg korn pr. dekar og 532 kg halm pr. dekar. Likevel er legdeprosenten heller blitt lågere. Den er 25. Veksttiden er 3 døgn kortere. Men modningen har likevel foregått 3 døgn senere, for feltene i Trøndelag er sådd 6 døgn senere på våren enn de i Møre og Romsdal. For kornavlingene er det sparsomt med positive utslag, som er statistisk sikre på de spredte felter i Trøndelag. Det ser ut til at *Ås II* ligger best an, men sikkerheten (D/U(D) = 1,5) er bare liten. *01—24* og *Garnet* er sikkert underlegne, for D/U(D) er henholdsvis 3,1 og 4,2. Om de andre sorter i første gruppe går det ikke an å slutte noe bestemt. De fleste av sortene i annen gruppe viser seg helt underlegne, selv om de bare er med på få felter. Det store positive utslag for sorten *01—24 204/43* er svært lite å feste seg ved. Det gjelder jo bare et eneste felt.

Ser en på halmavlingene i første gruppe, er det heller ingen sort som ligger desidert over de andre. *Ås II* er den eneste sort som har +, men utslaget er neppe sikkert. Også *Ås*, *Skirne* og *Fram II* har store halmavlinger. De fleste av de andre sortene er visstnok underlegne i halmavling.

For legdeprosentene blir bildet så å si det samme som i sammendraget for alle felter. Det gjelder for de sortene som er representert på så mange felter at det betyr noe.

Også for antall vekstdøgn er det bare uvesentlige variasjoner fra sammendraget for alle felter.

Alle felter i Trøndelag (tabell 6).

Tabell 6. *Forsøk med vårkveilesorter på spredte felter i Trøndelag og på Forsøkgarden, 1936—48. Middeler for alle forsøk.*

Midlere så- dato 11. mai	Sort	Felttal for kg korn	Ås fulle tall, de andre + eller ÷ sammenlignet med Ås					Kg pr. dekar	
			Vekstdøgn			Legde- prosent	Halm	Korn	
			Såing,full skytning	Full skytning — modning	I alt				
Ås		124	69	53	122	28	519	270	
Skirne	53	— 1	+ 1	± 0	—22	— 4	+ 8 ± 5,0		
01—24—60	13	— 5	— 4	— 9	—17	—44	+ 8 ± 9,4		
Ås II	15	± 0	± 0	± 0	—22	+ 9	+ 7 ± 2,8		
Fram	15	— 1	± 0	— 1	— 3	+ 6	+ 6 ± 10,4		
Snøgg II	49	— 5	— 2	— 7	—19	—49	+ 3 ± 5,4		
Fram II	38	— 1	± 0	— 1	— 7	— 1	+ 2 ± 3,0		
Snøgg	29	— 5	— 3	— 8	— 5	—49	+ 1 ± 5,6		
01—24	22	— 4	— 1	— 5	—11	—31	— 7 ± 7,6		
Garnet	64	— 5	± 0	— 5	— 5	—32	—20 ± 4,1		
01—24 204/43.	5	— 2	— 2	— 4	—35	—27	+ 40 ± 21,7		
Voll 88.....	3	— 5	+ 4	— 1	—27	—38	+ 14 ± 46,3		
Voll 171	9	— 4	+ 3	— 1	— 8	—21	+ 7 ± 17,9		
Å × J 310—4.	7	— 4	+ 1	— 3	— 1	— 4	+ 1 ± 19,6		
Frøya	9	— 1	± 0	— 1	+18	+ 4	— 8 ± 8,3		
01—24—57	7	— 4	— 8	—12	—6	—67	—17 ± 22,1		
Å × J—93 ...	5	— 7	+ 2	— 5	— 4	—15	—30 ± 9,1		

I dette sammendrag har *Ås* 124 felter. Avling av korn og halm er turvis 270 og 519 kg pr. dekar. Også her er legdeprosenten 28. Antall vekstdøgn er 122, derav 69 døgn før skytning og 53 døgn i tiden fra skytning til modning.

I kornavling ligger *Skirne*, 01—24—60, *Ås II* og *Fram* i teten, men det er bare *Ås II* som har stort nok utslag til at det er statistisk sikkert ($D/U(D) = 2,5$). Hos *Skirne* er $D/U(D) = 1,6$. Garnet er sikkert underlegen ($D/U(D) = 5,2$). For øvrig er det mest små, usikre utslag. Men tendensen er den at disse sortene stort sett ligger bedre an enn i det forrige sammendraget. Det kommer av at *Ås* ligger relativt dårligere an på forsøkgårdens felter.

For halmavlingene er tendensen sortene imellom omtrent som i forrige sammendrag. En unntagelse er *Fram* som har fått mer halm i dette sammendrag.

For legden er det ikke noen vesentlig forskjell fra sammendraget for alle felter, og for antall vekstdøgn er tallene omtrent helt like med dem i forrige sammendrag.

Sprede felter i ytre bygder (tabell 7).

Det er forholdsvis få felter i denne gruppe og avlingene er noe små. For *Ås* er avlingene av korn og halm henholdsvis 247 kg pr. dekar og 460 kg pr. dekar. Legdeprosenten er liten (12). Veksttiden er relativt lang (124 døgn), men det er første del av perioden, tiden fra såning til skytning, som er forholdsvis lenger enn i de andre sammendragene (3—4 døgn lenger). Nå er såtiden

Tabell 7. Forsøk med vårkveitesorter på spredte felter i ytre bygder, 1936—48. Middel for alle forsøk.

Midlere sådato 8. mai	Sort	Felttal for kg korn	Ås fulle tall, de andre + eller ÷ sammenlignet med Ås					Kg pr. dekar	
			Vekstdøgn			Legdeprosent	Halm	Korn	
			Såning-full skytning	Full skytning — modning	I alt				
Ås		37	72	52	124	12	460	247	
Fram II	3	— 1	± 0	— 1	+ 7	+ 9	+ 19 ± 13,1		
Snøgg	8	— 3	— 1	— 4	+ 1	— 45	— 4 ± 8,0		
Skirne	13	— 1	+ 1	± 0	— 11	— 13	— 11 ± 10,0		
Snøgg II	9	— 2	— 1	— 3	— 1	— 13	— 12 ± 7,1		
01—24	13	— 4	+ 1	— 3	— 3	— 27	— 13 ± 5,3		
Fram	8	— 1	+ 1	± 0	— 3	— 24	— 16 ± 9,8		
Garnet	33	— 5	+ 1	— 4	+ 22	— 17	— 20 ± 5,6		
01—24—60	4	— 3	— 1	— 4	+ 1	— 31	— 40 ± 11,6		
01—24—57	3	— 2	— 4	— 6	+ 2	— 15	— 30 ± 17,5		
Voll 171	3	— 2	+ 2	± 0	— 4	— 47	— 30 ± 20,1		
Å × J—93	2	— 7	+ 3	— 4	— 6	+ 27	— 34 ± 11,5		
Voll 88	2	— 1	+ 3	+ 2	± 0	— 23	— 34 ± 13,0		
Å × J 310—4	2	— 3	± 1	— 2	— 5	+ 6	— 54 ± 18,5		

noe tidligere i de ytre bygdene, men hovedårsaken til forskjellen er vel det relativt kjølige vær på forsommeren.

I dette sammendrag er det bare *Fram II* som viser positivt utslag i kornavling. Utslaget er temmelig stort, + 19, men langt fra statistisk sikkert. Alle de andre sortene ligger under *Ås* i avling, betydelig under for flere av dem. Selv om feilene for mange av dem er store, er det meget sannsynlig at de fleste av sortene i virkeligheten er dårligere enn *Ås* i dette distrikt. Det ville jo ellers være rart at de alle skulle slå ut i negativ retning. *Ås* har så pass mange felter at resultatene for den må være mer å lite på. I dette sammendrag er det *Snøgg* som ligger nærmest *Ås* i avling, 4 kg under, men feilen er stor. *Skirne* og *Snøgg II* ligger 11 kg og 12 kg under *Ås* i avling, men disse utslagene er også usikre. De øvrige sorter har mer sikre utslag i negativ retning. Det gjelder i særlig grad *Garnet*. Den har 20 kg mindre enn *Ås*, og $D/U(D) = 3,6$. En gjør spesielt oppmerksom på at *Ås II* ikke var med på feltene i de ytre bygder.

Årsaken til at sortene ligger relativt dårlig an i dette sammendraget kan være flere. På disse feltene har det vært lite legde, og de sortene som er minst stråstive vil være mer konkurransedyktige under slike forhold. Det gjelder i dette fall særlig for *Ås*. En annen årsak kan være *sortenes ulike evne til å drysse*. I de ytre distrikter er det vanligvis atskillig mer vind enn i innlandet. Under modning, tørking og innberging må en regne med at vinden kan gjøre sitt til at kornspillet blir større i slikt værslag. Det vil gå hardest ut over sorter med korn som sitter løst i agnene. Når det gjelder 01—24-linjene så er det vel en familieegenskap at de har lett for å drysse. Det ser ut til at *Skirne* også har lett for å drysse. Dette forhold med dryssingen kan altså være årsak til de relativt små avlingene for de nevnte sortene.

Halmavlingene er heller ikke særlig store. Det er *Ås* og *Fram II* som har størst avlinger, men *Skirne* og *Snøgg II* ligger heller ikke så langt etter. Om det bare er tilfeldig at *Snøgg II* har fått så meget halm i dette sammendraget, eller om det har noen naturlig årsak, er ikke godt å svare på.

Det har vært lite legde på disse feltene. *Fram II* har fått + 7 %, men felttallet er svært lite. Mer bemerkelsesverdig er den store legdeprosent hos *Garnet*, + 22. Med dette tall kommer sorten i en særklasse, og det er iallfall mange nok felter når det gjelder *Garnet*. *Skirne* har vært stråstivest av sortene i dette sammendraget.

Som nevnt er veksttiden noe lang i de ytre bygdene. Når det gjelder det innbyrdes forhold mellom sortene, da er det særlig tallene for 01—24-linjene som faller en i øynene. *Snøgg* og *Snøgg II*, som er modne 1 uke før *Ås* i de andre sammendragene, er her bare 4 og 3 dager før *Ås*. Og det er i perioden såning — full skytning at forskjellen vesentlig ligger.

Det kan tenkes at de to sortene (særlig *Snøgg II*) er skåret vel sent. Derved er også en del av kornavlingene gått tapt ved dryssing. *Snøgg II* har hatt så pass stor loavling at en måtte kunne vente seg en større kornavling for å harmonere bedre med halmmengden.

Sprede felter i indre bygder (tabell 8).

Her har *Ås* resultater fra 74 felter. Avling av korn og halm er henholdsvis 269 og 514 kg pr. dekar. Legdeprosenten er relativt stor, nemlig 33. Veksttiden er 120 døgn, det er 3 døgn kortere enn for alle felter. Av disse faller 1 døgn på tiden før skytning og 2 døgn på tiden etter skytning. De fleste av feltene

Tabell 8. Forsøk med v rkevitesorter på spredte felter i indre bygder, 1936—48. Middell for alle forsøk.

Midlere så-dato 11. mai	Felttal for kg korn	�s fulle tall, de andre + eller å sammenlignet med �s					
		Vekstdøgn			Legdeprosent	Kg pr. dekar	
		Såning-full skytning	Full skytning — modning	I alt		Halm	Korn
�s	74	68	52	120	33	514	269
�s II	18	� 0	� 0	� 0	—17	+21	+ 6 � 3,2
Fram	4	— 1	— 2	— 3	— 8	+ 7	+ 6 � 5,4
Skirne	44	� 0	+ 1	+ 1	—18	+ 0	+ 5 � 4,6
Fram II	40	� 0	� 0	� 0	— 3	+ 3	+ 5 � 3,4
Snøgg II	48	— 6	— 1	— 7	—23	—52	+ 2 � 4,7
Snøgg	25	— 5	— 2	— 7	— 8	—50	� 0 � 4,9
01—24—60	9	— 6	— 1	— 7	—20	—49	— 5 � 9,6
01—24	9	— 5	— 2	— 7	—20	—32	—15 � 7,6
Garnet	41	— 5	� 0	— 5	— 8	—36	—27 � 6,1
01—24 204/43.	1	— 2	— 1	— 3	— 7	—61	+ 35
Voll 171	5	— 4	— 3	— 1	— 5	—23	—12 � 23,1
Voll 88	1	— 5	� 0	— 5	� 0	—30	—15
� � J 310—4.	1	— 7	— 3	—10	+ 4	—38	—23
� � J—93	1	— 8	— 2	—10	— 2	—60	—26
Frøya	2	— 1	� 0	— 1	+ 2	—33	—31 � 9,0
01—24—57	3	— 6	— 8	—14	—23	—37	—48 � 31,8

ligger i de indre fjord- og flatbygder hvor somrene kan være varme og drivende. Noen få felter ligger oppover i dalbygdene.

I kornavling er det ingen av sortene som med statistisk sikkerhet er bedre enn  s, men for  s II er det iallfall ikke langt unna.  s II har 6 kg mer pr. dekar og $D/U(D) = 1,9$. De øvrige plussutslagene er langt fra sikre. *Fram* har + 6 kg, *Skirne* + 5 kg, *Fram II* + 5 kg og *Snøgg II* + 2 kg. *Garnet* er som vanlig helt underlegen,   27 kg og $D/U(D) = 4,4$.

For halmavlingene er forholdet ganske n r det samme som i sammen- draget for alle felter.  s II ser ut til   være halmrikest, så kommer  s, *Fram*, *Fram II* og *Skirne* med temmelig like tall, og 01—24-linjene samt *Garnet* har ganske store minustall.

I stråstivhet ser det ut til at *Snøgg II* er best. Men også  s II og *Skirne* har vært meget stråstive,   17 % og   18 % i forhold til  s.

I antall vekstdøgn er det ikke store variasjoner fra det første hovedsammen- draget. *Skirne* og *Fram II* viser seg her   være 1 dag senere enn i hovedsammen- draget i forhold til  s.

Alle felter i indre bygder (tabell 9).

 s har 121 felter. Tallene for avling skiller seg lite fra dem i forrige sammen- drag. For korn er de 268 kg pr. dekar og for halm 508 kg pr. dekar. Legde- prosenten er helt den samme som i forrige sammendrag, nemlig 33. Veksttiden

Tabell 9. Forsøk med vårkveitesorter på spredte felter i indre bygder
 + Forsøksgardens felter, 1936—48. Middell for alle forsøk.

Midlere så- dato 11. mai	Sort	Felttal for kg korn	Ås fulle tall, de andre + eller ÷ sammenlignet med Ås					Kg pr. dekar	
			Vekstdøgn			Legde- prosent	Halm	Korn	
			Såning-full skytning	Full skytning — modning	I alt				
Ås		121	68	54	122	33	508	268	
Fram		9	— 1	— 1	— 2	— 2	+20	+23 ± 13,1	
Skirne		59	— 1	+ 1	± 0	—21	+ 2	+10 ± 4,6	
Ås II		22	— 1	+ 1	± 0	—20	+18	+ 7 ± 2,7	
Fram II		50	— 1	± 0	— 1	— 5	+ 6	+ 6 ± 3,0	
01—24—60		15	— 6	— 2	— 8	—19	—44	+ 6 ± 8,3	
Snøgg II		58	— 5	— 2	— 7	—23	—51	± 5 ± 4,7	
Snøgg		33	— 5	— 3	— 8	— 8	—51	+ 4 ± 5,2	
01—24		13	— 5	— 2	— 7	—19	—25	± 0 ± 12,8	
Garnet		53	— 5	+ 1	— 4	— 8	—36	—23 ± 4,6	
Voll 88		2	— 6	+ 4	— 2	—41	—41	+45 ± 60,0	
01—24 204/43		5	— 2	— 2	— 4	—35	—27	+40 ± 21,7	
Å × J 310—4	5		— 5	+ 1	— 4	+ 1	— 7	+23 ± 18,9	
Voll 171		8	— 4	+ 2	— 2	— 9	—16	+ 9 ± 20,0	
Frøya		9	— 1	± 0	— 1	+ 8	+ 4	— 8 ± 8,3	
01—24—57		7	— 5	— 9	—14	— 6	—57	—10 ± 22,1	
Å × J—93		3	— 6	+ 1	— 5	— 3	—43	—27 ± 15,0	

er 2 døgn lenger, 122 døgn. Det er tiden fra skytning til modning som er blitt 2 døgn lenger. Det er mulig at sortene er skåret litt i tidligste laget på de spredte felter.

I dette sammendrag er det mange sorter som ligger over Ås i kornavling. Det kommer i første rekke av at Ås har så dårlige tall på forsøksgardens felter. *Fram* ligger her høgt over de andre sortene, + 23 kg i forhold til Ås, og $D/U(D) = 1,8$. Utslaget mangler litt på å være statistisk sikkert. *Skirne* har 10 kg mer enn Ås. Dette utslag er statistisk sikkert ($D/U(D) = 2,2$). *Ås II* og *Fram II* har også ganske sikre plussutslag, henholdsvis 7 kg og 6 kg, med $D/U(D) = 2,6$ og 2,0. Også *Snøgg*, *Snøgg II* og et par av de andre 01—24-linjene har positive utslag, men de er ikke sikre. *Garnet* har, sin vanc tro, stort og sikkert negativt utslag, ÷ 27 ($D/U(D) = 5,0$).

For halmens vedkommende er bildet helt likt med det for spredte felter i indre bygder. Det samme er tilfelle for legdetallene.

For antall vekstdøgn er det bare små, nokså ubetydelige avvikelser fra sammendraget for alle felter.

Alle de spredte felter (tabell 10).

Ås har vært med på 111 spredte felter. Avling av korn og halm på disse felter var 262 kg og 497 kg pr. dekar. Legdeprosenten var 26, og antall vekstdøgn 121, fordelt på 69 døgn før skytning og 52 døgn etter skytning.

Tabell 10. Forsøk med v rkevitesorter på alle spredte feller, 1936—48.
Middel for alle forsøk.

Midlere så- dato 10. mai	Felttal for kg korn	�s fulle tall, de andre + eller å sammenlignet med �s					
		Vekstdøgn			Legde- prosent	Kg pr. dekar	
		Såning-full skytning	Full skytning — modning	I alt		Halm	Korn
�s	111	69	52	121	26	497	262
Fram II	43	� 0	� 0	� 0	— 2	+ 3	+ 6 � 3,3
�s II	18	— 1	+ 1	� 0	—17	+ 21	+ 6 � 3,2
Skirne	57	— 1	+ 1	� 0	—16	—28	+ 1 � 4,3
Snøgg II	57	— 5	— 1	— 6	—20	—46	— 1 � 4,1
Snøgg	33	— 5	— 2	— 7	— 6	—49	— 1 � 4,2
Fram	12	— 1	� 0	— 1	— 4	—13	— 9 � 7,3
01-24	22	— 4	� 0	— 4	—10	—29	—14 � 4,3
01-24-60	13	— 5	— 1	— 6	—13	—44	—16 � 8,6
Garnet	74	— 5	+ 1	— 4	— 3	—28	—24 � 3,6
01-24 204/43.	1	— 2	— 1	— 3	— 7	—61	+ 35
Voll 171	8	— 3	+ 2	— 1	— 4	—32	—19 � 15,7
Voll 88	3	— 2	+ 2	� 0	� 0	—25	—28 � 9,8
� � J-93	3	— 7	+ 1	— 6	— 5	— 2	—31 � 7,1
Frøya	2	— 1	� 0	— 1	+ 2	—33	—31 � 9,0
01-24-57	6	— 3	— 6	— 9	—10	—26	—39 � 16,7
� � J 310-4.	3	— 4	— 1	— 5	— 2	— 1	—43 � 14,8

I kornavling har både *Fram II* og * s II* 6 kg mer enn  s. Begge utslagene er ikke langt fra statistisk sikre. D/U(D) er 1,8 for *Fram II* og 1,9 for * s II*. *Garnet* har et utslag på   24 (D/U(D) = 6,7).

I halmavling leder  s II med 21 kg mer enn  s. For øvrig har *Fram II* og  s omtrent samme avling, de fleste av de andre sortene ligger betydelig dårligere an.

Når det gjelder stråstivhet så ligger *Snøgg II* best an også i dette sammendraget. Forholdet for de enkelte sorter er stort sett det samme som i sammendraget for alle feller.

For antall vekstdøgn er det bare helt uvesentlige og dermed usikre variasjoner fra det første sammendraget for alle feller.

Forsøksgardens feller (tabell 11).

I dette sammendrag er det også tatt med tall for kornkvaliteten, i tillegg til de andre oppgaver. Det gjelder hl-vekten angitt i kg, 1000-kornvekten angitt i g, vanninnholdet i kornet angitt i % og spireevnen angitt i %. Disse kvalitets-egenskapene er undersøkt bare for forsøksgardens feller, men de har sikkert atskillig mer vidtrekkende betydning. Kvalitetsbestemmelsene er foretatt hvert år i perioden. Disse egenskaper er svært påvirket av v r- og vekstforhold, så det viser seg også at det er blitt store variasjoner fra år til år. Særlig gjelder

Tabell 11. Forsøk med vårkveitesorter på Forsøkgarden Voll, 1935—48. Middell for alle forsøk.

Midlere så- dato 9. mai	Ås fulle tall, de andre + eller ÷ sammenlignet med Ås											
	Felttal for kg korn	Vekstdøgn				Kg pr. dekar		Kornkvalitet				
		Såingf-ull skytning	Full skytning — modning	I alt	Legde- prosent	Halm	Korn	Hektoliter vekt kg	1000-korn —vekt g	Vann- prosent	Spire- prosent	
Ås	47	70	56	126	32	499	267	77,2	30,9	17,8	95	
Fram	5	-1	+ 1	± 0	+ 4	+30	+ 35	±22,3	-0,5	+ 1,9	+0,2	-6
01-24	4	-5	- 3	- 8	-18	-10	+ 34	±30,0	-0,8	- 3,4	-0,3	±0
Skirne	15	-2	+ 2	± 0	-30	+ 7	+ 26	±11,5	-0,2	+11,7	-0,3	-4
01-24-60	6	-5	- 4	- 9	-19	-38	+ 23	±12,9	-1,1	+ 1,1	-0,2	+1
Snøgg II	10	-6	- 3	- 9	-21	-47	+ 22	±15,3	±0,0	+ 0,8	-0,4	+0
Snøgg	8	-5	- 3	- 8	- 7	-54	+ 14	±15,0	-2,6	- 2,6	-0,6	+3
Ås II	4	-1	+ 1	± 0	-32	+ 3	+ 12	± 4,6	-0,1	+ 4,7	-0,6	±0
Fram II	10	-1	± 0	- 1	-14	+20	+ 8	± 6,0	+0,1	+ 0,3	-0,5	-3
Garnet	12	-6	+ 2	- 4	-10	-37	- 9	±12,8	+0,7	+ 2,1	-0,6	-2
Voll 88	1	-6	+ 7	+ 1	-81	-51	+105		+0,9	+10,4	+0,5	-1
Voll 171	3	-5	+ 2	- 3	-16	- 3	+ 45	±30,5	-4,5	+ 5,3	+0,2	-6
01-24 204/43 ..	4	-2	- 2	- 4	-42	-19	+ 42	±28,0	+1,5	+ 2,8	-0,9	-2
Å × J 310-4 ..	4	-5	+ 2	- 3	± 0	± 0	+ 34	±19,4	-0,2	+ 3,1	-0,9	+1
01-24-57	4	-5	-10	-15	+ 6	-72	+ 19	±24,0	-1,8	- 4,7	-0,5	+3
Frøya	7	-1	± 0	- 1	+20	+15	- 1	± 9,0	+0,7	- 0,3	-0,4	-1
Å × J-93	2	-5	+ 2	- 3	- 3	-34	- 28	±26,0	-2,5	+ 9,6	±0,0	-1
Voll 244	4	-2	+ 3	+ 1	-21	+ 3	+ 38	±25,9	-2,4	+ 2,9	+0,6	-1
E 425-7	10	-1	+ 2	+ 1	-32	+ 4	+ 30	±10,8	-0,4	+11,1	-0,1	-4
01-24-48	5	-5	- 4	- 9	- 5	-39	+ 30	±17,8	-1,7	+ 0,6	-1,0	+1
01 × G 321/43 ..	4	-4	- 2	- 6	-39	-24	+ 29	±22,7	+0,8	+ 2,8	-1,1	-2
G × S-34-1 ..	10	-1	+ 1	± 0	-22	+29	+ 23	± 9,9	-0,1	+ 7,5	-0,3	-6
P × Å 444/43 ..	4	-5	- 4	- 9	-46	-67	+ 20	±21,0	+1,2	+ 0,7	-1,1	-1
Diamant	5	-2	+ 5	+ 3	-20	+35	+ 18	± 8,8	+1,9	+ 6,8	-0,5	±0
F × P 65/38-6 ..	6	-3	- 1	- 4	-36	+20	+ 14	±10,7	+1,5	+ 2,1	±0,0	±0
Pika II	6	-6	- 1	- 7	-29	+13	+ 14	±26,2	-1,3	- 0,1	-0,7	-2
Særimner	4	-1	- 1	- 2	+29	+13	+ 12	±16,4	-1,0	+ 3,5	-0,2	-2
F × P 141/40 ..	4	-2	- 1	- 3	-14	+13	+ 8	± 6,7	+0,3	+ 2,3	±0,0	-1
01-24-32	4	-5	- 8	-13	-20	-42	- 2	± 8,5	-3,5	- 1,7	-0,6	-1
Budde	4	-1	± 0	- 1	+16	+17	- 7	±20,6	±0,0	- 0,8	-0,1	-2
Hopea	4	-3	± 0	- 3	-20	-10	-17	±11,8	±0,0	+ 2,4	-	-2
Børsum	6	-1	- 2	- 3	+31	+ 2	- 21	±12,2	-0,5	- 1,0	-0,4	+1
Sopu	4	-4	- 1	- 5	-10	-37	- 22	±23,0	-0,5	+ 5,8	-0,8	-1
G × S 11/36 ..	1	-1	+ 1	± 0	+31	+69	+ 58		-3,3	+ 4,6	-2,2	-4
Diamant II	2	+1	+ 3	+ 4	-32	+ 3	+ 38	±24,0	+1,1	+ 7,1	-0,6	-1
Mø 02344	2	-4	+ 3	- 1	-45	+59	+ 34	±31,5	+1,4	+ 9,6	+0,2	-3
Vik 03-40	2	-2	+ 1	- 1	- 7	+16	+ 33	±41,5	-0,8	- 2,2	+0,3	-4
Mø 02400 (Trym)	2	-2	+ 4	+ 2	-32	+11	+ 30	±25,0	-0,2	+12,1	-0,3	-1
K 054	2	-5	+ 3	- 2	-52	-62	+ 27	±59,0	-0,8	+ 1,3	-0,4	±0
Mø 01160	2	-2	+ 2	± 0	-38	+29	+ 25	± 5,5	-0,1	+ 6,3	-0,1	-1
Vik 03-35	2	-3	+ 2	- 1	+ 2	+15	+ 24	±45,0	-2,6	- 2,4	+0,3	-9
K × Å 11/38-4 ..	3	-2	+ 1	- 1	- 9	+ 4	+ 13	± 9,9	-1,1	+ 0,9	-0,8	-2
01-24-15	2	-4	-13	-17	- 4	-46	+ 5	± 8,0	-2,1	- 1,9	+0,8	+4
Kvalitet	1	-	-	-	-15	+ 4	- 4		-1,5	+ 2,6	+0,3	-10
G × S-16	1	-1	± 0	- 1	± 0	-21	- 22		+0,3	+ 5,9	+0,2	-1
Bjørn	2	+1	- 1	± 0	- 9	+48	- 23	± 4,5	-1,8	+ 3,7	-0,5	-5
01-24 33/38 ..	2	-6	- 2	- 8	-34	-61	- 23	±13,0	-4,3	- 5,2	-0,5	±0
Tidlig kanadisk ..	1	-	-	-	-20	+39	- 48		+2,5	+ 4,7	-0,1	-30
01 × G 76/41 ..	1	-6	- 3	- 9	- 9	-52	- 65		-2,0	- 3,4	-0,5	-
Å × J 376-5 ..	1	-9	± 0	- 9	-16	-52	- 72		-3,2	+ 3,8	-0,5	-2
M 63-63	1	-3	- 6	- 9	- 6	-67	- 89		-3,0	- 8,8	-0,7	-2

det for de senere sorter som ikke har blitt skikkelig modne i alle år, men også graden av legde kan virke sterkt inn på kvalitetsegenskapene.

På forsøkgarden har *Ås* vært med på 47 felter. For *Ås* er det blitt følgende middeltall: 267 kg korn pr. dekar, 499 kg halm pr. dekar, 32 % legde og 126 vekstdøgn. Av disse er det 70 døgn fra såning til full skytning og 56 fra full skytning til modning. Det er henholdsvis 1 og 2, tilsammen 3 døgn mer enn i sammendraget for alle felter, og det er 5 døgn mer enn for bare de spredte felter. Dette tyder ikke på at forsøkgarden ligger noe spesielt gunstig an for kveitedyrking innen sitt distrikt, snarere tvert imot. Selvsagt er det mulig at sortene blir høstet på et litt tidligere stadium på de spredte felter, men det er nok langt ifra den hele grunn til forholdet.

Når det gjelder kvalitet har *Ås* følgende tall: Hl-vekt = 77,2, 1000-kornvekt = 30,9, vannprosent = 17,8 og spireprosent = 95. Hl-vekten er ganske bra. Sorten er litt småkornet, det viser seg på 1000-kornvekten. Vannprosenten er noe høy. Det er enkelte år med svært vanskelige bergningsforhold som har dratt gjennomsnittstallene atskillig opp. Spireprosenten er meget tilfredsstillende, særlig når en tar i betraktning at det er 3 år med mindre god modning med i sammendraget.

Vurderingen av det innbyrdes forhold mellom sortene blir ikke så enkel når det er med så mange som her. Men resultatene for de sorter som har vært med på mindre enn 4 felter kan en nok på det nærmeste sjalte ut.

Når det gjelder kornavlingene, ser en straks at det er svært mange sorter som ligger over *Ås*, og utslagene er betydelig større enn på de spredte feltene.

I første gruppe er det *Fram* som kommer øverst på listen, med utslaget + 35 kg i forhold til *Ås*. Men felttallet er lite, og utslaget mangler atskillig på å være statistisk sikkert, ($D/U(D) = 1,6$). Hakk i hæl kommer 01—24, med + 34 kg i forhold til *Ås*, men det utslaget mangler også meget på å være statistisk sikkert. 01—24 har ikke vært med i forsøkene på mange år. Den var nærmest å betrakte som en populasjon, og den var temmelig uensartet. Derfor gikk den ut av forsøkene, men er bibeholdt til bruk for videre foredlingsarbeid.

Skirne har gitt + 26 kg pr. dekar, og den statistiske sikkerhet er tilfredsstillende ($D/U(D) = 2,3$ og $P < 0,05$). *Skirne* ser ut til å være tydelig bedre på forsøkgarden enn på de spredte felter. 01—24—60 har + 23 kg, men tallet er ikke statistisk sikkert. Denne sort er heller ikke med lenger. Så kommer *Snøgg II* med + 22 kg, men utslaget er langt fra statistisk sikkert ($D/U(D) = 1,4$). For *Snøgg* er feilen større enn utslaget, følgelig sier ikke det stort. *Ås II* har et utslag på + 12 kg og $D/U(D) = 2,6$, men ikke statistisk sikkert ($P > 0,05$). *Fram II* har et lite positivt utslag, + 8 kg, men det er helt usikkert. *Garnet* har hatt merkelig bra kornavling på forsøkgarden, bare 9 kg mindre enn *Ås*, men denne mindreamlingen er også helt usikker.

I annen gruppe er det ingen av sortene som har sikre utslag, det er alt for få felter. *Voll 88* har en svær meravling, 105 kg, men det gjelder bare ett felt så det betyr ikke noe, for på de spredte felter har jo denne sorten gitt betydelig mindre avling enn *Ås*.

I tredje gruppe er *E 425—7* den første som har statistisk sikkert utslag. Utslaget er + 30 kg ($D/U(D) = 2,8$). *E 425—7* er en linje tatt ut i *Skirne*. Den og *Skirne* er svært like i de fleste egenskaper, derfor er bare en av dem med her på *Voll* til videre prøving. *G × S—34—1* har også gitt positivt utslag som er statistisk sikkert, men heller ikke den er med lenger. *Diamant* har stor

meravling (ikke statistisk sikker), men denne sorten er nok for sen under våre forhold. Den er tatt ut av forsøkene etter at Diamant II kom i stedet. $P \times A$ 444/43 og $F \times P$ 65/38—6 er stadig med i forsøkene, men ingen av dem har utslag som er statistisk sikre. Så kommer det endel sorter som ikke er med lenger og som har helt usikre utslag i den ene eller andre retning. Nest nederst i gruppen kommer en endelig til *Borsum*. Det ser ut til at den har falt helt gjennom i konkurransen, og det sier tydelig hvilken sterk framgang kveiteforedlingen her i landet har hatt i den siste mannsalder. Det er ikke så mange år siden *Borsum* var helt i teten blant kveitesortene. *Sopu* er en finsk tidlig-sort som er med i forsøkene etter fellesplanen. Den har ikke akkurat utmerket seg hittil.

I fjerde gruppe er det så altfor få felter for hver sort, så resultatene sier nesten intet. *Diamant II* har gitt gode avlinger her på forsøkgarden, men den har vært med i 2 gode somrer. I dårlige somrer har den minimale sjanser til å bli moden her på Strinda. Så er det med 3 nye linjer fra forsøkgarden Møystad: *Mø 02344*, *Mø 02400 (Trym)* og *Mø 01160*. Det er meget lovende sorter som har gitt lovende resultater i Hedmark (BJAANES, 1).

Med hensyn til halmavlingene så blir helhetsbildet noenlunde det samme som i de forrige sammendragene for de sorter som også har vært med utenfor forsøkgarden. De halmrikeste sortene er således Fram, Fram II, Skirne, Ås II, Ås, mens Snøgg, Snøgg II og Garnet har meget mindre halm. I tredje gruppe viser det seg at E 425—7 har omtrent samme utslag som Skirne. $P \times A$ 444/43, som er en tidligsort, er svært halmfattig. *Diamant* er halmrik. I fjerde gruppe har flere av sortene vært halmrike. Det gjelder bl. a. de 3 Møystad-sortene.

I rubrikken for legdeprosent dominerer minustallene fullstendig, så det later til at Ås er en av de sortene som først går i legde, når det er slike forhold som betinger legde. Blant de sorter som har mer legde enn Ås er det noen gamle kjente som nå har gått omtrent ut av bruk. Det er *Borsum*, *Særinner*, *Budde* og *Frøya*. Alle disse er altså underlegne også når det gjelder stråstyrke. I første gruppe er det Skirne og Ås II som har vært stråstivest. Snøgg II ligger dårligere an enn på de spredte felter. Skirne og Snøgg II har bare vært med på 2 felter sammen. På disse 2 ligger Snøgg II bedre an i stråstyrke. I gjennomsnitt for de andre felter har Skirne og Snøgg II fått så og si samme legdeprosent (9 og 10). Men på Skirne sine felter har det vært større påkjønning, Ås har hatt 37 % legde mot 24 % på feltene hvor Snøgg II var med. På de feltene hvor Ås II var med hadde Ås en legdeprosent på 45. Det ser følgelig ut til at Snøgg II er blitt satt mindre på prøve enn Skirne og Ås II. Det kan være årsak til at Snøgg II ikke ligger relativt så godt an i stråstivhet som i de tidligere sammendragene.

I annen gruppe utmerker 01—24 204/43 seg ved stor stråstivhet. I tredje gruppe er det flere av sortene fra foredlingsarbeidet som er stråstive. Ellers ligger *Diamant* bra an. I fjerde gruppe har både *Diamant II* og de 3 Møystad-sortene vært stråstive i de få forsøkene de har vært med i. For øvrig er det en kjent sak fra forsøk på andre steder at *Diamant II* er en stråstiv sort.

Også i rubrikken for antall vekstdøgn er minusavvikelsene i sterk majoritet. Under våre forhold trenges det tidlige kveitesorter, derfor er det mange sene sorter som i det hele tatt ikke er prøvd her i distriktet.

For de sorter som er med også på spredte felter blir bildet noe nær det samme som i hovedsammendraget for alle felter. Det er bare noen mindre avvikelser. Noen av tidligsortene er ennå mer utpreget tidlige i forhold til Ås i dette sammen-

draget. Det gjelder blant andre Snøgg og Snøgg II som her er 8 og 9 dager tidligere enn Ås. Fram har i dette sammendraget samme veksttid som Ås, i hovedsammendraget var den 1 døgn tidligere. Om sortene i tredje og fjerde gruppe er å merke at Diamant og Diamant II har trengt 3—4 døgn mer til modning enn Ås. Denne forskjell kan bli meget større hvis modningen skjer langt ut på høsten, som sist i september eller i oktober. Av de linjene fra Voll som ennå er med på feltene er det P × Å 444/43 som er tidligst, ÷ 9 døgn i forhold til Ås. Den har omtrent samme tidlighet som Snøgg II, og denne egenskap har den sannsynligvis fra Pika, som er en finsk tidligsort.

Så er det kvalitetsegenskapene. Hl-vekten er en egenskap som regnes for å være viktig. Ved levering til Statens Kornforretning blir det trekk for låg hl-vekt, eller partiene kan til og med bli avvist. Blant de sortene som i grunnen har noen betydning, er det tilfredsstillende hl-vekt så å si for alle. Den eneste som har merket seg spesielt ut i negativ retning er Snøgg. Den ligger 2,6 kg under Ås i hl-vekt. Det gjør at sorten taper meget i dyrkingsverdi. Sortene Skirne, Fram II og Ås II har i disse forsøkene temmelig nær samme hl-vekt som Ås. For Ås II er det svært få felter, men etter resultatene på Vollebekk skal sorten ligge noe over Ås i hl-vekt, vel 1 kg (VIK, 10). Fram har $\frac{1}{2}$ kg lågere hl-vekt enn Ås, og det samstemmer ganske bra med forsøkene på Vollebekk. Garnet er en sort som utmerker seg ved god hl-vekt, i forsøkene her har den + 0,7 kg i forhold til Ås. Det er velkjent at Diamant og Diamant II har høge hl-vekter. Det bekrefter også forsøkene ved Voll. Sortene har henholdsvis 1,9 kg og 1,1 kg større hl-vekt enn Ås. Av linjer fra Voll som ennå er med, er det enkelte som ser ut til å ha gode hl-vekter. Det gjelder 01—24 204/43, 01 × G 321/43, P × Å 444/43 og F × P 65/38—6 med henholdsvis + 1,5, + 0,8, + 1,2 og + 1,5 i forhold til Ås.

1000-kornvekten er ikke regnet for å være så viktig en kvalitetsegenskap som hl-vekten. Innenfor temmelig vide intervaller godtar en varierende 1000-kornvekt, hvis sorten for øvrig har gode egenskaper. Men blir sorten for småkornet, så blir det ikke regnet for å være bra. Sorten Sibirian f. eks. var altfor småkornet. Av de viktigere sortene som er med i sammendraget her er det ingen som er så småkornet at det betyr noe. Snøgg ligger også i denne egenskap endel under de fleste med ÷ 2,6 g i forhold til Ås. Det viser seg at storparten av sortene har større 1000-kornvekt enn Ås. De som rager høyest i denne egenskap er Skirne og søsterlinjen E 425—7, samt Møystad-sorten Trym (bare 2 felter). Disse tre har 11—12 g høyere 1000-kornvekt enn Ås. Diamant og Diamant II er også storkornete sorter, + 6,8 g og + 7,1 g i forhold til Ås. Ås II har også merkbart større korn enn Ås, + 4,7 g.

For vannprosentene er det også blitt litt variasjon, men stor er den forresten ikke. Vannprosentene i denne oversikten er ikke bare preget av egenskaper som en kan tilskrive sortene. Det er spesielle og mer tilfeldige ting som gjør at en ikke bør ta disse tallene for bokstavelig. Det er ofte slik at sortene blir kjørt inn samtidig, og da har de som er tidligst skåret, hatt lengst tid til å tørke. Dessuten blir staurene med korn stående nokså lenge på låven før kornet blir tresket. Det kan bli en viss ettertørkning, og da har plaseringen på låven endel å si.

Spireprosenten veksler noe sortene imellom, men de har bra spireprosent de fleste av dem. Av dem som har, eller har hatt, noen betydning er det ingen som har hatt utilfredsstillende spireevne, når de bare er blitt ordentlig modne. Det later til at Skirne har hatt særskilt dårlig spireevne i kjølige år når det har knepet med modningen.

Forsøk på utvidet gruppering av materialet etter ulike vekstforhold.

Det er foretatt en utvidet gruppering av materialet etter prinsippet med over — undergruppeinndeling. Det er gjort for å undersøke om de ulike sortene har visse særkrav som det kan la seg gjøre å konstatere ved statistisk behandling. Utvidet gruppering er foretatt bare for de 5 sorter som har vært med på flest felter: Ås, Fram II, Skirne, Snøgg II og Garnet. Grupperingen er foretatt etter loavling, forsommerværlag, ettersommerværlag, distrikt og jordart.

Inndelingen etter loavling er foretatt i to grupper (liten loavling og stor loavling). Loavlingene er her egentlig tatt som et mål for vekstkraften i jorden, i virkeligheten er det vel mer et mål for vekstforholdene i det hele tatt. Særlig kan værforholdene spille sterkt inn, men også faktorer som jordart, forgrøde og sådato kan ha noe å si.

Forsommerværlaget angir her tiden fra såning til skytning (to grupper: kort forsommer og lang forsommer). Likeledes angir ettersommerværlaget tiden fra skytning til modning. Her er brukt 3 grupper, kort ettersommer (Ås moden), lang ettersommer (Ås moden) og ettersommer med ufullstendig modning for Ås.

I distriktsinndelingen er brukt de 3 grupper: ytre strøk, indre strøk og forsøkgarden. Inndeling med Møre og Romsdal kontra Trøndelag er vel mindre naturlig betinget og er ikke foretatt.

Jordartsinndelingen er foretatt etter opplysninger fra vertene og er nok blitt noe skjønnsmessig. Det er 4 grupper: leirjord, blandingsjord, sandjord og myrjord.

Det viser seg at etter disse undersøkelser er det *vanskelig å konstatere noen særkrav hos de 5 sortene*. Stort sett har de reagert likt. Enkelte mindre utslag er det vel, men ingen av dem er helt statistisk sikre. Derfor har det ingen hensikt å gjengi alt tallmaterialet. Likevel finner en grunn til å antyde enkelte av tendensene som tabellene viser, så får senere forsøk vise om det er noe i det eller ei.

Etter inndelingen i loavlingsgrupper har sortenes kornavlinger naturlig nok økt atskillig fra minste til største loavlingsgruppe. Det later til at *Fram II* setter mindre krav til vekstkraften enn de fleste andre sorter. I distriktssammendragene framgikk det også at Fram II lå relativt best an i Møre og Romsdal samt i ytre strøk, og det var i disse distriktssammendragene at feltene hadde de lågeste kornavlingene. Det tyder jo heller ikke på at sorten er kravfull.

Når det gjelder forsommerværlaget tyder resultatene på at *Ås* gir de største avlinger når tiden før skytning er kort. (Utslaget er statistisk sikkert.) Ås er en sort som er forholdsvis sen i sin første utviklingsfase (tiden før skytning), og det er vel ikke urimelig å drivende vær i perioden kan virke til å heve avlingen. Likevel blir denne første perioden lang i forhold til hva den blir for de fleste andre sorter. Etter undersøkelsene er det vanskelig å påvise om noen av de andre sortene reagerer annerledes enn Ås overfor ulikt forsommerværlag.

For ettersommerværlaget er det bare liten forskjell mellom kort og lang tid fra skytning til modning på de felter hvor Ås er blitt moden. På de felter hvor Ås ikke er blitt moden er kornavlingene selvsagt blitt meget mindre. For *Skirne* og særlig *Snøgg II* ser det ut til å være en tendens til at disse sorter gir forholdsvis større avlinger enn Ås når det er ugunstige vilkår, så full modning ikke nås. Nå er det modningen til Ås som er lagt til grunn for inndelingen. Derfor er det utslaget en finner hos *Snøgg II* naturlig nok. Den har nok vært ordentlig moden, eller iallfall mindre umoden på de felter hvor Ås ikke nådde

fram til modning. For øvrig kan dryssingsforholdene være årsak. For Skirnes vedkommende er det mest trolig dryssingsforholdene som er årsak til en eventuell forskjell. Ås og Skirne krever like mange vekstdøgn til modning. Når en høster de to sortene før de er modne, unngår en så å si dryssing, og da begunstiges den forholdsvis mest som er svakest for denne egenskap, nemlig Skirne.

Som tidligere anført er kornavlingene gjennomgående noe mindre i de ytre bygder enn i de indre (forsøksgarden medregnet). For Ås finner en statistisk sikkerhet for reell forskjell. Det samsvarer med gammel erfaring at det er bedre muligheter for korndyrking inne i landet enn langs kysten. Det kan dels skyldes klimaet. Det holder seg gjerne mer fuktig og kjølig ved kysten, og gjødselemlene er mer utsatt for utvasking. Men også jordbunnsforholdene kan spille inn. Det er mer av lettere jordarter langs kysten enn inne i landet. For både Skirne og Snøgg II er det en tendens som tyder på at de ligger relativt dårligere an enn Ås i de ytre bygder. Hvis det er tilfelle, står det helst i samband med at sortene har lettere for å drysse i kystbygdene. Etter jordartsinndelingen synes det som at Ås ligger bedre an på leirjordsfeltene og blandingsjordfeltene enn på sandjordsfeltene, men fullt statistisk sikkert er resultatet ikke. For Fram II er det tendens til at avlingene synker mindre enn for Ås ettersom jordartene blir lettere (fra leirjordsgruppen mot sandjordsgruppen).

Det er også prøvd å foreta gruppering etter sådato, forgrøde og legdeprosent, men det var ingen utslag å finne. Disse forhold har i tilfelle ikke spilt noen påtagelig rolle for resultatene i dette materialet, det er iallfall andre årsaker som har vært de dominerende.

De enkelte sortene.

I det følgende skal gis en omtale av de sorter som kan ha en viss aktualitet i dette forsøksområdet. Når det kommer til stykket er det i grunnen bare få som bør komme på tale.

Ås.

Det er sikkert ingen sort som har hatt så stor betydning som Ås for vårkveitedyrkingen her i Norge. Det er den første av de norske foredlede sortene. Det er en renlinje laget av VIK ved utvalg i den norske sorten Treider (VIK, 8). Sorten var den gangen svært overlegen over alle de andre sorter i avkasting. Den var også mer stråstiv enn de fleste. Den gikk sin seiersgang over store deler av landet. Også i dette forsøksområdet fikk den noe utbredelse, og den har vært med i forsøkene her i snart 25 år (siden 1926). I lang tid har den tjent som målestokk på feltene.

Nå bør Ås også ha tjent sin tid her i distriktet. Stadig ligger den bra an i kornavling, den er omtrent på høyde med de beste, selv om den nå er forbigått av enkelte. *Men hovedgrunnen til at den bør gå ut er at den ikke lenger holder mål hva stråstivhet angår.* En annen grunn er at den ikke er melduggresistent, det kan ha noe å si i enkelte år. I kvalitet er den fullt tilfredsstillende.

Snøgg II.

Snøgg II har vært med i forsøkene på Voll siden 1939. Den er også laget ved Åkervekstforsøkene av VIK (VIK, 10). Den har som besteforeldre sortene J 03 og Sibirian. Linjen J 03 er tatt ut av VIK. Den viste seg å være så å si

ren for meldugg, mens de andre sortene var sterkt befengt. Sibirian er en meget tidlig sort fra Sibir. Den er veik i halmen og meget småkornet, og den gir liten avkastning. En av linjene etter kryssningen J 03 \times Sibirian ble så kryssset med Ås. Det var bl. a. for å øke avkastningsevnen, stråstivheten og kornstørrelsen. VIK arbeidet videre med noen av linjene etter sistnevnte kryssning. Flere av dem var svært tidlige. Han mente det kunne ha betydning å prøve linjene ut mot dyrkningsgrensene for vårkveiten, og han sendte derfor noen av dem hit til Voll. Det er *etter prøving her i distriktet at en av disse linjer har utmerket seg særlig. Den er nå med i stamsædavlén under navnet Snøgg II.* (Søsterlinjen Snøgg er tidligere sendt ut.)

Snøgg II har flere gode egenskaper, og disse har den fått ved en meget heldig kombinasjon av egenskaper fra forfedrene.

Snøgg II ligger meget bra an i avling. I sammendraget for alle forsøk ligger den fullt på høyde med Ås, 3 kg over. Selv om den ikke har nådd til topps, så er det *ingen av de sorter som er prøvd noe vesentlig som ligger synderlig over den i avling.*

Snøgg II har kort strå. Det gjør at den blir relativt halmfattig, men det er vel de færreste som regner det for noe lyte nå for tiden.

Snøgg II er meget stråstiv. Det henger vel både sammen med at den er kortstrået og at den er tidlig. Nå da kornskurden etter hvert blir mer mekanisert, forlanger en simpelthen at en sort skal være stråstiv forat den skal ha be rettigelse. *I forsøksområdet her er det ingen sort som har hatt mindre legde enn Snøgg II.* Av de 67 felter som Snøgg II har vært med på er det bare på 4 at sorten har hatt så meget legde at en kan regne det for skadelig eller arbeids hindrende hvis en hadde brukt maskin til høstingen. Noe særlig over 50 % legde har det i det hele tatt ikke forekommet på alle disse feltene.

I tidlighet er det nesten ingen sorter som slår Snøgg II, og de få som gjør det gir atskillig mindre avling. Det er altså ingen annen sort som kan konkurrere med Snøgg II når det gjelder både tidlighet og de andre vanlige egenskaper som en legger vekt på. *Etter forsøkene er Snøgg II moden 1 uke tidligere enn Ås og de fleste andre kjente sortene.* Hva det vil si, kan neppe vurderes høyt nok.

Det ser ut til at Snøgg II gir mindre avling i kyststrøkene enn inne i landet. Det står vel først og fremst i samband med at sorten har *lett for å drysse.*

Når det gjelder kvalitetsegenskapene så er både hl-vekten og 1000-kornvekten helt tilfredsstillende, og spireevnen er meget god. Det foreligger ingen forsøk for å undersøke bakeevnen, men det er liten grunn til å tro at den skal ligge noe vesentlig under det den gjør for annen norskavlet kveite. Ved salg til Statens Kornforretning spiller det iallfall ingen rolle, for den norskavlede kveite blir blandet og malt sammen med importert kveite. Da får en i alle tilfelle en tilfredsstillende bakevare.

Snøgg II er resistent mot meldugg.

Hittil er framholdt de gode egenskaper hos Snøgg II, men et stort lyte har sorten, den egenskapen at kornene sitter svært løst i akset. For å unngå alt for meget dryssing bør en skjære sorten før den er fullmoden. Det er helst når det er meget vind og regn under bergingen at kornene særlig blir pisket ut av akset. Men dette med dryssingen har nok vært med i fullt monn i forsøkene også, en må heller regne at det blir mindre av det i praksis. I forsøkene blir bandene kjørt inn på staurén og stående på staur helt til treskingen, og det blir meget spill på golvet. Det unngår man i praksis, for da blir golvet sopt til slutt.

Snøgg II er ikke en sort som glimrer ved sitt utseende ute på åkeren, men det er jo resultatene som teller. Snøgg II er brunakset uten snerp. Som et spesielt og mer sjeldent kjennemerke kan nevnes at sorten ikke har hår på blad-ørene.

Ås II.

Ås II har vært med i forsøkene her siden 1945. Det er også en frukt av VIKS arbeid (VIK, 10). Navnet har sorten fått fordi den gamle Åskveite er en av besteforeldrene på begge sider. De andre besteforeldre er Diamant og en linje etter krysning av J 03 og Sibirian. VIK foretok den sistnevnte krysning for å få en tidligsort som var melduggresistent og mer storkornet enn Sibirian. For å få økt stråstivheten ble den krysset med Ås. Men en god del av stråstivheten har Ås II med stor sannsynlighet arvet fra Diamant.

Ås II er en særdeles lovende sort. Her i distriktet har den kommet *helt overst i kornavling i sammendraget for alle feltene*, 7 kg over Ås. En kan ikke si med sikkerhet at den er follikkest her i distriktet, men det er iallfall sikkert at ingen av de gjennomprøvde sortene står nevneverdig over den. I distriktet til Åkervekstforsøkene på Ås står sorten i gjennomsnitt for 41 felter 10 kg over noen av de andre sortene (VIK, 10).

Ås II er halmrik. I sammendraget står den høyest av alle. Men stor halmrikhet kan ikke regnes for noen feil, så lenge det ikke går ut over stråstyrken. Det viser seg at *Ås II er meget stråstiv*, i så måte betydelig bedre enn Ås og de fleste av de andre sortene. Men med Snøgg II hamler den neppe opp i denne øgenskap. På 19 felter hvor begge disse sorter er med, har Ås II mer legde enn Snøgg II på 11 av dem, på de øvrige 9 er de like, og der er sortene enten helt legdefri eller har ubetydelig legde. I distriktet til Åkervekstforsøkene var det bare Diamant og Diamant II som hadde mindre legde enn Ås II i forsøkene. (Men Snøgg II var ikke med i den sammenstillingen).

Når det gjelder veksttid, står Ås II helt likt med Ås i forsøkene her. I Åkervekstforsøkens distrikt er den 1 døgn senere enn Ås.

Også kvalitetsmessig sett er Ås II helt tilfredsstillende, som hos Ås er hl-vekten alminnelig bra, og Ås II er noe mer storkornet enn Ås.

Ås II er resistent mot meldugg.

I ytre egenskaper skiller Ås II seg tydelig fra sine forfedre. I moden tilstand har den uvanlig lyse aks, og det er en sort som ser svært tiltalende ut på åkeren.

Skirne.

Den har vært med på ordinære felter siden 1937. Skirne er framkommet etter krysning mellom den tyske sort Gelchsheimer og sorten Særimmer fra forsøkgarden Forus på Jæren. Krysning og oppformering er foretatt av EIKE-LAND.

I sammendraget for alle felter ligger Skirne *meget godt an i kornavling*, 6 kg over Ås pr. dekar. Sorten er utvilsomt meget follik, når den først slår til.

Også Skirne er en *meget stråstiv sort*, men den når neppe opp mot Snøgg II i denne egenskap. Den er mer på nivå med Ås II, muligens litt veikere. På 47 felter hvor både Snøgg II og Skirne var med, hadde Snøgg II minst legde av dem på 18 felter, mens Skirne hadde minst på 5 felter. På 24 felter var de like, men det var felter uten nevneverdig legde. På 21 felter hvor både Skirne og

Ås II var med, hadde Ås II minst legde av dem på 8 felter, mens Skirne hadde minst på 5 felter. På 8 felter uten nevneverdig legde sto de likt.

I veksttid atskiller ikke sorten seg fra Ås. I hovedsammendraget er de helt like, og der hvor Ås er årssikker er derfor Skirne årssikker også.

Skirne har alminnelig god hl-vekt, omtrent som for Ås, *men 1000-kornvekten er usedvanlig høy*, hele 11,7 g mer enn for Ås. Eller for å si det på en annen måte: 3 korn av Skirne veier omtrent nøyaktig det samme som 4 korn av Ås. Spireevnen har ikke vært aldeles prima. I alle år, så nær som 1 år, har Skirne hatt dårligere spireevne enn Ås, men forskjellen har vært minimal, bortsett fra 2 år da det knep med modningen. Da var spireevnen dårlig. I de andre år har den vært fullt tilfredsstillende, så det er nok om å gjøre at sorten blir fullt moden.

Etter grupperingene tyder det på at Skirne er en noe kravfull sort. Noen egentlig sikre utslag finner en ikke, men det er flere utslag som peker i den retning. Bl. a. er Skirne bedre i indre enn i ytre bygder, og aller best på forsøks-gårdens egne felter. Det kommer vel av at den får best vilkår på forsøks-garden. Men det kan også stå noe i samband med at sorten har lett for å drysse.

Skirne er ikke resistent mot meldugg. Det er en mangel i forhold til Ås II.

Skirne er en ualminnelig tiltalende kveite å se til. Aksene er helt kvite. De er ganske korte, men lubne. Kornene er som nevnt store og pene. De er tykkere enn hos de fleste sorter. Fargen er lysegul.

Av andre kjennetegn kan nevnes at bladørene er håret. Det samme gjelder øverste leddknote og nederste aksledd.

Fram II.

Den har vært med i forsøkene på Voll siden 1939. Det er også en av VIKS sorter (VIK, 9). Den er framkommet ved krysning av den tidligere omtalte J 03 og Mo 07. Den siste var valgt ut blant plantene på et åkerstykke som var blitt tilsådd med noe importert vårkveite fra Montana. Mo 07 var en meget stråstiv kubbekveite.

I forsøkene her har Fram II også stått meget godt i kornavling, for alle felter 6 kg over Ås (akkurat som Skirne). Ved forsøkene i distriktet til Åker-vekstforsøkene er det bare Ås II som har gitt mer korn pr. dekar (VIK, 10).

Sorten er også noe halmrik. Den er holdt for å være stråstiv, men i forsøkene her i distriktet er det flere av de prøvde sortene som har vist seg mer stråstive. Det har forekommet temmelig meget legde på en del av feltene.

Fram II er av omtrent samme tidlighet som Ås. I sammendraget for alle felter har den fått 1 døgn mindre i veksttid.

De kvalitative egenskaper er tilfredsstillende, hl-vekt og 1000-kornvekt omtrent som for Ås. Kornvaren av Fram II er noe ujamn av utscende, da noen korn er mer melne. Det er nærmest en skjønnhetsfeil som har mindre praktisk verdi.

Fram II har arvet melduggresistensen fra J 03.

Av forsøkene synes det å framgå at Fram II er en noe nøysom sort. Det ser ut som kornavlingen holder seg ganske bra oppe ved mindre vekstkraft i jorden. Og det er ikke så sterk nedgang i avling på de lettere jordarter. Det later også til at Fram II står bra i de ytre distrikter hvor en må regne med dårligere vekstforhold, men felttallet er lite, så det er ikke så meget å rette seg etter.

På grunn av at stråstyrken ikke er helt prima, er ikke lenger Fram II av de sorter som bør ha størst aktualitet.

Fram.

Den har vært med her siden 1935. Det er en søstersort av Fram II (VIK, 9). Disse to linjene er like i mange egenskaper, både av kvalitativ og kvantitativ art. Det har vist seg også i forsøkene her i distriktet.

Fram har gitt 5 kg mer pr. dekar enn Ås, men felttallet er noe lågt, og resultatet følgelig mindre pålitelig. Sorten har vist samme tidlighet som Fram II, moden 1 døgn før Ås. Når det gjelder kvaliteten er det for få felter, men noen store avvikelser fra Ås og Fram II ser det ikke ut til å være. Ellers stemmer tallene bra med dem fra Åkervekstforsøkene, som viser at Fram har litt høyere 1000-kornvekt og litt lågere hl-vekt enn Fram II (VIK, 10).

Når det gjelder stråstivhet er Fram tydelig dårligere enn søstersorten Fram II. Det var særlig årsaken til at Fram II ble sendt ut som erstatning for Fram.

Snøgg.

Den har vært med i distriktet her siden 1939. Det er en søsterlinje til Snøgg II, og den er lik denne i mange egenskaper. Sortene ble satt inn her samtidig, men Snøgg hadde gitt best avling i de forsøkene som sorterer under forsøkgarden Vollebekk i Ås (VIK, 10). Også på forsøkgarden Løken (fjellbygdene) hadde Snøgg vist seg mer follikrik (JETNE, 6). Snøgg ble sendt først ut i stamsædavlenn.

I forsøkene her i distriktet har de to sortene stått så å si likt i avling. Snøgg har gitt 2 kg mer korn pr. dekar enn Ås. Likesom Snøgg II, er også Snøgg kortstrået og gir lite halm.

Når det gjelder stråstivhet er Snøgg II avgjort den beste. Det framgår tydelig av forsøkene både her og på Vollebekk. I så måte er ikke Snøgg så meget bedre enn Ås. Det er hovedgrunnen til at Snøgg II bør bli foretrukket.

I forsøkene på Vollebekk har Snøgg trengt 2 døgn mer i veksttid enn Snøgg II. Etter forsøkene her har de begge fått i middel 7 døgn kortere tid enn Ås. I virkeligheten stemmer vel ikke denne likhet i veksttid så aldeles. Av 33 felter som de begge er med på, har de fått notert lik veksttid på 19 felter, på 1 felt er Snøgg notert tidligere enn Snøgg II og på 13 felter er Snøgg II notert tidligere enn Snøgg. Så en kan vel gå ut fra at Snøgg II er den tidligste av dem. På forsøkgardens egne felter er Snøgg II i de fleste år notert tidligere enn Snøgg, og det er høyst sannsynlig at notatene fra forsøkgarden er mer korrekte enn dem fra de spredte feltene.

Snøgg er betydelig dårligere enn søstersorten også i hl-vekt og visstnok i 1000-kornvekt. Også Snøgg har lett for å drysse, det er en familieegenskap.

Alt tatt i betraktning bør Snøgg etter hvert sjaltes ut til fordel for Snøgg II.

Garnet.

Det er en kanadisk foredlet sort. Den har vært med i forsøkene her siden 1929.

Sorten er sikkert temmelig undermåls når det gjelder kornavling. Det framgår av forsøkene både her og andre steder. I sammendraget for alle felter har den 22 kg mindre enn Ås pr. dekar. Den er antagelig mer stråstiv enn Ås, men når ikke opp mot de 3 sortene Snøgg II, Ås II og Skirne.

Av gode egenskaper kan først nevnes tidligheten. I denne forsøksperioden har sorten vært moden 4 døgn tidligere enn Ås i middel. Det hadde en viss betydning før Snøgg-sortene kom, for det var sterkt behov for en tidligere sort enn Ås i store deler av distriktet.

Som kvalitetskveite har Garnet vunnet ry, særlig fordi den har god bakeevne. Den har også høy hl-vekt, bra 1000-kornvekt og kornvaren er meget tiltalende.

Men sorten har ingen berettigelse lenger.

Noen andre sorter.

Det har vært med noen eldre kjente sorter, som etter hvert er blitt konkurrert ut. Av dem kan en nevne de norske *Borsum*, *Froya*, *Særimner* og *Budde*. Ingen av dem holder mål lenger, hverken i kornavling eller i stråstivhet. *Diamant* er en svensk sort fra Svalöf. Den er for sen for våre breddegrader. For øvrig er det en bra sort.

Av nyere sorter kan nevnes *Diamant II*. Den er stråstiv, har høy hl-vekt og den har også vært folllrik på de få feltene på forsøkgarden hvor den har vært med. Men sorten trenger minst 4 vekstdøgn mer enn *Ås*. Av den grunn nytter det ikke å anbefale sorten for noen bygder i vårt distrikt.

Så er det den finske sorten *Sopu*. Den er tidlig nok, i sammendraget 5 døgn tidligere enn *Ås*. Sorten er prøvd bare lite her, men den har ikke utmerket seg hverken i avlingsmengde eller stråstivhet. Nå da Snøgg-sortene er kommet har *Sopu* neppe noen betydning.

BJAANES ved forsøkgarden Møystad på Hedmark har laget noen nye vårkveitesorter (BJAANES, 1). 4 av dem er prøvd her på Voll, og de har gitt svært lovende resultater. En av dem er sendt ut i stamsædavlen og har fått navnet *Trym*. Det er ennå for tidlig å uttale seg om hvorledes den vil slå til i Møre og Romsdal og Trøndelagsfylkene, men den vil bli prøvd videre.

Valg av vårkveitesort.

Det er bare 3 eller 4 sorter som i det hele tatt bør komme på tale. Det er *Snøgg II*, *Ås II*, *Skirne* og kanskje *Fram II*. *Ås* bør sjaltes ut nå, da det er andre sorter som er bedre.

Med *Snøgg-sortene* er kveitedyrkingen i Møre og Romsdal og Trøndelagsfylkene blitt meget mer sikker. Fullstendig (100 %) årsikker kan en ikke si at kveiten er på noen steder i forsøksområdet, men hvis *Snøgg II* ikke når fram til modning, så er det også meget annet som ikke blir modent. *Snøgg II* er av samme tidlighet som de halvtidlige havresortene, antagelig mellom sortene *Hird* og *Strind* i tidlighet.

Over innlandets flatbygder, i de indre fjordbygder, i de lågereliggende dalbygder og i de ytre bygder som ikke ligger spesielt utsatt til, kan en regne med å få brukbar avling av *Snøgg II* så å si i alle år. Om sorten ikke blir helt fullmoden, så kan avlingen være noenlunde verdifull likevel. I de nevnte strøk kan en også regne med å få moden avling av sorter som *Ås II*, *Skirne* og *Fram II* i de fleste år, men modningen kan inntre meget senere på høsten, og en må regne med dårligere bergingsforhold.

Med *Snøgg-sortene* er det blitt åpnet muligheter for kveitedyrking også på steder som er mer ugunstig stillt fra naturens side. En må kunne regne med at *Snøgg II* vil nå modning overalt i de ytre bygdene og et stykke oppover dalbygdene i de fleste år. Ja, selv i de lågereliggende fjellbygder er ikke vårkveitedyrkingen umulig, når en bruker av de tidlige sortene. Men under slike forhold er risikoen så pass stor at en ikke må gå over til å dyrke kveite i noe større stil, det bør

helst bli bare på lettere jord i sørhellinger og hovedsakelig til egen forsyning. Når en unntar de gunstigst stilte bygder i forsøksområdet, er det bare *Snøgg II* som bør komme på tale.

I de lågereliggende flatbygder i Trøndelag og i de indre fjordbygder i Møre og Romsdal kan en velge mellom *Ås II* og *Skirne*. *Ås II* er litt lite prøvd i distriktet, men alt taler for at den vil slå godt til. *Ås* og *Fram*-sortene har kanskje ingen gode egenskaper som ikke *Ås II* også har. Den er meget stråstiv, svært follikrik, melduggresistent og kvaliteten er bra. Etter hvert som det blir nok så-korn av den, bør den bli tatt i bruk på plasser hvor en vil ha en senere sort enn *Snøgg II*. *Fram*-sortene har mange gode egenskaper, men de har den mangel at de er for veike i halmen.

Skirne er kommet litt ut i distriktet, særlig i Nord-Trøndelag, hvor den er spredt fra en forsøksvert. Den går under flere navn, bl. a. kalles den *Storkveite*. *Skirne* er en sort som en godt kan anbefale, men det er mulig at den er noe kravfull, slik at den slår best til under gunstige vilkår. Og så er det et lite aber at sorten ikke er melduggresistent. Det kan være hovedgrunnen til at en kanskje bør foretrekke *Ås II*.

Fram II har i grunnen liten berettigelse etter at vi har fått *Ås II*. Men den er litt tidligere, og kanskje stiller den litt mindre krav til vekstforholdene. Der hvor en må regne med ikke å ta så store avlinger på grunn av jordart eller naturforhold, kan sorten ha sin berettigelse, men vilkårene må helst være slik at det er mindre sjanse for legde.

Det er altså flere sorter enn *Snøgg II* som en kan regne for å være på det nærmeste årsikre i de beste strøkene. Men en annen ting er det at en må regne med at sjansen for å få kornet velberget i hus synker svært etter hvert som det lir på sommeren. Da kan det ha stor betydning å få skåret kornet 1 uke før. Det gjelder i sterkere grad etter som kornskurden blir mer mekanisert. Hvis skurtreskeren får noe innpass i jordbruket her, da må det være en betingelse å bruke tidlige sorter. Med skurtreskeren skal sortene høstes helst etter de er fullmodne, og det må nødvendigvis være godt, tørt vær under høstingen, hvis en skal få noe gunstig resultat. Hvilken sort en skal velge til dette formål, er vel et åpent spørsmål. *Snøgg II* har dessverre den egenskap at den drysser svært når den blir fullmoden, og de andre sortene er for sene.

Som konklusjon kan en si at Snøgg II høver godt for hele forsøksområdet, hvor en i det hele tatt finner det forsvarlig å dyrke kveite. På steder i distriktet, hvor en har de lengste og varmeste somrene, kan en dyrke de senere sorter, enten Ås II eller Skirne, dersom en mener at den litt større avling oppveier den pris en må betale ved at høsting og innberging må skje senere på sommeren under mer ustabile værforhold. Fram II kan passe på steder hvor en må regne med å få relativt små avlinger.

Avlingsresultater for vårkornfeltene (serie 3 a).

Om oppstillingen av sammendragene.

Også for feltene i 3 a-serien er det laget særlige distriktsoversikter, foruten hovedoversikten for alle de spredte felter. I denne serien er distriktsoversiktene følgende: Møre og Romsdal, Trøndelag, ytre bygder og indre bygder. Det er ingen felter på forsøks garden. I mange tilfelle har sortene så få felter at resultatene blir mindre pålitelige, men usikkerheten på kornavlingsdifferansene er ført opp slik at en kan vurdere påliteligheten av resultatene.

I disse sammendragene er det brukt de fulle tall for Ås, men for de andre sorter er brukt deres pluss- eller minusavvikelser fra Ås på de samme feltene. I tabellene er sortene ordnet i 2 grupper etter hvor mange felter de er med på. I første gruppe kommer de som er med på flest felter. Det er følgende sorter: Ås og Garnet (vårkveite), Gullregn II (havre), Herse (6-radsbygg) og Kenia (2-radsbygg). De øvrige sortene kommer i den andre gruppen. Det er sortene Fram, Snøgg II og 01—24 (vårkveite), Gullregn (havre), Asplund (6-radsbygg) og Freja (2-radsbygg).

Alle felter (tabell 12).

Resultatene for Ås er i dette sammendraget blitt noe nær de samme som i sammendraget for alle vårkveiteforsøkene (tabell 3), selv om det her bare er femteparten så mange felter.

I kornavling finner en det største plussutslaget for havre-representanten *Gullregn II*. Utslaget er + 66 kg, $\frac{1}{4}$ større avling enn for Ås. ($D/U(D) = 5,5$). Også representanten for 6-radsbygg, *Herse*, er sikkert overlegen overfor Ås. Utslaget er + 45 kg. ($D/U(D) = 5,4$). Representanten for 2-radsbygget, *Kenia*, har også større kornavling enn Ås, men for den er utslaget helt usikkert. *Garnet* ligger med sikkerhet dårligst an. ($D/U(D) = 3,5$). Den innbyrdes forskjell mellom *Gullregn II* og *Herse* er også så stor at en kan si med temmelig stor sannsynlighet at *Gullregn II* har vært mest follik.

Sortene i annen gruppe har bare få felter, men 2-radsbygget *Freja* har så stort positivt utslag at en kan regne det for statistisk sikkert, + 53 kg. ($D/U(D) = 3,2$ og $P < 0,05$).

Den rekkefølge som en her har fått mellom representantene for de enkelte kornarter stemmer ikke helt overens med resultatene i tidligere meldinger herfra

Tabell 12. Forsøk med vårkorn på alle spredte felter, 1936—48.
Middel for alle forsøk.

Sort	Felttal for kg korn	Ås fulle tall, de andre + eller ÷ sammenlignet med Ås					
		Vekstdøgn			Legde- prosent	Kg pr. dekar	
		Såning-full skytning	Full skytning — modning	I alt		Halm	Korn
Ås	29	70	51	121	20	478	268
Gullregn II	22	+ 1	— 1	± 0	— 4	+75	+66 ± 11,9
Herse	22	— 7	—10	—17	—17	—82	+45 ± 8,4
Kenia	17	— 3	— 5	— 8	—16	+61	+15 ± 13,8
Garnet	24	— 5	+ 1	— 4	— 6	—23	—23 ± 6,6
Freja	5	— 1	— 7	— 8	+ 3	—36	+53 ± 16,8
Gullregn	7	± 0	+ 1	+ 1	— 2	+21	+22 ± 20,2
Asplund	7	— 8	— 7	—15	+ 5	—75	+13 ± 18,2
Snøgg II	5	— 3	— 1	— 4	— 2	+21	± 0 ± 12,1
Fram	1	± 0	± 0	± 0	± 0	— 5	± 0
01—24	6	— 3	± 0	— 3	+ 5	—14	—11 ± 6,4

(LØVØ, 7 og EIKELAND, 2). Nå er det andre sorter det her gjelder, og det er kanskje hovedgrunnen til uoverensstemmelsene. Ellers har vekstforholdene selvsagt vært noe annerledes enn i de tidligere periodene.

Når det gjelder halmen, er det som en kan vente, det er havre-sortene som har de største avlinger, dernest kommer kveite-sortene, og sist byggsortene.

Byggsortene Herse og Kenia har bare hatt lite legde, mens Gullregn II har hatt endel, ikke så meget mindre enn Ås.

Som ventet er veksttiden for de 6-radete byggsorter meget kortere enn for Ås. Herse er moden 17 døgn tidligere. Toradssortene er modne vel 1 uke tidligere enn Ås, mens havre-representantene har omtrent samme veksttid som Ås.

Feltene i Møre og Romsdal (tabell 13).

Alle kornavlinger er betydelig lågere enn i Trøndelag. *Gullregn II* ligger best an i sammendraget, + 30 kg i forhold til Ås, men det er så få felter at utslaget er usikkert. *Herse*-bygg kommer like etter, + 26 kg, men også det utslaget er usikkert. *Kenia* ligger merkelig dårlig an, ÷ 31 kg, men utslaget mangler en del på å være statistisk sikkert. $(D/U(D) = 1,6)$.

Tabell 13. Forsøk med vårkorn på spredte felter i Møre og Romsdal, 1936—48. Middell for alle forsøk.

Sort	Felttal for kg korn	Ås fulle tall, de andre + eller ÷ sammenlignet med Ås					
		Vekstdøgn			Legdeprosent	Kg pr. dekar	
		Såning-full skytning	Full skytning — modning	I alt		Halm	Korn
Ås	7	72	55	127	26	434	247
Gullregn II	6	+ 0	+ 3	+ 3	—15	+ 24	+30 ± 23,8
Herse	6	— 8	—10	—18	—26	—108	+26 ± 22,8
Garnet	7	— 2	+ 0	— 2	—11	—13	—17 ± 12,7
Kenia	6	— 5	— 8	—13	—28	—100	—31 ± 19,4
Asplund	1	—10	— 9	—19	+50	—53	+94
Gullregn	1	+ 0	+ 6	+ 6	+ 5	+93	+56
01—24	1	— 6	— 1	— 7	+ 0	+57	— 2

Feltene i Trøndelag (tabell 14).

Her er det store kornavlinger. *Gullregn II* har + 80 kg i forhold til Ås, og utslaget er statistisk sikkert. $(D/U(D) = 6,5)$. *Gullregn II* er også med stor sannsynlighet bedre enn noen av de andre sortene. Både *Herse* og *Kenia* har store, statistisk sikre utslag i forhold til Ås, nemlig + 52 kg og + 40 kg. Det samme gjelder *Garnet*, men for den i motsatt, negativ retning, ÷ 25 kg. Også den andre toradssorten, *Freja*, har meget stort positivt utslag, + 53 kg. $(D/U(D) = 3,2$ og $P < 0,05)$. *Freja* har altså en del større avling enn *Kenia*.

Tabell 14. Forsøk med vårkorn på spredte felter i Trøndelag, 1936—48.
Middel for alle forsøk.

Sort	Felttal for kg korn	Ås fulle tall, de andre + eller ÷ sammenlignet med Ås						
		Vekstdøgn				Legdeprosent	Kg pr. dekar	
		Såningfull skytning	Full Skytning — modning	I alt	Halm		Korn	
Ås	22	69	50	119	18	490	275	
Gullregn II .	16	+ 1	- 2	- 1	+ 0	+91	+80 ± 12,3	
Herse	16	- 7	-10	-17	-13	-74	+52 ± 7,7	
Kenia	11	- 2	- 4	- 6	-10	-44	+40 ± 13,8	
Garnet	17	- 6	+ 1	- 5	- 5	-27	-25 ± 7,8	
Freja	5	- 1	- 7	- 8	+ 3	-36	+53 ± 16,8	
Gullregn	6	+ 0	+ 0	+ 0	- 3	+ 6	+16 ± 23,6	
Asplund	6	- 8	- 6	-14	- 3	-79	+ 0 ± 14,5	
Snøgg II	5	- 3	- 1	- 4	- 2	+21	+ 0 ± 12,1	
Fram	1	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	- 5	+ 0	
01-24	5	- 2	+ 0	- 2	+ 5	-28	-13 ± 7,6	

Feltene i ytre bygder (tabell 15).

Gullregn II er stadig i teten, + 55 kg i forhold til Ås. (D/U(D) = 3,0). Byggsortene derimot ligger dårligere an. Både *Herse* og *Kenia* har plussutslag i forhold til Ås, men utslaget er ikke statistisk sikkert hos noen av dem. (P > 0,05). Det stemmer også med vanlig erfaring at bygget ikke slår så godt til ved kysten som inne i landet.

Tabell 15. Forsøk med vårkorn på spredte felter i ytre bygder, 1936—48.
Middel for alle forsøk.

Sort	Felttal for kg korn	Ås fulle tall, de andre + eller ÷ sammenlignet med Ås						
		Vekstdøgn				Legdeprosent	Kg pr. dekar	
		Såningfull skytning	Full skytning — modning	I alt	Halm		Korn	
Ås	14	73	51	124	10	428	249	
Gullregn II .	9	+ 0	+ 1	+ 1	+ 4	+110	+55 ± 18,6	
Herse	9	- 9	- 7	-15	-11	-39	+17 ± 10,6	
Kenia	7	- 6	- 5	-11	-13	-68	+13 ± 29,1	
Garnet	12	- 5	+ 0	- 5	- 2	-18	-13 ± 7,9	
Gullregn	5	+ 0	+ 0	+ 0	- 3	+ 6	+16 ± 17,0	
Freja	2	- 1	- 9	-10	+ 0	- 9	+14 ± 6,5	
Asplund	3	- 7	- 6	-13	- 3	-58	+ 3 ± 17,3	
Snøgg II	2	+ 2	- 2	+ 0	+ 0	- 1	- 2 ± 9,0	
01-24	5	- 2	+ 0	- 2	+ 5	-28	-13 ± 7,6	

Tabell 16. Forsøk med vårkorn på spredte felter i indre bygder, 1936—48.
Middel for alle forsøk.

Sort	Felttal for kg korn	Ås fulle tall, de andre + eller - sammenlignet med Ås					
		Vekstdøgn			Legde- prosent	Kg pr. dekar	
		Såning-full skytning	Full skytning — modning	I alt		Halm	Korn
Ås	15	67	51	118	27	521	286
Gullregn II ..	13	+ 2	- 3	- 1	- 9	+ 53	- 74 ± 15,4
Herse	13	- 6	- 12	- 18	- 20	- 108	- 64 ± 8,7
Kenia	10	+ 1	- 5	- 4	- 18	- 58	+ 16 ± 14,2
Garnet	12	- 5	+ 2	- 3	- 11	- 28	- 32 ± 10,0
Freja	3	- 1	- 6	- 7	+ 5	- 54	- 80 ± 6,0
Gullregn	2	± 0	+ 6	+ 6	+ 5	+ 93	+ 56 ± 37,0
Asplund	2	- 10	- 9	- 19	+ 25	- 119	+ 40 ± 17,2
Snøgg II	3	- 6	- 1	- 7	- 3	+ 36	+ 1 ± 21,4
Fram	1	± 0	± 0	± 0	± 0	- 5	= 0
01-24	1	- 6	- 1	- 7	± 0	+ 57	- 2

Feltene i indre bygder (tabell 16).

Både *Gullregn II* og *Herse* har meget store positive utslag i forhold til Ås. For *Gullregn II* er det + 74 kg med $D/U(D) = 4,8$. For *Herse* er det + 64 kg med $D/U(D) = 7,4$. *Kenia* har et utslag som er mer usikkert, + 16 kg.

Forsøk på gruppering etter ulike vekstforhold.

Likedan som i vårkveiteforsøkene, har en prøvd å foreta en utvidet gruppering av materialet. Men det viser seg å være altfor få felter til at det er mulig å få noen særlige resultater. Grupperingen er foretatt for Åskveite, *Gullregn II*-havre, *Hersebygg* og *Keniabygg*. Gruppene er distrikt, loavlingsstørrelse, for-sommerværslag og ettersommerværslag.

Den eneste tydelige tendens en kommer fram til er for *Herse* i distrikts-inndelingen. I forhold til målestokken Ås hadde *Herse* nærmere 40 kg mer pr. dekar i de indre bygder enn i de ytre bygder. Et utslag i den retning er ikke uventet, for bygget som er en krevende vekst får bedre vilkår i de indre distrikter. Det er også en mer svak tendens til at *Herse* setter mer pris på lang ettersommer enn hva Ås gjør. Det er heller ikke utenkelig, for bygget bruker å bli modent tidligere og på en varmere tid av sommeren.

Verdien av de ulike kornartene.

Hittil er bare gjort rede for de avlingsresultater som er oppnådd for de ulike kornartene. Men det som i praksis vil telle mest for kornavlerne er hvor stort utbytte de kan oppnå av de ulike kornartene.

Det kan regnes ut på flere ulike måter. En kan regne ut: 1) *kjerneavlingen*, 2) *forverdien av bare kornet*, 3) *forverdien av både korn og halm* og 4) *pengeverdien*

Tabell 17. Verdien av de ulike kornartene beregnet i kg kjerneavling, i forenheter korn, i forenheter korn + forenheter halm og i kr. 1936—48.

Forsøksdistrikt	Sort	Antall felter	Ås full tall, de andre + eller ÷ sammenlignet med Ås			
			Pr. dekar			
			Kg kjerne	F.e. korn	F.e. korn + halm	Verdi i kr.
Spredte felter i More og Romsdal	Ås	7	247	252 ²	345	136
	Gullregn II	6	—32	—19	+ 7	—22
	Herse	6	+ 1	+32	+23	— 8
	Kenia	6	—48	—32	—38	—34
Spredte felter i Trøndelag	Ås	22	275	281	386	151
	Gullregn II	16	± 0	+17	+62	— 5
	Herse	16	+23	+59	+62	+ 3
	Kenia	11	+15	+47	+58	— 3
Spredte felter i ytre bygder	Ås	14	249	254	346	137
	Gullregn II	9	—14	+ 1	+48	—12
	Herse	9	— 7	+23	+33	—12
	Kenia	7	— 8	+18	+20	—14
Spredte felter i indre bygder	Ås	15	286	292	404	157
	Gullregn II	13	— 8	+10	+47	— 9
	Herse	13	+32	+72	+67	+ 8
	Kenia	10	— 8	+22	+30	—15
Alle spredte felter	Ås	29	268	273	375	147
	Gullregn II	22	—10	+ 8	+49	—10
	Herse	22	+17	+53	+54	± 0
	Kenia	17	— 8	+21	+27	—14

av kornavlingen. I tabell 17 er ført opp resultatene av slike beregninger. For Ås er ført opp absolutte tall, for de andre sortene er brukt differensene i forhold til Ås. Beregningene er foretatt for den representant innen hver kornart som har forekommet på de fleste felter. Tallene blir ikke absolutt korrekte. Ved utregningen av middeltall for hver av sortene er det gått ut fra middelveirdien i kornavling for Ås i vedkommende distriktsammendrag, og så er lagt til eller trukket fra den forskjell som sorten avviker fra Ås i kornavling. I virkeligheten burde middeltallene ha vært beregnet som gjennomsnitt for akkurat de felter som sorten var med på. Men når sortene er med på så mange felter vil ikke den anvendte beregningsmåte influere noe egentlig på de virkelige resultater. Forholdet mellom sortene vil iallfall bli omtrent det samme, særlig da sortene stort sett er med på de samme feltene.

Kjerneavlingen gir uttrykk for den del av kornavlingen som kan regnes for høgverdig næring. En kan nemlig regne at skallet som omgir havre- og byggkornene ikke har større næringsverdi enn halm. Kveitekornene er nakne. For bygg og havre må en trekke fra vekten av inneragnene for å få sammenlignbare tall for kjerneavlingene. For Gullregn II er brukt tall for skallprosent og prosent avskalling som er beregnet for en årrekke og som en kan finne i Melding fra Statens forsøksgard Voll 1944—45 (EIKELAND, 3). Disse tall er henholdsvis 24,3 og 6,7 %. For byggsallene er det ingen resultater fra for-

søkene på Voll, men etter resultater andre steder er brukt 9 % for 6-radsbygget og 8 % for 2-radsbygget. (For øvrig vil ikke 1 % fra eller til spille noen praktisk rolle i dette tilfelle).

Av resultatene for alle felter framgår at Hersebygget ligger best an i kjerneavling, 17 kg over kveiten. (Også i meldingen for 1926 lå bygg-representanten, Asplund, best i kjerneavling). Gullregn II-havren og Kenia-bygget ligger dårligst an, 10 kg og 8 kg under Åskveiten, men forskjellen fra Ås er såvidt liten at en neppe kan regne den for å være noe særlig sikker.

De særskilte beregninger for de enkelte distrikter blir temmelig usikre, da det er så få felter i gruppene. Derfor går det bare an å antyde hvorledes det ser ut til å være. I Møre og Romsdal later det til at kveiten og 6-radsbygget ligger best an i kjerneavling og betydelig foran havren og 2-radsbygget. I Trøndelag ser det ut til at de to byggartene ligger best an, med havren og kveiten litt etter. I de ytre bygder har kveiten fått best tall, og havren dårligst, men med så få felter er det liten lit å sette til resultatet. I de indre bygder ligger Hersebygget klart over de andre 3 konkurrentene. De ser ut til å være ganske like i kjerneavling.

Forverdiberegninger bør selvsagt foretas for korn og halm samlet, men halmen blir stadig mindre verdsatt til for, og dens betydning i husdyrproduksjonen er sterkt individuelt vurdert. Av den grunn er det foretatt *f.e. beregninger både for kornet alene og for korn + halm*. Det er tall fra tabeller i Hejes lommealmanakk som ligger til grunn for omregningene fra kg til forenheter.

Når en beregner bare for kornet, ligger Herse desidert best an i hovedsammendraget, 53 f.e. over Ås. Dernest kommer Kenia, + 21 f.e. i forhold til Ås. Gullregn II har bare 8 f.e. mer enn Ås, og den differensen er sannsynligvis for liten til å være statistisk sikker.

I alle distriktssammendragene kommer Herse som nr. 1. Men den er mest overlegen i sammendragene for Trøndelag og for de indre bygder. Kveiten ligger dårligst an i alle sammendragene, unntatt det for Møre og Romsdal. Her ligger både Gullregn II og Kenia betydelig under. Mest underlegen er Ås i sammendraget for Trøndelag.

Men når det gjelder vurdering til for, må en ikke bare se på antallet av forenheter. Særlig når det gjelder melkeproduksjonen *så er forets proteininnhold av stor betydning*, og i den henseende ligger byggmelet betydelig under havre- og kveitemelet. For kveite og havre er det en eggekvitekonsentrasjon på 14, mens det for bygg er 9, bare knapt $\frac{2}{3}$ av kveitens eller havrens.

Når en også tar med halmen i forenhetsberegningene så blir ikke forholdet så gunstig for byggsortene. De er forholdsvis halmfattige, mens det motsatte er tilfelle med havren. I dette tilfelle blir forverdiavlingene omtrent like for Hersebygg og Gullregn II-havre, mens Åskveiten ligger dårligst av. Unntagelse er feltene i Møre og Romsdal hvor Keniabygget er dårligst.

Avlingene kan også vurderes i penger, men det er bare det aber at prisene veksler fra tid til tid. I beregningene er brukt de priser som er fastsatt av Statens Kornforretning og som gjelder nå i begynnelsen av 1950. Disse kg-priser er: Kveite 55 øre, bygg 47 øre og havre 41 øre. Dette er basispriser.

I sammendraget for alle felter får en samme avlingsverdi for kveiten og 6-radsbygget, 147 kr. pr. dekar. For havren blir det 137 kr. pr. dekar og for 2-radsbygget 133 kr.

I distriktssammendragene skifter Åskveiten og Hersebygget om førsteplassene. I ytre bygder ligger vårkveiten forholdsvis best an. Det kommer

selvsaugt ikke av at den er bedre der, men det er bygget som er meget dårligere. Det later til at verdien av havre er blitt forholdsvis større i Trøndelag enn i Møre og Romsdal.

For halmen er det ikke anført noen pengeverdier. Det kan ofte være mer enn vanskelig å få omsatt halmen når det er gode forår.

Når det gjelder pengeverdiene, kan en ikke se bort fra at ikke alt korn oppnår de nevnte priser. Ufullstendig modning og dårlig berging i enkelte år vil gjøre sitt til at en oppnår dårligere enhetspris for kornet. Da må en regne med at 6-radsbygget, som har kortest veksttid, vil være minst utsatt for slike forhold at prisen blir nedsatt. Etter denne sammenstilling må en derfor regne med at dyrking av Hersebygg er noe mer lønnsomt, relativt sett, enn hva tallene gir uttrykk for.

Ser en samlet på resultatene, er det vel ingen tvil om at *representanten for 6-radsbygget, Herse, har vist seg gunstligst når en vurderer artene etter deres forproduksjonsverdi*, men som nevnt bør bygget få et minus når det gjelder protein.

Nå er det i pakt med tiden at alt skal vurderes mest mulig i penger. Med de nåværende priser ser det i allfall ikke ut til at havredyrkingen kan nå opp. En annen sak er det at havre hører vanlig med i et omløp, og den var holdt for å være den mest nøysomme av kornartene våre, det er derfor alminnelig å dyrke havre på ompløyd voll. Ved en vurdering av kornartene ville det ha en viss betydning også å ta hensyn til hvor meget næring de forbruker og hvorledes de virker på næringsstoffbalansen i jorden, men disse ting får en ikke noe svar på i disse enkle forsøkene.

Når det er spørsmål om bygg kontra kveite, så er det rimelig at det vil være en fordel for landet at det dyrkes mer kveite under de forhold hvor ikke naturen stiller seg hindrende i vegen, altså under forhold hvor kveiten er årssikker. Det vil kunne spare landet for ikke lite av hard valuta. En annen ting er det at den enkelte gårdbruker naturlig nok vil tenke først og fremst på sin egen økonomi. Det blir ikke hans sak om det er stor underproduksjon av brødkorn i landet, så lenge det kanskje er vel så fordelaktig for ham å dyrke bygg som kveite. Ettersom kveiten blir moden senere enn bygget, må en også regne det for mer risikabelt å dyrke det førstnevnte kornslaget.

Etter de foreliggende resultater *har 2-radsbygget ikke noen fordeler framfor 6-radsbygget på noen steder her i distriktet.*

Er de sorter som har vært med på vårkornfeltene de rette representanter for artene?

Det er for 4 spesielle kornsorter at disse verdiberegningene er foretatt. Men er så disse 4 sortene de mest fordelaktige representanter for sine respektive arter?

Når det gjelder 6-radsbygget Herse, ville det nok ha vært liten hensikt å bytte det ut med noen annen kjent 6-radet byggsort, for det er vanskelig å angi noen som desidert vil være mer fordelaktig.

Kenia er neppe den beste representant for de 2-radete byggsorter. Av dem som er prøvd på forsøksgården er det flere som har stått atskillig over den i kornavling, og den er kassert i forsøkene av den grunn. Bl. a. har Freja vist seg betydelig follikkere. Hvis den hadde erstattet Kenia i beregningene, så ville nok 2-radsbygget ha hatt atskillig bedre tall i rubrikkene. Men det er

likevel lite trolig at den vil kunne overgå Herse her i forsøksområdet. En må også ta i betraktning at 6-radssortene sikkert er meget bedre for gjenlegget. En årsak til at 2-radsbygg kunne være å foretrekke, var den at 2-radsbygg var bedre ansett til maltbygg. De siste undersøkelser på det området viser imidlertid at Herse står fullt på høyde med 2-radssortene også hva det angår.

Når det gjelder havre, vil en ikke kunne oppnå så meget gunstigere resultater ved å bruke noen andre sorter. Strind f. eks. er meget mer stråstiv og 2 døgn tidligere, men mer folllrik er den neppe.

For kveiten kan en regne med at det finnes litt mer folllrike sorter, f. eks. Ås II. Den ville nok ha hevet tallene noe, hvis den hadde vært med i stedet for Ås. Så er det Snøgg II. En kan iallfall si at den er helt på høyde med Ås i avling. Dertil er den 1 uke tidligere. Hvis den hadde vært med, er det sikkert at en ville ha kunnet se litt annerledes på pengeutbyttet i tabellen enn nå når Ås er med. *En uke tidligere modning vil i realiteten si det samme som mer modent, tørrere og mindre bergingsskadd korn.* Med en så tidlig sort som Snøgg II vil en i de aller fleste år kunne regne med å få kornet modent og berget på skikkelig vis både i de indre fjordbygder av Møre og Romsdal og over flatbygdene i Trøndelag. Under de forutsetninger vil også pengeverdien av kveitedyrking og byggyrking blir nær den samme med de priser en har i dag. Hvis det blir mer vanlig med kunstig korntørking, vil de senere kornarter favoriseres i sterkest grad.

Sammendrag.

Denne melding omhandler forsøk for sammenlikning av vårkveitesorter og forsøk for sammenlikning av ulike vårkornarter (vårkveite, havre, 6-radsbygg og 2-radsbygg). Forsøkene har gått i årene 1935—48, og feltene har ligget i Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag. Flere av feltene har ligget på Statens forsøksgard Voll.

Sorten *Ås* har tjent som målestokk. Den har vært med i 158 forsøk. Det har vært med 51 kveitesorter på de ordinære felter, av dem har 17 også vært med på de spredte felter, mens de andre er prøvd bare på forsøksgården. Foruten sorter godkjent i stamsædavlenn har det også vært med mange nye linjer fra foredlingsarbeid både på Statens forsøksgard Voll og andre norske forsøksstasjoner.

De meteorologiske data for månedene mai—september i forsøksperioden viser ganske store overskudd både av varme og fuktighet (middeltemperatur + 1,0° og nedbørsum + 60 mm i forhold til normalene). Også for perioden 1926—36 er det en slik tendens. Det tyder på en langtidsperiode med varmere og mer nedbørrike somrer. Ved beregninger for årene 1926—49 kommer en til det resultat at kveitesorten *Snøgg II* ville ha blitt fullmoden i 88 % av årene (21 år). Bare i 4 % av årene (1 år) ville sorten ha gitt helt mislykket avling. Sorter av samme tidlighet som *Ås* ville ha blitt fullmodne i 75 % av årene (18 år).

I middel for *alle* forsøk (158) har sorten *Ås* gitt 263 kg korn pr. dekar (1000 m²) og 497 kg halm pr. dekar. Prosent legde var 28. *Ås* brukte 69 døgn fra såning til full skytning og 53 døgn fra full skytning til modning, tilsammen 122 vekstdøgn.

I forhold til *Ås* ga disse sorter følgende *kornavlinger* pr. dekar: *Ås II* + 7 kg (statistisk sikkert utslag), *Fram II* + 6 kg (statistisk sikkert utslag), *Skirme* + 6 kg, *Fram* + 5 kg, *Snøgg II* + 3 kg, *Snøgg* + 2 kg og *Garnet* ÷ 22 kg (statistisk sikkert utslag).

Ås II har gitt størst *halmavling*. Snøgg II og Snøgg var halmfattige.

Ingen av de mer viktige sorter var mindre *stråstive* enn Ås. De stråstiveste sortene var: Ås II (\div 20 %), Skirne (\div 19 %) og Snøgg II (\div 20 %).

Av samme *tidlighet* som Ås var disse sortene: Ås II (\pm 0 døgn), Fram II (\div 1 døgn), Skirne (\pm 0 døgn) og Fram (\div 1 døgn). Sortene Snøgg II (\div 7 døgn) og Snøgg (\div 7 døgn) var modne betydelig tidligere enn Ås. Også Garnet var ganske tidlig (\div 4 døgn). For Snøggsortene var det i perioden før skytning at den største forskjell i tidlighet kom til sync (\div 5 døgn). I tiden skytning —modning var forskjellen meget mindre (\div 2 døgn).

I distriktssammendraget for *Møre og Romsdal* har *Fram II* gitt stor avling i forhold til de andre sortene, + 17 kg i forhold til *Ås* (statistisk sikkert utslag). Men *Fram II* har også hatt mer legde enn *Ås* (+ 3 %). I de *ytre* bygder har sortene *Skirne* og *Snøgg II* gitt relativt små avlinger (ikke statistisk sikre utslag). Disse to sorter har lett for å drysse, kanskje er de mer utsatt for det i de *ytre* bygder, der det er mer værhardt. På *forsøksgardens* felter har *Skirne* gitt + 26 kg korn i forhold til *Ås* (statistisk sikkert utslag). Det er enkelte nye linjer som har gitt gode resultater på forsøksgardens felter, men de er prøvd for lite ennå.

Kornkvaliteten er bestemt bare på forsøksgardens felter. *Ås* hadde hl-vekt = 77,2 kg og 1000-kornvekt = 30,9 g. De fleste av de mer viktige sorter hadde tilfredsstillende hl-vekter. Snøgg hadde låg hl-vekt, \div 2,6 kg i forhold til *Ås*. De fleste sortene hadde større korn enn *Ås*. *Skirne* har meget stor 1000-kornvekt, + 11,7 g i forhold til *Ås* etter forsøkene.

De sortene som det bør komme på tale å dyrke i distriktet er *Snøgg II*, *Ås II*, *Skirne* og i enkelte tilfelle *Fram II*. Snøgg II kan anbefales overalt i forsøksområdet, bortsett fra fjellbygdene. De andre sorter bør bare dyrkes i de bygder som er mest gunstig stilt hva vekstvilkår angår. *Fram II* bør bare dyrkes der hvor faren for legde er liten.

I vårkornforsøkene hadde havresorten *Gullregn II* størst kornavlinger, + 66 kg i forhold til *Ås* (statistisk sikkert utslag), *Herse* 6-radsbygg hadde + 45 kg (statistisk sikkert utslag) og *Kenia* 2-radsbygg + 15 kg. I kjerneavling var 6-radsbygget *Herse* best, + 17 kg, mens havren og 2-radsbygget var dårligst, *Gullregn II* \div 10 kg og *Kenia* \div 8 kg. Etter beregning i forenheter korn var *Herse* bygget klart det beste, + 53 f.e. Så hadde *Kenia* + 21 f.e. og *Gullregn II* + 8 f.e. Etter beregning av forenheter i korn + halm var også *Herse* best, + 54 f.e. Like etter kom *Gullregn II*, + 49 f.e., mens *Kenia* hadde + 27 f.e. Når avlingene ble vurdert i penger etter dagens priser (1. jan. 1950) viste kveite og 6-radsbygg samme avlingsverdi. Havre og 2-radsbygg ble stående tilbake for dem. (Bare tallene for kg korn er statistisk behandlet).

Summary.

Experiments with Spring Wheat Varieties 1935—1948, and Experiments with Spring Grain Varieties 1936—1948.

By LORENS HAGEN BRUN.

This report deals with comparative experiments of spring wheat varieties and experiments with various species of spring grain (a comparison between spring wheat, oats, six-row barley, and two-row barley). The experiments were carried out in the provinces of Møre and Romsdal, South and North Trøndelag in the years 1935—48.

During the experimental period a total of 51 varieties of spring wheat were tested in ordinary plots. Seventeen of these were also included in local plots, while the remainder were tried at the experiment station only. Some of the varieties have been bred at Voll Experiment Station, the rest originating from other Norwegian stations or from plant breeding stations in foreign countries.

None of the spring wheat varieties tested may be considered as 100 % dependable. At the State Experiment Station Voll, a dependability of approximately 90 % may be counted on for the very early variety *Snøgg II*. For the medium early varieties *Ås*, *Ås II*, *Skirne*, and *Fram II*, around 75 % dependability may be considered. Medium early varieties of oats (*Gullregn II*) and late two-row varieties of barley (*Kenia*, *Freja*) are somewhat more dependable than the medium early varieties of spring wheat. The six-row varieties of barley are 100 % dependable. The State Experiment Station Voll is located near Trondheim, 127 m above sea level. For the growth period May—Sept. the mean temperature is 10.5° C. and the precipitation 301 mm. In part of the experimental area the growing conditions are somewhat more favorable.

The following 4 varieties of spring wheat may be recommended for the experimental area: *Snøgg II*, *Ås II*, *Skirne*, and *Fram II*.

In 158 experiments the control variety *Ås* gave a mean crop of 263 kg per decare (1000 m²). The other varieties were not included in nearly as many experiments. Compared with the variety *Ås*, the varieties in question gave the following yield increases: *Ås II* + 7 kg, *Skirne* + 6 kg, *Fram II* + 6 kg, and *Snøgg II* + 3 kg.

The varieties *Snøgg II*, *Ås II*, and *Skirne* have very strong straws, whereas the straw is decidedly less strong in the variety *Fram II*.

For the experimental period the variety *Snøgg II* reached maturity averagely 6—7 days earlier than the other wheat varieties, mentioned above.

The varieties *Snøgg II* and *Skirne* have the disadvantage of the grains being loosely deposited in the ears. Hence they are highly inclined to shattering after maturity has been reached.

The various quality properties are satisfactory for all these 4 varieties, judged by the standards of Norwegian grown wheat.

When comparing the various species, the highest grain yield was obtained for oats. For the others, the crops decreased in the following order: six-row barley, two-row barley, and spring wheat.

Measured in Scandinavian feed units calculated for the grain alone, six-row barley was decidedly superior to the other grain species. When the straw was included in the calculations, oats came very close to six-row barley.

Litteratur.

1. BJAANES, M.: 1949. Trym (02400) en ny vårkveitesort. Melding fra Statens forsøksgard Møystad 1946 og 1947.
2. EIKELAND, H. J.: 1937. Forsøk med vårkveite, havre og bygg på forsøks-garden Voll og på 43 gardsfelt i Trøndelag og Møre og Romsdal i åra 1926—35. Melding fra Statens forsøksgard Voll 1936.
3. EIKELAND, H. J.: 1948. Forsøk med havresorter. Melding fra Statens forsøks-gard Voll 1944—45.
4. GLÆRUM, O.: 1917. Forsøk med vaarhvete. Melding fra Statens forsøksgard Voll 1916.
5. GLÆRUM, O.: 1920. Forsøk med vaarhvete. Melding fra Statens forsøksgard Voll 1919.
6. JETNE, M.: 1947. Sortsforsøk med vårkorn i fjellbygdene 1932—46. Melding fra Statens forsøksgard Løken 1946.
7. Løvø, P. J.: 1927. Forsøk med vårhvete, bygg og havre. Melding fra Statens forsøksgard Voll 1926.
8. VIK, K.: 1927. Resultater av foredlingsarbeidet med vårhvete på Ås. 37. Årsmelding om Norges Landbrukshøgskoles Åkervekstforsøk.
9. VIK, K.: 1938. Melduggresistens hos vårhvete. 47. Årsmelding om Norges Landbrukshøgskoles Åkervekstforsøk.
10. VIK, K.: 1948. Ni års forsøk med nye sorter og linjer i sammenlikning med eldre sorter. Melding nr 135 fra Åkervekstforsøkene ved Norges Landbruks-høgskole.

FORSØK MED KALKKVELSTOFF MOT FRØUGRAS OG SOM KVELSTOFFGJØDSEL I POTET

*Experiments with Calcium Cyanamide as a Simultaneous Weed Killer
and Nitrogenous Fertilizer in Potatoes.*

AV B. OPSAHL.

INNHALD

	Side	Side
Forsøk med kalkkvelstoff mot frøugras og som kvelstoffgjød- sel i potet	263	Demonstrasjonsforsøk 269
Handsaminga av forsøksstilfanget	264	Plan for forsøka og handsaming av forsøksmaterialet 269
Stutt oversyn over produksjon, kjemisk innhald og verkemåten til kalkkvelstoff	264	Utfallet av forsøka 270
Verlaget i forsøksåra	265	Drøfting av forsøksutfallet 270
Forsøks garden sin serie	265	Andre observasjonar 271
Plan og avlingsutfall	265	Verdsetjing av kalkkvelstoff som kvelstoffgjød- sel og ugrastynar i potet 272
Drøfting av forsøksutfallet	267	Samandrag 274
Andre observasjonar	268	Summary 274
		Litteratur 275

Alt i 20-åra byrja ein bruka kalkkvelstoff mot ugras i korn og andre vokst- rar, medan bruken av kalkkvelstoff mot ugras i potet er av nyare dato. I potet- åkeren er det etter måten lett å tyna ugraset med vanleg jordarbeiding, hakking og luking. Men då skorten på arbeidskraft i jordbruket vart stendig meir aktuell, og då spørsmålet om ei rasjonalisering av driftsmåtane kom på tale, vart kalk- kvelstoff ei viktig hjelperåd. Metoden med å spreia kalkkvelstoff på potet- åkeren rett før potetene spirer ser elles ut til å vera komen frå Island til Vest- landet. Ein har her i noko mon det same etter måten kalde regnfulle verlaget, der ugraset, serleg vassarv (*Stellaria media*), ofte lagar eit tett teppe som kan vera vanskeleg å tyna, serleg i regnrrike år.

For å røkja etter verknaden av kalkkvelstoff mot frøugras i potet, og sam- tidig for å få ei meining om kvelstoffverknaden ved spreing utan nedmolding, vart det ved Statens forsøksgard Forus lagt ut ein serie forsøk i 1946. Planen for denne forsøksserien er ført opp på side 265. Det er i alt utført 17 forsøk i Hordal- land og Sogn og Fjordane, og denne meldinga drøfter utfallet av desse forsøka.

Dessutan har ein teke med resultatata av 256 demonstrasjonsforsøk som er utførde etter opptak av konsulent for Odda Smelteverk A/S, HANS E. HOGNE- STAD, i perioden 1941—49. Resultata av desse demonstrasjonsforsøka er delvis

publisert for kvart år i meldingane frå Hordaland og Rogaland landbruks-selskap. Men der er inga samla oppstilling av materialet i desse meldingane, og i denne meldinga har ein også fått med materiale frå andre landsluter som ikkje er publisert tidlegare. Planen for desse forsøka er oppført på side 269.

Handsaminga av forsøksstoffet.

Forsøks garden sin serie er utlagd med 4 forsøksnummer og 4 samruter. Det har vore grensebelte i bae leier på felta, 1,0 m tvert over radene og 1,2 m (2 rader) langs etter. For etterrøkjing av verdet av einskildfelte er det utført variansanalyse med utrekning av $m(F)$, $m(D)$, F og avlingsskilnad svarande til $P = 0,05$. Det er dessutan utført variansanalyse på heile materialet samla.

Til fastsetjing av turrstoffinnhald, knollstorleik og til sjukdomsanalyse er det nytta 2 prøver à 5 kg knollar frå kvart forsøksnummer, innsende av vertane straks feltet er hausta. Turremneinnhaldet er fastsett på vanleg måte med Reihmann's potetanalysevekt. I prøva er fastsett prosent blautråtne og turr-råtne knollar og dessutan knollar med skurv. På dei fleste felte har vertane sortert avlinga i store og små knollar ved opptak.

Demonstrasjonsforsøka er utførde med 3 forsøksnummer og 2 samruter. Det er ikkje rekna ut nokon feilprosent for einskildfelte, men ein må nok rekna med heller stor arbeidsfeil her. Ein skulle likevel kunne rekna med at utfallet av desse forsøka gjev eit godt bilete av den praktiske nytten ein kan ha av kalkkvelstoff mot ugras i potetåkeren, av di materialet er så stort og utslaga så tydelege.

Heile demonstrasjonstoffet er samla i ein analyse for å røkja etter om det er utslag for ulike vilkår i forsøka. Utfallet av analysen er omtala seinare.

Avlinga er sortert i store og små knoller ved opptak, men det er ikkje utført turrstoff- og sjukdomsanalyse på avlinga frå forsøka.

Stutt oversyn over produksjon, kjemisk innhald og verkemåten til kalkkvelstoff.

I Nøreg vert kalkkvelstoff produsert av Odda Smelteverk A/S. Utgangsmaterialet er kol og kalkstein som vert omlaga til karbid ved stor energitilførsle, og dette vidare til kalciumcyanamid ved sambinding med kvelstoff.

Det har vore tre ulike slag av kalkkvelstoff i handelen. *Kalkkvelstoff Odda* er mjølfint og tilsett olje for døyving av støvplaga, medan *Trollmjøl* som også er mjølfint, ikkje er tilsett olje, av di det serleg er rekna til ugrasdreping. *Perlekalkkvelstoff Odda (Oddaperler)* er granulert (korna) kalkkvelstoff. Ein er her fri støvplaga, og denne gjødsla er i det heile lettare å arbeida med enn dei andre gjødselslaga.

I alle desse slaga av kalkkvelstoff er kvelstoffet bunde i kalciumcyanamid Ca CN_2 . Dei to første slaga inneheld omlag 20,5 % kvelstoff, det granulerte kring 0,5 % mindre. Alle tre slaga inneheld eit overskot av kalk som er verksam i jorda ved endring av reaksjonen i alkalisk lei og ved betring av strukturen.

Kvelstoffet i kalciumcyanamid er ikkje direkte brukande for plantene. Kalciumcyanamidet vert omlaga til ammonium- og nitratkvelstoff ved fleire prosessar i jorda, dels kjemiske, dels mikrobiologiske. Dei første prosessane fører til cyanamid og urinstoff og er kjemiske, medan overføringa til ammoniumkarbonat og vidare til nitrat vert utført av bakteriar.

Ved omlaginga av kalciumcyanamid til nitratkvelstoff spelar ymse faktorar inn, t. d. temperatur, vøtetilhøve og visse emne som verkar som katalysatorar (salt og oksyd av jern og mangan). Desse faktorane vil alltid variera, og difor vil også omlaginga av cyanamidet gå med ulik fart etter tilhøva (OSVALD, 5). Denne ulike farten i omlaginga har ikkje minst å seia for verknaden av kalkkvelstoffet mot ugraset. Årsaka til den ugrastynande verknaden er cyanamidet som verkar som gift både gjennom røter og blad (KONING, 2). Og di lenger cyanamidet ligg uomlaga i jorda, di sterkare må ein venta giftverknaden.

Verlaget i forsøksåra.

Til jamføringsgrunnlag for temperatur og nedbør i forsøksåra nyttar ein medelen for 1925—49 ved Statens forsøksgard Forus. Alle observasjonane er utførde ved forsøks garden.

Tabell 1 syner temperatur og nedbør for kvar einskild av månadene april—september i medel for årsbolken 1925—49. Likeså er avvika mellom desse medeltala og tala for dei same månadene i kvart av åra i perioden 1941—49 og for medeltala av heile forsøksperioden førde opp. For voksterbolken mai—september er oppført medelen for 1925—49 og avvik frå denne i kvart av åra 1941—49, og for perioden under eitt.

Verlagsobservasjonane ved forsøks garden er snautt serleg representative for dei distrikta forsøka er utførde i. Når ein likevel finn grunn til å setja dei opp, er det av di det viser seg å vera samband mellom visse verlagstilhøve ved Forus og visse utslag i forsøksstilfanget.

Ein har elles freista finna meir høvande observasjonar for temperatur og nedbør i Meteorologisk Institutt sine publikasjonar, utan at dette har ført til klårare utfall. Venteleg gjev observasjonane på forsøks garden i alle høve eit grovt bilete av vertilhøva i distrikta der dei fleste av forsøka er utførde.

Når det gjeld detaljane i verlaget i forsøksåra, viser ein til tabell 1. Ein vil sjå at verlaget har vore etter måten ymsande i vokstermånadene jamført med medelen. Dei store avvika er nok årsak til ulike utfall i forsøka frå år til år, men gjev også høve til prøving av ugrasmidlet ved ymse vilkår.

Forsøks garden sin serie.

Plan og avlingsutfall.

Det er i alt utført 17 forsøk i Hordaland og Sogn og Fjordane etter denne planen:

- I. Grunnkjødsling (40 kg superfosfat + 20 kg kaliumsulfat pr. dekar).
- II. Som I + 40 kg Trollmjøl pr. dekar horva ned før setjing av potetene.
- III. Som I + 40 kg Trollmjøl overkjødsla før potetene spirer.
- IV. Som I + tilsvarande N i kalkkammonsalpeter, horva ned før setjing.

På felta er ikkje nytta husdyr kjødsel. Forsøksnummer I, II og IV er ugrasreinska på vanleg vis (hestehakking og handluking), medan forsøksnummer III berre er hestehakka.

Planen gjev høve til gransking av N-verknaden i det heile, til jamføring av Trollmjøl nedhorva og overkjødsla (N-verknad og ugrasverknad), og dessutan jamføring av N i Trollmjøl med N i kalkkammonsalpeter. Utfallet av forsøka er sett opp i tabell 2.

Tabell 1. Temperatur og nedbør i forsøksåra 1941—49 ved Statens forsøksgård Forus. Avvik frå medelen 1925—49.

År	Temperatur C°							Nedbør mm						
	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Mai-sept.	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Mai-sept.
	1941	-1,6	-1,4	-0,1	+1,7	-1,5	-0,3	-0,3	-39	-38	40	+73	+151	73	+73
1942	±0	-1,1	-1,8	-1,8	+0,2	-0,5	-1,0	-21	+59	7	-47	-51	+100	+54
1943	+0,5	±0	+0,7	-0,8	-1,5	-0,2	-0,4	+57	-2	5	-30	-31	+35	-33
1944	+0,1	-1,3	-1,0	+0,1	+0,3	-0,9	-0,6	-6	-11	+22	+27	+17	+65	+120
1945	+0,4	+0,6	+0,3	+0,9	+0,5	+0,5	+0,6	+19	+20	+49	-49	-61	+40	-81
1946	+1,1	+0,6	-0,2	+0,5	-0,2	+0,6	+0,3	+26	-32	+93	+33	+20	+1	+115
1947	-1,0	+3,4	+1,8	+0,6	+2,0	+1,3	+1,8	+53	-42	+18	+32	-108	+78	-22
1948	+1,6	+0,6	+0,5	+0,1	-0,6	-0,1	+0,1	+1	-4	-26	-51	+38	+52	+9
1949	+0,9	-0,2	-0,8	-0,9	-1,3	+3,7	+0,1	+50	+9	-12	-56	6	-58	-123
Medel 1941—49	+0,2	+0,1	-0,1	±0	-0,2	+0,5	+0,1	+16	-5	+10	-8	-3	+18	+12
Medel 1925—49	6,0	10,1	12,4	15,1	14,7	12,1	12,9	63	50	77	94	116	125	462

Tabell 2. 17 felt i Hordaland og Sogn og Fjordane 1946—49. Avling av knollar og turrstoff.

År	Felt- tal	Kg knollar pr. dekar				Kg turrstoff pr. dekar			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
1946	10	2064	2397	2288	2327	451	523	492	502
1947	4	2375	3033	2984	2952	537	674	663	661
1948	2	2519	2669	2925	2612	581	598	659	587
1949	1	2535	3276	2798	3213	515	678	579	655
Medel	17	2218	2630	2557	2560	490	576	557	558

Variansanalysen for samla materiale (alle 17 felt) gjev dette resultatet:
For knollavling:

D.F. Varians

Forsøksledd	3	582110,3	$F 3/48 = 16,6^{***}$; $F 3/9 = 9,13^{**}$
Samspel forsøksledd/felt ...	48	35126,2	
Samspel forsøksledd/år	9	63727,8	$F 9/39 = 2,23^*$
Rest.....	39	28525,9	

For turrstoffavling:

Forsøksledd	3	24287,3	$F 3/48 = 11,2^{***}$; $F 3/9 = 7,51^{**}$
Samspel forsøksledd/felt ...	48	2170,2	
Samspel forsøksledd/år	9	3235,7	$F 9/39 = 1,68$
Rest.....	39	1924,3	

L.S.D. 5 % (minste signifikante skilnad mellom forsøksnumra for $P = 0,05$) er sett opp nedanfor for kvart einskilt år og for alle år i medel.

År	Kg pr. dekar	
	Knoll- avling	Turrstoff- avling
1946.....	153	40
1947.....	241	63
1948.....	339	89
1949.....	482	125
1946—49.....	129 (196)	32 (44)

For 1946—49 gjeld første talet når utrekninga byggjer på samspelvariansen forsøksledd/felt, medan talet i klammer er utfallet når samspelvariansen forsøksledd/år vert lagd til grunn.

Drøfting av forsøksutfallet.

Både i medel for alle år og i medel for kvart einskilt år, er det signifikante skilnader mellom forsøksnumra både for knollavling og turrstoffavling. Utrekningane viser elles at det i medel for alle år berre er reell skilnad mellom forsøksnummer I (utan N-gjødsel) på eine sida og forsøksnummer II, III og IV

på andre. Mellom II, III og IV er det innbyrdes ingen signifikant skilnad. Eit reelt utslag for kvelstoffgjødning kunne ein venta etter tidlegare forsøk ved Statens forsøksgard Forus (3).

Jamt over er det ein tendens til at forsøksnummer III som har fått Trollmjøl overgjødning, ligg noko under forsøksnummer II som er tilført Trollmjøl for setjing og nedhorva. I dette materialet kan ein ikkje avgjera om tendensen er reell eller berre tilfeldig, men det er mykje som peikar i den lei at mindreavlinga for forsøksnummer III skuldast ei dårlegare utnytting av det tilførde kvelstoffet. Ein skal samtidig vera merksam på at forsøksnummer III ikkje er ugrasreinska med anna enn hestehakking. *Trollmjølet har utført arbeidet.*

Ein tilsvarande tendens til mindre avling finn ein for kalkammonsalpeter jamført med Trollmjøl, baa spreidde før setjing og nedhorva. Heller ikkje her er det signifikant skilnad, men tidlegare forsøk tykkjest visa at kalkammonsalpeter jamt over ligg litt under Trollmjøl som kvelstoffgjødning til potet, i alle fall når det gjeld turrstoffavling (3).

Variansanalysen viser elles at det er ein sterk tendens til at utslaga er ulike frå år til år, og for knollavling er samspelvariansen signifikant ($0,01 < P < 0,05$). Ei nærare etterrøkjing viser at samspelet for knollavling/år i første rekkje er resultat av større utslag for kvelstoff i 1947 enn i dei andre åra, og dinest er det nær signifikant større utslag for overgjødning Trollmjøl jamført med nedhorva i 1948 enn i dei andre forsøksåra. Den relativt betre verknaden av kvelstoff i 1947 kan hengja saman med den varme og jamt over turre voksterbolken. Forsøksnumret som ikkje er gjødning med kvelstoff, har venteleg teke meir skade av turken enn dei kvelstoffgjødning forsøksnumra. Relativt betre verknad av overgjødning Trollmjøl i 1948 kan hengja saman med varm og etter måten turr juni.

Andre observasjonar.

Nedanfor set ein opp oversyn over observasjonane over knollstorleik, turrstoffinnhald, sjuke og skurvfengde knollar. Observasjonane er utførde på innsende analyseprøver frå forsøksvertane og er medeltal for alle felt og år.

Tabell 3. *Knollstorleik og sjukdomsatak.*

	I	II	III	IV
Knollstorleik i gram	69	73	67	73
Turr- og blauträtne knollar % ...	7,1	8,7	9,2	8,1
Knollar med skurv %	5,9	6,0	4,4	4,3
Turrstoff i knollar %	22,2	22,0	21,9	21,9

Som ein kunne venta, syner analyseprøva at det har vore ein auke i knollstorleiken med kvelstofftilførsel. Men denne auken finn ein ikkje for forsøksnummer III. Det kan tyda på at kvelstoffverknaden ikkje har vore fullgod. Når det gjeld turr- og blauträtne knollar, er det også ein auke med tilførsel av kvelstoff, medan det for knollar med skurv venteleg ikkje er nokon reell skilnad mellom dei ulike forsøksnumra. Det ser ut til at III og IV ligg litt under I, medan II ligg så vidt over. Trass i det som gjerne blir halde fram, kan ein vel heller ikkje venta serleg skurvaukande verknad av Trollmjøl med så lita CaO-

tilførsle som det her gjeld. 40 kg Trollmjøl inneheld ikkje meir enn 8 kg verk-sam kalk (CaO), medan ei vanleg, ikkje serleg sterk kalking, gjerne er om lag 300 kg CaO pr. dekar. Men gjev ein kalkkvelstoff år etter år til same jorda, kan kalktilførsle naturlegvis bli ikkje så lita etter kvart.

Før turrostoffprosent i knollar syner analysen det vanlege fallet med kvel-stofftilførsel.

På 10 av felta er knollane sortert i stor og små potet ved opptakinga. Ut-fallet av sorteringa set ein opp nedanfor:

Forsøksnummer	Prosent knollar	
	Store	Små
I	80,5	19,5
II	84,6	15,4
III	83,0	17,0
IV	83,0	17,0

Som ventande har tilførsel av kvelstoff fort med seg ein auke i prosent store knollar. Sorteringa viser også større mengd store knollar i avlinga etter Trollmjøl gjeve *før setjing* enn for overgjødsla Trollmjøl og for kalkammon-salpeter. Skilnaden er venteleg reell.

Verknad mot ugraset: Dette spørsmålet skal ein koma litt inn på ved drøftinga av utfallet for serien med demonstrasjonsforsøk (side 270).

Demonstrasjonsforsøk.

Plan for forsøka og handsaming av forsøksmaterialet.

Desse forsøka er utførde i samarbeid med Odda Smelteverk A/S etter denne planen:

- A. Vanleg godt reinhald og hypping.
- B. Ikkje reinhald i vokstertida, berre hypping.
- C. Som B, men overgjødsla med 30 kg Trollmjøl pr. dekar 2–3 veker etter setjing. Felta har elles fått same gjødsling over det heile. Trollmjølet som forsøksnummer C vert overgjødsla med, er difor eit tillegg til vanleg gjødsling på staden.

Planen har til føremål reint praktisk å visa den ugrasdrepende verknaden av Trollmjølet når ein spreier dette kort tid før spiringa, og jamføringa mellom forsøksnummer B og C viser dette tydeleg nok. Samtidig får ein ei meining om korleis eit tillegg på 30 kg Trollmjøl pr. dekar kan tevla med vanleg reinhald (hakking, horving med ugrashorv og luking).

Ser ein på planen frå forsøkssynstad, er det eit lyte at det ikkje er råd å skilja kvelstoffverknaden frå verknaden mot ugraset i forsøksnummer C. Dette har elles ikkje større å seia når forsøka berre er planlagde for demonstrasjon.

Av dei forsøka som er utførde, er 256 nytta i denne meldinga.

Plaseringa omkring i landet viser ein nedanfor:

Hordaland	137 felt
Rogaland	72 »
Møre og Romsdal	17 »
Austlandet	14 »
Trøndelag	8 »
Agder-fylka	6 »
Sogn og Fjordane	2 »
	I alt 256 felt

For å røkja etter om materialet viser utslag for ulike vilkår, har ein som nemnt tidlegare, gruppert felta etter avlingsstorleik, distrikt, døger frå setjing av potetene til spreing av Trollmjølet, ugrasmengd og junitemperatur. Dei tre første grupperingane syner ingen signifikante utslag og er difor sløyfa. Ved den endelege analysen som er teken med her, er såleis berre med gruppene for ugrasmengd og junitemperatur.

Ved grupperinga etter ugrasmengd har ein gått ut frå at avlinga på det uhand-sama B-leddet skulle gjeva eit bilete av ugrastilstandet. Dette høver også godt med notatene for forsøka. Etter storleiken på avlingsskilnaden $(A + C)/2 \div B$ er felta plasert i tre grupper (lite, medels og mykje ugras). Ein stor positiv skilnad viser relativt lita avling på B og dermed etter føresetnaden mykje ugras, og omsnudd. Dei tala som er oppførde i tabellen nedanfor, er avlings-skilnaden mellom A (vanleg reinhald og stell) og C (ikkje reinhald, berre hyppa og overgjødsla med 30 kg Trollmjøl pr. dekar).

Som ein har nemnt før, ligg temperaturnoteringane ved Statens forsøks-gard Forus til grunn for temperaturgrupperinga. For dei aller fleste forsøka er Trollmjølet spreidd først i juni og sist i mai. Ein har difor meint at temperatur (og nedbor) i juni kunne ha noko å seia for verknaden mot ugraset.

Utfallet av forsøka.

Tabell 4. *Demonstrasjonsforsøk 1941—49. Kg knollar i meiravling for C jamført med A for ulik junitemperatur og ugrasmengd.*

Ugras- mengd	Junitemperatur						Alle temperatur- grupper	
	Høg		Medels		Låg		Felt- tal	Meir- avling C \div A,
	Felt- tal	Meir- avling C \div A,	Felt- tal	Meir- avling C \div A,	Felt- tal	Meir- avling C \div A,		
Lite	28	222	35	140	22	147	85	169
Medels	37	214	31	247	32	224	100	227
Mykje	25	401	28	280	18	-37	71	242
Sum/medel	90	268	94	217	72	135	256	212

Variansanalysen er utford på medeltala uvegne, og utfallet set ein opp nedanfor:

Variasjonsårsak	D.F.	Varians	F
Temperaturgrupper	2	21822	1,38
Ugrasgrupper	2	2827	(5,61)
Samspel temperaturgr.—ugrasgr.	4	15846	3,96**
Innom grupper	247	3998	

L.S.D. 5 % = 176 kg knollar pr. dekar (for undergruppemedlane i avlings-tabellen.)

Drøfting av forsøksutfallet.

I medel for alle felt (256) har eit tilskot på 30 kg Trollmjøl pr. dekar, over-gjødsla 2—3 veker etter setjing, gjeve ei meiravling på 212 kg knollar (store + små) jamført med vanleg gjødsla og reinhald i potetåkeren. Det forsøks-

nummeret som har fått Trollmjøl, er då ikkje ugrasreinska i vokstertida, berre hyppa til vanlegg tid.

Men grupperinga viser at dette medeltalet gøymer mange avvik. Ved klassifisering av felta etter aukande ugrasmengd utan omsyn til temperatur, får ein for dei tre ugrasgruppene etter tur ei meiravling for Trollmjølledet på 169, 227 og 242 kg knollar pr. dekar. Men variansanalysen viser at skilnadene mellom desse gruppene kan vera tilfeldige. Variasjonen innom gruppene er jamvel større enn mellom gruppene. Ved tilsvarende gruppering etter minnkande junitemperatur utan omsyn til ugrasmengda, får ein etter tur meiravlingane 268, 217 og 135 kg knollar pr. dekar, altså ein heller sterkt fallande tendens med kaldare juni, men heller ikkje her er det signifikante skilnader jamført med samspelet ($F \frac{2}{4} = 1,38$ mot 6,94 som svarar til $P = 0,05$). Variansen for samspelet er derimot signifikant (P mindre enn 0,01). Dette viser at ulike junitemperaturar har ulik verknad på avlingsskilnaden mellom forsøksnummer A og C etter ugrasmengda. Og denne ulike reaksjonen er så sterk at det altså ikkje i medel er sikre utslag korkje for temperatur eller ugrasmengd.

Tabellen viser elles at det framom alt er sterk tendens til store fall i meiravlingane etter overgjødning med Trollmjøl med fallande junitemperatur på felt med mykje ugras, medan dette ikkje viser seg på felt med lite eller medels ugras. Det ser altså ut til at ugrasmengda verkar motsett ved ulike temperaturtilhøve.

Arsaka til desse ulike utslaga for Trollmjøl kan ein ikkje gjeva noko fullgod forklåring på. Det kan vera fleire tilhøve som gjer seg gjeldande, og fleire faktorar som verkar saman. Det kan såleis vera at Trollmjølet har mindre verknad mot ugraset, at det er mindre gjødselverknad av kvelstoffet i Trollmjøl, eller at det er større skadeverknad på potetgroane i år med kald juni enn i år med varm juni. Etterrøkingar som er utførde med kalkkvelstoff, har imedan vist at omlaginga av kalciumcyanamidet går snøggare ved *høg* temperatur. Dette skulle redusera giftverknaden, av di cyanamidet snøggare går over i former som ikkje gjer skade på ugraset. Utfallet av denne forsøksserien er altså nærast motsett, av di det ved høg junitemperatur (og stor ugrasmengd) er dei største meiravlingane. Forklåringa kan vera at Trollmjølet her er spreidd utan nedmolding, og at råmetilhøva då vil verka meir avgjerande. Vanleg vil det i kalde somrar også vera større nedbør enn i varme, og går ein ut frå at det i gruppene med låg junitemperatur jamt over har vore meir nedbør, kan dette i noko mon vera årsak til utfallet. I varme (og tørre) somrar har det teke lenger tid før kalciumcyanamidet er omlaga av di det har vore for lite væte, medan det i kalde (og regnrrike) år er snøggare omlaga, og ofte vaska av ugrasplantene før det har fått tid til å verka. Hertil kjem også at når effekten mot ugraset er dårleg, vil dette ta meir av kvelstoffet til eige bruk slik at også gjødselverknaden blir mindre.

Andre observasjoner.

I sume høve forekjem det skadeverknad av overgjødsla Trollmjøl. På einskilde felt viser det seg såleis at potetgroane er skadde. Det er serleg på meir grov, sandarta jord i år med stor nedbør etter utspreinga dette er tilfelle. Venteleg er cyanamidet ført ned i jorda for det er omlaga. Det er elles i svært få høve dette har hendt.

Ein må vera klår over at Trollmjøl nytta som ugrasmiddel i potetåkeren

først og fremst er ei hjelperåd mot frøugras. Det er einskilde felt i dette materialet som har store minustal for overgjødsla Trollmjøl, og i dei fleste høve er årsaka at det har vore mykje kveke (*Triticum repens*) eller åkertistel (*Cirsium arvense*). I slike høve kan ein gjerne nytta Trollmjøl mot frøugraset, men attåt må ein ta rotugraset med hakke.

Dei tala som er oppførde i tabell 4 for knollavling, gjeld knollar i alt (store + små). På dei fleste felta har vertane sjøl sortert avlinga i store og små knollar som så er vegne kvar for seg. Utfallet av sorteringa i medel for alle felt er sett opp nedanfor.

Forsøksnummer	Prosent knollar av avlinga	
	Store	Små
A	84,6	15,4
B	81,5	18,5
C	85,5	14,5

Forsøksnummer B som ikkje er ugrasreinska, gjev som ventande monaleg meir småpotet og tilsvarande mindre store enn dei andre forsøksnumra. Det viser seg også at forsøksnummer C der ugraset er tynt med 30 kg Trollmjøl, gjev noko meir store og tilsvarande mindre småpotet enn forsøksnummer A der ein har nytta vanleg reinhald i staden for tilskotet av Trollmjøl. Venteleg er dette først og fremst ein kvelstoffverknad, men også ugrasverknaden kan ha noko å seia.

Det er ikkje teke analyseprover frå desse forsøka. Ein har difor ingen observasjonar over turrstoffinnhald i knollar eller sjukdomsåtak på avlinga.

Verdsetjing av kalkkvelstoff som kvelstoffgjødsel og ugrastynar i potet.

I tidlegare forsøk er det slege fast at kalkkvelstoff er eit framifrå kvelstoffgjødselslag til potet når det vert nytta på den vanlege måten med utspreiing og nedhorving før setjinga (3). Forsøksserien etter forsøks-garden sin plan viser det same nå. Spørsmålet som er av størst interesse her, er likevel korleis kalkkvelstoff overgjødsla rett før potetene spirer, hevdar seg som kvelstoffkjelde og ugrasdrepar samtidig. Forsøka i perioden 1946—49 kan ikkje seiast å gjeva fullnøgjande svar på dette, av di tilfanget venteleg er for lite.⁸ Det er ingen statistisk sikker skilnad mellom kalkkvelstoff før og etter setjing, og heller ikkje mellom desse og kalkammonsalpeter. Det rettaste er venteleg å rekna med at tendensen til mindre avling etter overgjødsla kalkkvelstoff og kalkammonsalpeter, jamført med kalkkvelstoff horva ned før setjing av potetene, med eit større tilfang vil visa seg å vera reell. For forsøksnummer III kan mindreavlinga, trass i verknaden av Trollmjølet, i noko mon skuldast dårlegare reinhald, men venteleg er det først og fremst ei mindre god utnytting av kvelstoffet som er årsaka.

Det viktigaste er likevel det tilhøvet at forsøksnummer III ikkje er handreinska for ugras. Det er då eit spørsmål kva ein har spart inn reint økonomisk med dette. I forsøka er det utført noteringar for den tida som er gått med til handreinsking av dei forsøksnumra som ikkje er overgjødsla med Trollmjøl. Som ventande er det svær variasjon i desse tala, frå 0 til om lag 50 timer pr. dekar.

Det er også utført etterrøkingar av BORGEDAL (1) over det arbeidet som

går med til ugrasreinsking i potet, med eit utfall på mellom 10 og 40 manns-timar pr. dekar. BERNHARDESEN (enno ikkje publisert) har i eit større materiale frå Austlandet funne frå 0 til 20 timar. Dei fleste kalkulasjonane ligg på 3,5—4 timar.

Noko meddtal er det sjølsagt uråd å setja opp. Dessutan er det uvisst kor effektivt arbeidet med hestereiskap (harv, hakke og hyppe) har vore ved sida av det handarbeidet som er utført. Men for nedbørrike strok, som mellom anna BORGEDAL sine etterrøkjingar gjeld for, og som samsvarar best med noter-ingane i forsøks-garden sin serie, skulle ein kan henda kunna rekna med eit mannsarbeid på 5—10 timar pr. dekar til handluking og handhakking. Som nemt tidlegare, er alle forsøksnumra i forsøks-garden sin serie kjørt med hestehakke som vanleg. — Med timeløna i dag er det klart at endå om det ved fram-haldande forsøk skulle visa seg at overgjødsla Trollmjøl gjev litt mindre avling som i desse forsøka, er det likevel lønsamt å bruka det.

For serien med demonstrasjonsforsøk er det i medel for alle felt ei meir-avling for overgjødsling med Trollmjøl på 212 kg knollar pr. dekar jamført med vanleg godt reinhald og hypping. Utlegget til 30 kg Trollmjøl er i dag om lag kr. 7,20 og inntekta for 212 kg potet (store + små) om lag kr. 20,00. Differanse kr. 12,80. I tillegg til denne vinsten kjem at Trollmjølleddet i det heile ikkje er arbeidd i vokstertida, berre hyppa til vanleg hyppetid samtidig med forsøksnummer A. Her har ein altså ikkje berre spart handarbeidet med hakking og luking, men også hestehakkinga og ugrasharvinga. I praksis må ein likevel rekna med at det bør køyrast med hestereiskap endå om ein har nytta Trollmjøl for spiringa, av di det ofte vil vera rotugras, og potetene set pris på at jorda vert halden laus. Men vinsten er i alle høve innlysande.

I demonstrasjonsmaterialet har om lag 75 % av felta gjeve monalege meir-avlingar for Trollmjølleddet, medan berre om lag 5 % har gjeve så store mindre-avlingar at overgjødsla Trollmjøl kan seiast å ha vore uøkonomisk å bruka. Som nemt tidlegare, kan det påvisast på fleire av felta med mindreamling for Trollmjølleddet at rotugras har vore ei medverkande årsak til utfallet.

I alle desse forsøka er det nytta uolja kalkkvelstoff (Trollmjøl). Svenske etterrøkjingar av OSVALD (5) tykkjest elles peika i den lei at olja kalkkvelstoff (Kalkkvelstoff «Odda») har like god verknad mot ugraset som den uolja vara. Etter dette skulle altså *Kalkkvelstoff «Odda»* like godt kunna nyttast til ugras-dreping.

Spreiingstida for Trollmjølet er i planen sett til 2—3 veker etter setjing. I medel for demonstrasjonsmaterialet er spreingstida 18 døger etter setjing, og det ser ut til at dette høver bra. Berre i få høve har ein merka skadeverknad på dei unge potetplantene. Som nemt tidlegare, har ein ikkje funne utslag for gruppering etter ulike tidsrom frå setjing til spreing. Det ser difor ut til at tidspunktet for spreinga ikkje har så svært mykje å seia, når ein berre ikkje dryer så lenge at plantene er komne opp. Om knollane er ljosgrodde før setjing, bør ein vera tidlegare ute med overgjødslinga av Trollmjøl.

KONING (2) råder også til å spreia kalkkvelstoffet 2—3 veker etter setjing og tek også dei atterhald som er nemt ovanfor, i samsvar med forsøk som er utførde i Nederland.

Samandrag.

Meldinga drofter utfallet av to seriar forsøk, (ein serie under Statens forsøks-gard Forus og ein demonstrasjonsserie) som er utførde i bolken 1941—49 med kalkkvelstoff mot ugras i potet. Dessutan prøver den å klårleggja kvelstoff-verknaden av overgjødsla Trollmjøl.

Forsoksgarden sin serie viser at kalkkvelstoff er eit framifrå kvelstoffgjød-sel-slag til potet ved gjødsling og nedhorving før setjing av potetene, men at det er tendens til mindre avling når Trollmjølet vert overgjødsla før spiring. For kalkkammonsalpeter er det også tendens til mindre avling jamført med kalkkvelstoff gjeve før setjing. Men ingen av desse skilnadene er statistisk sikre, venteleg av di materialet ikkje er stort nok. Ei økonomisk verdsetjing viser at bruk av Trollmjøl mot ugraset før potetene spirer, er lønsamt i medel for denne forsoksserien.

Serien med demonstrasjonsforsok viser at utslaget for Trollmjøl, overgjødsla mot ugraset, ymsar med vertilhøva i juni månad, og like eins med ugrasmengda. Størst meiravling har ein fått ved varm (og venteleg etter måten turr) juni og ved stor ugrasmengd. I medel for 256 forsøk har eit tilskot til vanleg gjødsling på 30 kg Trollmjøl pr. dekar gjeve ei meiravling på 212 kg knollar jamført med vanleg gjødsling og ugrasreinsking (handluking og hestehakking). Forsøksnummeret som har fått Trollmjøl, er då i det heile ikkje ugrasreinska i voksterbolken.

Også for denne serien viser bruken av Trollmjøl mot frøugraset i potet seg å vera i stor mon lønsam. — Ein bør elles vera merksam på at rotugras som kveke og tistel ikkje vert tynt av Trollmjølet.

Summary.

Experiments with Calcium Cyanamide as a Simultaneous Weed Killer and Nitrogenous Fertilizer for Potatoes.

By B. OPSAHL.

This report presents the results of two series of experiments conducted to clarify the effect of calcium cyanamide (abbreviation c.c.) as a weed killer and nitrogenous fertilizer for potatoes, when applied immediately before the shoots emerge (2—3 weeks after planting). The greater part of the experiments were carried out in the western part of South Norway.

One of these series was designed by the State Experiment Station Forus according to the plan given below, the experiments being carried out during the years 1946—49.

- | | |
|------|--|
| I. | Basic fertilization (potassium and phosphorus). |
| II. | —»— plus 40 kg c.c. per decaire given before planting. |
| III. | —»— plus 40 kg c.c. per decaire given immediately before the shoots emerge (2—3 weeks after planting). |
| IV. | —»— plus an equivalent amount of N in Calnitro (kalkkammonsalpeter) (compared with II and III), given before planting. |

The main results of these experiments are given in Table 2, the left half showing tuber weight, the right half dry matter yield, expressed in kg per decaire (1 decaire = 0.1 hectare). The final result of the analysis of variance performed

on the material, is given directly underneath the table. A significant effect was obtained from the nitrogenous fertilizers used in these experiments, (II: c.c. given before planting, III: c.c. applied immediately before emergence of shoots, and IV: Calnitro given before planting). The rather strong tendency toward decreasing yield when c.c. was applied immediately before the emergence of shoots, and also when Calnitro was given before planting, is not significant (compared with II: c.c. given before planting).

The analysis further discloses a significant interaction between treatment and years ($0.01 < P < 0.05$). This interaction is due to higher effect of N in 1947 than in the other years, and also to a relatively higher effect of c.c. (given immediately before emergence of shoots) in 1948. These special effects can probably be ascribed to the changing weather conditions. (See Table 1).

The results mentioned above concern the yield of tubers. The yield of dry matter follow the same pattern.

The other experiments discussed in this paper, were planned and carried out during 1941—49 in cooperation with the Norwegian manufacturing plant of calcium cyanamide, Odda Smelteverk A/S.

These trials were intended for demonstration purposes, the plan therefore being rather simple.

A: Soil fertilized and prepared as usual on the farm. Well weeded.

B: Ordinary fertilization, neither prepared nor weeded in the growing season.

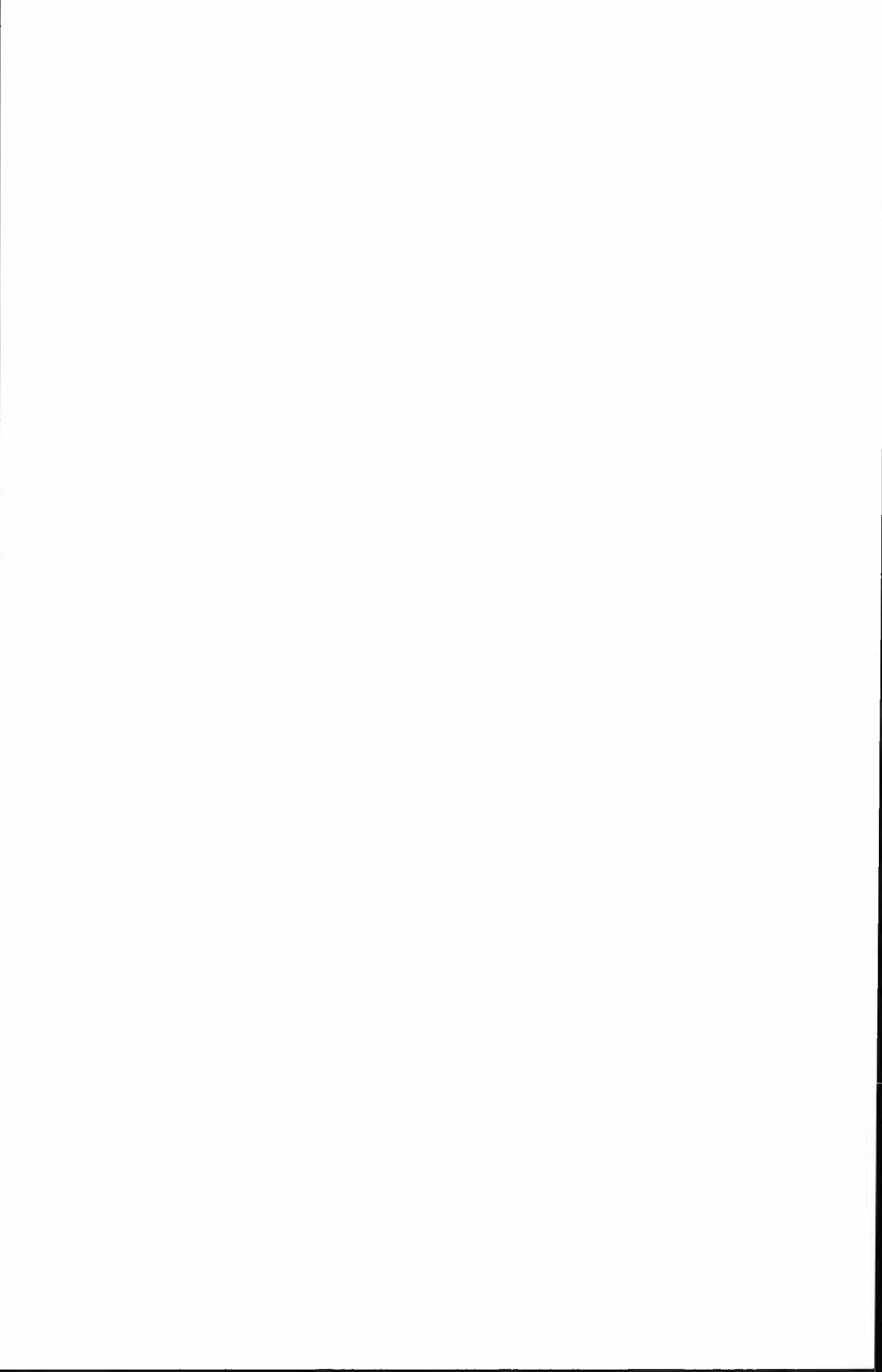
C: As B plus 30 kg c.c. per decare given immediately before emergence of shoots.

The main results are given in Table 4. It appears that the fertilization applied under C gave higher yield of tubers than did A. The crop figures are given in kg per decare. In the table all experiments are grouped according to increasing temperatures in June, and according to increasing occurrence of weeds. The result of the analysis of variance given beneath the table, indicates a significant *F* value for the interaction between temperature and weed occurrence. This means that the effect of the different temperatures in June varies with the occurrence of weeds, this effect being so strong that no average influence of temperature or weed occurrence can be stated.

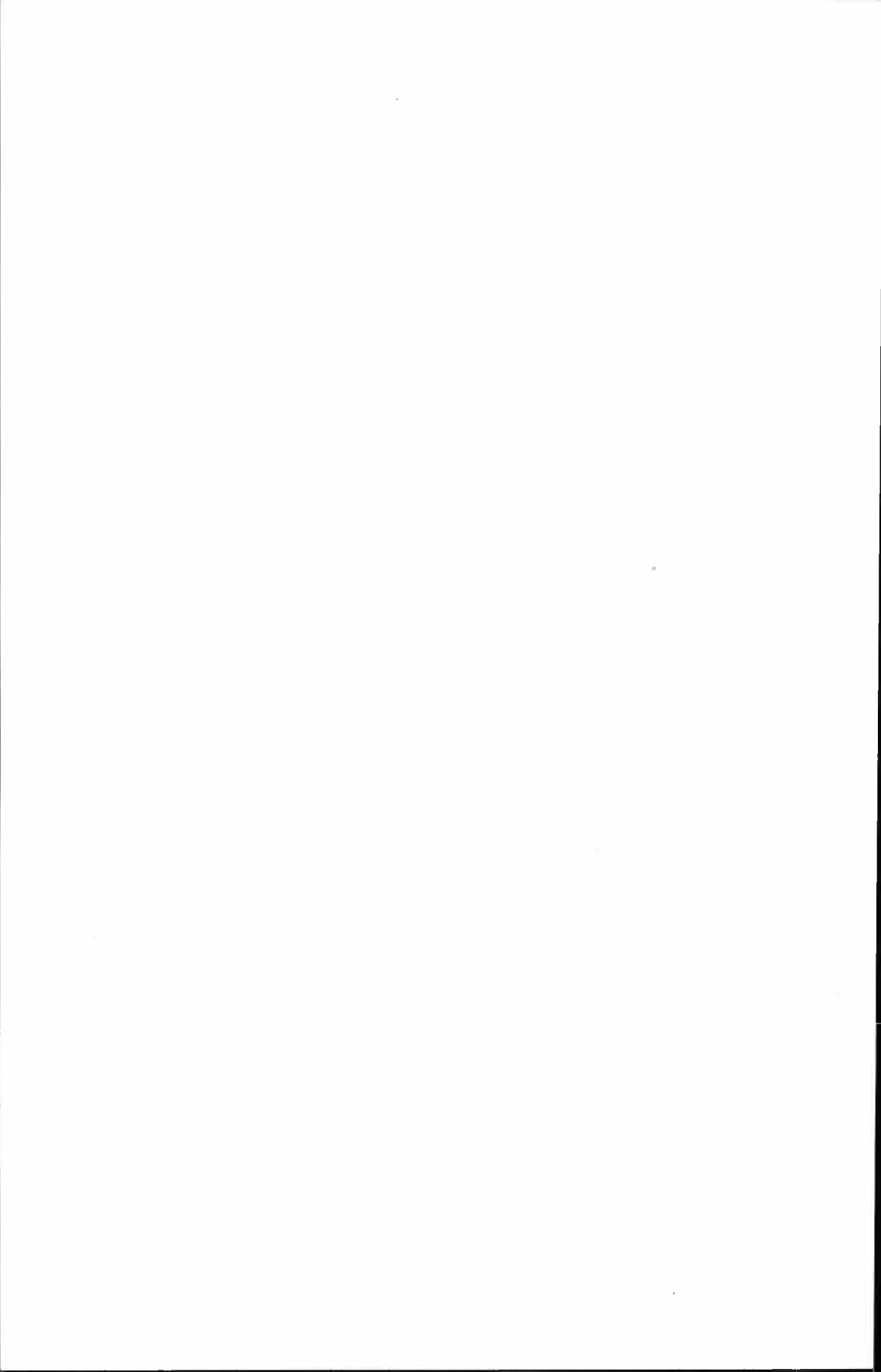
An economic calculation shows that calcium cyanamide used simultaneously as a weed killer and a nitrogenous fertilizer is profitable.

Litteratur.

1. BORGEDAL, P. Bidrag til belysning av arbeidsforbruket i det norske jordbruk. Oslo 1923.
2. KONING, H. Kalkstikstof als Onkruidbestrijdingsmiddel. Direktie van de Landbouwwoorlichtingsdienst. Mededeling No. 56. Wageningen 1948.
3. LINLAND, D. Kvelstoffgjødslingsforsøk 1916—1933. Melding fra Statens forsøks-gard Forus, nr. 10, 16 og 21 (1921, 1927—28, 1933).
4. MAKKUS, W. Die Bekämpfung von Unkräutern und Schädlingen unter besonderer Berücksichtigung der Düngung mit Kalkstickstoff. Berlin 1940.
5. OSVALD, HUGO. Kalkkvævet's innverken på ogräs i dess tidligaste utvecklingsstadier. Lantmannen n:r 12—13 1941.
6. Årsmelding frå Hordaland Landbruksselskap 1941—1948.
7. Årsmelding frå Rogaland Landbruksselskap 1942—1949.







I redaksjonen 6. 11. 1950.

BEITEDYR KING I SÆTERTRAKTER

Cultivation of Pastures at Mountain Ranches.

AV HAAKON SLØGEDAL

INNHALD

	Side
Innleiing	277
Kontroll med dyrka beite på Breiset sæter, Voss	278
Kontroll med dyrka beite på Frostvoll i Brekken	287
Kontroll med dyrka beite på Nysætra i Ringebu	296
Oversyn over resultatata	303
Samanlikning med tidlegare resultat	314
Samandrag	317
Summary	320
Litteratur	321

Med dette sender vi ut melding nr. 19 frå Beiteforsøkgarden Apelsvoll.

Meldingane har før vori publisert i Årbok for Beitebruk i Norge, bind I til XVIII. Årboka kjem til å halda fram, med nummer frå XIX og oppover, men innhaldet vil bli lagt nærare praktisk beitebruk.

Forsøksmeldingar og liknande meldingar, vil frå nå av bli prenta i Forskning og forsøk i landbruket og får namnet Meldingar frå Beiteforsøks-garden Apelsvoll, med nummer frå 19 og oppover.

INNLEIING.

Det har i seinare år vori stor interesse for beitedyrking i sætermark og andre høglendte strok.

I Årbok for Beitebruk i Norge, bind XVI, har dåverande forsøksleiar BJARNE SAKSHAUG gjort greie for eit beitedyrkingsforsøk i lott nr. 2 av Toten almenning.

Same staden refererer Sakshaug det som til då låg føre av forsøk på dette omkvervet.

Det som kom ut av desse forsøka blir nemnt seinare i samanheng med oversynet over dei resultatata som no blir lagde fram.

I 1939 sette Sæter- og beiteutvalet i Selskapet for Norges Vel i gang kontroll med dyrka beite på Breiset sæter, Voss, i 1940 på Nysætra i Ringebu og i 1941 på Frostvoll i Brekken.

Frå desse tre stadene har vi no såpass mange års kontroll at eit samandrag kan gje' noko rettlei.

Det er seinare sett i gang fleire slike kontrollbeite, men dei har gått i så få år at vi ikkje har teki med noko større om dei i dette samandraget.

Her blir det fyrst gjort greie for resultatata på kvar av dei tre stadene. Så fylgjer eit samla oversyn.

Kontroll med dyrka beite på Breiset sæter, Voss.

Opptak og førearbeid.

Voss Småbrukarlag, saman med fleire andre lag og interesserte, byrja arbeida for eit slikt beite i 1938. Laget fekk leigekontrakt på Breiset sæter både med eigaren og med dei som hadde beiterett. Dåverande forsøksleiar Bjarne Sakshaug fann staden lagleg, og Norsk Hydro var så velviljug å love fri gjødsel i 4—5 år.

Sæter- og beiteutvalet tok forsøksarbeidet på seg, og arbeidet med å setja beitet i stand byrja i 1938.

Heradsagronom N. E. Finne har heile tida hatt arbeidet med tilsynet og med å få dyr til beitegruppene og liknande. Dessutan har David Gjerde-åker, N. Bjørke, Styrk Bryn, budeiene på Breiset og Furteset-sætra og mange andre hjelpt oss på ymse vis.

Lægje, jord og verlag.

Breiset sæter ligg i ein sidedal til Raundalen om lag 4 km i luftline nord til aust frå Urdland stasjon. Det er no bilveg heilt fram. Sætra ligg i heller bratt sørhall. Høgda over havet er ca. 625 m. Feltet er ca. 30 dekar og er delt i 3 skift. Skift I og II ligg på gamal stølsvoll. Arealet er etter tur 9,2 og 6,3 dekar. Skift III ligg på mark som før var urudd. Det er 14,5 dekar.

Jorda er morenejord med ein del stor stein i overflata. Matjordlaget er 20—30 cm tjukt, grunnen under er sandblanda grus med rustflekkear. Nokre flekkear, serleg på skift II, ligg på overgang til myr.

I 1950 tok vi ei jordprøve frå fastmarka, på skift III. Analyseresultatet vart slik: Jord > 2 mm 12,3%, glødetap 19,6%, pH 4,9, NH₄Cl-løyseleg CaO 0,05%, Lt 0,6, Mt 18. Uorg. P₂O₅ 0,05% og Org. P₂O₅ 0,16%.

Næraste målestasjon for nedbør er Voss, som ligg 14 km sørvest for feltet og 570 m lågare. Rimegrend (Øvsthus) som og er målestasjon, ligg 6—7 km aust for Breiset og i sjølve Raundalen. Høgda er om lag som for Breiset, men dei har ikkje temperaturmåling der, så det er tala for Voss som er sette inn i tabell 1. Nedbøren i tida mai-september er 74 mm større for Rimegrend enn for Voss.

Tabell 1.

Nedbør og temperatur på Voss.
(Etter Norsk Meteorologisk Årbok.)

År	Temperatur C°							Nedbør mm						
	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Mai-Sept.	Året	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Mai-Sept.	Året
1939	9,4	12,4	15,0	16,6	12,3	13,1	5,6	6	85	106	72	57	326	1 124
1940	10,7	14,3	14,8	12,3	8,4	12,1	3,8	13	30	119	107	169	438	837
1941	8,6	14,3	18,1	13,3	10,5	13,0	4,0	4	28	78	115	45	270	750
1942	8,8	11,3	14,3	13,9	10,1	11,7	3,6	44	65	72	77	187	445	1 050
1943	9,0	13,3	16,1	12,5	10,4	12,3	6,0	81	41	40	84	137	383	1 357
1944	7,7	11,8	16,5	15,3	9,8	12,2	5,5	87	77	55	152	149	520	1 210
1945	10,0	13,0	16,9	16,9	10,6	13,5	5,8	73	83	40	51	79	326	1 017
1946	10,3	12,2	15,4	13,9	10,6	12,5	5,2	13	66	112	83	162	436	1 134
1947	11,6	14,4	16,0	17,8	11,0	14,2	3,9	37	73	69	1	203	383	985
1948	9,9	13,1	16,1	14,0	10,2	12,7	5,2	38	90	56	40	209	433	1 327
Medeltal	9,6	13,0	15,9	14,6	10,4	12,7		39,6	63,8	74,7	78,2	139,7	396	1 079
Normalt	8,7	12,8	15,3	13,6	10,2	12,1								1 115

Medelnedbøren både for Voss og Rimegrend er stor nok til å kunne gje sikker vokster. Temperaturtilhøva er det vanskelegare å døma om. Reduserer ein medeltemperaturen med 0,6° for kvar 100 m stigning, vil ein ut frå tala for Voss få ein medeltemperatur for det høgdelaget der Breiset ligg på 8,7° C for tida mai-september.

Korleis veret har vori, vil gå fram av tabellen.

Nokre større avvik frå normaltilhøva kan ein merka seg: Sumaren 1947 var uvanleg varm, med sterk tørk i august. 1945 hadde varmeoverskot heile sumaren og litt lite nedbør på ettersumaren. Det var kaldare enn normalt frå våren av i 1939 og i 1944. 1940 hadde kald haust. Serleg i 1942, men i 1946 var det og kald sumar.

Beitelypen.

På sætervollen var det spreidde tre av bjørk, og litt einer. Grasbotnen var etter måten god over det meste av vollen, med sterkt islag av kvein, fjelltimotei, gulaks, rapp og flekkvis noko smylebunke. Her og der var det og litt kvitkløver. Som vanleg for slike sætervollar var det dessutan ei mengd arter som kvar for seg ikkje tek stor plass, men som samla utgjer ein monaleg part av plantedekket.

Ein gjer knapt nokon større feil om ein karakteriserer vegetasjonen på det meste av sætervollen som subalpin engkvein-eng.

Ein mindre lut av skift II hadde ringare botn med dominans av storr og sølvbunke.

På urudd mark, skift III, var det spreidde tre av bjørk og heller mykje kratt av bjørk og einer. Det var ein del risvokstrar også, serleg blåbærris. I feltskiktet var det derimot meir av finntopp enn det var på støsvollen, og det var mindre av slike planter som rapp og fjelltimotei. Vegetasjonen var her og tydeleg kulturpåverka, men var samstundes merkt av mindre næringstilgang og hard beiting. Som beitetype låg nok det meste av skift

III langt nærare overgangstypene mot sekundær finntopp-eng enn skift I og II. Dessutan var ikkje beitet på langt nær så rikt på skift III.

Då kontrollen var slutt, i 1948, var det på skift I og II flekkvis så mykje sølvbunke at beitet var meir eller mindre utskjemt der. Elles var det mest av engkvein og raudsvingel, og her og der noko engrapp og kvitkløver. Der sølvbunken ikkje hadde fått makta, var botnen tett og god.

På skift III var det framleis litt bærlyng og røsslyng, men både lynget og finntoppen var tydeleg på retur. Det var ikkje lite gulaks i botnen, men storparten var engkvein og raudsvingel.

På skift I og II var det flekkvis så vått at det sette ned avlinga.

Stort sett hadde beitet karakter av eit engkvein — raudsvingel-beite.

Dyrkingsarbeid og gjødsling.

På feltet vart alt av tre og kratt rudd bort, men den naturgejevne beitebotnen vart elles nytta som han var.

Feltet vart inngjerda og oppdelt i dei tre nemnde skifta. Til gjerde vart nytta rutegjerde, 4" — nr. 15 — 36", med 1 piggråd over og 1,8 m mellom stolpane.

Feltet vart ikkje kalka. Ei einfeld prøve seinare med 300 kg kalksteinsmjøl pr. dekar viste ikkje noko synbert resultat.

Etter planen skulle ein gjødsla med 25 kg fullgjødsel I+10 kg kalksalpeter pr. dekar. På grunn av krigen var det uråd å fylgja planen i så måte i alle år, og tabell 2 syner dei gjødselmengdene som vart nytta, for kvart år. I 1943 var det ikkje fosforgjødsel å få til feltet. I medel svarar dei brukte gjødselmengdene til 16 kg superfosfat, 14 kg kaliumgjødsel 33% og 31 kg kalksalpeter, alt pr. dekar. Sjå tab. 2.

Tabell 2. *Gjødselmengder til beitefelt på Breiset.*

År	Gjødselslag					
	Fullgjødsel I eller A	Superfosfat	Thomasfosfat	Kaliumgjødsel 33%	Kalksalpeter	Kalkamonsalpeter
1939	kg/dekar 27 (I)	kg/dekar	kg/dekar	kg/dekar	kg/dekar 10	kg/dekar
1940	27 (I)				10	
1941	27 (I)				10	
1942	23 (II)				10	
1943				13	10	17
1944*)			23	13	30	
1945				13	30	
1946	27 (I)				10	
1947	27 (I)				10	
1948	26 (A)				10	
Sum	184		23	39	140	17
Medelmengd	18		2	4	14	2
Omrekna medeltal ..		16		14	31	

* I 1944 vart det og brukt noko husdyrgjødsel på skift III.

Bruksmåte og stell.

Feltet har vori brukt til ei gruppe mjølkekyr. Samstundes har ei tilsvarande gruppe mjølkekyr gått på vanleg sæterbeite. Samanlikninga mellom dei to gruppene blir gjort seinare.

I tabell 3 er sett saman tala for beitedyr og data for beitetid på det dyrka beitet, for kvart år.

Jamtover har beitetida byrja 25. juni (bufardag 24. juni) og haldi fram til 8. september. Beitetida blir såleis i medel 75 dagar. I kvart fall i nokre av åra kunne beitinga ha byrja ca. 8 dagar før for grasmengda si skuld, men omsynet til dei dyra som skulle gå på sæterbeite gjorde at dette ikkje let seg gjennomføra.

Tabell 3. Dyretal, beitetid m. m. på Breiset søter.

År	Dyretal (jamt over)	Beitinga		Samla beitetid Dagar
		tok til	var slutt	
1939	6,6	29/6	5/9	68
1940	7,3	19/6	31/8	74
1941	7,3	20/6	12/9	84
1942	5,1	24/6	12/9	80
1943	5,5	30/6	18/9	80
1944	5,6	30/6	6/9	68
1945	5,8	26/6	13/9	79
1946	5,9	24/6	13/9	81
1947	7,5	20/6	21/8	62
1948	5,0	29/6	12/9	77
Medeltal	6,2	25/6	8/9	75

På dei 30 dekar gjekk det jamtover for alle år og for heile beitetida, 6,2 dyr. Det blir 4,83 dekar beite pr. ku.

I 1942 og 1943 vart kvart skift avbeita berre 2 gonger. Det var like eins i 1941 for skift II og III, men elles vart desse to skifta som regel avbeita to eller tre gonger, og skift I fire gonger. I 1945 vart skift I, og i 1948 både I og II, avbeita fem gonger.

Beite og kviletidene for kvar sumar er ikkje tekne med her, men medeltala for kvart skift er sette saman i tabell 4.

Tabell 4. Beitetid og kviletid
for det dyrka beitet på Breiset.

Medeltal dagar for åra 1939 til 1948.

Skift	1. beiting	Mellom 1. og 2. beiting	2. beiting	Mellom. 2. og 3 beiting	3. beiting	Mellom 3. og 4. beiting	4. beiting
I	7,5	20,0	8,7	13,6	5,9	11,0	5,8
II	10,8	19,9	7,8	13,6	7,1	(7,5)	(4,0)
III	10,4	15,5	8,2	10,9	5,4	(9,0)	(4,0)
Medeltal	9,5	18,5	8,2	12,7	6,1	(9,2)	(4,6)

Tala i () er medeltal for mindre enn 7—8 år.

Som det går fram av tabellen, har det ikkje lukkast å passa til lengda på kviletida etter kor fort beitet voks til att. Noko kjem dette av at graset var for langt komi om våren då beitinga byrja, så fyrste omgangen måtte ta for lang tid. Kviletida mellom 2. og 3., og endå meir mellom 3. og 4. beiting er som ein ser for kort. Dermed er det ikkje sagt at dette kunne ordnast betre slik tilhøva var.

Avdrått og avling.

Mjølkemengdene er vegne for kvart dyr kvar dag. Det har ikkje vori høve til å få fastlagd feittprosenten i mjølka. Vi har derfor rekna med medeltalet for rasen, her telemarkskyr.

Vekta for dyra er utrekna etter måling, vår og haust.

Avlinga er rekna ut på grunnlag av tilvokster, vedlikehaldsfôr og mjølkeavdrått for beitedyra.

I utrekninga er nytta dei normene som Nordiske Jordbruksforskeres Forening vedtok i 1935. I samanlikninga mellom skifta er det rekna med same tilvokster pr. dyr og dag for alle skift.

I 1939 og i 1942 kom det, uløyves, nokre sauer inn på feltet. Den for-mengda desse tok, er rekna etter 0,8 for-einingar pr. dyr og beitedag.

Tala for mjølkeavdråtten er sette saman i tabell 5. På skift I er det, jamt over, produsert 129 kg mjølk pr. dekar, på skift II 200 kg og på skift III 74 kg.

Tabell 5. *Kg mjølk pr. dekar for dyrka beite på Breiset.*

Skift	År										
	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1939— 1948
I	127	146	118	81	127	131	134	172	139	111	129
II	185	182	236	191	197	228	189	233	216	145	200
III	31	52	76	77	106	72	83	87	85	72	74
Heile feltet	93	108	123	102	132	132	121	144	129	100	118

I dei fleste år har dyra på det dyrka beitet lagt på seg, i 1941 såleis 12,4 kg, i 1946 25,4 kg og i 1948 8,0 kg. I 1939 letna dei 4,1 kg, i 1940 4,1 kg og i 1942 8,2 kg. Alle desse tala er medetal.

Det er ikkje så klår samanheng mellom kalvetid og vektvariasjon at ein kan merka det i dette noko ujamne tilfanget.

Ein bør merka seg at det gjekk etter måten fleire dyr på beitet i dei fyrste åra.

Avlingane er utrekna i for-einingar og er sette saman i tabell 6.

Tabell 6.

Avling i for-einingar pr. dekar.

Dyrka beite på Breiset.

År	Skift				Merknader
	I	II	III	Alle skift	
1939	128	186	31	93	6fe/dekar beita av sau
1940	130	164	50	98	
1941	120	230	79	123	8fe/dekar beita av sau
1942	94	150	59	89	
1943	104	167	101	116	
1944	107	180	61	100	
1945	123	171	77	111	
1946	146	199	77	124	
1947	103	167	66	112	
1948	103	143	67	94	
Medeltal	116	176	67	106	

Jamtover for alle år og alle tre skift vart avlinga 106 for-einingar pr. dekar.

Som det var å venta er det stor skilnad mellom skifta. Skift III gav berre 31 for-einingar fyrste året. Det har auka sidan og var i 1943 oppe i 101 for-einingar, men har i seinare år berre gjevi kring 70.

Skift I har gjevi mellom 94 for-einingar i 1942 og 146 i 1946. Skift II har vori best og har gjevi mellom 143 for-einingar i 1948 og 230 i 1941.

Tabell 7 er sett saman for å gje eit oversyn over kor stor part av avlinga dyra har teki opp i kvar månad. Medeltalet for juni er 8,8%, for juli 54,3%, for august 30,9% og for september 5,9%. I juni har dyra teki opp til saman, — og i medel for alle år — 53,1 for-einingar pr. dag, i juli 54,8, i august 31,1 og i september 10,7. Som venta skortar det såleis noko på at førtilgangen har vori så jamn som ynskjande kunne vera.

Tabell 7.

Avling i for-einingar i kvar månad.

For dyrka beite på Breiset.

År	For-einingar pr. dag Areal 30 dekar				For-einingar i alt Areal 30 dekar				% av samla avling			
	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Juni	Juli	Aug.	Sept.
1939	39,0	57,1	23,0	21,4	39	1 771	712	278	1,4	63,2	25,4	10,0
1940	64,2	47,7	22,6	—	771	1 478	700	—	26,1	50,2	23,7	—
1941	47,3	66,4	28,7	14,7	474	2 059	891	177	13,1	57,2	24,8	4,9
1942	39,8	38,8	33,7	14,2	239	1 203	1 049	171	9,0	45,3	39,3	6,4
1943	—	59,3	41,5	19,8	—	1 840	1 281	356	—	52,9	36,9	10,2
1944	—	52,9	39,2	15,8	—	1 693	1 215	50	—	56,4	40,5	3,1
1945	50,5	54,0	36,2	24,6	202	1 675	1 123	321	6,1	50,4	33,8	9,7
1946	67,7	59,3	37,1	23,8	407	1 838	1 152	309	11,0	50,0	31,0	8,0
1947	46,8	57,1	32,2	—	514	1 770	676	—	17,0	60,0	23,0	—
1948	58,7	53,3	27,8	15,4	117	1 654	862	185	4,2	58,7	30,6	6,5
Medeltal	53,1	54,8	31,1	10,7	276	1 698	966	185	8,8	54,3	30,9	5,9

Kostnadsoverslag.

Det vart ikkje ført arbeids-rekneskap då dette beitet vart sett i stand. Kostnadsoverslaget må derfor gjerast ut frå ein kalkyle med stønad i notat og økonomisk rekneskap. Renteutlegg er rekna etter 3%.

På skift I og II var det så å seia ikkje noko rydjingsarbeid. På skift III kravde rydjinga vel 40 dagsverk. For skift I og II er det ikkje rekna noko til renter for rydjingskostnaden. For skift III er rekna kr. 1,65. Det vart sett opp til saman 1450 m gjerde. Reknar ein med prisane i 1949, vil nok dette kosta minst kr. 1,65 pr. meter. Med 20 års amortisasjonstid og 3% rente vil det bli eit utlegg på ca. 11 øre pr. m og år. Reknar ein etter gjerdelengda på kvart skift, blir det for I (449 m) kr. 5,37, for II (443 m) kr. 7,73 og for III (474 m) kr. 3,59 pr. år og dekar. Med den snøtyngda dei har om vintrane i desse stroka, er nok dette i minste laget.

Dei årlege utlegga til gjerdereparasjon har vori store. Det kjem av den store snøtyngda. Reknar ein med ei timeløn på kr. 2,—, er det nok ikkje for mykje å føra opp kr. 3,50 pr. dekar i vedlikehald for gjerda.

Det går fram av tabell 2 at det ikkje er brukt same slag gjødsel i alle år. For å få medelkostnaden for gjødsel, er det derfor rekna med prisane våren 1949 for tilsvarande mengder av kaliumgjødsel 33%, superfosfat og kalksalpeter. Det blir kr. 11,56 pr. dekar jamt over for alle år. Det er då lagt til kr. 2,— for frakt og kr. 3,75 for spreing — pr. 100 kg. Det er nok og brukt litt husdyrgjødsel i nokre av åra, men det er så vanskeleg å setja prisen på den at det er ikkje teki med i rekninga.

Ser ein bort frå jordrenta og utlegg med gardsdrifta, som ein til vanleg liknar ut jamt pr. dekar, så vil dei årlege utlegga, gjødslinga medrekna, bli slik: For skift I kr. 20,43, for skift II kr. 22,79 og for skift III kr. 20,30, — alt pr. dekar.

Dei beinveges utlegga som her er nemnde er for skift I 17,6 øre pr. før-eining. For skift II blir det 13,0 øre og for skift III 30,4 øre. Jamt rekna blir det 19,9 øre.

Det er sjølvstakt at desse tala ikkje viser samla produksjonspris pr. før-eining. For å finna den må jordrente, ekstra huskostnad og ein høveleg part i den kostnaden som er sams for heile gardsdrifta, leggjast attåt.

Samanlikning mellom det dyrka beitet og vanleg sæterbeite.

Det var samanlikninga mellom det dyrka beitet og det vanlege sæterbeitet på staden som skulle gje dette arbeidet karakter av forsøk.

Etter planen skulle det setjast opp to mest mogeleg likeverdige grupper av relativt høgtmjølkande kyr. Dei to gruppene skulle gå på dei to slag beite, og avdråtten skulle kontrollerast nøye, for baa grupper skulle sumaren igjennom. Det var føresetnaden at dyretalet i baa grupper skulle minkast etter som det vart mindre gras på kulturbeitet framover ettersumaren. På den måten skulle det gå å få ei brukande samanlikning.

Planen er gjennomført så langt det har vori råd å gjera det.

Gruppene er valde ut på den måten at av to mest mogeleg like kyr er det teki ei til kvar gruppe. På det vis kan ein få tolleg like grupper, endå om det er noko variasjon mellom dei utvalde para.

Det har likevel vist seg å vera sers vanskeleg å få gruppene jamne

nok. Dessutan har det vori mest like vanskeleg å få så høgtmjølkande kyr at ein får sikre utslag for skilnaden. Dette har gjort at det skil heller mykje på at samanlikninga er så sikker som ynskjande kunne vera. Dette er ikkje sagt som nokon kritikk over det arbeidet som er gjort med å setja opp gruppene. Med så små buskningar som her stod til rådvælde for utvalet, var det sjølvsagt eit sers vanskeleg arbeid.

Det viste seg og at det var uråd å få sett opp gruppa for sæterbeite av dei kyrne som hørde til på Breiset. Denne gruppa er derfor alle år sett opp med kyr som hørde til på grannesætrane Furteset og Gudmundsett og som beita der.

Tabell 8 gjev eit oversyn over dyretal i kvar gruppe (= talet på par), alder, vekt, kalvetid og kg mjølk dagen før bufardag. I nokre få fall er tala for mjølk dagen etter bufardag sette inn i staden for tala frå dagen før, avdi desse siste tala vantar.

Tabellen syner at det jamt over har vori 8,6 kyr i kvar gruppe. Talet har som regel vori noko større om våren. Etter kvart som grasmengda minka, er nokre av kyrne tekne ut av det dyrka beitet. Tilsvarende ku på sæterbeite er sett ut av rekning frå same dagen.

Tabell 8. *Alder, vekt, kalvetid og dagsmjølk for beitedyra på Breiset.*

A = Gruppa på dyrka beite.

B = Gruppa på sæterbeite.

År	Dyretal i kvar gruppe	Alder i år		Vekt, kg		Kalvetid		Kg mjølk pr. dag*)	
		A	B	A	B	A	B	A	B
1939	11	5,9	5,6	338	337	$\frac{22}{2}$ 39	$\frac{23}{2}$ 39	10,3	11,8
1940	11	7,3	7,9	321	335	$\frac{23}{12}$ 39	$\frac{9}{12}$ 39	7,1	6,1
1941	13	5,9	8,2	335	328	$\frac{28}{1}$ 41	$\frac{19}{12}$ 40	8,6	6,0
1942	6	5,8	7,2	316	323	$\frac{21}{4}$ 42	$\frac{5}{3}$ 42	8,5	8,9
1943	7	6,6	8,7	320	343	$\frac{7}{4}$ 43	$\frac{14}{3}$ 43	9,8	9,8
1944	7	7,3	7,6	335	338	$\frac{8}{4}$ 44	$\frac{30}{1}$ 44	11,5	10,1
1945	7	8,1	9,3	335	339	$\frac{16}{3}$ 45	$\frac{8}{3}$ 45	9,8	9,4
1946	8	8,3	8,8	335	370	$\frac{29}{3}$ 46	$\frac{27}{1}$ 40	11,8	10,0
1947	8	9,9	8,0	377	387	$\frac{16}{3}$ 47	$\frac{14}{12}$ 46	10,3	8,1
1948	8	6,2	8,5	373	371	$\frac{9}{3}$ 48	$\frac{15}{1}$ 48	8,7	10,2
Medeltal	8,6	7,0	7,9	338	346	$\frac{2}{3}$	$\frac{23}{1}$	9,5	8,8

*) Talet gjeld kg mjølk dagen før bufardag. I einskilde fall er det for dagen etter.

Dei dyra som har gått på dyrka beite, har stort sett vori noko yngre enn dei som har gått på fjellbeite. I eit einskilt år er skilnaden i medelsalder for gruppene oppe i 2,3 år, men jamt over er skilnaden mindre enn eitt år.

Skilnaden i levandevekt er ikkje serleg stor. Berre i eitt år er skilnaden oppe i ca. 10%. I dei fleste åra har dyra vori så å seia jamtunge i bae gruppene.

Kalvetida har vori noko ulik. Jamt over har kyrne på dyrka beite kalva 2. mars, medan kyrne på sæterbeite har kalva 23. januar. Det er ein skilnad på vel fem veker. Skilnaden er størst i 1947 med 13 veker og i 1946 med 9 veker.

Skilnaden i mjølkemengd bufardagen har vori mindre enn ein kunne venta etter såpass skilnad i kalvetid. Skilnaden mellom medeltala for alle år er 0,7 kg pr. dyr og dag. I seks av åra har gruppa på sæterbeite legi fra 1,8 til 0,4 kg under, i eitt år var medeltala heilt like, og i tre av åra har sæterbeitegruppa legi frå 1,5 til 0,4 kg over gruppa på dyrka beite.

Det må vera nokså sikkert at skilnaden mellom gruppene må verka inn på ei samanlikning mellom avdråttsresultata, men det er uråd å visa kor stor verknaden er. Mellom anna vil det vera avgjerande i kor stor mon det har vori yteevna hos dyra, eller fôr-mengda og fôr-kavliteten, — både på sæterbeitet og det dyrka beitet — som set grensa for mjølkeproduksjonen. Med den låge medelmjølkemengda som det har vori på bufardagen i fleire av åra, er vi redde at det er yteevna hos dyra som har haldi mjølkeproduksjonen nede så det dyrka beitet ikkje kjem til sin rett i ei samanlikning. Vi må derfor gjera det atterhaldet for tabell 9 og 10 at tala for det dyrka beitet og sæterbeitet ikkje utan vidare let seg samanlikna. Tala har likevel interesse for di dei kvar for seg syner resultatet av avdråttskontrollen.

Tabell 9. *Mjølkeavdråtten på dyrka beite og på sæterbeite på Breiset.*

Avdrått pr. beitesumar og pr. dag for 6,2 kyr på dyrka beite og for 6,2 kyr på sæterbeite.*)

År	Sum beite dagar	Dyrka beite		Sæterbeite		Korreksjon for meir tilskotsfor på sæterbeite			
		Kg mjølk i alt 1	Kg mjølk pr. dyr og dag 2.	Kg mjølk i alt 3.	Kg mjølk pr. dyr og dag 4.	Meir tilsk.-for. Fe 5.	Tilsk.f. om-rekna: 1 fe = 2,5 kg mjølk 6.	Kg mjølk 3 ÷ 6 7.	Kg mjølk pr. dyr og dag etter korr. 8.
1939	433	3 034	7,0	3 396	7,8	686	1 715	1 681	3,9
1940	497	3 014	6,1	2 404	4,8	174	435	1 969	4,0
1941	615	3 680	6,0	2 405	3,9	—	—	2 405	3,9
1942	372	2 916	7,8	2 176	5,8	—	—	2 176	5,8
1943	440	3 950	9,0	2 899	6,6	—	—	2 899	6,6
1944	381	3 686	9,7	2 468	6,5	—	—	2 468	6,5
1945	445	3 563	8,0	3 041	6,8	140	349	2 692	6,0
1946	477	4 315	9,0	3 392	7,1	—	—	3 392	7,1
1947	465	3 873	8,3	2 937	6,3	308	770	2 168	4,7
1948	427	2 987	7,0	3 065	7,2	327	818	2 247	5,3
Medeltal	455,2	3 502	7,7	2 818	6,2	163	409	2 410	5,3

NB! Om samanlikning av avdråttstala sjå teksta.

*) Dyretalet har skift ikkje så lite frå år til år og frå månad til månad.

Medelmjølkemengda — for 10 år — på det dyrka beitet er som tabell 9 syner, 7,7 kg pr. dyr og dag. På sæterbeitet er medelmjølkemengda 6,2 kg. Dyregruppa på sæterbeitet fekk i fleire år noko kraftfôr attåt beitet. Reknar

ein at dette har gjevi næring nok for 2,5 kg mjølk pr. før-eining og dreg tilsvarende mjølkemengd frå, blir dagsmjølkemengda 5,3 kg. Det har sjølv-sagt vori ein del variasjon frå år til år, men av di avdråttstala blir hand-sama nærare i oversynet, tek vi ikkje meir med her.

Som før nemnt har kyrne på dyrka beite auka i vekt dei fleste åra. Jamt rekna er denne vektauken 8,8 kg pr. dyr og beitesumar. Dyra på sæterbeite la på seg, jamtover, 2,0 kg i 1945 og 2,6 kg i 1948. I alle dei andre åra minka dei i vekt. Mest letna dei i 1940 med 41,1 kg. Jamtover for alle år letna dei 10,7 kg pr. dyr og beitesumar.

Med alle atterhald for ulikskapen mellom gruppene — og for korrek-sjonen for tilskotsfåret — kan vi seia at skilnaden mellom dyra på dyrka beite og dyra på sæterbeite her blir 176 kg mjølk og 19,5 kg betre levande-vekt om hausten, pr. ku, for ei beitetid på 75 dagar. Sjå tabell 9 og 10.

Tabell 10.

Avdrått pr. ku på Breiset.

Medeltal for 6,2 kyr på dyrka beite og for 6,2 kyr på sæterbeitet.*)

År	Dyrka beite		Sæterbeite		Merknader
	Kg mjølk i beite-tida	Auke i kroppsvekt kg	Kg mjølk i beite-tida	Auke i kroppsvekt kg	
1939	460	÷ 4,1	255	÷ 7,0	Om samanlikning av avdråttstala sjå teksta. Avdråttstala for sæterbeite er korrigerde for tilskotsfor.
1940	413	÷ 4,1	270	÷ 41,1	
1941	504	12,4	329	÷ 6,1	
1942	672	÷ 8,2	427	÷ 14,0	
1943	718	26,0	527	÷ 2,0	
1944	658	15,6	441	÷ 6,0	
1945	614	19,3	464	2,0	
1946	731	25,4	575	÷ 7,9	
1947	516	2,3	289	÷ 15,9	
1948	597	12,3	250	2,6	
Medeltal 1939—48	565	8,8	389	÷ 10,7	

*) Dyretalet har skift nokså mykje frå månad til månad og frå år til år.

Kontroll med dyrka beite på Frostvoll i Brekken.

Opptak og førearbeid.

Våren 1939 vende heradsagronom Esten Solberg seg til Sæter og beite-utvalet og bad om å få eit beitedyrkingsforsøk i ei av bygdene nær Røros.

Eigaren til Frostvoll i Brekken, Ole Frostvoll, sa seg viljug til å ta feltet, og etter ei synfaring ved forsøksleiar Bjarne Sakshaug, vart feltet lagt dit.

Heradsagronom Solberg har heile tida sidan vori feltstyrar. Han og forsøksverten har ordna med å setja i stand, gjødsla og stella beitet, med å setja opp beitegrupper, listeføring og meir slikt. Det er Lars Frostvoll som eig garden og er feltvert no.

Lægje, jord og verlag.

Feltet ligg som nemnt på Frostvoll, 12,5 km i luftline aust til nord for Røros. Høgda over havet er 760 m. Jorda er moldrik morene med nokså sterkt hall mot nord-aust. Matjordlaget er 10—20 cm. Fjellgrunnen er fyllitt.

Ein kjemisk analyse av jordprøve, teken i 1949 på den delen av beitet som var ringst i hevd, gav dette resultatet: pH = 5,1, Lt = 4,0, Mt = 28, glødetap = 11,2%, NH₄Cl-oppl. CaO = 0,10%. Den mekaniske analysen av same jordprøva gav til resultat: 2—0,6 mm = 7,4%, 0,6—0,2 mm = 12,0%, 0,2—0,06 mm = 15,9%, 0,06—0,02 mm = 19,0%, 0,02—0,006 mm = 30%, 0,006—0,002 mm = 8,3% og < 0,002 mm = 6,8%.

Arealet er i alt 24,8 dekar, delt i 4 skift, skift I er 6,3 dekar, skift II 6,1 dekar, skift III 6,3 dekar og skift IV 6,1 dekar.

Næraste meteorologiske målestasjon er Røros. Eit oversyn over vertilhøva i åra 1942 til 1948 er sett saman i tabell 11. Normaltemperaturen for Røros ligg på 8,0° for månadene mai—september. I dette ti-året har medeltemperaturen for same tida legi på 8,8°.

Temperaturen var heller langt under medeltalet både i mai og juni 1944 og noko under medeltalet i juni og august 1948, i juli 1942 og i august 1943. Elles har månadsmedeltalet legi over det normale. Varmaste sumaren var 1947 med 1,4° over normalen.

Den meteorologiske stasjonen på Røros ligg på 628 m.o.h. Skilnaden herfrå til Frostvoll er + 132 m. Med ein høgdereduksjon på 0,6° pr. 100 m stigning skulle medeltemperaturen for høgdelaget kring 760 m normalt vera ca. 7,2° og for desse åra 8,0°.

Nedbøren på Røros er som ein ser ca. 250 mm for månadene mai—september. Åra 1942, 1943 og 1947 hadde noko mindre enn normal nedbør. Serleg merkar ein seg at august 1947 var svært tørr. I 1945 var det om lag normal nedbørmengd i sumarhalvåret, — i dei hine åra eit lite overskot.

Noko skilnad i nedbør er det vel mellom Røros og Frostvoll, men vi har ingen data som kan gje oss noko rettleiing om kor mykje det er.

Beitetype.

Nordre og nedre kanten av feltet ligg like inn til innmarka, og der beitet ligg har det i eldre tid vori slåtteland. Om det har vori gjødsla der er vel ikkje så godt å avgjera no, men namnet på teigen, — Gamlevollen — skulle tyda på det.

Feltet var i 1939 tilvaksi med ikkje så lite bjørk, noko einer og gråvierkjerr. Her og der var det tuver med blåbærris. Mellom tuvene var det større flater med sausingel, sølvbunke, smylebunke, litt markrapp, gulaks, finntopp, vanleg marikåpe og storkenebb.

Det såg ut som botndekket ennå i stor mon bar merke frå den tida det var slåtteland. Ein kan vel karakterisera botnen før beitinga tok til som ein overgangstype mellom subalpin engkvein-eng og sekundær finntopp-eng, men nærast engkvein-eng.

Beitinga og gjødslinga har skapt om botndekket ikkje så lite. I 1948

Tabell 11. *Nedbør og temperatur på Røros.*
(Etter Norsk Meteorologisk Årbok.)

År	Månad													
	Temperatur C°						Nedbør mm							
	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Mai-Sept.	Året	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Mai-Sept.	Året
1941	3,4	9,4	15,3	9,8	6,3	8,8	÷ 1,5	2	60	49	96	64	271	420
1942	4,2	8,1	11,0	11,5	6,5	8,3	÷ 1,0	19	67	79	24	42	231	408
1943	5,3	10,3	12,2	9,7	6,6	8,8	1,7	62	32	41	84	19	238	472
1944	1,7	7,8	13,5	11,9	6,5	8,3	1,0	34	82	33	79	59	287	572
1945	4,6	9,8	13,8	12,7	5,7	9,3	1,0	29	83	43	59	34	248	566
1946	6,4	9,4	13,2	10,7	7,0	9,4	0,8	15	88	50	52	81	286	456
1947	7,6	11,3	12,9	12,6	7,8	10,5	÷ 0,4	5	70	86	10	45	216	382
1948	5,5	8,9	13,4	9,0	6,5	8,7	1,1	24	60	60	70	62	276	435
Medeltal	4,9	9,4	12,9	11,0	5,9	8,8	0,3	21	60	49	53	45	228	464
Normalt*)	3,9	9,2	11,2	9,8	5,8	8,0	÷ 0,2							481

*) Normal periode 1901—1930

var botnen slik, vurdert etter augnemål: Engkvein ca. 40%, sølvbunke ca. 25%, raudsvingel og sausingel ca. 20%, resten var ei rekkje andre planter, mest urter som marikåpe og storkenebb. Beitet var med andre ord meir avgjort av engkveintype då.

Då feltet vart sett i stand, vart bjørka hoggen med låg stuv. Einer og vier vart rivne opp med rot eller hogne heilt nedåt. Bærlyngtuvene vart hakka av og det vart frøsaidd i flekkene. Elles vart det berre gjødsla på den botnen som var. Feltet er ikkje kalka.

Dyrking og gjødsling.

Etter planen skulle feltet gjødslast slik fyrste året: 30 kg thomasfosfat + 25 kg fullgjødsl I + 15 kg kalksalpeter, alt pr. dekar.

Seinare skulle det brukast desse mengdene: 25 kg fullgjødsl I som vårgjødsling + 15 kg kalksalpeter som overgjødsling.

Tilhøva i krigsåra gjorde at det vart uråd å fylgja planen heilt ut. Dei gjødslmengdene som er brukte er førde opp i tabell 12. Jamtover svarar dei brukte gjødslmengdene til 25 kg superfosfat, 13 kg kaliumgjødsl 33% og 35 kg kalksalpeter.

Tabell 12. Gjødslmengder til beitefelt på Frostvoll.

År	Gjødslslag					
	Fullgjødsl*) kg/dekar	Superfosfat kg/dekar	Thomasfosfat kg/dekar	Kaliumgjødsl 33% kg/dekar	Kalksalpeter kg/dekar	Kalkammonsalpeter kg/dekar
1941	25 (I)		1)30		15	
1942	25 (I)		2)30		15	
1943	18 (II)				12	
1944		20		16	16	12
1945			24	14	38	
1946	24 (I)				16	
1947	24 (I)				16	
1948	24 (A)				12	
Sum	140	20	84	30	140	12
Medel	18	3	11	4	18	2
Omrekna medeltal		25		13	35	

*) Merke for fullgjødslslag står i ().

1) Berre på skift I, II og III. 2) Berre på IV.

Bruksmåte og stell.

Beitet er brukt til ei gruppe mjølkekyr. Kutalet har skift litt med år og årstid, men jamtover pr. år har det gått 4 kyr der. Sjø tabell 13. Beitearealet pr. ku blir 6,2 dekar. Dessutan har det beita ein eller to ungoxar, og stundevís ein hest. Beitet har vori greitt brukt, men det er sjølv-sagt at det utan høveleg stor etterbeitingsgruppe må bli ståande att noko som ikkje mjølkekyrne tek.

Likeeins som på Breiset har det her gått ei tilsvarande dyregruppe på vanleg naturbeite. Trass i at dette ligg like inn til garden må ein rekna det som sæterbeite. Gruppene er sette opp på same måten som nemnt for Breiset.

Beitinga byrja jamt rekna for alle sju år 23. juni og slutta 11. september. Tidlegaste beitedag om våren var 18. juni, i 1946 og i 1947, og seinaste beitedag om hausten var 23. september i 1944. Sjå tab. 13.

Tabell 13. *Dyretal, beitetid m. m. på Frostvoll.*

År	Dyretal (jamt over)	Beitinga		Samla beitetid Dagar	
		tok til	var slutt		
1941	1,8	17/7	13/9	59	1941 ikkje med i medeltalet
1942	4,8	28/6	4/9	69	
1943	4,4	22/6	12/9	83	
1944	4,2	30/6	23/9	86	
1945	4,0	22/6	15/9	86	
1946	3,7	18/6	14/9	89	
1947	3,0	18/6	5/9	80	
1948	4,0	27/6	6/9	72	
Medeltal	4,0	23/6	11/9	81	

Jamtover blir beitetida 81 dagar. Kortaste beitetida vart det i 1942 med 69 dagar og lengste i 1946 med 89 dagar.

Kvart skift er avbeita minst tre gonger kvar sumar. Ei fjerde-gongs avbeiting er teken på skift II i fem, på skift I i tre og på skift III i eitt av åra.

Lengda på beite- og kviletidene går fram av tabell 14. Medeltalet for alle skift blir slik: 1. avbeiting 3,8 dagar, 1. kviletid 15,4 dagar, 2. avbeiting 6,2 dagar, 2. kviletid 20,2 dagar, 3. avbeiting 6 dagar. For dei skifta som vart beita 4 gonger var 3. kviletid 15,7 dagar og 4. beiting 2,7 dagar. Feltverten har såleis greidd beiteordninga godt. Sjå tab. 14.

Tabell 14.

*Beitetid og kviletid
for dyrka beite på Frostvoll.*

Medeltal for åra 1942—48.

Skift	Tal dagar for						
	1. beiting	Mellom 1. og 2. beiting	2. beiting	Mellom 2. og 3. beiting	3. beiting	Mellom 3. og 4. beiting	4. beiting
I	3,7	13,3	6,4	18,3	8,4	19,3	2,7
II	3,1	13,3	6,0	21,3	6,6	13,6	2,8
III	4,3	16,0	6,9	20,9	4,7	15,0	2,0
IV	4,0	18,9	5,4	20,1	4,3	—	—
Medeltal	3,8	15,4	6,2	20,2	6,0	15,7	2,7

Avdrått og avling.

Avdråtten og avlingane er fastlagde eller utrekna på same måten som nemnt for forsøket på Breiset.

Tabell 15.

*Kg mjølk pr. dekar
for dyrka beite på Frostvoll.*

Skift	År							
	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1942— 1948
I	120	125	103	118	113	82	97	108
II	94	113	90	82	116	105	96	100
III	85	103	87	78	118	73	99	92
IV	63	86	64	87	111	64	84	80
Heile feltet	91	107	86	92	115	81	94	95

Mjølkeavdråtten for dei einskilde skifta går fram av tabell 15. I 1941 var ikkje kontrollen komen vel i gang. Derfor blir dette året ikkje rekna med. Jamtover for alle år og for heile beitet vart det 95 kg mjølk pr. dekar. Det er noko skilnad på skifta i så måte. På skift I vart det 108 kg, på II 100 kg, på III 92 kg og på IV 80 kg pr. dekar, jamtover for alle år. Mjølkeavdråtten har ymsa noko med åra, men har heller minka litt i dei seinare år.

Jamtover for alle år la beitedyra på seg 12 kg pr. dyr. Det var noko ulikt i så måte i dei einskilde åra. Det går fram av tala i tabell 20. Størst var vektauken i 1944 med 23,5 kg pr. dyr. Berre i eitt år, i 1946, var det ein nett merkande nedgang i medelvekta.

Avlingstala er sette saman i tabell 16.

Tabell 16.

*Avling i for-einingar pr. dekar
for dyrka beite på Frostvoll.*

År	Skift					Noko hausta med slått
	I	II	III	IV	Alle skift	
1942	117	92	83	64	89	
1943	131	111	105	87	108	
1944	124	107	103	105	110	
1945	145	101	90	107	111	
1946	109	105	104	102	105	
1947	106	126	87	97	104	
1948	106	97	100	88	96	
Medeltal	119	106	98	91	103	

I medel for alle år og for heile beitet er avlinga utrekna til 103 fôr-einingar pr. dekar. Det er ikkje stor variasjon mellom dei einiskilde åra. Avlinga var minst i 1942 med 89 fôr-einingar og størst i 1945 med 111. Det er større skilnad mellom dei ulike skifta. Skift I har jamtover gjevi 119 fôr-einingar, medan III og IV baa har gjevi under 100 fôr-einingar pr. dekar.

I tabell 17 er gjevi eit oversyn over avlingane i dei ulike månadene. Som ein ser er det aller meste av fôret teki opp i juli og august. Fôr-tilgangen har haldi seg godt oppe heilt til fyrst i september. I alle år så nær som i 1943 vart det gjevi noko kraftfôrtilskot gjennom heile sumaren, til dei dyra som mjølka mest, i mengder frå 0,1 til 0,4 kg pr. dyr og dag. Det er sjølv-sagt teki omsyn til dette i utrekninga både for avdrått og avling — på den måten at det er dregi frå 2,5 til 2,63 kg mjølk for kvar fôr-eining tilskotsfôr.

Tabell 17. *Avling i fôr-einingar i kvar månad
for dyrka beite på Frostvoll.*

	For-einingar pr. dag. Areal 24,8 dekar				For-einingar i alt				% av samla avling			
	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Juni	Juli	Aug.	Sept.
1942	34,1	36,0	30,2	13,7	102	1 115	937	55	4,6	50,5	42,5	2,4
1943	38,0	36,5	33,5	13,1	342	1 132	1 039	157	12,8	42,4	38,9	5,9
1944	30,5	35,3	32,5	18,8	188	1 095	1 006	432	6,9	40,2	37,0	15,9
1945	33,1	35,3	32,0	24,2	298	1 094	993	362	10,8	39,8	36,2	13,2
1946	22,9	28,3	38,2	19,5	274	876	1 184	273	10,5	33,6	45,4	10,5
1947	35,3	33,4	36,9	—	424	1 036	886	—	18,1	44,2	37,7	—
1948	26,9	32,3	30,4	20,0	108	1 001	943	341	4,5	41,8	39,4	14,3
Medeltal (uvegi)	31,5	33,9	33,4	15,6	248	1 050	998	231	9,8	41,5	39,5	9,2

Kostnadsoverslag.

Det vart ikkje ført dyrkingsrekneskap for feltet, og kostnadsoverslaget blir derfor som for feltet på Breiset ein kalkyle, med stønad i nokre kjende utgifter, t. d. til gjerde.

Rydjing av slik mark kan ein etter prisane no setja til ca. kr. 40,— pr. dekar. Det er då rekna med litt tuvehacking og frøsaing i flekkane. Gjerda kjem på ca. kr. 59,— pr. dekar. Det er grøfta noko på feltet. Etter prisane no må ein rekna med eit utlegg på kr. 40,— pr. dekar til dette. Med renter og amortisasjon skulle det gje kr. 8,20 pr. dekar i årleg kostnad. Utlegg til gjødselspreiing, til årlege vedlikehaldsarbeid, ugrastyning og puss kan ein setja til kr. 6,— pr. dekar.

Utlegga til gjødsel vil etter prisane i 1949 bli kr. 11,— pr. dekar om ein reknar med kaliumgjødsel, superfosfat og kalksalpeter i mengder som svarar til den gjødsla som er brukt, og legg til kr. 1,50 pr. 100 kg for frakt. Reknar ein ikkje med rente for jordverdet og heller ikkje med del i utlegg som er sams for heile gardsdrifta, så blir utlegga til saman kr. 25,20 pr. dekar og år.

Reknar ein på denne måten, vil kvar fôr-eining jamt over kosta 24,5 øre. Det er litt skil mellom dei einskilde skifta på grunn av ulik avling. For skift I blir kostnaden 21,1 øre, for II 23,7 øre, for III 25,7 øre og for IV 27,7 øre.

Samanlikning mellom vanleg sæterbeite og dyrka beite.

Det er i alle år sett opp to grupper kyr i dette forsøket. Den eine har gått på dyrka beite. Den andre har gått på vanleg utmarksbeite kring garden. Feltet ligg så høgt at ein kan rekna dette siste beitet som jamstelt med mange sæterbeite.

Dyra er valde ut og gruppene sette saman som nemnt for feltet på Breiset.

I tabell 18 er sett saman nokre data for dyra i dei to gruppene. Det har ikkje lukkast å få dei så like som dei burde vori, men i dei fleste åra har dei vori så like som ein kan venta å få dei i ein liten buskap. Det som kan gje størst feil, er skilnaden i dagsmjølk då kontrollen tok til. Denne er her 0,6 kg pr. dyr og dag. Skilnaden skriv seg frå dei to fyrste åra. I dei siste fem åra har gruppeinndelinga vori mykje betre.

Tabell 18. *Alder, vekt, kalvetid og dagsmjølk for beitedyra på Frostvoll.*

A = Gruppen på dyrka beite. B = Gruppen på sæterbeite.

År	Dyretal i kvar gruppe	Alder i år		Vekt		Kalvetid		Kg mjølk pr. dag*)	
		A	B	A	B	A	B	A	B
		1942	4,4	7,25	6,75	365	387	$\frac{1}{2}$ 42	$\frac{7}{1}$ 42	10,9	9,1
1943	4,2	7,50	6,00	413	413	$\frac{7}{2}$ 43	$\frac{27}{1}$ 43	10,8	9,3
1944	4,0	7,08	7,91	421	416	$\frac{8}{1}$ 44	$\frac{27}{12}$ 43	7,6	7,4
1945	4,0	7,50	8,00	400	401	$\frac{13}{1}$ 45	$\frac{9}{1}$ 45	8,7	8,6
1946	3,0	7,50	7,83	372	410	$\frac{5}{1}$ 46	$\frac{17}{2}$ 46	11,6	11,6
1947	3,0	9,50	9,08	422	431	$\frac{3}{2}$ 47	$\frac{14}{2}$ 47	10,9	10,3
1948	4,0	8,25	8,08	391	394	$\frac{28}{2}$ 48	$\frac{25}{1}$ 48	9,9	9,9
Medeltal (uvegi)	3,8	8,08	7,58	398	407	$\frac{27}{1}$	$\frac{22}{1}$	10,1	9,5

*) Talet gjeld for dagen før utsepp.

I tabell 19 er ytingstala for dei to gruppene sette saman. Endå om samanlikningsgrunnlaget her er betre, finn vi det likevel rett å ta same atterhald for tala i tabell 19 og 20 som vi tok for tala i tabell 9 og 10.

Det vart brukt noko tilskotsfôr (kraftfôr) til båe gruppene. Mengda har som oftast ikkje vori over 0,3 kg pr. dyr og dag for dei som fekk mest, så nær som i overgangsperiodane om våren.

På dyrka beite har mjølkeytinga skift mellom 9,6 og 7,1 kg pr. beitedag som medels mengd for beitetida. Medelsdagsytinga for alle sumrane er 8,5 kg.

På skogs- og sæterbeite har mjølkeytinga for same tid skift mellom 8,8 og 5,0 kg og har jamt over for alle sumrane legi på 6,8 kg pr. beitedag. Korrigerer ein på same måten som er nemnd før for det kraftfôret kyrne på sæterbeite har fått meir enn kyrne på kulturbeite blir medelsdagsytinga 6,7 kg.

Tabell 19. *Mjølkeavdråtten på dyrka beite og på sæterbeite på Frostvoll.*

Avdrått pr. beitesumar og pr. dag for 3,8 kyr på dyrka beite og på sæterbeite**).

År	Beitedagar	A. Dyrka beite		B. Sæterbeite		Korrigering for tilskotsfôr på sæterbeite*)			
		1 Kg mjølk i alt	2 Kg mjølk pr. dyr og dag	3 Kg mjølk i alt	4 Kg mjølk pr. dyr og dag	5 Tilskotsfôr for B.	6 Tilskotsfôr omrekna 1 fe = 2,5 kg mjølk	7 Kg mjølk 3-:6	8 Kg mjølk pr. dyr og dag etter korr.
1942	244	2 210	9,1	1 451	5,9	8,0	20	1 431	5,9
1943	276	2 575	9,3	1 707	6,2	-	-	1 707	6,2
1944	292	2 166	7,4	1 465	5,0	0,8	2	1 463	5,0
1945	344	2 456	7,1	2 226	6,5	25,3	63	2 163	6,3
1946	249	2 237	9,0	2 113	8,5	16,6	42	2 071	8,3
1947	225	2 150	9,6	1 986	8,8	18,6	47	1 519	8,6
1948	288	2 573	8,9	2 165	7,5	10,8	27	2 138	7,4
Medeltal	274	2 338	8,5	1 873	6,8	11,4	29	1 844	6,7

NB. Om samanlikning av avdråttstala sjå teksta.

 *) Desse ytingstala er berre korrigererte for det tilskotsfôret som kyrne på sæterbeite har fått *meir* enn kyrne på dyrka beite.

**) Dyretalet har skift noko frå månad til månad og frå år til år.

Som nemnt har kyrne på dyrka beite auka i vekt i dei fleste åra. Berre i 1946 er medelsvekta nett merkande mindre om hausten, og i 1948 var vekta den same vår og haust. Dei kyrne som har gått på skog- og sæterbeite har lagt noko på seg i 4 av åra og letna litt i 3. Medels haustvekt for desse kyrne har vori 3,8 kg pr. ku større enn vårvekta.

I tabell 20 er sett saman avdråttstala pr. ku og beitesumar.

 Tabell 20. *Avdrått pr. ku på Frostvoll.*

Medeltal for 3,8 kyr på dyrka beite og 3,8 kyr på sæterbeite.*)

År	Dyrka beite		Sæterbeite		Merknader
	Kg mjølk i beitetida	Auke i kroppsvekt kg	Kg mjølk i beitetida	Auke i kroppsvekt kg	
1942	502	13,5	325	6,0	Om samanlikning av avdråttstala sjå teksta. Avdråttstala for sæ- terbeite er korri- gererte for tilskots- fôr. Sjå merknad for tab. 19.
1943	613	21,0	406	5,5	
1944	541	23,5	366	23,5	
1945	614	18,0	541	10,8	
1946	746	÷ 0,8	690	÷ 7,8	
1947	717	7,7	506	÷ 0,3	
1948	643	0,0	534	÷ 12,3	
Medeltal 1942-48	615	12,0	485	3,8	

*) Dyretalet har skift noko frå månad til månad og frå år til år.

Tek ein same atterhald her som for kontrollen på Breiset, kan ein seia kyrne på det dyrka beite har gjevi 130 kg mjølk og 8,2 kg auke i kroppsvekta meir enn kyrne på skog- og sæterbeite, i ei beitetid på 81 dagar.

Kontroll med dyrka beite på Nysætra i Ringebu.

Opptak og førearbeid.

Feltet vart planlagt i samarbeid med heradsagronomen i Ringebu, småbrukslærer Rasmus Forberg. Det vart lagt på sætra åt Anders O. Berg, i 1939. I 1940 overlet Berg garden til sonen, Kristoffer Vestad, og han har vori feltvert sidan. I 1939 flyttet heradsagronom Forberg til Skjåk, og heradsagronom Eiliv Skogstad-Åmo var feltstyrar til og med 1945. Heradsagronom Sverre Eik har vori feltstyrar frå 1946.

Lægje, jord og verlag.

Feltet ligg som nemnt på Nysætra, 9,5 km i luftline aust til nord frå Ringebu sentrum. Sætra ligg i det opne U-forma dalsøkket mellom Nysæterkampen og Høgåsen. Det er verhardt der og feltet ligg utan livd på nokon kant. Høgda er 890 m. o. h.

Jorda er sandrik — truleg noko utvaska — morene, med 5—6 cm humus og er heller tørr og truleg fattig på plantenæringsemne.

Feltet er i alt 12 dekar, delt i tre jamstore skift.

Næraste meteorologiske stasjon er Vinstra, som ligg 30 km i luftline lenger vest og nede i dalen. Høgda ved Vinstra er 241 m. o. h., eller 649 m mindre enn på Nysætra. Næraste meteorologiske stasjon i større høgd er Fokkstua, som ligg på 952 m, men minst 80 km i luftline lenger i nordvest.

Ingen av desse stasjonane gjev god rettleiing om vertilhøva på Nysætra. Reknar ein om medeltemperaturen med 0,6° reduksjon pr. 100 m stigning, får høgdelaget kring 890 m etter målingane på Vinstra ein medeltemperatur for tida mai—september på ca. 7,4°. Medeltemperaturen på Fokkstua gjev med same omrekning 7,1°. Med det opne lendet på Nysætra ligg det nær å tru at tala frå Fokkstua gjev best grunnlag for vurdering av temperaturlilhøva på feltet, men Vinstra ligg så mykje nærare, så vi har sett opp tala for baae stasjonane i tabell 21.

Nedbørsmålingar har ein for Spangrudlia i Ringebu. Stasjonen ligg ca. 9 km i luftline sør for Nysætra og på 730 m. o. h.

Åra 1940, 1942 og 1944 var etter måten kalde år medan 1947 var serleg varmt. 1947 var og tørraste året, med minimal nedbør i august. Det var tørt i 1945 og, serleg av di det var så lite nedbør på ettersumaren.

Sett under eitt har temperaturen legi om lag 0,8° over det normale og nedbøren har vori om lag normal i dei åra det her gjeld.

Beitetype, dyrking og gjødsling.

Vi har ikkje notat om botndekket den gongen forsøket tok til, men det vart lagt på gamal sæterkve.

Etter alt å døma har det vori raudsvingel, sausvingel, sølvbunke og kvein som har dominert over det meste av arealet.

Det stod ikkje så lite gråvierkratt over det meste av feltet. Dette

Tabell 21.
Temperaturmedeltal for Vinstra og for Fokkstua.
Nedbørmedeltal for Sprangrudlia i Ringebu.
 Etter Meteorologiske Institutt's publikasjoner.

	Temperatur C°, Vinstra						Temperatur C°, Fokkstua						Nedbør mm Sprangrudlia i Ringebu							
	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Mai- Sept.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Mai- Sept.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Mai- Sept.	Året	
1940	10,3	14,4	14,7	11,9	6,4	11,6	0,9	4,6	8,7	9,4	7,1	2,9	6,5	25	26	120	98	46	315	457
1941	8,0	14,1	17,2	12,7	9,1	12,2	1,3	1,9	8,3	12,9	7,9	5,0	7,2	7	63	83	125	19	297	414
1942	8,3	12,0	14,2	13,5	8,1	11,2	1,4	2,6	6,1	9,0	9,2	4,4	6,3	41	85	88	77	73	364	555
1943	9,4	13,5	15,8	13,0	8,5	12,1	3,6	5,1	8,3	10,6	7,2	4,9	7,2	88	42	75	89	32	326	511
1944	6,7	11,0	15,9	14,4	8,5	11,3	2,9	0,2	6,0	11,2	10,1	4,7	6,5	33	76	68	107	101	385	575
1945	8,3	13,3	17,2	15,7	8,7	12,7	3,5	3,1	7,9	11,9	10,7	4,4	7,6	34	83	66	23	29	235	387
1946	10,0	12,4	16,2	13,1	8,7	12,1	3,0	4,6	7,2	11,2	8,8	5,1	7,4	24	93	42	87	115	361	534
1947	11,4	14,7	16,2	17,7	10,8	14,2	2,0	6,7	10,4	11,5	12,3	6,1	9,4	10	51	95	3	53	212	362
1948	9,1	12,8	16,1	12,7	8,9	11,9	2,6	3,9	7,3	11,5	8,0	4,7	7,1	37	88	72	92	82	371	520
Medeltal	9,1	13,1	15,9	13,9	8,6	12,1	2,4	3,6	7,8	11,0	9,0	4,7	7,2	33	67	79	78	61	318	479
Normalt	7,9	13,2	14,6	12,9	8,1	11,3	2,2	2,5	8,0	9,9	8,4	4,6	6,7							449

krattet er rudd bort. Elles er det ikkje gjort nemnande arbeid med å stella feltet til. Det vart inngjerda med vanleg rutegjerde.

Feltet vart ikkje kalka.

Det var planlagt å bruka 25 kg fullgjødsel + 17 kg kalksalpeter pr. dekar til overgjødsling om sumaren. For dette feltet og gjorde krigen at det vart naudsynt å gjera om gjødslingsplanen. Dei mengdene som er brukte er førde opp i tabell 22.

Tabell 22. *Gjødselmengder til beitefelt på Nysætra.*
Kg pr. dekar.

År	Gjødselslag			
	Fullgjødsel	Superfosfat	Kalium- gjødsel 33%	Kalksalpeter
1940	25 (I)			17
1941	25 (II)			17
1942	17 (II)			17
1943	12			17
1944	25	22		17
1945	17 (II)	13		25
1946	13 (II)	13	13	13
1947	25 (I)			21
1948	25 (A)			17
Sum	183	47	13	161
Medeltal	20	5	1	18
Omrækna medeltal		19	12	37

Som tabellen syner vart det stort sett litt mindre fosfor og kaliumgjødsel og litt meir kvævegjødsel enn planlagt. Skilnaden er elles relativt liten, og jamtover svarar dei brukte mengdene til 37 kg kalksalpeter, 19 kg superfosfat og 12 kg kaliumgjødsel 33%.

Overgjødslinga med salpeter er som regel gjord i fyrste halvta av juli.

Bruksmåte og stell.

Feltet var planlagt for samanlikning mellom mjølkeytinga på dyrka beite og sæterbeite. Det er derfor brukt til ei gruppe mjølkekyr. Talet på dyr i gruppa har skifta litt etter årstid og år. Jamtover har det beita 2,8 kyr, i 79 dagar, på dei 12 dekar. Det blir 4,3 dekar pr. ku. Beitet har vori greitt brukt, men det har vori uråd å sleppa at det til sine tider kan ha stått att noko gras som dyra har rata. Eitt år vart noko av dette hausta til hø.

Beitinga byrja jamtover 20. juni og slutta — jamtover — 10. september. Jamt rekna vert heile beitetida 83 dagar, men ymsar mellom 98 dagar i 1943 og 73 dagar i 1945. Sjå tab. 23.

Tabell 23. *Dyretal, beitetid m. m. på Nysætra, Ringebu.*

År	Dyretal (jamt over)	Beitinga		Samla beitetid Dagar	Merknader
		tok til	var slutt		
1940	3,0	19/6	9/9	83	
1941	3,0	20/6	12/9	85	
1942	2,5	23/6	20/9	90	
1943	2,5	17/6	22/9	98	
1944	2,6	23/6	14/9	84	
1945	3,0	20/6	31/8	73	
1946	2,3	19/6	15/9	89	
1947	3,0	16/6	31/8	77	
1948	3,0	20/6	31/8	73	
Medeltal	2,8	20/6	10/9	83	

Kvart skift har vori avbeita tre gonger i 1941 og 1947, så nær som skift III i 1947, då tørken stogga beitinga.

I 1942, 1943, 1944 og 1946 vart skift I og II beita av fem gonger, skift III fire gonger så nær som i 1946, då det vart beita tre. I 1945 vart skift I og II beita fire og skift II tre gonger.

Medeltala for beitetid og kviletid går fram av tabell 24. Som ein ser har beitingane vori greitt ordna. Jamt over for alle tre skift har beitetidene vori seks-sju dagar og kviletidene 12 til 14 dagar.

Tabell 24. *Beitetid og kviletid*
for det dyrka beitet på Nysætra.
Medeltal for åra 1941—48.

Skift	Tal dagar for								
	1. beiting	Mellom 1. og 2. beiting	2. beiting	Mellom 2. og 3. beiting	3. beiting	Mellom 3. og 4. beiting	4. beiting	Mellom 4. og 5. beiting	5. beiting
I	6,1	12,3	6,0	12,7	7,4	14,6	7,2	12,0	4,4
II	6,1	12,1	6,1	12,6	6,9	13,5	7,0	13,2	4,5
III	6,1	12,1	6,3	12,9	7,0	14,2	7,2	11,0	4,0
Medeltal	6,1	12,2	6,1	12,7	7,1	14,1	7,1	12,1	4,3

Avdrått og avling.

I tabell 25 er sett saman tala for kg mjølk pr. dekar for kvart av dei tre skifta. Skift I og II er om lag like i så måte, med 131 og 136 kg mjølk pr. dekar. Skift III ligg litt etter med 110 kg.

Heller ikkje mellom dei einkilde åra er det stor skilnad. Størst var mjølkeavdrått i 1943 med 141 kg pr. dekar og minst i 1948 med 105 kg. Medelavdrått av mjølk blir 126 kg pr. dekar.

Tabell 25. *Kg mjølk pr. dekar for dyrka beite på Nysætra.*

Skift	År									
	1940*	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1940— 1948
I	(133)	118	136	148	142	141	141	112	109	131
II	(133)	113	133	150	137	155	131	162	108	136
III	(133)	95	123	126	135	104	112	88	99	110
Heile feltet	133	109	131	141	138	133	128	120	105	126

*) Det var ikkje kontroll for kvart skift dette året.

Kyrne har auka i vekt i alle år så nær som i 1948. Størst var vektauken i 1947 med 69 kg pr. dyr for sumaren, minst i 1943 med 24 kg. I 1948 letna dyra 8 kg jamt over. Medelsauke for alle år er 36 kg pr. dyr og sumar.

Avlingane er utrekna i fôr-einingar pr. dekar etter livnæringstrong, vektauke og mjølkemengd. Dei er attgjevne i tabell 26.

Tabell 26. *Avling i fôr-einingar pr. dekar.
Dyrka beite på Nysætra.*

År	Skift			
	I	II	III	Alle skift
1940				161
1941	158	156	131	148
1942	136	133	122	130
1943	144	147	120	137
1944	143	135	134	137
1945	147	163	104	138
1946	129	121	108	119
1947	175	168	88	144*)
1948	109	108	99	105
Medeltal 1941—48	143	141	113	132
1940—48				135

*) Av dei 144 f.e. pr. dekar er 21 hausta som høy.

I 1940 vart det ikkje haldi skil på dei tre skifta. Avlinga dette året er derfor berre førd opp med medeltalet.

I 1947 vart noko av graset hausta som høy. Det er medrekna i avlingane

Minst avling vart det på skift III i 1947 med 88 fôr-einingar pr. dekar. Størst avling gav skift I i 1947 med 175 fôr-einingar.

Rekna for heile arealet skiftar avlingane frå 105 fôr-einingar pr. dekar i 1948 til 161 fôr-einingar i 1940. Jamt over for alle år og skift vart avlinga 135 fôr-einingar pr. dekar.

I tabell 27 er det gjevi eit oversyn over kor mykje av avlinga som er hausta i dei ulike månadene.

Tabell 27. *Avling i for-einingar i kvar månad for dyrka beite på Nysætra.*

	For-einingar pr. dag. Areal 12 dekar				For-einingar i alt				% av samla avling			
	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Juni	Juli	Aug.	Sept.
1940*)	25,8	24,5	22,7	20,6	283	759	704	185	14,7	39,3	36,4	9,6
1941	21,4	22,3	20,6	18,0	235	691	638	215	13,2	38,8	35,9	12,1
1942	17,0	18,9	13,5	11,5	136	587	418	230	9,9	42,8	30,5	16,8
1943	21,1	20,8	16,9	12,7	295	646	525	178	18,0	39,3	31,9	10,8
1944	21,4	23,1	18,9	12,6	171	716	585	176	10,4	43,4	35,5	10,7
1945	22,5	23,1	22,4	—	248	717	693	—	15,0	43,2	41,8	—
1946	22,4	22,1	15,0	0,8	269	687	465	12	18,8	48,0	32,4	0,8
1947	20,1	20,0	17,8	—	302	621	553	—	20,5	42,0	37,5	—
1948	17,9	18,8	15,6	—	197	582	485	—	15,6	46,0	38,4	—
Medeltal 1941-48	21,6	21,5	18,2	11,1	237	667	563	111	15,0	42,3	35,7	7,0

*) 1940 ikkje med i medeltalet.

Som ein ser er storparten av avlinga teken i juli og august. Dette kjem sjølvsagt for den aller største parten av at juni og serleg september har så få beitedagar. Det ser elles ut til at det etter måten er liten nedgang i den før-mengda dyra har teki opp pr. dag før det lid mot slutten på beite-tida.

Det er ikkje i noko år gjevi tilskotsfôr til dyra på det dyrka beitet.

Kostnadsoverslag.

Det er ikkje ført serskild dyrkingsrekneskap, men det er ført vanleg rekneskap for dei aller fleste utgiftene, slik at ein kan gjera opp ein relativt sikker kalkyle over kostnaden. Til rydjing og etterrydjing av vierkjerr kan ein, etter den tid som er gått med, rekna kr. 20,— pr. dekar. Slik forsøket vart lagt, trong ein berre nytt yttergjerde på to kantar og dele-gjerde mellom skifta. Reknar ein med gjerde heilt rundt kan ein, etter prisane i dag, setja gjerde i kr. 46,— pr. dekar.

Sidan det ikkje var annan kostnad med å setja beitet i stand vil dei årlege utgiftene bli: Renter av anleggskapitalen kr. 0,60, rente og amortisa-sjon av gjerda kr. 4,45, gjerdevøling, puss og stell på beitet kr. 6,—, gjødsel, frakt og spreining av gjødsla kr. 14,—. Til saman kr. 25,05. Her er då ikkje rekna med jordrente og part i dei ålmenne faste utgiftene på bruket, og ekstra utlegg til hus og arbeidshjelp.

Pr. før-eining vil dette bli: 17,5 øre for skift I, 17,8 øre for skift II og 22,2 øre for skift III. Jamtover for alle skift blir det for åra 1941—48 19,0 øre.

Samanlikning mellom det dyrka beite og vanleg sæterbeite.

Som nemnt har ein og for dette feltet med ei samanlikning mellom produksjonen på dyrka beite og på vanleg sæterbeite. Dei to gruppene av mjølkekyr til samanlikning er valde ut, og sette saman, på same måten som nemnt for gruppene på Breiset.

Tabell 28. Alder, vekt, kalvetid og dagsmjølk for beitedyra på Nysætra.

A = Gruppa på dyrka beite. B = Gruppa på sæterbeite.

År	Dyretal i kvar gruppe	Alder i år		Vekt i kg		Kalvetid		Kg mjølk dagen ved utsløpping	
		A	B	A	B	A Dato	B Dato	A	B
1940	3,0	4,7	6,7	342	376	12/1	27/1	4,9	4,6
1941	3,0	6,2	4,5	359	329	26/1	15/1	4,1	4,1
1942	2,5	7,0	6,0	338	303	30/1	28/1	5,1	5,0
1943	2,5	6,3	5,3	354	314	14/1	22/2	6,3	6,3
1944	2,6	6,7	8,3	360	393	26/1	5/2	5,0	5,0
1945	3,0	7,0	7,0	331	304	1/3	24/3	5,1	4,8
1946	2,3	7,7	6,3	345	340	20/2	2/3	9,2	10,2
1947	3,0	5,9	5,7	332	306	25/2	11/3	6,2*)	6,4*)
1948	3,0	7,5	6,2	336	349	24/2	4/2	7,0*)	7,1*)
Medel	3,0	6,6	6,2	344	335	6/2	14/2	5,9	5,9

*) Fyrste dag på beitet.

Medeltala er medeltal for årsgjennomsnitta.

I tabell 28 er sett saman nokre data for dei to gruppene. Som ein ser er det ikkje godt å få gruppene slik som dei helst skulle vera. Det er som nemnt heller ikkje å venta når ein må velja dyra frå heller små buskarpar. I 1946 var det ein skilnad i dagsmjølk pr. ku mellom dei to gruppene på 1,0 kg, elles ligg skilnaden frå 0,3 kg og nedover. Dette er ikkje ille. Som det seinare blir nemnt er det verre at dagsmjølka ligg så lågt, — på berre 5,9 kg pr. dag — på den tid beitinga byrja.

Av den grunn tek vi same atterhald for samanlikning mellom tala i tabell 29 og 30 som for tala i tabell 9 og 10, og 19 og 20.

I tabell 29 er tala for mjølkeavdrått for dei to gruppene sette saman.

Tabell 29. Mjølkeavdrått på dyrka beite og sæterbeite på Nysætra.

Avdrått pr. beitesumar og dag for 2,8 kyr.

År	Beitedagar	A. Dyrka beite		B. Sæterbeite	
		Kg mjølk i alt	Kg mjølk pr. dyr og dag	Kg mjølk i alt	Kg mjølk pr. dyr og dag
1940	249	1 592	6,4	1 006	4,0
1941	255	1 303	5,1	1 046	4,1
1942	224	1 568	7,0	1 157	5,2
1943	270	1 645	7,1	1 475	6,2
1944	246	1 653	7,6	1 412	6,5
1945	219	1 597	7,3	1 307	6,0
1946	200	1 538	7,7	1 373	6,9
1947	228	1 443	6,3	1 345	5,9
1948	219	1 680	7,7	1 254	5,7
Medeltal	234	1 557	6,6	1 264	5,4

NB! Det er ikkje brukt tilskotsfôr til noka av gruppene.

På det dyrka beitet har dagsytinga jamtover for beitetida skift mellom 5,1 og 7,7 kg mjølk pr. ku. Medels-dagsyting for alle år er 6,6 kg. Samla mjølkemengd i beitetida er jamtover 1557 kg samanlagt for 3 (2,8) kyr.

På sæterbeitet har dagsytinga jamtover for beitetida skift mellom 4,0 og 6,9 kg pr. ku. Medeltalet for alle åra er 5,4 og samla mjølkemengd for 3 (2,8) kyr 1264 kg i beitetida.

På Nysætra og har dyra auka i vekt i beitetida, og det både på dyrka beite og på sæterbeite. Einaste unnatak i så måte er kyrne på dyrka beite i 1948. Dei letna jamtover nokre få kg. Vektauken har elles skift mellom 69 kg og 24 kg for dyra på det dyrka beitet og mellom 62 og 16 kg på sæterbeitet. Medeltala for baae gruppene er 36 kg pr. dyr og beitesumar.

Avdråttstala pr. ku og beitesumar, for dei to gruppene, er sette saman i tabell 30.

Tabell 30. *Avdrått pr. ku og beitesumar. Nysætra.*

År	Dyrka beite		Sæterbeite	
	Kg mjølk	Kg auke i kroppsvekt	Kg mjølk	Kg auke i kroppsvekt
1940	531	60	336	32
1941	434	56	349	26
1942	627	28	463	47
1943	675	24	590	16
1944	636	30	543	28
1945	532	33	436	62
1946	669	25	597	40
1947	481	69	448	41
1948	560	÷ 8	418	31
Medeltal 1940—48	554	36	451	36

Tek vi same atterhald som nemnt for felta på Breiset og Frostvoll, så kan vi for dette feltet seia at kvar ku på det dyrka beitet jamtover har gjevi 103 kg mjølk pr. beitesumar meir enn kyr på vanleg sæterbeite, og at kroppsvekta har auka like mykje på baae beita.

Oversyn over resultat.

Like sidan arbeidet tok til har det vori klårt at det kunne bli store vanskar med å få det gjennomført etter planen. Det synte seg og at det ikkje let seg gjere å få nokon fullgod samanlikning mellom avdråtten på dyrka beite og på vanlegt sæterbeite. Ein kan derfor ikkje sjå på resultatata som forsøksresultat i vanleg meining. Dette hindrar like vel ikkje at ein kan sjå på dei som resultat av ei prøvedyrking, eller prøvedrift av dyrka beite i sæterstrok. Saman med avdråttskontrollen for sæterbeitet gjev dei mange verdfulle data. Dei syner og dei vanskane ein får når denne forma for beitebruk skal måtast til det husdyrbruket som er vanleg i dei bygder det her gjeld. Ein kunne elles med like stor rett seia: Når husdyrbruket skal måtast til etter denne form for beitebruk.

Det er derfor grunn til å sjå på desse tre beitefelta under eitt, og frå ein meir praktisk synstad.

Veksevilkår og avling.

Som det går fram av oversyna over dei einskilde felt, har ikkje jorda vori meir enn vanleg god på noko av felta. Best er nok jorda på Breiset, ringast på Nysætra, men det er uråd å avgjera kor mykje jordkvaliteten har hatt å seia for avlingane, av di dei andre veksevilkåra skifter såpass sterkt. Skilnaden mellom avlingane på Frostvoll og Nysætra tyder på at det er her, som det oftast er elles, at det ikkje fyrst og fremst er jord-kvaliteten som avgjer avlingsstorleiken.

Tilhøva har og vori nokså ulike når det gjeld varme og væte. Dei temperatur- og nedbørmålingane vi har nytta, er gjorde nokså langt frå forsøksstadene. Trass i det kan det ikkje vera tvil om at Breiset sæter har hatt høgaste varmesum og avgjort mest nedbør. Skilnaden mellom Frostvoll og Nysætra er derimot ikkje større enn at jord og lende kan vega opp skilnaden, og meir til.

Tilfanget er for lite til å kunna gje sikkert grunnlag for ei utrekning av den verknaden verlaget har hatt på avlingane. Til dette kjem så at avlinga er målt gjennom avdråtten. Avlingstala er derfor uttrykk både for korleis beitevokstrane har reagert og korleis beitedyra har reagert for variasjonen i nedbør og varmesum.

Ei utrekning viser ikkje sikre utslag for samanhangen mellom nedbør og avling og mellom varmesum og avling. Det er likevel grunn til å nemna at for Breiset og Nysætra er det, om enn noko usikkert, negativt samspel mellom nedbør i tida juni til og med september og avlingane.

$$(y = \div 2,2x + 587, r = \div 0,41 \text{ og } y = \div 2,1x + 557, r = \div 0,48).$$

For nedbør i juli—august er nok samspelet negativt, men svært lite og usikkert.

For samspelet: varmesum juli—august, og avlingane, er korrelasjonen positiv, men ikkje sikker for Nysætra og for Frostvoll. ($y = 1,8x \div 108$, $r = 0,41$ og $y = 4,4x \div 305$, $r = 0,61$). For Breiset er det svært lite og svært usikkert samspel.

Held ein dette saman med det som er sagt om klima og lægje for kvart av felta, så må ein i kvart fall kunna seia at det er grunn til, ved beitedyrking i sætertrakter, å akta serskilt på klimatilhøva. Det er ikkje urimeleg at seinare forsøk kan koma til å syna at låg temperatur og verknaden av uturvande stor nedbør kan setja ned avlingane heller mykje, når ein kjem opp i 800—900 m. o. h. på Austlandet, eller tilsvarande høgder i andre landsluter.

Gjødslinga har ikkje vori så sterk at det kunne bli retteleg store avlingar. Kor store utslag ein ville fått for sterkare gjødsling seier desse prøve-dyrkingane ingen ting om, sjølvsagt. Nokre tal frå feltet på Breiset har like vel interesse i denne sammenhangen.

Skift I og II var her gamle sætervollar, og etter alt å døma var dei i god hevd. Skift III låg på om lag same slags jord, og i same slag lende, men det vart rudd frå nytt då kontrollen tok til. Avlingane på skift III ligg jamt over på ca. 50% av medelavlinga for skift I og II. Dette må for ein stor part koma av at jorda på skift I og II var så mykje rikare på plantenæring.

I tabell 31 er avlingstala for dei fyrste og dei siste åra på kvart felt sette saman. Medelavlingane for skift I og II på Breiset har haldi seg på om lag same høgde i baa fem-årsbolkanane. På skift III er det litt oppgang,

frå 64 fôr-einingar i åra 1939—43 til 70 fôr-einingar i 1944—48. Avlinga steig her i dei fyrste åra etter forsøket tok til, men har ikkje auka seinare. Det er like eins for medeltala på Frostvoll, men avlingane ligg noko høgre der. For Nysætra syner tala noko nedgang i avlingane.

For dei felte det her gjeld, må ein nå kunne seia at vi ikkje kan venta større avlingar med denne gjødslingsstyrken.

Tabell 31. *Skilnad i avling mellom dei fyrste og dei siste åra.*

	Breiset Skift I og II		Breiset Skift III		Frostvoll*)		Nysætra*)	
	Talet på år	Fe. pr. dekar	Talet på år	Fe. pr. dekar	Talet på år	Fe. pr. dekar	Talet på år	Fe. pr. dekar
Dei fyrste åra	5	141	5	64	4	105	4	138
Dei siste åra	5	139	5	70	3	102	4	127

*) For Frostvoll og Nysætra er tala medeltal for alle skift.

Skal ein samanlikna avlingane i sæterstrok med avlingane i låglandet, må ein ta omsyn til at beitetida som regel er stuttare di høgre ein kjem.

I tabell 32 er sett saman avlingstal, beitedagar og fôr-einingar pr. dekar og dag. Det er medeltal for alle skift på kvart beite. Som det går fram av tabellen ligg avlinga mellom 1,47 fôr-einingar pr. dag og dekar på Nysætra og 1,27 på Frostvoll.

Om vi kunne rekna med ei beitetid på 125 dagar og same tilvokster pr. dag ville like vel avlinga for Breiset ikkje nådd meir enn ca. 150 fôr-einingar pr. dekar, for Frostvoll ca. 131 fôr-einingar og for Nysætra på 185 fôr-einingar pr. dekar.

Tabell 32. *Avling pr. beitedag.*

År	Breiset			Frostvoll			Nysætra		
	Fe. pr. dekar	Talet på beitedager	Fe. pr. beitedag og dekar	Fe. pr. dekar	Talet på beitedagar	Fe. pr. beitedag og dekar	Fe. pr. dekar	Talet på beitedagar	Fe. pr. beitedag og dekar
1939	93	68	1,37						
1940	98	74	1,32						
1941	123	84	1,46				109	85	1,28
1942	89	80	1,11	89	89	1,00	131	90	1,46
1943	116	80	1,45	108	83	1,30	141	98	1,44
1944	100	68	1,47	110	86	1,28	138	84	1,64
1945	111	79	1,41	111	86	1,29	133	73	1,82
1946	124	81	1,53	105	89	1,18	128	89	1,44
1947	112	62	1,81	104	80	1,30	120	77	1,56
1948	94	77	1,22	96	72	1,33	105	73	1,44
Medeltal	106	75	1,41	103	81	1,27	126	83	1,47

Endå om ein tek omsyn til den stutte beitetida, kan ein ikkje seia at avlingane er så store som dei helst bør vera på eit vel stelt kulturbeite.

Men, ein kan heller ikkje på grunnlag av tilfanget her seia noko om kor store avlingane kan bli under tilhøva i fjellet, samanlikna med avlingane i låglandet.

Tabell 33. *Beitemengd pr. dag og prosentdel av avlinga i kvar månad.*

Tala syner dei for-mengder dyra har tatt opp frå beitet i dei nemnde månadene.

	Breiset		Frostvoll		Nysætra		Apelsvoll 1941—45	
	Fe. pr. dag og dekar	% av samla avling	Fe. pr. dag og dekar	% av samla avling	Fe. pr. dag og dekar	% av samla avling	Fe. pr. dag og dekar	% av samla avling
Mai	—	—	—	—	—	—	1,82	7
Juni	1,77	8,8	1,31	9,8	1,80	15,0	2,96	32
Juli	1,83	54,3	1,41	41,5	1,79	42,3	2,61	28
August	1,04	30,9	1,39	39,5	1,52	35,7	1,67	18
September ...	0,36	5,9	0,65	9,2	0,92	7,0	1,15	12

I tabell 33 er sett saman eit oversyn over kor stor part av avlinga som er brukt pr. dag kvar av månadene juni, juli, august og september. Til samanlikning er teki med dei same tala for beitet på Apelsvoll (Ø. Toten). Det er gjennomsnittet av medeltala for kvart av åra 1941-45. Ved samanlikninga må ein ta omsyn til at ein på dei dyrka sæterbeita ikkje kunne sleppa ut kyrne før det var bortimot fullt beite. Gjer ein det, må ein seia at grasmengda framover sumaren var vel så jamn der som på Apelsvoll. I kvart fall er det så for Nysætra og Frostvoll. På Breiset har det vori slept sopass mykje for seint at tilhøvet er meir uklårt der.

Beitet og avdråtten.

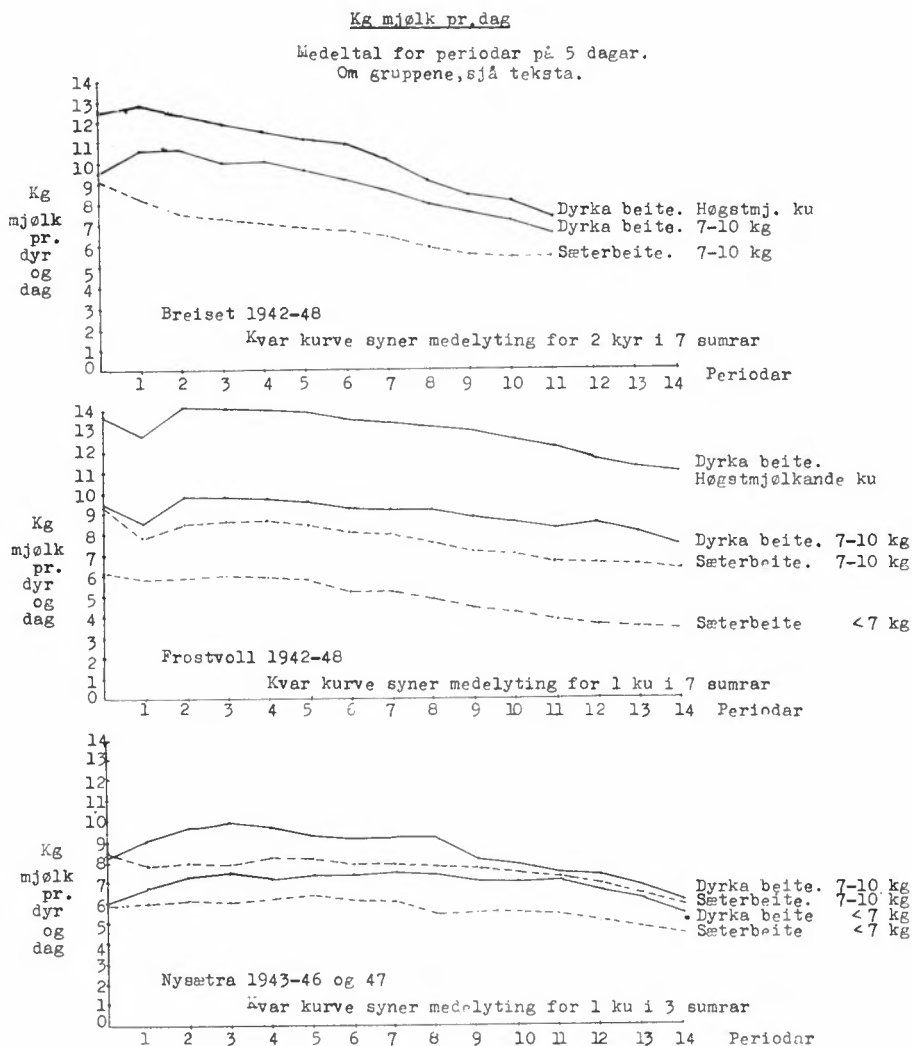
Som før nemnt har det ikkje lukkast å få dyregruppene så like at vi kan få ei sikker samanlikning mellom gruppa på sæterbeite og gruppa på dyrka beite. Jamvel ei sikker samanlikning mellom mjølkemengdene ville elles vore av noko avgrensa verd, for sæterbeitet, den eine av dei to einingane som skal samanliknast, er ikkje nærare granska, og let seg ikkje definere klårt nok.

Her er det derfor brukt ein annan framgangsmåte.

For å freista få eit bilete av kva ulik høg dagsyting ved utslepp har å seia for ytinga seinare på sumaren, er det valt ut ei gruppe for dyrka beite, og ei for sæterbeite. For desse gruppene er dyra valde ut slik at dei parvis er mest mogeleg like, eit dyr frå kvart beite, og med mjølkeyting 7—10 kg ved utslepp. Slike grupper har vi kunna setja opp for alle dei tre beitefelta. For Nysætra har vi og kunna setja opp tilsvarande grupper med mjølkemengd under 7 kg. Ikkje for noko av beitefelta har det vori

så mange høgtytande dyr på sæterbeitet at vi kan få slike grupper over 10 kg. Derimot har vi for Breiset og Frostvoll teki med medeltala for dagsyttinga til den kua som stod høgst i mjølk ved utslepp i dei år det gjeld. For Frostvoll er det like eins teki med medeltal for kyr under 7 kg dagleg mjølk ved utslepp på sæterbeite, endå om det ikkje kan setjast opp tilsvarende tal frå kyr på dyrka beite. Tala i tabellen er medeldagsyting for periodar på fem dagar. Det ville krevja for stor plass å ta med tala for kvart dyr og kvart år. Det er derfor berre medeltala som er sette saman i tabell 34. For å letta oversynet er mjølkekurvene dregne opp i fig. 1.

Fig. 1



Tabell 34.

Kg mjølk pr. dag.

Medeltal for periodar på 5 dagar.

	Periode nr.	Kua med høgste dagsyting v. utslepp Dyrka beite	Kyr med 7—10 kg dagsyting ved utslepp		Kyr med mindre enn 7 kg ved utslepp	
			Dyrka beite	Sæter-beite	Dyrka beite	Sæter-beite
BREISET: Kalvetid (medel). Kg/dag ved utslepp		$\frac{22}{3}$ 12,7	$\frac{3}{4}$ 9,7	$\frac{20}{3}$ 9,3	—	—
	1	12,9	10,6	8,4	—	—
	2	12,5	10,7	7,7	—	—
	3	12,0	10,0	7,4	—	—
	4	11,7	10,0	7,1	—	—
	5	11,3	9,7	6,9	—	—
	6	11,0	9,2	6,8	—	—
	7	10,1	8,7	6,5	—	—
	8	9,1	8,0	6,0	—	—
	9	8,5	7,6	5,7	—	—
	10	8,2	7,2	5,5	—	—
11	7,4	6,7	5,5	—	—	
Medeltal for 55 dagar ...		10,4	8,9	6,7	—	—
FROSTVOLL: Kalvetid (med.) Kg/dag v. utslepp		$\frac{25}{4}$ 13,8	$\frac{6}{2}$ 9,6	$\frac{18}{2}$ 9,3	—	$\frac{28}{12}$ 6,1
	1	12,8	8,6	7,9	—	5,8
	2	14,3	9,8	8,5	—	5,9
	3	14,1	9,8	8,6	—	6,0
	4	14,1	9,7	8,7	—	5,9
	5	14,0	9,6	8,4	—	5,7
	6	13,5	9,3	8,1	—	5,3
	7	13,5	9,3	8,0	—	5,2
	8	13,2	9,2	7,6	—	4,9
	9	13,0	8,9	7,2	—	4,4
	10	12,7	8,6	7,0	—	4,1
	11	12,3	8,3	6,7	—	3,8
	12	11,6	7,6	6,6	—	3,6
	13	11,3	7,0	6,6	—	3,5
14	11,0	6,4	6,3	—	3,4	
Medeltal for 70 dagar ...		13,0	8,7	7,6	—	4,8
NYSÆTRA: Kalvetid (med.) Kg/dag ved utslepp		—	$\frac{8}{3}$ 8,3	$\frac{15}{3}$ 8,4	$\frac{6}{2}$ 6,1	$\frac{23}{2}$ 5,9
	1	—	9,0	7,9	6,8	6,0
	2	—	9,6	8,0	7,4	6,2
	3	—	9,9	7,9	7,6	6,1
	4	—	9,7	8,3	7,2	6,3
	5	—	9,3	8,2	7,4	6,4
	6	—	9,2	7,8	7,5	6,2
	7	—	9,3	7,6	7,9	6,1
	8	—	9,3	7,5	7,8	5,6
	9	—	8,3	7,1	7,7	5,7
	10	—	7,9	7,1	7,6	5,5
	11	—	7,5	7,3	7,2	5,5
	12	—	7,4	7,0	6,6	5,1
	13	—	6,9	6,5	6,3	4,8
14	—	6,1	6,0	5,5	4,4	
Medeltal for 70 dagar ...		—	8,5	7,4	7,2	5,7

For beitedyra på Breiset og på Frostvoll er ytingstala korrigererte for kraftfôrtilskot. På Nysætra er det som før nemnt, ikkje brukt tilskotsfôr.

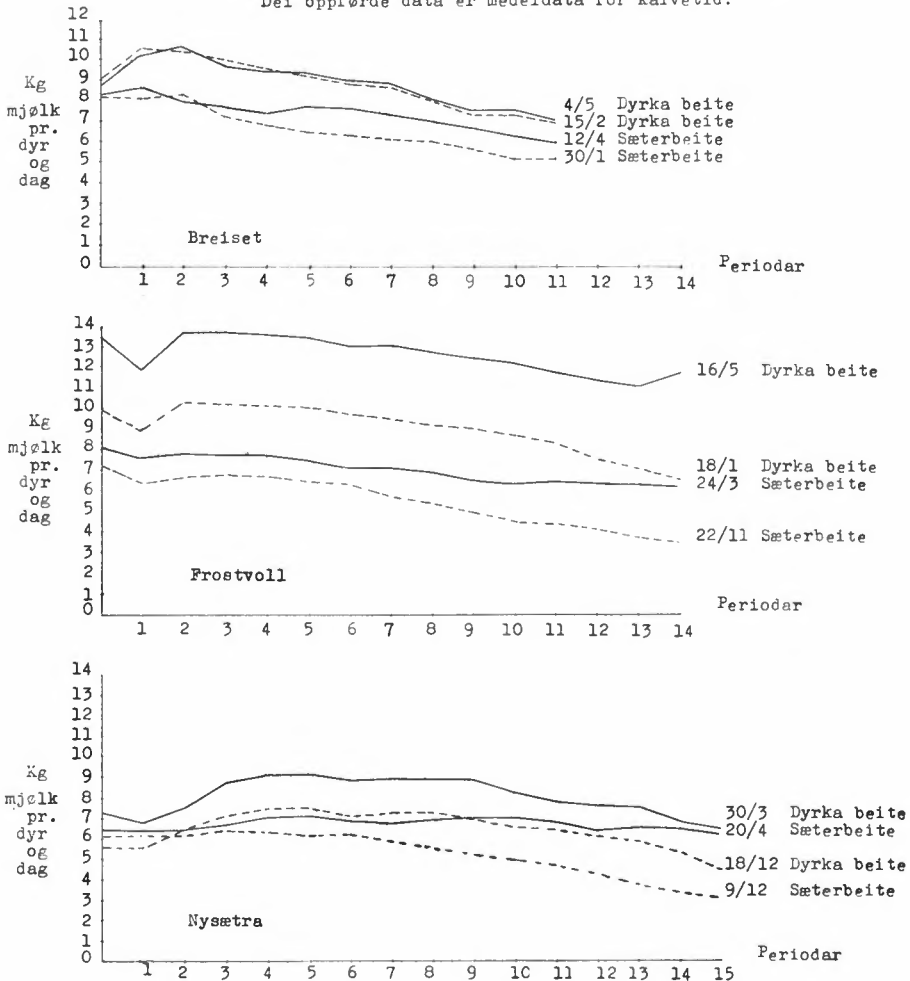
Både tabellen og kurvene syner klårt det som vi venta på førehand, og det som heile tida har hindra ei fullgod samanlikning mellom sæterbeite og dyrka beite. For dei lågtmjølkande kyr blir auken i mjølkemengd på kulturbeite svært liten. Vi kan ikkje seia at tabellen viser kor stor skilnaden blir for høgtmjølkande kyr, men tala syner at høgtmjølkande kyr på rimeleg gode dyrka beite kan gje relativt stor mjølkemengd det meste av sumaren, når beitinga er greitt ordna. Det syner seg best av tala frå Frostvoll. Vi

Fig. 2

Mjølkeavdrått etter tidleg og sein kalving.

Mjølkeemngd i kg pr. dyr og dag for periodar på 5 dagar.

Dei oppførde data er medeldata for kalvetid.



Tabell 35. *Mjølkeavdrått etter tidleg og sein kalving.*

Mjølkemengd i kg pr. dyr og dag jamt over for periodar på 5 dagar.

	Periode	Dyrka beite		Sæterbeite	
		Tidleg kalving	Sein kalving	Tidleg kalving	Sein kalving
BREISET: Kalvetid		15/2	4/5	30/1	12/4
Mjolk pr. dag ved utslepp		9,2	8,9	8,4	8,4
	1	10,8	10,4	8,3	8,8
Medeltal for 1 ku i kvar gruppe i åra	2	10,6	10,8	8,5	8,1
1942, 1943, 1944 og 1945	3	10,1	9,9	7,4	7,9
	4	9,4	9,8	7,0	7,5
	5	9,4	9,5	6,6	7,9
	6	9,0	9,1	6,6	7,8
	7	8,8	9,0	6,3	7,5
	8	8,1	8,2	6,2	7,2
	9	7,5	7,7	5,8	6,8
	10	7,5	7,8	5,3	6,5
	11	7,0	7,2	(5,4)	6,2
Medeltal for 55 dagar		8,9	9,0	6,7	7,5
FROSTVOLL: Kalvetid		18/1	16/5	22/11	21/3
Mjolk pr. dag ved utslepp		10,0	13,7	7,2	8,3
	1	9,0	12,0	6,5	7,8
Medeltal for 1 ku i kvar gruppe i åra	2	10,4	13,9	6,8	7,9
1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947	3	10,3	13,8	6,8	7,9
og 1948.	4	10,2	13,7	6,8	7,9
	5	10,1	13,7	6,6	7,6
	6	9,8	13,2	6,4	7,2
	7	9,6	13,2	5,9	7,2
	8	9,4	12,9	5,5	7,0
	9	9,1	12,6	5,0	6,6
	10	8,8	12,4	4,6	6,5
	11	8,4	11,9	4,5	6,6
	12	7,6	11,5	4,2	6,4
	13	7,1	11,1	3,8	6,4
	14	6,7	10,8	3,6	6,3
Medeltal for 70 dagar		9,0	12,6	5,5	7,1
NYSÆTRA: Kalvetid		18/12	20/3	9/12	20/4
Mjolk pr. dag ved utslepp		5,5	7,2	6,2	6,6
	1	5,5	6,9	6,2	6,6
Medeltal for 2 kyr i kvar gruppe i åra	2	6,4	7,7	6,2	6,5
1942, 1943, 1947 og 1948.	3	7,1	8,9	6,5	6,8
	4	7,6	9,1	6,4	7,1
	5	7,5	9,2	6,2	7,1
	6	7,2	8,9	6,3	6,9
	7	7,4	9,0	6,0	6,9
	8	7,3	9,0	5,7	7,1
	9	7,0	8,9	5,4	7,1
	10	6,6	8,2	5,0	7,1
	11	6,5	7,9	4,8	6,9
	12	6,3	7,7	4,4	6,6
	13	5,9	7,7	3,8	6,7
	14	5,3	6,9	3,4	6,7
	15	4,5	6,5	3,1	6,2
	16	4,4	6,6	2,1	6,0
Medeltal for 80 dagar		6,4	8,1	5,1	6,8

peikar elles på at nedgangen i 1. periode på dette beitet kjem av korreksjon for kraftförtilskot i overgangsperioden.

Av dei mange ting som kan ha innverknad på mjølkemengda, er det berre kalvetida og beitemåten som blir nemnde her.

For dei åra det let seg gjera, er det for Breiset og Frostvoll valt ut ei ku med tidleg og ei ku med sein kalvetid, både mellom dei som gjekk på dyrka beite og mellom dei som gjekk på sæterbeite. For Nysætra er det valt ut to i kvar gruppe. Tabell 35 og fig. 2 gjev att medel-dagsyting for 5-dagsperiodane frametter sumaren.

For dei dyra, på dyrka beite, på Breiset som er med her, er det ikkje nokon større skilnad i yting for ein skilnad i kalvetid på bortimot tre månader. Elles kan ein merka at ytinga har haldi seg betre oppe etter sein kalving enn etter tidleg. Dreg ein opp ytingskurvene, tyder kurvegangane på at dyra nok har reagert for den gode før-tilgangen på dyrka beite, men både for Breiset og Nysætra har dei dyra som her er med, hatt så låg yting ved utslepp at dei trass i sein kalving ikkje har nådd opp i stor dagsyting likevel. Det syner seg klårast når ein samanliknar tilsvarande tal frå Frostvoll.

Tabell 36. *Beitetid pr. skift og kg mjølk 2. og siste dagen på skiftet.*

2 = Andre dagen på skiftet. S = Siste dagen på skiftet.

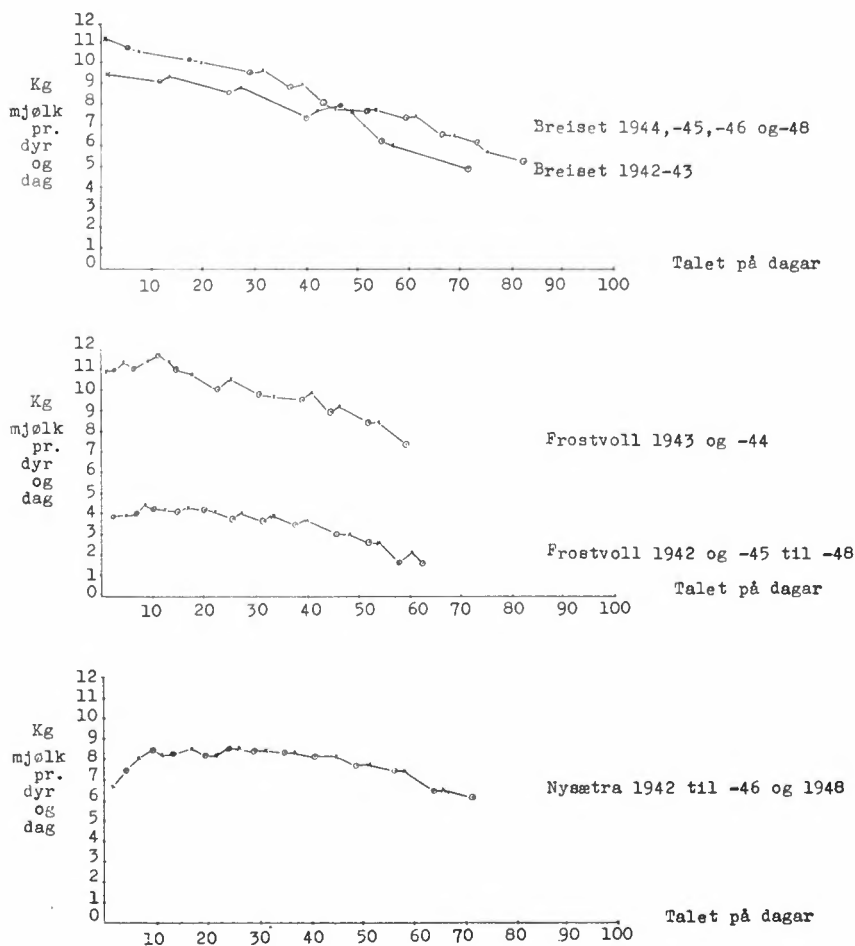
Peri- ode	Breiset				Frostvoll				Nysætra		
	1942 og 1943		1944—45—46 og 48		1943 og 1944		1942 og 1945 til—46		1942 til—46 og 1948		
	Beite- tid dagar	Kg mjølk pr. dyr/ dag	Beite- tid dagar	Kg mjølk pr. dyr/ dag	Beite- tid dagar	Kg mjølk pr. dyr/ dag	Beite- tid dagar	Kg mjølk pr. dyr/ dag	Beite- tid dagar	Kg mjølk pr. dyr/ dag	
1	2	9,7	6	11,3		11,0		9,8		6,8	
	S	12	9,2	6	10,9	3	11,1	2,8	9,8	5	7,6
2	2	9,5		10,7		11,6		9,9		8,0	
	S	14	8,7	9,8	10,3	3,5	11,2	4,0	10,0	5	8,5
3	2	8,9		10,0		11,5		10,5		8,2	
	S	14,5	7,4	9,8	9,7	5,0	11,8	4,0	10,3	5	8,3
4	2	7,7		9,8		11,5		10,2		8,5	
	S	6,5	8,0	7,5	8,9	4,0	11,1	4,2	10,1	5	8,3
5	2	7,6		9,0		10,9		10,3		8,2	
	S	8,0	6,4	7,0	8,2	7,5	10,1	4,8	10,3	5	8,6
6	2	6,0		7,8		10,7		10,2		8,5	
	S	17,5	4,9	5,8	7,8	8,0	9,9	6,2	9,9	4,8	8,4
7	2			7,9		9,7		10,1		8,4	
	S			5,8	7,4	7,5	9,7	6,0	9,7	6,5	8,4
8	2			7,4		10,0		9,9		8,3	
	S			7,0	6,6	6,0	9,0	6,0	9,5	6,8	8,2
9	2			6,4		9,3		9,7		8,2	
	S			4,5	6,2	7,5	8,5	8,2	9,0	7,0	7,8
10	2			5,6		8,5		9,0		7,8	
	S			7,0	5,2	7,5	7,5	6,4	8,6	6,8	7,4
11	2							8,5		7,4	
	S							5,4	7,7	7,3	6,5
12	2							8,1		6,6	
	S							4,6	7,7	8,0	6,1

Tabell 36 og fig. 3 gjev eit oversyn over korleis betinga er ordna på dei dyrka beita. Det er alle stader valt ut berre ei gruppe dyr, og talet på beitedagar pr. skift har ymsa nokså mykje. Jamvel medeltala skifter for Breiset mellom 6 og 17 dagar i 1942 og 1943. I dei andre åra har beitetida skift, jamt over, mellom 4,5 og 10 dagar. Både på Frostvoll og Nysætra har beitetida pr. skift og gong vori stuttare, mellom 3 og 8 dagar. Serleg mot hausten kan ein merka at mjølkemengda minkar meir enn normalt mot siste dagen på skiftet. Er ikkje beiteperioden meir enn 4—6 dagar, kan ein ikkje for visst seia at det har ført til nokon varig nedgang. Heller

Fig. 3

Beitetid pr. skift og kg mjølk 2. og siste dagen på skiftet.

x = andre dagen på skiftet. o = siste dagen på skiftet.



ikkje for dei svært lange periodane på Breiset kan ein tala om nokon klår nedgang av den grunn, men ein må akta på at mjølkeytinga er låg for denne gruppa. Det er rimeleg at ei høgtytande gruppe ville ha reagert sterkare.

Produksjonsprisen.

Ei økonomisk vurdering av beitedyrking på sætrane kan ein gjera på fleire måtar. Ein kan setja opp rekneskap, eller kalkyle, for det økonomiske resultatet av mjølkeproduksjonen på slike beite. Då måtte ekstra utlegg til hus, veg, omfram røktarhjelp og slikt takast med. Desse faktorane vil skifta så mykje frå stad til stad at det er vanskeleg å setja opp ein ålmenn kalkyle.

Her er det derfor fyrst sett opp ein kalkyle for det kvar fôr-eining kostar «levert på beitet».

I tabell 37 er dei førnemnde kalkyletala samla. I tillegg til dei kostnader det er rekna med der er det her tatt med: Til jordrente kr. 1,50 pr. dekar, til forrenting av dyrkingskostnaden kr. 3,50 pr. dekar, for dyrka jord på sætra (sætervoll). Som part i sams kostnader på bruket er alle stader rekna kr. 4,75 pr. dekar. Som ein ser er utlegga til jordrente og til amortisasjon av dyrkingskostnaden sett relativt lågt. Likevel blir sluttsummane i kalkylen høgre enn vanleg for kulturbeite. Ein ser og klart verknaden av avlingsstorleiken. For skift I + II på Breiset er utgiftene kalkulerte til 22,3 øre pr. fôr-eining, medan dei for skift III er kalkulerte til 39,7 trass i at det er rekna med mindre kostnad for dyrking og amortisasjon av dyrking.

Tabell 37. *Kalkyle for produksjonsprisen på beitegraset.*

	1	2	3	4	5	Sum av 1, 2, 3, og 5	
	Renter og amort. av anlegg	Renter, amort. og vedl.hold av gjerde	Gjødsel-utgift	Sum av 1, 2 og 3	Grunnrente og del i andre kostnad.	Kr. pr. dekar	øre pr. fe.
	Kr. pr. dekar	Kr. pr. dekar	Kr. pr. dekar	øre pr. fe.	Kr. pr. dekar		
Breiset. Skift I + II	0	9,83	11,56	15,3	9,75	31,14	22,3
» » III	1,65	7,09	11,56	30,4	6,25	26,55	39,7
Frostvoll	3,40	7,80	13,00	24,5	6,25	30,45	30,0
Nysætra	0,60	10,45	14,00	19,0	9,75	34,80	26,4

Der avlinga har vori rimeleg, ser det ikkje ut til at produksjonskostnaden blir urimeleg høg, men ein må her ta omsyn til at dei meirkostnadene ein får fordi beitet ligg så langt frå garden, ikkje er med.

Ein kan nok og rekna med at det er auken i mjølkemengd som skal betala dei meirutlegga ein får med å gå over til dyrka beite.

I tabell 38 er sett saman tal for kor mykje denne aukinga i mjølkemengd har betalt pr. fôr-eining. Det er medeltala for alle år som er brukte for alle tre beita. Det syner seg at, så langt ein kan samanlikna det her, har auken i mjølkemengd svara til mellom 7,2 og 14,5 øre pr. fôr-eining.

Tabell 38. *Auken i mjølkemengd har betalt pr. før-eining.*
Mjølkepris 40 øre. (Sjå teksta.)

	Breiset	Frostvoll	Nysætra
Mjølke pr. ku og sumar. Dyrka beite . .	565	615	556,2
Mjølke pr. ku og sumar. Sæterbeite . . .	389	485	451,3
Skilnad kg	176	130	104,9
Skilnad i kr., etter kr. 0,40 pr. kg	70,40	52,00	41,60
Beitemengd pr. ku, fe.	510	552	576
Betaling pr. brukt fe. beite, øre	14,5	9,4	7,2
Produksjonskostnad pr. fe. beite, øre . .	22,3 (I og II)	30,0	26,4
	39,7 (III)		

Samanlikninga mellom mjølkemengdene er som før nemnt ikkje sikker. Vi kan likevel merka oss at det er på Nysætra auken i mjølk har gjevi minst att pr. brukt før-eining. Det syner den heller sjølvsagde tingen at økonomien for eit slikt dyrka beite i stor mon vil stå på om buskapen har evne til å gje att for betre beite. På Breiset derimot har sæterbeitet gjevi så lite mjølk at det blir relativt stor skilnad i mjølkemengd og betre betaling for føret frå det dyrka beitet.

Som det vil gå fram av det som er sagt vil skilnaden i mjølkeyting mellom sæterbeite og dyrka beite skifta sterkt med yteevne, mjølkemengd ved utslepp, kalvetid, bruksmåte og fleire liknande faktorar. Ved ei økonomisk vurdering må dessutan resultatet samanliknast med produksjonsprisen pr. før-eining. Resultatet av ei slik vurdering vil derfor skifta sterkt frå stad til stad. Til dette kjem at aukande mjølkeevne hos kyrne og aukande før-krav vil gjera fleire og fleire sæterbeite ubrukande til beite for mjølkefe.

For tida ligg vel knapt tilhøva på dei fleste av fjellbygdsgardane noko betre til rettes for bruk av dyrka beite, enn dei har gjort her. Men, det treng ikkje bli slik i all framtid. Om ein nok kan nytta skilnaden i mjølkemengd som grunnlag for ei dagsaktuell økonomisk vurdering, så høver denne vurderingsmåten mindre godt for ei langtidsvurdering.

Det må vel vera nokså avgjort at ein må rekna med produksjonsprisen på graset, levert på beitet. Den lyt ein så nytta når ein skal setja opp ein driftsøkonomisk kalkyle for beitebruket i sæterstrok. Produksjonsprisen blir nok i størst mon avgjort av kor stor avlingsauk ein får med gjødsling. Dette siste spørsmålet er no teki opp i forsøk på slike høglendte beite.

I samanheng med dette kunne det liggja nær å peika på dei føremonene det er å ha dyra samla og under tilsyn tett ved sætrane. Eller ein kan peika på den føremonen det er å sleppa å henta heim dyr som legg seg til langt frå sætra. Det er ikkje gjort, av di ei samla vurdering av sæterdrifta med eller utan dyrka beite nærast er eit driftsøkonomisk spørsmål, som ligg nærare for andre å ta opp.

Samanlikning med tidlegare resultat.

Til no er det lite av dyrkingsprøver eller forsøk med dyrka beite i sæter-trakter. Det er langt meir av engdyrkingsforsøk.

Engdyrkingsforsøka kan nok gje ei rettleiing om det kravet grasartene har til gjødsling og klima i dei stroka det her gjeld, men ein må vera varsam

med å føra resultatata beinveges over på beitedyrkinga. Frå forsøk i beite veit vi at produksjonen av tørrstoff rekna i kg pr. dekar minkar med vek-sande tal avbeitingar. Dessutan blir engja som oftast slått så seint i desse høgdene at grasjet kan nytta det beste og det meste av veksetida, i motsetnad til eng i lågare strom. Den blir hausta før midsumar. Tilhøvet mellom eng og beite blir derfor truleg eit anna i fjellet, så mykje meir som vi bør rekna med at temperatur og nedbørtilhøva ofte er mindre gode i den siste delen av beitetida. Av den grunn er det her teki med eit stutt referat berre for dei beitedyrkingsforsøka som er gjort.

Statens forsøksgard Møystad har gjort nokre dyrkingsprøver på Nybu sæter og på Ormsætermyra i Vang allmenning. Fastmarksjorda på Nybu er sparagmittmorene. Av myrane er noko grasmyr, som høvde godt til dyrking. Resten var grasrik mosemyr av medels god eller mindre god kvalitet. Myrane hadde moldna heller ujamt og dei var sure, pH = 3,5 til 4,4. Ormsætermyra var derimot berre grasmyr og god til dyrking. Høgda over havet er 550 m for Ormsætermyra og 600 m for Nybu-sætra.

Myr som vart grøfta, harva, kalka, gjødsla og frøsaðd gav gjennom 2 engår og 3 beiteår ei avling som forsøksleiar GLÆRUM har kalkulert til 400 kg høy. Det svarar til 175 à 200 fôr-einingar pr. dekar. Gjødsel-mengdene var heller ulike i dei einskilde åra, men avlingane er store i høve til det som er brukt. Lynggrabbar på sparagmittmorenane gav om lag same avling.

Beitetida varde frå 15. juni til fyrst i september eller 75—80 dagar. Glærum nemner at grasjet på beita voks lite etter midten av august.

Statens forsøksgard Løken, Valdres, sette i 1939 i gang forsøk med beiting på sæterlykkje (1000 m. o. h.) samanlikna med vanleg sæterbeite. Dåverande forsøksleiar HAAKON FOSS gjer greie for forsøket i meldinga for 1940. I 1939 var gjødslinga på lykkja 10 kg fullgjødsel 2 pr. dekar. På grunnlag av avdråtten er avlinga rekna til 84 fôr-einingar pr. dekar. Hovudføremålet med forsøket var å finna skilnaden i mjølkeyting mellom beiting på lykkja og beiting som vanleg i fjellet. Det vart frå 2,0 kg til 0,4 kg høgare dagsyting for kyrne på lykkja i dei fem fyrste vekene. Etter den tida vart det mindre mjølk på lykkja, fra 0,4 kg mindre pr. dag og dyr i 6. veke til ca. 2 kg i 7. og ca. 1,5 kg i 8. veke.

Forsøksleiar FOSS skriv om dette at det må til eit betre beite og meir høgtmjølkande kyr om det skal løna seg med dyrka beite i dei sæterstroka der forsøket vart gjort.

Sæter- og beiteutvalet sette i 1934 i gang prøvedyrking på myr til beite i lott nr. 2 av Totenallmenningen. Dåverande forsøksleiar BJARNE SAKSHAUG har gjort greie for resultatata i Årbok for Beitebruk i Norge bind XVI 1942—43.

Prøvedyrkinga vart gjord på god grasmyr med relativt høgt innhald av Ca, medels innhald av N og med pH ca. 5,1. Høgda over havet er 630 m, og myra hallar litt mot nord. Beitet vart for storparten grøfta med 12 m mellom grøftene, så vart det pløgd, harva, kalka, gjødsla og frøsaðd. Ein mindre part vart berre harva. Kalkmengda var 2,5 hl brend kalk pr. dekar og gjødslinga var ca. 50 kg superfosfat i anleggsåret, 20 kg seinare + 27 kg kaliumgjødsel 33% anleggsåret og 17 kg seinare + 14 kg kalk-ammonsalpeter og 17 kg kalksalpeter, alt pr. dekar. Avlinga vart jamt over for 5 år 190 fôr-einingar pr. dekar. Beitetida var, jamt over, frå 15. juni

til 7. september. Det blir ei beitetid på 84 dagar. Utgiftene, pr. fôr-eining levert på beitet, vart ca. 18,8 øre rekna etter prisnivået dei åra kontrollen varde.

Held ein desse resultatata saman med resultatet av prøvedyrkingane på Breiset, på Frostvoll og på Nysætra, så må ein kunne seia at det er godt samsvar mellom dei: Avlingane har ikkje nokon stad vori store, men har vori avgjort best der beitet er sett i stand slik at grasbotnen er tett og ytefôr, eller der botnen var slik frå før, og der tilgangen på plantenæring samstundes var god. Beitetida har alle stader vori stutt, slik at beitet måtte veksa fort opp att om avlinga skulle bli stor. Ikkje for nokon av desse stadene kan ein seia at det er noko som tyder på betre økonomiske resultat for enklare dyrkingsmåtar og mindre gjødsling enn det som krevst for beitedyrking i lågare lende.

Avdråttskontrollen frå desse prøvedyrkingane samsvarer og betre enn ein skulle venta. Skal avdråtten, eller aukinga i avdråtten, kunna betala for kostnaden med beitedyrkinga og den regelbundne drifta, så må dyra ha evne til å gje stor avdrått i den tida dei nyttar beitet, og beitet må brukast slik at dyra til kvar til har gras nok eller får gras og tilskotsfôr nok.

Det ville ikkje vera rett å slutta denne meldinga utan å nemna at Sæter- og beiteutvalet har i gang fleire slike prøver med beitedyrking i fjellet. Dei har gått i så få år at det er for tidleg å seia noko endeleg om resultatet. Vi tek derfor alle atterhald når vi her refererar nokre få data fra dei:

Beitefelt på Myklesætra i Ringeby: Høgda over havet er 810 til 820 m, det er morenejord, lognt solhall, delvis harva og frøsådd. Gjødslinga svara til ca. 20 kg fullgjødsel dei fyrste åra aukande til mengder som svarar til 25—30 kg fullgjødsel + 15 kg kalksalpeter dei siste. Avlinga auka frå 76 fôr-eingar pr. dekar i 1943 til 182 i 1948.

Beitefelt på Myking, Nes i Hallingdal: Høgda over havet er 935 m. Det er noko rålendt morenejord i sørhall, litt verhardt. Teigen er grøfta og det er sådd frø i sume flekker. Gjødslinga svarar til 25—30 kg fullgjødsel + 15 kg salpeter. Avling: 83 fôr-eingar i 1946 aukande til ca. 185 dei siste åra.

Felt på Einarset, Gol: Høgda over havet er 900 m. Det er sidlendt, men vel grøfta morenejord i sørausthall. Det er harva og frøsådd. Gjødslinga tilsvavar 30—35 kg fullgjødsel + 25 kg kalksalpeter. Avlinga auka fra 174 fôr-eingar i 1945 til 220 jamt over for dei siste tre åra.

Felt på Langsætra i Alvdal: Høgda over havet er 900 m. Det er god, men grunnlendt morenejord som er vanskeleg å grøfta og som hallar sterkt mot sør. Det er sådd frø på suma flekker og på grøfter o. l. Gjødslinga svarar til 30 kg superfosfat + 30 kg kaliumgjødsel 33% + 30 kg kalkammonsalpeter + 20 kg kalksalpeter. Grasbotnen har ikkje skift heilt over enno. Avlingane var 127 fôr-eingar pr. dekar i 1947, 152 i 1948 og 159 i 1949.

Det ser ut til å bli betre avlingar på desse felta, serleg lovar beitet på Einarset bra i så måte. Både der og på Landsætra har likeeins mjølkeytinga pr. ku vori betre enn på beita på Breiset, Frostvoll og Nysætra.

Det må derfor vera god grunn til, i kvart fall for ei tid frametter å leggja arbeid på å prøva kva sterkare gjødsling og betre kultur kan ha å seia for avlingane på dyrka sæterbeite.

Samandrag.

I 1938 byrja Sæter- og beiteutvalet prøvedyrking av beite på Breiset sæter, Voss, og avdråttkontroll med mjølkekyr på dette beitet og på vanleg sæterbeite i dei same stroka.

Våren 1939 byrja arbeidet med heilt tilsvarande beitefelt på Frostvoll i Brekken og på Nysætra i Ringebu.

Høgda over havet er 625 m for Breiset, 760 m for Frostvoll og 890 m for Nysætra. Arealet til dei dyrka beita er i same tur: 30 dekar, 24,8 dekar og 12 dekar.

På Breiset låg to av skifta på gamle stølsvollar i god hevd. Det tredje låg på nyrudd mark som vart gjødsla, men ikkje frøsådd. Jordbotnen, morenejord i sørhall, — er rekna som god, i bygdene der. På Frostvoll ligg alle skift i utmarka like ved garden. Det er morenejord i nordausthall, god, men lite drivande. Det er grøfta noko, og mindre flekker er frøsådde. På Nysætra ligg beitet på gamal stølsvoll, i flat og verhard dalbotn. Jorda er noko for tørr og truleg noko fattig på plantenæring.

Det er ikkje temperatur- eller nedbørmålingar i nærleiken på nokon av stadene, men nedbøren ligg truleg på ca. 500 mm for Breiset, ca. 230 på Frostvoll og 320 for Nysætra, rekna for tida mai-september. Temperaturen har vi kalkulert til å liggja på 8,7° for Breiset, 7,2° for Frostvoll og 7,1° for Nysætra, som medeltal for same tid.

Beitet på Breiset var delt i 3 skift, beitet på Frostvoll i 4 og feltet på Nysætra i 3. På alle tre stadene vart beitet brukt mesta berre til mjølkekyr.

Gjødslinga har skift noko frå år til år grunna rasjonering og vanskar med å skaffa gjødsel i krigsåra. Jamtover vart det brukt slike gjødselmengder: På Breiset: 16,1 kg superfosfat + 13,5 kg kaliumgjødsel 33% + 30,9 kg kalksalpeter pr. dekar. På Frostvoll: 25,0 kg superfosfat + 13,0 kg kaliumgjødsel 33% og 34,5 kg kalksalpeter, alt pr. dekar. På Nysætra: 19,2 kg superfosfat + 11,8 kg kaliumgjødsel 33% + 36,5 kg kalksalpeter.

Beitetida varde, jamtover for alle år, på Breiset frå $\frac{25}{6}$ til $\frac{8}{9}$, på Frostvoll frå $\frac{23}{6}$ til $\frac{11}{9}$ og på Nysætra frå $\frac{20}{6}$ til $\frac{10}{9}$. Det blir i same tur 75, 81 og 83 beitedagar.

Avdråtten skifta noko frå år til år, men synte ikkje teikn til nemnande stiging dei siste åra. Pr. dekar vart det desse mjølkemengdene, jamtover for alle skift. På Breiset 118 kg, på Frostvoll 95 kg og på Nysætra 126 kg. I dei fleste åra la dyra på seg i beitetida. Medeltalet, for alle år, er for Breiset + 8,8 kg, for Frostvoll + 12 kg og for Nysætra + 36 kg pr. ku og sumar.

Avlingane er rekna ut på grunnlag av avdrått og vedlikehaldsfôr — etter dei normene som er sette opp til slikt bruk av Nordiske Jordbruksforskeres Forening. Jamtover for åra 1939 til 1948 gav beitet på Breiset 106 fôr-einingar pr. dekar. Det beste skiftet, — på gamal stølsvoll, — gav 176 fôr-einingar, og det ringaste — det nyruddet — gav 67. Jamtover for åra 1942 til 1948 gav beitet på Frostvoll 103 fôr-einingar pr. dekar. Det beste skiftet her gav 119 fôr-einingar, det ringaste 91. Jamtover for åra 1941 til 1948 gav beitet på Nysætra 132 fôr-einingar. Det beste skiftet gav 143 og det ringaste 113 fôr-einingar.

Av heile avlinga tok dyra på Breiset opp 8,8% i juni, 54,3% i juli, 30,9% i august og 5,9% i september. Tilsvarande tal er for Frostvoll 9,8% i juni, 41,5% i juli, 39,5% i august og 9,2% i september, og for

Nysætra 15% i juni, 42,3% i juli, 35,7% i august og 7,0% i september. Den fôr-mengda som dyra, til saman, har teki opp pr. dag og dekar var på Breiset 1,77 fôr-einingar i juni, 1,82 i juli, 1,03 i august og 0,36 i september, for Frostvoll er tilsvarende tal 1,27 i juni, 1,37 i juli, 1,35 i august og 0,63 i september og for Nysætra 1,80 i juni, 1,80 i juli, 1,52 i august og 0,93 i september.

Det er ikkje ført arbeidsrekneskap, men på grunnlag av notat, utgiftsrekneskap og vanlege verdetal ved slike kalkylar er produksjonskostnaden pr. fôr-eining rekna til jamtover 19,9 øre pr. fôr-eining for feltet på Breiset. For det skiftet som gav størst avling, blir det 13,0 øre og for det ringaste 30,4 øre. For feltet på Frostvoll blir kostnaden, rekna på same måten, 24,4 øre. For beste skift blir det her 21,1 øre og for ringaste skift 27,7 øre. For Nysætra er tilsvarende tal 19,0 øre, 17,5 øre og 22,2 øre pr. fôr-eining. Skilnaden kjem for storparten av ulik dyrkingskostnad. Ein må og merka seg at i denne produksjonsprisen er ikkje innrekna jordrente eller rente av eldre dyrkingsarbeid og part i sams utgifter for gardsdrifta.

For alle tre beita vart det kvart år sett opp to grupper mjølkekyr. Dei skulle veljast ut slik at gruppene vart så like at ein om moeleg kunne få ei sikker samanlikning mellom skilnaden i avdrått for dei dyrka beita på sætrane som det er gjort greie for ovanfor, og avdråtten på vanleg sæterbeite i desse stroka. I dei fleste år lukkast det ikkje å få gruppene så like. Vi må derfor ta turvande atterhald når vi no legg fram ytingstala og skilnaden mellom dei. På Breiset var mjølkemengda ved utslepp om våren 9,5 kg pr. dag for kyrne på dyrka beite og 8,8 for kyrne på vanleg sæterbeite, og kalvetida var $\frac{2}{3}$ og $\frac{23}{1}$. Alle tal er medetal. Dags-mjølke-mengda for dei to gruppene var jamtover for sumaren 7,69 kg og 5,29 kg. Til dette må ein så rekna skilnaden i kroppsvekta. Kyrne på dyrka beite auka i vekt med 8,8 kg medan kyrne på sæterbeite letna 10,7 kg pr. sumar — jamtover for alle kyr og år.

På Frostvoll var dagsytinga ved utslepp 10,1 kg for gruppa på dyrka beite og 9,5 kg for gruppa på sæterbeite, og kalvetida $\frac{27}{1}$ og $\frac{22}{1}$ jamtover for alle år. I medel for sumaren gav fyrste gruppe 8,53 kg og siste 6,73 kg. Til dette kjem at dyra på dyrka beite har lagt på seg 3 kg pr. dyr og sumar meir enn dyra på sæterbeite.

På Nysætra var dagsytinga for gruppa på dyrka beite 5,9 kg ved utslepp og gruppa på sæterbeite hadde same mjølkemengd, rekna jamtover for båe. Kalvetida var, jamt rekna, $\frac{6}{2}$ og $\frac{14}{2}$ i same tur. I beitetida gav fyrste gruppe 6,6 kg jamtover pr. dag og siste 5,4 kg. Det var her ingen nemnande skilnad i vektauke mellom dei to gruppene.

Resultata av dyrkingsprøvene og avdråttskontrollen kan ein ikkje nytta som eksakte forsøksresultat, men dei gjev mange sikre data og gjev gode døme på dei tilhøva som kan valda vanskar om ein i praksis vil gå over frå vanleg sæterbeite til dyrka beite på sætrane.

Tilfanget er ikkje slik at ein med noka visse kan ettervise samanhengen mellom klima og avlingsstorleik, men den tendensen tala synest visa, er at for lite varme og for mykje væte i juni og september har sett ned avlingane noko.

Gjødslinga har ikkje vori sterk, og avlingstala serleg frå Breiset tyder på at det er all grunn til å prøva om ikkje sterkare gjødsling vil setja avlingane så mykje opp at det økonomiske resultatet og blir betre.

Tek ein omsyn til den stutte beitetida og reknar ut avlingane i fôr-einingar pr. dag og dekar, står desse beita noko betre samanlikna med beite i låglandet, — men avlingane er likevel ein god mon mindre enn på gode beite der. Tilvoksteren og dermed tilgangen på beitegras, har derimot vori noko jamnare frå vår mot haust enn det som er vanleg for austlandsstrok.

Med å velja ut dei jamnaste par av mjølkekyrne med ei ku, eller to kyr, frå kvar gruppe kvart år har vi freista i nokre samandrag å gje døme på korleis ulike høg mjølkeyting ved utslepp, ulike kalvingstid og ulik bruk av beitet har verka på avdråtten. Tala illustrerar det tilhøvet, som skulle vera sjølvstakt: Når dagsmjølkemengda ved utslepp ligg så lågt som 6—8 kg, kan vanskeleg skilnaden mellom dyrka beite og vanleg sæterbeite bli meir enn jamt over eit par kg pr. dag, eller der ikring. Det var ikkje med så mange høgstmjølkeande kyr på sæterbeite at ei slik samanlikning let seg gjennomføra for høgstmjølkeande grupper. For dyrka beite, syner medeltala for høgstmjølkeande ku kvar sumar, både for Breiset og Frostvoll, at dei har gjevi mellom 12—13 kg pr. dag om våren og 11—12 kg så seint som fram mot midten av august månad.

Ei samanstilling av kyr med tidleg og sein kalving viser at for desse dyra har det ikkje vorti stor skilnad i mjølk for ein skilnad i kalvetid frå desember—januar til sist i mars eller april. Dette kjem av at dei kyrne som kalva seint alt var komne for langt ned i mjølk ved utslepp. I dei fleste høve er det klår auke i dagsytinga for kyr med i kvart fall opp til 8—10 kg mjølk dagleg når dei blir slepte på dyrka beite om våren.

I samanlikninga må ein merka seg at serleg mot slutten av beitesesongen — når graset byrjar minka — går mjølkemengda ned mot siste dag på skiftet. Om ikkje mjølkemengda aukar når kyrne slepp inn på nytt skift, så er i kvart fall nedgangen mindre. Dette gjeld for kyr med 6—10 kg mjølk. For høgtytande kyr ville truleg dette vera endå klårare. Det er vel denne skorten på gras som gjer at mengdene går sterkt ned også på dyrka beite mot slutten på beitetida.

I dei nemnde produksjonskostnadene var det ikkje rekna med jordrente og part i sams utgifter for bruket. Om ein som vanleg for dyrka beite tek dette med, vil produksjonsprisen pr. fôr-eining liggja mellom 23 og 31 øre levert som gras på rot. Berre for det skiftet på Breiset som var nyrudd, blir prisen urimeleg høg, — 40 øre pr. f.e.

Vil ein rekna at det er skilnaden i mjølkeyting som skal betala produksjonskostnaden, så vil aukinga i mjølkemengd ha betalt 14,5 øre pr. fôr-eining på Breiset, 9,4 øre på Frostvoll og 7,2 øre på Nysætra. Skilnaden i levandevekt er då ikkje innrekna. Ein slik vurderingsmåte er brukande for ein aktuell økonomisk kalkyle, men vil ikkje høva for ei langtidsvurdering, av den grunn at kvaliteten av beita og mjølkeevna hos kyrne vil verka så sterkt inn på resultatet.

Det er vel sjølvstakt at mjølkekyr som har høg dagsyting ved innsetjing om hausten, har lettare for å gje større vinteryting enn dei som har låg. Det er ein føremøn som vil fylgja gode dyrka beite, men dette let seg ikkje rekna inn i tala ovanfor.

Resultata frå desse dyrkingsprøvene samsvarer godt med dei resultata Statens forsøksgard Møystad har fått på prøvedyrking i Vangsalmeningen, — med dei resultata Statens forsøksgard Løken har fått med beiteforsøk

på Berset sæter i Valdres, og med ei prøvedyrking Sæter- og beiteutvalet har hatt i Totenalmeningen.

Sæter- og beiteutvalet har i gang fleire nyare prøvedyrkingar. Om dei skal vi her berre seia at dei som regel har fått meir gjødsel, og fleire er og sette betre i stand. Dei har jamt over gjevi større avlingar. Eitt av prøvafelta har vori oppe i over 200 fôr-einingar i fleire år på rad trass i at det ligg på 900 m o. h.

Prøvedyrkinga og kontrollen på Breiset, Frostvoll og Nysætra må ein seia har vist at ein har fått ikkje liten avlingsauke utan sterk gjødsling og med lettvinndyrking i desse sætertraktene. Med å nytta desse beita til kyr som mjølkar 6—10 kg pr. dyr og dag ved utslepp, så har ein fått ein auke i dagsmjølkemengda på 1 à 2 kg jamt over for sumaren samanlikna med sæterbeite. Men, det syner seg og at aukinga i avling er for lita til å gje serleg billeg beitegras og for kyr med så låg mjølkemengd ved utslepp blir auken i mjølkemengd — samanlikna med vanleg sæterbeite — for liten.

Vi vonar det ikkje skal gå så lang tid før vi har fått noka røynsle for om vi ikkje med sterkare gjødsling, rikare beite og meir yteføre kyr skulle få større føremon for dyrka beite i sætertraktene.

SUMMARY

Cultivation of Pastures at Mountain Ranches.

By HAAKON SLØGEDAL

In 1938 the Mountain Ranch and Pasture Committee of the Royal Society for the Welfare of Norway initiated test cultivations of pastures in the highlands.

The following is a report of three such tests. They were located at Breiset mountain ranch, Voss, at Frostvoll in Brekken, and at Nysætra in Ringebu.

The altitude above sea level is for Breiset 625 m, for Frostvoll 760 m, and for Nysætra 890 m.

No climatic observations are available for these localities. However, the mean temperature and precipitation of these places for May-Sept. have been calculated to 8,7 C. and 500 mm for Breiset, 7,2 C. and 230 mm for Frostvoll, and 7,1 C. and 320 mm for Nysætra.

The fertilizer rates applied per hectare were as follows: superphosphate 160—250 kg, 33% potassium fertilizer 118—135 kg, nitrate of lime 309—365 kg.

The pasture was almost exclusively used for dairy cattle.

The grazing lasted from about June 20th to Sept. 10th, representing a mean of 75—83 grazing days.

The yield was 950—1260 kg milk per hectare, + an increase in body-weight of 9—36 kg per head per summer. The mean live weight of the cattle was approx. 360 kg.

At Breiset the crops varied from 670 feed units (Scand.) per hectare on newly cleared pastures to 1760 feed units per hectare on fields which had formerly been meadow land of highland dairy ranches. At Frostvoll

the crops varied from 910 to 1190 feed units per hectare on pastures which were newly cleared when the experiments started. At Nysætra the yield was from 1130 to 1430 feed units per hectare on pastures which had previously been ranch meadows.

The proportion of the crops harvested in the latter part of the summer was larger than that which is customary in the lowlands.

In all three places, two groups of dairy cattle were segregated, one for cultivated pasture land, and one for ordinary highland grazings. Because the herds were rather small, it proved impossible to make them similar enough for significant comparisons. Taking this into account, the cattle on cultivated pastures gave 1—2 kg milk more per head per day. The reason for this relatively low difference is the fact that, when they started grazing on the cultivated pasture land, most of the cattle gave so little milk that they were unable to benefit fully from the increased feeding. On the other hand, cattle which gave 12—13 kg milk per day when they started the grazing, gave 11—12 kg per day as late as medio August. For the whole summer, the mean milk yield for the highland pastures was 5.5—6 kg per head.

The production cost of the pasture grass has been calculated to kr. 0.23—0.31 per feed unit. Only in the case of the newly cleared, low-yielding area at Breiset was the cost unreasonably high, amounting to kr. 0.40 per feed unit.

The Mountain Ranch and Pasture Committee has several test cultivations going, most having given better results than those here reported. It does not seem that highland pastures, any more than other types of land, yield maximum results when only simple cultivation measures and scant fertilization are applied.

LITTERATUR

1. FOSS, HAAKON. 1942. Beiteforsøk i høgfjellet. Et forsøk med beiting på Berset seter 1939. Melding fra Statens forsøksgard Løken for 1940.
2. GLÆRUM, O. 1932. Dyrkings- og beiteforsøk på Møistads seter Nybu i Vang almenning. Beretning fra Statens forsøksgård på Møistad for 1930.
3. — 1939. Dyrkingsforsøk på Møistads seter Nybu og på Ormsetermyren i Vang almenning og Stangstuen, Vardalsåsen på Toten i høyden 500 til 600 m.o.h. Melding fra Statens forsøksgård på Møistad for 1937.
4. — 1948. Forsøksresultater og erfaringer av 15 års arbeid i tiden 1929 til 1944 i hittil ubedodde egne av Oplandene i 500 til 600 m.o.h. Melding fra Statens forsøksgård Møistad for 1945.
5. SAKSHAUG, BJARNE. 1944. Dyrking til beite i almenningene på Østlandet. Årbok for beitebruk Bd. XVI 1942—1943.



I redaksjonen 3. 3. 1951.

SORTFORSØK MED SEKSRADESBYGG PÅ OPPLANDENE

Variety trials with six-rowed barley.

AV TH. ELLE

INNHold

	Side		Side
I. Forsøkene på forsøksgården Møystad og på landbruksskolene Jønsberg og Storhove	323	II. Sortforsøk med bygg i Østerdalene	339
1. Alminnelige opplysninger om forsøkene og om værforholdene	323	1. Alminnelige opplysninger	339
2. Jordbunnsforholdene	324	2. Forgrøde, jord og gjødsling for de enkelte felter	339
3. Gjødsling	324	3. Gjennomsnittresultater for hvert år og for alle felter	344
4. Byggets vekstbetingelser i perioden og på de enkelte forsøkssteder	326	4. Gruppering av feltene etter vekslende vekstvilkår	347
5. De enkelte felter, 1943—48	331	5. Vekstdøgn og legdeforhold	350
6. Sammendrag for alle felter	332	III. De enkelte sortene	350
7. Sortenes stilling under gode og dårlige vekstvilkår	335	Sammendrag	351
8. Veksttid og legdeforhold	335	Summary	352
9. Hektoliter- og tusenkornvekt	337	Litteratur	353
10. Et par sorter på få felter	338		

I. Forsøkene på forsøksgården Møystad og på landbruksskolene Jønsberg og Storhove.

1. Alminnelige opplysninger om forsøkene og om værforholdene.

Forsøkene med seksradsbygg ble sist behandlet i forsøksgardens melding for 1942. Nå har det igjen gått en seksårsperiode, slik at det nye materiale som blir fremlagt her omfatter årene 1943 til 1948. Men for å få fastslått dyrkningsverdien av de nyere og aktuelle sorter Varde og Herse så godt som mulig, vil materialet under sammendragsberegningen bli ført tilbake så langt som disse sorter har vært med i forsøkene, for forsøksgårdens vedkommende til 1938 og for landbruksskolene til 1939.

På grunn av krigen falt dog forsøkene på Jønsberg ut i 1940 og på Storhove både i 1940 og 41. Ellers er det bra forsøk etter samme plan på

de tre steder i alle år. Sluttberegningen av denne forsøksserie vil altså omfatte 11 års forsøk på Møystad, 9 år på Jønsberg og 8 år på Storhøve

Dette at forsøkene kan drives parallelt i de samme år på så vidt forskjellige, men dog godt kjente, jordtyper styrker materialet meget, og gjør det langt mer almenyldig enn om forsøkene bare ble drevet på Forsøks-garden og ellers på noen spredte, som regel mer eller mindre tilfeldige og ukjente, forsøkssteder. Vi er de to landbruksskoler meget takknemlig for den store interesse som gjennom årene alltid har vært vist forsøksvirksomheten i distriktet, og for det store, gode og nøyaktige forsøksarbeide som har vært utført, og som stadig pågår.

De fem sorter, Maskinbygg, Asplund, Jotun, Varde og Herse, har vært med på alle 28 felter og kan nå sammenlignes på et ganske godt grunnlag, mens et par andre sorter bare har vært med på noen av feltene og vil bli omtalt for seg til slutt.

Alle felter så vel på landbruksskolene som på forsøks-garden har vært anlagt med 5 parallellruter for hver sort og med ca. 12 m²s høsteruter. Maskinbygg, som inntil for få år siden var den mest brukte byggsort i distriktet, er nyttet som tabellmålestokk.

Etter tabellene 1 og 2 kan en danne seg en mening om byggets vekst-vilkår, hva jord, gjødsling og klimatiske forhold angår, under disse forsøk. I tab. 1 finnes en kort angivelse av jordbundsforholdene, hva jorda har vært brukt til året før feltanlegget og den gjødsling som er gitt både til forgrøden og direkte til bygget. I tab. 2 er de klimatiske forhold angitt som avvikelse fra den normale temperatur og nedbør i vekstmånedene mai, juni, juli og august. Ved beregning av varmesummen er det regnet med siste halvdel av mai og første halvdel av august som yttergrenser for vekstperioden. For disse halv-måneder er da middeltemperaturen høynet med 1° C.

2. Jordbunnforholdene.

Jorda og jordbundsforholdene er nokså forskjellige på disse tre forsøkssteder. På Møystad har bygfeltene alle år ligget på forholdsvis moldrik, men likevel tørr og steinfull morenejord. Steinmaterialet på disse skifter består for en stor del av uren kalkstein fra etage 3 som forekommer i hauger og bergskjær rundt omkring. I denne forsøksperiode har bygget i flere år vært merkbart deprimert av tørke, særlig fordrevet under modningen, på disse tørre skifter.

På Jønsberg landbruksskole er jorda tyngre, mer leirholdig og råmekraftig. Nesten alle felter har ligget på morene-jord med sterkt innslag av den underliggende lett finjorddannende alunskifer.

På Storhøve landbruksskole har bare et av feltene ligget på noe leirholdig morenejord. Alle de andre har ligget på sandjord, elveterrasse, eller grunn myr sterkt oppblandet med den underliggende sand.

I tab. 1 er disse data oppført for årene 1943 til 48. For de felter fra foregående forsøksperiode som blir medtatt i sammendraget er lignende opplysninger gitt i meldingen for 1942.

3. Gjødsling.

Også gjødslingen har vært noe forskjellig på forsøksstedene. På Møystad og på Storhøve har forgrøden, som regel poteter eller rotvekster, fått

Tabell 1. *Jord, gjødsling og forgrøde til de enkelte felter.*

År	Jordart	Forgrøde, og gjødsling til denne pr. dekar	Gjødsling i anleggsåret pr. dekar
FORSØKSGÅRDENS FELTER			
1943	Moldrik morenejord, i god hevd.	<i>Poteter</i> , 10 lass husdyrgj. + 15 kg superfosf. + 20 kg kaliumgj. + 25 kg kalkam.	0
1944	Moldblandet morenejord, noe skarp.	<i>Kålrot</i> , 10 lass busdyrgj. + 10 kg superfosf. + 15 kg kaliumgj. + 15 kg kalkam.salpeter.	10 kg kalkam.salpeter
1945	Mold- og leirrik morenejord.	<i>Poteter</i> , 10 lass husdyrgj. + 5 kg kaliumgj. + 15 kg kalkam.salpeter.	10 kg kalksalpeter.
1946	Moldrik morenejord.	<i>Kålrot</i> , 20 kg superfosf. + 20 kg kaliumgj. + 25 kg kalksalpeter.	15 kg superfosf. + 7 kg kaliumgj.
1947	Mold- og leirrik morenejord.	<i>Poteter</i> , 10 lass husdyrgj. + 15 kg superfosf. + 8 kg kaliumgj. + 10 kg kalksalpeter.	0
1948	Morenejord, noe tørr og skarp.	<i>Vårhvet</i> e, m. gjenlegg, ompløyd, ingen gjødsling.	0
FELTENE PÅ JØNSBERG LANBRUKSSKOLE			
1943	Morenejord, på alunskifer undergrunn.	<i>Poteter</i> , 15 kg fullgj. + 25 kg kaliumgj. + 25 kg kalkam. (husdyrgj. i 41).	15 kg kaliumgj. + 11 kg kalkam.salpeter.
1944	Morenejord i god hevd, bra fuktighetsforhold	<i>Beter</i> , 7½ lass husdyrgj. 27 kg kaliumgj. + 35 kg kalkam. + 44 kg salpeter.	9 kg kaliumgj. + 6 kg kalksalpeter.
1945	Morenejord, på alunskifer undergrunn.	<i>Havre-ertebl.</i> , 9 kg kaliumgj. + 6 kg kalkam.salpeter.	10 kg kaliumgj. + 10 kg kalkam.salpeter.
1946	Leir og kvabbrik morenejord.	<i>Poteter</i> , 9 lass husdyrgj. + 10 kg kaliumgj. + 15 salpeter.	15 kg superfosf. + 10 kg kaliumgj. + 15 kg kalksalpeter.
1947	Svartjord-blandet, leirholdig morenejord.	<i>Poteter</i> , 8 lass husdyrgj. + 30 kg fullgjødsel.	30 kg superfosf. + 15 kg kaliumgj. + 15 kg kalksalpeter.

År	Jordart	Forgrøde, og gjødsling til denne pr. dekar	Gjødsling i anleggsåret pr. dekar
1948	Moreneblandet svartjord, middels moldholdig.	Poteter, 55 kg fullgjødsel.	20 kg superfosf. + 10 kg kaliumgj. + 25 kg kalksalpeter.
FELTENE PÅ STORHOVE LANDBRUKSSKOLE			
1943	Moldblandet sandjord.	Poteter, 15 lass husdyrgj. + 5,5 kg superfosf. + 14 kg kaliumgj. + 10,5 kg kalkam.	10 kg kaliumgj.
1944	Godt formoldet myrjord på sand underlag.	Havre-ertebl. 10 kg kaliumgj.	14 kg kainitt.
1945	Jord, ikke oppgitt.	Poteter, 10 lass husdyrgj. + 12 kg kaliumgj.	10 kg kainitt + 10 kg kalksalpeter.
1946	Sandrik, myrjord.	Poteter, 15 kg kaliumgj. + 10 kg kalksalpeter.	12 kg superfosf. + 7 kg kaliumgj.
1947	Moldrik sandjord.	Poteter, 10 lass husdyrgj. + 12 kg superfosf. + 10 kg kaliumgj. + 20 kg kalksalpeter.	30 kg superfosf. + 15 kg kaliumgj.
1948	Noe leirholdig morenejord.	Poteter, 10 lass husdyrgj. + 35 kg superfosf. + 15 kg kaliumgj. + 10 kg kalksalpeter.	30 kg superfosf. + 20 kg kaliumgj.

noe jevnere og større husdyrgjødsel-mengder enn på Jønsberg, men til gjengjeld har bygget her fått et større eller mindre salpetertilskudd i alle år, mens dette har vært tilfelle bare 1 år på Storhove og 2 år på Møystad.

Her på forsøkgarden har alle felter vært anlagt i gjenleggsåker, og da pleier vi gjerne å være noe forsiktige med direkte gjødsling til bygget, for ikke å få for meget legde. I 1948 fikk byggfeltet for liten frodighet på grunn av dårlige næringsforhold, for lite gjødsel.

4. Byggets vekstbetingelser i perioden og på de enkelte forsøkssteder.

Som det går fram av tab. 2 kan denne forsøksperiode stort sett karakteriseres som noe tørr og varm. De klimatiske forhold har ikke alltid vært de beste for seksradsbygg på tørr og drivende jord. I mai og juni har vekstbetingelsene de fleste år vært bra, men i juli og august har det ofte vært for tørt, slik at bygget er drevet for raskt fram til modning. På den tørre, steinfulle og varme jord her på Møystad har kornavlingen i flere år ikke fått den rette fylde selv om den vegetative utvikling av bygget så ganske bra ut på forsommeren.

Ved hjelp av tabellene 3 og 4 vil vi så godt det lar seg gjøre forsøke

Tabell 2.

Temperatur og nedbør i forsøksperioden,
angitt som avvikelse fra normalen.

	Avvikelse fra normalen					
	Mai	Juni	Juli	August	Sum nedbør mai-aug.	Varme Sum
1939 Temp. ° C.	+ 0,8	+ 0,5	÷ 0,5	+ 2,8	+ 96	+ 53
Nedbør mm	÷ 21	+ 60	+ 96	÷ 39		
1942 Temp. ° C.	÷ 0,8	÷ 1,5	÷ 1,1	+ 0,1	+ 5	÷ 89
Nedbør mm	+ 3	+ 41	÷ 6	÷ 33		
1943 Temp. ° C.	+ 1,3	+ 0,6	+ 0,1	÷ 0,8	÷ 21	+ 29
Nedbør mm	÷ 14	+ 5	÷ 17	+ 5		
1944 Temp. ° C.	÷ 1,3	÷ 2,0	+ 0,9	+ 1,9	+ 4	÷ 23
Nedbør mm	÷ 29	+ 48	÷ 19	+ 4		
1945 Temp. ° C.	± 0	+ 0,1	+ 1,4	+ 2,9	÷ 83	+ 90
Nedbør mm	÷ 2	+ 22	÷ 43	÷ 60		
1946 Temp. ° C.	+ 1,9	÷ 0,6	+ 0,6	+ 0,2	+ 2	+ 33
Nedbør mm	÷ 36	+ 50	÷ 48	+ 36		
1947 Temp. ° C.	+ 4,0	+ 2,3	+ 1,0	÷ 4,8	÷ 125	+ 232
Nedbør mm	÷ 42	÷ 6	+ 12	÷ 89		
1948 Temp. ° C.	+ 1,8	÷ 0,1	+ 1,1	÷ 0,1	÷ 4	+ 56
Nedbør mm	÷ 10	+ 15	÷ 11	+ 2		
Normal temp. ° C.	8,3	12,9	15,3	13,3	-	1 216
Normal nedbør mm	52	50	76	90	268	-

å få fram forholdet mellom de forskjellige vekstvilkår og byggets utvikling i grove trekk i de enkelte år. Hva som har vært mest bestemmende for avlingsresultatet, jord og gjødsling på den ene siden, eller de klimatiske faktorer på den annen, lar seg jo ikke alltid skille fra hverandre, men med best mulig oversikt over begge dele kan en til en viss grad danne seg en ganske godt begrunnet mening om hva hovedårsaken til et særlig bra eller et særlig dårlig avlingsresultat har vært.

I tab. 3 er oppført et feltgjennomsnitt for lo og korn på de forskjellige forsøkssteder i de år som kan sammenlignes. Her er også den gjennomsnittlige kornprosenten og sådatoen for hvert enkelt felt oppført. I tab. 4 er årsgjennomsnittet for de tre parallelt løpende felter beregnet for hver enkelt sort.

Tab. 3 viser i hovedsaken byggets stand og utvikling under de gitte forhold på de forskjellige forsøkssteder, mens tab. 4 overveiende viser sortenes reaksjon overfor de klimatiske forhold i de enkelte år.

Som en ser av tab. 3 har bygget i denne periode gitt ca. 25 kg mer korn pr. dekar på den tyngre, mer råmekraftige jord på Jønsberg enn på Møystad. Her har sikkert det årlige kvelstofftilskudd på Jønsberg også spilt sin rolle. Kornprosenten, som for øvrig i mange år veksler nok så mye fra sted til sted, ligger ikke fullt så høyt på Jønsberg som på Møystad.

På Storhove ligger kornavlingen til tross for høyere loavling, større frodighet, i gjennomsnitt 3 kg lågere enn på Møystad. Her på sandjorda har det vært ca. 1,5% mindre korn i loa enn på de to andre forsøkssteder.

Tabell 3. Feltgjennomsnitt for de enkelte forsøkssteder.

	Forsøksgården Møystad				Jønsberg landbrukskole				Storhove landbrukskole				Gj.snitt for de enkelte år			
	Kg pr. dekar		% korn	Sådato	Kg pr. dekar		% korn	Sådato	Kg pr. dekar		% korn	Sådato	Kg pr. dekar		% korn	Sådato
	Lo	Korn			Lo	Korn			Lo	Korn			Lo	Korn		
1939	804	308	38,3	^{20/5}	712	317	44,5	^{8/5}	541	198	36,6	^{19/5}	686	274	39,9	^{16/5}
1942	823	342	41,6	^{22/5}	760	329	43,3	^{16/5}	648	232	35,8	^{21/5}	744	301	40,5	^{20/5}
1943	684	324	47,4	^{14/5}	756	352	46,6	^{21/5}	744	351	47,2	^{21/5}	728	342	47,0	^{18/5}
1944	632	316	50,0	^{18/5}	765	366	47,8	^{25/5}	644	329	51,1	^{22/5}	680	337	49,6	^{22/5}
1945	659	295	44,8	^{24/5}	668	294	44,8	^{23/5}	650	221	34,0	^{19/5}	659	270	41,0	^{22/5}
1946	866	347	40,1	^{14/5}	739	353	47,8	^{20/5}	801	324	40,4	^{20/5}	802	341	42,5	^{18/5}
1947	486	240	49,4	^{16/5}	489	198	40,5	^{19/5}	688	315	45,8	^{12/5}	554	251	45,3	^{16/5}
1948	405	186	45,9	^{14/5}	966	359	37,2	^{21/5}	799	364	45,6	^{12/5}	723	303	41,9	^{16/5}
Gj.snitt for 8 år som kan sammenlignes på de 3 forsøkssteder	670	295	44,0	^{19/5}	732	321	43,9	^{19/5}	689	292	42,4	^{18/5}	697	303	43,5	^{18/5}

Tabell 4. Gjennomsnitt for 3 felter pr. år, Møystad, Jønsberg og Storhove.

i kg pr. dekar.

År	Maskinbygg		Asplund		Jotun		Varde		Herse	
	Korn	Halm	Korn	Halm	Korn	Halm	Korn	Halm	Korn	Halm
1939	246	379	245	441	279	416	304	402	297	415
1942	279	441	274	481	298	453	327	414	324	426
1943	315	392	351	412	349	386	354	355	343	382
1944	296	341	352	346	310	326	365	331	362	372
1945	260	417	272	364	256	420	306	387	257	357
1946	326	465	333	443	315	452	375	485	358	459
1947	228	317	263	310	249	307	258	286	257	296
1948	270	386	315	477	305	377	311	432	313	429
Gj.snitt for 24 fel- ter i 8 år	278	392	301	409	295	392	325	387	314	392

I 1939 var vekstbetingelsene meget gode på forsommeren, rikelig nedbør og ikke overdrevent varmt i juni og størsteparten av juli. Den vegetative utvikling var for de fleste sorter omkring normal, for Asplunds vedkommende adskillig over. Men henimot modningsperioden, fra slutten av juli og utover august, ble det meget varmt og etter hvert tørt. Jotun, Varde og Herse ga ca. 93 til 94% av sin midlere kornavling for perioden, mens det noe senere, og på forhånd forholdsvis frodigere, Asplundbygg ga bare ca. 81% av sin midlere avling. Kornet ble smått og fordrevent. Feltet på Storhove fikk dessverre svært liten frodighet i 1939. Dette skyldtes nok også for en del næringsmangel, til tross for at nepene året før hadde fått 14 lass husdyrgjødsel + 20 kg superfosfat + 10 kg kaliumgjødsel + 11 kg kalksalpeter + 150 kg brent kalk pr. dekar. Det skal sikkert adskillig gjødsel til for å holde et så stort forråd av lettoppløselig plantenæring som bygget trenger i en så lett gjennomtrengelig, moldfattig og tørr sandjord som dette felt lå på. Kornprosenten ble adskillig under det normale både på Møystad og på Storhove i 1939.

1942 var uten sammenligning det kjøligste år i denne forsøksperioden, men det ble likevel et jevnt bra byggår. Alle sorter nyttet 1—1½ uke lengre veksttid enn vanlig, og alle unntagen Asplund ga omkring middels kornavling, eller vel så det. For Asplund ble nok varmeunderskuddet i største laget, det ga i gjennomsnitt bare 91% av sin midlere kornavling, Det gjennomsnittlige varmeunderskudd i juni og juli var henholdsvis 1,5 til 1,1° C. i forhold til normalen.

I 1943 ble vekstbetingelsene for bygget jevnt gode, det var litt over middels varme i juni og juli og bra nedbør i juni. Loavlingen ble adskillig over middels på alle tre forsøkssteder. Det ble en del under middels nedbør i juli, men da det ikke var så varmt som i de fleste år ellers i denne perioden ble det ikke for tørt. Under modningsperioden i august var det bort imot ideelt vær, litt kjølig, med regn av og til. Det tidlige Jotunbygg, som ofte er utsatt for å bli sterkt fordrevet under modningen her i de lågere bygder, fikk anledning til å få en naturlig modningsutvikling og fikk sitt beste avlingsår i perioden. Det ga i gjennomsnitt for de tre forsøkssteder en kornavling på hele 18% over sin midlere avling. Asplund tok også sin monn

igjen og kom ca. 16,5% over sin middelaavling for perioden. Maskin ga ca. 13% og Varde og Herse ca. 9% over sin middelaavling.

1944 ble ogsaa et godt byggår, særlig for de senere sorter. Juni var kjølig med stor nedbør, den vegetative utvikling av bygget ble usedvanlig god. I juli ble det litt for tørt, slik at de tidlige sorter ble drevet for raskt, men senere kom det igjen regn som berget de senere sorter over krisen. Asplund fikk sitt beste år i perioden med en kornavling som lå nesten 17% over middelaavlingen. Varde og Herse ga henholdsvis 12 og 15%, mens de tidlige sorter Jotun og Maskin ikke nådde lenger enn til 5 og 6,5% over sin midlere avling. Kornprosenten i loa ble dette år den største i perioden på alle tre forsøkssteder.

1945 var det nest varmeste år, og ble det nest dårligste «byggår» i perioden. Vekstbetingelsene i juni var ikke så verst, og den vegetative utvikling av bygget ble til å begynne med ganske bra. Men senere på sommeren, i juli og august, ble det alt for tørt og for varmt. Maskin og Varde som er oppdradd her i distriktet klarte seg forholdsvis best under disse ugunstige forhold og gå ca. 93 og 94% av sin midlere avling, mens det mer «kystbetonede» Hersebygg led mest i tørken og nådde ikke mer enn snau 82% av sin midlere kornavling.

1946 ble igjen et meget godt «byggår». Det var vekstbetingelsene i juni, stor nedbør med litt under normal varme, som ble det grunnleggende. Tørrjordsfeltene på Møystad og Storhove fikk sin frodigste utvikling i perioden. I juli var det en tid litt tørt, men senere ble det igjen rikelig nedbør under godt og vel middels varmeforhold. Maskin og Varde fikk sitt beste avlingsår i perioden, med ca. 17 og 15% over den midlere kornavling. Asplund ga ogsaa bra kornavling på Møystad og på Jønsberg, mens det ble satt tilbake på grunn av sterk legde på Storhove. Jotun ble en del hemmet av den noe snau nedbørtilgang i juli, men fikk likevel sitt nest beste avlingsår i perioden.

1947 ble uten sammenligning det dårligste kornår i perioden. Det var ugunstig like fra våren av, for tørt og for varmt allerede da bygget ble sådd omkr. midten av mai, og dette vedvarte utover hele juni. Det kom nok en del nedbør i juni, 44 mm, men den fordampet alt for raskt i den intense varme, i middel for måneden 2,3° over normalen. I juli ble det litt over normal nedbør, men det var fremdeles varmt med stor fordampning. De fleste byggslag klarte ikke å ta igjen synderlig av det de hadde tapt i sin første utvikling. Det sene Asplundbygget var det eneste som til en viss grad gjorde seg godt av denne forholdsvis gunstige værperiode. I slutten av juli og de første dagene av august var alle byggsorter modne og ferdige for høsting på alle tre forsøkssteder. De forskjellige byggsorter ga fra ca. 80 til 87,5% av sin midlere kornavling i perioden. Asplund syntes som nevnt å klare seg forholdsvis best under disse forhold, mens Maskin, Varde og Herse fikk sitt dårligste avlingsår i perioden.

I 1948 var det temmelig tørt og varmt i siste halvdel av mai og begynnelsen av juni, men senere i juni ble det rikelig nedbør og god vekst. Feltene på Jønsberg og Storhove ble meget frodige og ga gode kornavlinger. Men feltet på Møystad fikk en alvorlig knekk allerede til å begynne med. Det lå på nokså tørr jord omgitt av havre og ble i buskningsstadiet utsatt for et sterkt angrep av byggfus, som i det varme været truet med å ødelegge det helt. Det var i 1948 adskillig lus ogsaa ellers på bygget, uten at den gjorde

synderlig skade, men her i havreåkeren fikk den anledning til å konsentrere sin virksomhet til en forholdsvis begrenset byggparsell omgitt av et annet kornslag som den ikke rørte. Skadevirkningen ble stor og praktisk talt lik for alle sorter. De forskjellige byggs lag ga om lag 100 kg mindre korn pr. dekar enn vanlig.

Til tross for dette uhell med feltet på Møystad, ga bygget som gjennomsnitt for de tre forsøkssteder omkring normal avling. Asplund syntes å utnytte de gode vekstvilkår best og ga ca. 5% over sin midlere kornavling for perioden.

Etter denne oversikt over de klimatiske forhold i forsøksperioden synes det sikkert å være værforholdene i juni måned som er mest avgjørende i spørsmålet om stor eller liten byggavling. Bygget har et mer kortvarig buskningsstadium enn våre andre kornslag, og etter at dette er overstått må det ha gunstige vekstvilkår og anledning til en rask vegetativ utvikling om det skal få et godt grunnlag for den senere kjerneutvikling. Det viser seg ikke så sjelden å skorte litt på juniværets fortreffelighet for seksradsbygget her i de lågere innlandsbygder, særlig på opplendt tørr jord. Blir det for tørt og for varmt for bygget i denne første utviklingsperiode er det vanskelig å ta det forsømte igjen i en eventuelt gunstigere værperiode senere på sommeren. Og i denne retning synes de forskjellige sorter å være temmelig like, om enn Asplundbygget selvsagt passerer sitt kritiske stadium noe senere enn de andre sorter og iblandt kan ta seg opp igjen i en gunstigere værperiode i begynnelsen av juli. Det er sikkert denne juni — eller som den populært kalles «forsommer-tørken» — som gjør at seksradsbygget i tørre varme perioder enkelte år synes noe usikkert her i de lågere bygder, og som gjør at vi vanskelig kan nå de høye gjennomsnittsavlinger her, som en regner med i midlere og noe høyere liggende bygder.

I noen år i denne perioden har det også vært for tørt og for varmt i siste halvdel av juli og begynnelsen av august slik at bygget er blitt sterkt fordrevet under modningen, men dette synes likevel ikke å ha hatt fullt så stor skadevirkning på avlinsmengden som når byggets vegetative utvikling er blitt for dårlig fra begynnelsen av. Hersebygget synes å være noe mer ømtålig for tørkeskade i denne siste vekstperioden enn de andre sorter.

I tab. 4 er det også beregnet et gjennomsnitt for de 8 år vi har hatt 1 felt på hvert av de tre nevnte forsøkssteder. Disse gjennomsnittstall omfatter altså 24 felter. Her har Maskinbygg gitt 278, Jotun 295, Asplund 301, Herse 314 og endelig Varde 325 kg korn pr. dekar. Men i disse gjennomsnittstall skjuler det seg såpass store forskjelligheter fra sted til sted at vi foreløpig ikke skal hefte oss særlig ved dem.

5. De enkelte felter, 1943—48.

I tab. 5 finnes de enkelte felter i seksårsperioden 1943—48. Her ser en straks en tydelig tendens til at ikke alle sorter passer like godt på de forskjellige forsøkssteder. Maskin, Jotun og Herse følger hverandre ganske godt fra sted til sted, mens Varde og særlig Asplund svinger adskillig. Jotun har gitt fra + 12 til + 20, og Herse fra + 30 til + 35 kg korn pr. dekar i meravling i forhold til Maskin på de forskjellige forsøkssteder, mens Varde har gitt fra + 38 til + 51 og Asplund fra + 9 til + 44 kg korn i meravling. Asplund har i denne forholdsvis varme og tørre seksårsperiode stått litt

Tabell 5.

De enkelte felter i perioden 1943—48.

Fulle tall for Maskinbygg, + eller ÷ for de øvrige sorter.

År	Maskinbygg		Asplund		Jotun		Varde		Herse	
	Kg pr. dekar		Kg pr. dekar		Kg pr. dekar		Kg pr. dekar		Kg pr. dekar	
	Korn	Halm	Korn	Halm	Korn	Halm	Korn	Halm	Korn	Halm
	FORSØKSGARDEN MØYSTAD									
1943	289	373	+50	+17	+19	÷11	+64	÷44	+42	÷27
1944	271	321	+62	+9	+37	÷4	+72	÷29	+56	÷1
1945	286	380	+14	÷10	÷7	+8	+34	÷42	+6	÷35
1946	320	559	+49	÷48	÷31	÷16	+62	÷53	+55	÷84
1947	209	260	+63	±0	+28	÷17	+41	÷29	+24	÷24
1948	169	213	+27	+33	+29	+1	+21	+6	+7	÷10
	257	351	+44	±0	+13	÷7	+49	÷32	+32	÷30
	JØNSBERG LANDBRUKSSKOLE									
1943	325	407	+38	+23	+38	÷9	+27	÷34	+33	+6
1944	315	417	+92	÷50	÷7	÷59	+68	÷17	+102	+38
1945	273	422	+19	÷89	+2	÷10	+90	÷57	÷6	÷85
1946	357	390	+11	÷32	÷14	÷15	÷19	+43	+1	÷15
1947	180	302	+29	÷7	+28	÷4	+7	÷24	+26	÷22
1948	311	535	+62	+178	+70	÷5	+52	+105	+56	+82
	294	412	+42	+4	+20	÷17	+38	+3	+35	+1
	STORHOVE LANDBRUKSSKOLE									
1943	330	396	+20	+21	+46	+3	+28	÷32	+10	÷9
1944	303	285	+14	+57	+12	+17	+66	+17	+40	+57
1945	222	448	+1	÷58	÷8	+12	+13	+9	÷9	÷59
1946	302	445	÷39	+15	+10	÷8	+103	+72	+38	+82
1947	294	389	+15	÷14	+7	÷10	+43	÷39	+38	÷18
1948	331	410	+44	+63	+6	÷24	+50	+27	+64	+58
	297	396	+9	+14	+12	÷2	+51	+9	+30	+19
Gj.snitt for 18 fel- ter 1943—48	283		+32		+15		+46		+32	
m/D			±7,0		±5,8		±7,2		±6,7	

bedre enn det pleier å gjøre på de noe tyngre jordtyper på Møystad og Jønsberg, mens det på Storhove, som før, har stått ujevnt og svakt med store svingninger fra år til år.

I gjennomsnitt for disse 18 felter står Asplund og Herse, om en vil ta det som et distriktsgjennomsnitt for *perioden*, helt likt med +32 kg korn pr. dekar i overvekt overfor Maskin. Jotun har gitt +15 og Varde +46 kg korn i overvekt.

6. Sammendrag for alle felter.

Det sikreste grunnlag for å bedømme sortenes dyrkningsverdi i det lange løp får en imidlertid ved å regne med alle de felter, også fra foregående periode, hvor disse fem sorter er med samtidig. Dette har vi gjort

i tab. 6 som omfatter 11 felter i perioden 1938—48 på Møystad, 9 felter 1939—48 på Jønsberg og 8 felter 1939—48 på Storhove. Det er krigsårene 1940 på Jønsberg og 1940 og 41 på Storhove som er borte.

Her har Maskinbygg gitt 264 kg korn pr. dekar på Møystad, 274 kg på Storhove og 290 kg på Jønsberg i gjennomsnitt. Ved å se på de forskjellige sorters stand på forsøksstedene, legger en først og fremst merke til Vardes jevne stilling fra sted til sted, med en meravling i forhold til Maskin på fra 48 til 52 kg korn pr. dekar, mens alle de andre sorter svinger mer opp og ned. Nærmest Varde i denne henseende kommer Jotun som på Møystad har gitt en meravling i forhold til Maskin på 12 kg, på Storhove 15 kg og på Jønsberg 27 kg korn pr. dekar. Herse svinger fra + 28 kg på Storhove til + 52 kg i meravling på Jønsberg, mens Asplund svinger aller mest, fra + 46 kg på Jønsberg til - 1 kg pr. dekar på Storhove.

En annen ting som er bemerkelsesverdig i forbindelse med denne oppdeling av feltene er at Varde er temmelig sikkert overlegen over Herse på de lettere og tørrere jordtyper på Møystad og særlig på Storhove, se tab. 6, mens disse to sorter står helt likt på den tyngre og mer råmekraftige jord på Jønsberg. Her konkurrerer også Asplund sterkt med disse to sorter, mens det som tidligere nevnt falder helt igjennom på Storhove. At Asplund har stått så ujevnt og får et så dårlig gjennomsnittsresultat på Storhove i denne periode skyldes tildels at det i et par ellers gode byggår har meget slem legde. Når legden inntreffer tidlig er dette som regel mer skjebnesvangert for Asplund enn for de fleste andre byggslag.

De tall for forskjellig reaksjon som sortene viser under de varierende vekstforhold på forsøksstedene er ikke alltid statistisk sikre. De er på grunn av det forholdsvis ringe feltantall på hvert enkelt forsøkssted beheftet med nok så store middelfeil, se tab. 6. Men den *tendens* tallene viser til forskjellige krav hos sortene er sikker nok. Både Asplund og Herse krever tyngre jord med bedre råmeforhold og vekstkraft for å komme til sin fulle rett enn Varde, som synes å klare seg bedre enn disse under vekslende forhold.

På tørr jord og med sparsom kvelstoffgjødning direkte til bygget, har både Varde og Herse gitt litt mindre halm enn Maskinbygg, mens begge sorter har gitt litt mer halm enn dette under bedre vekstforhold og frodigere utvikling, se tab. 6.

I tab. 6 har vi også beregnet et «distriktsgjennomsnitt» for alle 28 felter. Her har Jotun i gjennomsnitt gitt en meravling i forhold til Maskin på $18 \pm 4,5$ kg korn pr. dekar. Asplund en meravling på $27 \pm 7,2$ kg, Herse en meravling på $38 \pm 5,7$ kg og endelig Varde en meravling på $50 \pm 5,3$ kg pr. dekar. Forskjellen mellom Herse og Asplund, 11 kg, er ikke statistisk sikker, $P = 0,1$, mens derimot forskjellen mellom Herse og Varde, 12 kg, er temmelig sikker, $P = 0,05$. Forskjellen mellom Varde og Asplund, 23 kg i gjennomsnitt pr. dekar, med $P = 0,001$ må ansees helt sikker som et uttrykk for disse sorters stilling over et noe større dyrkningsområde og uten særlig hensyntagen til sortenes *spesielle* krav.

Tabell 7. *Gruppering av feltene etter avlingsstørrelsen.*

Fullle tall for Maskinbygg, + eller ÷ for de øvrige sorter, i kg pr. dekar.

	Maskinbygg		Asplund		Jotun		Varde		Herse	
	Korn	Halm	Korn	Halm	Korn	Halm	Korn	Halm	Korn	Halm
Gj.snitt for 11 fel- ter under mid- avling	225	336	+18	+10	+23	+ 6	+46	÷ 8	+24	÷ 10
Gj.snitt for 17 fel- ter over mid- avling	308	413	+33	+19	+14	÷ 4	+52	÷ 5	+47	+ 2

7. *Sortenes stilling under gode og dårlige vekstforhold.*

I tab. 7 har vi beregnet et gjennomsnitt for 11 felter som i frodighet ligger under det midlere feltgjennomsnitt, og for 17 felter som ligger over dette. Denne oppdeling av materialet viser som en vil se nøyaktig det samme billede av sortenes reaksjon overfor vekstvilkårene som foran nevnt. Både Asplund og Herse fordobler sin meravling i forhold til Maskin, praktisk talt, fra den dårligste til den beste gruppe felter, mens Varde står nesten like godt i forhold til Maskin i begge grupper, se tab. 7.

Det tidlige og nøysomme Jotunbygg står sær godt i den dårligste gruppe felter hvor Maskinbygget bare har gitt 225 kg korn i gjennomsnitt pr. dekar. Her står det fullt på høyde med Herse og over Asplund. Mens det i den beste gruppe felter hvor Maskin har gitt 308 kg korn pr. dekar bare vanskelig kan følge med i konkurransen med de andre sorter. At Jotunbygget går tilbake i meravling i forhold til Maskin fra den ene feltgruppe til den annen vil si at det har mindre evne enn dette til å utnytte gode vekstvilkår, mens derimot de andre sorter som øker sitt overskudd viser tilsvarende bedre evne i denne retning.

Ved denne oppdeling av forsøksmaterialet er det bemerkelsesverdig at Varde står så godt i begge feltgrupper. I den minst frodige feltgruppe har det gitt 46 kg korn pr. dekar mer enn Maskin, 28 kg mer enn Asplund og 22 kg mer enn Herse, mens det også i den frodigste feltgruppe har gitt 52 kg mer enn Maskin, 19 kg mer enn Asplund og 5 kg mer enn Herse i gjennomsnitt. Varde synes altså å ha adskillig bedre tilpasningsevne til de vekstvilkar det kan få her i distriktet enn de andre sorter. Det står bra under både gode og dårlige forhold, og det er bare under de aller beste vekstvilkar det kan trues sterkt av Asplund og særlig Herse, som vi også så i forbindelse med forsøkene på Jønsberg.

8. *Veksttid og legdeforhold.*

I tab. 8 er antall vekstdøgn og prosent legde oppført for de forskjellige forsøkssteder i de enkelte år i perioden 1943—48. Tallene for de år av foregående periode som er medtatt i gjennomsnittsberegningen finnes oppført i meldingen for 1942.

Med hensyn til veksttidens lengde og legdeforholdene har de forskjellige byggsorter stått svært likt på Møystad og Jønsberg, mens de derimot

Tabell 8.

Antall vekstdøgn og prosent legde.

Forsøksgardens felter.

År	Maskinbygg		Asplund		Jotun		Varde		Herse	
	Vekst-døgn	% legde	Vekst-døgn	% legde	Vekst-døgn	% legde	Vekst-døgn	% legde	Vekst-døgn	% legde
FORSØKSGARDEN MØYSTAD										
1943	88	20	91	24	86	19	90	4	91	0
1944	84	8	89	3	82	5	86	0	88	0
1945	75	13	79	8	73	33	77	0	79	0
1946	87	50	93	66	85	59	89	36	90	26
1947	75	0	80	0	72	0	77	0	78	0
1948	83	0	90	0	81	0	87	0	88	0
JØNSBERG LANDBRUKSSKOLE										
1943	80	5	87	25	77	23	83	28	83	29
1944	80	50	90	67	78	25	82	25	83	22
1945	79	18	81	15	76	8	81	0	81	0
1946	80	3	86	0	78	5	82	0	82	0
1947	72	0	77	0	70	0	74	0	74	0
1948	83	0	86	0	81	0	86	0	86	0
STORHOVE LANDBRUKSSKOLE										
1943	81	3	88	23	78	14	83	1	83	13
1944	92	53	93	88	90	44	92	9	93	18
1945	81	15	81	19	81	25	81	6	81	4
1946	87	91	88	100	86	94	87	88	88	95
1947	84	35	85	82	80	47	84	26	85	44
1948	90	3	92	5	90	12	90	0	92	3
Gj.snitt for 23 felter	84	25	88	34	82	30	86	13	87	16

på Storhove har brukt noe lengre veksttid og har hatt vesentlig mer legde. Her har det vært mer eller mindre legde på nesten alle sorter hvert år i perioden, mens både Jønsberg og Møystad har hatt flere felter uten legde. Antagelig er legdeforholdene en av årsakene til at Asplund har gitt nok så ujevne avlinger fra år til år på Storhove.

I gjennomsnitt for alle 28 felter hvor disse sorter kan sammenlignes har Jotun brukt 82 vekstdøgn, Maskinbygg 84, Varde 86, Herse 87 og Asplund 88 vekstdøgn. Denne forskjell i krav til veksttidens lengde vil antagelig gjelde for et nokså stort dyrkningsområde for Maskinbygg, Varde og Herse, men når det gjelder Asplund vil nok forskjellen lett bli noe større i sene år, eller om en kommer litt i høyden. I flere år i perioden har det vært uvanlig drivende vær under modningen, og forskjellen mellom tidlige og senere sorter blir da sterkt utjevnet.

Varde og Herse har gjennomgående hatt minst legde, i gjennomsnitt 13 og 16%. Maskinbygg har hatt 25, Jotun 30 og Asplund 34% legde.

Kravet til stråstivhet hos de forskjellige kornsorter er stadig stigende etter hvert som arbeidsforholdene blir vanskeligere og en må gå mer og mer over til mekanisert høsting. Også i denne retning har Varde en liten

formonn framfor de andre sorter som har vært med i disse forsøk, selv om heller ikke det under alle forhold er så stivt som en kunne ønske. Legdeforholdene for Asplund kan ofte bli til større skade enn dette gjennomsnittstall egentlig gir uttrykk for. Det har mindre evne enn de fleste andre sorter til å reise seg igjen etter tidlig og slem legde, og da kan det ofte gå ut over kornavlingen.

Tabell 9.

Hektoliter og tusenkornsvekt.

Forsøksgardens felter.

År	Maskinbygg		Asplund		Jotun		Varde		Herse	
	Hl vekt kg	1000 k.v. gram	Hl vekt kg	1000 k.v. gram	Hl vekt kg	1000 k.v. gram	Hl vekt kg	1000 k.v. gram	Hl vekt kg	1000 k.v. gram
1943	67,4	41,7	70,1	37,4	65,3	36,9	69,3	43,1	68,9	41,4
1944	67,0	40,4	69,5	34,2	64,9	36,1	70,1	40,5	69,5	38,5
1945	69,7	40,0	73,2	35,2	67,0	33,6	72,0	36,1	72,2	36,2
1946	69,3	39,8	70,3	36,0	63,0	33,6	70,1	37,0	70,1	36,6
1947	69,9	39,4	72,4	37,5	68,4	35,9	71,6	42,4	71,4	42,4
1948	68,0	38,3	72,2	34,4	67,0	35,5	70,5	37,3	70,3	37,2
Gj.snitt for 11 år, 1938—48	67,1	40,3	69,8	35,7	64,9	36,3	69,4	40,1	69,0	39,4

9. Hektoliter- og tusenkornvekt.

Tab. 9 angir hektoliter- og tusenkornvekt for de forskjellige sorter. Disse tall skriver seg bare fra forsøksgardens felter, og her er tallene fra de enkelte år på samme måten oppført for seksårsperioden 1943—48, mens gjennomsnittstallene er beregnet for alle de 11 år disse sorter har vært prøvd på samme felt.

Asplund har i gjennomsnitt hatt den høyeste hektolitervekt med 69,8 kg. Men Varde og Herse ligger ikke langt etter med henholdsvis 69,4 og 69,0 kg. Maskinbygg har i gjennomsnitt hatt en hl-vekt på 67,1 kg, mens Jotun går helt ned i 64,9 kg. Alle disse hektolitervekter ligger noe høyere enn kornforretningens krav til standardvekt i de fleste år, men dette skyldes at vi tar prøvene fra ferdig rensset såvare, mens kornforretningens krav vanligvis må være innstilt på korn like fra treskeverket. Går vi ut fra at Maskinbygget år om annet fyller et standardkrav med hensyn til hektolitervekt, vil Asplund og tildels Varde og Herse under forutsetning av samme vanninnhold betinge en overpris på fra henholdsvis 45 til 35 øre pr. 100 kg etter Kornforretningens nåværende beregningsskala, mens korn av Jotun på den annen side vil betinge en reduksjon i salgsprisen på ca. 50 øre pr. 100 kg.

Asplund er temmelig småkornet, det har i gjennomsnitt en tusenkornvekt på bare 35,7 gram. Men at det likevel har høy hektolitervekt kommer av at de enkelte korn foruten å være trinne og velfylde er av temmelig ujevn størrelse. De større og mindre enkeltkorn fyller godt inn i mellom hverandre i hulmål.

Maskin og Varde har de største korn med tusenkornvekter på henholdsvis 40,3 og 40,1 gram i gjennomsnitt. Dernest kommer Herse med 39,4 og endelig Jotun med en tusenkornvekt på bare 36,3 gram.

Tabell 10. Sammenligning mellom Maskinbygg, Jadar II og Edda.

	Antall felter	Maskinbygg				Jadar II				Edda			
		Kg pr. dekar		Antall vekstd.	% legde	Kg pr. dekar ¹⁾		Antall vekstd.	% legde	Kg pr. dekar ¹⁾		Antall vekstd.	% legde
		Korn	Halm			Korn	Halm			Korn	Halm		
Gj.snitt ...	7	259	381	82	13	+52	+48	87	9				
Gj.snitt ...	5	271	373	81	29					+16	÷ 9	82	27

¹⁾ I forhold til Maskinbygg.

10. Et par sorter på få felter.

Til slutt skal det meddeles noen foreløpige tall for et par sorter som bare har vært med på noen få felter.

Det gjelder *Jadar II* som i perioden 1946—48 har vært med på 7 felter og *Edda* som i samme periode har vært med på 5 felter.

Jadar II har her gitt en meravling av korn i forhold til Maskin på 52 + 10,2 kg pr. dekar, og *Edda* en meravling på 16 ± 9,4 kg.

Jadar II har gitt en betydelig meravling i forhold til Maskin på alle felter, fra + 29 til + 91 kg pr. dekar og synes altså foreløpig å stå omtrent på høyde med Varde i foldrikhet her i de lågere bygder. Men det er også betydelig senere. I de tre forholdsvis tidlige og varme år det har vært med har det brukt ca. 5 vekstdøgn mer enn Maskinbygg og synes å være like sent som Asplund og kanskje vel så det. *Jadar II* har en forholdsvis lang og kraftig halm, det har i gjennomsnitt gitt 48 kg mer halm pr. dekar enn Maskin, men med hensyn til legdeforholdene har vi bare fått prøvd det lite i disse år. Det har vært litt legde på 3 av de 7 felter, og her synes det å ha stått litt bedre enn Maskin på 2 av feltene og litt dårligere på det tredje.

Også kvalitetsmessig synes *Jadar II* å stå ganske bra. Det har i de 3 år her på forsøkgarden hatt 2,7 kg høyere hektolitervekt enn Maskinbygg, og kornvekten har vært 2,3 gram større pr. 1000 korn.

Disse forsøksresultater kan en selvsagt enda ikke legge særlig stor vekt på, men de lover så godt for denne nye sort at det nok allerede kan være grunn til å prøve den også i praksis hvor den kan skaffes gode vekstvilkår, og hvor veksttiden er lang nok.

Edda er et tidlig, halmfattig byggslag som kvalitetsmessig synes å stå noe tilbake for Maskinbygg. Det har på disse felter i gjennomsnitt stått 0,7 kg tilbake for Maskin i hektolitervekt og 2,4 gram tilbake for dette i tusenkornvekt.

Edda synes etter disse foreløpige forsøk nærmest å kunne finne sin tilpasning i omtrent samme dyrkingsområde som Jotun. Det har på disse fem felter gitt omtrent samme kornavling som dette, samtidig som kornkvaliteten, særlig hektolitervekten, har vært noe bedre.

Med hensyn til veksttidens lengde har *Eddabygget* under våre forhold stått imellom Maskinbygget og Jotun, kanskje nærmest Maskin.

II. Sortforsøk med bygg i Østerdalene.

1. Alminnelige opplysninger.

Til samme tid, 1944—48, ble det også anlagt en serie byggforsøk i Østerdalene, nærmere bestemt i Trysil, Stor-Elvdal og begge Rendalsbygdene.

Disse forsøk ble planlagt i samarbeid med Hedmark landbruksselskap, og de fleste felter er anlagt, ettersett og høstet av herredsagronomene i de respektive bygder. Forsøksserien har til tross for de mange vanskelige forhold under og etter krigen vært omhyggelig og bra gjennomført, og vi vil frembære vår beste takk for utvist interesse for forsøksvirksomheten og for det gode samarbeide, til landbruksselskapet, til feltbestyrerne og til de enkelte feltverter.

I denne forsøksserie har det vært med fire av de samme sorter som i foregående feltrekke, nemlig Varde, Herse, Jotun og Maskinbygg. Asplund ble utbyttet med Opal B for også å få prøvd en toradssort i disse noe høgre liggende bygder.

Materialet omfatter nå 6 felter i 1944, 5 felter i 1945, 9 felter i 1946, 7 felter i 1947 og 5 felter i 1948, altså tilsammen 31 felter. Den bygdevise fordeling har vært: 11 felter i Trysil, 8 felter i Ytre og 7 felter i Øvre Rendal og endelig 5 felter i Stor-Elvdal. Det har vært sendt ut materiale til en del flere felter, men disse har enten ikke kunnet anlegges etter planen, eller de har misslyktes på en eller annen måte.

Feltene har vært anlagt med 5 parallellruter for hver sort, fordelt etter sjakkbrettmetoden, og høsterutenes størrelse har vært 18 m². For øvrig skulle feltene gjødsles og stelles som vanlig byggåker i disse bygder.

2. Forgrøde, jord og gjødsling for de enkelte feltene.

De enkelte felter finnes oppført i tab. 11, og i forbindelse med den vil vi gi et lite utdrag av notatene for hvert enkelt felt angående forgrøde, jord og gjødsling. Disse notater vil følge i samme nummerorden som feltene er oppført i tabellen. En slik oppregning kan kanskje synes noe detaljert. Men den har sin betydning for bedømmelsen av forsøksmaterialet som sådant, og kanskje særlig for å fiksere så godt som mulig de vekstvilkår bygget vanligvis får i disse bygder, som til dels betegner noe av en utpost for korndyrkingen.

1944.

Felt nr. 1. Anlagt etter poteter som hadde fått vanlig husdyrgjødsling, 18 lass pr. dekar. Bygget fikk 9 kg kaliumgj. + 14 kg kalksalpeter pr. dekar. Noe skarp, men varm og drivende, stein- og grusblandet morenejord. Veksten var bra fra våren av, men det ble for tørt en periode i overgangen juli-august.

Nr. 2, Anlagt etter neper som hadde fått 22 lass husdyrgj. + 12 kg kaliumgj. + 25 kg kalksalpeter pr. dekar. Bygget fikk 10 kg trollmjøl pr. dekar. Sand- og moldblandet leirjord.

Bra fuktighetsforhold og jevn vekst fra våren av, men for tørt i slutten av juli. Senere på høsten for mye nedbør med legde og sen modning.

Nr. 3. Anlagt etter poteter som hadde fått 3 tonn husdyrgjødsel. Bygget fikk 15 kg kalksalpeter pr. dekar. Moldholdig sandjord, litt grunn

Tabell 11.

De enkelte felter i Østerdalen.

Felt nr.	Sådato	Varde		Herse		Jotun		Maskinbygg		Opdal B		Feltgj. snitt		% korn i loa
		Kg pr. dekar	Korn	Kg pr. dekar	Korn	Kg pr. dekar	Korn	Kg pr. dekar	Korn	Kg pr. dekar	Korn	Kg pr. dekar	Korn	
<i>1944:</i>														
1	27/5	224	261	158	238	160	199	168	238	186	296	179	246	42,1
2	27/5	244	289	244	278	222	244	200	317	267	433	235	312	43,0
3	30/5	256	314	219	321	234	320	236	357	267	371	242	337	41,8
4	31/5	339	349	313	398	341	351	311	385	302	526	321	402	44,4
5	17/5	236	220	183	216	228	219	180	216	206	309	206	236	46,6
6	19/5	307	357	278	406	267	371	206	371	267	467	265	394	40,2
<i>1945:</i>														
7	28/5	150	306	106	339	123	312	111	345	90	343	116	329	26,1
8	-	168	215	150	228	138	225	148	241	211	277	163	237	40,8
9	28/5	223	278	221	295	231	315	223	319	214	307	222	303	42,3
10	26/5	284	339	294	366	291	378	248	404	249	415	273	380	41,8
11	16/5	322	370	300	403	294	394	267	386	322	566	301	424	41,5
<i>1946:</i>														
12	23/5	322	600	328	594	267	567	267	600	289	689	295	610	32,6
13	21/5	189	344	161	372	150	394	189	363	217	361	181	367	33,0
14	24/5	282	318	249	318	290	343	216	307	322	411	272	339	44,5
15	24/5	233	278	200	238	178	378	200	333	294	439	221	333	39,9
16	28/5	372	478	350	517	322	489	328	483	322	483	339	490	40,9
17	22/5	367	433	339	422	339	433	328	417	388	640	352	469	42,9
18	3/6	194	206	150	239	156	311	167	289	0	332	167	275	37,8
19	23/5	284	445	265	493	263	439	267	453	225	602	261	486	34,9
20	22/5	239	309	242	347	232	321	225	343	221	565	232	377	38,1
<i>1947:</i>														
21	20/5	251	401	261	428	244	389	244	378	300	422	260	404	39,2
22	26/5	242	461	230	404	228	450	188	372	198	420	217	421	34,0
23	19/5	256	480	267	512	267	452	263	474	240	633	259	510	33,7
24	22/5	324	393	338	468	323	411	289	444	288	484	312	440	41,5
25	23/5	361	378	383	450	339	383	356	367	328	622	353	440	44,5
26	28/5	278	338	289	389	241	317	217	308	313	528	268	376	41,6
<i>1948:</i>														
27	14/5	260	420	254	417	241	381	241	374	99	291	219	377	36,7
28	4/6	259	526	315	584	273	464	267	519	154	515	254	522	32,7
29	12/5	289	478	250	467	241	463	224	519	122	610	225	507	30,7
30	26/5	298	391	289	433	272	406	284	399	269	498	282	425	39,9
31	2/6	278	355	267	372	250	406	267	400	239	478	260	402	39,3

og råmesvak. Feltet ble litt hemmet av tørke i slutten av juli, men ble ellers omkr. middels frodig.

Nr. 4. Anlagt etter poteter som hadde fått 12 lass husdyrgj. + 15 kg superfosfat + 10 kg kaliumgj. + 15 kg kalksalpeter pr. dekar. Bygget fikk 10 kg kalksalpeter pr. dekar. Moldrik, noe leirholdig og råmesterk sandjord, beliggende i bakli.

Dette ble uten sammenlikning det fordigste felt i 1944 med jevne gode avlinger.

Nr. 5. Anlagt etter neper som hadde fått full husdyrgjødsling. Bygget fikk ingen gjødsel. Middels moldholdig sandjord. Det er notert at åkeren «gikk smått i Innbygda i 1944 på grunn av den sene og kolde vår», og at det også her var for tørt i begynnelsen av august.

Dette felt ble liggende nokså langt under årsmiddelet såvel i kornavling som kanskje særlig i halmavling. Det er sannsynlig at det her ble for liten tilgang på lett tilgjengelig næring, særlig kalium, for bygget på den lette sandjorda. Nepeavlingen året før tok sikkert det kaliumforråd som da var tilgjengelig fra husdyrgjødsla.

Nr. 6. Anlagt etter ompløyd 5-årig voll. Bygget fikk 17 kg kaliumgj. pr. dekar. Bra moldholdig sandjord. Feltet ble adskillig over middels frodig og ga gode avlinger av så vel korn som halm.

1945.

Felt nr. 7. Anlagt etter poteter som hadde fått 12 lass husdyrgj. pr. dekar. Bygget fikk 12 kg kaliumgj. + 20 kg kalksalpeter pr. dekar. Noe moldblandet, men ellers lite råmekraftig sandjord. Feltet sto lenge jevnt og pent, men ble senere på sommeren sterkt fordrevet med framskyndet modning i den strenge tørke i juli og august. På dette felt ble avlingen for de fleste sorter nesten 100 kg pr. dekar lågere enn den gjennomsnittlige kornavling på de andre felter i samme år.

Nr. 8. Anlagt etter kålrot som hadde fått 12 lass husdyrgj. pr. dekar + en ikke oppgitt mengde salpeter. Bygget fikk ingen gjødsel. Noe leir- og moldblandet, men litt skarp sand- og grusjord. Feltet sto jevnt og bra til å begynne med, men ble senere noe fordrevet under modningen.

Også her må en anta at det ble næringsmangel, kanskje særlig kaliummangel, etter kålrotavlingen året før. Alle seksradssorter ga dårlig avlingsresultat, mens Opal B med sin lengre næringsopptakende periode og større evne til å utnytte tyngre tilgjengelig næring nærmet seg middelavlingen for de andre felter.

Nr. 9. Anlagt etter poteter som hadde føtt 3500 kg husdyrgj. + 10 kg kaliumgj. + 10 kg kalksalpeter pr. dekar. Bygget fikk ingen gjødsling. Sandholdig moldjord. Middels frodig felt med jevnt bra kornavlinger.

Nr. 10. Anlagt etter poteter som hadde fått 12 lass husdyrgj. + 15 kg superfosfat + 10 kg kaliumgj. + 15 kg kalksalpeter pr. dekar. Bygget fikk 10 kg kaliumgj. + 10 kg kalksalpeter pr. dekar. Moldrik mineraljord, noenlunde råmesterk. Feltet fikk de nest største kornavlinger dette år.

Nr. 11. Anlagt etter poteter som hadde fått 18 lass husdyrgj. pr. dekar. Bygget fikk 15 kg kaliumgj. pr. dekar. Bra moldblandet sandjord. Her klarte kombinasjonen bra jord og god gammel hevd å frembringe årets største kornavlinger for alle sorter. Feltet var tidlig sådd, den 16. mai, og Opal B kom fullt på høyde med det beste seksradsbygg i kornavling.

1946.

Felt nr. 12. Anlagt etter eng som hadde fått litt kaliumgj. og salpeter. Bygget fikk 6 lass husdyrgj. + 5 kg superfosfat + 5 kg kainit + 5 kg kalksalpeter pr. dekar. Morene-jord. Feltet var nokså frodig, og alle sorter ga bra avling.

Nr. 13. Anlagt etter 6-årig eng. Bygget fikk 20 kg superfosfat + 12 kg kaliumgj. pr. dekar. Noe tørr sandjord. Avlingene ble små for alle seksradssorter. Det ble sikkert mangel på lettoppløselig næring. Under disse forhold klarte toradsbygget seg, som vi har sett før, forholdsvis bedre enn seksradsbygget.

Nr. 14. Anlagt etter neper som hadde fått 3500 kg husdyrgj. + 15 kg kaliumgj. + 25 kg kalksalpeter pr. dekar. Bygget fikk ingen gjødsel. Moldrik sandjord. Feltet ble noe over middels frodig og alle sorter ga gode kornavlinger.

Nr. 15. Anlagt etter poteter som hadde fått 4000 kg husdyrgj. pr. dekar. Bygget fikk ingen gjødsel. Moldblandet grusjord. Feltet ble adskillig under middels frodig, sannsynligvis på grunn av mangel på lettoppløselig næring. Også her ga toradsbygget adskillig bedre avling enn noen av seksradssortene.

Nr. 16. Anlagt etter kålrot som hadde fått 20 lass husdyrgj. + 40 kg kalksalpeter pr. dekar. Bygget fikk ingen gjødsel. Moldblandet sand- og grusjord i gammel god hevd. Veksten ble meget frodig og kornavlingene store.

Nr. 17. Anlagt etter 4-års eng som hadde fått 10 kg kalksalpeter pr. dekar. Bygget fikk 10 kjerrelass husdyrgj. + 20 kg superfosfat + 10 kg kaliumgj. pr. dekar. Moldrik leirblandet sandjord. Feltet ble meget frodig og kom høyest av alle i kornavling i 1946.

Nr. 18. Anlagt etter poteter som hadde fått «vanlig mengde husdyrgj.» Bygget fikk 12 kg fullgj. i pr. dekar. Steinfull, noe skarp morenejord. Feltet ble for sent sådd, den 3. juni i meget tørr jord. Åkeren ble tynn og kornavlingen dårlig. Opal B måtte høstes som grønnfôr.

Nr. 19. Anlagt etter hodekål som hadde fått ca. 6000 kg husdyrgj. pr. dekar. Bygget fikk ingen gjødsel, men 300 kg kalk pr. dekar. Fin sandjord, nærmest kvabb. Feltet ble meget frodig med adskillig legde.

Nr. 20. Forgrøde ikke oppgitt, men det har sikkert vært poteter eller rotvekster, gjødslet med 8 lass husdyrgj. + 25 kg superfosfat + 30 kg kaliumgj. + 23 kg kalksalpeter pr. dekar. Bygget fikk ingen direkte gjødsling. Leirholdig, litt grunn og tørr morene-jord. Feltet ble en del under middels frodig og noe ujevnt på grunn av tørkeskade på enkelte ruter.

1947.

Felt nr. 21. Anlagt etter poteter som hadde fått 20 lass husdyrgj. pr. dekar. Bygget fikk ingen gjødsling. Noe tørr sandjord. Feltet sto lenge jevnt og pent, men det ble etter hvert for tørt, snaut middels frodig.

Nr. 22. Anlagt etter poteter som hadde fått 10 lass husdyrgj. + 80 kg superfosfat + 40 kg kaliumgj. + 40 kg kalksalpeter pr. dekar. Også bygget ble kraftig gjødslet med 80 kg superfosfat + 40 kg kaliumgj. + 15 kg kalksalpeter pr. dekar. Sandjord med aurhelle som underlag, matjordlaget ca. 20—25 cm dypt. Feltet sto meget jevnt og pent til å begynne

med, men åkrene ble etter hvert både tynn og stutt i den vedholdende tørke. Avlingen ble til tross for den sterke gjødsling adskillig under middels i forhold til de andre felter i dette strenge tørkeår.

Nr. 23. Anlagt etter havre som hadde fått 20 kg superfosfat + 15 kg kaliumgj. pr. dekar. Bygget fikk 8 lass husdyrgj. + 19 kg superfosfat + 13 kg kaliumgj. pr. dekar. Sandjord. Bygget ble adskillig hemmet av tørke, men kornavlingene ble likevel ganske bra. I det sent voksende Opalbygg kom etter hvert en del kveke til for kraftig utvikling.

Nr. 24. Anlagt etter havre-erteblanding som hadde fått 25 kg superfosfat + 15 kg kaliumgj. + 20 kg kalksalpeter pr. dekar. Bygget fikk 10 lass husdyrgj. + 20 kg superfosfat + 10 kg kaliumgj. + 15 kg kalksalpeter pr. dekar. Kvabbjord med varierende gårer av sand. Feltet sto lenge jevnt og pent, men ble etter hvert noe fordrevet og ujevnt i den strenge tørke.

Nr. 25. Planteslag før feltanlegget, og jordart ikke oppgitt; sannsynligvis mold- og leirblandet sandjord som ellers hos Hornseth. Bygget fikk 14 lass husdyrgj. + 22 kg superfosfat + 12 kg kaliumgj. pr. dekar. Dette felt fikk de høyeste kornavlinger for alle sorter, og den høyeste kornprosent i loa i 1947.

Nr. 26. Anlagt etter neper både i 1945 og 46. Begge år gjødslet med 15 lass husdyrgj. + 20 kg kalksalpeter pr. dekar. Bygget fikk ingen gjødsel. Moldholdig sandjord. Feltet ble noe fordrevet av tørke, men ble ellers middels frodig med gode kornavlinger.

1948.

Felt nr. 27. Anlagt etter kålrot som hadde fått 20 lass husdyrgj. pr. dekar. Bygget fikk ingen gjødsling. Sandjord. Feltet ble noe under middels frodig. Opal B fikk dårlig utvikling i det kjølige vær, til tross for at feltet var tidlig sådd, den 14. mai.

Nr. 28. Anlagt etter grønnfôr, havre og erter, som hadde fått 30 kg superfosfat + 15 kg kaliumgj. + 15 kg kalksalpeter pr. dekar. Bygget fikk foruten 400 kg avfallskalk, 40 kg superfosfat + 20 kg kaliumgj. + 20 kg kalksalpeter pr. dekar. Sandblandet moldjord. Feltet ble noe ujevnt med et par litt dårligere ruter enn vanlig for Vårde. Opal B nådde ikke fram til full utvikling.

Nr. 29. Anlagt etter poteter som hadde fått 20 lass husdyrgj. pr. dekar. Bygget fikk 15 kg superfosfat + 10 kg kaliumgj. + 15 kg kalksalpeter pr. dekar. Leirblandet sandjord. Feltet ble ganske frodig med adskillig legde og låg kornprosent. Til tross for at feltet var tidlig sådd, den 12. mai, nådde Opal B heller ikke her noen rimelig utvikling i den kjølige ettersommer.

Nr. 30. Anlagt etter eng, alder og eventuell overgjødsling ikke oppgitt. Bygget fikk 4 lass husdyrgj. + 20 kg superfosfat + 10 kg kaliumgj. pr. dekar. Leirjord. Feltet ble ganske frodig, og med bra kornprosent for å være i et år med såpass kjølig vær i den siste del av vekstperioden.

Nr. 31. Planteslag og gjødsling i 1947 ikke oppgitt. Bygget fikk 10 lass husdyrgj. pr. dekar. Moldholdig sandjord. Feltet ble middels frodig med ganske bra kornprosent tross en del legde. Feltet var sent sådd, den 2. juni, og Opal B ble dårlig moden.

Som en ser har feltene i denne forsøksserie på mange måter hatt vekstbetingelser som er nokså forskjellige fra det en er vant til ved forsøken her på Forsøksgården og på de landbruksskoler som var med i foregående forsøksserie. Disse notater er tatt med så vidt omstendelig fordi de er omhyggelig angitt av feltbestyrerne (herredsaagronomene), og fordi det tidligere har vært gjort få forsøk i disse bygder. Det har sin betydning å få fiksert under hvilke betingelser bygget vanligvis dyrkes her.

De aller fleste felter har ligget på sand- eller grusjord, elveterrassejord. Bare 3 felter er angitt for å ha ligget på morene-jord, mens jorda på 3 andre felter er angitt å ha vært sand- og grusblandet morene. På 2 felter er jorda angitt som kvabb, og på 2 andre som sandblandet leir.

På ett av de typiske sandjordsfelter er det gjort oppmerksom på at matjorda hviler på et aurhelle-lag. Dette tyder på en sterkt utvasket mold- og næringsfattig sandjord, som til sine tider lett kan bli for tørr i de øverste skikter.

19 eller antagelig 20 av disse felter har vært anlagt etter poteter, rotvekster eller kål, der som regel har vært bra gjødslet med så vel husdyrgjødsel som kunstgjødsel. Ellers har 3 felter vært anlagt etter grønnfôr, og 5 eller antakelig 6 etter ompløyd voll.

På 6 av disse siste 8 eller 9 felter har bygget fått både husdyrgjødsel og kunstgjødsel, mens et syvende felt har fått bare husdyrgjødsel. På 11 felter som alle er anlagt etter poteter eller rotvekster har bygget ikke fått noen ytterligere gjødsling, mens 3 felter har fått et ensidig kvelstofftilskudd og 2 felter et ensidig kaliumtilskudd. Resten av feltene er gjødslet med en større eller mindre mengde tresidig kunstgjødselblanding.

Til tross for at det her dreier seg om temmelig mange bra felter, er materialet for lite og for forskjelligartet til ved sammenstilling å kunne si noe bestemt om den større eller mindre hensiktsmessighet ved de forskjellige forgrøder eller de forskjellige gjødslingsmåter som er brukt. Det finnes gode og mindre gode avlingsresultater innom alle de grupper det kunne bli tale om å dele materialet opp i. Men lokalt vil sikkert mange av disse felter ved nærmere studium kunne gi god rettleidning for den enkelte jordbruker i spørsmålet om vekstfølge og gjødsling. Generelt kan det bare sies at bygget synes å ha hatt i snaueste laget med *lettoppløselig* plantenæring til disposisjon på de fleste felter. Særlig sandjorda i disse bygder krever nok mye gjødsel, om den skal gi store og gode byggavlinger.

Den dyrkede jorda i disse Østerdalsbygder ligger for det meste fra 100 til 150 m høyere over havet enn der hvor feltene i foregående forsøksserie lå, og av den grunn har også sommervarmen vært lågere, særlig først på og sist i vekstsesongen. Middelttemperaturen for mai ligger f. eks. for Y. Rendal $1,8^{\circ}$ C. lågere enn for Vang, Hedmark, for juni—august $0,6^{\circ}$ til $0,7^{\circ}$, og for september ca. 1° C. lågere. Bygget har da også reagert noe annerledes her overfor de klimatiske forhold i de enkelte år enn i foregående forsøksserie.

3. Gjennomsnittresultater for hvert år og for alle feltene.

I tab. 12 er gjennomsnittresultatene for hvert enkelt år oppført. Her vil en se at 1944, som var det kjøligste år i perioden, ga adskillig under middels byggavling i disse bygder, mens det var et meget godt byggår i de lågere bygder. Det var svært kaldt fra våren av, slik at en rimelig

Tabell 12. Gjennomsnitt for de enkelte år, og for alle felter.

	Varde		Herse		Jotun		Maskinbygg		Opal B		Felt- Felgj.snitt		%
	Kg pr. dekar		Kg pr. dekar		Kg pr. dekar		Kg pr. dekar		Kg pr. dekar		Kg pr. dekar		
	Korn	Halm	Korn	Halm	Korn	Halm	Korn	Halm	Korn	Halm	Korn	Halm	
Gj.snitt for 6 felter i 1944	268	298	233	310	242	284	217	314	249	400	241	321	43,0
Gj.snitt for 5 felter i 1945	229	302	214	326	215	325	199	339	217	382	215	335	38,5
Gj.snitt for 9 felter i 1946	276	379	254	393	244	408	243	399	253	502	258	416	38,3
Gj.snitt for 6 felter i 1947	285	409	295	442	274	400	260	391	378	518	278	432	39,1
Gj.snitt for 5 felter i 1948	277	434	275	455	255	424	257	442	177	478	248	447	35,9
Gj.snitt for 31 felter 1944—48	269	366	255	386	247	372	236	378	239	462	250	393	39,0
m.	± 3,1		± 4,2		± 3,6		± 4,0		± 10,6				

vegetativ utvikling av bygget kom sent i gang. Senere, i juli og begynnelsen av august var det en ganske bra og drivende værperiode, men så igjen regn og kjølig vær utover mot modningen. Veksttiden ble lang, henimot 100 døgn, for de midlere sorter, og det sene Opalbygget ble dårlig modent på de fleste felter. Under regnværet, henimot slutten av veksttiden, ble det adskillig legde, til tross for at halmmengden var liten. Kornet ble velfylldt, og kornprosenten i loa ble større enn i noe annet år.

I 1945 var vekstbetingelsene fra våren av forholdsvis gode, men senere, i juli og august, ble det alt for tørt. Bygget ble sterkt fordrevet på de fleste felter, og alle sorter ga betydelig under sin middelavling for perioden. Veksttiden ble i middel for alle sorter ca. $\frac{1}{2}$ måned kortere enn året før.

I 1946 var det litt for tørt fra våren av, slik at bygget ble noe tynt på enkelte felter. Men senere ble værforholdene bedre med jevn vekst utover mot begynnende modning, og 1946 ble et ganske bra kornår i disse bygder, som i de lågere. I den siste del av veksttiden ble det adskillig regn som forårsaket en del legde og forsinket modning. Dette gikk særlig ut over Opal B som måtte skjæres noe umoden på flere felter. På et felt i Stor-Elvdal som var sent sådd, den 3. juni, ble Opal B totalt misslykket dette år og måtte skjæres helt grønt.

Det usedvanlig varme år 1947 som på grunn av tørken ble det dårligste byggår i perioden i de lågere bygder, ble her det beste. Også her ble det notert streng tørke hen imot modningen for de fleste felter, men den kom først for alvor noe senere her enn på Hedemarken og først etter at en bra avling var sikret. Dette år fikk også Opal B en frodig utvikling og full modning. I gjennomsnitt for alle 6 felter kom det nesten på høyde med de beste 6-radssorter i kornavling.

1948 ble godt og vel et middels kornår for de tidligere og midlere byggsorter i Østerdalene, men det ble alt for kort for Opal B, som måtte skjæres dårlig moden på alle felter. Det var lenge kjølig fra våren av, en varm og god periode i juli, men så igjen regnfullt og kjølig vær i siste halvdel av august.

I tab. 12 er også middeltallene for alle 31 felter oppført. Her har Varde gitt en gjennomsnittsavling på 269 kg korn pr. dekar, mens Herse har gitt 255, Jotun 247, Maskin 236 og Opal 239 kg pr. dekar.

De oppførte middelfeil er beregnet på grunnlag av sortenes + eller - variasjon i forhold til feltmiddelet i de enkelte år og gir altså fortrinnsvis uttrykk for deres jevnhet med hensyn til avlingsnivå. Varde og Jotun ligger best i så måte med middelfeil på bare 3,1 og 3,6, mens f. eks. Opal B i dette materiale har en middelfeil på hele 10,6 og må ha en større avlingsdifferanse i forhold til de andre sorter for å være statistisk sikkert over- eller underlegen.

Varde overlegenhet i kornavling framfor de andre sorter som har vært med i disse forsøk har vært følgende:

Varde — Herse	14 ± 5,2	kg pr. dekar	P = 0,01
» — Jotun	22 ± 4,6	» » »	P = 0,001
» — Maskin	33 ± 5,1	» » »	P = 0,001
» — Opal B	30 ± 11,1	» » »	P = 0,01

Vardebygget har altså vært sikkert overlegent overfor alle de andre

sorter i kornavling, selv overfor Herse hvor den gjennomsnittlige forskjell i kornavling bare har vært ca. 14 kg pr. dekar.

Herses overlegenhet framfor Jotun er usikker $8 \pm 4,9$ kg, mens derimot overlegenheten framfor Maskin er sikker nok $18 \pm 5,2$ kg. Forskjellen mellom Jotun og Maskin $11 \pm 4,8$ kg er ikke helt sikker, $P = 0,05$.

Forskjellen i halmmengde mellom disse byggsorter er ikke så stor når en unntar Opal B, men Varde ligger litt under alle de andre, se tab. 12. Forskjellen mellom Opal B og Varde er i gjennomsnitt 96 kg halm pr. dekar, mellom Maskin og Varde 12 kg, mellom Jotun og Varde 6 kg og endelig mellom Herse og Varde 20 kg pr. dekar.

4. Gruppering av feltene etter vekslende vekstvilkår.

I tab. 13 har vi delt materialet i 16 felter hvor feltgjennomsnittet lå over, og 15 felter hvor feltgjennomsnittet lå under den midlere kornavling for hele feltserien. Den beste feltgruppe har et midlere feltgjennomsnitt på 288 kg korn pr. dekar og den dårligere gruppe et feltgjennomsnitt på 210 kg.

Her viser det seg som i foregående forsøksserie at Varde står like godt i forhold til Maskin, som er den best kjente sort i distriktet, under gode som under mindre gode vekstvilkår. Det har i gjennomsnitt en overlegenhet på 32 kg korn pr. dekar framfor Maskin i begge feltgrupper. Herse viser seg derimot også her å ville foretrekke de beste vekstvilkår. I den beste feltgruppe står det med bare 8 kg korn pr. dekar tilbake for Varde, mens det under dårligere vekstvilkår får en underlegenhet på hele 20 kg korn i gjennomsnitt pr. dekar i forhold til dette byggslag.

Også Jotun og Opal B står noe bedre i forhold til Maskin og Varde på de frodigere felter enn på de mindre frodige, men her er forskjellen mindre.

I tab. 14 har vi foretatt en sammenstilling av 15 felter i begge Rendalsbygdene, 11 felter i Trysil og 5 felter i Stor-Elvdal.

Tabell 13. *Gruppering av feltene etter avlingsstørrelsen.*

	Kornavling i kg pr. dekar					Felt- midel
	Varde	Herse	Jotun	Maskin	Opal B	
16 felter med over midels avling	305	297	287	273	278	288
15 felter med under midels avling	230	210	203	198	198	210

Tabell 14. *Gruppering av feltene etter bygdelagene.*

	Kornavling i kg pr. dekar				
	Varde	Herse	Jotun	Maskin	Opal B
Gj.snitt for 15 felter i begge Rendals- bygder	281	270	261	252	280
Gj.snitt for 11 felter i Trysil	267	257	245	231	219
Gj.snitt for 5 felter i Stor-Elvdal	235	203	205	200	158

Her vil en se at det er en ganske stor forskjell i avlingsnivået for alle sorter i disse nokså forskjelligartede bygder. Dette er forskjelligheter som i hovedsaken skriver seg fra vekslende jordbunnsforhold i relasjon til de klimatiske faktorer, fra høyden over havet, og flere andre ting, som en ikke her kan komme nærmere inn på.

Det som særlig interesserer i denne forbindelse er at forskjellen i tilpasningsevne hos Varde og Herse her kommer enda tydeligere fram. Mens kornavlingen for Varde bare går tilbake med 46 kg pr. dekar fra de gunstigere forhold i Rendalsbygdene til de dårligere i Stor-Elvdal går Herse hele 67 kg tilbake i kornavling. Også Jotun og Maskin går sterkere tilbake i avling enn Varde, men her er ikke forskjellen så stor.

I de forholdsvis lune og ikke særlig høyt liggende Rendalsbygdene viser det seg at Opal B, om enn med nokså store variasjoner fra år til år, nesten har kunne konkurrere med Varde i kornavling. Mens Varde i gjennomsnitt har gitt en kornavling på 281 kg pr. dekar kommer Opal B på 280 kg. I Stor-Elvdal faller Opal B derimot helt igjennom, det går i gjennomsnitt tilbake i avling med hele 122 kg korn pr. dekar. Her er nok både vår og høst for kjølige til at dette sene byggslag kan få både lang nok og varm nok vegetasjonsperiode.

Tabell 15.

Gruppering av feltene etter såtiden.

	Kornavling i kg pr. dekar					
	Varde	Herse	Jotun	Maskin	Opal B	Felt- midel
8 felter sådd før 22. mai . . .	264	244	242	227	222	240
13 felter sådd 22.—27. mai .	285	274	262	249	271	268
9 felter sådd fra 28. mai og senere	261	248	241	236	211	243

I tab. 15 har vi delt feltene i tre grupper etter såtiden, 8 felter som er sådd før 22. mai, 13 felter som er sådd 22.—27. mai og 9 felter som er sådd den 28. eller senere. De ytterste grenser for såtiden har vært 12. mai 4. juni.

Materialet er selvsagt svært lite for en statistisk beregningsmåte, tidlig eller sen vår og høst og mange andre ting, spiller forstyrrende inn, men en pekepinn i riktig retning kan den kanskje gi. Det ser ut til at en såtid som faller mellom 22. og 27. mai har vært den gunstigste i disse årene. Både de felter som er tidligere og de som er senere sådd har i gjennomsnitt gitt lågere kornavling. Forskjellen er særlig iøynefallende for Herse og Opal B, mens den er noe mindre for de andre sorter.

Når en kjenner byggets krav og utviklingstempo, er det sannsynlig at den såtid som forsøkene peker hen på som den beste også er den rette såtid for bygget i de fleste år i disse bygder. Bygget har en kortere buskningsperiode og en intensere vekst i den første del av vegetasjonsperioden enn noen av våre andre kornslag, og det må derfor ha gunstigere vekstvilkår like fra begynnelsen av. Kommer det iveri for tidlig, i råt og kjølig vær, blir det hemmet i den første utvikling på en måte så det er vanskelig

Vekstdøgn og legde.

Tabell 16.

	Antall felter	Varde		Herse		Jotun		Maskinbygg		Opal B		Gj.snitt, de enkelte år	
		Vekst- døgn	% legde	Vekst- døgn	% legde	Vekst- døgn	% legde	Vekst- døgn	% legde	Vekst- døgn	% legde	Vekst- døgn	% legde
Gj.snitt 1944	6	99,0	17,2	99,5	25,5	93,7	16,7	95,5	25,7	111,3	51,3	99,8	27,3
Gj.snitt 1945	5	84,3	0,2	85,0	1,2	78,0	5,2	79,5	6,6	93,3	2,8	84,0	3,2
Gj.snitt 1946	9	94,3	10,4	94,9	12,3	88,8	24,4	90,6	20,3	104,6	24,9	94,6	18,5
Gj.snitt 1947	6	88,0	0	89,0	0	85,0	5,0	87,0	1,3	93,3	0	88,5	1,3
Gj.snitt 1948	5	91,3	15,0	91,5	16,0	87,8	19,2	89,0	24,2	97,5	7,0	91,4	16,3
Gj.snitt for 5 år	31	91,4	8,6	92,0	11,0	86,7	14,1	88,3	15,6	100,0	17,2		

å ta det tapte igjen i en gunstigere periode senere. Blir bygget sådd i seneste laget og det enda ikke er blitt for tørt, blir gjerne den vegetative utvikling svær, men da kan det bli vanskeligheter med modningen i distrikter hvor høstkjøligheten melder seg tidlig.

5. Vekstdøgn og legdeforhold.

I tab. 16 er notatene angående vekstdøgn og legde oppført som gjennomsnitt for hvert enkelt år og for alle fem år. Først vil en kanskje legge merke til at det har vært nokså store svingninger fra år til år i veksttidens lengde i denne perioden. I det mest drivende år 1945 gikk alle sorter i gjennomsnitt fram til modning i løpet av 84 vekstdøgn, mens de samme sorter året før i følge notatene hadde brukt nesten 16 dager mer.

Det tidligste av disse byggslag, Jotun, har i gjennomsnitt brukt 86,7 vekstdøgn, og dernest kommer Maskin med 88,3 vekstdøgn. Varde og Herse har brukt henholdsvis 91,4 og 92 vekstdøgn. Toradsbygget Opal B, som i mange tilfelle ikke har oppnådd full modning, har i gjennomsnitt brukt ca. 14 vekstdøgn mer enn Jotun, eller ca. 9 vekstdøgn mer enn Varde. *Dette byggslag er alt for sent for bruk i disse bygder.*

Varde har under disse nokså forskjelligartede vekstvilkår, ved siden av sine andre gode egenskaper, også formådd å hevde sin gode stråstyrke. I alle de 3 år det har vært en del legdepåkjenning, har det klart seg bedre enn både Herse og Maskin. I gjennomsnitt for alle år har det hatt en legdeprosent på 8,6, mens Herse, Jotun og Maskin har hatt legdeprosent på henholdsvis 11,0, 14,1 og 15,6.

I de to første år det var en del legdepåkjenning, 1944 og 46, fikk Opal B tildels adskillig større legde enn alle seksradssortene, mens det derimot i 48 var langt mindre utsatt for legde. I hvilken grad åkeren går i legde er jo sterkt avhengig av kornets utviklingstrinn når uværet inntreffer, og i denne henseende er forskjellen så stor mellom Opal B og seksradssortene at de nesten ikke kan sammenliknes på samme felt. I dette forhold vil det lett kunne inntre overraskende utslag som en ikke ville merket noe til om uværspåkjenningen hadde meldt seg til andre tider, enten det er forholdsvis tidlig eller sent i vekstperioden. I gjennomsnitt har Opal B i denne forsøksserie vært noe mer utsatt for legde enn seksradssortene.

III. De enkelte sorter.

Av de sorter som har vært med i disse to forsøksrader, i de lågere og noe høyere liggende bygder, er Maskinbygget og Asplund så velkjente at en nærmere beskrivelse skulle synes unødvendig. Begge disse sorter begynner nå å bli temmelig gamle og fortrenget etter hvert av nyere og bedre sorter der disse har spesielle fortrinn.

Maskinbygget ble utsendt som en ny renlinjesort her fra forsøkgarden Møystad i 1916, og det gamle svenske Asplundbygget ble først beskrevet etter prøving ved Åkervekstforsøkene til omtrent samme tid. Senere har disse sorter i lang tid hatt en meget stor utbredelse og betydning på grunnlag av sine spesielle egenskaper. Maskinbygget er tidlig og forholdsvis stråstivt og har en meget god kornkvalitet, mens Asplund, om enn vesentlig senere, er follikkere, særlig på tynge jord i god hevd. Denne karakteristiske

forskjell mellom disse to sorter bekrefte fullt ut også i disse forsøk, likesom det viste seg i foregående periode, melding 1942. Asplund står langt bedre på den tyngre, råmekraftige jord på Jønsberg landbruksskole enn på den lettere sandjord på Storhove.

Jotun, som er det tidligste av disse byggslag, er utsendt som en renlinjesort fra Statens forsøksgard for fjellbygdene. Det er noe follikere enn Maskinbygg så vel i de lågere som i de noe høyere liggende bygder, men det er ikke fullt så stråstivt og har en simplere kornkvalitet.

Varde og Herse er begge kryssninger mellom Maskinbygg og Asplund, den første er utsendt fra Felleskjøpets Stamsedavlsgård Vidarshov, og den annen fra Statens forsøksgård Voll. Disse sorter står temmelig nær hverandre i mange henseender, til tross for at den ene sort er oppdradd i et tørt innlandsklima og den annen i et mer utpreget kystklima. Begge disse sorter er follirike når de får utvikle seg under forhold som passer hver enkelt. Men med hensyn til tilpasningsevne under vekslende vekstvilkår synes det også å være betydelig forskjell på dem.

Mens Varde i disse forsøk har hatt en nokså jevn meravling på omkring 50 kg korn pr. dekar i forhold til Maskin i de lågere bygder og på omkring 30 kg korn pr. dekar i de høyere bygder har Herse variert mer opp og ned i kornavling. Det er først på den tyngste jord under den sterkeste drift, på Jønsberg landbruksskole, Herse synes å kunne konkurrere fullt ut med Varde i kornavling. Både på Forsøksgården og på Storhove, som har tørrere og skarpere jord, står Herse adskillig tilbake for Varde i kornavling, og på feltene i Østerdalene, hvor forskjellen i vekstvilkårene fra sted til sted er større, kommer dette forhold enda tydeligere fram.

I de lågere bygder har Varde i gjennomsnitt nyttet ca. 2 vekstdøgn mer enn Maskin og i de høyere bygder ca. 3 vekstdøgn mer. Herse har vært nærmest en dag senere enn Varde.

Med hensyn til stråstivhet har Varde også hatt en liten formonn framfor Herse under våre forhold.

Eddabygg er en nyere tidlig Svaløfsort som har vært med på bare 5 felter. Det synes å ha en veksttid og en stråstyrke omtrent som Maskinbygg, og er kanskje vel så follik, men kornkvaliteten er dårligere enn for Maskin.

Jadar II, som har vært med på 7 felter, ser foreløpig lovende ut. Det er tatt etter en kryssning Jadar \times Asplund og er sendt ut fra Forsøksgården Forus, hvor det først ble elitevlet i 1943.

Etter disse forsøk ser det ut til å ha en lignende follikhet som Varde og kanskje vel så god stråstyrke, mens det imidlertid også er noe senere, 2 å 3 dage i gjennomsnitt her i de lågere bygder.

Sammendrag.

Denne melding omfatter to rekker sortforsøk med seksradsbygg.

Den ene feltrekken, som omfatter sortene Maskin, Asplund, Jotun, Varde og Herse, har nå gått i 10 år, 1938—48, i de lågere bygder ved Mjøsa, på forsøksgården Møystad og på Jønsberg og Storhove landbruksskoler. Sammendraget for disse forsøk omfatter 28 felter.

Den andre feltrekken, som omfatter de samme sorter, så nær som Asplund, har gått i 5 år, 1944—48, i noe høyere liggende bygder i Øster-

dalene. Denne feltrekke, hvor Asplund er erstattet med Opal B, omfatter 31 felter.

I gjennomsnitt for alle felter har *Varde* vist seg som den beste av de her prøvde sorter, så vel i de lågere som i de noe høyere liggende bygder. Dette er et resultat som fremkommer derved, at *Varde* har vist bedre tilpasningsevne til vekslende vekstvilkår enn flere av de andre folllrike sorter. I de lågere bygder har det i gjennomsnitt gitt 50 kg mer korn pr. dekar enn Maskinbygg, som er brukt som tabellmålestokk, og i de høyere bygder har det gitt 30 kg mer.

Under de aller gunstigste vekstvilkår, tyngre, råmekraftig jord i god hevd (som på Jønsberg landbruksskole), har *Herse* stått like godt som *Varde*, og her nærmer også Asplund seg til å gi nesten like stor og verdifull kornavling.

I disse forsøk har *Varde* vært ca. 1 dag tidligere enn *Herse*, og det har i gjennomsnitt også vist vel så god stråstyrke både i de lågere og i noe høyere-liggende bygder.

Asplund som også er en ganske folllrik sort, synes å være mer avhengig av spesielle gode vekstvilkår enn *Varde* og *Herse*, og det har derfor vært mer varierende i avling fra sted til sted enn disse sorter. Usikkerheten ved Asplund skriver seg nok også delvis fra legdeforholdene. Det har en utpreget tendens til å få farligere, flatere, legde enn de fleste andre byggsorter når uhellet først er ute, og særlig når det inntreffer legde på et litt tidlig stadium.

Jotun som er det tidligste av disse byggslag har i gjennomsnitt stått adskillig tilbake for *Varde* og *Herse* både i de lågere og i de høyere bygder, men det har nesten alltid stått en del bedre enn Maskinbygg. Kornkvaliteten er dessverre nokså dårlig for *Jotun*, særlig er hektolitervekten låg, så det kan likevel være tvilsomt om det kan sies å stå synderlig bedre enn Maskin som salgskorn i de distrikter hvor også Maskin er tidlig nok.

Det 2-raders *Opalbygg* som var med på feltserien i Østerdalene viste seg her å være *alt for sent og usikkert* for alminnelig dyrkning. Det var bare på noen få felter, på opplendt drivende jord, i Rendalsbygdene det tilsynelatende kunne konkurrere med de beste seksradssortene. Men også her var det sterkt varierende.

Jadar II er en forholdsvis ny, folllrik og lovende sort, som på 7 felter har gitt praktisk talt samme meravling i forhold til Maskinbygg som *Varde*. Men dette resultat er enda svært usikkert. *Jadar II* er temmelig sent, omtrent som Asplund, og kan derfor bare tenkes å kunne få betydning under gode dyrkningsforhold i de lågere bygder.

Summary.

This report deals with varietal experiments with 6-row barley in the central part of Eastern Norway, in the districts east of the lake of Mjøsa.

The work comprises a total of 59 field experiments and was carried out in 2 series, one with 28 experiments over a 10-year period in the *lower-lying districts* 160—190 m above sea level, and another with 31 experiments over a 5-year period in somewhat *higher-lying* districts about 300—400 m above sea level.

Averagely for all experiments within the two series *Varde* barley proved decidedly superior to the other varieties tested in the lower and the higher

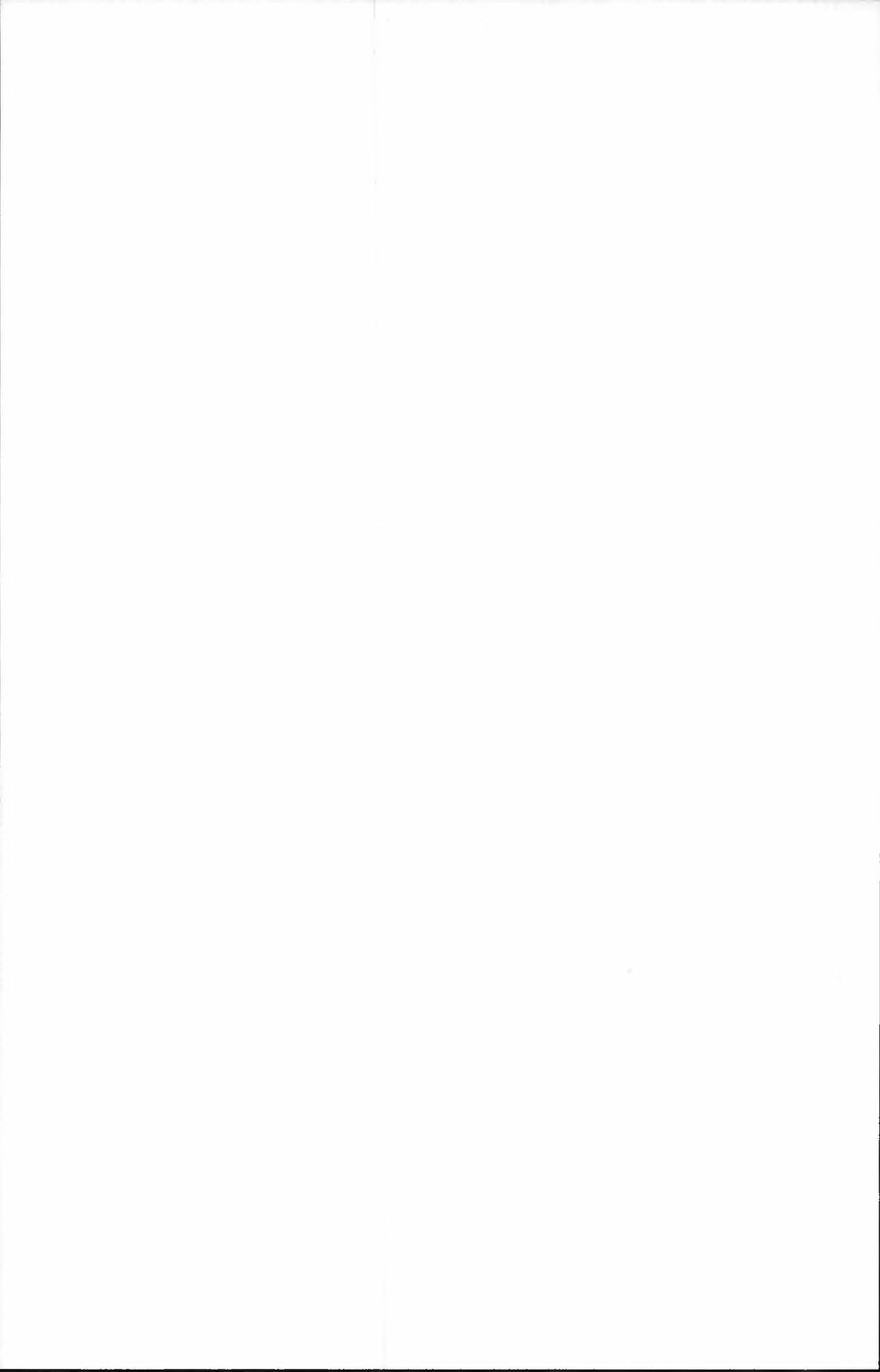
districts. It outyielded *Maskin* barley by 30—50 kg grain per decare. *Maskin* barley was used as a table standard and was previously the most widely cultivated variety of 6-row barley in these districts.

Under particularly favorable growth conditions as on strongly fertilized, moisture-retaining soil *Herse* and *Asplund* come close to *Varde* with respect to grain yield, but these varieties will always show greater variation and stronger reaction on unfavorable growth conditions in these districts which are somewhat dry. Moreover, *Asplund* has the disadvantage of tending to be too weak in the straw with rank growth.

Both *Varde* and *Herse* were bred from the cross *Maskin* × *Asplund*. *Varde*, however, was bred in these inland districts, while *Herse* was bred in areas along the coast. Both of these varieties have very stiff straw.

LITTERATUR

1. BJAANES, M. Forsøk med byggsorter. Melding fra Statens forsøksgard Møystad 1935.
2. EIKELAND, H. J. Nye foredlede havre- og byggsorter. Melding fra Statens forsøksgard Voll, 1937.
3. ELLE, TH. Sortforsøk med seksradet bygg 1926—42. Melding fra Statens forsøksgard Møystad, 1942.
4. GLÆRUM, O. Forsøk med gjødsling til bygg. Melding fra Statens forsøksgard Møystad, 1938.
5. JETNE, M. Sortforsøk med vårkorn i fjellbygdene 1932—46. Melding fra Statens forsøksgard Løken, 1946.
6. VIK, K. *Asplund*bygg i sammenligning med andre byggslag. Åkervekstforsøkene 28. årsmelding.
7. VIK, K. Ulike reaksjon for sommervarme og nedbør hos toradsbygg og seksradsbygg. Åkervekstforsøkene 50. årsmelding.
8. WEXELSEN, H. Et nytt byggslag, *Varde*bygg. Samvirke nr. 4. 1940.



I redaksjonen 3. 3. 1951.

SORTFORSØK MED HAVRE I HEDMARK OG OPPLAND

Variety Trails with Oats.

AV ODD HERNES

INNHOLD	
	Side
1. Alminnelige opplysninger om forsøkene, og om jord, gjødsling og forgrøde	355
2. Middeltall for alle feltene	356
3. Gruppering av feltene etter ulike vekstvilkår	357
a. Gruppering etter voksestedet	357
b. Gruppering etter værforholdene	359
c. Gruppering etter størrelsen av loavlingen	360
d. Gruppering etter forgrøden	361
4. De enkelte sortene	362
5. Forsøk med tidligere havresorter i Fåvang og Østerdalen	366
6. Sammen drag	367
7. Summary	368
8. Litteratur	368

1. Alminnelige opplysninger om forsøkene, og om jord, gjødsling og forgrøde.

Sortforsøk med havre i Hedmark og Oppland ble siste gang behandlet i «Melding fra forsøks garden Møystad for 1941» (BJAANES 1941). Den omfattet syvårsperioden 1935 til 1941. En del av sortene som var med i denne perioden har også vært med i flere eller færre år etter 1941. For å få et sikrets mulig tallmateriale har vi for disse sorters vedkommende tatt med resultatet fra begge perioder. Det gjelder sortene Gullregn II, Ørn, Kytø, Stjerne, Primus, Hein og Perle. Dessuten var Sol, Bambu, Arla og Vidar med på noen få felter før 1942, men disse sortene ble ikke omtalt i meldingen for 1941. Nye sorter som har vært med bare i siste periode er Ligowo III, Hein II, Sol II, Rygja, Trond, Strind og Primus II.

I forrige forsøksperiode var det forsøks høstet i alt 27 ordinære felter, og i siste periode 41 felter. De fleste av disse har ligget på følgende fire steder: Forsøks garden Møystad, Jønsberg landbruksskole, Oppland landbruksskole på Storhove og Oppland småbruksskole på Valle. På disse fire stedene har vi hatt et felt hvert år unntatt 1940 og 1941. Det første av disse to årene hadde vi felt bare på Møystad, og det andre året bare på Møystad og Jønsberg. Dessuten hadde vi ikke noe felt på Valle i 1950. Strand Brænderi har de fire siste årene hatt et felt. Videre hadde vi et felt på Vinger kommunegård i 1948 og et felt på Glåmdal småbruksskole i 1950. På Møystad har vi dessuten fra 1937 hatt et mindre felt med forskjellige nyere sorter.

De fleste av feltene har altså ligget i de lågere bygder rundt Mjøsa. Resultatet av disse forsøkene gjelder derfor først og fremst dette distrikt. Vi har også hatt noen få forsøk i Fåvang og Østerdalen med tidlige havresorter. Disse forsøkene er behandlet sist i meldingen.

Jorda. På forsøkgarden Møystad, Jønsberg landbruksskole og Oppland småbruksskole har de fleste feltene ligget på silurmorenejord. På Storhove, som ligger utenom silurmorene-området, har de fleste feltene ligget på mer eller mindre moldrik sandjord. Feltene på Strand har ligget på ren sandjord.

Gjødsling. Det har vært forholdsvis svak gjødsling i havreåret. I middel for alle felt er det brukt ca. 7 kg kalksalpeter, ca. 11 kg superfosfat og ca. 8 kg kaliumgjødsel. Gjødslingen til forgrøden varierer etter den vekst som er brukt. Svakets er det gjødslet til korn, og sterkest til rotvekstene. Særlig gjelder det kvelstoffgjødslingen, idet det er gitt bare 5 kg salpeter til korn, og over 50 kg til rotvekstene. Dertil har rotvekstene også fått en del husdyrgjødsel. Enga har fått litt mer salpeter enn potetene, men potetene har i tillegg til kunstgjødselen fått en del husdyrgjødsel.

Forgrøde. De aller fleste av feltene på Møystad har ligget på ompløyd voll, mens de fleste feltene på de tre skolegårdene har hatt poteter, rotvekster eller korn som forgrøde.

2. Middeltall for alle feltene.

I tab. 1 er gjengitt gjennomsnittstallene for alle feltene. Gullregn II, som er brukt som tabellmålestokk er ført opp med hele tall. De andre sortene står i rekkefølge etter minkende kornavling. Men da utvalget av sorter stadig har vekslet, er det flere av sortene som er prøvd på få felt sammen. Dette sammen med at feltallet til dels er lite, gjør at de forskjellige sorters plass i rekkefølgen er mindre sikker.

Tabell 1.

Middeltall for alle forsøk.

Sorter	Antall felt	Kg. pr. dekar		Legde %	Vekst-døgn	Hi vekt, kg	1000 k. v. g	Skall %
		Korn	Halm					
Gullregn II	84	340	470	21	103	54,3	43,5	25,3
Ørn	64	+ 21 ± 4,0	+ 26	÷ 7	+ 4	÷ 2,4	÷ 0,6	÷ 1,4
Sol II	21	+ 21 ± 5,7	+ 10	÷ 8	+ 1	÷ 1,3	+ 1,5	÷ 1,1
Sol (I)	23	+ 4 ± 7,5	+ 29	÷ 8	+ 2	÷ 0,8	+ 2,9	÷ 1,0
Rygja	12	÷ 2 ± 10,1	÷ 37	÷ 8	+ 1	÷ 2,5	+ 2,2	+ 0,4
Stjerne	45	÷ 5 ± 4,3	÷ 19	÷ 6	+ 1	÷ 2,0	+ 5,3	÷ 0,5
Kytø	51	÷ 8 ± 4,7	÷ 77	± 0	÷ 4	÷ 4,0	÷ 2,0	+ 0,6
Trond	11	÷ 12 ± 8,0	÷ 35	± 0	÷ 3	÷ 1,9	+ 7,8	÷ 1,2
Arla	7	÷ 20 ± 8,8	÷ 29	÷ 2	÷ 3	÷ 2,1	÷ 6,3	÷ 1,2
Bambu	28	÷ 22 ± 5,8	÷ 20	÷ 7	÷ 4	÷ 1,6	÷ 1,0	÷ 0,4
Hein (I)	29	÷ 29 ± 5,2	÷ 52	+ 7	÷ 6	÷ 0,2	÷ 4,2	+ 1,8
Ligowo III	31	÷ 31 ± 6,8	÷ 38	÷ 3	÷ 2	± 0,0	+ 5,5	÷ 1,6
Primus	40	÷ 35 ± 5,1	÷ 50	÷ 11	÷ 5	÷ 1,6	+ 2,1	÷ 0,7
Hein II	22	÷ 39 ± 7,0	÷ 47	+ 1	÷ 8	÷ 0,1	÷ 7,5	÷ 0,5
Strind	9	÷ 43 ± 8,5	÷ 44	± 0	÷ 2	÷ 7,4	÷ 2,3	÷ 0,2
Perle	39	÷ 46 ± 4,8	÷ 25	+ 4	÷ 7	÷ 3,4	÷ 8,6	+ 0,4
Primus II	7	÷ 46 ± 11,3	÷ 28	÷ 2	÷ 3	÷ 1,4	+ 1,3	÷ 0,1
Vidar	9	÷ 80 ± 7,2	÷ 97	+ 17	÷ 7	÷ 7,4	+ 1,1	+ 2,5

Rubrikken for antall felter gjelder bare for korn- og halmavlingen. For antall vekstdøgn og prosent legde mangler vi opplysning for en del felter, og kvalitetsundersøkelsene er utført bare på korn fra forsøkgarden Møystad.

Stort sett er det de sene og halvsene sortene som har gitt størst kornavling. Og av disse er både Ørn og Sol II follikkere enn Gullregn II. Forskjellen er signifikant for begge vedkommende ($P < 0,01$). Mellom Gullregn II, Rygja, Stjerne og den gamle Sol er det liten og helt usikker forskjell.

Av de halvtidlige og tidlige sortene står Kytø best i kornavling. Den har gitt bare 8 kg korn mindre enn Gullregn II, til tross for at den er fire dager tidligere enn denne. Av andre sorter i denne gruppen står Trond ganske bra. Den er et par dager tidligere enn Gullregn II og har gitt 12 kg korn mindre enn denne.

Ingen av de andre halvtidlige og tidlige sortene har kunnet konkurrere med Gullregn II i de områder der disse forsøkene er utført, i de lågere bygdene omkring Mjøsa. De har alle gitt fra 20 til 80 kg korn pr. dekar mindre enn Gullregn II.

De sene og halvsene sortene er alle forholdsvis stråstive, med mindre legdeprosent enn Gullregn II. Av de halvtidlige og tidlige sortene har særlig Primus og Bambu god stråstyrke, mens Vidar, Perle og Hein (I) er mykere enn Gullregn II.

Ligowo III og begge Hein-sortene har like høy hl-vekt som Gullregn II. Alle de andre sortene har lågere, til dels betydelig lågere hl-vekt. Dårligst er Vidar og Strind med vel 7 kg under målestokken.

I kornstørrelse står Trond i en særklasse med en tusenkornvekt på + 7,8 g over Gullregn II. Små korn har Perle, Arla og begge Hein-sortene.

De fleste av sortene som har vært med i disse forsøkene har like tynt eller tynnere skall enn Gullregn II. Minst skallprosent har Ligowo III, Ørn, Trond, Arla, Sol II og Sol. Størst skallprosent har Vidar, dernest kommer den gamle Hein som også har forholdsvis tykt skall.

3. Gruppering av feltene etter ulike vekstvilkår.

Bak de middeltallene som er gjengitt i tab. 1 er det til dels ganske store avvikelser fra gjennomsnittet. En del av denne variasjon skyldes nok at vekstvilkårene har variert fra sted til sted og fra år til år. Delvis kan det nok også skyldes at sortene stiller ulike krav til vekstbetingelsene. For å undersøke dette nærmere har vi gruppert feltene etter forskjellige kjente variasjoner i vekstvilkårene.

a. Gruppering etter voksestedet.

De fleste feltene har som nevnt ligget på de fire stedene Møystad, Jønsberg, Storhove og Valle. I tab. 2 finner en avlingstallene fra hver av disse. Sortene er satt opp i samme rekkefølge som i tab. 1, men bare de sortene som har vært med minst tre år på alle fire steder er tatt med.

Det er stort sett ganske god overensstemmelse i rekkefølgen mellom sortene. Således har de sene og halvsene sortene alle steder gitt større avling enn de tidlige. Et unntak er Kytø, som på Storhove har gitt større avling enn Gullregn II. Av de sene-halvsene sortene har Sol II gitt vel så

Tabell 2. *Middellavling på Møystad, Jønsberg, Storhove og Valle.*

Sorter	Forsøksgården Møystad				Jønsberg landbruksskole				
	Antall felt	Kg. pr. dekar		Legde %	Antall felt	Kg. pr. dekar		Legde %	
		Korn	Halm			Korn	Halm		
Gullregn II	32	334	422	19	16	376	514	37	
Ørn	19	+ 28 ± 7,6	+ 20	÷ 10	14	+ 25 ± 9,1	+ 15	÷ 12	
Sol II	4	+ 5 ± 7,1	÷ 8	÷ 3	4	+ 37 ± 15,3	+ 7	÷ 12	
Sol	8	÷ 1 ± 6,8	+ 19	÷ 6	5	÷ 3 ± 19,1	+ 31	÷ 29	
Stjerne	13	÷ 3 ± 6,8	± 0	÷ 10	10	÷ 12 ± 8,1	÷ 6	÷ 6	
Kytø	13	÷ 5 ± 6,8	÷ 49	÷ 3	13	÷ 20 ± 8,7	÷ 76	+ 11	
Bambu	10	÷ 13 ± 7,4	÷ 20	÷ 4	4	÷ 33 ± 15,8	÷ 10	÷ 15	
Hein	12	÷ 29 ± 8,8	÷ 35	+ 8	6	÷ 33 ± 13,3	÷ 35	+ 5	
Ligowo III	7	÷ 16 ± 7,3	÷ 26	÷ 4	7	÷ 53 ± 22,3	÷ 33	÷ 2	
Primus	12	÷ 37 ± 11,2	÷ 39	÷ 10	10	÷ 34 ± 9,4	÷ 35	÷ 11	
Hein II	7	÷ 21 ± 2,5	÷ 44	÷ 10	3	÷ 67 ± 7,8	÷ 38	+ 29	
Perle	11	÷ 32 ± 9,7	÷ 2	+ 3	9	÷ 66 ± 10,0	÷ 39	+ 17	
		Storhove landbruksskole				Valle småbruksskole			
Gullregn II	15	327	480	28	14	336	495	3	
Ørn	13	+ 17 ± 9,4	+ 43	÷ 1	12	+ 11 ± 9,8	+ 28	÷ 2	
Sol II	4	+ 21 ± 18,9	+ 37	÷ 9	3	+ 14 ± 10,5	÷ 27	÷ 3	
Sol	5	+ 13 ± 14,5	+ 90	÷ 2	5	+ 10 ± 26,1	÷ 20	÷ 3	
Stjerne	11	÷ 4 ± 6,8	÷ 31	÷ 6	11	÷ 2 ± 12,5	÷ 39	± 0	
Kytø	12	+ 11 ± 8,8	÷ 104	÷ 5	12	÷ 20 ± 11,6	÷ 85	÷ 1	
Bambu	4	÷ 25 ± 23,7	+ 2	÷ 8	3	÷ 28 ± 8,4	÷ 6	÷ 3	
Hein	5	÷ 25 ± 8,8	÷ 61	+ 13	5	÷ 30 ± 8,1	÷ 98	÷ 3	
Ligowo III	7	÷ 16 ± 15,4	÷ 51	÷ 7	7	÷ 37 ± 12,5	÷ 46	÷ 2	
Primus	9	÷ 23 ± 6,0	÷ 56	÷ 25	9	÷ 47 ± 12,5	÷ 76	÷ 3	
Hein II	3	÷ 21 ± 12,7	÷ 33	+ 2	3	÷ 65 ± 38,6	÷ 77	+ 11	
Perle	8	÷ 39 ± 5,6	÷ 35	+ 1	8	÷ 47 ± 12,2	÷ 38	+ 2	

stor avling som Ørn på de tre skolegårdene, mens den på Møystad ikke står så godt. Her er Ørn absolutt overlegen. Årsaken til at Sol II står dårligere her på Møystad enn på de tre andre stedene er det vanskelig å si noe sikkert om. Felttallet er også for lite til at en kan feste seg særlig ved dette resultatet. Av de andre halvsnene sortene har den gamle Sol gitt omtrent like stor avling som Ørn på Storhove og Valle.

Av de tidlige sortene har Kytø gitt størst kornavling alle fire stedene, men det er som før nevnt særlig på Storhove at den har slått godt til. Der har den gitt 11 kg mer korn enn Gullregn II. Årsaken til at den står så godt der er nok at jorda er moldrikere og antakelig også råmekraftigere enn på de tre andre stedene. Dette stemmer med resultatene fra forsøkene i Trøndelag (EIKELAND 1948). Der stod den også best på moldrik jord. Navnet Kytø betyr da også myrhave.

Forskjellen mellom de andre tidlige sortene er temmelig usikker. Den variasjon det er i rekkefølgen mellom sortene fra sted til sted, kan en derfor ikke feste seg særlig ved. Men Bambu, Hein og Ligowo III er blant de beste alle fire steder.

Grupperingen viser ellers at det på Jønsberg, hvor det stort sett har vært gjødslet sterkest, og avlingene er størst, er det også størst forskjell i kornavling mellom de sene og de halvtidlige sortene.

b. Gruppering etter temperatur og nedbør i veksttiden.

Som tab. 3 viser, har det de fleste årene vært varmere enn normalt. Dette gjelder så vel de enkelte måneder som hele vekstperioden. Av de enkelte år er det bare 1942 som har lågere temperatur enn normalt i middel for månedene mai-august. Dette året var det kjølig vær hele sommeren.

Tabell 3. *Temperatur og nedbør for Vang på Hedmark 1934—1950.*

År	Middeltemperatur °C					Nedbørssum, mm				
	Mai	Juni	Juli	Aug.	Juni-aug.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Mai-aug.
1934	9,8	14,1	16,4	14,8	15,1	40	37	66	90	233
35	7,8	13,6	16,0	14,6	14,7	2	127	61	30	220
36	9,9	15,7	15,7	14,7	15,4	4	30	172	83	289
37	10,9	12,7	17,6	17,3	15,9	72	73	44	31	220
38	8,5	12,0	15,5	15,5	14,3	25	62	76	58	221
39	9,1	13,4	14,8	16,1	14,8	31	110	172	51	364
1940	10,7	14,9	15,0	12,6	14,2	9	31	104	66	210
41	7,9	14,4	17,8	12,7	15,0	8	83	75	100	266
42	7,5	11,4	14,2	13,4	13,0	55	91	70	57	273
43	9,6	13,5	15,4	12,5	13,8	38	55	59	95	247
44	7,0	10,9	16,2	15,2	14,1	23	98	57	94	272
45	8,3	13,0	16,7	16,2	15,3	50	72	33	30	185
46	10,2	12,3	15,9	13,5	13,9	16	100	28	126	270
47	12,3	15,2	16,3	18,1	16,5	10	44	88	1	143
48	10,1	12,8	16,4	13,2	14,1	42	65	65	92	264
49	10,2	12,9	15,8	13,2	14,0	60	57	65	36	218
1950	9,4	13,4	14,5	14,5	14,1	37	116	89	107	349
Middel	9,4	13,3	15,9	14,6	14,6	31	73	78	67	249
Normal	8,5	12,9	15,3	13,3	13,8	52	50	76	90	268

I juni har det vært overskudd av nedbør i 13 av de 17 årene. I mai, juli og august har det derimot vært tørrere enn normalt de fleste årene, og i sum for alle fire måneder har det bare i seks av de 17 årene vært overskudd av nedbør. Perioden må derfor betegnes som varm og tørr.

Til nærmere undersøkelse av været's innflytelse på vekst og avling har vi for de to sortene som har vært med lengst, Gullregn II og Ørn, reknet ut middellavlingen pr. år for de fire stedene vi har hatt de fleste feltene. I 1940 hadde vi felt bare på Møystad, avlingen for dette året er derfor ikke tatt med. Tilbake blir det 15 år som vi har delt i tre like grupper etter temperatur og nedbør i de enkelte måneder. Resultatet av denne gruppering er gjengitt i tab. 4.

Våret i juni er av avgjørende betydning for avlingens størrelse, idet stigende temperatur har redusert både korn- og halmavlingen ganske mye. Minkende nedbørmengde har virket mest på halmavlingen, som har gått ganske betraktelig ned. For kornavlingens vedkommende er virkningen usikrere.

Stigende temperatur i juli har også senket både korn- og halmavlingen ganske mye. Variasjon i nedbørmengde ser derimot ut til å ha hatt mindre og usikrere betydning.

Tabell 4. *Gruppering av feltene etter værforholdene i juni, juli og august.*

Gruppe	Temperatur ° C	Nedbør mm	Kg. pr. dekar			
			Korn		Halm	
			Gullregn II	Ørn	Gullregn II	Ørn
<i>Været i juni</i>						
Kjølig	11,9	85	368	383	501	537
Middels	13,0	83	343	357	485	504
Varmt	14,5	68	332	364	453	482
Vått	12,7	109	349	366	493	534
Middels	12,9	77	354	360	482	497
Tørt	13,9	50	340	378	464	492
<i>Været i juli</i>						
Kjølig	14,9	94	353	385	544	581
Middels	15,9	77	351	368	452	484
Varmt	17,0	61	339	352	443	458
Vått	15,4	120	326	364	469	505
Middels	16,0	67	360	373	489	507
Tørt	16,4	44	356	367	480	511
<i>Været i august</i>						
Kjølig	13,0	76	362	380	491	507
Middels	14,5	86	343	363	470	511
Varmt	16,6	34	338	361	477	505
Vått	13,7	103	358	380	461	496
Middels	14,6	68	337	364	514	544
Tørt	15,9	25	348	361	464	482

Også for august har stigende temperatur senket kornavlingen, mens virkningen på halmavlingen er liten og usikker. Liten nedbørmengde i august har også redusert kornavlingen litt.

Bak de middeltallene som er gjengitt er det til dels ganske store variasjoner. Forskjellen mellom gruppene er derfor ofte nokså usikker. Dertil kommer at avlingens størrelse ikke er avhengig av været bare i en måned, men av værforholdene i hele vekstperioden. Likeså er det nok en vekselvirkning mellom temperatur og nedbør som ikke kommer fram av disse tallene. Men tallene viser dog tydelig at havren foretrekker en litt kjøligere og vel også litt fuktigere værtype enn vi har her over Østlandet. Det er således for alle tre måneder den lågeste temperaturgruppe som har gitt den største kornavling. Dette stemmer også ganske godt med de resultater professor Vik er kommet til (Vik 1934).

c. Gruppering etter størrelsen av loavlingen.

I tab. 5 har vi delt feltene i to grupper etter størrelsen av loavlingen for Gullregn II, i over og under 800 kg lo pr. dekar.

Størrelsen av loavlingen er avhengig av flere faktorer, først og fremst av værforholdene og jordens næringstilstand. En slik inndeling skulle derfor vise sortenes evne til å nytte gode vekstvilkår, eller omvendt, til å greie seg under mindre gunstige betingelser.

Tabell 5. Gruppering av feltene etter størrelsen av loavlingen.

Sorter	Felter med liten loavling (under 800 kg lo pr. dekar)				Felter med stor loavling (over 800 kg lo pr. dekar)			
	Antall felter	Kg pr. dekar		Legde %	Antall felter	Kg pr. dekar		Legde %
		Korn	Halm			Korn	Halm	
Gullregn II	39	300	381	10	45	375	546	29
Ørn	28	+ 20	+ 20	÷ 3	36	+ 22	+ 30	÷ 9
Sol II	11	+ 15	+ 1	÷ 1	10	+ 28	+ 21	÷ 14
Sol (I)	9	÷ 6	+ 19	÷ 1	14	+ 10	+ 35	÷ 14
Rygja	5	+ 1	÷ 13	+ 1	7	÷ 4	÷ 54	÷ 16
Stjerne	20	÷ 6	÷ 11	÷ 7	25	÷ 4	÷ 25	÷ 5
Kytø	24	÷ 4	÷ 58	÷ 4	27	÷ 12	÷ 93	+ 2
Trond	5	÷ 9	÷ 15	+ 8	6	÷ 15	÷ 51	÷ 7
Arla	3	÷ 22	÷ 48	÷ 2	4	÷ 18	÷ 16	÷ 2
Bambu	14	÷ 16	÷ 16	÷ 3	14	÷ 28	÷ 24	÷ 12
Hein (I)	12	÷ 19	÷ 51	+ 1	17	÷ 36	÷ 54	+ 10
Ligowo III	15	÷ 21	÷ 27	÷ 3	16	÷ 40	÷ 49	÷ 3
Primus (I)	16	÷ 33	÷ 39	÷ 10	24	÷ 37	÷ 58	÷ 11
Hein II	12	÷ 25	÷ 42	÷ 2	10	÷ 55	÷ 54	+ 3
Strind	7	÷ 34	÷ 23	± 0	2	÷ 73	÷ 117	÷ 1
Perle	23	÷ 32	÷ 15	± 0	16	÷ 66	÷ 39	+ 10
Primus II	3	÷ 31	÷ 16	+ 6	4	÷ 58	÷ 38	÷ 9
Vidar	4	÷ 71	÷ 73	+ 11	5	÷ 87	÷ 116	+ 22

Rekkefølgen mellom sortene i de to gruppene er stort sett den samme, men det er en vesensforskjell mellom de sene-halvsene sortene og de tidlige-halvtidlige. De første har jamt over gitt størst meravling av korn i gruppen med stor loavling. De tidlige-halvtidlige sortene står derimot forholdsvis best i gruppen med liten loavling, og har altså ikke i samme grad som de sene-halvsene sortene kunnet nytte de gode vekstvilkårene i gruppen med stor loavling.

Legdeprosenten er som en kunne vente størst i gruppen med stor loavling. Men en del sorter, som Ørn, begge Sol-sortene, Rygja, Bambu og begge Primus-sortene har forholdsvis lite legde også i denne gruppen. Vidar er avgjort den mykeste i begge grupper. Ellers er Perle og den gamle Hein i mykeste laget under gode vekstbetingelser.

d. Gruppering etter forgrøden.

Vi har i tab. 6 delt feltene i tre grupper etter ulik forgrøde. Ved denne gruppering har vi slått sammen korn- og korn-erteblanding til en gruppe, da det var liten eller ingen forskjell mellom disse feltene. I gruppen «annen åpen åker» er det flest felt med poteter, noen få med rotvekster, et par med grønnsaker og ett felt med brakk. Enga var i de fleste tilfellene tre år gammel, for noen få felter var det yngre eng.

Merkelig nok er det jamt over liten forskjell i kornavling mellom disse tre gruppene, og ikke som en kunne vente, størst avling etter poteter og rotvekster. Årsaken kan en vanskelig si noe sikkert om. Det kan neppe være gjødslingen i havreåret, for den er temmelig lik i de tre gruppene, med en tanke sterkere gjødsling i gruppen annen åpen åker. Det kan heller ikke være gjødslingen til forgrøden, for som før nevnt var den sterkst til potet- og rotvekstfeltene.

Tabell 6. *Gruppering av feltene etter forgrøde.*

Sorter	Eng			Korn			Annen åpen åker		
	Antall felt	Kg pr. dekar		Antall felt	Kg pr. dekar		Antall felt	Kg pr. dekar	
		Korn	Halm		Korn	Halm		Korn	Halm
Gullregn II	32	338	453	21	342	468	27	338	483
Ørn	19	+ 25	+ 24	17	+ 24	+ 21	24	+ 16	+ 31
Sol II	6	+ 13	+ 4	3	+ 31	÷ 17	7	+ 24	+ 21
Sol	7	÷ 3	+ 20	6	+ 6	+ 44	8	÷ 5	+ 35
Stjerne	13	÷ 3	÷ 7	15	+ 2	÷ 21	16	÷ 18	÷ 18
Kytø	14	÷ 11	÷ 64	16	+ 1	÷ 88	19	÷ 9	÷ 74
Bambu	11	÷ 20	÷ 15	4	÷ 24	÷ 30	11	÷ 21	÷ 16
Hein	9	÷ 27	÷ 59	9	÷ 25	÷ 54	9	÷ 28	÷ 37
Ligowo III	7	÷ 21	÷ 24	8	÷ 10	÷ 63	13	÷ 39	÷ 38
Primus	11	÷ 39	÷ 51	13	÷ 25	÷ 44	14	÷ 44	÷ 57
Hein II	8	÷ 32	÷ 44	3	÷ 41	÷ 53	9	÷ 43	÷ 49
Perle	14	÷ 44	÷ 17	11	÷ 39	÷ 31	13	÷ 52	÷ 28

I forsøk utført ved Åkervekstforsøkene (VIK 1940) var det for de fyllrikste sortene betydelig større meravling etter rotvekster enn etter korn og eng. Denne forskjell mellom feltene her og på Ås kan nok til dels skyldes at enga i våre forsøk var yngre. Dertil kommer at de fleste feltene etter eng i våre forsøk var gjødslet, mens halvparten av feltene etter eng i Åkervekstforsøkene serie var ugjødslet.

Det eneste en kan si på grunnlag av denne oppdelingen er at god, ikke for gammel eng, ser ut til å høve godt som forgrøde til havre. Det bør dog gjødsles litt i havreåret.

4. De enkelte sortene.

Gullregn II

er utsendt fra Svaløv og stammer fra en kryssning mellom Seier og den gamle Gullregn. Den har vært med på alle felt, og er brukt som tabellmålestokk. Til tross for at det nå er over tyve år siden den kom i handelen, er det nok framleis den mest brukte havresort i vårt land. Den står da også som en av de beste i kornavling. I våre forsøk er det bare Ørn og Sol II som i middel for alle felt er statistisk sikkert fyllrikere, og av disse er særlig Ørn så mye senere at det nok spiller en rolle mange steder.

Gullregn II er ganske stråstiv, men flere av sortene som har vært med i disse forsøkene er dog stivere. Kornkvaliteten er meget god. Bare en av sortene som har vært med i disse forsøkene har hatt en tanke høyere hl-vekt. Den har middels store korn med litt tykkere skall enn de fleste av de andre sortene som har vært med i disse forsøkene.

Ørn

er også sendt ut fra Svaløv, og stammer fra en kryssning mellom Seier og Lochows Gelbhafer. Det er en meget fyllrik sort som i middel for 64 felter har gitt 21 kg korn mer enn Gullregn II. Forskjellen er signifikant ($P=0,001$). Ørn står forholdsvis best på Møystad og Jønsberg, og dårligst på Valle.

Ørn er en av de stråstiveste sortene som har vært med i disse forsøkene, særlig viser dette seg under gode vekstvilkår (gruppen stor loavling).

☐ Kornkvaliteten er ikke så god som hos Gullregn II, idet hl-vekten er 2,4 kg lågere. Men den har litt tynnere skall enn denne og like store korn. Kornfargen, som er nærmest kvit, har under mindre gode bergingsforhold lett for å bli litt grålig.

Ørn er den seneste av de sortene som har vært med i disse forsøkene. I middel har den brukt omtrent 4 døgn lenger veksttid enn Gullregn II. Ved gruppering av feltene i under og over middels lang veksttid for Gullregn II viser det seg at det i år med lang veksttid er enda større forskjell. I slike år kan det derfor knipe med modningen.

Resultater av forsøk med Ørn er offentliggjort fra Åkervekstforsøkene (VIK 1940, forsøkgarden Vøll (EIKELAND 1948) og fra forsøkgarden Forus (OPSAHL 1950). På Forus er forskjellen i avling mellom Ørn og Gullregn omtrent som i våre forsøk, mens den ved Åkervekstforsøkene er betydelig mindre, bare 4,6 kg pr. dekar. I Trøndelag er Ørn for sen.

Ørn er ikke så svært mye brukt her i distriktet. Dels kommer det vel av at den er så meget senere enn Gullregn II, og dels skyldes det nok også at kornkvaliteten ikke er så god som hos denne. Men det er en fyllrik og stråstiv sort, som skulle høve godt, i alle fall til förhavre, der veksttiden er lang nok.

Sol og Sol II

er begge kommet fra Svaløv. Den første stammer fra en kryssning mellom Seier og Ørn. I middel for 23 felter har Sol gitt 4 kg korn pr. dekar mer enn Gullregn II, men denne meravling er helt usikker. Det er en meget stråstiv sort med ganske god kornkvalitet. Den har større korn og litt tynnere skall enn Gullregn II, men hl-vekten er litt lågere. Veksttiden er 2 døgn lengere enn for Gullregn II. Sol er nå avløst av Sol II.

Sol II stammer fra en kryssning mellom Stjerne og Ørn. Vi har hatt den med i fire år på tilsammen 21 felter. I middel for disse har den gitt like stor meravling over Gullregn II som Ørn, nemlig 21 kg korn pr. dekar. Meravlingen er statistisk sikker ($P = 0,01$).

Ved gruppering etter størrelsen på loavlingen står den, som de fleste andre halvsene sortene, best i gruppen stor loavling. På de tre skolegårdene har den gitt vel så stor avling som Ørn, mens den på Møystad står nærmere Gullregn II.

Sol II er en meget stråstiv sort. Den er således blant de sortene som har minst legde i gruppen stor loavling. Veksttiden er knapt et døgn lenger enn for Gullregn II.

Kornkvaliteten er ganske god. Hl-vekten er litt høyere enn for Ørn, men lågere enn for Gullregn II. Den har større korn og tynnere skall enn denne.

For *Sol II* er det offentliggjort resultater bare fra forsøkgarden Forus (OPSAHL 1950). Der står den som i våre forsøk, omtrent likt med Ørn, vel 20 kg over Gullregn II.

Sol II kan derfor etter resultatene hittil, både her og på Forus, anbefales som en fyllrik og meget stråstiv sort.

Stjerne

er også sendt ut fra Svaløv. Den stammer fra en kryssning mellom Seier og Kronhavre. I middel for 45 felt har den gitt 5 kg mindre kornavling enn Gullregn II, men forskjellen er helt usikker.

Stjerne er en forholdsvis stråstiv sort, men neppe så stiv som Ørn og Sol II. Den trenger vel et døgn lenger veksttid enn Gullregn II.

Kornkvaliteten er ikke så god som for Gullregn II, idet hl-vekten ligger 2 kg lågere. Den har derimot større korn og litt tynnere skall enn denne.

Etter våre forsøk skulle det ikke være noen grunn til å holde på Stjerne framfor Gullregn II og Sol II.

Rygja

er sendt ut fra forsøksgården Forus, og stammer fra en kryssning mellom Fransk svarthavre og Sølv. I middel for 12 felter har den gitt omtrent like stor kornavling som Gullregn II.

Det ser ut til å være en meget stråstiv sort, men kornkvaliteten kunne vært bedre. Hl-vekten er 2,5 kg lågere enn for Gullregn II. Den har også litt tykkere skall enn denne. Veksttiden er omtrent som for Sol II, ett døgn lengere enn for Gullregn II.

Vi har hatt for få felter til at vi kan si noe sikkert om hva den duger til. På forsøksgården Forus (OPSAHL 1950) har den gitt vel så stor avling som Ørn og Sol II.

Kytø

er en finsk sort som stammer fra en kryssning mellom Gullregn og en finsk landsort. Den er 4 døgn tidligere enn Gullregn II, og er den fullrikeste av de tidlige havresortene som har vært med i våre forsøk. Særlig på Storhove har den stått godt, der har den gitt 11 kg større kornavling enn Gullregn II. Antakelig skyldes det at jorda der er moldrikere enn de tre andre stedene. Ved gruppering etter størrelsen av loavlingen står den som de fleste tidlige sorter, forholdsvis best i gruppen liten loavling. Kytø er den halmfattigste sorten som har vært med i disse forsøkene, i middel for alle felt har den gitt 77 kg halm mindre enn målestokken.

Kytø er en ganske stråstiv sort, omtrent som Gullregn, men kornkvaliteten er atskillig dårligere. Hl-vekten er således 4 kg lågere. Kornstørrelsen er også mindre og skallprosenten litt høyere.

Navnet Kytø betyr myrhavre, og det ser også ut til at den høver best på myr og råmekraftig moldjord, og i nedbørrike strøk. Den kan derfor ikke anbefales på vanlig fastmarksjord i de lågere og midlere bygder her over Opplandene. Og på grunn av sin dårlige kornkvalitet kan den heller ikke tilrådes brukt på god moldjord i disse bygder, men på mindre god myr og i litt høyere liggende strøk der Gullregn II er i seneste laget, kan det være grunn til å prøve den.

Arla, Bambu, Primus og Primus II

er fire svenske sorter av samme tidlighetsgrad som Kytø. Av disse står Arla og Bambu best i kornavling, og omtrent likt på de syv feltene de har felles.

Bambu er kommet fra Weibullsholm, og er den stråstiveste av disse to, og har også den beste kornkvaliteten. Den har litt høyere hl-vekt enn Arla, men litt lågere enn Gullregn II, og mindre korn enn denne. Etter våre forsøk har den også litt tynnere skall. I de strøk der disse forsøkene har ligget er den for tidlig og kan ikke konkurrere med de senere sorter

i kornavling. I middel har den gitt 22 kg korn pr. dekar mindre enn Gullregn II. Forsøkene på Ås viser et lignende resultat, mens den i Trøndelag har stått forholdsvis bedre. Da det er en meget stråstiv sort med bra kornkvalitet, kan den anbefales i de strøk der Gullregn II er i seneste laget.

Primus er en meget stråstiv sort, men den når neppe Bambu i kornavling. Disse to sortene kan dog ikke direkte sammenliknes, da de ikke har vært sammen på noe felt. I kornkvalitet står de omtrent likt. *Primus* er nå erstattet av *Primus II*.

Primus II er etter svenske forsøk (TORPE 1948), follikkere enn *Primus*. Vi har hatt den med bare på 7 felt, og på ingen av disse sammen med den gamle *Primus*. Noe direkte sammenlikningsgrunnlag har vi derfor ikke, men i forhold til Gullregn II står den heller dårligere enn *Primus*. Den står også atskillig under Bambu på de 5 felt den har felles med denne (\div 44 kg korn pr. dekar). Vi har for lite felttall til at vi kan si noe sikkert om hva den duger til, men etter resultatene hittil kan den ikke anbefales. Vil en dyrke en så tidlig sort bør en nok heller velge enten Bambu eller Kytø.

Trond og Strind

er to nye halvtidlige sorter fra forsøkgarden Voll. De har begge et par døgn kortere veksttid enn Gullregn II. Etter forsøkene hittil når ingen av dem Gullregn II i kornavling.

Trond er nok den follikreste av disse to, men også den ligger 12 kg under Gullregn II i kornavling. Den har meget store, kvite korn, større enn noen av de andre sortene som har vært med i disse forsøkene. HI-vekten ligger en del lågere enn for Gullregn II, men atskillig høyere enn for *Strind*.

Strind er ganske stråstiv, men har gitt betydelig mindre kornavling enn *Trond*, og dertil har den også dårligere kornkvalitet enn denne. Den vil derfor neppe få noen betydning i dette strøk.

Ligowo III

har to døgn kortere veksttid enn Gullregn II, og er altså av samme tidlighetsgrad som *Trond* og *Strind*. I middel for 31 felter har den gitt 31 kg korn pr. dekar mindre enn Gullregn II. Dårligst har den stått på Jønsberg med hele 50 kg under målestokken. På Møystad og Storhove er forskjellen bare 16 kg. Ved gruppering etter størrelsen på loavlingen står den, som de fleste andre tidlige sortene, forholdsvis best i gruppen liten loavling, og kan altså ikke nytte de gode vekstvilkår så godt som de senere sortene.

Ligowo III er ganske stråstiv og har meget god kornkvalitet. HI-vekten er som for Gullregn II, kornene er atskillig større og skallprosenten litt lågere.

I de strøk hvor disse forsøkene har ligget er den unødig tidlig, og ligger som nevnt betydelig under Gullregn II i kornavling. Men vil noen gjerne ha en god kvalitetshavre i strøk hvor Gullregn II er i seneste laget, kan det være grunn til å prøve den.

Perle, Vidar, Hein og Hein II.

Disse fire sortene trenger 6—8 dager kortere veksttid enn Gullregn II. De er de tidligste som har vært med i disse forsøkene og ligger alle betydelig under Gullregn II i kornavling.

Perle er den mest kjente av disse. Den ligger tilbake for *Hein II* både i kornavling og kornkvalitet, og da den heller ikke er stivere enn *Hein II*, bør den gå ut til fordel for denne.

Vidar har gitt betydelig mindre kornavling enn *Perle*, og kornkvaliteten er meget dårlig. Den har derfor ingen interesse.

Hein og *Hein II* er søstersorter, sendt ut fra *Vidarshov*. De stammer begge fra en kryssning mellom *Odin* og *Perle*. Da den gamle *Hein* nå er tatt ut av stamsædtavlen, er det *Hein II* som har størst interesse. Den ligger atskillig under *Gullregn II* i kornavling, men er betydelig follrikere enn *Perle*, som den er beregnet å avløse. På 11 felter som disse to sortene har felles, har *Hein II* gitt en meravling over *Perle* på 21 kg korn pr. dekar. Denne meravling er ganske sikker (= 0,01).

Hein II er småkornet, med forholdsvis tynt skall. Hl-vekten er meget god, omtrent som for *Gullregn II*. Den er litt mykere enn denne, men stivere enn den gamle *Hein*.

Tabell 7. *Fire års forsøk på Himrom i Fåvang.*

Sorter	Antall felt	Kg pr. dekar		Vekst-døgn	Legde %
		Korn	Halm		
Gullregn II	4	288	470	120	41
Ørn	4	+ 3	÷ 3	121	30
Kytø	4	÷ 23	÷ 54	118	29
Kvit Odal	3	÷ 46	÷ 15	116	34
Primus	1	÷ 50	÷ 2		
Hein	4	÷ 52	÷ 47	114	39

5. Forsøk med tidlige havresorter.

I Fåvang.

I årene 1942 til 1945 var det hvert år et lite havrefelt på *Himrom* i *Fåvang*. (Se tab. 7.) Ved siden av målestokksorten, *Gullregn II*, var det med 4 tidlige sorter, *Kvit Odal*, *Hein*, *Kytø* og *Primus*, og dessuten den sene sorten *Ørn*. *Kytø* hadde det kalde året 1942 vel så stor avling som *Gullregn II*, de andre årene var avlingen mindre enn for denne. Resten av de tidlige sortene ga mindre avling enn *Gullregn II* alle år. *Ørn* har i middel gitt en tanke større kornavling enn *Gullregn II*, men kornkvaliteten er som nevnt dårligere. Når dertil kommer at den vel er i seneste laget deroppe, skulle det ikke være noen grunn til å velge den framfor *Gullregn II*.

Østerdalen.

I meldingen for 1941 er gjengitt resultatet for en del forsøk med havresorter i *Østerdalen*. I de to følgende år ble det høstet 5 felt. Tab. 8 viser middelavlingen for disse feltene, og for alle felt under ett.

Av de tidlige sortene er det *Kytø* som står best i kornavling, men også den ligger i middel for alle felt 21 kg pr. dekar under *Gullregn II* i kornavling. Bare på 7 av de 28 feltene disse to sortene har felles, har *Kytø* gitt litt større avling enn *Gullregn II*.

Tabell 8.

Sortforsøk med havre i Østerdalen.

Sorter	1938—1941			1942—1943			1938—1943		
	Antall felt	Kg pr. dekar		Antall felt	Kg pr. dekar		Antall felt	Kg pr. dekar	
		Korn	Halm		Korn	Halm		Korn	Halm
Gullregn II	23	292	488	5	232	566	28	281	502
Ørn	23	+ 8	+ 40	5	÷ 1	+ 14	28	+ 7	+ 35
Kytø	23	÷ 24	÷ 62	5	÷ 13	÷ 149	28	÷ 21	÷ 78
Hein	23	÷ 35	÷ 27	5	÷ 27	÷ 130	5	÷ 27	÷ 130
Kvit Odal	23	÷ 35	÷ 27	5	÷ 38	÷ 108	28	÷ 35	÷ 41
Perle	22	÷ 52	÷ 38				22	÷ 52	÷ 38

Hein, som kommer nærmest etter *Kytø* i kornavling, har vært med bare i siste periode og ligger i middel for disse 5 felt 27 kg under *Gullregn II* i kornavling, og 14 kg under *Kytø*.

Kvit Odal og *Perle* har gitt henholdsvis 35 og 52 kg korn pr. dekar mindre enn *Gullregn II*, og er altså helt underlegne.

Ørn ligger i gjennomsnitt litt over *Gullregn II* i kornavling, men meravlingen er usikker. Dertil kommer at den ikke har så god kornkvalitet, og sikkert er i seneste laget i disse bygdene. Det er derfor ingen grunn til å dyrke den framfor *Gullregn II*.

Gullregn II ligger som nevnt ubetydelig under *Ørn* i kornavling, og over alle de tidlige sortene. Den har alle år blitt godt moden, og har god kornkvalitet. I de lågere strøk av dette distrikt skulle det derfor være den av disse sortene som høver best.

I litt høyereliggende strøk hvor *Gullregn II* er i seneste laget, kan en, særlig for moldrik jord, anbefale *Kytø*.

6. Sammendrag.

Denne meldingen omfatter forsøk med havresorter i Hedmark og Oppland i årene 1934—1950. De fleste av feltene har ligget på forsøks-garden Møystad, Jønsberg landbruksskole, Storhove landbruksskole og Valle småbruksskole.

Middelavlingen for alle felt er gjengitt i tab. 1, og for de enkelte forsøkssteder i tab. 2. Dessuten er i tab. 4, 5 og 6 feltene gruppert etter forskjellige kjente variasjoner i vekstvilkårene.

Gullregn II har vært med i hele forsøksperioden, og er brukt som tabell-målestokk. Den er ganske follik, bare et par sorter har gitt statistisk sikkert større kornavling. Den er blant de beste i kornkvalitet, og er ganske stråstiv.

Ørn er en av de follikeste og stråstiveste sortene som har vært med i disse forsøkene. HI-vekten er litt låg, ellers er kornkvaliteten ganske bra, men kornene har lett for å bli litt grå under vanskelige bergingsforhold. Den trenger i middel nesten 4 døgn lenger veksttid enn *Gullregn II*, og i sene år er skilnaden enda større.

Sol II har gitt like stor avling som *Ørn*, og ser ut til å være vel så stråstiv som denne, særlig under gode vekstvilkår. Kornkvaliteten er også ganske god. Det er derfor god grunn til å prøve den der *Gullregn II* er tidlig nok, da veksttiden for *Sol II* bare er knapt et døgn lenger enn for denne.

Ingen av de andre halvseene-sene sortene kan anbefales framfor de tre nevnte, heller ikke noen av de tidlige-halvtidlige sortene, som i de lågere bygder i Hedmark og Oppland er unødige tidlige og mindre fyllrike enn de senere sortene. Derimot kan nok de tidlige sortene høve bedre i litt høyereliggende strøk, hvor Gullregn II er i seneste laget.

Kytø er den av de tidlige sortene som har gitt størst kornavling. Særlig ser den ut til å høve bra på moldrik, råmesterk jord. Kornkvaliteten er dog mindre god.

Bambu er meget stråstiv og har bra kornkvalitet, men ligger atskillig under Gullregn II i kornavling.

Ligowo III er ikke fullt så fyllrik som *Bambu*, og heller ikke så tidlig som denne, men det er en ganske stråstiv sort med meget god kornkvalitet.

Av de riktig tidlige sortene kan *Hein II* anbefales. Den er i forhold til tidlighetsgraden ganske fyllrik, og har meget god kornkvalitet.

Summary.

This report covers experiments with various oat varieties carried out during the years 1934—1950 at the State Experiment Station Møystad and in local experiments in the central part of Eastern Norway.

Of the varieties included in these experiments the two Svaløf varieties *Sol II* and *Ørn* gave the largest yield of grain. *Sol II* was superior to *Ørn* with respect to quality properties and was also somewhat earlier. Both varieties have very stiff straw.

Gullregn II from Svaløf has for a long time been the most commonly used oat variety in this district. The straw is moderately stiff and the grain quality is very good. It does not, however, yield quite as well as *Sol II* and *Ørn*.

Of the somewhat earlier varieties the Finnish variety *Kytø* gave the highest grain yield. The grain quality, however, is not so good. Weibull's *Bambu* gave a somewhat lower yield of grain, but the grain quality is good and the straw is very stiff.

Among the very early varieties *Hein II* from Vidarshov should be recommended. Considering the earliness it is quite high-yielding and the grain quality is very good.

8. LITTERATUR

1. BJAANES, M. 1941. Forsøk med havresorter. Melding fra Statens forsøksgard Møystad for 1941.
2. EIKELAND, H. J. 1948. Forsøk med havresortar. Melding fra Statens forsøksgard på Voll 1944—45.
3. OPSAHL, B. 1950. Forsøk med havresortar. Melding nr. 29 frá Statens forsøksgard Forus.
4. TORPE, N. V. 1948. Svaløfs Primushavre II. Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1948.
5. VIK, K. 1934. 15 års sätidsforsøk med vårkorn og erter. Meldinger fra Norges Landbruks-høgskole 1934.
6. — 1940. Havresortforsøk. Meldinger fra Norges Landbrukshøgskole 1940.

I redaksjonen 30. 4. 1951.

SAMANLIKNING MELLOM SUPERFOSFAT OG SØVITTFOSFAT

Comparison between Superphosphate and Søvitt-phosphate.

AV HANS HAGERUP

Under krigen i 1940 til 1945 var det vanskeleg å skaffe fosfatgjødning til jordbruket. Det som vi brukte av fosfatgjødning i normale tider, vart dekt ved import av ferdig fosfat-gjødning og ved import av råvaren for opparbeiding til same føremål. Denne import vart stengt og det vart difor spørsmål om å nytte våre eigne råemne til fremstilling av fosfatgjødning. Våre innanlandske råemne (apatit) er mindre godt eigna til fremstilling av raskt verkande fosfatgjødning.

Alt i 1942 låg føre eit innanlandsk produkt, som fekk namet *søvittfosfat* etter namnet på staden der råvaren ligg, nemleg *Søve* i Holla, Telemark.

Statens Råstofflaboratorium har vori så velvillig å gjeva oss opplysningar om det kjemiske innhald og framstillingsmåten for søvittfosfat.

Fosfatet vart framstilt ved at finmalen søvitt vart løyst i salpetersyre, fosfatet felt med kalkmelk og filtrera. Filterkakene vart vaska med varmt vatn og turka. Produktet vart deretter finknust og fylt i papirsekker. Det kjemiske innhaldet som vert referert nedanfor, er nokre medeltal for søvittfosfatet.

Ca ₃ (PO ₄) ₂	32,15%	
P (totalinnhald)	6,47%	
P (sitronsyreløyseleg)	5,98%	(92,5% av det totale innhald.)
Ca(NO ₃) ₂	9,05%	
Fe ₂ O ₃	11,70%	
Al ₂ O ₃	2,38%	
MgO	4,40%	
Uløyseleg i salpetersyre	19,30%	
Vatn	20,39%	

Dessutan innhald det litt kvæve (N) som ammoniumnitrat. Av spor-emne finst kobolt og mangan, dessutan niob.

Det første produkt som vart levert til prøving var framstilt på laboratorium og hadde noko større innhald av total- og sitronsyreløyseleg fosfor enn seinare produkt.

Jord og plan for samanlikninga.

Det er utført 4 forsøk, 3 ved forsøksstasjonen og 1 på nydyrka myr, Østeråsmyra i Sparbu. Alle er utført på grasmyr (storrbrunmosemyr) med medels kalkinnhald. Reaksjonstalet, pH, var ved forsøksstasjonens myr ca. 5,0 og Østeråsmyra 5,2—5,4. Plan for forsøket er utarbeidd ved Rådet for jordbruksforsøk. I 1942 vart forsøket lagt etter denne plan:

Gjødsling, kg pr. dekar:

- I. Utan gjødsel.
- II. Grunnjødsel med N og K.
- III. G. + 2 kg vassløyseleg P_2O_5 i superfosfat (0,88 kg P).
- IV. G. + 2 kg sitronsyreløyseleg P_2O_5 i søvittfosfat.
- V. G. + 4 kg vassløyseleg P_2O_5 i superfosfat (1,76 kg P).
- VI. G. + 4 kg sitronsyreløyseleg P_2O_5 i søvittfosfat.

I 1942 var innhaldet i superfosfat 9,02% P og i søvittfosfat 10,7% P. Søvittfosfat inneheldt dessutan 2,9% N, som ein måtte ta omsyn til ved tildeling av grunnjødsel. Søvittfosfat som vi fekk seinare hadde lågare innhald, såleis i 1943 var det sitronsyreløyselege innhald 6,9% P og 1,4% N.

Dei andre forsøka er lagt etter ein mindre plan, såleis er ugjødsel ruter ikkje med. Elles er brukt dei same mengder fosfor. I 1943 er superfosfat gjevi etter sitratløyseleg innhald av P, men det var berre 0,5% høgre enn det vassløyselege innhald, skilnaden var såleis liten.

Veret.

Tab. 1 viser nedbøren for veksttida mai/september i skilnad frå normalnedbør, og sum nedbør for heile året, likeså medeltemperaturen for veksttida i skilnad frå normaltemperaturen. Av forsøksåra er det året 1942 som viser mykje større nedbør i veksttida enn normalen og året 1945 viser mykje mindre. Dei andre åra skil seg ikkje mykje ut frå det normale. I medeltemperatur er det liten skilnad frå normaltemperaturen, det er året 1942 som sterkast skil seg ut med mindre varme, og åra 1946 og 1947 med meir varme enn det normale.

Tabell 1. *Nedbør og temperatur i forsøksstida.*

	Normalnedbør	Skilnad frå normalen								
		1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950
Mai	45	÷ 26	+ 36	÷ 22	÷ 6	÷ 21	÷ 19	÷ 11	÷ 45	÷ 5
Juni	57	+ 68	÷ 15	÷ 1	÷ 16	+ 57	+ 36	÷ 20	÷ 9	+ 27
Juli	67	+ 14	÷ 18	÷ 40	÷ 8	÷ 21	+ 12	÷ 15	+ 1	+ 16
August	83	÷ 18	+ 36	+ 17	÷ 62	÷ 30	÷ 56	÷ 52	÷ 4	÷ 28
September	82	+ 74	÷ 4	+ 32	÷ 48	÷ 5	+ 31	+ 27	÷ 46	+ 31
Mai/september .	334	+112	+ 35	÷ 14	÷140	÷ 20	+ 4	÷ 71	÷ 13	+ 36
Året	764	+141	+158	+ 28	÷ 94	÷ 40	÷ 14	÷ 69	+ 69	÷ 26
	Normaltemp.	Medeltemperatur C°. Skilnad frå normalen.								
Mai/september	11,5	÷0,9	÷0,1	÷0,6	+0,5	+0,8	+0,9	÷0,2	÷0,1	+0,6

Forsøk nr. 1 (felt 85a).

Forsøket er lagt med 4 samruter $5 \times 6 \text{ m} = 30 \text{ m}^2$ tilleggsrute og 20 m^2 hausterute. Det har gått i 9 år, med 2 i havre, 2 i bygg og 5 i eng. Grunnjødsling pr. dekar: Til bygg og havre 10 kg kaliumgjødsling (33%) + 10 kg kalksalpeter. Til eng 30 kg kaliumgjødsling + 20 kg kalksalpeter. (Det er teki omsyn til N-innhaldet i søvittfosfat.) Mineralgjødsla er horvane i åkeråra. (I 1948 og 1950 er fosfatgjødsla gitt etter 1 og 2 kg P pr. dekar.)

Avlingsresultat (Hovudtabell I).

Avlinga er omrekna til forverd pr. dekar og utslag for fosfatgjødslinga er sett i høve til grunnjødsla.

Havre.

Sorten Nidar II er dyrka på feltet både i 1942 og 1950. Første året er det små utslag for fosforgjødslinga. Søvittfosfat har vist litt dårlegare verknad enn superfosfat, om skilnaden ikkje er heilt sikker. Havren fraus natt til 31. august ($\div 3^\circ \text{C}$), og det var full legde over heile feltet. Den var ikkje fullmogen ved skuren. I 1950 var det ganske stor avling, søvittfosfat var også då underlegen overfor superfosfat. Mogninga var ufullkomen trass i det gode haustver, men orsaken må tilskrivast ei kraftig haglskur den 31. juli, da bladverk og strå vart skadde så mogninga vart sett tilbake. Begge åra viser at søvittfosfat har havt mindre verknad, og sett ein superfosfat sin verknad = 100, kjem søvittfosfat med 78 etter mindste og 87 etter største mengd fosfor.

Bygg.

Hersebygg er dyrka begge åra. Det var god byggavling etter grunnjødslinga. I 1943 var ikkje gjevi fosforgjødsling, etterverknaden frå året før skulle prøvast. Ein ser at utslaga for fosfor er ujamne, og det kan ikkje påvisast nokon sikker avlingsskilnad mellom gjødslingslaga. På ugjødsla og grunnjødsla ruter, likeså etter søvittfosfat, kunne ein i 1944 notere seinare aksskyting enn etter superfosfat. Mogninga var heller ikkje så fullkomen, og kornet etter søvittfosfat var litt grønt. Meiravlingane er små og avlingsskilnaderne mellom fosfatlaga er usikre.

Hektolitervektene (kg) av bygg og havre var:

	Ugjødsla	Grunn- gjødsla	G. + 2 kg P_2O_5		G. + 4 kg P_2O_5	
			Super- fosfat	Søvitt- fosfat	Super- fosfat	Søvitt- fosfat
Havre 1942	42,2	41,0	43,3	44,0	43,0	42,3
Bygg 1944	61,2	61,9	65,5	63,8	65,8	65,8

Fosforgjødsla har betra hektolitervektene, gjevi fyldigare korn. For bygget sitt vedkomande har søvittfosfat gjevi korn med litt mindre hektolitervekt etter mindste mengda, elles er det ingen skilnad å nemne mellom fosfatlaga.

Eng.

Frøblandinga ved attlegget i 1944 var 2,5 kg timotei + 0,4 kg raudkløver, ialt 2,9 kg pr. dekar.

Meiravlingane for fosforgjødsla var i medel for dei 5 åra slik som nedanståande tabell viser:

	2 kg P ₂ O ₅		4 kg P ₂ O ₅	
	Superfosfat	Søvittfosfat	Superfosfat	Søvittfosfat
Meiravling, f.v. pr. dekar	198	146	231	204
Meiravling pr. kg P	225	167	131	116

Søvittfosfat har i alle år vori underlegen i verknad i samanlikning med superfosfat, men skilnaden er mindre di større fosfatmengd som er brukt. Ein ser også (hovudtabell I) at søvittfosfat har relativt betre verknad utetter engåra, såleis betre i siste engår mot i første. Dette heng vel saman med mindre utnytting av fosfor i søvittfosfat dei første åra og at det meir har komi til nytte seinare. Ser ein nærmare på medeltala ovafor, så viser det seg at 4 kg P₂O₅ i søvittfosfat berre har gjevi litt større avling enn 2 kg i superfosfat. Den relative verknad i høve til superfosfat (100) har for søvittfosfat i engåra vori 73 og 88 for minste og største mengd. Det er utrekna vissa på forsøket i engåra, og for minste mengd fosfor var $U(D) = 52$ forverd $\pm 7,5$ pr. dekar og for største mengd fosfor 27 f.v. $\pm 8,5$, mellom superfosfat og søvittfosfat. Skilnaden i verknad mellom desse fosfatslag er såleis heilt sikker.

I to av engåra 1945 og 1948 er etterslåtten hausta, men det har ikkje vori betre verknad her av søvittfosfat enn i første slått. Det var elles mindre nedbør enn normalt i august månad desse åra, nemleg 16 og 27 mm mot normalt 83 mm. For alle 9 åra har den relative verknad av søvittfosfat i høve til superfosfat vori 78 og 82 for dei to prøvde fosfatmengder.

Botanisk analyse.

Det er i eng utført botaniske analyser eller noteringar for alle år. Timotei har vori den dominerande engplante, men den har gått fort tilbake på ugjødsla og grunn gjødsla ruter. Det er kvein (*Agrostis*) som har komi istaden, ved sida av ein del ugras som villig kjem på dårleg gjødsla myr. Raudkløver som var med i frøblandinga, har ikkje gjort mykje av seg, men da det er litt skilnad mellom fosfatslaga skal her takast med nokre data frå første års eng og medeltal frå 2. til 5. engår.

Prosent raudkløver:

	Ugjødsla	Grunngjødsla	2 kg P ₂ O ₅		4 kg P ₂ O ₅	
			Superfosfat	Søvittfosfat	Superfosfat	Søvittfosfat
1. års eng	4,8	10,0	4,1	6,0	2,9	8,6
2.—5. års eng	3,0	11,1	4,8	15,0	4,5	8,0

På ugjødsla myr var det lite kløver og berre småvaksne eksemplar. På grunnjødsla (utan P) var omkring 10% kløver. Etter superfosfat er kløverprosenten liten, det er den også etter søvittfosfat, men det er opptil 3 gonger meir kløver på søvittjødsla ruter enn etter superfosfat. Kløver har betre kunna nytte tyngre tilgjengeleg fosfor enn timotei, som gjennom åra har viki plassen meir og meir for kvein.

Forsøk nr. 2 (felt 85b).

Dette er lagt i 1943 tett ved føregående felt og såleis på same slag myr som dette. Året føreåt var det dyrka havre utan fosfatgjødsling, for å få betre utslag for gjødsling med fosfor i tilleggsåret. I forsøksplanen var ikkje ugjødsla ruter med, slik at det vart 5 spørsmål, men elles likt med føregående plan. Det var 5 samruter. Første året er dyrka neper, så bygg med attlegg til eng.

Avlingsresultat (Hovudtabell II).

Avlinga er omrekna til förverd pr. dekar og meiravlinga for fosforgjødsla er oppført i høve til grunnjødsla ruter.

Grunnjødslinga pr. dekar var: Til neper, 60 kg kaliumgjødsel (33%) + 40 kg kalksalpeter, som er gjevi ved uttynninga av nepene. Til bygg og eng var grunnjødslinga som i forsøk nr. 1.

Neper.

Sort: Dales hybrid, som var sådd 1. juni og hausta 8. oktober.

Utslaga for fosforgjødsla til neper er heilt sikre. Avlinga på grunnjødsla ruter har vori god, i alt 561 förverd pr. dekar. Det har såleis vori god etterverknad av tidlegare fosforgjødsling. Avlinga etter fosfatslaga viser at *bladavlinga* er om lag like stor etter søvittfosfat som superfosfat. For superfosfat er meiravlinga pr. dekar av blad 533 og 800 kg etter dei to mengder, og for søvittfosfat 500 og 788 kg. Skilnaden er liten og såleis uviss. Det er i *rotavlinga* at den sikre skilnad kjem fram. Da det ikkje kan segjast vera jamn jordvariasjon på feltet, er vissa utrekna på direkte måte for dei to fosfatslag og parvis for dei to mengder. For minste fosformengd og ruteavlingane var skilnaden superfosfat/søvittfosfat, $m(D) = 13,8 \text{ kg} \pm 2,58$, for største fosformengd $12,4 \text{ kg} \pm 3,33$, og mellom grunnjødslinga og minste mengd søvittfosfat, $24,8 \text{ kg} \pm 4,75$. Det er i alle høve større utslag enn 3 gonger $m(D)$ og det skulle såleis vera sikker betre verknad av superfosfat enn søvittfosfat.

Bygg.

Hersebygg var dyrka på feltet i 1944. Såtid 11. mai, haustetid 24. august. Byggavlinga var god også på grunnjødsla ruter, 316 förverd pr. dekar. Utslaga for fosforgjødslinga er ikkje serleg store, men tydelege. Det viste seg vera litt seinare aksskyting etter søvittfosfat enn superfosfat, likeså kunne noterast at mogninga ikkje var så fullkomen, det var litt grønlet i agnene på kornet der det var brukt søvittfosfat. Avlingsskilnaderne mellom superfosfat og søvittfosfat er ikkje heilt statistisk sikre, men for begge mengder har søvittfosfat vori underlegen. Skilnaden i mogning har ikkje ført til nokon sikker skilnad i hektolitervektene. Desse var:

Grunngjødsla	2 kg P ₂ O ₅		4 kg P ₂ O ₅	
	Superfosfat	Søvittfosfat	Superfosfat	Søvittfosfat
64,7	65,5	66,2	67,3	66,4

Korn frå grunngjødsåla ruter viser minste hl-vekt.

Eng.

Enga er hausta to år. I andre engåret er ikkje gjødsla med fosfor, etterverknaden er prøvd. Det er grunngjødsåla som året før. Frøblandinga ved attlegget var: 2,5 kg timotei + 0,4 kg raudkløver = 2,9 kg pr. dekar. Førsteårsenga er hausta to gonger.

Utslaga for fosforgjødsåla er sikre, og mellom dei ulike mengder er ganske sikre utslag i første engåret. I første slått har superfosfat stått over søvittfosfat i verknad, for minste fosformengd var avlingsskilnaden, $m(D) = 5 \text{ kg} \pm 0,8$ på ruteavlingane, for største mengd, $3,6 \text{ kg} \pm 2,16$.

I etterverknadsåret har søvittfosfat stått like bra som superfosfat etter minste mengd, men for største mengd var superfosfat tydeleg betre, $m(D)$ på ruteavlingane = $4,2 \text{ kg} \pm 0,74$.

Den relative verknad av søvittfosfat i høve til superfosfat har for alle år på dette felt vori 81 og 79 etter minste og største fosformengd.

Botanisk analyse eller noteringar av plantesettnaden er utført. Desse viser stort sett det same som omtala for felt 85a. Det var ingen sers skilnad mellom fosfatslaga på innhald av kløver i enga i første engår, men i andre engåret var det større kløverprosent etter minste mengd søvittfosfat enn etter superfosfat, for dei største mengdene var ingen nemnande skilnad i kløverinnhaldet.

Forsøk nt. 3. (felt 112).

Dette felt vart lagt i 1943 i 2. års eng på same slag myr som føregåande felt. Plan for forsøket var den same som for 85b, og grunngjødsålinga var likeeins. Superfosfat er dette året tilført etter sitratløyseleg innhald som på felt 85b. Plantesettnaden i enga var omlag rein timotei, kløver var nestan utgått og litt kvein var komi inn.

Avlingsresultat (Hovudtabell II).

All gjødsel er her gjevi som overgjødsling, mineralgjødsåla er strøydd omkring månadsskiftet april/mai og kalksalpeter 3 veker seinare. Meiravlinga for fosforgjødsåla er minst første året, men aukar utetter åra, avlinga på grunngjødsåla ruter minkar. Søvittfosfat er også på dette felt underlegen overfor superfosfat i verknad, og meir enn på dei andre felt som er omtala. Skilnaden er omlag lik for begge mengder. Medelfeil på avlingsskilnadene, $m(D)$, er utrekna for heile feltet på ruteavlingane for to år slegi saman (1943—44). For minste mengd var $m(D)$ $13,7 \text{ kg} \pm 3,83$ og for største mengd $16,5 \text{ kg} \pm 3,83$. Superfosfat skulle etter dette vera sikkert overlegen i verknad. Den relative verknad av søvittfosfat vert for dei to mengder 64 og 65 i høve til superfosfat.

Botaniske analyser og noteringar over plantesettnaden er utført i forsøket. Her skal takast med for dei to siste år, 3. og 4. års eng, da skilnaden i plantesettnad var mest tydeleg.

Botanisk samansettnad, prosent.

Planteslag:	Grunngjødsling		G. + 2 kg P ₂ O ₅				G. + 4 kg P ₂ O ₅			
			Superfosfat		Søvittfosfat		Superfosfat		Søvittfosfat	
	1944	1945	1944	1945	1944	1945	1944	1945	1944	1945
Timotei	51,8	5,0	87,6	56,0	75,7	32,0	85,9	83,0	73,8	62,0
Raukløver	1,3	0,0	1,4	0,0	3,8	0,0	1,3	0,0	2,6	0,0
Kvein	34,2	90,0	7,4	40,5	13,8	57,5	3,7	13,5	10,8	34,5
Andre planter ..	12,7	5,0	3,6	4,5	6,7	10,5	9,1	3,5	12,8	3,5

Timoteien har gått sterkt tilbake på grunnjødsla ruter siste engåret, og den har gått sterkare tilbake der søvittfosfat er brukt enn etter superfosfat.

Forsøk nr. 4.
(Østeråsmyra i Sparbu.)

Forsøket er lagt i 1943 på nydyrka myr. Myra er ei grunn stormyr på undergrunn av leir. Analysen viste følgjande:

Litervekt g		I vassfri jord, %					Kg pr. dekar til 20 cm djup				
Rå	Vassfri	Oske	N	P	K	CaO	N	P	K	CaO	pH
906	221	31,7	2,0	0,18	0,13	0,75	884	77	60	332	5,4

Det store oskeinnhaldet tyder på at det har vori litt av undergrunnen med i prøven. Reaksjonstalet varierte frå pH 5,1 til 5,6. Kvæve- og kalkinnhaldet er omlag medels, og næringsinnhaldet elles er lite som vanleg i myr.

Planen for forsøket var som for forsøk 2 og 3 ved forsøksstasjonen. I tilleggåret er fosfor i superfosfat tilført etter sitratløseleg innhald, men skilnaden frå vassløseleg innhald var liten.

Tilleggsruta var $4 \times 6 \text{ m} = 24 \text{ m}^2$, hauseruta $3 \times 5 \text{ m} = 15 \text{ m}^2$. Det var 4 samruter.

Grunngjødsling kg pr. dekar: Til bygg, 20 kaliumgjødsl (33%) + 16 kalksalpeter. Til eng, 25 kaliumgjødsl + 20 kalksalpeter.

Maskinbygg var forsøksvekst første året og same år vart feltet lagt til eng med timotei/kløverblanding. Forsøket låg i 3 år i eng.

Avlingsresultat (Hovudtabell II).

Avlingane er omrekna til fôrverd pr. dekar.

Byggavinga var ikkje stor, og det kunne ein heller ikkje venta på nydyrka myr og med noko veik gjødsling. Superfosfat er tydeleg overlegen overfor søvittfosfat i verknad. For dei to mengder er meiravlinga etter superfosfat over grunnjødslinga 170 og 180 fôrverd, medan søvittfosfat har 56 og 71 fôrverd, eller knapt halvparten. Kornet var bra mogi etter superfosfat, men var noko grønleta etter søvittfosfat ved skuren.

I engåra er betre avlingar og betre verknad av fosfatgjødsla. I alle åra har søvittfosfat havt dårlegare verknad enn superfosfat, og den relative verknad har for engåra i medel vori 67 og 86 for minste og største gjødsmengd. Mellom samrutene har det, serleg for minste mengda, vori litt stor variasjon. Uvissa på avlingsskilnaderne, $U(D)$, er utrekna for alle åra. Mellom dei minste mengder er skilnaden superfosfat/søvittfosfat, $U(D) = 78,3$ fôrverd $\pm 11,5$, og for største mengd = $58,3$ f.v. $\pm 17,8$ pr. dekar. Etter dette skulle superfosfat ha sikker betre verknad enn søvittfosfat også på dette felt.

Botanisk analyse av plantesettnaden i enga er utført. Kløver var alt utgått i førsteårsenga, og timotei var praktisk sett einerådande. Denne minka fort på grunnkjødsla ruter, og kvein kom istaden. Alt i andre års eng var det 54% timotei og 45,5% kvein. På fosfatgjødsla ruter var utviklinga av plantesettnaden den same, men i mindre grad og dette var tydelegare etter søvittfosfat enn etter superfosfat.

Nokre kjemiske analyser.

Opptaking av fosfor i avlingane skulle også vera eit mål for verknaden av fosfatslaga. Det er utført nokre få analyser over fosforinnhaldet, såleis i bygg, timoteihøy og neper frå felta ved forsøksstasjonen i 1943, og i høy frå Østeråsfeltet i 1946. Analysene går fram av tabell 2 for felta ved forsøksstasjonen. I tabellen er også ført opp det prosentiske innhald av fosfor i oska. Dette skulle gjeva eit tydelegare uttrykk for opptakinga av fosfor frå det ymse fosfatslag.

Tabell 2. *Innhald av oske og fosfor (P) i bygg, timotei høy og neper.*

Gjødsling	Bygg, felt 85 a, 1943			Timoteihøy, felt 112, 1943			Neper, felt 85 b, 1943					
	Oske %	Fosfor %	Fosfor i oska, %	Oske %	Fosfor %	Fosfor i oska, %	% oske i		% fosfor i		% fosfor i oska	
							blad	røter	blad	røter	blad	røter
Ugjødsla	1,82	0,55	30,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Grunngjødsla	1,83	0,42	22,9	2,76	0,081	2,93	1,08	0,77	0,017	0,015	3,50	4,29
G + 2 kg P ₂ O ₅ i superfosfat	1,92	0,51	26,5	3,02	0,125	4,14	1,09	0,73	0,013	0,015	2,70	5,07
G. + 2 kg P ₂ O ₅ i søvittfosfat	2,86	0,54	19,9	2,77	0,108	3,90	1,11	0,75	0,017	0,014	3,45	4,27
G. + 4 kg P ₂ O ₅ i superfosfat	1,65	0,61	37,0	2,94	0,074	2,52	1,06	0,76	0,017	0,018	3,62	5,40
G. + 4 kg P ₂ O ₅ i søvittfosfat	1,48	0,55	37,1	2,85	0,078	2,74	1,03	0,75	0,018	0,017	3,95	5,33

I byggkorn er det etter minste mengd fosfat oppteki mindre fosfor frå søvittfosfat enn frå superfosfat, medan det etter den største mengd ingen skilnad er i prosent av oskeinnhaldet.

I timoteihøy er det oppteki mindre fosfor av søvittfosfat enn superfosfat etter den minste mengda, etter største er innhaldet om lag likt. Det viser

seg elles her at det prosentiske innhaldet av fosfor er større etter minste enn største mengd fosfat.

I *neper* er det for *røtene* sitt vedkomande oppteki mindre fosfor frå søvittfosfat enn frå superfosfat etter begge fosfatmengder. Det er liten skilnad i det prosentiske innhaldet i *røtene*, men sett i høve til oskeinnhaldet, kjem skilnaden tydelegare fram, for største mengd fosfor er det ein uviktig skilnad. I *blada* er det omvendte tilfelle, større opptak av fosfor frå søvittfosfat enn frå superfosfat. Som nemnt under omtalen av avlingane, var bladavlinga om lag like stor for begge fosfatslaga.

Opptaket av fosfor fylgjer, for minste mengd fosfat, storleiken av avlingane, medan det for største fosfatmengd ikkje er samsvar her; avlingane er oftast mindre etter søvittfosfat enn opptaket av fosfor skulle tilsegja.

Analysen av høy frå *Østeråsmyra* viste fylgjande:

	Oske %	Fosfor %	Pst. fosfor i oska
Grunngjødsling	3,30	0,12	3,63
G. + 2 kg P ₂ O ₅ i superfosfat ...	3,55	0,24	6,76
G. + 2 kg P ₂ O ₅ i søvittfosfat ...	4,07	0,194	4,77
G. + 4 kg P ₂ O ₅ i superfosfat ...	3,57	0,223	6,25
G. + 4 kg P ₂ O ₅ i søvittfosfat ...	3,41	0,172	5,05

Det går tydeleg fram her at det er oppteki mindre fosfor frå søvittfosfat enn frå superfosfat, men skilnaden er mindre etter største enn minste mengda.

Innhaldet i *myrjorda* av *lettløseleg fosforsyre* (laktattal) etter EGNER, og *lettløseleg kali* (kalital) etter RIEHM, er undersøkt på felt 85a. Prøver er teki frå alle ruter til 20 cm djup 26. april 1946, før gjødslinga av feltet. Utfallet var fylgjande:

	Laktattal	Kalital
Ugjødsla	6,0	51
Grunngjødsling	3,5	54
G. + 2 kg P ₂ O ₅ superfosfat	3,0	35
G. + 2 kg P ₂ O ₅ i søvittfosfat ...	8,0	45
G. + 4 kg P ₂ O ₅ i superfosfat ...	7,5	55
G. + 4 kg P ₂ O ₅ i søvittfosfat ...	9,5	88

Innhaldet av oske og kalk var om lag eins i alle prøver.

Etter grenseverdiar 10—14 for moldjord, viser det seg å vera trong til fosfor etter alle gjødslingar, men minst etter sterkaste gjødslinga. Det syner seg at det er høgre laktattal etter søvittfosfat enn superfosfat, og det skulle tyda på at fosfor etter superfosfat i *myrjorda* er sterkare bundi enn etter søvittfosfat. Kalitalet ligg høgt og etter grenseverdi på 20 skulle det vera nokk kalium i jorda, likevel vil det vera trong til kalium her, men dette forsøket gjev oss ikkje noko opplysning om det. Kalitalet er størst der det er brukt søvittfosfat, og det kan vera rimeleg, da avlingane har vori mindre her og dermed brukt mindre kalium.

Analysene som er referera er utført ved Statens kjemiske kontrollstasjon i Trondheim.

Av forsøksresultata går fram at søvittfosfat har vori underlegen overfor superfosfat i verknad. Det ligg nær å dra samanlikning mellom søvittfosfat og thomasfosfat, da det tilgjengelege fosfor i begge er fastsett etter sitronsyreløyselig innhald. Ein skulle vente at verknaden av like mengder fosfor fastsett på denne måten skulle vera om lag like god for desse fosfatslag. Dette kan sjølvsagt ikkje avgjerast utan forsøk. Thomasfosfat har i forsøka våre ofte, men ikkje alltid, stått på høgde med superfosfat. Verknaden av den er seinare. Ut ifrå dette tyder resultatene her på at sitronsyreløyselig fosfor i søvittfosfat og i thomasfosfat ikkje er like lett tilgjengeleg for plantene. Det kan muleg ha havt noko å seija at søvittfosfat ikkje alltid har vori finmalen nokk, den har havt ein noko grynet struktur og det kan vera mindre heldig for fosfatslag som innhald fosfor i tyngre tilgjengeleg form for plantene.

Fig. 1.

Avlingskurver for super- og søvittfosfat.

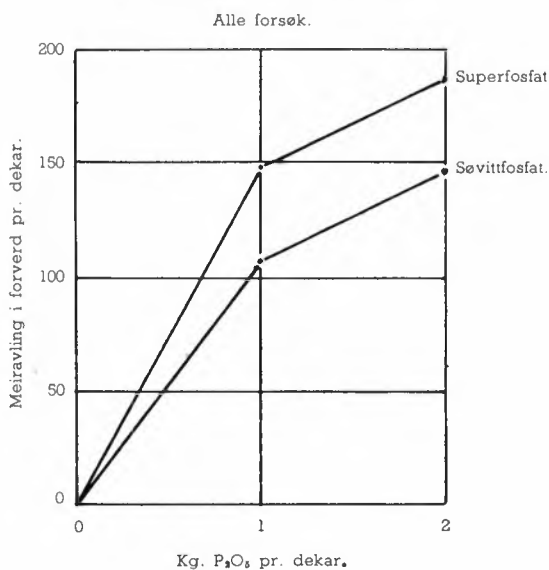


Fig 1 viser avlingskurvene for superfosfat og søvittfosfat på grunnlag av meiravlingane frå alle forsøk. Avlinga etter minste mengd superfosfat står likt med avlinga etter største mengd søvittfosfat. Verditalet for søvittfosfat skulle etter dette verta 0,5 i høve til superfosfat = 1,0. Den relative verknad etter meiravlingane for dei to fosfatmengder er 72 og 78 for søvittfosfat når superfosfat vert sett = 100.

Samandrag.

Samanlikning mellom superfosfat og søvittfosfat er utført i åra 1942 til 1950. Forsøka er utført på grasmyr (storr-brunmosemyr) med medels kalkinnhald og med reaksjonstal, pH, frå 5,0 til 5,4. Det er utført 2 forsøk i havre, 1 i neper, 4 i bygg og 13 i eng. Resultata kan samlast i fylgjande:

1. Søvittefosfat inneheld fosfor i tyngre tilgjengeleg form for plantene enn superfosfat. Avlingane har i mest alle år vori mindre etter søvittefosfat. Eit talsamdrag for dei ymse vekster og for alle forsøk viser desse medel- og meiravlingar i fôrverd pr. dekar, og relativ avling i høve til superfosfat (100):

Vekst	Grunngjødsling	2 kg P ₂ O ₅ (0,88 kg P) pr. dekar			4 kg P ₂ O ₅ (0,176 kg P) pr. dekar		
		Superfosfat	Søvittefosfat	Relativtal	Superfosfat	Søvittefosfat	Relativtal
Havre <i>Oats</i> ...	280	+ 200	+ 155	78	+ 198	+ 173	87
Neper <i>Turnips</i> .	561	+ 170	+ 129	76	+ 252	+ 216	86
Bygg <i>Barley</i> ...	255	+ 60	+ 42	70	+ 92	+ 30	33
Eng <i>Meadow</i> ..	112	+ 166	+ 119	72	+ 210	+ 172	82
Medeltal for alle forsøk <i>Total mean</i>	184	+ 148	+ 107	72	+ 187	+ 146	78

Den relative verknad av søvittefosfat er betre etter største enn minste mengda fosfat, i same fylgd, 78 og 72. Dårlegst har dette fosfat verka til bygg, best i nepe og havre. I medeltalet for alle forsøk er meiravlinga etter minste mengd superfosfat lik med meiravlinga etter største mengd søvittefosfat. Ut ifrå denne synsstad skulle *verditalet* for søvittefosfat verta 0,5 i høve til superfosfat = 1,0.

2. *Kløver* har til dels haldi seg betre i enga etter søvittefosfat. *Timotei* har haldi seg betre etter superfosfat, og oftast betre etter største enn minste fosfatmengd. På *grunngjødsla myr* (utan fosfat) har timotei minka fort, medan kløver har haldi seg bra, men var svert småvaksen. *Kvein* (agrostis) har komi i staden for timotei og det i større mon etter søvittefosfat enn superfosfat.

3. Fosforinnhaldet i avlingane viser at det er oppteki mindre frå søvittefosfat enn superfosfat etter minste fosfatmengd. Etter største mengda er oppteki om lag like mykje frå begge fosfatslag. I høy frå Østeråsmyra (nydyrka) er oppteki mindre fosfor frå søvittefosfat etter begge mengder, men skilnaden er minst etter dei største mengdene.

Summary.

In the years 1942—50, a comparison was performed between superphosphate and søvitephosphate*) The experiments were carried out on a bog built up of grasses (sedges and brown mosses) with a moderat lime content and a pH reaction between 5,0 and 5,4. Two experiments were made with oats, 1 with turnips, 4 with barley, and 13 with leys. The results may be summarized as follows:

1. Søvitephosphate contains phosphorus in a form less readily available to the plants than does superphosphate. In practically all years, the crops were smaller after søvitephosphate than after superphosphate. On the

*) A phosphate manufactured from søvite, å phosphorus-containing limestone found at Søve in Telemark, Norway.

previous page, a table is given with figures summarized for the various plants and for all experiments. Expressed as per-decare feed value, the figures indicate total yields for plots with N + K fertilization and crop increase for the other treatments.

The relative effect of søvitephosphate was better after the largest than after the smallest application, the ratio being as 78 to 72. The effect of this phosphate was lowest for barley, highest for turnips and oats. The mean figures for all experiments show that the crop increase effected by the weakest superphosphate treatment equalled the crop increase resulting from the largest application of søvitephosphate. According to this, the *numerical value* of søvitephosphate in relation to superphosphate should be as 0,5 to 1.

2. In leys, *clover* sometimes managed better after søvitephosphate than after superphosphate. *Timothy* stood up better after superphosphate and in most cases better after the largest than after the smallest phosphate treatment. On *peat soil with basic fertilization* (withous phosphate) the timothy became rapidly depleted whereas the clover managed well, although the growth became rather dwarfed. Timothy was replaced by *bent grass* (*Agrostis*), but to a greater wxtent after søvitephosphate than after superphosphate.

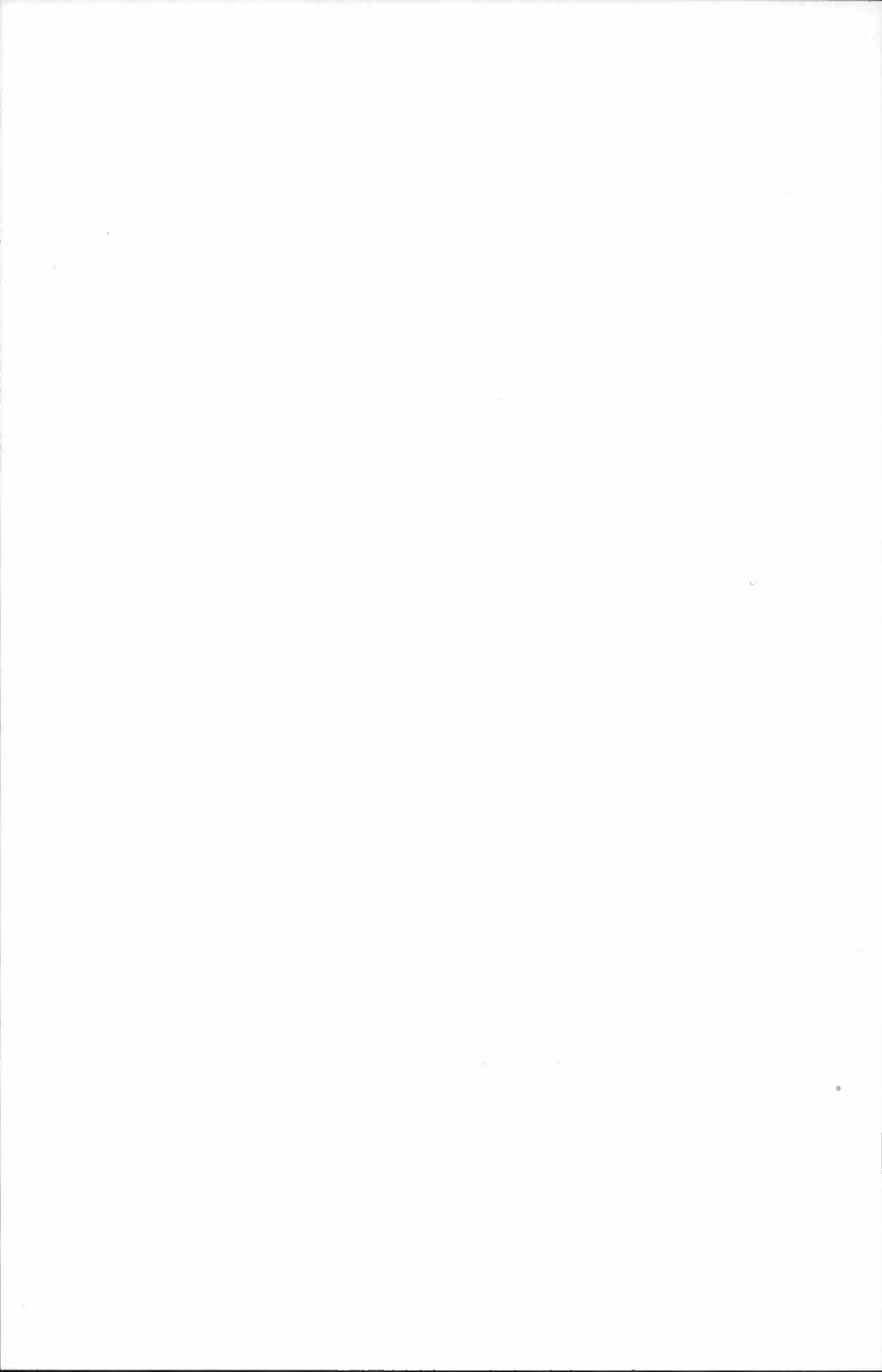
3. The phosphorus content of the crops showed that after the lowest treatment, less was taken up from søvitephosphate than from superphosphate. After the largest application, about the same amounts were taken up from the two kinds of phosphates. In hay from Østeråsmyra (reclaimed soil) less phsophorus was taken up from søvitephosphate than from superphosphate after both quantities given. The difference was, however, lowest after the largest applications.

Hovedtabell I. Felt 85a.

År og vekst	Uggjødsla I	Grunn- gjødsling K. N. II	KN + 2 kg P ₂ O ₅ pr. dekar (0,88 P)			KN + 4 kg P ₂ O ₅ pr. dekar (1,76 P)		
			Super- fosfat III	Søvitt- fosfat IV	Relativ- tal III=100	Super- fosfat V	Søvitt- fosfat VI	Relativ- tal V=100
	Førverd pr. dekar:							
I alt		Meiravling i høve til II:						
1942. Havre	362	403	54	21	39	56	46	82
1943. Bygg	215	332	21	34	161	52	11	19
1944. Bygg	192	290	9	35	388	34	÷ 25	-
1945. 1. års eng	113	160	197	141	72	244	198	81
1946. 2. års eng	41	88	154	108	70	187	154	82
1947. 3. års eng	77	172	218	152	70	264	221	84
1948. 4. års eng	46	78	206	143	69	210	207	99
1949. 5. års eng	59	82	213	186	88	250	239	96
1950. Havre	205	156	347	289	83	340	299	88
Medeltal:								
Havre 2 år	284	280	200	155	78	198	173	87
Bygg 2 år	204	311	15	35	233	43	÷ 7	-
Eng. 5 år	71	116	198	146	73	231	204	88
Alle år	147	196	158	123	78	182	150	82

Hovedtabell II.

År og vekst	Grunn- gjødsling K. N. I	KN + 2 kg P ₂ O ₅ pr. dekar (0,88 P)			KN + 4 kg P ₂ O ₅ pr. dekar (1,76 P)			
		Super- fosfat II	Søvitt- fosfat III	Relativ- tal II=100	Super- fosfat IV	Søvitt- fosfat V	Relativ- tal IV=100	
	Førverd pr. dekar:							
I alt	Meiravling i høve til I							
<i>Felt 85 b</i>								
1943. Neper	561	170	129	76	252	216	86	
1944. Bygg	316	39	33	85	101	64	63	
1945. Eng	195	136	95	63	182	135	75	
1946. Eng	107	67	75	112	153	124	81	
Medeltal	300	103	83	81	172	139	79	
<i>Felt 112.</i>								
1943. 2. års eng	236	78	43	54	84	34	41	
1944. 3. års eng	133	140	96	69	189	141	75	
1945. 4. års eng	120	142	91	64	229	148	65	
Medeltal	163	120	77	64	167	108	65	
<i>Østeråsmyra</i>								
1943. Bygg	82	170	56	45	180	71	40	
1944. 1. års eng	66	200	132	66	252	218	87	
1945. 2. års eng	40	193	128	66	259	202	78	
1946. 3. års eng	60	216	150	70	234	221	94	
Medeltal	62	195	117	60	231	178	77	



I redaksjonen 22. 6. 1951.

FORSØK MED ULIKE METODER FOR MASKINMJØLKING

Experiments on different machine milking methods.

AV PER WESTGAARD

INNHold	
	Side
I. Innledning	385
II. Forsøket på Norges Landbruks skole 1947	385
A. Forsøksplan og gjennomføring av forsøket	385
B. Resultater fra forsøket	387
III. Forsøket på Tjerne 1948—49 ..	391
A. Forsøksplan og gjennomføring av forsøket	391
B. Resultater fra forsøket	396
IV. Forsøket på Tjerne 1949—50 ..	402
A. Forsøksplan og gjennomføring av forsøket	402
B. Resultater fra forsøket	405
V. Diskusjon	409
A. Ulik forbehandling av juret	410
B. Ulik ventetid mellom forbehandling av juret og påsetting av maskin	411
C. Kan ettermjølkinga sløyfes?	413
D. Arbeidsordningen og tidsforbruk ved maskinmjølking	414
VI. Sammendrag	417
VII. Summary	418
VIII. Litteratur	420
IX. Hovedtabeller	422

FORORD

Grundige danske forsøk i 1930-årene viste at *god* håndmjølking står over maskinmjølking, både når det gjelder ytelse og mjølke kvalitet. Allikevel har maskinmjølking fått stadig større utbredelse. Dette beror på at det er blitt mindre tilgang på arbeidskraft i jordbruket. Håndmjølkinga er arbeidskrevende, og det er derfor vanskelig å få gjennomført en god håndmjølking. Selv om det kunne skaffes arbeidskraft, ville det i store besetninger bli lite økonomisk å bruke håndmjølking, ved de nåværende høge lønninger for røktere. Men også i små besetninger er det interesse for å bruke maskinmjølking. Arbeidet blir lettere, og det spares inn tid som kan brukes til annet arbeid. Det betyr også mye at avløsning er lettere å gjennomføre ved maskinmjølking enn ved håndmjølking. Den siste krevder nemlig mye trening.

Det er således flere grunner som forklarer at vi etter siste krig har fått en stor utbredelse av maskinmjølkinga i vårt land. Man kan vente at ekspansjonen fortsetter. Dette gjør det aktuelt å undersøke metodene for maskinmjølkinga, slik at man kan få de best mulige resultater. Da grensene

ble åpnet etter krigen, vakte det stor oppmerksomhet at man i U. S. A., Sverige og Danmark gikk inn for «hurtigmjølking», «kontrollert mjølking» osv. Det ble angitt at man ved disse metoder, uten ettermjølking, skulle oppnå like høy ytelse som ved vanlig maskinmjølking med ettermjølking. Videre skulle man få friskere jur ved den raske mjølking som karakteriserte disse metoder.

Med henblikk på den vanskelige arbeidstilgang i jordbruket etter krigen planla vi allerede i 1945 å ta opp undersøkelser over arbeidsspørsmålet i husdyrproduksjonene.

I 1947 ble det satt igang arbeidsstudier i mjølkeproduksjonen. Disse vil bli bragt til foreløpig avslutning sommeren 1951. Maskinmjølking passet det godt å undersøke eksperimentelt. I 1947 ble det utført et orienterende forsøk her ved Landbrukshøgskolen under ledelse av assistent THOR HOMB. Vintrene 1948—49 og 1949—50 ble det utført to langvarige gruppeforsøk på Tjerne gård, Ringsaker, begge under ledelse av assistent PER WESTGAARD. I disse forsøk ble det sammenlignet forskjellige metoder for maskinmjølking, og det ble videre lagt an på å undersøke om ettermjølkinga kan sløyfes.

Assistent WESTGAARD har bearbeidet materialet fra de to siste mjølkingsforsøk, mens assistent HOMB har gjort opp det første forsøk. Resultatene fra alle 3 forsøk blir meddelt i denne beretning, som er skrevet av assistent WESTGAARD. Han har lagt an på å få beretningen kortfattet.

Som medhjelper ved mjølkingsforsøkene har medvirket agronom SVERRE TOLLERSRUD, laborant ODDMUND SAUE og agronom IVAR ANDERSEN.

Til utførelsen av det første og tredje mjølkingsforsøk har vi fått økonomisk støtte av *Norske Melkeprodusenters Landsforbund*. Vi takker for denne hjelp, som gjorde det mulig å gjennomføre forsøkene etter planen. Videre takker vi fru godseier BLAKSTAD og *Tjerne gård* for at vi fikk lov til å legge to av forsøkene dit, på en tid da vi var fullt opptatt med andre forsøk ved Landbrukshøgskolen.

Vi takker professor FLATLA og hans medarbeidere for at de beredvillig tok på seg å kontrollere jurtilstanden, og delvis også mjølkas kvalitet, i disse forsøk. Ved forsøk av denne art er det viktig å ha veterinær kontroll med dyrene.

Før og under forsøkene har vi fått råd av professor dr. IVAR JOHANSSON, dosent N. KORKMAN, Forsøgsleder WENZEL ESKEDAL, Fjøsmester N. FOSSEN og fjøsmester J. KIRKEBY. Vi takker hver især for denne støtte. Videre takker vi Alfa Laval A/S for utlån av mjølkemaskiner til disse forsøk.

LANDBRUKSHØGSKOLEN, juni 1951.

KNUT BREIREM

I. Innledning

Jurets anatomi og fysiologi og den hormonale regulering av mjølkesekresjonen og mjølkas nedlating er bl. a. beskrevet av HAMMOND (1936), ELY og PETERSEN (1941), JOHANSSON (1946), ESPE (1947), PETERSEN (1947) og MOUSTGAARD (1947).

Det er nå klarlagt at mjølkesekresjonen og nedlatinga av mjølka er to forskjellige prosesser. Mjølkesekresjonen er en kontinuerlig prosess som først opphører når jurtrykket overstiger atmosfærens trykk med 25—30 mm Hg (HAMMOND, 1936, JOHANSSON, 1946). Et så høgt trykk kan oppstå i juret når høgtytende kyr mjølkes med for lange intervall, eller når utmjølkinga er mangelfull.

Nedlatinga av mjølka er først og fremst klarlagt av professor PETERSEN og medarbeidere. De mener å ha påvist at nedlatinga av mjølka skyldes en kombinert nerval og hormonal refleks (ELY og PETERSEN, 1941). Bearbeiding av jur og spener utløser en nerveimpuls som går til hypofysen via hjernen. Hypofysen avgir da hormonet oxytocin til blodet. I løpet av et minutt transporteres oxytocinet ned til juret. Det bevirker at de glatte muskelceller som ligger rundt alveolene og de fine mjølkegangene trekker seg sammen. Mjølka vil da presses ned i de grøvre mjølkeganger og jur-sisternen. Kua har gitt ned mjølka.

Virkingen av oxytocinet kan oppheves av hormonet adrenalin, som utskilles av binyrene når kua blir skremt eller forstyrret under mjølkinga (ELY og PETERSEN, 1941).

På bakgrunn av de nye erfaringer om nedlatinga av mjølka har amerikanerne lansert hurtigmjølkingemetoden. For å undersøke hvordan denne metoden best skal tillempes under våre forhold satte Landbrukshøgskolens Fôringsforsøk igang mjølkingforsøk 1947. Disse ble fortsatt på Tjerne i 1948—49 og 1949—50.

II. Forsøket på Norges Landbrukshøgskole 1947.

Forsøket var anlagt som et orienterende forsøk og er tidligere beskrevet av HOMB m. fl. (1948). For oversiktens skyld blir de viktigste resultater tatt med i denne meldingen.

Problemene som ble tatt opp i dette forsøket var:

1. Ulik forbehandling av juret før mjølkinga.
2. Ulik tid fra forbehandling til maskinen blir satt på.
3. Kan en sløyfe ettermjølking med hand?

A. Forsøksplan og gjennomføring av forsøket.

Forsøket ble planlagt som periodeforsøk med 6 førstekalvskyr. Kalvingstida varierte fra sist i september 1946 til først i januar 1947. Forsøket ble satt igang 16. januar. Det varte i 16 uker og var inndelt i 6 perioder:

1. *periode.* Vanlig maskinmjølking som ellers på fjøset. Ettermjølking med hand.
2. *periode.* Hurtigmjølking. (Forbehandling av juret med klut oppvridd i varmt vann (55—60° C)). Ettermjølking.
3. *periode.* Som 2. periode, men uten ettermjølking.

4. *periode.* Som 1. periode.
 5. *periode.* Som 2. periode, men med 15 min. ventetid før maskinen ble satt på. 2% av et klorpreparat i det varme vannet jurkluten ble vridd opp i.
 6. *periode.* Som 1. og 4. periode.

Alle kyrne var vant med maskinmjølking. Den ene kua (nr. 6) var imidlertid svært sein å mjølke med maskin, og det var igjen forholdsvis mye ettermjølke i juret. Denne kua ble ikke tatt med ved oppgjøret av forsøket.

Hver periode varte 3 uker med unntak av 1. og 6. periode som gikk over bare 2 uker. Av 3-ukers periodene ble den første uke regnet som overgangstid, og bare de to siste uker som egentlig forsøkestid.

1. *Utførelsen av mjølkinga.*

Ved den vanlige mjølking på fjøset ble juret først tørket med tørr klut. Deretter ble det mjølket i en kontrollkopp. Maskinen ble satt på umiddelbart etter forbehandling og kontrollmjølking, altså etter ei kort ventetid. Det gikk sjelden mer enn 1 min. mellom forbehandling og påsetting, men ventetida varierte noe etter hvor raskt kyrne vanligvis ga ned mjølka. Når mjølkestrømmen i kontrollglasset avtok, ble sentralen med spenekoppene trukket ned samtidig som juret ble massert litt. Deretter fulgte ettermjølking med hand.

Det er grunn til å peke på at den vanlige maskinmjølking, slik som den er beskrevet ovenfor, ligner mye på «hurtigmjølking». En kan derfor ikke vente noen særlig forskjell i resultatene for den vanlige mjølking i periode 1 og hurtigmjølkinga i periode 2.

Den viktigste forskjell mellom utførelsen av mjølkinga i periode 1 og 2 var at juret i periode 2 ble behandlet med en klut som var oppvridd i varmt vann. Videre ble det lagt an på å følge systematisk de vanlige regler for hurtigmjølking. Maskinen ble satt på etter omlag $\frac{1}{2}$ min. Mot slutten av maskinmjølkinga ble spenekoppaggregatet trukket ned samtidig som juret ble massert. Dette blir vanlig betegnet som «ettermjølking med maskin», men vi foretrekker her å bruke uttrykket «maskinstripping» som er enklere og mer kortfattet. Etter at maskinen var tatt av ble det nesten umiddelbart ettermjølket med hand.

I 3. periode er ettermjølkinga med hand sløyfet. Ellers er det brukt samme behandling som i 2. periode. For kontrollens skyld ble det ettermjølket en dag i uka. Mengden ble målt, men ikke tatt med i ytelses-tallene.

I 5. periode er jurkluten vridd opp i varm oppløsning av «manusol». Juret er forberedt på samme måte som i 2. og 3. periode, men maskinen er ikke satt på før 15 min. etter forbehandlingen.

Mjølkingarbeidet ble gjort av en bestemt mann gjennom hele forsøket, unntatt på frisdager. Det ble brukt Alfa-Laval mjølkemaskin.

2. *Foringa.*

Kyrne ble føret av gardsbrukets røktere etter den vanlige plan for mjølkekyr.

3. Mjølkekontroll.

Mjølka ble veid 4 dager i uka, fra mandag ettermiddag til fredag morgen. Maskinmjølk og ettermjølke ble veid hver for seg.

Til fettbestemmelse ble det tatt ut prøver både av maskinmjølk og ettermjølke ved hver mjølkning de dagene det var mjølkekontroll. Prøvene ble samlet på flasker for hver uke, og fettprosenten er bestemt i samleprøvene.

For å undersøke mjølke kvaliteten ble det tatt ut samleprøver, som ble sendt til Medisinsk Klinikk, Veterinærhøgskolen.

4. Tidsobservasjoner.

Ved hver mjølkning 4 dager i uka ble det gjort følgende observasjoner over tidsforbruket:

- Forbehandling av jur.
- Mjølkning med kontrollkopp.
- Ventetid før påsetting av maskin.
- Påsittingstid for maskin.
- Maskinstripping.
- Ettermjølkning med hand.

Til avlesning av tidsforbruket ble benyttet stoppeklokke, med desimalinndeling. Tiden blir derfor oppgitt i minutter og hundredels minutter (ikke sekunder).

B. Resultater fra forsøket.

1. Mjølkeytelsen.

Ved oppgjør av forsøksresultatene er det regnet med middeltall for 5 av kyrne. Som før nevnt ble ku nr. 6 holdt utenfor da den var en typisk representant for de kyr som det ikke passer å mjølke med maskin.

I tab. 1 er det gitt en oversikt over middeltallene for ytelsen i forsøket. Tallene gjelder midlet for de to siste uker i hver periode.

For å få bedre oversikt over variasjonen i mjølkemengden er det også tatt med en grafisk framstilling av ytelsen i de enkelte perioder (se fig. 1).

Tabell 1. *Daglig mjølkeytelse pr. ku i de ulike perioder av forsøket.*

	1. per.	2. per.	3. per.	4. per.	5. per.	6. per.
Maskinmjølk, kg	13,50	12,99	11,79	11,70	10,55	11,93
— »— fettprosent	3,56	3,81	3,81	4,09	3,88	3,88
Ettermjølke, kg	0,37	0,32	(0,27)	0,39	0,65	0,44
— »— fettprosent	6,76	6,56	—	6,15	8,00	5,68
Totalmjølk, kg	13,87	13,31	11,79	12,09	11,20	11,97
— »— fettprosent	3,64	3,89	3,81	4,14	4,12	3,95
— »— g fett	505	516	448	502	461	472
— »— 4% målemjølke	13,12	13,09	11,45	12,34	11,40	11,88
Maskinmjølk i % av total mjølke.	97,30	97,60	100,00	96,80	94,20	96,30

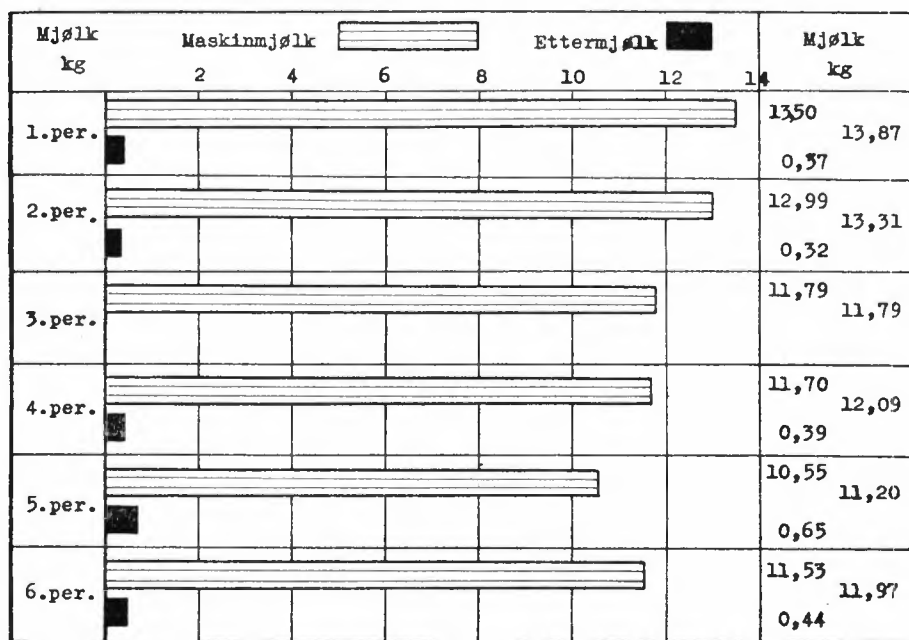


Fig. 1. Maskinmjølk og ettermjølk pr. dag.

Kurven for maskinmjølk viser et lite og jamnt fall gjennom de 4 første perioder. 5. periode ligger tydelig under 4. og 6. periode. Det har altså ikke vært mulig å få maskinen til å mjølke så effektivt som ellers når en bruker 15 min. ventetid før maskinen settes på.

En sammenligning av 2. og 3. periode med 1. og 4. periode viser ikke noen vesentlig ulikhet i maskinmjølk. Det ser ikke ut til at den ulike behandling av juret før mjølkinga har hatt noe å si for ytelsen.

Mengden av ettermjølk har vært liten under de fleste perioder av forsøket. Det er bare 5. periode som skiller seg vesentlig ut fra de øvrige perioder. Dette henger sikkert sammen med at maskinen ikke har greid å få ut så mye av mjølka i denne perioden.

Ser vi på den totale mjølkemengden, viser det seg at 3. periode er underlegen for periodene før og etter. Den mindre ytelse i 3. periode er statistisk sikker hos 3 av kyrne — nr. 1, 4 og 5. Ku nr. 2 og 3 har også mindre ytelse, uten at forskjellen er statistisk sikker. Her har en altså tapt mjølk ved å sløyfe ettermjølkning med hand.

Til tross for en større ettermjølkemengde enn normalt i 5. periode, har en ikke fått så høy ytelse ved å vente 15 min. fra forbehandlingen av juret til maskinen settes på. I forhold til perioden før og etter er mjølkemengden mindre hos alle kyrne i 5. periode. Forskjellen er statistisk sikker hos de tre kyrne 1, 4 og 5. I 4% målemjølk ligger 5. periode 0,71 kg under midlet av 4. og 6. periode.

Fettprosenten har steget endel fra 1. til 4. periode. Det henger vel for en del sammen med at en er kommet noe lenger ut i laktasjonsperioden. Dette bekreftes også av at de høstbære kyrne utenom forsøket har en tilsvarende stigning i fettprosenten i samme tidsrom.

2. Tidsobservasjonene.

I tab. 2 er tatt med middeltallene for tidsobservasjonene i de enkelte perioder. Som nevnt før er tallene regnet ut på grunnlag av de 2 siste ukene av en 3 ukers periode.

Tabell 2. *Tidsforbruk i minutter pr. mjølking.*

	1. per.	2. per.	3. per.	4. per.	5. per.	6. per.
Pussing og forbehandling av jur .	0,53	0,61	0,65	0,78	0,82	0,77
Mjølking i kontrollkopp	—	0,40	0,40	0,37	0,33	0,33
Ventetid før maskinen er påsatt .	0,41	0,84	0,77	0,63	15,46	0,67
Påsittingstid for maskin, morgen .	7,28	6,98	6,54	6,36	7,96	6,58
— » — ettermiddag	6,48	5,77	5,60	5,33	7,53	5,88
Maskinstripping	1,61	1,25	1,25	0,66	0,95	0,61
Ettermjølking med hand	1,53	0,86	—	0,91	1,72	0,96

Som det går fram av tabellen har tidsforbruket ved *pussing og forbehandling av juret og mjølking i kontrollkopp* variert lite. Dette er også noe en kunne vente.

Ventetid før maskinen er påsatt er den tida som har gått med fra avtørringen av juret er ferdig og til spenekoppene henger fast i pattene. Ventetida i de forskjellige perioder har vært fra 0,41 til 0,84 min., unntatt 5. periode hvor ventetida etter planen er omlag 15 min.

Påsittingstid for maskin.

Maskinen har som regel sittet på til strømmen av mjølk gjennom kontrollglasset er opphørt. Når en har merket en tydelig nedgang i mjølkestrømmen, er maskinstrippingen begynt. Tida som har gått med til denne er selvsagt også kommet med i påsittingstida.

I fig. 2 er det gitt en grafisk framstilling av påsittingstida. Tida har gått noe ned fra 1. til 4. periode. Dette skyldes vel at kyrne gradvis er vennet til en raskere mjølking ved sia av at mjølkemengden er blitt mindre.

I 5. periode har påsittingstida blitt unormalt lang. Denne økningen i påsittingstid var statistisk sikker hos 4 av de 5 kyrne. En ventetid på 15 min. før maskinen settes på, har altså vanskeliggjort utmjølkninga.

Mjølkninga har som regel krevd lenger tid om morgenen enn om kvelden. Dette skriver seg nok fra en større mjølkemengde om morgenen på grunn av ulike mjølkingsintervall.

Påsittingstida varierer atskillig fra ku til ku. Ku nr. 1 greide seg med 4—5 min. pr. mjølking, mens ku nr. 2 og 5 krevde opp til 8—9 min. i enkelte perioder.

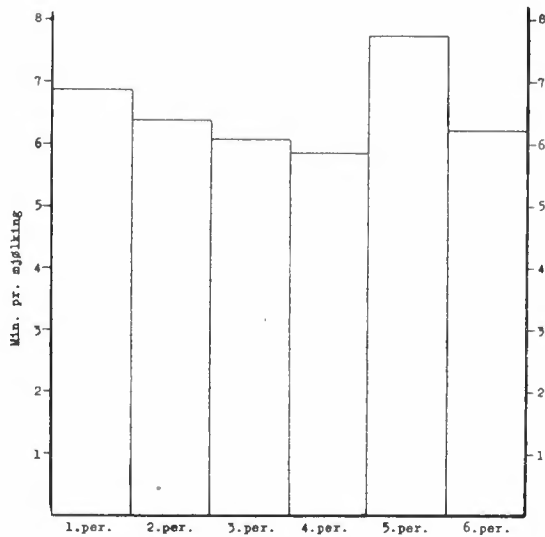


Fig.2. Påsittingetid.

Tida for *maskinstripping* har gått ned fra periode til periode. Massasjen er sannsynligvis begynt noe tidlig i periode 1. Det har gått med over $1\frac{1}{2}$ min. fra massasjen begynte til maskinen ble tatt av. Etter at det i periode 2 er innarbeidet en systematisk maskinstripping er tiden avkortet. Dette gjelder også periode 4 og 6 med vanlig maskinmjølkning. I disse perioder er det gått med bare ca. $\frac{2}{3}$ min., ca. 1 min. kortere tid enn i periode 1.

Av tab. 2 ser en at det i 1. periode er brukt hele $1\frac{1}{2}$ min. til *ettermjølkning*. Dette beror vel for en del på at mjølkeren var ukjent med kyrne. Etter hvert er tida gått ned til under ett minutt for hver mjølkning. I 5. periode har det gått med noe lenger tid til ettermjølking enn i periodene før og etter. Den lange ventetida før maskinen ble påsatt har altså ført til at kyrne ikke bare er seinere å mjølke med maskin, men også krever lenger tid til ettermjølking.

3. Kvalitetsbedømmelse av mjølka.

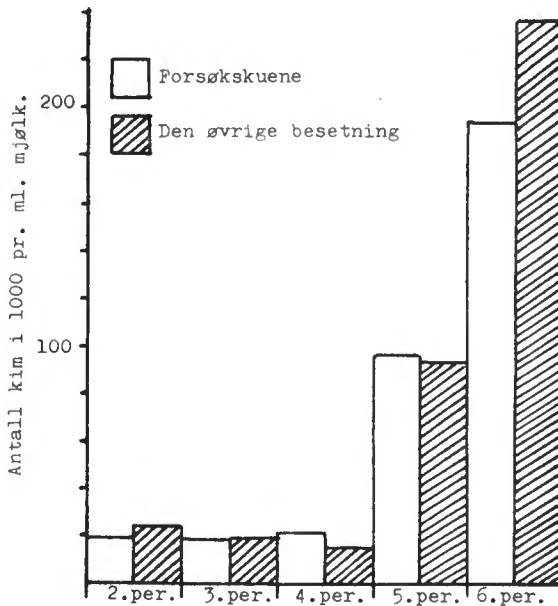
Hver mandag kveld og tirsdag morgen er det umiddelbart etter mjølkninga tatt 100 ml samleprøve av mjølka fra forsøkskyrne. Prøven av kveldsmjølka er oppbevart på stedet til tirsdag formiddag og sammen med prøvene av morgenmjølka sendt i isspann til Medisinsk Klinikk, Norges Veterinærhøgskole. Prøvene er ikke blandet, men undersøkt hver for seg. På samme måte er det tatt ut samleprøver onsdag kveld og torsdag morgen.

Som kontroll på forsøkene ble det samtidig innsendt samleprøver fra den øvrige del av besetningen. Disse prøvene ble tatt på samme tid og på samme måte som for forsøkskyrne.

Kimtallet er bestemt etter platespredningsmetoden.

Undersøkelsene har vart fra 4. februar til 8. mai 1947.

Resultatet av kimtellingen framgår av fig. 3.



Figur 3. Antall kim pr. ml. mjølk fra forsøkskuene og den øvrige besetning.

Som det framgår av figuren er differansen mellom kimtallene for mjølka fra forsøkskyrne og den øvrige besetning i hver enkelt periode gjennomgående meget liten, og uten tvil langt innenfor feilmulighetene. Selv ved flere kimtellingar fra samme mjølkeprøve må en nemlig ofte regne større variasjoner enn de som er framkommet her. Resultatet fra 6. periode illustrerer også dette. I denne periode er kyrne så vel i forsøket som i den øvrige besetning mjølket på samme måte, men nettopp her er kimtallsdifferansen størst.

Den sterke stigning av kimtallet i 5. og 6. periode skyldes nok at den anvendte nedkjøling av mjølkeprøvene ikke har vært god nok etter at det ble varmt i været.

Konklusjonen av kvalitetsbedømmelsen blir at de forskjellige mjølkeметoder som er brukt i dette forsøket ikke har hatt noen særvirkning på kimtallet i mjølka.

III. Forsøket på Tjerne 1948—49.

A. Forsøksplan og gjennomføring av forsøket.

Forsøket ble anlagt som gruppeforsøk med 3 grupper à 7 kyr. Kalvings-tida varierte fra slutten av august til midten av november. Kyrne var av ulik alder med 2 førstekalvskyr i hver gruppe. Forsøket kom igang siste halvdel av november og varte til slutten av april — ialt 22 uker.

Formålene var å sammenligne 3 ulike metoder for maskinmjølking.

- Vanlig metode som ble brukt på Tjerne.
- Hurtigmjølking med ettermjølking.
- Hurtigmjølking uten ettermjølking.

Planen gikk ut på å få belyst mjølkemetodenes virkning på ytelsen og tidsforbruket ved mjølkinga. Dessuten gjaldt det å få erfaring for hvordan hurtigmjølkingemetoden best skal gjennomføres i praksis. En skulle også forsøke å få en orientering om metodenes virkning på jurhelsen.

Alle kyrne var på forhand mjølket med maskin og var tilvennet den vanlige metode som ble brukt på Tjerne. Hos enkelte av kvigene ble juret bare undersøkt etter at maskinen var tatt av, men ellers ble alle kyr ettermjølket.

1. Utførelsen av mjølkinga.

a. Vanlig metode på Tjerne.

Den metoden som ble brukt på Tjerne er vanlig på mange garder med maskinmjølking. Jurkluten blir vridd opp i varmt klorvann. Deretter tørker en av juret på de kyrne som maskinene først skal settes på. Når maskinene er satt på disse kyrne, blir jurene på de øvrige kyr tørket av fortløpende uten oppvridning av kluten mellom hver ku. Avtørringa er stort sett overfladisk og bare når juret er skittent blir det vasket og tørret av mer grundig. Ventetida mellom avtørring og påsetting av maskinen blir på denne måten meget variabel.

Mjølke-maskinen blir stort sett tatt av når mjølkestrømmen i kontrollglasset opphører, men maskinenes gang og arbeid blir ikke overvåket særlig nøye. Maskinen tas av uten forutgående massasje av juret. Ettermjølking blir stort sett foretatt like etter at maskinen er tatt av.

b. Hurtigmjølking med ettermjølking.

Den amerikanske hurtigmjølkingemetode går ut på at kuas jur og spener masseres lett og avtørres med en klut oppvridd i varmt vann som holder 50—55° C. Når kua har gitt ned mjølka, etter ca. 1 min., blir maskinen satt på. Før spenekoppene tas av foretar en maskinstrippingen. Det vil si at spenkoppaggregatet trekkes ned med den ene hånden, mens hver jurdel masseres lett med den andre hånden. Maskinen skal helst ikke sitte på lenger enn ca. 4 min. Kyrne blir vanlig ikke ettermjølket med hand.

I vårt forsøk ble det prøvd å tillempe denne metoden. For å spare arbeid med henting av vann ble vannet brukt så varmt at en så vidt kunne ha fingrene i det. Det ble tilsatt et klorpreparat. Jurkluten ble oppvridd, og det ble påsett at den ikke var for varm når avtørringen ble begynt (albuen er et godt termometer). Etter avtørringa ble de første mjølkestråler fra hver spene mjølket i kontrollkopp.

Arbeidsordningen under mjølkinga (2 maskiner).

Plasering av kyrne. 1 2 3 4 5 6 7 8 osv.

1. Tørker av og mjølker i kontrollkopp, ku nr. 1.
2. Tørker av og mjølker i kontrollkopp, ku nr. 3.
3. Setter maskinen på ku nr. 1.
4. Setter maskinen på ku nr. 3.
5. Tørker av og mjølker i kontrollkopp ku nr. 2.
6. Maskinstripper og tar maskinen av ku nr. 1.
7. Skifter spann.

8. Setter maskinen på ku nr. 2.
9. Tørker av og mjølker i kontrollkopp ku nr. 4.
10. Maskinstripper og tar maskinen av ku nr. 3.
11. Skifter spann.
12. Setter maskinen på ku nr. 4.
13. Bærer ut og tømmer mjølk.
14. Tørker av ku nr. 5.
osv.

Skjemaet viser arbeidsordningen under mjølkinga. Ved plasering av kyrne innen gruppen forsøkte en å ta hensyn til *hvor lang* påsittingstid en mente kyrne trengte. Det har betydning for effekten av mjølkingsarbeidet. Det høver f. eks. best at en plasserer ei ku som trenger forholdsvis lang mjølketid, når det er nødvendig å tømme mjølk. Ved å følge dette skjemaet for arbeidsordningen varierte ventetida mellom avtøring og påsetting av maskinen mellom ca. 1 og 1½ min. For de fleste kyrne var dette ei passe lang ventetid. I mellomtida hadde de da gitt ned mjølka. Mjølke-maskinens gang og arbeid ble fulgt så nøye som det praktisk var mulig. Når mjølkestrømmen i kontrollglasset avtok, *eller* spenekoppene hadde en tendens til å krabbe oppover, ble maskinstrippingen foretatt. Det ble lagt vekt på å innkorte mjølketida, men det ble tatt hensyn til at denne varierer individuelt. Etterat maskinene var tatt av, ble kyrne ettermjølket.

c. Hurtigmjølking uten ettermjølking.

Maskinmjølkinga ble utført på samme måte som beskrevet foran, men det ble ikke ettermjølket med hand.

I *forberedelsestid* og *ettetid* ble alle kyrne mjølket på *samme måte*, nemlig med *vanlig metode*. Maskinmjølkinga ble utført av en bestemt mann, en av gardens røktere, gjennom hele forsøket unntatt på fridager, og de to siste ukene av ettetida. Den faste maskinmjølkeren betjente 3 maskiner.

I *forsøktida* ble gruppene mjølket etter den før nevnte plan, altså:

Gruppe I. Kontrollgruppe. Vanlig metode.

» II. Hurtigmjølking med ettermjølking.

» III. Hurtigmjølking uten ettermjølking.

Gruppe I ble i forsøktida mjølket av samme mann og på samme måten som i forberedelsestid og ettetid. Maskinmjølkinga av gruppe II og III ble i forsøktida utført av en mann, som betjente 2 mjølkemaskiner. Alle kyrne ble ettermjølket av samme røkter gjennom hele forsøket, unntatt på fridager.

Til maskinmjølkinga ble brukt Alfa Laval mjølkemaskiner type M (magnetstyrt).

2. Føringa.

Det er gjennomført individuell føring av forsøkskyrne i overensstemmelse med den metodikk som er vanlig i instituttets gruppeforsøk med mjølkekyr.

Føret ble veiet opp til hver enkelt ku, bortsett fra høyet som ble veiet opp og tildelt gruppevis. Til beregning av vedlikeholdsbehovet ble brukt

MØLLGAARDS norm + 0,25 f. f. e. i tillegg. Produksjonsfôr til 1 kg 4% målemjolk ble satt til 0,4 f. f. e. og 60 g fordøyelig råprotein. Førstekalvskyrne fikk dessuten et tillegg på 0,5 f. f. e. og 40 g fordøyelig råprotein pr. dyr og dag.

Fôrplanen var satt opp med en grunnfôrassjon som skulle dekke næringsbehovet til vedlikehold + produksjon av 12 kg 4% målemjolk. Denne grunnfôrassjonen bestod av grovfôr + proteinkraftfôr (kraftfôrblending II). På grunn av matleitet måtte grovfôrmengdene reduseres noe — særlig til førstekalvskyrne. Dette ble gjort i midten av forberedelsestida.

Fôringa ble også korrigert etter levende-vekten. For hver 25 kg kroppsvekten avvek fra 500 kg ble grunnfôret endret med 1 kg kålrot. Kraftfôrblending I (produksjons-kraftfôrblending) ble tildelt etter ytelse. Fra 3. uke fikk alle kyrne 75 g dikalsiumfosfat pr. dyr og dag.

Tabell 3.

Fôrforbruk pr. dyr og dag.

	Forberedelsestid 4 uker			Forsøksstid 11 uker			Ettetid 4 uker		
	Gr. I	Gr. II	Gr. III	Gr. I	Gr. II	Gr. III	Gr. I	Gr. II	Gr. III
Høy kg	3,8	3,8	3,8	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,0
Lutet halm »	7,1	7,1	6,9	8,5	8,5	8,6	9,8	10,0	9,9
Kålrot »	20,4	19,7	19,3	9,5	9,4	9,0			
Førsukkerbeter »				6,3	6,3	5,9	11,6	11,7	11,2
Surfôr av gras »	14,4	14,3	14,1	13,9	13,9	13,9	19,1	17,7	18,8
Surfôr av rotvekstblad »				7,0	6,7	7,1			
Kraftfôrbl. I »	3,26	3,19	3,06	2,40	2,27	2,24	2,13	1,80	1,94
Kraftfôrbl. II »	0,71	0,70	0,70	0,53	0,52	0,52	0,45	0,48	0,45
Glykose »		0,026	0,027						
Dikalsiumfosfat g	38	40	38	75	75	75	75	89	75
F. f. e.	10,23	10,13	9,91	9,54	9,36	9,33	9,27	8,83	9,01
g fordøyelig råprotein . .	1430	1392	1365	1168	1141	1135	1126	1062	1089

Fôrforbruket framgår av tab. 3. Gruppene ble tildelt samme grovfôrmengde, men p. g. a. ulik appetitt er konsumert av grovfôr blitt noe forskjellig. I forberedelsestida var det to kyr i hver av gruppene II og III som var plaget av appetittmangel. Disse fikk tilskudd av litt glykose en kortere tid.

Appetitten i forsøksstida var jamnt over god. Kyrne tok stort sett de tildelte grovfôrmengder. Fra og med 10. til og med 12. uke ble det gitt surfôr av rotvekstblad istedenfor grassurfôr. Fra 11. uke var det slutt med kålrota. Det ble da gitt førsukkerbeter.

Ei ku i gruppe II fikk et kolikkanfall under fôring med bladsurfôr. Surfôrmengden til denne kua ble da satt ned en ukas tid.

I ettertida var ei ku i gruppe II plaget av beinlidelser, matleitet og avmagring. Surfôret til denne ble tatt bort de siste to ukene og erstattet med høy og kraftfôr.

Fôrets næringsverdi er beregnet på grunnlag av analyser av samleprøver fra de forskjellige fôrslag. Fordøyelighetskoeffisientene er for de fleste

fôrslag tatt fra fordøyelsesforsøk som tidligere er utført med fôr av tilsvarende kvalitet fra Tjerne. I etpar tilfelle har en brukt koeffisienter fra andre fordøyelsesforsøk med fôr fra Østlandet.

3. *Mjølkekontroll.*

Mjølkeytelsen ble av hensyn til tidsobservasjonene kontrollert bare 3 dager i uka, fra og med mandag ettermiddag til og med torsdag morgen. Maskinmjølk og ettermjølke ble veid hver for seg.

De dagene det var mjølkekontroll ble det tatt ut prøver både av maskinmjølk og ettermjølke. Prøvene ble samlet på flasker, og fettprosenten er bestemt i disse samleprøver.

4. *Tidsobservasjoner.*

Tidsobservasjoner av mjølkingsarbeidet ble tatt 3 dager i uka, fra onsdag ettermiddag til lørdag morgen. Onsdag kveld og torsdag morgen ble bare de viktigste observasjoner notert, slik som ventetid, påsittingstid og tidsforbruket ved ettermjølkning. De to andre dager ble det prøvd å få en mer detaljert tidsanalyse av mjølkingsarbeidet.

5. *Kontroll med jurhelsa.*

Etter planen skulle alle kyr i forsøket ha normale og friske jur. Alle høstbære kyr ble derfor undersøkt før forsøket tok til. Det ble tatt prøve av mjølka fra hver enkelt spene, samtidig som juret ble undersøkt klinisk. Prøvene ble sendt til Medisinsk Klinik ved Norges Veterinærhøgskole. Infeksjonen av streptokokker var så stor at vi også måtte ta med infiserte kyr i forsøket for å få tilstrekkelig mange dyr.

Senere ble hele besetningen undersøkt, og det viste seg at 36 (40,5%) av kyrne var infisert med streptokokker. Det ble derfor foretatt en «hovedbekjempelse» av mastitis i dagene 15.—19. desember, etter avsluttet forberedelsestid. Samtlige spener på alle infiserte dyr ble behandlet med penicillin 5 dager etter hverandre. Siste dagen ble dessuten fjøset og kyrne vasket og deretter oversprøytet med 0,2—0,3% kloropløsning. Deretter ble det igjen tatt prøver til bakteriologisk undersøkelse. Denne kontrollundersøkelsen viste at antall infiserte dyr var redusert til 3.

Bakteriologisk undersøkelse av mjølka og klinisk undersøkelse av juret ble også utført etter avsluttet forsøkestid. For øvrig ble lignende prøver tatt så snart en fikk mistanke om at ei ku hadde jurbetendelse.

6. *Oppsetting av gruppene.*

Etter ei forberedelsestid på 4 uker ble gruppene satt opp. (Forberedelsestida varte egentlig 5 uker, men på grunn av at en måtte ta med kyr som nyss hadde kalvet er det bare tatt med 4 uker ved beregning av forsøket.) Så kom 3 ukers overgangstid og deretter 11 uker forsøkestid. Ettertida varte i 4 uker.

Som det går fram av tab. 4 er gruppene temmelig like med hensyn til alder og avstand fra kalving. Gruppe III har litt mindre kroppsvekt enn de andre, og kyrne i denne gruppen var også i noe dårligere hold.

Tabell 4.

Gruppenes sammensetning.

	Gr. I	Gr. II	Gr. III
Alder i år	4 $\frac{1}{3}$	4 $\frac{5}{8}$	4 $\frac{1}{4}$
Avstand fra kalving i dager	72	68	72
Vekt kg	523	524	497
Hold poeng	3,4	3,5	2,9
Lettmjølkethet poeng	4,1	3,7	4,1
Antall spener infisert med streptokokker	1	3	1

Lettmjølkethet ble skjønnsmessig bedømt etter en poengskala fra 1 til 5, hvor 5 er mest lett mjølk.

I gruppe II var 3 kyr infisert med streptokokker ved forsøkets begynnelse. I første uke i januar, etter bekjempelsen, ble det tatt nye prøver. Denne undersøkelsen viste at det var en infisert spene i gruppe I (ny ku), en spene i gruppe II og ingen infiserte spener i gruppe III. De infiserte spener ble på nytt behandlet på samme måte som er beskrevet foran.

B. Resultater fra forsøket.

1. Mjølkeytelsen.

Tabell 5.

Daglig ytelse pr. ku.

	Gruppe I			Gruppe II			Gruppe III		
	kg mjølk	% fett	kg 4% målemjølk	kg mjølk	% fett	kg 4% målemjølk	kg mjølk	% fett	kg 4% målemjølk
Forberedelsestid, 4 uker	16,91	3,82	16,46	16,52	3,83	16,07	16,02	3,92	15,81
Forsøktid, 11 uker ...	14,06	3,64	13,30	13,40	3,67	12,73	13,17	3,77	12,72
Ettertid, 4 uker	12,02	3,84	11,74	10,67	3,90	10,49	11,05	3,93	10,94
Forberedelsestid ÷ Forsøktid	2,85	0,18	3,16	3,12	0,16	3,34	2,85	0,15	3,09
Forberedelsestid + Ettertid									
Forsøktid ÷ $\frac{\text{Forberedelsestid} + \text{Ettertid}}{2}$	÷ 0,41	÷ 0,19	÷ 0,80	÷ 0,20	÷ 0,20	÷ 0,55	÷ 0,37	÷ 0,37	÷ 0,66

I tab. 5 er det gitt en oversikt over ytelsen i de forskjellige perioder. Tallene er middelværdier for de ulike grupper.

For å få en bedre oversikt over variasjonen gjennom forsøket er ytelsen tegnet opp grafisk i fig. 4.

Kurvene viser at mjølkeytelsen har vært noe ujamn fra uke til uke. Det beror nok for en stor del på vekslende kvalitet av grovføret. I 5. uke falt ytelsen forholdsvis mye. Årsaken til det er nok de ekstraordinære forstyrrelser på grunn av vask og desinfeksjon av fjøset og kyrne denne uken.

Når det gjelder gruppe II, var det enkelte forstyrrelser som virket inn på ytelsestallene. I 10. uke hadde kua 541 et kolikkanfall, som nok virket nedsettende på ytelsen. Den hadde holdt seg godt oppe til 9. uke, men fra 9. til 11. uke var nedgangen ca. 1,5 kg 4% målemjølk.

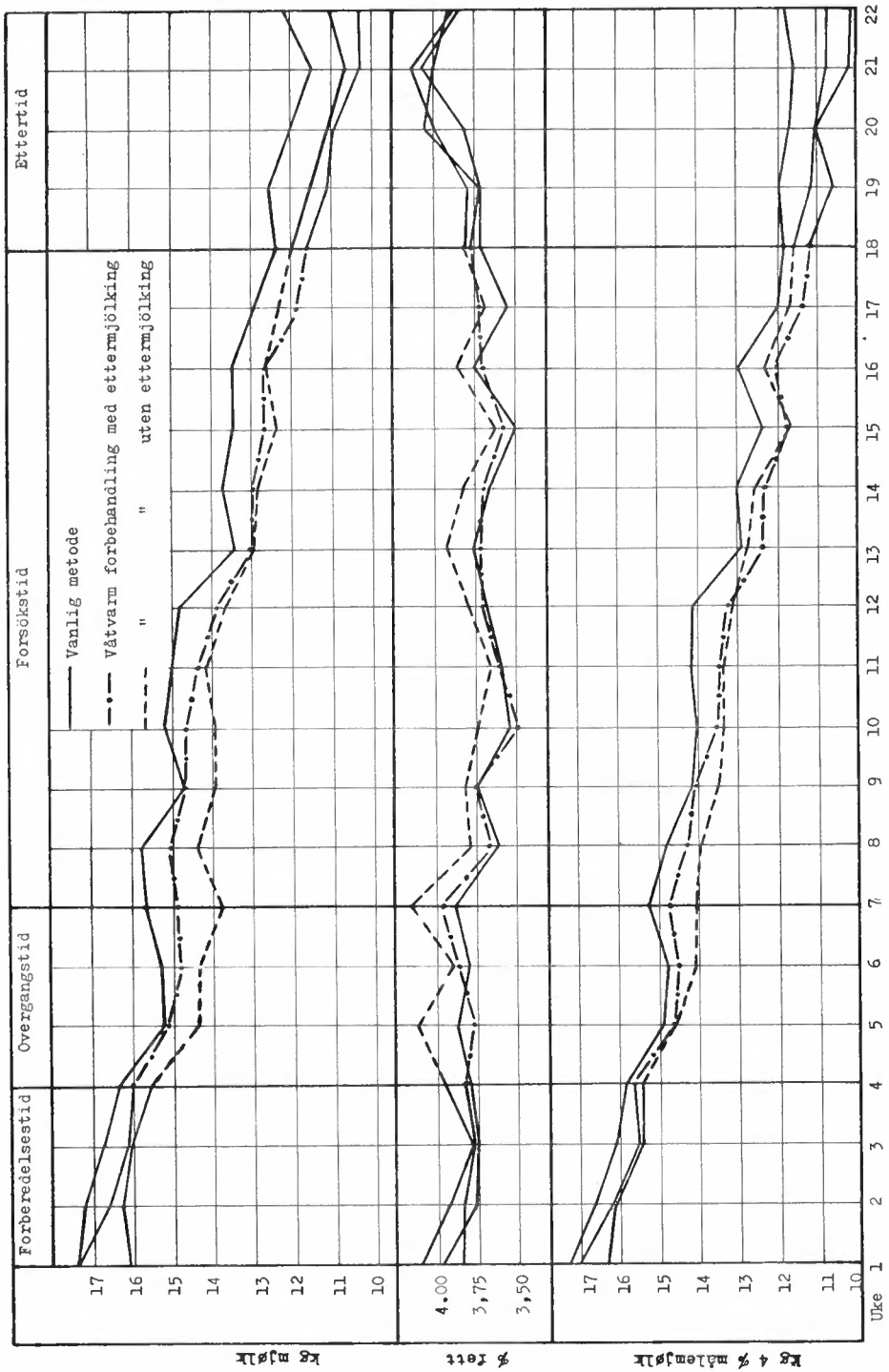


Fig. 4. Mjølkeytelsen i forsøket på Tjerne 1948-49.

Ku nr. 441 i samme gruppe hadde 3 tilfelle av jurbetennelse. Det første angrep i 6. uke hadde ingen øyeblikkelig innvirkning på ytelsen, men det er sannsynlig at den sterke nedgang fra 7. uke skyldes dette angrepet. Den hadde dessuten to harde akutte angrep av mastitis i 12. og 13. uke, og disse førte til sterk nedgang i ytelsen. Det går også fram av fig. 5, hvor mjølkekurven for 441 er framstilt grafisk.

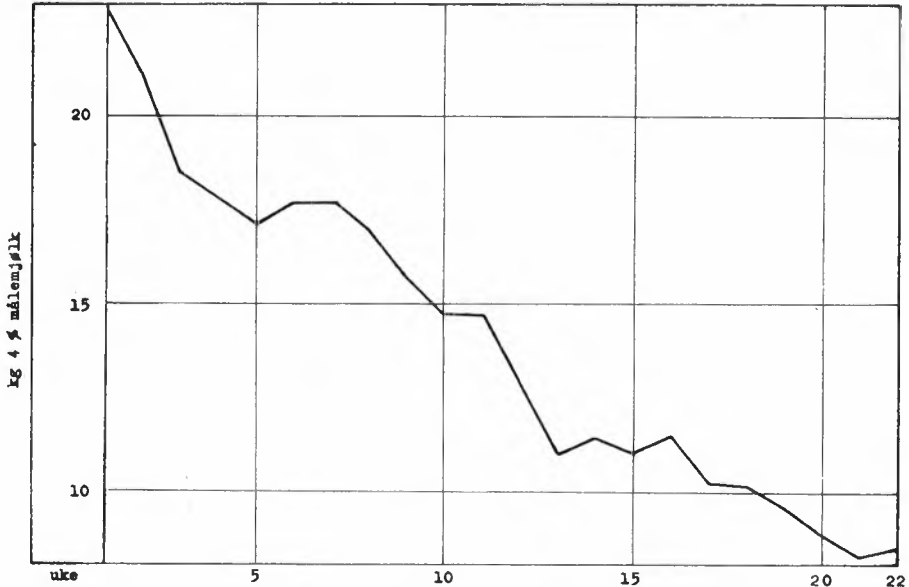


Fig. 5. Mjølkekurven til 441.

Mjølkekurven til denne kua er typisk for ei ku med akutt mastitis. Det er antakelig også mastitis som er årsak til den sterke nedgangen i forberedelsestida, selv om det ikke da var noen direkte ytre symptomer på jurbetennelse. Kua var hele tida infisert med streptokokker.

Ku nr. 576 var også utsatt for forstyrrelser, som satte ned ytelsen. Denne kua var plaget av beinlidelser og matleihet fra siste uke i forsøks-tida. Dette satte sitt preg på ytelsen, først og fremst i ettertida.

I gruppe III var det ei ku (570) som kastet 24. januar. Bortsett fra en liten stigning i mjølkemengden uka etter kastingen, ser det ikke ut til at tilfellet har hatt noen virkning på ytelsen.

Det går fram av tab. 5 at ytelsen gjennom hele forsøket har vært størst hos gruppe I. Tabellen viser videre at gruppe II har den største nedgang både i mjølkemengde og 4% målemjolk. Dette skyldes sikkert de uhellene som denne gruppen var utsatt for. For øvrig viser fig. 4 at kurvene hos de 3 gruppene følger hverandre temmelig jamnt gjennom hele forsøket. Kurvene for gruppe III tyder dog på en sterkere nedgang i overgangstida og begynnelsen av forsøks-tida. Dette viser også tab. 6, hvor forsøket er gjort opp for de første 4 uker etter forperioden, altså uten overgangstid.

Tabell 6. *Daglig ytelse pr. ku i forberedelsestid og de første 4 uker av forsøksstida.*

	Gruppe I		Gruppe II		Gruppe III	
	kg mjølk	kg 4% m. m.	kg mjølk	kg 4% m. m.	kg mjølk	kg 4% m. m.
Forberedelsestid	16,91	16,46	16,52	16,07	16,02	15,81
Forsøksstid 4 uker	15,47	14,96	14,96	14,55	14,20	14,16
Nedgang	1,44	1,50	1,56	1,52	1,82	1,65

At ettermjølkinga er sløffet i gruppe III har altså gitt litt lågere ytelse i de første uker. Dette er imidlertid utjevnet, og tab. 5 og fig. 4 viser at gruppe III har gitt praktisk talt samme ytelse som de to andre grupper i hele forsøksstida.

I et så langvarig forsøk som dette får en kanskje det beste bilde av ytelsen ved å sammenholde ytelsen i forsøksstida med gjennomsnittet av ytelsen i forperioden og etterperioden. Tab. 5 viser at nedgangen i ytelse da er litt mindre i gruppe II og III enn i gruppe I.

Hvis ytelsen i forsøksstida korrigeres for forskjellen i ytelsen i forperioden og etterperioden, blir mengden av 4% målemjølk i forsøksstida:

Gruppe I. Vanlig maskinmjølkning med ettermjølkning	13,30 kg
» II. Hurtigmjølkning med ettermjølkning	13,55 »
» III. Hurtigmjølkning uten ettermjølkning	13,44 »

Selv om forskjellen i ytelse er liten, går den i favør av hurtigmjølkning, og det ser ut som om ytelsen holdes godt oppe, selv om ettermjølkinga blir sløffet.

De tre grupper står omtrent likt når det gjelder fettprosenten. Gruppe III står heller litt bedre enn de andre gruppene. Det har altså ikke satt ned fettprosenten at ettermjølkinga er sløffet, selv om ettermjølka har stort fettinnhold (tab. 8). Dette er i overensstemmelse med JOHANSSON (1949 a).

2. Ettermjølk.

Tabell 7.

Kg ettermjølk pr. ku for hver mjølkning.

	Gr. I	Gr. II	Gr. III
Forberedelsestid	0,16	0,15	0,19
Forsøksstid	0,25	0,16	—
Ettertids	0,28	0,25	0,21

Tab. 7 viser mengden av ettermjølk pr. mjølkning. Gruppe I og II er svært like med hensyn til ettermjølkemengde i forberedelsestida, mens gruppe III har noe mer. I forsøksstida har gruppe II 0,09 kg mindre ettermjølk enn gruppe I. Denne forskjellen mellom gruppene er ikke helt statistisk sikker ($P \approx 0,1$), men det synes som om det er en tendens til mindre ettermjølk ved hurtigmjølkning.

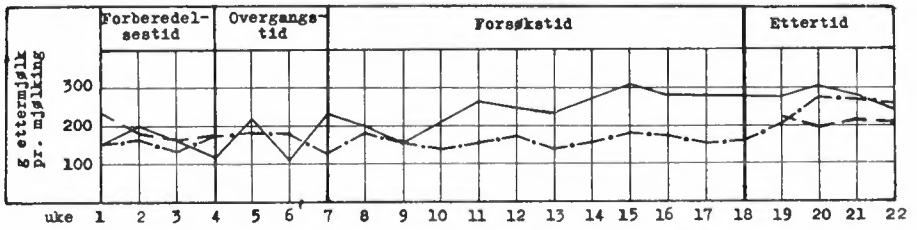


Fig. 6. Etttermjølke i forsøket på Tjerne 1948-49.

I fig. 6 er ettermjølkemengden framstilt grafisk. Kurvene viser at gruppe I ligger jamnt høyere enn gruppe II gjennom hele forsøkestida. Dette tyder også på at hurtigmjølkning her har gitt mindre ettermjølk enn den vanlige metode som er brukt.

Ku nr. 441 i gruppe II var unormal en stor del av forsøkestida. En tid var en spene mer eller mindre tett. På grunn av de sterke angrep av jurbetennelse ble kua også delvis handmjølket. Tallene for ettermjølk fra 8. til 13. uke hos denne kua er derfor beregnet på grunnlag av middel-tallene fra resten av forsøkestida.

Tabell 8. *Ettermjølk pr. dag og fettprosent i ettermjølka.*

	Gruppe I		Gruppe II		Gruppe III	
	kg ettermjølk	% fett	kg ettermjølk	% fett	kg ettermjølk	% fett
Forberedelsestid	0,32	8,87	0,30	10,20	0,38	9,89
Forsøkestid	0,50	7,81	0,32	10,35		
Ettertid	0,56	7,55	0,50	8,19	0,41	6,79

Tab. 8 viser daglig ettermjølke mengde og fettprosent i ettermjølka. Hos gruppe I er det nedgang i fettprosenten gjennom forsøket. Dette har sikkert sammenheng med stigningen i ettermjølke mengde. Gruppe II har en liten oppgang i fettprosenten fra forberedelsestid til forsøkestid. I ettertida er det et betydelig fall i fettprosenten. Dette tyder på at maskinmjølkning i gruppe II har vært mer effektiv i forsøkestida.

3. Tidsforbruk ved mjølkingsarbeidet.

Tabell 9 viser tidsforbruket ved de viktigste arbeidsoperasjoner, og påsittingstid og ventetid.

a. Avtørring av jur og spener.

Som før nevnt var avtørringa ved den vanlige metode svært overfladisk. Tidsforbruket er da også bare ca. 0,1 min. Det er lite sannsynlig at kyrne har reagert noe større på denne *lette* avtørringen. En kunne ikke merke noe til at kyrne ga ned mjølka.

Tabell 9. *Tidsobservasjoner. Minutter pr. mjølkning.*

	Gruppe	Avtørring av jur og spener	Mjølking i kontrollkopp	Ventetid før påsetting av maskin	Påsetting av spenekoppene	Påsittingstid	Maskinstripping	Ettermjølking
Forberedelsestid	I	0,11		23,00	0,24	6,05		0,94
	II	0,12		27,71	0,26	6,13		0,93
	III	0,12		23,08	0,26	6,29		1,04
Forsøksstid ...	I	0,11		5,83	0,23	6,23		1,74
	II	0,27	0,12	1,38	0,19	4,28	0,88	1,25
	III	0,26	0,14	1,26	0,19	4,77	0,81	
Ettertid	I	0,12		4,01	0,24	5,59		1,60
	II	0,09		28,93	0,23	5,63		1,31
	III	0,10		14,37	0,23	6,11		1,13

Ved overgang til hurtigmjølking er avtørring og massasje av juret gjort mer omhyggelig, men heller ikke her er tidsforbruket større enn ca. $\frac{1}{4}$ min. Det var likevel tilstrekkelig til at kyrne reagerte og ga ned mjølka.

b. Mjølking i kontrollkopp.

Kontrollkoppene er brukt bare ved mjølking av gruppe II og gruppe III i forsøksstida. Tidsforbruket er henholdsvis 0,12 og 0,14 min. hos de to gruppene.

c. Ventetid før påsetting av maskinen.

Dette er tida fra jur og spener er tørket av og til mjølkemaskinen sitter på spenene. I forberedelsestida stod kyrne om hverandre, og denne ventetida har i middel for gruppene blitt forholdsvis jamn. I ettertida ble gruppe I mjølket først, deretter gruppe III og til slutt gruppe II. Det er dette som er årsaken til forskjellig ventetid. Kyrne ble da stort sett tørket av fortløpende. Ventetida hos gruppe II og gruppe III i forsøksstida var henholdsvis 1,38 og 1,26. Dette har som regel vært ei passende ventetid forat kua skal gi ned mjølka. Ventetida har variert en del hos de forskjellige kyr. Hos gruppe I, som er mjølket etter vanlig metode i forsøksstida, varierte ventetida hos de forskjellige kyr fra 0,5 til over 13 min.

d. Påsetting av spenekoppene.

Arbeidet med påsetting av spenekoppene er regnet fra en løfter spenekoppaggregatet fra maskinen og til koppene henger fast i spenene. Tida til dette arbeidet vil jo være avhengig av hvor rask røkteren er. Stort sett vil det gå med fra 0,2 til 0,3 min.

e. Påsittingstid.

Påsittingstida *varierer mye fra ku til ku*. Dette er vist i hovedtabell 2. Gjennomsnittlig påsittingstid i forberedelsestida er svært jamn for de 3 grup-

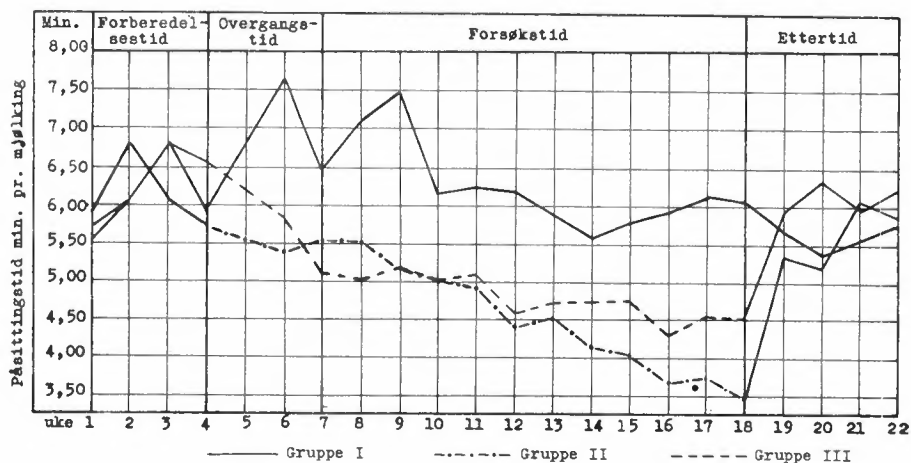


Fig. 7. Påsittingstid for melkemaskinene. Tjerne 1948-49.

pene, fra 6,05 til 6,29 min. Både hos gruppe II og gruppe III har det lyktes å få påsittingstida betraktelig ned i forsøketida. Denne nedgang er statistisk sikker, ($0,01 < P < 0,001$).

I fig. 7 er påsittingstida framstilt grafisk. Figuren viser tydelig nedgang i forsøketida hos gruppe II og III, og hvordan påsittingstida igjen har steget i ettertida ved overgang til vanlig metode.

f. Ettermjølking med hand.

Ettermjølking er hele tida utført omsorgsfullt på alle eldre kyr. Tida som har gått med til dette er også temmelig lang, men med *store individuelle variasjoner* (se hovedtabell 3). Mjølketida er delvis avhengig av mengden ettermjølking, men også av hvor hardmjølket kua er.

IV. Forsøket på Tjerne 1949—50.

A. Forsøksplan og gjennomføring av forsøket.

Forsøket ble anlagt som et gruppeforsøk. Det var meningen å ha 8 kyr i hver gruppe, men på grunn av visse uhell i forberedelsestida ble dyrematerialet for lite, og det ble startet med 7 kyr i hver gruppe.

Forsøket gikk ut på å komplettere de tidligere utførte forsøk, og dessuten undersøke om tørr forbehandling av juret var like effektiv for nedlatinga av mjølka, som våtvarm forbehandling.

Kyrne var på forhånd mjølket med den vanlige metode som er beskrevet i forsøket for 1948—49.

Forsøket kom igang 21. november og ble avsluttet 3. mai.

1. Utførelsen av mjølkinga.

I forberedelsestid og ettertid ble alle kyr mjølket likt. Det ble da brukt våtvarm forbehandling av juret og ettermjølking. Arbeidet ble utført på samme måte som beskrevet under *b* i forsøket 1948—49, (se side 392)

bortsett fra at både maskinmjølkning og ettermjølkning ble utført av samme mann. Til maskinmjølkninga ble det brukt to maskiner, Alfa Laval type M.

I forsøksstida ble gruppene mjølket på følgende måte:

Gruppe I. Kontrollgruppe. Våtvarm forbehandling av juret — ettermjølkning.

» II. Våtvarm forbehandling av juret — uten ettermjølkning.

» III. Tørr forbehandling av juret — uten ettermjølkning.

Juret ble tørket av med papirhåndkle (nytt for hver ku), ellers var behandlingen som for gruppe II.

2. Fôringa.

Fôringa er gjennomført på samme måte som i forsøket året før, og fôrverdien er også beregnet på samme måte.

Tabell 12. *Fôrforbruk pr. dyr og dag.*

	Forberedelsestid			Forsøksstid			Ettertid		
	Gr. I	Gr. II	Gr. III	Gr. I	Gr. II	Gr. III	Gr. I	Gr. II	Gr. III
Høy kg	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Lutet halm »	7,0	7,0	6,9	6,9	7,0	6,9	7,0	7,0	7,0
Kålrot »	19,5	19,7	19,8	19,7	19,3	19,7			
Førsukkerbeter »							16,5	16,3	16,1
Surfôr av gras »	16,9	17,9	17,2	17,4	17,4	17,4	3,5	3,5	3,5
Surfôr av rotvekstblad »							15,6	15,3	15,6
Kraftfôrbl. I »	3,95	3,24	3,59	3,25	2,71	2,90	3,00	2,57	2,61
Kraftfôrbl. II »	0,38	0,42	0,37	0,38	0,42	0,38	0,38	0,42	0,38
Dikalsiumfosfat g	75	75	75	75	75	75	75	75	75
F. f. c.	11,85	11,42	11,56	11,27	10,77	10,92	10,79	10,34	10,35
g ford. råprot.	1406	1333	1353	1307	1236	1252	1301	1238	1238

Fôrforbruket går fram av tab. 12. Appetitten var bra under hele forsøket og kyrne tok stort sett de tildelte fôrresjoner. Tallet for gruppe I i ettertida gjelder midlet for 4 kyr. To kyr i denne gruppe viste symptomer på «kvasst» den perioden.

3. Mjølkekontrollen.

Mjølkekontrollen ble gjennomført på samme måte som i forsøket 1948—49, bortsett fra at det dette året også ble tatt reduktaseprøver av mjølka. Denne kontrollen tok til 15. februar (fra 5. uke i forsøksstida), og senere ble det tatt prøver hver uke unntatt de to første ukene i ettertida.

Prøvene ble tatt ved mjølkninga om kvelden. Mjølka fra kyrne i hver enkelt gruppe ble slått sammen i et spann uten forutgående siling og avkjøling. Umiddelbart etterat ei gruppe var ferdigmjølket, ble prøven tatt ut og satt på kjølerom. Tida mellom begynnende mjølkning og til prøven sto på kjølerommet var således den samme for gruppene. Mellom mjølkninga av de forskjellige gruppene ble maskiner og spann spylt i svak kloropløsning.

Reduktaseprøvene ble tatt dagen etter på gården og utført på vanlig måte. Det ble tatt 3 paralleller for hver gruppe.

Tidsobservasjonene og kontrollen med jurhelse ble utført på samme måte som året før.

4. Oppsetting av gruppene.

Gruppene er satt opp etter en forberedelsestid på 4 uker. Egentlig varte forberedelsestida 6 uker, men også dette år måtte en ta med kyr som nyss hadde kalvet, derfor ble bare 4 uker tatt med ved oppgjøret. Deretter kom en forsøksstid på 13 uker (medregnet 2 uker overgangstid) og til slutt 5 uker ettertid.

Tabell 13. *Gruppenes sammensetning (6 kyr pr. gruppe).*

	Gr. I	Gr. II	Gr. III
Alder i år	4 ¹ / ₆	4 ¹ / ₄	4 ³ / ₄
Avstand fra kalving, dager	75	82	80
Vekt kg	507	504	504
Hold poeng	3,0	3,2	2,8
Antall 1. kalvskyr	3	2	3

Som det går fram av tab. 13 er gruppene meget like i alder, avstand fra kalving og vekt. Gruppe III hadde noe dårligere hold enn de andre gruppene. I gruppe II var det 2 førstekalvskyr, mens det i de andre gruppene var 3.

Som tidligere nevnt ble forsøksgruppene satt opp med 7 kyr i hver gruppe. Dagen før forsøksstida begynte, fikk ku nr. 616 i gruppe III en akutt kolimastitt på H. F. *) Antakelig var årsaken til utbruddet at kua falt overende under veiingen samme dagen. Den fikk da et voldsomt støt i juret. Kua ble svært dårlig og ytelsen var en tid nede i mindre enn 1 kg mjølk pr. dag.

4. januar begynte ku nr. 595 (Gr. II) å gi ned dårlig på H. F. Det var tydelig å kjenne at det var igjen mjølk i juret etterat maskinene var tatt av. Den ble noe bedre i dagene som fulgte, men den ga ikke godt ned. Kua ble likevel ikke ettermjølket, da en ville se hvordan dette utviklet seg. 16. januar ble det oppdaget at mjølka fra H. F. var uren. Det var ubetydelig hevelse i jurdelen. Prøve av mjølka ble sendt til Norges Veterinærhøgskole, og undersøkelsen viste at mjølka fra spenen var infisert med *Streptococcus uberis*. H. F. ble sprøytet med penicillin umiddelbart etterat det ble oppdaget at mjølka var uren.

25. januar fikk kua akutt mastitis på V. F. Etter disse to tilfellene av jurbetennelse gikk ytelsen betraktelig ned.

Ku nr. 566 i gruppe I ble tatt ut på grunn av en helt unormal mjølkekurve. Forsøket er således oppgjort med 6 kyr i hver gruppe.

*) H. F. = Høyre framspene
V. F. = Venstre framspene

V. B. = Venstre bakspene
H. B. = Høyre bakspene

B. Resultater fra forsøket.

1. Mjølkeytelsen.

Tabell 14.

Daglig ytelse pr. ku.

	Gruppe I			Gruppe II			Gruppe III		
	kg mjølk	% fett	kg 4% målemjølk	kg mjølk	% fett	kg 4% målemjølk	kg mjølk	% fett	kg 4% målemjølk
Forberedelsestid, 4 uker	17,58	3,94	17,41	17,12	3,69	16,33	16,87	3,91	16,65
Forsøkestid, 11 uker	15,70	3,96	15,61	15,49	3,63	14,64	15,30	3,80	14,84
Ettertid, 5 uker	(14,82)	(3,95)	(14,71)	14,53	3,70	13,87	13,90	3,84	13,57
Forberedelsestid ÷									
Forsøkestid	1,88	÷0,02	1,80	1,63	0,06	1,69	1,57	0,11	1,81

I tab. 14 er det gitt en oversikt over ytelsen. Tallene er middeltall for gruppene. I ettertida viste kyrne 550 og 648 i gruppe I kliniske symptomer på kvasst. Ytelsen gikk da sterkt ned. Tallene i ettertida er middeltall for de 4 andre kyrne. I middel for forsøkestida lå ytelsen til 550 og 648 0,35 kg mjølk og 0,02% fett over gjennomsnittet for gruppen. En må derfor regne at det ikke hadde noen større innvirkning på middeltallene for ettertida at de to kyrne ble tatt ut.

I fig. 8 er det gitt en grafisk framstilling av ytelsen i forsøket. Både tab. 14 og fig. 8 viser at gruppe I hele tiden har ligget over de øvrige gruppene, spesielt i 4% målemjølk. Fallet i ytelsen har vært lite og gruppen har holdt meget jamnt følge.

Også dette år er det en tendens til noe sterkere nedgang de første ukene av forsøkestida hos de gruppene hvor det ble sløffet ettermjølking. Dette går fram av tab. 15 hvor forsøket er gjort opp med 4 ukers forsøkestid uten overgangstid.

Tabell 15. Daglig ytelse pr. ku i forberedelsestida og de første 4 uker av forsøkestida.

	Gruppe I		Gruppe II		Gruppe III	
	kg mjølk	kg 4% m. m.	kg mjølk	kg 4% m. m.	kg mjølk	kg 4% m. m.
Forberedelsestid	17,58	17,41	17,12	16,33	16,87	16,65
Forsøkestid 4 uker	16,65	16,39	16,08	15,06	16,12	15,55
Nedgang	0,93	1,02	1,04	1,29	0,75	1,10

Gruppe II har hatt størst nedgang de første ukene av forsøkestida, men dette har jevnet seg ut, slik at denne gruppen til og med står best, når hele forsøkestida er tatt med i beregningen (se tab. 14). Begge års forsøk (se s. 399) tyder således på at sløyfing av ettermjølkinga bare gir en *forbigående* nedgang i ytelsen. Denne stiger igjen når kyrne har vennet seg til ikke å bli ettermjølket.

På grunn av de før nevnte uregelmessigheter i gruppe I i etterperioden, er det i dette forsøk riktigst å sammenlikne forperioden og forsøksperioden.

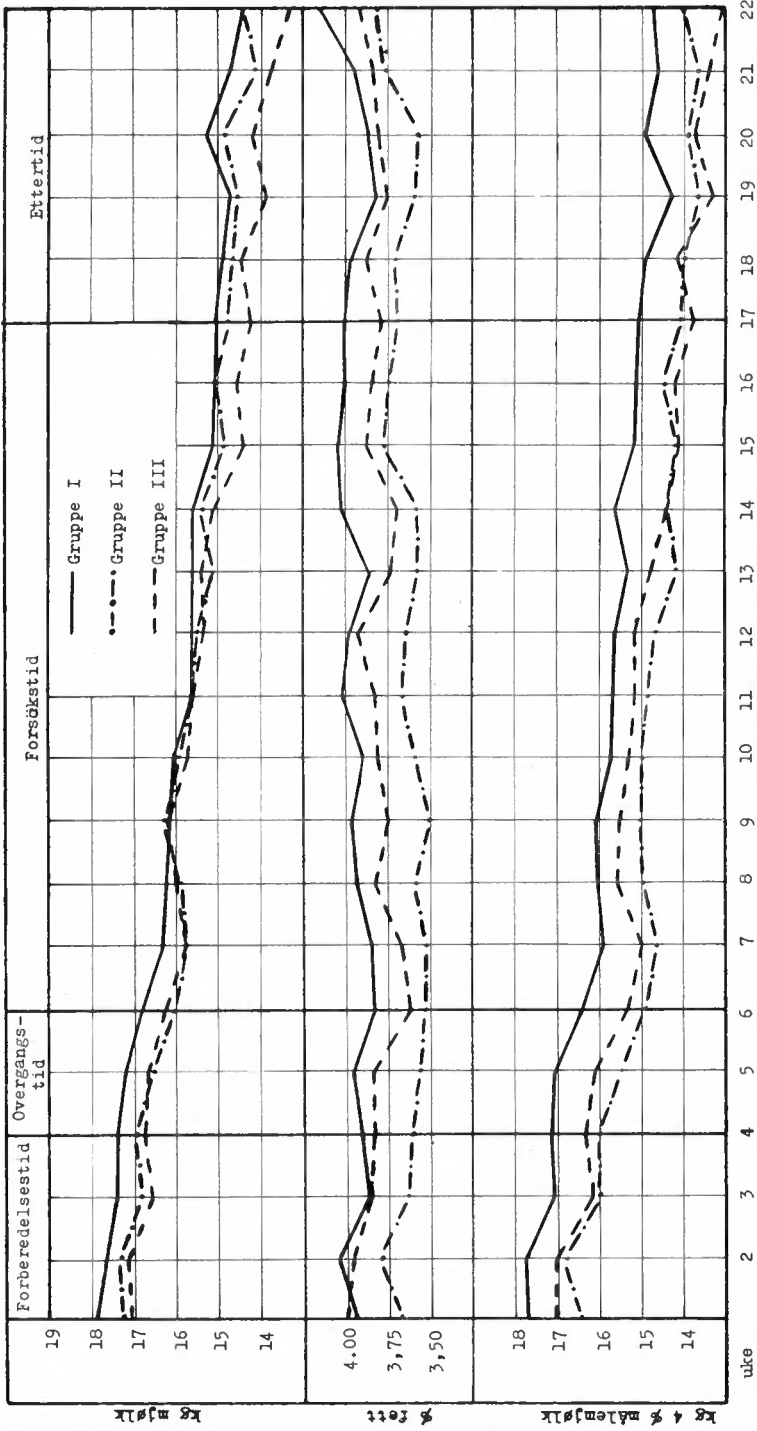


Fig. 8. Ytelsen i forsøket på Tjerne 1949-50.

Hvis ytelsen i forsøksstida korrigeres for forskjellen i ytelse i forperioden, blir mengden av 4% målemjolk i forsøksperioden:

Gruppe I. Våtvarm forbehandling og ettermjølkning	15,61 kg
» II. Våtvarm forbehandling uten ettermjølkning	15,77 »
» III. Tørr forbehandling uten ettermjølkning	15,60 »

Ytelsen er altså så godt som den samme i de tre grupper. Det har altså latt seg gjøre å oppnå samme ytelse når ettermjølkninga blir sløfjet, og det har ikke virket på ytelsen om det blir brukt tørr klut eller klut oppvridd i varmt vann ved forbehandlingen av juret.

Fettprosenten tenderer til å være litt lågere i de grupper som ikke er ettermjølket, men forskjellen er så liten at den ikke kan tillegges noen vekt. I første år gikk endringen i fettprosenten i motsatt retning.

2. Påsittingstida.

Tabell 16.

Påsittingstid pr. mjølkning.

	Gr. I	Gr. II	Gr. III
Forberedelsestid	4,80	4,59	4,33
Forsøksstid	4,96	4,64	4,22
Ettertid	5,06	4,64	4,37

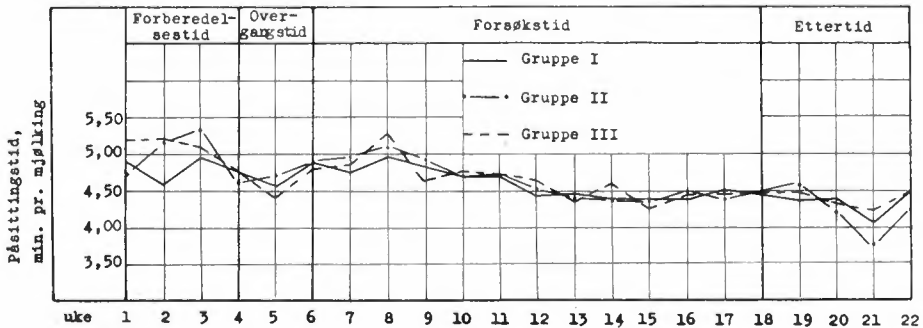


Fig. 9. Påsittingstid for melkemaskinene. Tjerne 1949-50.

Tab. 16 viser middels påsittingstid og i fig. 9 er det gitt en grafisk framstilling av påsittingstida gjennom forsøket. Det er en del svingninger i påsittingstida fra uke til uke, men middeltallene for gruppene er meget like.

De individuelle variasjoner er store når det gjelder maskinens påsittingstid. Dette er vist i hovedtabell 5. I forsøksstida er den korteste påsittingstid 1,9 min. (Ku nr. 648) og den lengste 7,2 (ku nr. 650).

3. Arbeidsforbruket.

Som før nevnt er alt mjølkingsarbeidet dette år utført av samme mann. Vi har derfor kunnet få fram en direkte sammenligning mellom arbeidsbehovet ved de forskjellige metoder. I sammenligningen mellom gruppene er det bare regnet med virketiden ved sjølve mjølkninga. Slik som stilltid,

tømming og ulike spilltider er ikke regnet med. I tab. 17 er det gitt en sammenstilling av resultatene. Tallene gjelder forsøks- og ettertid og er middeltall for en dags observasjon pr. uke. De ulike tempotidene varierer derfor noe fra tallene i hovedtabell 5 og 6 som er gjennomsnittet av 2 dagers observasjoner pr. uke.

Tabell 17. Virketida for hver mjølking. Minutter pr. ku.

Tempo	Forsøks- og ettertid			Ettertid		
	Gr. I	Gr. II	Gr. III	Gr. I	Gr. II	Gr. III
Oppvridning av klut, gang til ku	0,14	0,14	0,14	0,12	0,11	0,12
Avtørring av jur, mjølking i kontrollkopp	0,29	0,29	0,28	0,27	0,26	0,24
Påsetting av spenekoppene	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
Går til ku for ettermjølking med maskin	0,16	0,19	0,18	0,11	0,13	0,14
Maskinstripping	0,49	0,61	0,54	0,58	0,61	0,52
Skifter maskin- og spann	0,24	0,17	0,18	0,21	0,18	0,17
Ettermjølking	0,93			0,63	0,58	0,61
Gang til og fra ku ved ettermjølking	0,20			0,16	0,16	0,14
Sum virketid	2,64	1,59	1,51	2,27	2,22	2,13

Ser vi på de ulike tempotider i tab. 17 viser det seg å være liten forskjell på tidsforbruket mellom gruppene. Det er en tendens til at tidsforbruket ved maskinstripping er noe større i gruppene hvor ettermjølking er sløffet.

Skifting av maskin og spann har tatt litt lenger tid i gruppe I. Det kommer av at denne gruppen var plasert på begge sider av førbrettet.

I ettertida er tidsforbruket ved enkelte tempo mindre enn i forsøks- og ettertida. Ettermjølking er foretatt på alle kyr og det har ikke vært nødvendig med så lang påsittingstid på grunn av at mjølkemengden har minket. Begge deler har sikkert gjort sitt til at arbeidstakten er satt noe opp.

Tab. 17 viser at sum virketid har vært betraktelig lenger når det er ettermjølket, enn når det bare er brukt maskinstripping. I fig. 10 er det gitt en grafisk framstilling av den daglige virketid ved de forskjellige metoder.

Fig. 10. Daglig virketid pr. ku.

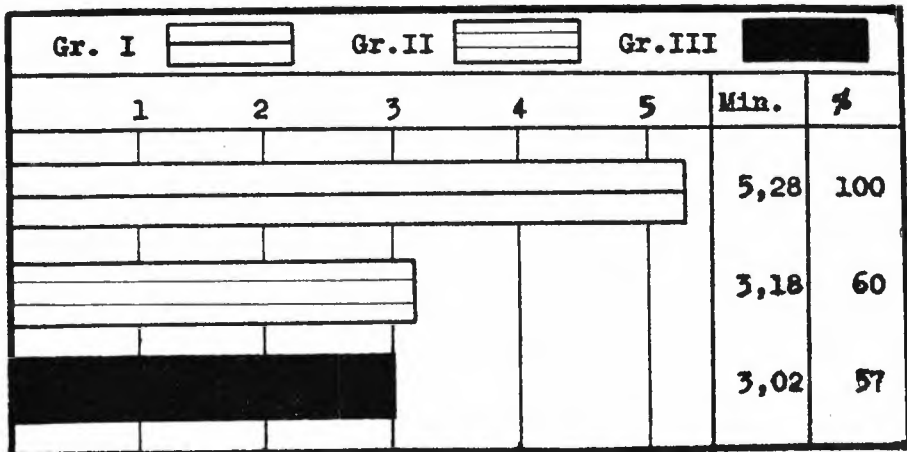


Fig. 10 illustrerer mertiden ved bruk av ettermjølkning. Den daglige virketida ved mjølkning av gruppe II og III er bare 60, henholdsvis 57% av tida som er medgått til gruppe I.

4. Arbeidsforbruket ved bruk av 2 og 3 maskiner.

I forsøket inngikk også en sammenligning av arbeidsbehovet ved bruk av 2, henholdsvis 3 mjølkemaskiner. Mjølkinga er utført av samme mann og han mjølket ialt 21 kyr ved hver mjølkning. Av disse ble 7 kyr ettermjølket, de øvrige ble bare maskinstrippet. Daglig mjølkemengde var ca. 14 kg pr. ku da prøven fant sted. Sammenstillingen nedenfor viser mjølketid og påsittingstid pr. mjølkning.

	2 maskiner	3 maskiner
Mjølketid min. pr. ku	2,54	2,16
Påsittingstid min. pr. ku	4,42	5,48

I denne undersøkelsen har en altså spart inn 0,38 min. pr. ku ved å bruke 3 maskiner sammenlignet med to. Ved mjølkning av 20 kyr blir dette 7,6 min. pr. mjølkning eller 15,2 min. pr. dag. Men en må da ta hensyn til at det blir en del merarbeid med vasking, montering og innbæring av maskinene.

Når en har brukt 3 maskiner, har samtidig påsittingstida økt med over 1 minutt.

5. Kvalitetsundersøkelsen.

Tabell 18.

Avfargingstid.

	Gr. I	Gr. II	Gr. III
Forsøkestid	5 t. 16 min.	5 t. 03 min.	5 t. 19 min.
Ettertid	6 t. 00 min.	5 t. 25 min.	6 t. 00 min.

Av tab. 18 går det fram at kvaliteten av mjølka ikke var særlig god. Det samme viser også reduktaseprøvene av meierimjølka fra hele besetningen. Avfargingstida svingte omkring grensen for 1. klasse. I ettertida er det noe bedre kvalitet av mjølka. Det kom sannsynligvis av at det ble foretatt en hovedrengjøring av maskinene i begynnelsen av ettertida.

Tab. 18 viser at de forskjellige mjølkemetoder ikke har hatt noen ulik virkning på avfargingstida. Hos gruppe II er avfargingstida noe mindre, men det samme forholdet har en også i ettertida. Prøver tatt av de forskjellige kyr, viste at det var to kyr i denne gruppe som hadde betraktelig lavere avfargingstid enn gruppens middel.

V. Diskusjon.

Vi har tatt opp følgende problemer til undersøkelse i våre mjølkingsforsøk:

- Ulik forbehandling av juret.
- Ulik ventetid mellom forbehandling av juret og påsetting av maskin.
- Kan ettermjølkinga sløyfes?
- Arbeidsordningen og tidsforbruk ved maskinmjølkning.

A. Ulik forbehandling av juret.

SMITH og PETERSEN (1948) fant at en kort vasking og massering av juret med varmt vann (50—55° C) øket mjølkestrømmen og minsket maskinens påsittingstid, sammenlignet med ingen forbehandling. Ved mjølkingsforsøkene på Ultuna (KORKMANN 1948 og JOHANSSON 1949 b) har en undersøkt virkningen av ulik forbehandling på tømningsskurven. Det ble ikke funnet noen sikker skilnad når tørr og våtvarm forbehandling ble sammenlignet. Derimot mener JOHANSSON (1949 b) at det kan ha betydning for utløsningen av tømningssrefleksens å bruke våtvarm forbehandling til kyr lengre ute i laktasjonsperioden, når de vanskelig gir ned mjølka. Den samme oppfatning har WHITTLESTON (1949 b). Han undersøkte tømningsskurven, når juret ble forbeholdet med klut oppvridd i vann av forskjellig temperatur, men fant ingen forskjell i utstrømnings-hastigheten, mjølkeytelsen eller påsittingstid ved de forskjellige temperaturer. Ei ku som hadde vanskelig for å gi ned mjølka, kom seg betydelig ved å forbehandle juret med våtvarm klut.

Når det gjelder den hygieniske side ved forskjellige rengjøringsmåter av juret er det utført få forsøk. Spørsmålet var oppe til drøftelse på meieri-kongressen i Stockholm i 1949. De aller fleste rapportører, bl. a. CHRISTENSEN, SIOEN, KÄMPE og PLAZIKOWSKI og WATTS, framhever betydningen av å gjøre rent jur og spener med klut oppvridd i kloropløsning. BRATLIE (1949) hevder at tørre forbeholdningsmåter av juret er mest fordelaktig for mjølkevalitet og jurhelse. Undersøkelser av BRATLIE (1946) ga ikke entydig utslag for noen spesiell rengjøringsteknikk, men vask av juret viste best resultat ved *maskinmjølkning*. LITTLE og PLASTRIDGE (1946 s. 461) refererer en undersøkelse hvor det viste seg at bakterieinnholdet i mjølka var betydelig mindre når juret ble avtørret med ren klut oppvridd i kloropløsning enn når det ikke ble brukt avtørring.

I vårt forsøk i 1947 ble juret i 2. periode avtørret med klut oppvridd i varmt vann (50—55° C). Dette hadde ingen innflytelse på den totale mjølkeytelse, heller ikke på maskinens påsittingstid og mjølkas valitet. Kyrne var her på forhånd tilvennet en omhyggelig forbehandling med tørr klut, og en kunne altså ikke merke noen reaksjon ved overgangen til våtvarm klut.

I forsøket 1949—50 ble gruppe II i forsøkestida forbeholdet med klut oppvridd i varmt vann tilsatt klor, mens det på gruppe III ble brukt tørr forbehandling (papir). For øvrig ble begge gruppene behandlet likt. I forberedelsestida ble juret hos alle kyrne avtørret med våtvarm klut. Som det går fram av tab. 14 (s. 405) var nedgangen i 4% målemjølke 1,69 kg hos gruppe II og 1,81 kg hos gruppe III. Denne forskjellen er så liten at den ikke kan tillegges noen vekt. Den er heller ikke statistisk sikker. En kunne legge merke til at enkelte kyr i gruppe III ikke hadde gitt ned mjølka så godt når maskinen ble satt på, men dette førte ikke til noen forlengelse av maskinens påsittingstid, som er den samme for begge grupper.

De to forskjellige rengjøringsmetoder av juret har heller ikke gitt noe utslag i ulik reduktasetid. Mjølkevaliteten i dette forsøket var som før nevnt, ikke god, men det er sikkert andre faktorer enn rengjøringsteknikken som er årsak til dette. Det er ennå mange problemer i forbindelse med mjølkning og mjølkevalitet som ikke er løst. Men en kan vel gå ut

fra at rengjøringsteknikken av juret først får avgjørende betydning for mjølke kvaliteten, når de andre infeksjonsmuligheter som mjølka er utsatt for, ikke er for store.

Det er en vanlig erfaring fra praksis at lågtytende kyr har vanskelig for å gi ned mjølka godt. Hos slike vil det lønne seg å legge mer arbeid på forbehandlingen av juret.

Våre forsøk viser at tørr og våtvarm forbehandling av juret utløser tømningrefleksen hos normale kyr like godt. Kua er et utpreget vanedyr, og derfor er det hovedsaken at den metoden en nytter brukes regelmessig. Det er viktig at en innfører en arbeidsordning som en følger fra dag til dag. Bare da vil effektiviteten av forbehandlingen bli størst mulig.

Et annet spørsmål som har betydning er hvor lang forbehandlingen må være for at kua skal gi ned mjølka. Her er det mange faktorer som spiller inn, ikke minst individuelle ulikheter og hva kua er vant til. I vårt første forsøk ble forbehandlingen av juret utført svært omsorgsfullt. Tidsforbruket var fra 0,53 til 0,82 min. I forsøkene på Tjerne var tidsforbruket ca. 0,25 min. Også denne tida viste seg å være tilstrekkelig. Nå må en ta hensyn til at disse forsøkene stort sett er utført med kyr som befant seg i 1. halvdel av laktasjonsperioden. Mange nybære og høgtytende kyr trenger bare en liten stimulans for å gi ned mjølka. Annerledes kan det stille seg med lågtytende kyr som befinner seg i slutten av laktasjonsperioden.

B. Ulik ventetid mellom forbehandling av juret og påsetting av mjølkemaskinen.

ELY og PETERSEN (1941) hevder at det tar $\frac{3}{4}$ til 1 min. fra juret er stimulert og til kua har gitt ned mjølka. Det skulle altså være den tida som trenges fra tømningrefleksen er utløst og til oxytocinet er kommet til juret og påvirker den glatte muskulaturen.

I praksis er det ofte stor variasjon i ventetida fra avtørring av juret og til maskinene settes på. Noen tørker av juret på alle kyrne før mjølkinga begynner, mens andre setter på maskinene uten forutgående stimulering av juret.

KNODT m. fl. (1947 og 1949) fant ikke noe tydelig utslag i ytelsen ved forskjellige ventetider opp til 20 min. Men enkelte av forsøkene viste stigende bakterieinnhold i mjølka med øket lengde av ventetida. Av den grunn anbefales korte intervall mellom forbehandling og påsetting.

WARD og SMITH (1949) forbeholdt juret med våtvarm klut og mjølket de forskjellige jurdeler etter ulik ventetid fra 2 til 20 min. Ytelsen i de forskjellige kjertler minket ettersom ventetida øket. Etter 8 min. var forskjellen statistisk sikker.

DODD m. fl. (1949) har ved et periodeforsøk undersøkt virkningen av ulik ventetid på mjølkas utstrømningshastighet og ytelsen. I kontrollperioden ble juret stimulert 0,45 min. før mjølkemaskinen ble påsatt. Ingen stimulering av juret før påsetting førte til at mjølkestrømmen i første minutt var meget liten. Sammenlignet med kontrollen var mjølkemengden etter 4 min. betydelig mindre og den totale ytelse kom heller ikke opp på høyde med kontrollen.

Ved en ventetid på 3 min. viste ikke utstrømningskurven noen avvikelse fra kontrollen. Når ventetida derimot var 6 min. gikk ytelsen ned i forhold til kontrollen.

I vårt forsøk 1947 ble kyrne i 5. periode forbehandlet ca. 15 min. før mjølkemaskinen ble påsatt. I de øvrige perioder var ventetida omlag 0,7 min. Som det går fram av tab. 1 (s. 387) og fig. 1 (s. 388) var mengden maskinmjølk betydelig mindre i 5. periode. På tross av større ettermjølkemengde, ble den totale mjølkeytelse likevel 0,86 kg mindre enn midlet av perioden før og etter. Det var således et anselig fall en fikk i mjølkeytelsen ved å forbehandle juret 15 min. før maskinen ble påsatt. MILLER og PETERSEN (1941) fant også en tydelig nedgang i mjølkeytelsen når juret ble stimulert 20 min. før maskinen ble påsatt.

I vårt forsøk førte den lange ventetida også til at maskinens påsittingstid ble betraktelig forlenget (se fig. 2, s. 390). Middell påsittingstid for 4. og 6. periode var 6,04 min. og for 5. periode 7,75 min. Den lange ventetida førte både til mindre ytelse, og kyrne ble seinere å mjølke.

En ventetid på 15 min. har i dette forsøket ikke gitt noe tydelig utslag på kvaliteten av mjølka.

JOHANSSON (1947), SMITH og PETERSEN (1948), KORKMAN (1948) og WHITTLESTON (1949 a) har undersøkt hvordan ulike intervall mellom avtørring og maskinens påsitting virker inn på forløpet av tønningskurven. Denne kurven er bl. a. avhengig av kyrnes individuelle ulikheter (JOHANSSON, 1949 a), men det er visse generelle trekk som stort sett går igjen. Etter WHITTLESTON (1949 a) gjengis noen slike typiske kurver.

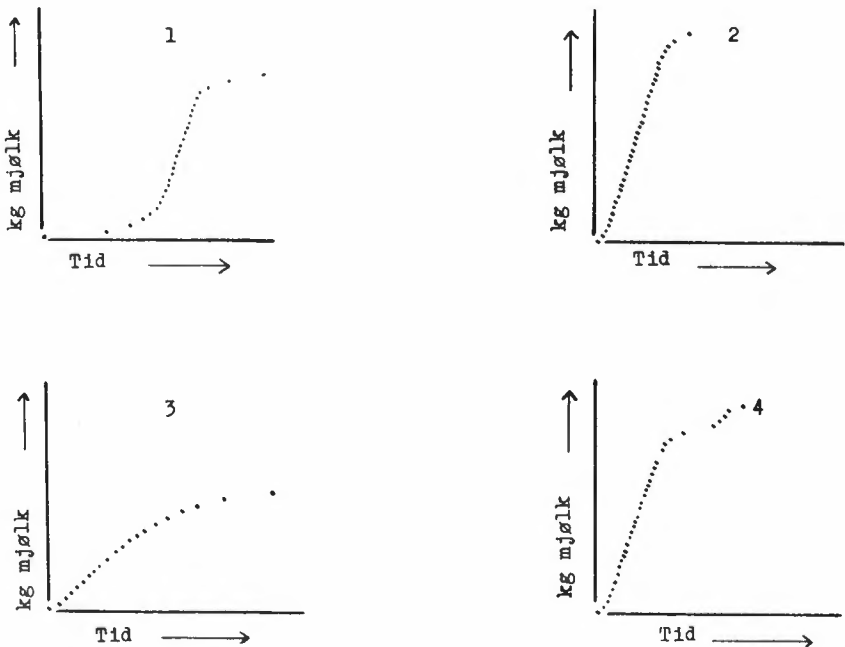


Fig. 11. Ulike tønningskurver
(e.Whittleston, 1949)

I en tømningsskurve er det tre forskjellige faser. Den første fasen får en like etterat maskinen er satt på. Hvis kua ikke er stimulert, går det ei tid før kua gir ned mjølka, og denne fasen blir da forholdsvis lang. Typen på den kurven som da framkommer, er nr. 1, fig. 11. Mjølka en får ut til å begynne med, er den som befinner seg i spene- og jursisternen. Blir kua stimulert i rett tid før maskinen settes på, gir kua ned mjølka med en gang og den første fasen blir da kort (nr. 2).

Stimuleres juret for lang tid (f. eks. 10 min.) før maskinen settes på, vil en ofte få en tømningsskurve som nr. 3. Mjølkestrømmen blir da mindre og hele kurven får et flatere forløp.

Den tredje fasen i tømningsskurven er den som framkommer ved maskinstripping. Ettersom juret tømmes, blir det slapt, og spenekoppene har da lett for å krabbe oppover og stenge for åpningen mellom spenesisternen og jursisternen. Den mjølka som befinner seg i jursisternen kan da ikke komme ut. Ved å trekke spenekoppaggregatet ned og massere juret, vil en kunne få ut denne mjølka (nr. 4).

Vi har ingen langvarige forsøk hvor virkningen av ulik ventetid mellom forbehandling av juret og påsetting av maskin er systematisk undersøkt. I gruppe-forsøket på Tjerne 1948—49 kom spørsmålet om ulik ventetid inn, men sammen med andre faktorer. En av årsakene til lengre påsetts-tid ved «vanlig metode» var nok at juret ikke ble stimulert i rett tid før påsetting, men det er vanskelig å si hvor stor innflytelse denne faktoren hadde.

I periodeforsøket var nedgangen i ytelsen betydelig, og påsittingstida ble vesentlig forlenget når ventetida var 15 min. Lignende resultat er funnet i andre forsøk. Disse resultater viser at *det er nødvendig å sette på mjølkemaskinene forholdsvis kort tid, det vil si helst 1—2 min. etterat juret er stimulert*. Settes maskinen på uten forutgående stimulering, kan det føre til at maskinene arbeider på tomgang og irriterer spenene, inntil kua gir ned mjølka. Når maskinene settes på lenge etterat juret er stimulert, vil mjølkinga ta lengre tid, og ytelsen blir mindre. Nå må en også her være oppmerksom på kyrnes individuelle variasjoner. Det ser også ut som lågt-ytende kyr ofte trenger en lengre ventetid før de gir ned mjølka.

C. Kan ettermjølkinga sløyfes?

JOHANSSON (1946 og 1947) påpeker betydningen av en god utmjølking. Den mjølkemengden som blir igjen i juret etter mjølkinga, virker til å gi en raskere nedgang i mjølkeytelse. Dette skulle særlig gjøre seg gjeldende for høgtmjølkende kyr, da en hos disse raskere vil nå så høgt overtrykk i juret at mjølkesekresjonen hemmes eller opphører.

WILSON og CANNON (1934) fant i et forsøk at 54% av den mjølka som ble igjen i juret gikk tapt. I et forsøk på Beltsville var ytelsen ved ufullstendig utmjølking 96,7% sammenlignet med fullstendig utmjølking, (WOODWARD m. fl., 1936). Ved ufullstendig utmjølking ble maskinene tatt av umiddelbart etterat mjølkestrømmen i kontrollglasset opphørte. Ved fullstendig utmjølking ble det til å begynne med brukt ettermjølking — senere maskinstripping. Ettermjølkemengden i dette forsøket var i middel 0,54 kg (0,35—1,00) pr. mjølking, og de beregnet at 53% av denne restmjølka gikk tapt. Fettprosenten ble ikke påvirket av utmjølkingsgraden. Det samme har JOHANSSON (1949 a) også funnet.

I vårt forsøk 1947 ble ettermjølkinga sløyfet i 3. periode. Ytelsen framgår av tab. 1 (s. 387) og fig. 1 (s. 388). Mjølkekemengden denne perioden var bare 93% av midlet i perioden før og etter. I gruppeforsøkene på Tjerne kunne vi ikke finne noen forskjell i ytelsen med og uten ettermjølking. Det er flere faktorer som vil virke sterkt inn på resultatet av et slikt forsøk. Før det første er det mengden ettermjolk, dvs. effektiviteten av maskinmjølkinga. Er ettermjølkekemengden høy, skulle en vente en større nedgang i ytelsen ved å sløyfe ettermjølkinga enn når ettermjølkekemengden er liten. I alle våre forsøk var det lite ettermjolk. Nedgangen i 3. periode i forsøket 1947 er imidlertid betydelig. Her ser det ut til at en ikke bare har tapt hele ettermjølkekemengden, men maskinmjølkekemengden er også blitt mindre. Årsaken til dette er sannsynligvis tilvenningen. Kua er et utpreget vanedyr, og framfor alt reagerer den ført på forandringer i mjølketeknikken. Dette viser også gruppeforsøkene på Tjerne. I tab. 6 (s. 399) og tab. 15 (s. 405) er ytelsen oppgjort etter 4 uker uten overgangstid. Når en setter nedgangen til 100 for gruppene som ble ettermjølket, var nedgangen for de gruppene hvor ettermjølkinga ble sløyfet henholdsvis 110 og 118 for de to årene. Også i gruppeforsøkene har vi hatt en større nedgang den første tida ved å sløyfe ettermjølkinga, men dette har jamnet seg ut slik at disse gruppene jamnt over står best etter ei forsøksstid på 11 uker. Det må derfor være klart at spørsmål i forbindelse med mjølkinga som regel bør belyses ved mer langvarige forsøk.

Ved Landøkonomisk Forsøgslaboratorium har en i årene 1946—1949 (Statens Forsøgslaboratorium 1947, 1948 og 1949) utført gruppeforsøk for å undersøke virkningen ved å sløyfe ettermjølkinga. I alt er det utført 4 forsøk. 2 av forsøkene har gitt best resultat med ettermjølking og de to andre best resultat uten ettermjølking. Konklusjonen av disse 4 forsøk var at de metodene som er prøvd er meget jamnbyrdige. Når en har med normale kyr å gjøre, og *maskinmjølkinga er utført effektivt, vil en heller ikke etter våre forsøk tape noe mjolk ved å sløyfe ettermjølking med hånd.*

Et argument for å beholde ettermjølkinga har vært at en skulle ha bedre kontroll over juret. En øvet mjølker vil under masseringen kjenne om det er igjen mjolk i jursisternen. Den makroskopiske kontrollen en får av mjølka ved ettermjølking er i mange tilfelle lite å stole på. Ofte vil urenheter i mjølka bare være synlige i de første mjølkestråler som kommer ut av juret. En vil derfor få en bedre kontroll av mjølka ved å innføre mjølking i kontrollkopp.

D. Arbeidsordningen og tidsforbruk ved maskinmjølking.

Når en skal vurdere de forskjellige mjølkingsmetoder er arbeidsforbruket en viktig faktor. Som det er påvist bl. a. av MURPHY (1949) og HOMB (1950) er mjølkinga det enkeltarbeid på fjøset som tar lengst tid, men variasjonene fra gard til gard er store. De samme undersøkelser viser også at mjølkekemaskinene i mange tilfelle sitter altfor lenge på. Årsaken til dette er ofte en feilaktig arbeidsordning slik at røkteren ikke får tilstrekkelig tid til å kontrollere mjølke-maskinens arbeid. Maskinene vil da gå på tomgang og skade juret unødige.

I vårt forsøk 1948—49 på Tjerne ble «vanlig metode» (beskrevet s. 392) sammenlignet med hurtigmjølking. Det var en tendens til at hurtigmjølkinga ga noe mer mjolk enn vanlig metode, men forskjellen var i dette

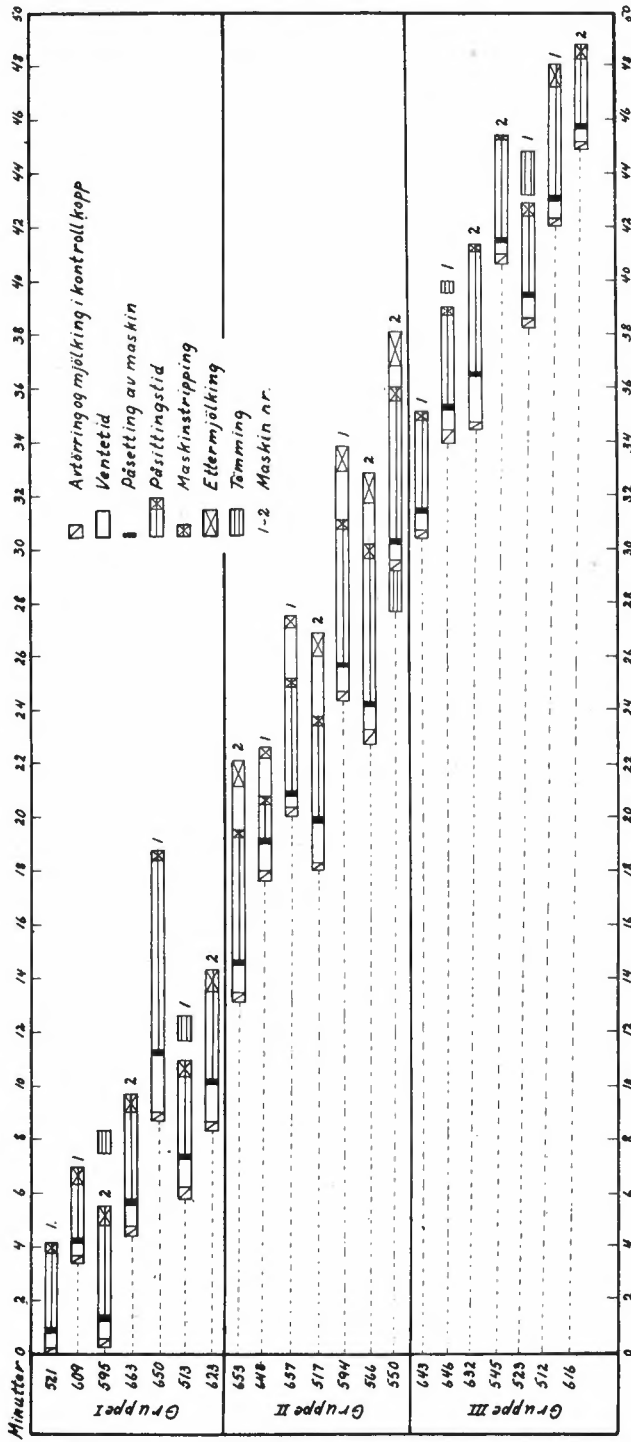


Fig. 12. Arbejdsordningen ved mjølkingsforsøket på Tjerne 1949-50.

forsøket ubetydelig. Derimot var påsittingstida betydelig mindre hos de gruppene hvor det ble brukt hurtigmjølking. Påsittingstid pr. mjølking i forsøkestida var:

Gruppe	I. Vanlig metode	6,23 min.
»	II. Hurtigmjølking med ettermjølking .	4,28 min.
»	III. Hurtigmjølking uten ettermjølking .	4,77 min.

Påsittingstida hos gruppe I er mindre enn HOMB (1930) fant på flere av de undersøkte garder. Ved overgang til hurtigmjølking kunne likevel påsittingstida senkes mye. De to siste ukene av forsøkestida var den nede på ca. 3,5 min. pr. mjølking. «Hurtigmjølkingemetoden» virket altså mer effektiv. Årsaken til den raskere mjølkinga er:

1. Forbehandling av juret i rett tid, så kua gir ned mjølka før maskinene settes på.
2. Bedre kontroll av maskinens arbeid, slik at maskinstripping og avtaking blir gjort i rett tid.

Det nye og verdifulle ved den amerikanske hurtigmjølkingemetoden er at den påpeker betydningen av dette. Uten en effektiv utløsning av tømingsrefleksen og nøye pass av maskinene kan vi ikke oppnå så rask mjølking.

Ved forsøket på Tjerne 1949—50 ble alt arbeid ved mjølkinga utført av samme mann, og vi kunne derfor få direkte sammenlignbare tall mellom gruppene. Tidsforbruket ved de forskjellige tempo varierte svært lite, som det går fram av tab. 17 (s. 408). Det som har virket inn på arbeidsbehovet i vårt forsøk er hvorvidt det har vært brukt ettermjølking eller ei. Daglig virketid ved mjølkinga har vært henholdsvis 5,28, 3,18 og 3,08 min. pr. ku for gruppene I, II og III. Ved å sløyfe ettermjølkinga har vi i våre forsøk kunnet minske arbeidsforbruket med ca. 40%. (Det framgår av tab. 17 hvilke tempo som her er regnet med i virketiden for mjølkinga).

En kan ikke under alle forhold regne med så stor innsparing i *arbeidstida*. Det vil jo være avhengig av hvordan maskinmjølkinga utføres. Hvor raskt den går, er avhengig av påsittingstid og antall maskiner som er brukt. Ved stigende antall maskiner øker påsittingstida, som også våre undersøkelser viser. En av de vesentligste årsaker til at antallet av jurlidelser har øket sia mjølkemaskinene ble tatt i bruk, er sikkert lang påsittingstid. Det er derfor en farlig vei å gå, når en vil minske arbeidsforbruket ved å øke antall maskiner pr. mann. Det er viktigere å få satt ned påsittingstida. Våre forsøk viser at det er store muligheter her. Årsaken til dette er at det er innført en arbeidsordning som følges fra dag til dag, og at maskinens arbeid er nøye kontrollert.

Fig. 12 illustrerer arbeidsordningen som ble brukt ved mjølkingforsøket på Tjerne 1949—50. Den er før nærmere beskrevet på s. 392. Etter våre erfaringer er dette en god arbeidsordning på et fjøs hvor det er en mann som utfører mjølkingarbeidet. Tidsforbruket ved mjølkinga av 21 kyr var ca. 50-55 min. pr. mjølking. Det var da 7 kyr som ble ettermjølket.

Når en mann både skal passe maskinene, ettermjølke og bære ut og tømme mjølka, kan det være vanskelig å få kontrollert maskinens arbeid nøye nok. *Ved å sløyfe ettermjølkinga vil røkteren få frigjort tid til en bedre pass av maskinene, han kan få begynt maskinstrippingen i rett tid og tatt av maskinen når mjølkestrømmen opphører.* En kan da hindre at maskinene arbeider på tomgang og skader juret.

VI. Sammendrag.

Dette arbeidet omhandler tre års forsøk over forskjellige spørsmål vedrørende maskinmjølking.

1. Orienterende forsøk på Norges Landbrukshøgskole 1947.

Forsøket ble gjennomført som periodeforsøk og gjort opp med 5 kyr. Det var inndelt i 6 perioder og varte i 16 uker.

Problemene som ble tatt opp i dette forsøket var:

- a. Ulik forbehandling av juret. Tørr forbehandling ble sammenlignet med avtørring med våtvarm klut.
- b. Ulik tid fra forbehandling av juret til maskinen ble satt på. I en periode ble ventetida gjort svært lang, omlag 15 min., mens ventetida vanlig var fra 0,4 til 0,8 min.
- c. Kan ettermjølkinga sløyfes?

2. Forsøket på Tjerne 1948—49.

Dette forsøk ble anlagt som gruppeforsøk med 7 kyr i hver gruppe.

Gruppe I. Vanlig metode som ble brukt på Tjerne.

» II. Hurtigmjølking med ettermjølking.

» III. Hurtigmjølking uten ettermjølking.

Ved vanlig metode ble jur og spener på resten av kyrne forbehandlet like etter at maskinene var satt på de første. Maskinenes arbeid ble ikke overvåket særlig nøye.

Hos gruppe II og III ble maskinene i forsøktida påsatt etter en ventetid på ca. 1 min., og maskinene ble passet så godt som mulig.

3. Forsøket på Tjerne 1949—50.

Forsøket ble også dette år planlagt som gruppeforsøk. Det ble gjort opp med 6 kyr i hver gruppe.

Gruppe I. Våtvarm forbehandling av juret med ettermjølking.

» II. Våtvarm forbehandling av juret uten ettermjølking.

» III. Tørr forbehandling av juret uten ettermjølking.

Ventetida mellom forbehandling og påsetting var fra 1,1 til ca. 1,4 min. og en forsøkte å gjøre påsittingstida så kort som mulig.

4. Resultater fra forsøkene.

- a. De ulike forbehandlingsmetoder som ble prøvd førte ikke i noen av forsøkene til forskjell i total mjølkeytelse eller påsittingstid.
- b. En ventetid på 15 min. i forsøket 1947 forårsaket nedgang i den totale mjølkeytelse, og maskinens påsittingstid ble forlenget. Mjølkemengden var 0,86 kg mindre og påsittingstida 1,71 min. lenger enn middel-tallet for periodene før og etter.

I forsøket på Tjerne 1948—49 var det liten forskjell på ytelsen ved de metoder som ble sammenlignet. Det var en tendens til høyre ytelse i favør av «hurtigmjølkingmetoden». Ytelsen i forsøktida, korrigert etter forskjellen i forperioden og etterperioden, var:

- Gruppe I. 13,30 kg 4% målemjøl.
 » II. 13,55 kg 4% målemjøl.
 » III. 13,44 kg 4% målemjøl.

Påsettingstida var betydelig mindre i gruppene hvor hurtigmjølking ble praktisert.

Påsettingstid i min. i middel av forsøkstida var:

- Gruppe I. 6,23.
 » II. 4,28.
 » III. 4,77.

- c. Ved periodeforsøket 1947 var det en betydelig nedgang i mjølkemengden når ettermjølkinga ble sløyfet — 93% av middeltallet for perioden før og etter. Noen slik nedgang fant vi ikke i noen av gruppeforsøkene, som tabellen nedenfor viser:

Forandring i kg 4% målemjøl. Forberedelsestid ÷ Forsøkstid.		1948—49	1949—50
Gruppe	I	3,16	1,80
»	II	3,34	1,69 ¹⁾
»	III	3,09 ¹⁾	1,81 ¹⁾

Våre gruppeforsøk viser at en hverken taper mjølk eller fett ved å sløyfe ettermjølkinga når maskinmjølkinga er utført effektivt.

- d. I våre forsøk er det også foretatt tidsobservasjoner for å fastlegge arbeidsbehovet ved de maskinmjølkingsmetoder som er sammenlignet. Ved å sløyfe ettermjølkinga ble det innspart ca. 40% av virketida ved sjølve mjølkinga.

I forsøkene inngikk også en undersøkelse over arbeidsforbruket når en mann betjente 3 maskiner, og når samme mann betjente 2 maskiner. Ved bruk av 3 maskiner ble det spart inn ca. 15% i total mjølketid, men samtidig øket påsettingstida med over ett min.

Det er også beskrevet en arbeidsmetode, som etter våre erfaringer er effektiv. I 1949—50 var tidsforbruket pr. mjølking av 21 kyr 50—55 min. 7 kyr ble da ettermjølket. En mann brukte 2 maskiner, mjølket etter og tømte mjølka.

Summary.

This paper deals with experiments made during three years regarding different problems in machine-milking.

1. Preliminary experiment at the Agricultural College of Norway 1947.

The problems taken up were:

- Different treatments of the udder prior to milking. Dry cleaning was compared with washing with a warm damp cloth.
- Different length of the interval from the prior treatment until the machine was applied.

In one period the time of waiting was very long, about 15 minutes, whereas the usual interval varied from 0,4 to 0,8 min.

- Is hand stripping necessary?

¹⁾ Uten ettermjølking med hand.

2. *The experiment at Tjerne farm, 1948—49.*

This experiment was arranged as a group-experiment, with 7 cows in each group.

- Group I. The method usually employed at Tjerne farm.
 » II. Managed milking, *with* hand stripping.
 » III. Managed milking, *without* hand stripping.

In case of the usual method the udder and teats of the rest of the cows were wiped immediately after the machine had been applied to the first animals. The action of the machines was not very closely supervised.

In Groups II and III the machines were applied after an interval of about 1 min., and their action was watched as closely as possible.

3. *The experiment at Tjerne farm, 1949—50.*

Likewise in this year the experiment was carried out with 3 groups with 6 cows in each group.

- Group I. Washing of the udder with a warm damp cloth, *with* hand stripping.
 » II. Washing of the udder with a warm damp cloth, *without* hand stripping.
 » III. Dry cleaning of the udder, *without* hand stripping.

The interval between the prior treatment (washing or dry cleaning) and the application of the machine varied from 1,1 to about 1,4, and it was sought to make the machine milking time as short as possible.

4. *Results of the experiments.*

1. In none of the experiments did the methods of prior treatment employed lead to any difference in the total yield of milk or in the length of the machine milking time.
- b. In the experiment in 1947 an interval of 15 min. from washing to milking led to a reduction in the total yield of milk, and the machine milking time was prolonged. The quantity of milk was 0,86 kg less and the machine milking time was 1,71 min. longer than the mean figure for the preceding and following periods. In the experiment at Tjerne farm in 1948—49 there was little difference in the milk yield by using the different methods. There was a tendency to a higher yield in case of the «managed milking method». The yield in the experimental period, after correcting for the difference in the preceding and the following periods was:

- Group I: 13,30 kg 4% fat-corrected milk.
 » II: 13,55 kg 4% fat-corrected milk.
 » III: 13,44 kg 4% fat-corrected milk.

The machine milking time was a good deal shorter in the groups in which managed milking was practised.

The machine milking time was in average for the experimental period:

Group	I:	6,25 min.
»	II:	4,28 »
»	III:	4,77 »

- c. In the period experiment in 1947 there was a considerable decrease in the quantity of milk when hand stripping was omitted — namely, to 93% of the mean figure for the periods before and after. No such decrease was noted in any of the group experiments, as the following table shows:

The change in yield in kg 4% fat-corrected milk was: (Average daily yield in the preliminary period minus average daily yield in the experimental period):

	1948—49	1949—50
Group I	3,16 kg	1,80 kg
» II	3,34 »	¹⁾ 1,69 »
» III	¹⁾ 3,09 »	¹⁾ 1,81 »

Our groups experiments show that no loss of milk or of fat results from omission of hand stripping, when the machine milking is effectively performed.

- d. Complete work studies have been performed in order to find the total labour required in the different methods of machine milking compared in our experiments. By omission of hand stripping about 40% of the time employed in the actual milking was saved.

The experiments also included an investigation of the amount of labour demanded when one man served 3 machines and when the same man served 2 machines. By handling 3 machines there was saved about 15% of the total time occupied in milking, but the machine milking time was increased by more than 1 min.

There is also described a method of working which, according to our experience, has been effective. In 1949—50 the time required in milking 21 cows was 50 to 55 min. Seven of the cows were hand stripped. One man served 2 machines, did the hand stripping and transported the milk to the milk house.

VIII. Litteratur.

- BRATLIE, O. 1946. Rengjøringsteknikken ved melking. Norsk Vet. Tidsskr., 58, 339—346, 406—414 og 451—473.
 — 1949. Produksjonshygienens innflytelse på mjølkekvaliteten. XII Internationella Mejerikongressen, Stockholm. Band 1, 194—200.
 CHRISTENSEN, I. C. 1949. Maskinmalkning. XII Internationella Mejerikongressen, Stockholm. Band 1, 157—161.
 DODD, F. H., FOOT, A.S and HENRIQUES, E. 1949. Experiments on milking technique. The Jour. of Dairy Res. 16, s. 301—309.
 ESPE, D. 1946. Secretion of milk. Third Edition. The Collegiate Press, Inc. Ames, Iowa. 314 s.
 ELY, F. and PETERSEN, E. W. 1941. Factors involved in the ejection of milk. J. Dairy Sci. 24, 211—223.
 HAMMOND, J. 1936. The Phyciology of Milk and Butter Fat Secretion. Reprinted from The Veterinary Record, 26, 519—535.

¹⁾ No hand stripping.

- HOMB, T. 1950. Arbeidsstudier i 8 fjøs på Østlandet. 68. beretning fra Føringforsøkene ved Norges Landbrukshøgskole. Forskning og forsøk i landbruket, 1. s. 447—471.
- FLATLA, J. L. og LØE, B. 1948. Orienterende forsøk med ulike metoder for maskinmelking. Norsk Landbruk 14, s. 90—95 og 118—122.
- JOHANSSON, I. 1946. Nya Mjølkningsmetoder. Lantbruksförbundets Tidskriftaktiebölag, Stockholm, 47 s.
- 1947. Nya undersökningar över mjölkningens utförande. Svensk Jordbruksforskning Årsbok 1947, s. 176—189.
- 1949 a. Variationer i mjölkens fetthalt beroande på olikheter i juverets tömningsgrad under mjölkningen. XII Internationella Mejerikongressen, Stockholm, Band 1, 133—141.
- 1949 b. Mjölkningsforsöken vid Ultuna. Svensk Jordbruksforskning Årsbok 1949, s. 138—149.
- KNODT, C. B., REID, J. J., WILLIAMS, P. S., and KESLER, E. M. 1947. The effect of the interval between washing of the udder and attachment of milking machines upon bacterial flora and milk production of dairy cows. J. Dairy Sci. 30, 580—581.
- 1949. The effect of the interval between washing of the udder and attachment of milking machines upon the milk production of dairy cows. J. Dairy Sci. 32, s. 637—643.
- KORKMAN, N. 1948. Om faktorer som påverka juvrets tömning hos mjölkkor. Kungl. Landbruksakademiens Tidskrift 87, 161—186.
- KÄMPE, A. och PLAZIKOWSKI, U. 1949. Undersökningar av mjölkinfektionen på produktionsorten. XII Internationella Mejerikongressen, Stockholm, Band 1. 187—193.
- LANDØKONOMISK FÖRSÖGSLABORATORIUM. Översikt över Forsøgslaboratoriets Arbeider i Aaret 1946—47. København 1947.
- Översikt över Landøkonomisk Forsøgslaboratoriums arbeider i året 1947—48. København 1948.
- Översikt över Landøkonomisk Forsøgslaboratoriums arbeider i året 1948—49. København 1949.
- LITTLE, R. B. and PLASTRIDGE, W. N. 1946. Bovine mastitis. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York and London. 546 s.
- MOUSTGAARD, J. 1947. Om hormonal Kontrol af Mælkekirtelens Udvikling og Funktion. Maanedsskrift for Dyrlæger, 59. 10—31 og særtrykk.
- MURPHY, R. G. 1949. Labor in dairy barn chores. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Bull. 854.
- PETERSEN, W. E. 1947. The Cow's Udder. Univ. of Minnesota. Agr. Exp. Sta. Bull. 361.
- SJOEN, D. 1949. Mjölkningshygien. XII Internationella Mejerikongressen, Stockholm, Band 1. 201—207.
- SMITH, V. R. and PETERSEN, W. E. 1948. The effect of preparation of the cow on the rate of milking. J. Dairy Sci. 31, 589—593.
- WARD, G. M. and SMITH, V. R. 1949. Total milk production as affected by time of milking after application of a conditioned stimulus. J. Dairy Sci. 32, 17—21.
- WATTS, P. S. 1949. Djurägarnas del i kampen mot juverinflammation. XII Internationella Mejerikongressen, Stockholm, Band 1, 162—168.
- WHITTLESTON, W. G. 1949 a. How the cow releases her milk. N. Z. Jour. Agric. 78, s. 273—276.
- 1949 b. Effect of temperature of washing water on rate of machine milking. N. Z. Jour. Agric. 78, s. 446.
- WILSON, J. L. and CANNON, C. Y. 1934. The value of hand stripping after machine milking. J. Dairy Sci. 17, s. 331—338.
- WOODWARD, T. E., HOTIS, R. P. and GRAVES, R. R. 1936. Incomplete milking in relation to milk production and udder troubles in dairy cows. U. S. Dept. of Agr. Washington, D. C. Tech. Bull. 522.

Hovedtabel 1. Mjølkeytelsen for de enkelte kyr i forsøket på Tjerne 1948—49.

Gruppe	Ku nr.	Forberedelsestid 4 uker						Forsøkestid 11 uker						Ettertid 4 uker					
		Mjølk		Fett		4% måle- mjølk kg	Mjølk kg	Mjølk		Fett		4% måle- mjølk kg	Mjølk kg	Mjølk		Fett		4% måle- mjølk kg	
		kg	%	%	g			kg	%	%	g			kg	%	%	g		
I. Vanlig metode	609	9,21	4,01	370	9,23	8,60	3,77	324	8,31	8,37	3,98	333	8,34						
	623	14,44	3,58	516	13,52	13,89	3,44	477	12,72	12,96	3,74	484	12,44						
	545	14,03	4,20	589	14,44	11,64	4,13	481	11,88	9,29	4,35	409	9,86						
	467	24,49	3,99	976	24,43	20,44	3,72	760	19,59	17,49	3,84	671	17,06						
	513	21,02	3,49	734	19,42	17,61	3,41	601	16,07	15,76	3,53	554	14,63						
574	18,88	3,88	733	18,55	14,30	3,62	517	13,47	11,17	3,87	483	10,96							
595	16,48	3,66	601	15,64	11,91	3,51	419	11,05	9,09	3,87	352	8,91							
Middel	.....	16,91	3,82	646	16,46	14,06	3,64	512	13,30	12,02	3,84	462	11,74					
II. Hurtig- mjølk med etter- mjølk	600	12,64	4,16	528	13,01	11,50	3,73	429	11,03	9,94	4,00	358	8,94						
	620	13,68	4,14	566	13,97	12,32	3,96	488	12,24	11,51	4,20	484	11,86						
	576	14,66	3,79	555	14,18	11,33	3,84	435	11,07	7,81	4,26	333	8,12						
	441	22,98	3,21	446	20,13	13,97	3,40	475	12,71	9,38	3,53	332	8,72						
	523	18,16	4,10	744	18,42	16,54	3,53	583	15,37	13,15	3,91	514	12,97						
521	11,98	3,95	473	11,88	10,63	3,54	376	9,89	9,96	3,80	378	9,66							
541	21,55	3,80	818	20,89	17,53	3,73	655	16,83	13,87	3,73	517	13,30							
Middel	.....	16,52	3,83	633	16,07	13,40	3,67	491	12,73	10,67	3,90	417	10,49					
III. Hurtig- mjølk uten etter- mjølk	616	12,92	3,82	496	12,65	11,97	3,58	429	11,22	9,86	3,96	390	9,77						
	594	14,66	3,68	540	13,95	12,64	3,58	452	11,84	11,18	3,92	439	11,05						
	570	11,82	4,50	532	12,71	10,10	4,47	451	10,81	7,88	4,97	392	9,02						
	512	21,19	4,14	878	21,65	19,73	3,64	717	18,67	17,93	3,59	642	16,81						
	527	21,32	3,93	836	20,98	16,87	3,80	642	16,38	13,14	3,95	519	13,05						
572	16,33	3,65	596	15,47	12,67	3,88	491	12,44	11,06	4,00	442	11,06							
573	13,81	3,78	521	13,35	8,22	3,55	292	7,67	6,30	3,45	217	5,78							
Middel	.....	16,02	3,92	628	15,81	13,17	3,77	497	12,72	11,05	3,93	435	10,94					

Hovedtabel 2. Maskinmælk og påsætningstid for de enkelte kyr i forsøket på Tjerne 1948—49.

Gruppe	Ku nr.	Forberedelsestid 4 uker				Forsøkestid 11 uker				Ettertid 4 uker			
		Maskinmælk kg		Påsætningstid min.		Maskinmælk kg		Påsætningstid min.		Maskinmælk kg		Påsætningstid min.	
		Kveld	Morgen	Kveld	Morgen	Kveld	Morgen	Kveld	Morgen	Kveld	Morgen	Kveld	Morgen
I. Vanlig metode ..	609	4,09	5,01	5,69	5,90	3,79	4,36	5,00	5,65	3,54	4,28	5,13	4,90
	623	6,49	7,87	7,09	7,45	6,42	7,57	7,42	8,24	6,04	6,93	6,42	7,58
	545	6,27	7,76	6,57	7,79	5,16	6,11	5,39	5,75	4,04	4,82	4,70	5,33
	467	10,61	12,96	5,51	6,61	8,85	10,73	6,28	7,17	7,80	8,93	5,94	7,22
	513	9,27	10,85	5,57	5,80	7,56	9,45	5,92	5,92	6,76	8,31	5,00	5,52
574	8,55	10,25	6,37	6,45	6,38	7,53	6,40	7,11	5,01	5,76	5,47	6,35	
595	7,22	8,65	4,14	4,86	5,18	5,86	5,67	5,52	3,78	4,34	3,95	4,45	
Middel		7,50	9,05	5,85	6,24	6,19	7,37	5,99	6,48	5,27	6,20	5,33	5,91
II. Hurtig- mjølk med etter- mjølk	600	5,66	7,04	5,07	5,32	5,23	6,25	3,66	4,06	4,02	4,91	5,05	5,01
	620	6,22	7,72	6,06	6,49	5,63	6,68	3,68	3,96	5,43	6,08	5,32	6,09
	576	6,30	7,90	5,13	5,54	4,77	5,83	4,14	4,84	2,97	3,64	5,41	5,69
	441	9,73	12,72	6,19	7,53	5,28	5,92	3,76	4,35	3,80	4,59	5,80	5,81
	523	7,81	10,07	6,63	6,05	7,33	8,86	4,32	4,83	5,72	6,92	5,72	6,34
521	5,82	6,13	5,08	5,60	5,02	3,21	3,68	3,68	4,79	5,13	4,84	5,13	
541	9,69	11,01	7,12	8,04	7,83	8,53	5,54	6,02	6,36	6,83	6,01	6,62	
Middel		7,32	8,94	5,90	6,37	5,87	6,81	4,04	4,53	4,73	5,44	5,45	5,81
III. Hurtig- mjølk uten etter- mjølk	616	5,68	7,12	5,97	7,10	5,40	6,57	3,56	4,08	4,47	5,39	4,66	5,59
	594	6,77	7,88	6,35	5,94	5,85	6,79	3,95	4,72	5,21	5,97	5,82	5,59
	570	5,57	6,25	5,36	4,86	4,89	5,21	3,78	4,14	3,93	3,91	5,22	5,27
	527	9,41	11,28	5,40	7,08	7,88	8,98	4,22	4,70	5,78	6,53	6,49	5,55
	512	9,71	10,13	7,34	6,73	9,24	10,48	5,39	6,17	8,02	9,13	6,37	7,00
572	7,33	8,64	6,84	7,26	5,75	6,72	4,92	5,54	5,18	5,89	7,37	8,34	
573	5,63	7,12	5,47	6,31	3,88	4,32	5,63	5,98	2,10	2,88	6,73	6,51	
Middel		7,16	8,35	6,12	6,47	6,13	7,01	4,49	5,05	4,96	5,67	5,95	6,26

Hovedtabell 3. Ettermjølk og ettermjølkingsstid for de enkelte kyr i forsøket på Tjerne 1948—49.

Gruppe	Ku nr.	Forberedelsestid 4 uker						Forsøktid 11 uker						Ettertid 4 uker					
		Ettermjolk kg		Mjølketid min.		Ettermjolk kg		Mjølketid min.		Ettermjolk kg		Mjølketid min.		Ettermjolk kg		Mjølketid min.			
		Kveld	Morgen	Kveld	Morgen	Kveld	Morgen	Kveld	Morgen	Kveld	Morgen	Kveld	Morgen	Kveld	Morgen	Kveld	Morgen		
I. Vanlig metode	609	0,03	0,07	0,25	0,47	0,21	0,25	1,51	1,73	0,27	0,28	1,50	2,04						
	623	0,07	0,02	0,46	0,37	-	-	0,24	0,36	-	-	0,13	0,14						
	545	-	-	0,37	0,51	0,11	0,18	1,43	1,51	0,19	0,25	0,13	1,48						
	467	0,28	0,54	1,46	2,05	0,39	0,44	2,18	2,69	0,37	0,39	2,02	2,06						
	513	0,33	0,25	0,55	0,96	0,28	0,37	2,08	2,66	0,32	0,39	1,77	1,86						
	574	0,04	0,04	0,56	0,92	0,17	0,22	1,48	1,95	0,20	0,22	1,46	2,23						
595	0,19	0,38	1,06	1,37	0,40	0,48	2,02	2,70	0,45	0,53	2,14	2,32							
Middel	.....	0,13	0,19	0,92	0,95	0,22	0,28	1,56	1,94	0,26	0,30	1,47	1,75					
II. Hurtigmjølk med ettermjølk	600	-	-	0,10	0,13	-	-	0,12	0,12	0,01	0,01	0,08	0,08						
	620	0,01	-	0,15	0,09	-	-	0,10	0,11	-	-	0,07	0,08						
	576	0,23	0,22	1,20	1,57	0,30	0,32	1,62	1,85	0,52	0,57	2,44	2,25						
	441	0,32	0,21	1,28	0,98	0,24	0,27	2,54	2,96	0,44	0,60	2,33	3,05						
	523	0,13	0,15	1,12	1,77	0,15	0,19	1,31	1,35	0,29	0,35	1,85	1,47						
	521	0,02	0,01	0,53	0,58	-	-	0,11	0,17	0,01	0,03	0,21	0,22						
541	0,28	0,57	1,52	2,24	0,39	0,42	2,31	2,70	0,34	0,34	2,03	1,91							
Middel	.....	0,14	0,17	0,84	1,05	0,16	0,17	1,16	1,32	0,23	0,27	1,29	1,29					
III. Hurtigmjølk uten ettermjølk	616	-	0,01	0,12	0,15	-	-	0,15	0,15	-	-	0,08	0,07						
	594	0,01	0,01	0,16	0,15	-	-	0,15	0,15	-	-	0,08	0,07						
	570	-	-	0,25	0,27	0,01	0,03	0,25	0,27	0,01	0,03	0,16	0,15						
	512	0,30	0,52	1,62	2,68	0,37	0,42	2,68	3,05	0,37	0,42	2,05	2,04						
	527	0,04	0,34	1,25	1,31	0,38	0,44	1,31	1,31	0,38	0,44	2,46	2,57						
	572	0,05	0,28	0,79	1,50	-	-	0,79	1,50	-	-	0,11	0,08						
573	0,49	0,60	1,61	2,63	0,69	0,63	1,61	2,63	0,69	0,63	2,87	3,04							
Middel	.....	0,13	0,25	0,83	1,25	0,21	0,22	1,12	1,12	0,22	0,22	1,12	1,15					

Hovedtabel 4. Mjølkeytelsen for de enkelte kyr i forsøket på Tjerne 1949—50.

Gruppe	K.u. nr.	Forberedelsestid 4 uker						Forsøkestid 11 uker						Eftertid 4 uker					
		Mjølk		Fett		4% måle- mjølk kg	Mjølk		Fett		4% måle- mjølk kg	Mjølk		Fett		4% måle- mjølk kg			
		kg	%	g	%		g	%	g	%		g	%	g	%				
I. Vårvarm forbe- handling med etter- mjølkning	550	27,15	3,93	1067	3,92	23,64	3,92	927	3,92	23,35	—	—	—	—	—	—	—		
	594	20,60	3,73	772	3,96	18,14	3,96	718	3,96	18,02	17,73	697	3,93	697	3,93	17,54			
	517	16,87	4,48	755	4,17	16,55	4,17	691	4,17	16,98	15,20	647	4,25	647	4,25	15,77			
	648	9,74	3,98	387	4,16	8,46	4,16	352	4,16	8,66	—	—	—	—	—	—	—		
	653	12,94	3,70	479	3,83	9,84	3,83	377	3,83	9,59	9,35	344	3,67	344	3,67	8,90			
	651	18,09	3,83	694	3,81	17,54	3,81	668	3,81	17,04	16,99	621	3,66	621	3,66	16,12			
Middel	.....	17,58	3,94	692	3,96	15,70	3,96	622	3,96	15,61	14,82	585	3,95	585	3,95	14,71		
II. Vårvarm forbe- handling uten etter- mjølkning	521	21,01	3,90	819	3,81	18,34	3,81	699	3,81	17,83	16,90	636	3,76	636	3,76	16,33			
	513	18,87	3,74	706	3,51	17,29	3,51	607	3,51	16,03	15,57	538	3,45	538	3,45	14,30			
	623	15,95	3,75	598	3,71	16,04	3,71	594	3,71	15,33	15,74	598	3,80	598	3,80	15,27			
	609	10,06	4,03	406	3,93	8,42	3,93	331	3,93	8,33	7,34	295	4,02	295	4,02	7,36			
	650	17,13	3,63	622	3,47	15,35	3,47	533	3,47	14,13	14,61	546	3,74	546	3,74	14,04			
	663	19,72	3,26	642	3,50	17,49	3,50	613	3,50	16,18	17,01	609	3,58	609	3,58	15,93			
Middel	.....	17,12	3,69	632	3,63	15,49	3,63	563	3,63	14,64	14,53	537	3,70	537	3,70	13,87		
III. Tørr forbe- handling uten etter- mjølkning	512	23,02	3,83	882	3,80	21,86	3,80	831	3,80	21,21	21,29	781	3,67	781	3,67	20,23			
	523	21,25	3,69	784	3,63	18,14	3,63	658	3,63	17,13	15,58	560	3,60	560	3,60	14,64			
	545	14,56	4,52	658	4,26	13,35	4,26	568	4,26	13,86	11,11	495	4,45	495	4,45	11,86			
	643	11,62	3,64	423	3,68	9,66	3,68	356	3,68	9,20	8,75	343	3,92	343	3,92	8,64			
	646	14,41	3,82	550	3,74	13,16	3,74	492	3,74	12,64	12,11	468	3,87	468	3,87	11,86			
632	16,38	4,05	664	3,74	15,60	3,74	583	3,74	14,98	14,61	557	3,81	557	3,81	14,20				
Middel	.....	16,87	3,91	660	3,80	15,30	3,80	581	3,80	14,84	13,90	534	3,84	534	3,84	13,57		

Hovedtabel 5. *Ventetid, påsættingsstad, maskinstripping og maskinmælk for de enkelte kyr i forsøket på Tjerne 1949—50.*

Gruppe	Ku nr.	Middelt pr. mjølkning														
		Forberedelsestid 4 uker						Forsøkestid 11 uker						Ettertid 5 uker		
		Vente- tid min.	Påsit- tungs- tid min.	Maskin- stripping min.	Maskin- mjølk kg	Vente- tid min.	Påsit- tungs- tid min.	Maskin- stripping min.	Maskin- mjølk kg	Vente- tid min.	Påsit- tungs- tid min.	Maskin- stripping min.	Maskin- mjølk kg			
I. Våtvarm for be- handling med etter- mjølkning	550	1,50	6,58	0,64	13,0	1,52	6,03	0,43	11,3	1,48	5,05	0,67	8,4			
	594	1,12	5,52	0,62	10,0	1,39	5,66	0,62	8,8	1,39	5,46	0,74	8,6			
	517	1,27	5,60	0,19	8,2	1,62	4,37	0,30	8,0	1,78	4,34	0,37	7,4			
	648	1,05	1,85	0,40	4,8	1,85	1,93	0,21	4,2	1,10	1,92	0,28	3,0			
	653	1,23	4,63	0,73	6,2	1,45	4,68	0,35	4,7	1,28	4,12	0,52	4,5			
	651	1,65	4,62	0,32	8,9	0,78	4,87	0,49	8,7	0,55	5,06	0,59	8,4			
Middel	.....	1,30	4,80	0,48	8,5	1,44	4,59	0,40	7,6	1,26	4,33	0,53	6,7		
II. Våtvarm for be- handling uten etter- mjølkning	521	1,41	4,37	0,56	10,4	0,86	4,11	0,74	9,2	1,34	3,72	0,44	8,3			
	513	1,03	4,66	0,70	9,1	1,53	4,04	0,78	8,7	1,14	3,73	0,82	7,6			
	623	1,26	5,40	0,37	7,5	1,58	4,89	0,84	8,0	1,49	4,14	0,83	7,6			
	609	0,83	4,13	0,36	4,6	1,43	3,18	0,66	4,2	0,68	2,92	0,82	3,5			
	650	1,72	6,45	1,00	8,0	2,03	7,15	0,87	7,7	2,52	6,14	0,27	7,1			
	663	1,55	4,76	0,41	9,7	1,18	4,45	0,50	8,8	1,17	4,65	0,42	8,4			
Middel	.....	1,30	4,96	0,57	8,2	1,44	4,64	0,73	7,8	1,39	4,22	0,60	7,1		
III. Torr for be- handling uten etter- mjølkning	512	1,24	5,88	0,51	11,0	1,36	6,13	1,25	10,9	1,44	6,15	0,66	10,5			
	523	0,86	4,98	0,37	10,4	1,37	4,16	0,61	9,1	1,32	4,18	0,63	7,6			
	545	1,15	4,46	0,27	7,0	1,39	4,50	0,67	6,7	2,01	4,32	0,53				
	643	1,26	4,99	0,16	5,8	0,88	4,12	0,38	4,8	0,44	3,36	0,40				
	646	1,15	4,98	0,23	7,0	1,03	3,53	0,46	6,6	1,22	2,98	0,43				
	632	1,01	5,08	0,90	7,8	1,37	5,42	0,54	7,8	1,30	5,24	0,55				
Middel	.....	1,11	5,06	0,41	8,2	1,23	4,64	0,65	7,7	1,29	4,37	0,53			

Hovedtabell 6. Ventetid for ettermjølkning, tid til ettermjølkning og ettermjølk for de enkelte kyr i forsøket på Tjerne 1949—50.

Gruppe	Ku nr.	Middel pr. mjølkning											
		Forberedelsestid 4 uker					Forsøkestid 11 uker					Ettertid 5 uker	
		Vente- tid min.	Etter- mjølkning min.	Etter- mjølk kg	Vente- tid min.	Etter- mjølkning min.	Etter- mjølk kg	Vente- tid min.	Etter- mjølkning min.	Vente- tid min.	Etter- mjølk kg		
I. Våtvarm forbehandling med ettermjølkning	550	0,84	1,10	0,61	1,22	1,30	0,49	1,17	0,77	0,30			
	594	0,92	1,10	0,32	2,54	1,06	0,31	0,71	0,27	0,27			
	517	0,89	0,66	0,25	2,49	0,77	0,24	2,65	0,60	0,21			
	648	0,49	0,52	0,11	1,59	0,37	0,08	1,96	0,29	0,06			
	653	0,79	1,15	0,32	1,79	1,02	0,25	2,05	0,77	0,21			
	651	1,65	0,85	0,19	1,99	0,60	0,09	1,65	0,45	0,07			
Middel		0,93	0,90	0,30	1,94	0,85	0,24	2,07	0,60	0,19			
II. Våtvarm forbehandling uten ettermjølkning	521	0,55	0,70	0,16				0,77	0,60	0,15			
	513	0,77	0,79	0,35				1,02	0,54	0,16			
	623	0,87	1,18	0,47				0,51	0,80	0,30			
	609	0,81	0,91	0,40				0,66	0,55	0,18			
	650	0,82	1,61	0,61				2,84	0,67	0,24			
	663	0,58	0,79	0,20				2,20	0,37	0,08			
Middel		0,73	1,00	0,37			1,33	0,59	0,19				
III. Tørr forbehandling uten ettermjølkning	512	0,87	0,94	0,48				0,78	0,57	0,18			
	523	0,48	0,61	0,28				1,73	0,71	0,24			
	545	1,03	0,87	0,25				1,69	0,67	0,17			
	643	0,78	0,69	0,16				1,36	0,49	0,18			
	646	0,81	0,64	0,17				1,56	0,87	0,17			
	632	0,58	1,09	0,42				1,17	0,66	0,16			
Middel		0,76	0,81	0,29			1,38	0,66	0,18				

