

FORSKNING OG FORSØK I LANDBRUKET

RESEARCH IN NORWEGIAN AGRICULTURE

BIND 1

1950

UTGITT AV
KONTORET FOR LANDBRUKSFORSKNING
OSLO

0(05)481

F77

1

1000

INNHold

Til leserne	1
B. OPSAHL: Forsøk med havresorter	3
S. SKAARE: Engblandingsforsøk med luserne, rødkløver og timotei	35
KARL FLOVIK: Forsøk med ulike settedybder for poteter	59
ØYVIND NISSEN: Forsøk med stammer av forbbeter 1944—47 ..	74
HAAKON FOSS: Forsøk med forskjellige mengder og sammen- setninger av kunstgjødsel til et 8-årig omlop	91
S. SKAARE: Sãmåteforsøk med normalblanding av rødklø- ver-timotei og luserne i reinbestand.....	230
ØYVIND NISSEN: Forsøk med stammer av forbbeter 1944—49 ..	237
P. J. LØVØ: Langvarige gjødslingsforsøk	239
H. WEXELSEN: Polyploidiforedling. En oversikt	287
H. HVIDSTEN og E. PEDERSEN: Undersøkelser over tørrstoff-, råprotein- og karotinnholdet i eng- og beite- vekster	311
M. ØDELIEN: Forsøk med sterk gjødsling til eng på Øst- landet 1946—1948	347
A. E. TRAAEN: Kornavsoppingsforsøk med kjemikalier i årene 1944—49	421
THOR HOMB: Arbeidsstudier i 8 fjes på Østlandet	447
HANS HAGERUP: Kalkingsforsøk på myrjord.....	473
AKSEL HOVD: Gjødsling av eng på myr	531
ØYVIND NISSEN: Forsøk med stammer av kålrot 1946—1949 ..	581

GRØNDAHL & SØNS BOKTRYKKERI, OSLO

TIL LESERNE

Tidsskriftet «Forskning og forsøk i landbruket» som her kommer med sitt første hefte, er satt i gang for å samle meldinger og avhandlinger fra en rekke forsøks- og forskningsinstitusjoner innen norsk landbruk i én publikasjonsserie.

Norske forsøksresultater i jord- og plantekultur har tidligere vært offentliggjort i forskjellige publikasjonsserier. Fra 1889 til 1898 ble forsøksvirksomheten drevet av Selskapet for Norges Vel og resultatene publisert i selskapets årsmeldinger. I 1898 ble forsøksvirksomheten overtatt av staten og lagt til Norges Landbrukshøgskoles Åkervektforsøk. Fra dette året ble forsøksmeldingene trykt i høgskolens årsberetning.

I 1910 ble Jordkulturforsøkene skilt ut fra Åkervektforsøkene. Jordkulturforsøkene offentliggjorde sine første meldinger i Landbrukshøgskolens årsberetning for 1912—13.

Fra 1921 er forsøksresultatene både fra Åkervektforsøkene og Jordkulturforsøkene publisert i «Meldinger fra Norges Landbrukshøgskole». Både Åkervektforsøkene og Jordkulturforsøkene har dertil sendt ut særtrykk som egne meldinger. Åkervektforsøkene har også samlet sine meldinger i egne årsberetninger. Ordningen med egne årsberetninger opphørte i 1942, senere er bare sendt ut særtrykk av de enkelte avhandlinger.

Den første distriktsforsøksstasjon ble satt i gang av Hedmark fylke i 1905. Fra 1905 til 1910 ble meldingene fra denne stasjonen trykt i Hedemarkens amts landhusholdningsselskaps årsberetninger. I 1911 ble stasjonen overtatt av staten, og fra dette året ble bare trykt stasjonens meldinger om forsøksarbeid i nevnte beretninger, mens meldinger om foredlingsarbeidet ble trykt i «Landbruksdirektørens årsmelding», tillegg H. Fra 1914 er alle forsøksmeldinger fra statens forsøksgarder i jord- og plantekultur offentliggjort i sistnevnte publikasjonsserie, men hver forsøksgard har fått særtrykk av sine meldinger. Disse særtrykk er utsendt som meldinger fra vedkommende forsøksgard.

Fra Statens forsøksgard Forus ble sendt ut første melding i 1912, fra Statens forsøksgard Voll i 1913, fra Statens forsøksgard Løken i 1918, fra Statens forsøksgarder Kjevik og Vågønes i 1920, og fra Statens forsøksgard Holt i 1924.

Meldinger fra forsøksvirksomhet i hagebruk utført ved Landbrukshøgskolens institutter er publisert i høgskolens årsberetninger og fra 1921 i «Meldinger fra Norges Landbrukshøgskole». Inst.tuttene har dertil offentliggjort kortere meldinger i forskjellige norske fagtidsskrifter.

Den første distriktsforsøksstasjon i hagebruk ble satt i gang av «Selskabet Havedyrkningens Venner» i 1911 og forsøksresultatene publisert i selskapets tidsskrift «Norsk Havetidende». Staten overtok denne virksomheten i 1919, og fra 1920 er forsøksmeldingene offentliggjort i «Landbruksdirektørens årsmelding», tillegg G. I samme publikasjonsserie er det fra 1921 offentliggjort meldinger fra Statens forsøksgard Njøs og fra 1937 fra Statens forsøksgard Kvithamar.

Beitekulturforsøkene har vært drevet av Selskapet for Norges Vel, og de artikler og avhandlinger som har vært skrevet om denne forsøksvirksomheten, er offentliggjort i «Årbok for beitebruk i Norge». Denne årboka er kommet ut årlig eller annet-hvert år siden 1917.

Det norske Myrselskaps myrforsøksgard på Mæresmyra kom i gang i 1907, og resultatene fra forsøksarbeidet på denne forsøks garden har siden 1908 vært publisert i «Melding fra Det norske Myrselskaps forsøksstasjon på Mæresmyra».

Meldinger og forsøksresultater vedrørende plantesjukdommer og skadedyr på hage- og jordbruksvekster har fra 1891 vært offentliggjort i «Landbruksdirektørens årsmelding», tillegg C, i forskjellige norske fagtidsskrifter og i flygeblad fra statsentomologen og statsmykologen. Fra 1942 har Statens Plantevern utgitt egne flygeblad og fra 1945 også egne meldinger.

Resultatene fra professor Korsmos ugrasforsøk ble offentliggjort i forskjellige norske og utenlandske fagtidsskrifter, i «Landbruksdirektørens årsmelding» og for en del som selvstendige publikasjoner.

De fullstendige forsøksmeldingene fra statens forsøks garder i jord- og hagebruk, som tidligere har vært trykt i «Landbruksdirektørens årsmelding», tillegg G og H, vil heretter bli trykt i tidsskriftet «Forskning og forsøk i landbruket». Tidsskriftet står også åpent for trykning av meldinger og avhandlinger fra Landbrukshøgskolens forskningsinstitutter etter nærmere avtale mellom instituttbestyrerne og redaksjonen. Det samme gjelder meldinger fra Statens Plantevern.

Tidsskriftet skal videre gi plass for meldingene fra den forsøksvirksomhet som drives av Selskapet for Norges Vel og Det norske Myrselskap. Meldinger og avhandlinger fra andre institusjoner og forskere innen landbruket skal også kunne trykkes i tidsskriftet når plassen tillater dette og redaksjonskomitéen godkjenner manuskriptene.

Det er forutsetningen at de institusjoner eller forskere som skriver i tidsskriftet kan få særtrykk av sine meldinger og avhandlinger.

«Forskning og forsøk i landbruket» vil først og fremst gi sine lesere utførlig beskjed om resultatene av den offentlige og halvoffentlige forskningsvirksomhet i jordbruk og hagebruk. Foruten meldingene om de enkelte forsøksserier og undersøkelser vil en også søke å bringe artikler med sammendrag og oversikter over norske og utenlandske forsøksresultater for mer bestemte emner innen de viktigere fagområder.

FORSØK MED HAVRESORTAR

Variety trials with oats.

AV B. OPSAHL

Tidlegare resultat av sortforsøk med havre ved Statens forsøksgard Forus er publisert i melding for 1916 og 1917 av *Honningstad*, og for 1922, 1926 og 1934 av *Linland*. Ymse spørsmål vedkomande havre er elles drøfta i melding for 1932 av *Eikeland* og for 1937 av *Linland*.

Meldinga for 1934 er den siste fullstendige om havresortforsøk i Sogn og Fjordane, Hordaland og Rogaland, og ein drøftar der forsøka i perioden 1927—34. Denne meldinga skulle då gå attende til 1934, men av ymse grunnar har ein funne det turvande å ta med noko meir av det forsøksstoffet om havre som står til rådvelde her, endå om ein kjem inn i den perioden som er med i meldinga for 1934. Årsaka til dette er serleg at felttalet for dei fleste sortane er heller lite når ein berre går tilbake til 1935, men elles kjem det av at Gullregn som i 1935 overtok Duppaer sin plass som tabellmålstock, alt i 1945 vart sett ut av forsøka for godt. Ein kan difor ikkje føra meldinga lenger fram enn til 1945 med Gullregn som målstock og på den måten få eit større taltilfang. Dei sortane som også før 1935 har hatt felt sams med Gullregn, er difor tekne med frå alle desse felta. Dette gjeld Gullregn II, Sølv II og Merkur. For Merkur har ein på denne måten fått med alle dei forsøka denne sorten er prøvd i her i distriktet.

Med unntak av eit einskilt felt i Hordaland i 1946, tilsådd med frø som verden hadde fått tilsendt året før, og som altså hadde Gullregn som målstock, går alle tabellar fram til 1945. Men for å få med også nyare tilfang, har ein under omtalen av dei einskilte sortane sett opp data for voksterdøger, legdprosent, kg halm og korn for kvar sort jamført med Gullregn II på dei same felta. Denne jamføringa går for Merkur tilbake til 1934, for Ørn til 1936 og for Jøtul og Rygja til 1938. For dei andre sortane fell forsøka for det meste i perioden 1946—48 av di desse ikkje har hatt felt sams med Gullregn II før 1946. Ein har såleis teke med alle felt som kvar sort har hatt sams med Gullregn II.

Ymse opplysningar om utføringa av forsøka og handsaminga av forsøksstoffet.

Dei aller fleste forsøka er utførde på felt med systematisk spreidd rutefordeling, men sort- og samrutetalet har ymsa. Gardsfelta er sådd med hand og har grensebelte kring heile hausteruta. Felta på forsøksgarden er radsådd og har grensebelte berre på tvert av sålcia.

Rutestorleiken har ymsa mykje gjennom åra, frå 40 m² ned til 15 m².

Den statistiske prøvinga av einskildefelta er for felt med like mange sortar og samruter utførde etter *Fisher* sin metode. Elles er *Vik* sin avdelingsmetode

nytta. I b ac h ove har ein rekna ut $m(F)$, varianskvotienten F , $m(D)$ og $m(D) \cdot t$ for P 0,05.

Ved eit par serskilte felttyper er berre $m(F)$ og $m(D)$ utrekna.

Grunntabellen med dei einskilde felta er ikkje med i denne meldinga.

Utanom samandrag for alle felt (fors oksgarden + alle spreidde fors ok) er det utf ord samandrag etter ymse distriktsomsyn, s al e for fors oksgarden, for alle spreidde felt, for ytre og for indre bygder, for Rogaland og for Sogn og Fjordane og Hordaland. Desse samandraga finn ein i tabellane 3—9. I alle samandrag er rekna ut uvisse, $U(D)$ for kornavlingsskilnadene.

D a felттаlet er s a ulikt for dei ulike sortane, har ein funne det nyttig  a rekna ut data for voksterd oger, legdprosent, kg halm og korn pr. dekar for m alstokken p a dei felta denne har sams med kvar einskild sort. Desse tala er f orde opp i tabellane i dei fire kolonnene lengst til h ogre.

For  a r okja etter om nokon av sortane syner serleg reaksjon for ulike tilh ove, er fors okstilfanget gruppert etter ulike loavling, ulike jordartar og ulike distrikt. Variansanalysen er utf ord etter Fisher sin metode, for Gullregn p a fulle tal, for dei andre sortane p a kornavlingsskilnadene i h ove til tabellm alstokken. For Gullregn har ein nytta alle felt fr a 1927 i denne analysen, for dei andre sortane derimot berre dei felta som er sams med Gullregn.

Verlaget i fors oks ara.

Til jamf oringsgrunnlag for temperatur og nedb or i fors oks ara nyttar ein medelen for  ara 1925—45 ved Statens fors oksgard Forus. Alle observasjonar er utf orde ved fors oksgarden.

Tab. 1. *Lufttemperatur i fors oks ara 1927—45 ved Statens fors oksgard Forus. Avvik fr a medelen.*

år	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Mai— august	Gullregn: kg korn pr. dekar
<i>Lufttemperatur �C</i>								
Medel 1925—45	5,9	9,9	12,3	15,1	14,8	11,8	13,0	
1927.....	— 2,0	— 2,4	— 2,3	+ 1,0	+ 0,5	� 0	— 0,8	241
1928.....	+ 1,0	— 0,5	— 2,7	— 3,2	— 1,6	— 1,3	— 2,0	318
1929.....	— 1,6	+ 0,6	— 1,0	— 1,4	— 1,9	� 0	— 0,9	375
1930.....	+ 2,0	+ 0,3	+ 2,3	+ 1,1	+ 4,3	+ 0,6	+ 2,0	271
1931.....	— 0,5	+ 1,0	— 2,0	— 0,4	— 1,3	— 1,9	— 0,7	375
1932.....	— 0,9	+ 1,2	— 0,2	+ 0,7	— 0,1	— 1,1	+ 0,4	461
1933.....	+ 0,1	+ 0,7	+ 3,6	+ 1,1	— 0,2	+ 1,3	+ 1,3	295
1934.....	+ 0,6	— 1,2	+ 0,3	+ 0,2	� 0	+ 2,4	— 0,2	311
1935.....	+ 0,2	— 0,9	+ 0,6	— 1,1	— 0,1	� 0	— 0,4	392
1936.....	— 1,1	+ 1,7	+ 1,7	+ 0,7	+ 0,1	+ 0,5	+ 1,1	312
1937.....	+ 1,7	+ 1,5	+ 0,4	+ 0,7	+ 2,0	— 0,1	+ 1,2	382
1938.....	— 0,2	— 0,8	— 1,0	— 0,9	+ 0,7	+ 1,7	— 0,5	288
1939.....	— 0,2	+ 0,5	— 0,2	— 0,8	+ 1,7	+ 1,4	+ 0,3	341
1940.....	— 1,0	+ 1,7	+ 1,1	— 1,0	— 2,7	— 2,4	— 0,2	334
1941.....	— 1,5	— 1,2	� 0	+ 1,7	— 1,6	� 0	— 0,3	308
1942.....	+ 0,1	— 0,9	— 1,7	— 1,8	+ 0,1	— 0,2	— 1,1	337
1943.....	+ 0,6	+ 0,2	+ 0,8	— 0,8	— 1,6	+ 0,1	— 0,4	352
1944.....	+ 0,2	— 1,1	— 0,9	+ 0,1	+ 0,2	— 0,6	— 0,4	371
1945.....	+ 0,5	+ 0,8	+ 0,4	+ 0,9	+ 1,4	+ 0,8	+ 0,9	389
Medel 1935—45	— 0,1	+ 0,1	+ 0,1	— 0,2	� 0	+ 0,1	� 0	346
Medel 1927—45	— 0,1	+ 0,1	� 0	— 0,2	� 0	+ 0,1	� 0	340

Tabell 1 syner medeltemperatur som avvik frå medelen for 1925—45 for kvar einskild av månadene april—september og for kvart einskilt av åra 1927—45, like eins samla for perioden 1935—45 og for heile perioden 1927—45. Medel for perioden 1935—45 er førd opp for seg av di dei fleste forsøka fell i desse åra.

For voksterbolken mai—august er oppførd medelen for 1925—45 og avvik frå denne i kvart av åra 1927—45. I tabellen er og sett opp medelavlinga av korn av tabellmålstocken Gullregn for kvart år i forsøksperioden.

Tabell 2 syner på same måte nedbøren i forsøksperioden 1927—45. I tabellen er her sett opp medelavlinga av lo for tabellmålstocken for kvart år.

Tab. 2. *Nedbør i forsøksåra 1927—45 ved Statens forsøksgard Forus. Avvik frå medelen.*

År	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Mai— august	Gullregn: kg lo pr. dekar
<i>Nedbør mm.</i>								
Medel 1925—45	57	54	73	96	119	121	342	
1927.....	+60	-15	+33	-41	+25	+33	+ 2	628
1928.....	-32	-42	+ 1	-16	-25	-33	- 82	1021
1929.....	- 2	+14	-21	-37	+75	-27	+ 31	954
1930.....	-27	+25	- 3	+ 2	+ 8	-55	+ 32	631
1931.....	-33	+31	+ 8	-20	-90	-49	- 71	907
1932.....	+24	-18	-30	-13	-50	+53	-111	1061
1933.....	- 5	-37	-36	+58	+21	-88	+ 6	647
1934.....	+ 8	+28	-21	-31	+138	- 9	+114	843
1935.....	-21	-47	+25	-12	-71	+78	-105	1054
1936.....	-24	-33	-42	+92	-46	-58	- 29	638
1937.....	-19	+24	+30	-41	-96	+44	-83	922
1938.....	-10	+13	+36	+37	- 3	+36	+ 83	840
1939.....	+11	-29	+57	+44	- 6	-61	+ 66	833
1940.....	+ 5	+12	-41	+24	+34	+45	+ 29	761
1941.....	-33	-42	-36	+71	+148	-69	+141	753
1942.....	-15	+55	- 3	-49	-54	+103	- 51	914
1943.....	+63	- 5	- 1	-32	-34	+39	- 72	1026
1944.....	± 0	-15	+26	+25	+14	+69	+ 50	938
1945.....	+24	+16	+53	-51	-64	-36	- 46	944
Medel 1935—45	- 2	- 5	+ 9	+10	-16	+17	- 2	875
Medel 1927—45	- 1	- 3	+ 2	+ 1	- 4	+ 1	- 5	859

Dei einskilde åra.

1927 hadde ein kald og våt april. Voksterbolken mai—august var kald med om lag medels nedbør. Første halvdel av voksterbolken var sers kald medan ettersommaren var over medels varm. Mai og juli hadde under medels nedbør, juni og august over. September var medels varm med noko over medels nedbør. Det var små korn- og loavlingar av Gullregn.

1928. April var varm med noko under medels nedbør. Voksterbolken mai—august var i medel sers kald med lite nedbør. Alle månadene var kaldare enn medelen, og serleg juni og juli hadde stort underskot av varme. Fråsett juni som hadde om lag medels nedbør, hadde alle vokstermånadene underskot av regn. September var kaldare og hadde noko mindre nedbør enn medelen. Loavlinga av Gullregn var stor, medan kornavlinga var under medelavling for heile forsøksperioden.

1929 hadde ein kald april med om lag medels nedbør. Voksterbolken mai—

august var i medel kald med eit lite overskot av nedbør. Fråsett mai som var noko varmare enn medelen, var vokstermånadene kalde. Mai og serleg august hadde overskot av regn, medan juni og juli låg noko under medelen. September var medelvarm med noko under medels nedbør. — Det var stor kornavling og over medels loavling for Gullregn.

1930 hadde ein varm og tørr april. Voksterbolken mai—august var sers varm med noko over medels nedbør. Alle vokstermånadene var varmare enn medelen, og serleg hadde august uvanleg høg temperatur. Mai hadde noko over, juni og juli om lag medels og august godt medels nedbør. September var varm med noko under medels nedbør. — Det var små korn- og loavlingar av Gullregn.

1931. April var kaldare og hadde mindre nedbør enn medelen for 1925—45. Voksterbolken mai—august var kaldare enn medelen med underskot av nedbør. Mai var varm og våt, juni kald med litt over medels nedbør. Juli var noko kaldare enn medelen med noko mindre nedbør enn denne. August var kald og tørr. September var og kald med underskot av regn. — Det var store korn- og loavlingar av Gullregn.

1932 hadde ein kald og våt april. Voksterbolken mai—august var over medelvarm og uvanleg tørr. Mai og juli var varme, medan juni og august var så vidt kaldare enn medelen. Alle vokstermånadene hadde underskot av regn. September var kald og regnrik. — Trass i at nedbøren i voksterbolken i 1932 var den minste i heile forsøksperioden, gav Gullregn store korn- og loavlingar, jamvel dei største denne sorten har hatt i perioden 1927—45.

1933. April hadde om lag medels varme og nedbør. Voksterbolken var varm med litt over medels nedbør. Mai, juni og juli var varmare enn medelen, og serleg juni var uvanleg varm. August var litt kaldare enn medelen. Mai og juni hadde lite nedbør, medan serleg juli, men og august hadde over medels nedbør. September var varm og tørr. — Det var små korn- og loavlingar.

1934. April var varm med litt over medels nedbør. Voksterbolken mai—august var litt under medels varm med uvanleg stor nedbør. Mai var kald, juni og juli litt varmare enn medelen. August var medelvarm. Mai var regnrik, juni og juli heller tørre. August hadde svær nedbør. September var varm med litt under medels nedbør. — Medelavkastninga av korn og lo for Gullregn var noko under medels.

1935. April var litt over medels varm med noko under medels nedbør. Voksterbolken mai—august var kald og tørr. Mai og juli var kalde, juni varm, medan august hadde om lag medels temperatur. Mai, juli og serleg august hadde underskot av regn, juni hadde overskot. September var medelvarm med mykje regn. — Det var store lo- og kornavlingar og sterk legd.

1936. April var kald med noko under medels nedbør. Voksterbolken mai—august var sers varm med noko under medels nedbør. Serleg mai og juni, men også juli var varme. August var om lag medelvarm. Mai, juni og august var tørre, juli var regnrik. September var varmare og hadde mindre nedbør enn medelen. — Lo- og kornavlinga for Gullregn var under medels for heile forsøksperioden, og det var lite legd.

1937 hadde ein varm april med noko under medels nedbør. Vokstermånadene mai—august var alle varmare enn medelen, og serleg mai og august var varme. Mai og juni hadde noko over medels nedbør, medan juli og serleg august var tørre. For heile voksterbolken vart det eit heller stort underskot av regn. September var medels varm med over medels nedbør. — Det var store lo- og kornavlingar og lite legd.

1938. April hadde om lag medels varme og nedbør. Voksterbolken mai—august var kald med mykje regn. Mai, juni og juli var kalde og regnrrike, medan august var varm med medels nedbør. September var sers varm med mykje regn. — Det var snautt medels lo- og små kornavlingar, men sterk legd.

1939. April var litt under medelvarm med om lag medels nedbør. Voksterbolken mai—august var noko varmare og regnrrikare enn medelen. Mai og serleg august var varme, juni og serleg juli var kalde. Mai hadde lite nedbør, juni og juli var regnrrike, medan august hadde om lag medels nedbør. September var sers varm med lite nedbør. — Det var medels kornavling og snautt medels med lo for Gullregn.

1940 hadde ein kald april med om lag medels nedbør. Voksterbolken mai—august var litt kaldare med noko meir nedbør enn medelen. Mai og juni var varme, juli og serleg august kalde. Juni hadde under medels nedbør, dei andre vokstermånadene noko over. September var kald og regnrrik. — Loavlinga for Gullregn var noko under, kornavlinga snautt medels. Gullregn hadde ikkje legd.

1941 hadde ein kald og nedbørfattig april. Voksterbolken var litt kaldare enn medelen og sers regnrrik. Mai og august var kalde, juni var medelvarm, medan juli var sers varm. Mai og juni hadde underskot av nedbør, juli og serleg august var regnrrike. September var medelvarm med under medels nedbør. — Lo- og kornavling for Gullregn var mindre enn medelavkastninga for heile forsøksperioden, og det var ikkje legd.

1942. April hadde om lag medels temperatur og nedbør. Voksterbolken mai—august hadde stort underskot av varme og under medels nedbør. Mai og serleg juni og juli var kalde, medan august var om lag medels varm. Mai var regnrrik, juli og august tørre. September var litt under medelvarm og uvanleg nedbørrik. — Kornavlinga for Gullregn var om lag som medelavkastninga for heile forsøksperioden, loavlinga noko større.

1943. April var varm og regnrrik. Jamt over var voksterbolken mai—august kald med underskot av nedbør. Føresommaren var over medelvarm med om lag medels nedbør, ettersommaren var kald med noko under medels nedbør. September var om lag medelvarm med overskot av regn. — Kornavlinga for Gullregn var noko over medels, og loavlinga var stor. Det var mykje legd.

1944. April hadde om lag medels varme og nedbør. Voksterbolken mai—august var jamt over kaldare enn medelen med noko over medels nedbør. Føresommaren var kald, ettersommaren om lag medelvarm. Mai hadde litt under medels nedbør, juni, juli og august noko over. September var kald med mykje regn. — Korn- og loavlinga for Gullregn var over medelavkastninga for perioden, og det var mykje legd.

1945. April var varm med litt over medels nedbør. Alle månadene i voksterbolken var over medelvarme, og serleg august var varm. Det var over medels nedbør på føresommaren, men noko under på ettersommaren. Nedbøren for heile voksterbolken var noko under medelen. September var varm med noko under medels nedbør. — Det var store korn- og loavlingar av Gullregn, og lite legd.

1935—45. Medeltala for denne perioden skil seg lite frå medelen for 1925—45. April ligg så vidt under denne både i temperatur og nedbør. Voksterbolken mai—august har same temperatur som medelen og om lag same nedbør. Mai og juni var så vidt varmare, juli noko kaldare enn medelen, medan august hadde same temperatur som denne. Mai og serleg august hadde mindre nedbør, juni

og juli noko meir nedbør enn medelen for 1925—45. September var litt varmare og noko regnrikare enn medelen.

1927—45. Medeltala for denne perioden skil seg, som ein kunne venta, endå mindre frå medelen for 1925—45. Temperaturen syner dei same avvik som er nemnt for perioden 1935—45, fråsett juni som her har same temperatur som medelen. Avvika for nedbørsummen går i same lei som for perioden 1935—45, men dei er her mindre. Tabellen viser at månadene juni, juli og september har vore regnrikare i tida 1935—45 enn i åra 1927—34. For august er tilhøvet omsnutt. Også voksterbolken mai—august har vore litt regnrikare i medel for perioden 1935—45.

Det har vore monaleg større korn- og loavlingar i medel for åra 1935—45 enn for åra 1927—34 for Gullregn. Kor mykje skilnaden i verlaget for desse to periodane har å scia for skilnaden i avkastning er uvisst. Ein betre jordkultur med sterkare gjødsling er truleg medverkande faktorar.

Jamført med dei meteorologiske observasjonane ved forsøkgarden i åra 1925—45 skulle vertilhøva i medel for forsøksperiodane 1935—45 og 1927—45 vera nær normale for distriktet og gjeva eit bra grunnlag for forsøka.

Forsøk med havresortar på forsøkgarden og spreidde felt.

1. Alle forsøk, tabell 3.

Gullregn og Gullregn II går attende til 1928 på forsøkgarden sine felt. På spreidde felt går desse to og Sølv II tilbake til 1931. Merkur er med frå 1932 på forsøkgarden. Elles har ingen av sortane vore med på felt utanfor perioden 1935—45 med unntak av eit gardsfelt i 1946 der Gullregn, Kytø, Tempo og Merkur er med. Jøtul og Rygja er med frå 1936, Tempo frå 1938, Sol frå 1939 og Kytø frå 1940. Sølv II vart sett ut av forsøka i 1944.

Felttallet er noko ymsande for dei ulike sortane. Målstocken har i alt vore med på 84 felt, Gullregn II på 52, Merkur på 44 og Sølv II på 39. Dei andre sortane har mellom 19 og 30 felt, fråsett Sol og J 2 som berre er prøvde på forsøkgarden med etter tur 7 og 11 felt.

Tab. 3. Forsøk med havresortar på Statens forsøkgard Forus og på spreidde felt 1928—45¹. Medel for alle forsøk.

Sort	Felt-tal	+ eller ÷ jamført med Gullregn				U (D) for korn-avling	Gullregn på dei same felta			
		Vokster-døger	Legd-prosent	Kg pr. dekar			Vokster-døger	Legd-prosent	Kg pr. dekar	
				Halm	Korn				Halm	Korn
Gullregn	84	122	24	469	294					
Gullregn II	52	+ 1	+ 1	+ 8	+11	± 3,2	122	29	462	280
Ørn	30	+ 4	- 7	+ 20	+33	± 6,5	122	30	449	284
Rygja	20	± 0	- 2	-10	+46	± 7,2	123	23	435	295
Sølv	39	+ 1	- 1	+ 5	+14	± 4,0	122	37	463	268
Sol	7	+ 3	- 5	+ 2	+34	± 7,4	120	29	518	349
Jøtul	29	- 1	+10	+41	+35	± 5,7	127	24	452	294
Kytø	19	- 3	- 5	-65	+22	± 6,7	126	17	473	300
Tempo	22	- 4	- 9	-56	+11	± 7,5	126	17	466	292
Merkur	44	- 6	+ 8	- 4	+ 9	± 4,8	123	26	470	281
J 2	11	-11	+30	-13	-49	±10,7	118	33	543	355

¹ Gullregn, Kytø, Tempo og Merkur har med eit felt i 1946.

Medclavlinga for Gullregn på alle felt er 294 kg korn og 469 kg halm pr. dekar. Vokstertida er i medel 122 døger og legdprosenten jamt over 24. Fråsett J 2 som har statistisk sikker mindreavling jamført med Gullregn, har alle dei prøvde sortane gjeve større kornavling enn målstokken, og alle kornavlingsskilnadene fråsett meiravlingane for Tempo og Merkur, er statistisk sikre. $D/U (D)$ for Tempo og Merkur er etter tur 1,5 og 1,9 medan det med 95 % sannsynlegdom for røyneleg skilnad trengs eit t -verde på 2,1 og 2,0 i same orden.

Størst meiravling av korn har Rygja med 46 kg meir pr. dekar enn Gullregn. Jøtul har 35, Sol 34 og Ørn 33 kg korn pr. dekar meir enn målstokken, men for Rygja og serleg for Sol er felттаlet lite. For Sølv II og Gullregn II er meiravlinga etter tur 14 og 11 kg korn.

Jøtul er den halmrikaste sorten, Kytø og Tempo dei halmfattigaste. Ørn har og noko meir halm enn målstokken, medan dei andre sortane ikkje skil seg større frå Gullregn.

Ørn, Sol, Kytø og Tempo har mindre legdprosent jamført med Gullregn, Rygja og Sølv II har også litt mindre legd. Saman med J 2 som kjem i ein serklasse med 30 % meir legd enn Gullregn, er Jøtul og Merkur heller stråveike slag.

Ørn treng lengst tid frå såing til mogning, 4 døger lenger enn Gullregn. Elles har Sol, Sølv II og Gullregn II lenger vokstertid enn målstokken, serleg Sol. J 2 kjem også her i ein serklasse med 11 døger stuttare vokstertid enn Gullregn. Merkur, Tempo og Kytø er frå 6 til 3 døger tidlegare enn målstokken.

2. Felta på forsøks garden, tabell 4.

Samandraget gjeld dei same sortane som i tabell 3. Gullregn og Gullregn II er med frå 1928, Merkur frå 1932. Ingen andre sortar går lenger tilbake enn til 1935.

I medel for 37 felt på forsøks garden har Gullregn gjeve 344 kg korn og 512 kg halm pr. dekar. Vokstertida er i medel 118 døger, 4 døger stuttare enn for alle felt, og legdprosenten er 20. Felттаlet er elles størst for Gullregn II og Merkur med etter tur 18 og 14 felt. Ørn, Rygja, J 2 og Sølv II har mellom 12 og 10 felt, Jøtul, Tempo, Sol og Kytø mellom 9 og 6 felt. J 2 og Sol er berre prøvde på forsøks garden. Dei data som er førde opp for desse sortane, er difor dei same som ein finn i tabell 3.

Fråsett J 2 har alle dei sortane som er med i samandraget, gjeve større kornavling enn målstokken, og fråsett meiravlinga for Tempo er alle kornavlingsskilnader statistisk sikre. For Ørn, Rygja, Sølv II og J 2 tilsvarar t -verdet ein sannsynlegdom større enn 99,9 % for røyneleg utslag, for Gullregn II, Sol og Jøtul mellom 99 og 99,9 %, og for Kytø og Merkur mellom 98 og 99 %.

Rygja og Sølv II har dei største meiravlingane av korn med 62 kg meir pr. dekar enn Gullregn. Meiravlingane er så store at dei verkar usannsynlege, og det er grunn til å tru at tilhøvet ville blitt eit anna med større felttal. Ørn og Jøtul har over 40 kg, Kytø, Sol og Tempo mellom 30 og 40, Merkur og Gullregn II om lag 20 kg meir korn pr. dekar enn målstokken.

Jøtul viser seg også her å vera halmrik, Kytø og Tempo halmfattige. Fråsett Rygja som har vel 20 kg halm mindre pr. dekar enn målstokken, skil dei andre sortane seg ikkje nemnande frå Gullregn.

Legdprosenten syner stort sett same tilhøvet som for alle felt. Ørn, Sol, Kytø og Tempo er stråsterke slag jamført med Gullregn, Merkur og Jøtul heller stråveike. Rygja har mykje mindre legd jamført med Gullregn på forsøks garden enn på spreidde felt.

Tab. 4. Forsøk med havresortar på Statens forsøksgard Forus 1928—45.¹

Sort	Felt- tal	+ eller ÷ jamført med Gullregn				U (D) for korn- avling	Gullregn på dei same felta			Kvalitetsanalyse				
		Vok- ster- døger	Legd- pro- sent	kg pr. dekar			Vok- ster- døger	Legd- pro- sent	Kg pr. dekar	Halm Korn	Hekto- liter- vekt kg	Vekt av1000 korn gram	Skal- pro- sent	Spire- pro- sent
				Halm	Korn									
Gullregn	37	118	20	512	344					57,7	37,0	22,5	93	
Gullregn II	18	+ 2	+ 2	+10	+23	± 6,1	521	346	— 1,0	+ 1,9	+ 0,4	— 1		
Ørn	12	+ 3	— 5	— 5	+45	± 7,6	494	343	— 2,2	+ 0,5	+ 0,4	— 3		
Rygja	11	+ 1	—10	—24	+62	± 7,6	509	333	— 0,7	+ 2,3	+ 2,3	— 6		
Sølv II.....	10	+ 2	± 0	+10	+62	± 6,2	518	347	— 2,3	+ 8,3	+ 1,1	— 1		
Sol	7	+ 3	— 5	+ 2	+34	± 7,4	518	349	— 0,8	+ 2,6	+ 1,2	— 9		
Jøtul	9	— 2	+ 8	+41	+41	± 11,7	517	344	— 3,7	+ 1,4	— 0,9	—10		
Kyto	6	— 4	—11	—48	+38	± 10,5	534	346	— 3,9	— 1,8	+ 3,0	— 6		
Tempo.....	8	— 5	—16	—48	+31	± 14,3	530	338	— 2,4	+ 3,1	— 0,6	+ 5		
Merkur	14	— 8	+11	— 1	+20	± 7,4	535	356	— 3,8	+ 6,2	+ 2,5	+ 2		
J 2	11	—11	+30	—13	—49	± 10,7	543	355	— 7,8	— 5,3	+ 3,7	+ 3		

¹ For alle sortar fråsett Gullregn, Gullregn II og Merkur går forsøksrekktja frå 1935 til 1945.

Gullregn har som nemnt 4 døger stuttare vokstertid på forsøkgarden enn på alle felt. Også dei andre sortane er noko tidlegare jamt over på forsøkgarden enn på alle felt, men i litt mindre mon. Ørn og Sol har 3 døger, Gullregn II og Sølv II 2 døger lenger vokstertid enn målstocken. Fråsett J 2 er Merkur snøggast med 8 døger stuttare vokstertid enn Gullregn. Elles er Tempo og Kytø 4—5 døger tidlegare enn målstocken. Jøtul har brukt 2 døger stuttare tid til mogning enn Gullregn.

Kvalitetsanalyser er utførde kvart år for felta på forsøkgarden. Utfallet av desse er oppført til høgre i tabell 4. Framgangsmåten ved reinskinga av kornet før analyseprøven vart utteken, kan ha gjort at analysene ikkje i alle høve gjev eit heilt rett billete av kvaliteten. Hektolitervekta er i medel svært høg jamført med vanleg handelsvare, og i nokon mon kan skilnaden mellom sortane ha blitt mindre enn han skulle vore. Etter 1945 er analysene utførde på kornvare som er reinska om lag som vanleg handelsvare, men også då ser det ut til at kornkvaliteten for forsøkgarden er betre enn ute i distriktet.

Høgast hektolitervekt har Gullregn, lågast J 2 som ligg nær 8 kg under målstocken. Rygja, Sol og Gullregn II ligg frå 0,7 til 1,0 kg under Gullregn, og Ørn, Sølv II og Tempo frå 2,2 til 2,4 kg under denne. Jøtul, Merkur og Kytø har frå 3,7 til 3,9 kg lågare hektolitervekt enn målstocken.

Fråsett Kytø og J 2 har alle sortar større korn enn Gullregn. Størst korn har Sølv II og Merkur med etter tur om lag 8 og 6 gram større vekt av 1000 korn enn målstocken. Også Rygja, Sol og Tempo er etter måten storkorna sortar.

Jøtul og Tempo har tynnare skal enn Gullregn. Dei har etter tur 0,9 og 0,6 % mindre skal enn denne. Alle dei andre sortane ligg over. Størst skalprosent har J 2 med + 3,7 % jamført med Gullregn. Elles har Kytø 3,0 Merkur 2,5 og Rygja 2,3 % meir skal. Sølv II og Sol har vel 1 % og Gullregn II og Ørn 0,4 % meir skal enn Gullregn.

Spireanalysen syner heller stor skilnad mellom sortane med omsyn til spireevne. Serleg Jøtul, Sol, Kytø og Rygja har store minustal for spiringa. Jøtul har i medel for forsøksperioden 10 % dårlegare spiring enn Gullregn, og berre i eit år har Jøtul hatt betre spiring enn denne. Sol har i alle dei åra sorten har vore med, spirt dårlegare enn målstocken, medan Kytø i to år har greidd same spireprosent som Gullregn. Dei andre sortane ymsar meir frå år til år jamført med Gullregn.

3. Alle gardsfelt, tabell 5.

Forsøka går for Gullregn, Gullregn II og Sølv II tilbake til 1931. For alle dei andre sortane er forsøka utførde i åra 1935—45, fråsett eit einskilt felt i Hordaland i 1946, nemnt i samband med omtalen av samandraget for alle forsøk.

Det er i alt utført 47 forsøk på spreidde felt. Felттаlet ymsar elles mykje for dei einskilde sortane. Gullregn II har 34 felt, Merkur 30, Sølv II 29, Jøtul 20, Ørn 18, Tempo 14 og Kytø 13 felt. Rygja er prøvd på berre 9 spreidde felt til 1945.

I medel for alle forsøk på spreidde felt har Gullregn gjeve ei avkastning på på 254 kg korn og 435 kg halm pr. dekar. Dette er 90 kg korn og 77 kg halm mindre enn for felta på forsøkgarden. Det har vore 27 % legd, eller 7 % meir enn i medel for forsøkgarden, og vokstertida for Gullregn er 125 døger, eller 7 døger meir enn på forsøkgarden.

Fråsett Tempo, som har om lag same kornavling som målstocken, har alle sortane gjeve større avling enn Gullregn. Men meiravkastninga er i fleire høve

Tab. 5. Forsøk med havresortar på spreidde felt i Sogn og Fjordane, Hordaland og Rogaland 1931—45.¹

Sort	Felt-tal	+ eller ÷ jamført med Gullregn				U (D) for korn-avling	Gullregn på dei same felta			
		Vokster-døger	Legd-prosent	Kg pr. dekar			Vokster-døger	Legd-prosent	Kg pr. dekar	
				Halm	Korn				Halm	Korn
Gullregn	47	125	27	435	254					
Gullregn II	34	+ 1	± 0	+ 7	+ 5	± 3,5	123	34	431	245
Ørn	18	+ 4	— 8	+36	+25	± 9,2	125	31	420	245
Rygja	9	± 0	+ 8	+ 7	+25	± 9,5	126	21	344	249
Sølv II	29	+ 1	— 1	+ 6	+ 9	± 4,7	122	39	445	240
Jøtul	20	± 0	+11	+41	+32	± 6,6	131	22	422	272
Kytø	13	— 4	— 2	—73	+15	± 7,8	130	10	444	279
Tempo	14	— 4	— 5	—60	— 1	± 7,4	129	9	430	267
Merkur	30	— 6	+ 7	— 6	+ 4	± 5,9	126	25	439	246

¹ Sjå fotnote til tab. 3.

lita og heilt usikker. Det er såleis berre Jøtul, Ørn og Rygja som har statistisk sikre meiravlingar, Jøtul med større sannsynlegdom enn 99,9 % for røyngleg utslag, Ørn mellom 98 og 99 %, Rygja mellom 95 og 98 %. Men felttalet for Rygja er lite. For Gullregn II er $D/U (D) = 1,4$ medan det trengs 2,0 for 95 % sannsynlegdom, for Sølv II 1,9 mot 2,0 og for Kytø 1,9 mot 2,2. I medel for alle spreidde felt er det altså Jøtul og Ørn som ein med noko visse kan seia står betre i kornavling enn Gullregn, men jamvel for desse er meiravlingane monaleg mindre enn for felta på forsøkgarden.

For halmavlingane ser ein elles det same tilhøvet som på forsøkgarden at Jøtul ligg høgast, Kytø og Tempo lågast. Elles har Ørn på spreidde felt fått ei stor meiravling av halm jamført med Gullregn. Årsaka ligg truleg i at sorten i mange høve er skoren for transporten av næringsemne frå strå til korn er ferdig.

Fråsett eit misshøve ved legdprosenten for Rygja, finn ein same legdtilhøvet sortane imellom på alle spreidde felt som på forsøkgarden. Ørn, Tempo og Kytø er stråstive, Jøtul og Merkur etter måten stråveike slag. Den store legdprosenten på Rygja i dette samandraget, kjem av det låge felttalet, nokre få felt med sterk legd får då stor verknad.

Vokstertida er som nemnt 7 døger lenger i medel for Gullregn på alle spreidde felt enn på forsøkgarden. Årsaka til dette er, som ein seinare skal sjå, serleg at vokstertida for dei spreidde felta i Rogaland har vore svært lang. Det er elles godt samhøve mellom dei einskilte sortane når ein jamfører med samandraget for forsøkgarden.

4. Gardsfelt i indre bygder, tabell 6.

Inndelinga i indre og ytre bygder er gjort etter det lokalkjennskapet ein har til bygdene langs Vestlandet, og altså utan den hjelpa reint meteorologiske data kunne vera.

Gullregn har vore med på 24 felt i indre bygder og har i medel for desse gjeve 251 kg korn og 431 kg halm pr. dekar. Dette er 93 kg korn og 81 kg halm mindre enn på forsøkgarden, og tala skil seg lite frå samandraget for alle spreidde felt. Legdprosenten er som for alle spreidde felt, medan vokstertida er to døger lenger enn der.

Tab. 6. Forsøk med havresortar på spreidde felt i indre bygder i Sogn og Fjordane, Hordaland og Rogaland 1931—45.¹

Sort	Felt- tal	+ eller ÷ jamført med Gullregn				U (D) for korn- avling	Gullregn på dei same felta				
		Vok- ster- døger	Legd- pro- sent	Kg pr. dekar			Vok- ster- døger	Legd- pro- sent	Kg pr. dekar		
				Halm	Korn				Halm	Korn	
Gullregn	24	127	27	431	251						
Gullregn II	13	± 0	+ 1	+14	+13	± 5,1	123	41	428	229	
Ørn	10	+ 3	— 8	+50	+35	±15,0	124	35	440	237	
Rygja	4	— 2	+ 5	+17	+25	±18,1	122	27	327	221	
Sølv II	12	+ 1	— 1	+23	+28	± 7,2	123	44	434	224	
Jøtul	14	— 1	+ 8	+43	+41	± 6,5	131	20	431	265	
Kytø	11	— 4	— 2	—62	+16	± 9,2	131	11	434	276	
Tempo	11	— 3	— 6	—53	+ 3	± 8,6	131	11	434	276	
Merkur	20	— 7	+12	— 1	+11	± 6,5	129	23	441	256	

¹ Sjå fotnote til tab. 3.

Merkur har 20 felt og Rygja berre 4 felt i indre bygder. Dei andre sortane har mellom 10 og 14 felt kvar.

Alle dei prøvde sortane har gjeve større kornavkastning enn Gullregn. Statistisk sikre utslag har Gullregn II, Ørn, Sølv II og Jøtul. Kytø og Merkur har bae eit *t*-verde = 1,7. For Kytø trengs det 2,3 og for Merkur 2,1 for 95 % sannsynlegdom for røyenleg utslag.

I dette samandraget står Ørn som den halmrikaste sorten med Jøtul litt etter. Elles ligg Sølv II heller mykje over Gullregn, og Gullregn II og Rygja kjem også høgare enn i tidlegare samandrag. Kytø og Tempo står her som elles med små halmavlingar, medan Merkur har om lag same avling som Gullregn. Årsaka til den store halmavkastninga for Ørn er truleg den same som nemnt ved omtalen av halmavlingane for alle spreidde felt. Såtida i indre bygder har vore om lag ei veke seinare enn i ytre bygder, og dette forklarar den store halmavlinga serleg for ein så sein sort som Ørn.

Legdprosenten viser jamt over det same tilhøvet mellom sortane som for alle spreidde felt. Det same gjeld vokstertida.

5. Gardsfelt i ytre bygder, tabell 7.

På 23 felt har Gullregn gjeve 258 kg korn og 439 kg halm pr. dekar. Dette er 86 kg korn og 73 kg halm mindre enn på forsøkgarden, og ein liten auke jamført med felta i indre bygder. Legdprosenten er den same som i indre bygder, og vokstertida 3 døger stuttare enn der.

Felttalet er svært lite for dei fleste sortane. Gullregn II har 21 felt, Sølv II 17, Merkur 10, Ørn 8, Jøtul 6 og Rygja 5 felt. Kytø og Tempo har etter tur berre 2 og 3 felt.

Gullregn II har gjeve same kornavling som Gullregn. Ørn, Rygja, Jøtul og Kytø har gjeve større kornavkastning, Sølv II, Tempo og Merkur mindre, men ingen av kornavlingsskilnadene er statistisk sikre. Om sortane i det heile syner ulik reaksjon på tilhøva i dei ulike distrikt, skal ein koma tilbake til under analysen av tilfanget etter ulike grupperingar. Ein skal her berre nemna at det

Tab. 7. Forsøk med havresortar på spreidde felt i ytre bygder i Sogn og Fjordane, Hordaland og Rogaland 1931—45.

Sort	Felt- tal	+ eller ÷ jamført med Gullregn				U (D) for korn- avling	Gullregn på dei same felta			
		Vok- ster- døger	Legd- pro- sent	Kg pr. dekar			Vok- ster- døger	Legd- pro- sent	Kg pr. dekar	
				Halm	Korn				Halm	Korn
Gullregn	23	124	27	439	258					
Gullregn II	21	+ 1	- 1	+ 7	± 0	± 4,5	124	30	433	255
Ørn	8	+ 5	-10	+20	+13	± 8,1	126	26	395	255
Rygja	5	+ 2	+10	- 1	+26	±11,3	130	16	358	272
Sølv II	17	+ 1	- 2	-10	- 4	± 3,1	122	35	453	252
Jøtul	6	+ 1	+16	+12	+12	±12,6	131	27	403	286
Kytø	2	- 1	- 3	-83	+ 9	± 9,5	120	3	501	291
Tempo	3	- 5	- 2	-84	-14	±14,2	120	2	417	231
Merkur	10	- 2	- 2	-15	- 8	±11,9	121	29	437	227

ved jamføring av samandraga i tabell 6 og 7 ser ut til at Gullregn står relativt betre i kornavkastning i ytre bygder enn i indre jamført med dei andre sortane.

Også når det gjeld halmavlinga, ser det ut til at Gullregn står etter måten betre i ytre bygder. Dei store meiravlingane som ein har i indre bygder for fleire sortar, er her redusert til snautt nemnande avvik frå Gullregn. Sølv II har frå meiravling på vel 20 kg kome ned i ei mindreavling på 10 kg halm pr. dekar, og Tempo og Kytø har endå mindre halmavkastning enn vanleg.

Legdprosenten er i medel for Gullregn den same i ytre og indre bygder. Det er elles bra samsvar mellom sortane jamført med samandraget for alle felt når ein ser bort frå dei avvika som kan koma av at felттаlet er lite for sume slag.

Vokstertida for Gullregn er i medel 3 døger stuttare i ytre bygder enn i indre. Grunnen til dette er at felta i indre bygder i Rogaland, som ein seinare skal sjå, har uvanleg lang vokstertid. Vokstertida for dei einskilde sortane er elles jamt over litt lenger i ytre bygder enn i indre bygder jamført med Gullregn. Såleis har Merkur i ytre bygder 2 døger stuttare vokstertid mot 7 døger i forsøka i indre bygder, Kytø 1 døger stuttare i ytre bygder mot 4 døger i indre bygder, Jøtul i same orden 1 døger lenger mot 1 døger stuttare, og også Gullregn II, Ørn og Rygja har ei relativt lenger vokstertid i ytre bygder med frå 1 til 4 døger. For sume av sortane er elles felттаlet så lite at avvika i nokon mon kan vera tilfeldige, og taltilfanget gjev ikkje noko sikker rettleiing om årsaka til desse distriktsskilnadene.

6. Gardsfelt i Sogn og Fjordane og Hordaland, tabell 8.

For skuld lite felttal er dei to nordre fylka slegne saman i eit samandrag. Det har i alt vore utført 33 forsøk i perioden 1931—45. Gullregn II har 28 felt, Sølv II 26, Merkur 22, Ørn 15 og Jøtul 11 felt. Rygja og Tempo har 6 og Kytø 5 felt.

I medel for 33 felt har Gullregn gjeve 232 kg korn og 433 kg halm pr. dekar. Dette er 112 kg korn og 79 kg halm pr. dekar mindre enn ved forsøkgarden. I medel har målstokken hatt 32 % legd, eller 12 % meir, og vokstertida har vore 121 døger, eller 3 døger lenger enn ved forsøkgarden.

Tab. 8. Forsøk med havresortar på spreidde felt i Hordaland og Sogn og Fjordane 1931—45.¹

Sort	Felt-tal	+ eller ÷ jamført med Gullregn				U (D) for korn-avling	Gullregn på dei same felta				
		Vok-ster-døger	Legd-pro-sent	Kg pr. dekar			Vok-ster-døger	Legd-pro-sent	Kg pr. dekar		
				Halm	Korn				Halm	Korn	
Gullregn	33	121	32	433	232						
Gullregn II	28	+ 1	± 0	+ 6	+ 3	± 3,9	121	36	429	221	
Ørn	15	+ 4	- 7	+44	+26	± 11,1	122	33	428	230	
Rygja	6	± 0	+ 3	+10	+21	± 12,7	120	22	326	214	
Sølv II	26	+ 1	- 1	+ 4	+10	± 5,7	121	39	439	223	
Jøtul	11	± 0	- 2	+32	+30	± 10,8	126	33	409	253	
Kytø	5	- 1	- 3	-60	+20	± 6,5	119	10	456	290	
Tempo	6	- 4	- 6	-69	- 5	± 8,7	120	9	422	260	
Merkur	22	- 5	+ 5	- 5	± 0	± 7,0	123	31	440	237	

¹ Sjå fotnote til tab. 3.

Ørn, Jøtul og Kytø har sikker meiravkastning av korn, men felttalet for Kytø er lite. Dei andre kornavlingsskilnadene er ikkje statistisk sikre. Sølv II har $D/U(D) = 1,8$ medan 95 % sannsynlegdom krev $t = 2,0$.

Halmavkastninga er høgast for Ørn. På forsøkgarden ligg denne sorten så vidt under målstocken i halmavling. Ørn har i medel 4 døger lenger vokstertid enn Gullregn, men likevel må ein tru at den store halmavlinga Ørn har i dei to nordre fylka, i nokon mon skuldast at næringsføringa frå strå til korn ikkje har vore ferdig ved skurd. Elles ligg Jøtul som vanleg høgt i halmavkastning, medan Tempo og Kytø ligg langt under målstocken. Dei andre sortane skil seg ikkje serleg ut frå Gullregn.

Ørn står som den stråsterkaste sorten også her, men elles har Tempo, Kytø, Jøtul og Sølv II mindre legd enn Gullregn. Når Jøtul i dette samandraget har så lite legd, kjem det truleg av at denne sorten greier seg bra når lo- og kornavlingane ikkje er store. Merkur har som vanleg noko større legd enn Gullregn og er også her den stråveikaste sorten.

Vokstertida for dei einskilde sortane samsvarar bra med det ein har funne for felta på forsøkgarden.

7. Gardsfelt i Rogaland, tabell 9.

Fråsett 3 felt for Gullregn, Gullregn II og Sølv II, er forsøka i Rogaland utførde i perioden 1943—45. Felттаlet er lite for alle sortar. Det er i alt utført 14 forsøk, Jøtul har 9 felt, Kytø, Tempo og Merkur 8, Gullregn II 6, Ørn, Rygja og Sølv II 3 felt kvar.

Gullregn har i medel gjeve 308 kg korn og 438 kg halm pr. dekar. Dette er 36 kg korn og 74 kg halm pr. dekar mindre enn på forsøkgarden. Legdprosenten er 12 i medel, eller 8 mindre enn for forsøkgarden sine felt, og vokstertida 135 døger, eller 17 døger lenger enn ved forsøkgarden. Grunnen til den lange vokstertida er serleg at forsøka, for det meste, er utført i eit par kjølege år på tung jord (mold og myr). Når legdprosenten likevel ikkje er blitt større, kjem det av at på 3 felt som sikkert hadde sterk legd, er ikkje notert legd i det heile.

Alle sortar har meiravling av korn, men berre meiravkastninga for Gull-

Tab. 9. Forsøk med havresortar på spreidde felt i Rogaland 1931—45.

Sort	Felt- tal	+ eller ÷ jamført med Gullregn				U (D) for korn- avling	Gullregn på dei same felta			
		Vok- ster- døger	Legd- pro- sent	Kg pr. dekar			Vok- ster- døger	Legd- pro- sent	Kg pr. dekar	
				Halm	Korn				Halm	Korn
Gullregn	14	135	12	438	308					
Gullregn II	6	+ 1	— 3	+11	+16	± 5,5	134	18	439	356
Ørn	3	+ 5	—15	— 2	+20	± 4,9	138	18	381	319
Rygja	3	± 0	+17	± 0	+34	±14,7	138	18	381	319
Sølv II	3	+ 1		+ 3	+ 6	± 4,6	130		497	393
Jøtul	9	± 0	+25	+51	+36	±13,6	137	8	438	294
Kytø	8	— 5	— 1	—81	+12	±12,4	136	10	437	272
Tempo	8	— 4	— 4	—53	+ 3	±11,6	136	10	437	272
Merkur	8	— 7	+13	— 7	+17	±10,5	136	10	437	272

regn II er statistisk sikker. Ørn har $D/U (D) = 4,1$ medan det med dette låge felттаlet krevs $t = 4,3$ for 95 % sannsynlegdom for røyenleg utslag.

Jøtul er halmrikast, Kytø og Tempo halmfattige. Gullregn II har også litt større halmavling enn Gullregn. Dei andre sortane skil seg ikkje nemnande frå målstokken.

Legdprosenten er serleg stor for Rygja og Jøtul. Rygja har såleis størst legdprosent av alle sortar når ein jamfører dei fulle tala, og berre Jøtul har større jamført med målstokken. Dette samsvarar ikkje med utfallet på forsøks-garden, men felттаlet er elles så lite at ein ikkje kan leggja større vekt på resultatet. Det ser ut for at Jøtul ikkje greier å halda seg oppe når lo- og kornavlingane kjem så pass høgt som her.

Vokstertida samsvarar godt med resultatata for forsøks-garden.

Gruppering etter ulike vokstervilkår på forsøks-garden og spreidde felt.

Forsøksstilfanget er delt i to logrupper (L_1 og L_2) med medelavling av målstokksorten Gullregn som utgangspunkt. Medelen er rekna ut for forsøks-garden og spreidde felt kvar for seg. For felt med tvil om plasseringa, er teke omsyn til medel for alle sortane i forsøket.

Grupperinga etter ulik loavling er stort sett ei gruppering etter korleis målstokken reagerer for ulik voksterkraft i jorda. Men også andre vilkår som verlag, såtid, vasstiltgang o.s.b. verkar inn på loavlinga. Grupperinga er difor bygd på den reaksjonen målstokken viser for alle desse vilkåra, endå om det sidan i denne meldinga berre er nemnt som reaksjon for ulik voksterkraft.

I grupperinga er elles teke med tre distriktsgrupper innafor kvar av logrup-pene, D_1 indre bygder, D_2 ytre bygder og D_3 forsøks-garden. Dette er mellom-gruppene, og innom desse atter er felta klassifisert etter jordarten, J_1 sand- og grusjord, J_2 blandingsjord og J_3 mold- og myrjord. Det blir såleis 18 under-grupper i alt ved full oppdeling. Men grupperinga er ikkje alltid like sterk. Ein har såleis skote ut jordgrupperinga der sorten ikkje syner annan reaksjon for

jordarten enn målstocken. Dette er gjort i dei høve der feilvariansen er større enn variansen for jordartsgruppene, σ : for alle sortar fråsett Gullregn og Merkur. Framgangsmåten byggjer på at berre vilkår som vedkomande sort og målstocken reagerer ulikt for, skal tena som grunnlag for klasseinndeling. Ved å setja utafør grupperingar som det ikkje er utslag for, betrast vilkåra for sikre utslag i dei gruppene som er med i analysen.

Analysen er utført for kvar einskild observasjonsrekke som kvar sort for seg har, som + eller — tal jamført med målstocken. Dette er naudsynleg av di sortane ikkje har same felttallet og heller ikkje alltid har vore med på same felta.

Nærare utgreiing om analysemetoden finn ein i Melding fra Statens forsøksgard Voll for 1942—43 og 1944—45.

I tabellane, som syner utslaga i *mellomgruppene* (undergruppene der jordartsinndeling er utskoten), er medelkornavlingane av Gullregn førde opp med fulle tal, dei andre sortane med meir- eller mindreamling jamført med Gullregn (+ eller — tal). Dei data som elles er førde opp i tabellen for analysen, og som gjeld utslaga i *undergruppene*, er varians (s^2), friverde (FV), varianskvotient (F) og sannsynlegdom (P). Sannsynlegdomen (P) er i tabellen symbolisert med stjerner som er sette opp bak varianskvotienten. *, ** og *** tyder etter tur $0,05 \geq P \geq 0,01$, $0,01, \geq P \geq 0,001$ og $P < 0,001$, σ : sannsynlegdomen for at berre slumpvariasjonen er årsak til skilnaden er i første høve mellom 5% og 1%, i andre høve mellom 1% og 1/100 og i tredje høve mindre enn 1/100.

For å gjera dette lettare å forstå har ein ved omtalen av avlingsutslaga nytta den omvendte sannsynlegdomen, σ : 95–99%, 99–99,9% og > 99,9% sannsynlegdom for reelle utslag.

1. Gruppering etter loavling og distrikt, tabell 10a.

Gullregn har reagert sterkt for ulik voksterkraft i jorda. Avlinga har auka monaleg frå lægste til høgste logruppe, og auken er statistisk sikker. Dette gjeld både for dei spreidde felta og for alle felt. På dei spreidde felta er det ikkje nokon nemnande skilnad mellom ytre og indre bygder. Sorten reagerer i det heile ikkje for dei ulike vilkåra i desse to distriktsgruppene så vidt ein kan døma etter desse forsøka. For alle felt er det derimot sikker skilnad mellom distriktsgruppene, og skilnaden ligg då mellom forsøks garden på eine sida og dei spreidde felta på andre. I medfør av sjølv analysemetoden vert verknaden av vilkår som er årsak til ulik avkastning i logruppene og i jordartsgruppene eliminert. Det må difor vera serlege driftsvilkår elles som gjer kornavlingane ved forsøks garden sikkert større enn på spreidde felt. Av slike vilkår kan ein nemna slikt som rettare gjødsling, betre jordkultur, såtida og såingsmåten (radsåing).

Gullregn II skil seg ikkje sikkert frå målstocken korkje når det gjeld reaksjon for ulik loavling eller ulike distrikt på spreidde felt. For 95 % sannsynlegdom for røyntleg utslag krevs $F \frac{2}{30} = 3,32$. Varianskvotienten a/c er 1,70 og b/c 2,41. I tabell 10a er det ein tendens mot høgare meiravling i største logruppe, og like eins mot mindre kornavling i ytre bygder (D_2) jamført med indre bygder (D_1), men med dette forsøksstilfanget kan ein ikkje avgjera noko visst om dette.

Varianskvotientane for alle felt viser eit noko anna billete. *Gullregn II* reagerer ikkje ulikt *Gullregn* for ulik voksterkraft i jorda, innomklassevariansen er jamvel større enn mellomklassevariansen, men mellom distrikta er det mellom 95 og 98 % sannsynlegdom for røyntleg utslag. Sannsynleg er dette for det meste ein verlagsreaksjon.

Tab. 10a. Forsøk med havresortar på Statens forsøksgard Forus og på spreidde felt 1927—45. Gullregn fulle tal. Gruppering for loavling (L) og forsøksdistrikt (D).

Sort	For- søks- distrikt	Logrupper						Varians og FV for forsøksgrupper						Varianskvotient og P-verde	
		I			II			a		b		c		a c	b c
		Felt- tal	Avling og meir- avling av korn	Avling og meir- avling av korn	Felt- tal	Avling og meir- avling av korn	Ulik stor loavling [L I og L II]	Ulik for- søksdistrikt [D ₁ , D ₂ , D ₃]	Einskildfor- søka inom for- søksgruppene (rest-feil)	Varians FV	Varians FV	Varians FV			
							Varians	Varians	Varians						
Gullregn	D ₁	11	209	286	13	286	4	3 757	4	3 835	49	8,43***	(1,02)		
	D ₂	11	201	305	23	305	6	27 713	6	2 952	86	10,15***	9,39***		
	D ₃	19	305	375	22	375									
Gullregn II	D ₁	6	+10	+16	7	+16	2	872	2	362	30	1,70	2,41		
	D ₂	7	-10	+6	14	+6	3	1 505	4	482	46	(1,13)	3,12*		
	D ₃	8	+25	+21	10	+21									
Orn	D ₁	4	+9	+52	6	+52	2	3 447	2	1 359	14	1,76	2,54		
	D ₂	4	+7	+19	4	+19	3	1 706	4	1 049	24	2,00	1,63		
	D ₃	7	+35	+58	5	+58									
Rygja	D ₁	3	+7	+78	1	+78	2	765	2	432	5	4,98	1,77		
	D ₂	2	+14	+34	3	+34	3	2 358	4	551	14	3,11	4,28*		
	D ₃	7	+56	+74	4	+74									
Solv II	D ₁	5	+12	+39	7	+39	2	4 179	2	357	25	3,30	11,71***		
	D ₂	6	-9	-2	11	-2	3	2 856	4	346	33	3,01*	8,25***		
	D ₃	6	+18	+38	4	+38									
Jotul	D ₁	7	+39	+43	7	+43	2	1 871	2	770	16	(13,05)	2,43		
	D ₂	2	+17	+9	4	+9	3	1 048	4	966	23	(24,15)	1,08		
	D ₃	5	+41	+41	4	+41									
Merkur	D ₁	8	+4	+15	12	+15	4	2 098	4	806	21	2,32	2,60		
	D ₂	5	+5	-21	5	-21	6	2 147	7	750	31	2,48*	2,86*		
	D ₃	5	-2	+32	9	+32									

I kolonne 7—14 tyder for kvar sort øvste talrekke resultatet av analysen for spreidde felt (D₁ og D₂), nedste talrekke resultatet for alle felt (D₁, D₂ og D₃).

Ørn har ikkje synt nokon sikker ulik reaksjon for vilkåra korkje i dei to loavlingsgruppene eller i dei ulike distrikta jamført med målstokken. Dette gjeld både for dei spreidde felta og for alle felt. Tala i tabellen syner elles ein heller sterk auke i kornavling frå lægste til høgste logruppe, og like eins ein nedgang i avling i ytre bygder jamført med indre og forsøks garden, men ingen av desse skilnadene er sikre, truleg for skuld lite felttal.

Rygja er prøvd på så få felt at tilfanget ikkje er representativt for dei ulike vilkår ein møter i forsøksdistriktet. Trass i det sikre utslaget mellom distrikta for alle felt, kan ein difor ikkje dra noko avgjerande slutning.

Varianskvotienten ligg elles på grensa til det som krevs for 95 % sannsynleg utslag både for spreidde felt og for alle felt, også når det gjeld utslaga i dei to logruppene. Det har vore ein heller sterk tendens til at *Rygja* har auka kornavlingane meir enn målstokken når loavlingane er store, men med det tilfanget ein har, kan ein ikkje avgjera noko visst om dette.

Solv II syner sterk tendens til sterkare auke i kornavlingane enn målstokken ved stigande loavlingar. For berre dei spreidde felta er skilnaden ikkje fullt statistisk sikker, $F_{2/25}$ er 3,30 medan det for 95 % sannsynleg utslag krevs 3,38. For alle felt er det derimot blitt over 95 % sannsynlegdom for at utslaget er sikkert.

Sølv II har elles oppført seg ulikt målstokken i desse forsøka når det gjeld reaksjon for vilkåra i dei ulike distrikta. Nedgangen i meiravlingane jamført med *Gullregn* frå indre til ytre bygder er heller stor, og like eins nedgangen frå forsøks garden til ytre bygder. Både for spreidde felt og for alle felt er det større enn 99,9 % sannsynlegdom for sikre utslag mellom distrikta i dette forsøks-tilfanget.

Jotul oppfører seg etter desse forsøka å døma, ikkje ulikt *Gullregn* korkje ved ulike loavlingar eller i dei ulike distrikta. Ein ser også her ein tendens til minkande meiravling i ytre bygder, men utslaga er langt frå sikre. Som tabellen syner, er feilvariansen svært stor jamført med variansen for logruppene. Grunnen til dette kan vera at det i tilfanget fins sume vilkår som skaper stor variasjon utan at desse kjem inn under dei gruppene som er med i analysen. Desse vilkåra vil då auka slumpvariasjonen i tilfanget.

Felttalet for *Jotul* er elles i minste laget til at analysen kan gjeva ålmenne svar på spørsmåla om korleis sorten vil oppføra seg under ulike tilhøve i distriktet.

Merkur viser på dei spreidde felta ingen utslag som er minst 95 % sikre. $F_{4/21}$ for 95 % sannsynleg utslag er 2,84 medan varianskvotienten a/c og b/c er etter tur 2,32 og 2,60. For alle felt er det større enn 95 % sannsynlegdom for at *Merkur* reagerer annleis enn målstokken både for vilkåra mellom dei ulike distrikta og for ulik stor loavling.

Av sjølve kornavlingstala (for *Gullregn* og *Merkur* mellomgruppeavlingane), går det fram at *Merkur* si meiravling jamført med *Gullregn* aukar med større loavling både i indre bygder og serleg på forsøks garden. I ytre bygder er det omsnutt. Ein serskilt analyse for forsøks garden og for dei ytre bygdene viser at både auken i kornavling frå lægste til høgste loavlingsgruppe i det eine høvet og nedgangen i det andre, er statistisk sikker. Det er difor mykje som tyder på at *Merkur* reagerer annleis enn *Gullregn* for vilkåra i dei ulike distrikta når loavlingane er store. Det ligg då nær å jamføra dette med at sorten er heller stråveik, at vertilhøva i dei ytre bygdene er hardare og at det i desse stroka er mykje myrjord. Samandraget for dei einskilde distrikta (tab. 6 og 7) viser at legdprosenten ikkje er større for *Merkur* i ytre enn i indre bygder, tvert om,

men dersom det er blitt legd tidlegare i voksterbolken i dei ytre bygdene, kan dette ha verka til mindre avlingsauke frå logruppe I til II hjå Merkur enn hjå målstocken som er stråsterkare.

Jordartgrupperinga skal eliminera verknaden av ulik jord i analysen for dei andre gruppene, men klassifikasjonen kviler på opplysningar frå vertane, bygde heilt ut på skjøn, og er difor venteleg usikre. I det heile må den serlege reaksjonen Merkur viser i ytre bygder jamført med Gullregn, stå i nær samanheng med at sorten er stråveik og med dei jord- og vertilhøva ein finn i desse stroka.

2. Gruppering etter ulike jordarter, tabell 10b.

I analysen er også loavlings- og distriktsgrupperinga med. Tabellen gjeld berre dei spreidde felta, av di felta på forsøks garden helst er samla i gruppa blandingsjord. Då avlingane av korn jamt over ligg høgare på forsøks garden enn på dei spreidde felta, vil ei tabeloppstilling av meliomgruppeutslaga for alle felt ikkje gjeva noko billete av tilhøva i undergruppene som analysen gjeld. Felt-talet er elles lite, og noko større vekt kan difor ikkje leggjast på utfallet.

Etter det tilfanget ein har, kan ein ikkje seia med visse at nokon sort reagerer annleis enn målstocken for ulike jordartar eller jordartsgrupper, og jamvel målstocken vantar sikre utslag mellom gruppene både på spreidde og på alle felt. Gullregn har likevel ein tendens til aukande kornavlingar med aukande mold-innhald i jorda. For spreidde felt er $F^{5/49} = 1,69$, medan det trengs om lag 2,40 for 95 % sannsynleg utslag.

Elles er det berre Merkur som syner ein merkjande tendens til avvik frå målstocken. $F^{5/21} = 2,30$ mot 2,68 for 95 % sannsynleg utslag. Sett i samband med det som er nemnt om reaksjonen hjå Merkur i høgste logruppe i ytre bygder, tykkjest også jordartsgrupperinga å tyda på at ved høge loavlingar vert Merkur mindre tevlefør på mold- og myrjord.

Analysen for alle felt syner ikkje andre utslag enn dei som går fram av tabellen for spreidde felt.

Dei einskilde sortane.

Gullregn

er ein svensk sort som vart utsend frå Svalöf i 1903. Han har vore med i forsøka på forsøks garden frå denne tok til i 1912. Gullregn vann etter kvart eit stort dyrkingsområde, og snautt nokon sort har hatt ein så dominerande plass her i distriktet og i landet elles. Gullregn er nå stort sett avløyst av andre nyare sortar som forsøka etter kvart har peika ut.

Gullregn hadde mange gode eigenskapar. Han var etter måten fyllrik, stivstråa og hadde god kornkvalitet. Vokstertida høvde også for dei fleste bygdene i distriktet. Samandraga lenger framme syner at nå er det fleire sortar som går over Gullregn i kornavkastning, og einskilde av desse er også meir stråsterke, men i kornkvalitet er det enno snautt nokon som kjem over Gullregn jamt over. Ingen har høgare hektolitervekt, og berre eit par av sortane som er prøvde her, har tynnare skal. Gullregn hadde elles så tynt skal at det i nokon mon kunne verta for mykje avskaling ved treskinga. Gullregn hadde ikkje stort korn, men storleiken av kornet er ikkje serleg viktig for kvaliteten. Kornstorleiken var elles jamn, og sorten høvde godt til gryn.

Både forsøka her og andre stader tykkjest visa at Gullregn set etter måten mindre krav til voksterkrafta i jorda enn andre sortar. Der det er store

Tab. 10b. Forsøk med havesortar på spredde felt 1927—45. Gullregn fulle tal. Gruppering for ulike jordartar.

Sort	Jordart	Logrupper				Varians og FV for forsøksgrupper			Varianskvotient og P-verde $\frac{a}{b}$ $\left(\frac{b}{a}\right)$	
		I		II		a	b	Einskildforsøka innom forsøks- gruppene (rest-feil) Varians FV		
		Felt- tal	Avling og meiravling av korn	Felt- tal	Avling og meiravling av korn	Ulike jordartar [J ₁ , J ₂ , J ₃] Varians FV	Varians			
Gullregn	J 1	0		2	217	6 488	5	3 835	49	1,69
	J 2	15	196	18	297					
	J 3	7	224	16	309					
Gullregn II	J 1	0		1	— 1	307	5	373	25	(1,21)
	J 2	9	— 6	11	+11					
	J 3	4	+12	9	+ 7					
Ørn	J 1	0		0	+42	1 336	4	1 368	10	(1,02)
	J 2	6	+ 6	7	+29					
	J 3	2	+12	3						
Rygja	J 1	0		0	+53	165	2	610	3	(3,70)
	J 2	4	+12	3	+21					
	J 3	1	— 1	1						
Sølv II	J 1	0		1	—12	201	5	396	20	(1,97)
	J 2	8	± 0	9	+22					
	J 3	3	+ 2	8	+ 9					
Jøtul	J 1	0		0	+39	534	2	803	14	(1,50)
	J 2	6	+34	9	— 6					
	J 3	3	+34	2						
Merkur	J 1	0		1	+44	1 857	5	806	21	2,30
	J 2	9	± 0	11	+ 6					
	J 3	4	+14	5	— 6					

loavlingar, ser ein at andre slag gjev større meiravlingar jamført med Gullregn enn der loavlingane er mindre. Dette går fram av tabellane mellom anna ved jamføring av tala for forsøkgarden og for spreidde felt. Elles viser analysen at dei andre sortane ofte har tendens til å gjeva større meiravlingar i høgste logruppe jamført med avlingane i lægste logruppe, og utslaget er i sume høve sikkert.

I ytre bygder har Gullregn greidd seg betre enn andre stader i tevling med dei andre sortane i forsøka, og ingen har her sikker meiravling jamført med Gullregn. Grupperinga etter ulike distrikt viser og at det er sikker ulik reaksjon på vilkåra i distrikta for fleire av sortane jamført med Gullregn. Materialet gjev ikkje fullnøgjande svar på kva årsaka til denne ulike reaksjonen er. Men når Gullregn greier seg så godt i ytre bygder, kan det koma av at sorten, ikkje som fleire andre slag, mislikar dei serlaga tilhøva når det gjeld klima og jordbotn i ytre strok. Etter forsøk i andre distrikt å døma, ser det også ut til at sorten likar kjøløg ver i tida før skyting.

Nokon serleg reaksjon for ulike jordartar har ein ikkje funne i dette tilfanget. I tabellen for gruppering etter ulik jord er det eit usikkert positivt utslag for aukande moldinnhald. Forsøk andre stader har elles vist at Gullregn også greier seg godt på lettare jord.

Gullregn II

er også ein svensk sort utsend frå Svalöf etter kryssning mellom Gullregn og Seier. Jamført med Gullregn er meiravkastninga av korn på forsøkgarden $+ 23 \pm 6,1$, på alle felt $+ 11 \pm 3,2$, på felta i indre bygder $+ 13 \pm 5,1$ og på felta i Rogaland $+ 16 \pm 5,5$ kg pr. dekar. Utslaget er i alle høve minst 95 % sikkert. I ytre bygder og dessutan på alle spreidde felt og på spreidde felt i Hordaland og Sogn og Fjordane er det ikkje nemnande skilnad på Gullregn II og Gullregn i kornavkastning. I ytre bygder har dei same kornavling, på spreidde felt i Hordaland og Sogn og Fjordane har Gullregn II ei meiravling på $+ 3 \pm 3,9$, på alle spreidde felt $+ 5 \pm 3,5$ kg pr. dekar.

Ved analysen etter gruppering for loavling og distrikt viser Gullregn II ein usikker auke i kornavkastning frå lægste til høgste logruppe, serleg i ytre bygder, men ein kan ikkje med dette tilfanget seia om det er nokon sikker skilnad mellom Gullregn II og Gullregn når det gjeld reaksjonen for ulik voksterkraft i jorda. Som ein såg for Gullregn, reagerte denne positivt for kraftigare jord. Elles viser distriktgrupperinga at Gullregn II greier seg dårlegare i ytre bygder enn i indre og på forsøkgarden jamført med Gullregn.

Gullregn II syner i desse forsøka ikkje nokon serlege utslag for ulike jordartar.

Kornkvaliteten er bra. Hektolitervekta er i desse forsøka rett nok 1 kg lågare enn for Gullregn, men det er elles berre Sol og Rygja som ligg så vidt over. Kornet er noko større enn for målstocken og høver godt til gryn. Skalprosenten er litt større enn for Gullregn, men dette er helst ein føremøn av di sorten skalar mindre av ved treskinga.

Gullregn II er snau fullt så stråsterk som Gullregn. På forsøkgarden har han 2 % større legd enn målstocken, i medel for alle forsøk 1 % meir. Vokstertida er så vidt lenger enn for Gullregn. På forsøkgarden har Gullregn II 2 døger lenger vokstertid, i dei andre samandraga 1 døger lenger, fråsett indre bygder der vokstertida er den same for dei to sortane.

I tabellane vil ein elles finna at fleire sortar i sume høve ligg over Gull-

regn II i kornavling og stråstyrke. Dette skal ein drøfta nærare under omtalen av dei sortane det her gjeld. Når ein tek alle omsyn, kan ein likevel slå fast at Gullregn II er ein sort som framleis fortener eit stort dyrkingsområde vestafjells.

Ørnhavre

er den sorten som jamt over viser dei største kornavlingane i dess forsøka. Det er ein Svaløfsort etter krysning mellom von Lochows Gelbhafer og Seier. Før 1935 var Ørn med i to forsøk som ikkje er med i desse samandraga av di det var nytta annan målstokksort. Også på desse gav Ørn store meiravlingar av korn.

Ørn har store og sikre meiravlingar jamført med Gullregn i alle samandraga i denne meldinga, fråsett i ytre bygder og i Rogaland. Meiravlinga av korn i desse områda er ikkje sikker, i Rogaland serleg for skuld lite felttal (3 felt). På forsøkgarden er meiravkastninga $+ 45 \pm 7,6$, i medel for alle forsøk $+ 33 \pm 6,5$, på alle spreidde felt $+ 25 \pm 9,2$, i indre bygder $+ 35 \pm 15,0$ og i Hordaland og Sogn og Fjordane $+ 26 \pm 11,1$ kg pr. dekar. I alle høve er utslaget minst 95 % sikkert.

Grupperinga etter distrikt og loavling viser ingen sikre utslag mellom gruppene, men tala tykkjst syna at Ørn likevel set etter måten stor pris på rikeleg næringstilgang. Utslaget peiker truleg i rett lei av di ein også andre stader har funne at Ørn jamt over vert meir tevlefør di betre vokstervilkåra er. Grupperinga etter distrikt viser at meiravlinga av korn er mindre i ytre bygder enn i indre og på forsøkgarden, men med dette materialet kan ein ikkje med visse seia om Ørn reagerer ulikt Gullregn for dei vilkåra det her gjeld.

Jordgrupperinga viser heller ingen sikre utslag. Andre stader ser det elles ut til at Ørn likar seg serleg godt på stiv leirjord, og at sorten er mindre tevlefør på lett jord.

På forsøkgarden har Ørn litt mindre halm enn Gullregn, på dei spreidde felta meir. Serleg i indre bygder og i Hordaland og Sogn og Fjordane har Ørn ei heller stor meiravling av halm. Det er grunn til å tru at dette heng saman med at felta i medel er sådd om lag ei veke seinare i indre enn i ytre bygder. Halmmengda aukar vanleg ved seinare såing, og for ein så pass sein sort som Ørn, har dette truleg verka sterkare enn på målstokken. Hertil kjem at Ørn også elles ofte syner seg mogen i kornet medan det kan vera heller mykje grønt att i strået, og dette tilhøvet er truleg forsterka ved den seine såinga.

På forsøkgarden har Ørn 3 døger lenger vokstertid enn Gullregn. På alle felt er skilnaden 4 døger, i ytre bygder 5 døger. Med det lite drivande verlaget i dei ytre bygdene, er altså Ørn etter måten seinare jamført med Gullregn enn i andre strok.

Ingen av dei eldre slaga kan tevla med Ørn når det gjeld stråstyrken. Av dei nyare har Rygja, Kytø og Tempo mindre legdprosentar, men for Rygja berre på forsøkgarden, og jamvel for Kytø og Tempo er det heller mange avvik frå dette på dei spreidde felta. Jamt over er Ørn den sorten som viser dei støaste tala når det gjeld stråstyrken.

Kornkvaliteten til Ørn er ikkje fullt så god som hjå Gullregnsortane. Hektolitervekta er eit par kilo lågare enn for Gullregn, skalprosenten litt høgare, medan kornstorleiken går så vidt over denne. Elles vil kornet ofte ha ein gråvoren let etter påverknad av væte under berginga.

Også jamført med Gullregn II viser Ørn seg follikare og meir stråsterk. Ei jamføring av desse to sortane i samandraga med Gullregn som målstokk

viser at Ørn på forsøkgarden har ei meiravkastning av korn på $+ 22 \pm 9,7$ kg pr. dekar, på alle felt $+ 22 \pm 6,5$, på alle spreidde felt $+ 20 \pm 8,2$ og i Hordaland og Sogn og Fjordane $+ 23 \pm 9,7$ kg, alt jamført med Gullregn II. I alle desse samandraga har altså Ørn statistisk sikker meiravling. I Rogaland, i indre og ytre bygder derimot er utslaga ikkje statistisk sikre, venteleg av di felttalet er for lite.

Eit samandrag for perioden 1936—48 der ein tek med alle felt som Gullregn II og Ørn har sams (13 felt på forsøkgarden og 25 spreidde), viser dette utfallet:

	Voksterdøger	Legdprosent	Kg halm	Kg korn	U (D), kg
Forsøkgarden:					
Gullregn II	120	25	512	366	
Ørn	+ 3	— 8	— 8	+ 25	$\pm 4,1$
Spreidde felt:					
Gullregn II	127	22	475	279	
Ørn	+ 3	— 6	+ 17	+ 18	$\pm 7,7$

Det er for forsøkgarden over 99,9 og for spreidde felt mellom 95 og 98 % sannsynlegdom for at kornavlingsskilnadene er røynelege, og utfallet i samandraga fram til 1948 samsvarar såleis godt med tidlegare samandrag i denne melding.

Også i kjerneavling ligg Ørn monaleg over Gullregn II. På dei 13 felta på forsøkgarden i bolken 1936—48 som desse sortane har sams, har Gullregn II ei medelavling på 282 kg kjerne pr. dekar. Meiravlinga for Ørn er $+ 19 \pm 3,1$ kg.

Forsøka viser at Ørn er follikare og meir stråsterk også enn Gullregn II. Det er difor eit spørsmål om det er rett at denne sorten er sett ut av avlen i distrikt der han er årviss.

Rygja

er ein ny havresort etter kryssing av Fransk svarthavre med Sølv II, utført av Linland i 1928. Sorten er i alt prøvd på 20 felt til og med 1945, av desse 11 på forsøkgarden.

På forsøkgarden står Rygja jamt med Sølv II i kornavling med $+ 62 \pm 7,6$ kg pr. dekar, og i medel for alle forsøk $+ 46 \pm 7,2$ kg, dvs. størst meiravling av alle sortar jamført med Gullregn. Av di sorten har få felt, kan analysen etter gruppering i ulike lo- og distriktsgupper ikkje leggjast større vekt på, men tala tykkjest peika i den leia at Rygja set pris på gode vokstervilkår. Det er elles ikkje noko sikkert utslag mellom logruppene. Sorten ser også ut til å reagere annleis enn Gullregn på tilhøva i ulike distrikt, men med så få felt er det vanskeleg å avgjera kvar skilnaden mellom desse to sortane ligg.

Rygja har jamt over litt mindre halmavkastning enn Gullregn. Legdprosenten er noko ymsande. På forsøkgarden står Rygja som den mest stråsterke av alle sortar, jamvel stivare enn Ørn. På dei spreidde felta har derimot sorten oftast vore veikare i strået enn Gullregn. Serleg på 3 felt i Rogaland har Rygja fått mykje større legd enn målstocken ($+ 17$ %). I Hordaland og Sogn og Fjordane har Rygja 3 % meir legd enn Gullregn. Med så lite felttal kan dette likevel vera tilfeldige utfall, berre fleire forsøk kan visa korleis tilhøvet i røynda er. — Rygja har jamt over litt lenger vokstertid enn Gullregn.

Kornkvaliteten er ikkje så god som for målstocken. Hektolitervekta er bra,

0,7 kg under Gullregn, og kornet er etter måten stort. Største feilen er for høg skalprosent. I medel for felta på forsøkgarden har Rygja 2,3 % meir skal enn Gullregn. — Sorten har elles synt noko dårlegare spiring enn målstokken.

Jamfører ein Gullregn II og Rygja i samandraga der Gullregn er målstokk, finn ein at Rygja på forsøkgarden har gjeve ei meiravling av korn på $+ 39 \pm 9,8$, i alle spreidde forsøk $+ 20 \pm 8,3$, i alle forsøk $+ 35 \pm 6,8$ og på felt i ytre bygder $+ 26 \pm 10,7$ kg pr. dekar. I desse høve er altså meiravlinga statistisk sikker, men felттаlet er heller lite, serleg i ytre bygder. I indre bygder, i Rogaland og i Hordaland og Sogn og Fjordane har også Rygja meiravlingar av korn jamført med Gullregn II, men utslaga er ikkje sikre. Felттаlet er lite også i desse samandraga.

På forsøkgarden har Rygja hatt i alt 14 felt sams med Gullregn II (1938—48), i spreidde forsøk 17 (1939—48). Ein set opp utfallet av desse forsøka nedanfor.

	Voksterdøger	Legdprosent	Kg halm	Kg korn	<i>U</i> (<i>D</i>), kg
<i>Forsøkgarden:</i>					
Gullregn II	121	23	520	368	
Rygja	± 0	— 12	— 26	+ 26	$\pm 5,2$
<i>Spreidde felt:</i>					
Gullregn II	126	21	459	302	
Rygja	— 1	+ 2	— 9	+ 20	$\pm 6,9$

På forsøkgarden er det over 99,9 % og på spreidde felt nær 99 % sannsynlegdom for at kornavlingsutslaga er røynelege. Halmavlinga er noko mindre enn for Gullregn II, serleg på forsøkgarden. Elles er det også her dårleg samsvar mellom legdprosent på forsøkgarden jamført med spreidde felt. Medan Rygja har synt seg avgjort stråsterkare enn Gullregn II i forsøka på forsøkgarden, er sorten snautt så stråsterk som denne på dei spreidde felta.

I dei 14 forsøka på forsøkgarden i bolken 1938—48 har Gullregn II gjeve ei kjerneavling på 283 kg pr. dekar, og Rygja $+ 19 \pm 3,9$ kg, altså ei stor og statistisk sikker meiravkastning.

Rygja har vore med i sams sortsforsøk i 1947 og 1948 også på andre forsøkgardar. Resultata av desse forsøka er sett opp nedanfor:

	1947				1948			
	Voksterdøger	Legdprosent	Kg Halm	Kg Korn	Voksterdøger	Legdprosent	Kg Halm	Kg Korn
<i>Voll:</i>								
Gullregn II.	113	8	437	423	125	70	652	646
Rygja	+ 4	— 8	—64	—22	± 0	—50	—27	+45
<i>Åkervekstforsøka:</i>								
Gullregn II	83	0	303	269	101	22	569	432
Rygja	+ 1	± 0	—42	—56	+ 1	— 1	—46	+17
<i>Møystad:</i>								
Gullregn II	—	0	246	215	94	0	390	295
Rygja	—	± 0	—15	—14	± 0	± 0	—24	—11

Når det gjeld kornavlingsutslaga, er utfallet ymsande, men det ser i alle fall ut for at Rygja har falle gjennom i 1947 som hadde ein tørr sommar.

Statens Frøkontroll har hatt sorten til kontroll i 2 år, men då feltet i 1947 vart mislukka, skriv notatane seg berre frå 1948. Rygja er der karakterisert ved mørk grøne, opprette blad, øvste leddknuten vantar hårsetnad både under og over, og ytteragnene er lange og gulkvite ved mogning. Ein har på forsøks-garden her funne hår på øvste leddknuten, noko som kan skuldast verlaget, og elles kan sorten ha sterk hårsetnad på kornfestet slik at dette får eit breidt lag. Inneragnene er gulkvite.

Etter utfallet av forsøka ved forsøks-garden her i 1948 å døma, ser det ut til at Rygja er veik mot åtak av frittflua.

Rygja er, alt medrekna, ein lovande sort. Han er førebels godkjend i stam-sædavlcn og er teken med i sams sortforsøk også i andre landsluter. Dersom sorten i framhaldende forsøk i åra som kjem, syner like gode resultat som til nå, vert han venteleg utsend.

Sølv II

er ein dansk sort etter krysning mellom Gul Næsgaard og Novabavre. I meldinga for 1934 stod denne sorten godt, serleg på forsøks-garden og i Rogaland, men felttalet var heller lite. I denne meldinga har Sølv II på forsøks-garden den største meiravlinga av korn med $+62 \pm 6,2$ kg pr. dekar, og berre Rygja kjem på høgd med dette. I medel for alle felt har Sølv II ei meiravling på $+14 \pm 4,0$ og på alle spreidde felt $+9 \pm 4,7$ kg. På alle spreidde felt er såleis meiravlinga ikkje statistisk sikker, og det same gjeld meiravkastninga av korn for felta i Hordaland og Sogn og Fjordane og i Rogaland. I indre bygder har Sølv II ei sikker meiravling over Gullregn med $+28 \pm 7,2$ kg, i ytre bygder derimot ei usikker mindreavling med $-4 \pm 3,1$ kg korn pr. dekar.

Variansanalysen utført på tilfanget etter gruppering etter ulike loavlingar og ulike distrikt, syner elles at Sølv II etter alt å døma er ein kravfull sort. Både dei absolutte og relative kornavlingane har auka monaleg med aukande loavlingar, altså med meir voksterkraftig jord. Det er meir enn 95 % sannsynlegdom for at utslaget er røyneleg for alle felt, og for dei spreidde felta åleine ligg det på grensa til å vera sikkert. Sølv II tykkjest elles å greia seg dårlegare i ytre strok enn i indre og på forsøks-garden, og det ser ut til at sorten reagerer ulikt Gullregn for vilkåra i dei ulike distrikta.

Sølv II har gjeve litt meir halm enn Gullregn. På forsøks-garden er legd-prosenten den same som for målstokken, på spreidde felt så vidt under, og vokster-tida er om lag eit døger lenger enn for Gullregn.

Kornkvaliteten er ikkje så god som hjå Gullregn. Rett nok har sorten svært korn, det største av alle sortane i desse forsøka, men hektolitervekta er vel 2 kg lågare enn for målstokken og skalprosenten over 1 % høgare.

Sølv II var ei tid nytta ein del i distriktet her, men er nå gått ut. Det er vel heller ingen grunn til å bruka denne sorten. Det er berre på forsøks-garden at Sølv II har sikkert større kornavkastning enn Gullregn II, og når kornkvali-teten er etter måten mindre god, kan Sølv II ikkje greia seg i tevlinga.

Jotul

er utteken etter krysninga J 2 \times Sølv II (J 2 er ei line av Vestlandsk grå-havre). Krysninga vart utført i 1929 av *Linland*. Sorten er elles omtala i mel-ding frå Forus for 1937 då han vart utsend etter eit par års forsøk.

Jøtul har jamt over store kornavlingar og ligg i dei fleste stroka monaleg over Gullregn. I fleire av samandraga i denne meldinga ligg Jøtul jamvel som den beste. Meiravkastninga jamført med Gullregn på forsøks garden er $+ 41 \pm 11,7$ kg korn pr. dekar, men felттаlet er heller lite. På alle felt har Jøtul $+ 35 \pm 5,7$, på alle spreidde felt $+ 32 \pm 6,6$, i indre bygder $+ 41 \pm 6,5$, i Hordaland og Sogn og Fjordane $+ 30 \pm 10,8$ og på spreidde felt i Rogaland $+ 36 \pm 13,6$ kg korn pr. dekar. I ytre bygder er meiravlinga lita og usikker, men det er likevel snautt tvil om at Jøtul er ein follik sort.

Jøtul er opphaveleg send ut for å brukast som grønførhavre, og til dette høver sorten godt. Halmavlingane syner at Jøtul jamt over står best i produksjon av dei vegetative plantedelene. Halmavkastninga ligg jamt over vel 40 kg pr. dekar over målstocken.

Den største feilen ved Jøtul er for liten stråstyrke i høve til den lange halmen. Dette gjer seg serleg gjeldande ved store lo- og kornavlingar. I alle strøk har Jøtul monaleg større legdprosent enn Gullregn, fråsett samandraget for Hordaland og Sogn og Fjordane der sorten har greidd seg etter måten bra. Vokstertida er om lag som for Gullregn, eller så vidt stuttare.

Kornkvaliteten er mindre bra, serleg av di hektolitervekta er låg. Jøtul har såleis i medel 3,7 kg lågare hektolitervekt enn Gullregn. Kornet er elles noko større og skalprosenten om lag 1 % lågare enn for målstocken. Med så tynt skal vert det heller mykje avskaling. Jøtul har også spirt dårlegare enn mange av dei andre sortane i forsøka.

På forsøks garden har Jøtul 12 felt sams med Gullregn II (1938—48), i spreidde forsøk 14 (1938—46). Utfallet av desse forsøka set ein opp nedanfor.

	Voksterdøger	Legdprosent	Kg halm	Kg korn	<i>U</i> (<i>D</i>), kg
<i>Forsøks garden:</i>					
Gullregn II	121	26	521	372	
Jøtul	— 3	+ 4	+30	+ 7	$\pm 10,4$
<i>Spreidde felt:</i>					
Gullregn II	131	35	436	288	
Jøtul	— 2	+ 6	+12	+14	$\pm 8,6$

Dei meiravlingane av korn som Jøtul har jamført med Gullregn II, er altså ikkje statistisk sikre. Halmavlingane er noko større enn for målstocken, serleg på forsøks garden, og legdprosenten stor. Vokstertida er eit par døger stuttare enn for Gullregn II.

Så lenge ein meiner å ha bruk for ein serleg sort til grønføravl, vil Jøtul ha ei oppgåve. Til rein kornavl kan derimot denne sorten ikkje tevla med t. d. Gullregn II og Ørn trass i stor kornavkastning, og årsaka er at Jøtul er for stråveik og har for låg hektolitervekt.

Merkur

er utteken av *Linland* etter frivillig kryssning av line i Vestlandsk gråhavre med Sølvhavre i 1926. På forsøks garden har Merkur ei statistisk sikker meiravling av korn jamført med Gullregn på $+ 20 \pm 7,4$ kg pr. dekar. For alle felt er meiravlinga $+ 9$ kg og $U(D) = \pm 4,8$, altså mindre enn 95 % sannsynlegdom for røyneleg utslag. For alle spreidde felt er meiravlinga $+ 4 \pm 5,9$ kg pr. dekar.

Merkur har ein heller sterk tendens til å auka kornavlingane sterkare enn Gullregn ved gode vokstervilkår, men dette gjeld berre i indre bygder og på forsøks-garden. På forsøks-garden er det statistisk sikker skilnad mellom Merkur og Gullregn når det gjeld auken av kornavkastninga frå lægste til høgste logruppe. Også for spreidde felt er auken monaleg, men sannsynlegdomen for at utslaget er røyntag, er noko liten.

I ytre bygder er det også sikker skilnad mellom desse to sortane når det gjeld reaksjonen for vilkåra i dei to logruppene, men her går utslaget i omsnudd lei. Den meiravkastninga av korn som Merkur har i minste logruppe jamført med Gullregn, går over til ei heller stor mindreavling i høgste logruppe. Det er berrsynt at Merkur reagerer annleis enn Gullregn på tilhøva i dei ulike distrikta, i alle fall når loavlingane blir store. — Merkur gjev elles litt mindre halm enn Gullregn.

Den største feilen ved denne sorten er vantande stråstyrke. I alle samandrag fråsett ytre bygder, har Merkur jamvel mykje større legd enn Gullregn (om lag 10 % over). Tilhøvet i ytre bygder kan vera tilfeldig. Noko forklaring på kvifor ein så stråveik sort har mindre legd i dei verharde ytre bygdene, gjev tilfanget ikkje.

På forsøks-garden har Merkur 8 døger stuttare vokstertid enn Gullregn, i medel for alle forsøk 6 døger stuttare. Kornkvaliteten er ikkje god. Hektolitervekta er såleis 3,8 kg lågare enn for målstocken, medan skalprosenten er 2,5 % større enn for denne. Kornet er elles stort, men det er ofte mykje dobbelkorn i avlinga. — Merkur har vist seg vanskeleg å halda einsarta, det kjem ofte nye typer i sorten.

På forsøks-garden har Merkur i alt 6 felt sams med Gullregn II (1934—48), i spreidde forsøk 25 (1935—48). Samandrag for desse felta gjev dette utfallet:

	Vokster- døger	Legd- prosent	Kg halm	Kg korn	U (D), kg
<i>Forsøks-garden:</i>					
Gullregn II	120	18	557	367	
Merkur	—10	+ 8	— 4	—21	±8,7
<i>Spreidde felt:</i>					
Gullregn II	126	25	481	259	
Merkur	—10	+ 4	—30	— 8	±7,0

Mindreavkastninga av korn er ikkje statistisk sikker korkje på forsøks-garden eller på spreidde felt. Merkur har mindre halm enn Gullregn II, serleg på spreidde felt, og legdprosenten er stor, serleg på forsøks-garden. Vokstertida er 10 døger stuttare enn for målstocken.

Merkur har plassen sin i høgtliggjande strøk der dei vanlege sortane er for seine. Andre stader kan Merkur ikkje tevla med dei beste slaga som er i bruk, serleg av di han er for stråveik og har for dårleg kornkvalitet. Men også i dei høgtliggjande distrikta er nok Merkur mogen for avløyning.

Kytø

er ein finsk sort etter krysning mellom Gullregn og finsk landhavre, utsend frå Tamisto. Sorten har i alt vore med på 19 felt fram til 1945, av desse 6 på forsøks-garden. I forsøka på forsøks-garden syner Kytø ei sikker meiravling av korn

jamført med Gullregn med $+ 38 \pm 10,5$ kg pr. dekar. På alle felt er meiravlinga $+ 22 \pm 6,7$ kg, også statistisk sikker. På alle spreidde felt er det ei usikker meiravkastning på $+ 15 \pm 7,8$ kg.

Kytø har lite halm, 65 kg mindre enn Gullregn i medel for alle felt. Sorten ser elles ut til å vera stråsterk, og vokstertida er 3—4 døger stuttare enn for målstokken.

Kornkvaliteten har ikkje vore god i desse forsøka. Hektolitervekta er nær 4 kg lågare enn for Gullregn, kornet er også litt småfalnare og skalprosenten høg, i medel 3 % høgare enn for målstokken. Spiringa ser ut til å vera noko dårlegare enn for Gullregn.

Nedanfor set ein opp utfallet av jamføring mellom Gullregn II og Kytø på dei felta desse har sams. Felттаlet er lite, berre 3 felt på forsøks-garden (1946—48) og 8 i spreidde forsøk (1946—48). $U(D)$ er ført opp for å gjeva eit billete av variasjonen.

	Vokster- døger	Legd- prosent	Kg halm	Kg korn	$U(D)$, kg
<i>Forsøks-garden:</i>					
Gullregn II	116	3	530	358	
Kytø	— 5	+ 4	—42	+ 3	$\pm 17,3$
<i>Spreidde felt:</i>					
Gullregn II	122	16	562	338	
Kytø	— 5	— 9	—110	+ 3	$\pm 16,3$

Med så lite materiale er det uråd å døma om korleis sorten vil greia seg i tevling med andre sortar i åra framover. Men tala for halmavling og vokstertid samsvarar godt med jamføringa med Gullregn. Når Kytø har fått $+ 4$ % legd på forsøks-garden, må det låge felттаlet ta skulda.

Om Kytø skal få nokon plas. vestafjells, kan berre framhaldande forsøk visa.

Tempo

er ein sort etter kryssing mellom Fransk svarthavre og Favorit, utført av *Linland* i 1930. Tempo har i alt vore med på 22 felt til 1945, av desse 8 på forsøks-garden. Meiravlinga av korn på forsøks-garden er $+ 31 \pm 14,3$ kg pr. dekar, $D/U(D) = 2,17$ medan det krevs 2,37 for 95 % sannsynlegdom for at utslaget er røyenleg. Heller ikkje på alle felt har Tempo statistisk sikker meiravling jamført med Gullregn, og på alle spreidde felt har desse to sortane om lag same kornavkastning. Tempo ser elles ut til å variera heller mykje frå år til år.

Halmavlinga er lita og sorten ser ut til å vera sers stråsterk. Vokstertida er 4—5 døger stuttare enn for Gullregn.

Tempo har bra kornkvalitet, hektolitervekta er noko under Gullregn, men kornet er større og av jamn storleik, og skalet er tynnare enn hjå denne.

Gullregn II og Tempo har 3 felt sams på forsøks-garden (1946—48) og 9 i spreidde forsøk (1940—48). Utfallet av desse forsøka er sett opp nedanfor. Også her er $U(D)$ sett opp berre for å visa den variasjonen som har vore i forsøka.

	Voksterdøger	Legdprosent	Kg halm	Kg korn	$U(D)$, kg
<i>Forsøksgarden:</i>					
Gullregn II	116	3	530	358	
Tempo	— 6	— 2	—33	— 6	$\pm 24,2$
<i>Spredde felt:</i>					
Gullregn II	122	14	535	311	
Tempo	— 6	—11	—100	— 7	$\pm 10,0$

Dei store tala for $U(D)$ syner at det har vore stor variasjon i kornavlingane. Elles ser ein også her at sorten har lite halm, er stråsterk og om lag ei veke tidlegare enn Gullregn II.

Det er uvisst om Tempo får nokon plass i havredyrkinga i distrikta vestafjells, og berre fleire forsøk kan visa om han bør setjast inn i avlen i strøk der ein treng sortar med stuttare vokstertid enn Gullregn II.

Solhavre

er ein Svalöfsort etter krysning av Ørn med Scier. Sorten er prøvd på berre 7 felt på forsøksgarden fram til 1945 og har på desse synt seg follikare enn Gullregn. Meiravlinga av korn er $34 \pm 7,4$ kg pr. dekar.

I perioden 1939—48 har Solhavre 10 felt sams med Gullregn II med dette utfallet:

	Voksterdøger	Legdprosent	Kg halm	Kg korn	$U(D)$, kg
<i>Forsøksgarden:</i>					
Gullregn II	120	25	521	375	
Solhavre	+ 1	— 9	— 3	+ 7	$\pm 6,4$

Sorten er litt seinare og meir stråsterk enn Gullregn II, halmavlinga om lag som for denne, og heller ikkje i kornavling skil Solhavre seg sikkert frå målstocken i desse forsøka.

Solhavre har god kornkvalitet, men skalprosenten er litt stor og spireevna noko låg.

J 2

er ei line av Vestlandsk gråhavre, utteken i 1923. Lina er sett ut av forsøka i 1947.

J 2 er nærast eit døme på korleis eit havreslag ikkje skal vera. Lina som berre er prøvd på forsøksgarden, har på 11 felt gjeve nær 50 kg korn mindre pr. dekar enn Gullregn, og mindreamlinga er statistisk sikker. Halmavlinga ligg også noko under Gullregn. J 2 er svært stråveik, 30 % meir legd enn målstocken. Vokstertida er sers stutt, i medel 11 døger stuttare enn for Gullregn.

Kornkvaliteten er undermåls i alle måtar. Nær 8 kg lågare hektolitervekt, om lag 5 gram mindre 1000-kornvekt og 3,7 % meir skal, alt jamført med Gullregn, som på andre sida viser litt av det ein har nådd med foredlingsarbeidet.

Nyare, mindre prøvde sortar.

Solhavre II etter krysning mellom Stjärnhavre og Ørnhavre er også ein Svalöfsort. Han har vore med i 1947 og 1948 på i alt 9 felt, av desse 2 på forsøksgarden. Sorten ser ut til å vera så vidt seinare enn Gullregn II med litt mindre legd enn denne, og også halmavlinga ligg noko under målstocken. Korn-

avlingane har vore store, men noko ujamne på dei spreidde felta. Sorten skal vera sterk mot åtak av frittflua.

Trond er enno ikkje utsend som ny sort, men er førebels godkjend i stamsædavlen i Trondelag-distrikta. Han er etter krysning av nr. 91 (sannsynleg ei reinline av Abundance) med Sølvhavre, utført av *Eikeland* i 1929. Sorten har vore med på i alt 10 felt i 1947 og 1948, av desse 3 på forsøkgarden, men har ikkje greidd å tevla med dei beste andre slaga som er med i forsøka korkje i kornavling eller stråstyrke. Kornkvaliteten er førsteklasse. Sorten er etter måten tidleg.

91 S—18/41 er ei anna line etter same krysning som for *Trond*. Denne har berre vore med på forsøkgarden i 2 år og har der oppført seg om lag som *Trond*.

Hird og *Strind* er utsende frå Statens forsøkgard Voll i 1939. Båe er etter krysning av Tor med Grenader, utført av *Lovo*. På forsøkgarden her har dei vore med i 1947 og 1948, men har på desse 2 felta lege langt under Gullregn II i kornavkastning. Båe er stråsterke sortar med bra kornkvalitet, fråsett at *Hird* skalar heller mykje av, og *Strind* har noko låg hektolitervekt.

Utfallet av forsøka med desse nyare sortane set ein opp nedanfor. Felttalet er så lite at det sjølsagt ikkje gjev noko svar på korleis sortane vil greia seg gjennom ein lenger periode. Ein set samtidig opp resultatata for Ørn og Rygja på dei same felta.

7 spreidde fell i 1947 og 1948, sams for alle dei oppførde sortane:

	Voksterdøger	Legdprosent	Kg halm	Kg korn	<i>U</i> (<i>D</i>), kg
Gullregn II	122	15	574	345	
Ørn	± 0	± 0	+11	+20	±12,8
Rygja	— 1	± 0	— 5	+27	± 8,1
Trond	— 3	+ 5	—26	— 4	±11,5
Sølvhavre II.....	± 0	± 0	—13	+20	±16,0

3 felt på forsøkgarden i 1946, 1947 og 1948, sams for alle dei oppførde sortane:

	Voksterdøger	Legdprosent	Kg halm	Kg korn
Gullregn II	118	2	530	382
Ørn	+ 2	— 2	— 9	+26
Rygja	+ 2	— 2	—22	+25
Trond	— 2	+ 4	—47	—13

2 felt på forsøkgarden i 1947 og 1948, sams for alle dei oppførde sortane:

	Voksterdøger	Legdprosent	Kg halm	Kg korn
Gullregn II	118	3	524	366
Ørn	+ 3	— 3	—13	+22
Rygja	+ 3	— 3	—19	+20
Sølvhavre (I)	+ 1	— 3	—30	— 2
Sølvhavre II.....	+ 1	— 3	—27	+27
Trond	— 2	+ 5	—55	—17
91 S—18/41	— 1	+ 7	—24	—14
Hird	— 3	± 0	—69	—38
Strind	+ 1	— 3	—37	—47

På feltet med halvtidlege og tidlege sortar på forsøkgarden har *Perle*, *Ymer*, *Hein II*, *Nidar II* og *Bambu* vore med i 1947 og 1948, *Primus II* berre i 1948. *Bambu* har dessutan vore med på to spreidde felt, *Ymer* på eit. I desse få forsøka har dei alle hatt store mindreavlingar jamført med *Gullregn II*, fråsett *Bambu* som på eit av dei spreidde felta har hatt meiravling av korn.

Val av havresort.

Når ein tek alle omsyn, er *Gullregn II* den leiande havresorten i forsøksdistriktet. Han gjev ei sikker meiravling av korn jamført med den gamle *Gullregn*, er om lag like stiv i strået som denne og har ei høveleg vokstertid for dei fleste bygdene i forsøksområdet. Kornkvaliteten er sers god. Sorten er etter måten kravfull og gjev vederlag for sterk gjødsling og gode tilhøve elles.

Ørnhavre er jamt over den follikaste av dei eldre sortane i forsøka. Han er dertil, alt medrekna, den stråsterkaste. *Ørn* gjev mest att på voksterkraftig jord, som han også toler betre enn dei andre sortane. Vokstertida er om lag 3 døger lenger enn for *Gullregn II*. Kornkvaliteten er bra, men kornet får ofte ein gråvoren lét av væte i bergingstida.

I strøk der ein har lang nok vokstertid, sår tidleg og gjødslar sterkt, vil *Ørn* vera den mest lønsame havresorten, serleg når dyrkinga gjeld havre til fôr.

I høgtliggjande bygder der *Gullregn II* ikkje rekk årvisst mogning, bør ein nytta *Merkur*. Denne er ikkje fullt så follik som *Gullregn II*, har mindre stråstyrke og dårlegare kornkvalitet. *Merkur* har 8—10 døger stuttare vokstertid enn *Gullregn II*.

Jøtul gjev om lag same kornavling som *Gullregn II* og ligg høgt i avkastning av grønfôr og halm. Kornkvaliteten er ikkje så god som for *Gullregn II* og sorten får mykje legd, serleg når avlingane er store. *Jøtul* bør brukast av dei som ynskjer havre til grønfôr.

Av dei nyare, mindre prøvde sortane som er med i forsøka, både norske og utanlandske, er det einskilde som ser lovande ut. Men det er enno for tidleg å ta endeleg avgjerd om bruken av dei i havreavlen i forsøksområdet. Det same gjeld sorten *Rygja* som er førebels godkjend i stamsædavl.

Summary.

Variety trials with oats 1928—48.

By B. OPSAHL

During the period 1928—48 several oat varieties have been compared in 98 field experiments on the Experimental farm, Forus, and on a number of other farms in western Norway.

Besides yield, earliness of ripening, stiffness of straw and quality of grain (grain size, test weight in kilo per hectolitre, percentage of hull and germination percentage) have been examined.

Svalöfs Örn (Eagle) has given significantly higher yields of grain than most of the other varieties, and it has also an extremely strong straw. The grains are yellowish white, somewhat small with low percentage of hull and medium test weight. It is ripening rather late.

Gullregn II (Golden Rain II) has been the leading oat variety in the districts of western Norway. It ranks among the highest yielding varieties in these trials, and because of its splendid quality of grain and convenient time for ripening, it still remains the most important variety. The grains are yellow, of medium size with low percentage of hull and high test weight. It is ripening about 3 days earlier than *Örn*.

Jotul is selected at the Experimental farm at Forus from a cross between the varieties *Sølvhavre II* (Silver Oat II) x pure line in local strain of grey oats. It is especially adapted for use as green fodder because of its large straw production. It gives, however, also heavy crops of grain, the quality of which is below medium, due to low test weight.

Merkur is selected at Forus from a cross between *Sølvhavre (I)* (Silver Oat) x local strain of grey oats. This variety ripenes about 8 days earlier than *Gullregn II* and is therefore intended for use in districts where other varieties are too late. It has a rather weak straw and its grain quality is unsatisfactory, the test weight being too low and percentage of hull too high.

Rygja is a new variety selected at Forus from a cross between *Sølvhavre II* (Silver Oat II) x *Fransk svarthavre* (French Black-hulled). It has outyielded all other varieties in these trials, and in the trials on the Experimental farm it has also resisted lodging better than all other varieties. It is ripening at about the same time as *Gullregn II* and has fine quality of grain. However, percentage of hull is rather high.

Litteratur.

- BONNIER OCH TEDIN: Biologisk Variationsanalys.
 EIKELAND, H. J.: Litt um verlaget og havreavlingane. Melding fra Statens forsøks-
 gard Forus 1932.
 — Nye foredla havre- og byggsortar frå forsøks garden Voll. Melding frå Statens
 forsøks garden Voll 1937 (s. 52—113).
 — Forsøk med havresortar. Melding fra Statens forsøks garden Voll 1944—45.
 HØNNINGSTAD, A.: Forsøk med vårkornsorter. Melding fra Statens forsøks garden
 Forus 1916 og 1917.
 LINLAND, D. S.: Forsøk med havresorter. Melding fra Statens forsøks garden Forus
 1922, 1926, 1934 og 1937.
 LØVØ, P. J.: Forsøk med potetsorter. (Den statistiske analysen av tallmaterialet).
 Melding fra Statens forsøks garden Voll 1942—43.
 MAC KEY, JAMES: Vithavresorter för fastmarksjordar i södra og mellersta Sverige.
 Sveriges Utsädesförenings Tidskrift. Häfte 1, 1947.
 VIK, K.: Ulikheter hos våre havreslag i kravene til jord og gjødsling. 35. årsberet-
 ning om Norges Landbrukshøgskoles Åkervekstforsøk.
 — Havresortforsøk på forsøks garden Vollebekk og 70 spredde felter 1932—38.
 49. årsmelding om Norges Landbrukshøgskoles Åkervekstforsøk.
 ØDELIEN, M. OG VIDME, T.: Kvelstoffgjødsling til vårhvete. (Den statistiske analy-
 sen av tallmaterialet, s. 4—6.) Særtrykk av Meldinger fra Norges Landbruks-
 høgskole 1940.

INNHALD

	Side
Ymse opplysningar om utføringa av forsøka og hand- saminga av forsøkstilfanget	3
Verlaget i forsøksåra	4
Forsøk med havresortar på forsøks garden og spredde felt..	8
1. Alle forsøk	8
2. Felta på forsøks garden	9
3. Alle gardsfelt	11
4. Gardsfelt i indre bygder	12
5. Gardsfelt i ytre bygder	13
6. Gardsfelt i Sogn og Fjordane og Hordaland	14
7. Gardsfelt i Rogaland	15
Gruppering etter ulike vokstervilkår på forsøks garden og spredde felt	16
1. Gruppering etter loavling og distrikt	17
2. Gruppering etter ulike jordartar	20
Dei einskilde sortane	20
Val av havresort	32
Summary	33
Litteratur	34

ENGBLANDINGSFORSØK MED LUSERNE, RØDKLØVER OG TIMOTEI

Seedmixture-experiments with alfalfa, red clover and timothy.

AV S. SKAARE

I Tidsskrift for det norske landbruk 1935 og i Melding nr. 1 for 1947 her fra Felleskjøpets stamsædgard Vidarshov er det skrevet om de forsøk med luserne-stammer vi hadde gjennomført her på stamsædgarden inntil da. I sistnevnte melding er det også tatt med resultater fra 6 felter hvor blanding av luserne og timotei er forsøkt i sammenligning med luserne i reinbestand og normalblanding av rødkløver og timotei. Det viste seg her i disse forsøk at luserne-timoteiblandingen stod fult på høyde med rein luserne i høyavling, og det ble også mindre ugras i enga når det ble blandet timotei i lusernen.

De engblandingsforsøk som det skal gis melding om her, har vi hatt gående siden 1938. Forsøkene har ligget dels her på stamsædgarden, og dels på spredte felter vesentlig på Hedmark.

Forsøksplanen er utarbeidd av daværende forsøksleder H. WEXELSEN.

Forsøksplan og antall felter.

De første av disse engblandingsforsøk ble anlagt etter følgende plan:

- I. 4 kg luserne pr. dekar.
- II. 2 » » pr. dekar.
- III. 2 » » + 2 kg timotei pr. dekar.
- IV. 1 » » + 2 » » + 1 kg rødkløver pr. dekar.
- V. 2 » » + 1 » » pr. dekar.

I alt ble det anlagt 3 felter etter denne første planen, felt A 1 her på Vidars-hov og feltene på Skøien i Løten og på Lille-Ihle i Furnes.

For de forsøk som er lagt an seinere, er planen forandret slik at det på ledd II er brukt 3 kg luserne istedenfor 2 kg i de første forsøk. På feltene på Grefsheim, Nes, Lodviken, Helgøya og Øverland i Bærum var ledd I 4 kg luserne sløyfet, så det her altså ble bare ett ledd med rein luserne-3 kg. pr. dekar.

Da 2 kg luserne bare er prøvd på de 3 felter som ble anlagt først, og avlingene der ikke viser seg å stå tilbake for 3 kg luserne på de andre felter, har vi ikke tatt særskilt sammendrag for minste såmengde luserne, men slått 2 og 3 kg sammen.

Ellers vil en finne både antall forsøksfelter, hvor de har ligget, hvilke mengder og blandinger som er prøvd på ymse steder og antall høstear (inntil 3) i tabell 3.

Det er i alt anlagt 15 forsøksfelter i denne serie, 5 her på Vidarshov og 10 spredte felter. Ett av de spredte felter mislyktes, og et annet som også var

nærmest mislykket har vi bare høstresultat for 1. år fra, og dette felt er derfor heller ikke tatt med. Det blir således resultatene fra 13 felter som blir med i denne sammenstilling, 5 her på Vidarshov og 8 spredte felter.

Feltene er anlagt som blokkforsøk med 5 blokker (paralleller) i hvert felt. I de tre første forsøk som ble satt i gang, var det brukt regelmessig rutefordeling, seinere er det brukt tilfeldig rutefordeling innen hver blokk.

Da de aller fleste av disse forsøksfelter har ligger på jord som det ikke har vokst lusern på før, er det brukt bakteriesmitte til lusernen på alle disse felter og som regel frøsmitte, men i et par tilfelle er det brukt jordsmitte. Bakteriesmitten synes å ha vært i orden på alle felter, iallfall er det ikke notert noe om dårlig utvikling av lusernen eller mislykket lusernbestand som kunne skyldes mangel på rotknollbakterier.

Været i forsøksperioden.

Fra Meteorologisk Institutt har vi fått oppgitt temperatur- og nedbørtallene for månedene mai—oktober fra Blæstad småbruksskole, Vang på Hedmark, og i tabell 1 er disse data ført opp for årene 1937—48. Den meteorologiske stasjon på Blæstad ligger ca. 4 km fra Vidarshov, og de meteorologiske data derfra skulle være ganske representative for de fleste av forsøksstedene for disse engblandingforsøk. Det er som alt nevnt, bare ett av feltene som har ligget utenom Hedmark.

De første høstresultater fra disse engblandingforsøk har vi fra 1938, men det er av interesse å ha opplysninger om været i anleggsåret også, og derfor er 1937 — da de første av disse forsøk ble anlagt — tatt med.

Som vi ser av tabellen, har forsøksperioden gjennomsnittlig vært litt varmere enn normalt i det alle vekstmåneder unntatt juni kommer ut med + for temperatur i forhold til normalen. Perioden viser også litt mindre nedbør enn det normale som er 375 mm. De 12 forsøksårene kommer ut med \div 15 mm for vekstmånedene mai—oktober, altså 360 mm nedbør. Her er det store vekslinger både mellom de enkelte måneder og år, men stort sett må en si at det er tørkeårene som dominerer. Dersom en etter dette skal forsøke å gi en kort karakteristikk av vekstværet i perioden, så må det bli at været — som alltid — har vekslet, dette gjelder både temperatur og særlig nedbør, men stort sett har perioden vært noe varmere og også litt tørrere enn normalt.

Vintrene har til dels vært meget kalde, men bortsett fra ett felt her på Vidarshov der vi fikk isbrandskade, så har vi ikke merket noen vinterskade i disse engblandingforsøk.

Jord.

Jorda har vært ganske ensartet og av noenlunde samme type på de fleste av disse engblandingfelter. Det er egentlig bare feltene på Skøien i Løten og Øverland i Bærum som skiller seg noe vesentlig ut når det gjelder jordarten.

På Skøien lå feltet på svartjord (alunskiferjord) og på Øverland på moldblanda leire, alle de andre felter har ligget på silur morénejord, mer eller mindre moldblanda.

Vi har tatt jordprøver fra en del av disse forsøksfelter, og fått utført analyse på disse prøver ved Statens Jordundersøkelse, og disse analyseresultater er satt opp i tabell 2.

Tabell I.
Temperatur og nedbør i månedene mai—oktober.
 Avvikelse fra normalen.

Ar	Temperatur C°					Nedbør mm								
	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Sum Mai—Okt.	Nedbør Mai—Okt.
1937.....	+ 2,4	÷ 0,4	+ 2,0	+ 3,9	+ 1,0	+ 3,1	+ 20	+ 23	÷ 32	÷ 59	+ 48	÷ 29	÷ 29	346
1938.....	± 0	÷ 1,1	÷ 0,1	+ 2,1	+ 1,7	+ 1,9	÷ 27	+ 12	± 0	÷ 32	+ 36	+ 49	+ 38	413
1939.....	+ 0,6	+ 0,3	÷ 0,8	+ 2,7	+ 1,3	÷ 2,2	÷ 21	+ 60	+ 96	÷ 39	÷ 43	÷ 50	+ 3	378
1940.....	+ 2,2	+ 1,8	÷ 0,6	÷ 0,8	÷ 1,0	÷ 0,5	÷ 43	÷ 19	+ 28	÷ 24	+ 13	÷ 23	÷ 68	307
1941.....	÷ 0,6	+ 1,3	+ 2,2	÷ 0,7	+ 0,2	÷ 0,1	÷ 44	+ 33	÷ 1	+ 10	÷ 22	÷ 14	÷ 38	337
1942.....	÷ 1,0	÷ 1,7	÷ 1,4	± 0	+ 0,3	+ 0,4	+ 3	+ 41	÷ 6	÷ 33	+ 11	+ 29	+ 45	420
1943.....	+ 1,1	+ 0,4	÷ 0,2	÷ 0,9	+ 0,4	+ 2,6	÷ 14	+ 5	÷ 17	+ 5	+ 13	÷ 8	÷ 16	359
1944.....	÷ 1,5	÷ 2,2	+ 0,6	+ 1,8	÷ 0,2	+ 1,7	÷ 29	+ 48	÷ 19	+ 4	+ 81	÷ 11	+ 74	449
1945.....	÷ 0,2	÷ 0,1	+ 1,1	+ 2,8	+ 0,1	± 0	÷ 2	+ 22	÷ 43	÷ 60	÷ 14	÷ 18	÷ 115	260
1946.....	+ 1,7	÷ 0,8	+ 0,3	÷ 0,1	+ 1,1	÷ 1,5	÷ 36	+ 50	÷ 48	+ 36	+ 87	÷ 29	+ 60	435
1947.....	+ 3,8	+ 2,1	+ 0,7	+ 4,7	+ 2,9	+ 0,1	÷ 42	÷ 6	+ 12	÷ 89	÷ 3	÷ 52	÷ 180	195
1948.....	+ 1,6	÷ 0,3	+ 0,8	÷ 0,2	+ 0,4	÷ 1,7	÷ 10	+ 15	÷ 11	+ 2	+ 49	± 0	+ 45	420
Gj.snitt.....	+ 0,8	÷ 0,1	+ 0,4	+ 1,3	+ 0,6	+ 0,3	÷ 20	+ 24	÷ 3	÷ 23	+ 21	÷ 13	÷ 15	360
Normal.....	8,5	13,1	15,6	13,4	9,1	3,7	52	50	76	90	47	60	375	

Tabell 2.

Jordanalyse.

Sted — Felt	År	Matjord				Undergrunn			
		Tørrstoff %	Glødetap %	pH	NH ₃ Cl-oppl. Ca. %	Tørrstoff %	Glødetap %	pH	NH ₃ Cl-oppl. Ca. %
Vidarshov A I	1940	97,00	10,41	7,20	0,62	98,44	3,88	8,00	0,39
—> A 2—I	1943	97,8	7,0	6,70	0,44	98,6	3,4	6,95	0,31
—> A 2—V	»	97,9	6,8	6,55	0,45	98,4	3,7	6,70	0,33
—> A 3—I	»	96,7	11,6	6,70	0,77	98,6	3,0	6,95	0,33
—> A 3—V	»	96,3	12,7	6,80	0,81	97,9	4,0	7,00	0,49
—> A 4—I	»	97,5	7,9	6,80	0,53	97,6	6,1	6,60	0,47
—> A 4—V	»	97,4	8,0	6,80	0,55	98,2	4,3	7,00	0,37
Skøien, ukalka	1940	97,28	10,68	6,85	0,57	97,39	9,18	7,20	0,52
» kalka	»	97,29	10,82	7,05	0,48	97,69	7,33	7,35	0,58
Lille-Ihle	1940	98,42	6,41	6,20	0,25	99,28	2,29	6,45	0,13
Hverven I	1943	97,9	6,7	6,70	0,38	98,8	2,7	6,90	0,27
» V	»	98,0	6,4	6,65	0,39	99,0	2,3	6,70	0,23

Jordprøvene er som regel tatt både fra ruter med rein luserne (I) og fra rødkløver-timoteiruter (V). På Skøienfeltet der det var brukt kalking på en del av feltet, ble det tatt særskilte prøver fra ukalka og kalka ruter, og på felt A 1 Vidarshov og på Lille-Ihle er tatt sams prøver for hele feltet. Jordprøvene er tatt siste år forsøksfeltet ble høsta, det vil si som regel 3. engår.

Det er ikke så store skildnader å finne i disse analysetall, og det er vel heller ikke å vente, da de fleste stammer fra morénejord her på Hedmark. Feltene A 1 og A 3 her på Vidarshov og Skøienfeltet skiller seg ut ved å ha større glødetap i prøve fra matjordlaget enn de andre felter. På Skøien er det også større glødetap i jord fra undergrunnen enn på feltene ellers, og den sannsynligste årsak til dette må være at Skøienfeltet lå på humusrik svartjord.

Feltene A 1 og A 3 her på Vidarshov lå også på ganske moldrik jord, og dette forklarer det forholdsvis store glødetap i matjordlaget fra disse to felter.

Ellers bør en merke seg at pH-verdien ligger ganske høyt både i matjordlaget og undergrunn på disse forsøksfelter. Jordas surhetsgrad ligger som vi ser av tabellen omkring nøytralpunktet (pH = 7), og dette er meget viktig for en vekst som lusernen som ikke tåler å vokse i sur jord, men tvert i mot foretrekker jord med nøytral eller svakt alkalisk reaksjon.

Dekksæd og tilsåning av feltene.

Alle disse engblandingsforsøk er lagt til i dekkisæd på vanlig måte ved atlegg. Dekkisæden er som regel sådd først, og etterat feltet er anlagt og rutene avmerket, er engrfret breisådd og nedmolda med en tom radsåmaskin som er kjørt i rutenes lengderetning tvers over feltet. I de tilfelle da feltet er stukket ut og tilsådd før såning av dekkisæden, er nedmoldingen også gjort med radsåmaskin samtidig med at dekkisæden ble sådd.

Som dekkisæd har det vært brukt enten vårkveite eller bygg, og dekkisæden har alle steder stått til modning. Vi har ikke merket noen spesielt skadelig virkning av dekkisæden på lusernen mer enn på de andre engvekster som har vært med i disse forsøk. Det er nok høyst sannsynlig at avlingen i 1. engår blir noe nedsatt når en bruker dekkisæd, og dette må være en medvirkende årsak til at vi aldri får full avling av lusernen i 1. engår. Vi har ikke undersøkt dette nær-

mere, og kan ikke si noe om hvor mye dekkisæden setter lusenerne og de engblandinger som er prøvd her tilbake i avling. Imidlertid synes det temmelig opplagt at å så til i dekkisæd er mest lønnsomt og den eneste praktisk farbare veg også når en skal så til med lusenerne.

Gjødsling.

Gjødslingen har vært nokså vekslende i forsøksårene. Noen bestemt plan for gjødslingen var ikke satt opp, og da de fleste av disse forsøk ble gjennomført under siste krig med knapphet og mangel på de fleste kunstgjødselslag, var det heller ikke godt å fastsette og holde en bestemt gjødslingsplan.

De aller fleste av disse forsøksfelter har fått noe mineralgjødsel hvert år, iallfall litt kaliumgjødsel, og fosforgjødsel er også gitt i mindre mengder når den har vært å oppdrive. Kvelstoffgjødsel er som regel bare gitt på de ruter som har hatt lite belgplanter, altså særlig til normalblandingen av rødkløver og timotei i de seinere engår når kløveren for en stor del var gått ut. Det har også vært gitt kvelstoff til andre ledd i forsøkene, og på enkelte spredte felter er det gitt allsidig gjødsling — altså også kvelstoff — på hele feltet om våren. Gjødslingene har vært svake på disse forsøksfelter, og dette skyldes igjen vesentlig krigen og den knapphet på kunstgjødsel som denne førte med seg. For en del av feltene har vi fått gjennomført overgjødsling med salpeter etter 1. slått på timoteiblandingsrutene med vesentlig timotei i plantebestanden. Dette har selvsagt virket til å heve avlingen etter 2. slått på disse ruter. Timoteiblandingene — særlig normalblandingen av rødkløver og timotei — ville muligens stått noe bedre med sterkere kvelstoffgjødsling.

Gjødslingen har altså vært vekslende både når det gjelder sammensetning og mengde, og for de spredte felter har det i flere tilfelle vært vanskelig å få sikre oppgaver over hvordan gjødslingen har vært, og noen sikre tall for gjødslingen er det derfor vanskelig å gi.

Det er selvsagt en svakhet ved disse forsøk at gjødslingen har vært så variabel, men dette har vært meget vanskelig å unngå slik som gjødselsituasjonen var, og med de forholdsvis små gjødselmengder som er brukt, skulle neppe det innbyrdes forhold mellom blendingene — forsøksleddene — være synderlig forrykket på grunn av gjødslingen.

Høyavling.

De fleste av disse engblandingsforsøk er forsøkshøsta i 3 år. Dette gjelder alle feltene på Vidarshov, og likedan feltene på Skøien, Hjellum, Dælid og Øverland. Feltet på Hverven var forsøkshøsta bare i 2 år, men både på Grefsheim og Lodviken 4 år på begge steder, og på Lille-Ihle lå feltet i hele 5 år.

For ikke å gjøre tabellen for høyavling unødig stor, er det tatt med avlingstall bare for inntil 3 år, og av samme grunn er på ledd II slått sammen resultatene etter 2 kg og 3 kg lusener pr. dekar.

Som nevnt, er det bare på felt A 1 på Vidarshov og på Skøien og Lille-Ihle at det er brukt 2 kg lusener, og sammenholder vi resultatene for 4 kg og 2 kg lusener på disse steder, ser vi at det er ikke noen større nedgang i avling til minste sāmengde. Det er derfor heller ikke sannsynlig at det ville ha blitt noen større skilnad i avlingene om det var brukt 3 kg lusenerfrø istedenfor 2 kg, og gjennomsnittsavlingen er neppe blitt synderlig påvirket ved denne sammenslåing.

Tabell 3.

Høyavling

Forsøkssted — Felt	I 4 kg luserne				II (2) 3 kg luserne			
	1. år	2. år	3. år	Sum	1. år	2. år	3. år	Sum
1. Vidarshov A 1	931	1 150	1 021	3 702	885	1 080	997	2 962
2. ——— A 2	618	866	994	2 478	622	878	978	2 478
3. ——— A 3	734	471	329	1 534	690	452	339	1 481
4. ——— A 4	533	688	773	1 994	522	714	734	1 970
5. ——— A 5	663	1 054	935	2 652	661	1 120	925	2 706
Gj.snitt 5 felter på Vidarshov ..	696	846	810	2 352	676	848	795	2 319
Forholdstall	87	129	179	123	84	129	175	121
6. Skøien, Løten	543	524	586	1 653	486	555	530	1 571
7. Lille-Ihle, Furnes	621	1 138	1 285	3 044	562	1 114	1 251	2 927
8. Hverven, Stange	933	972	—	1 905	877	918	—	1 795
9. Hjellum, Vang	1 111	1 241	1 137	3 489	1 089	1 184	1 096	3 369
10. Dælid, Vang	744	984	742	2 470	701	956	847	2 504
11. Grefsheim, Nes	—	—	—	—	615	460	1 004	2 079
12. Lodviken, Helgøya	—	—	—	—	708	595	1 193	2 496
13. Øverland, Bærum	—	—	—	—	513	482	723	1 718
Gj.snitt spredte felter	790	972	938	2 692	694	783	949	2 408
Forholdstall	102	111	201	124	86	99	172	111
Gj.snitt alle felter					687	808	885	2 373
Forholdstall					86	109	173	115
Gj.snitt felt 1—10	743	909	867	2 516	710	897	855	2 458
Forholdstall	94	119	189	124	90	117	186	121

I tabellen for høyavling nr. 3 er første slått og etterslått summert for de enkelte høsteår, vi skal i en annen tabell se hvordan avlingene fordeler seg på 1. slått og etterslått for luserne og de engblandinger som er med i disse forsøk.

Luserne og luserneblandingene er som regel slått minst 2 ganger hvert år, i noen tilfelle 3 ganger, men siste høsteår er felt A 3 på Vidarshov og feltene på Dælid, Grefsheim og Lodviken slått bare én gang på luserne og luserneblandingene også. Normalblandingen av rødkløver-timotei er også som regel slått 2 ganger årlig, men i enkelte tilfelle bare en gang når det var liten gjenvekst etter første slått.

Tar vi først for oss Vidarshovfeltene, så finner vi der at største såmengde luserne har stått høyest i avling på 1 felt, lik blanding av luserne + timotei på 3 felter, og den tresidige blanding av luserne, rødkløver og timotei har stått best på 1 felt. For de fleste felter har luserne og luserneblandingene ligget 25—30 % over normalblandingen av rødkløver-timotei. Forholdet mellom forsøksleddene når det gjelder høyavling, er stort sett nokså likt fra felt til felt. Det er eneste felt A 3 som avviker sterkt her. Som det er gjort oppmerksom på under omtalen av jordart på feltene, så skiller matjordlaget på forsøk A 3 seg ut ved å ha større glødetap enn jorda på Vidarshovfeltene ellers. Det er altså mer organisk stoff (moldemner) i jorda på det skifte dette forsøk lå enn vanlig i moréne-jord her.

pr. dekar.

III 2 kg lusernerne + 2 » timotei				IV 1 kg lusernerne + 1 » rødkløver + 2 » timotei				V 1 kg rødkløver + 2 » timotei			
1. år	2. år	3. år	Sum	1. år	2. år	3. år	Sum	1. år	2. år	3. år	Sum
880	1 112	986	2 978	880	1 124	878	2 882	687	666	421	1 774
650	868	1 052	2 570	776	824	869	2 469	729	650	444	1 823
824	541	629	1 994	912	709	606	2 227	916	678	558	2 152
472	864	1 032	2 368	757	727	649	2 133	837	588	444	1 869
722	1 090	916	2 728	944	881	666	2 491	837	705	399	1 941
710	895	923	2 528	853	853	734	2 440	801	657	453	1 911
89	136	204	132	106	130	162	128	100	100	100	100
624	715	555	1 894	768	756	481	2 005	783	777	470	2 030
562	1 192	1 185	2 939	795	1 235	1 008	3 038	697	1 133	430	2 260
834	970	—	1 804	1 075	1 058	—	2 133	979	1 071	—	2 050
1 081	1 278	1 063	3 422	1 017	1 076	957	3 050	925	798	403	2 126
683	1 003	770	2 456	798	951	757	2 506	474	602	564	1 640
696	558	1 045	2 299	1 051	679	951	2 681	1 003	664	773	2 440
765	870	1 202	2 837	842	827	975	2 644	833	822	552	2 207
663	564	811	2 038	724	589	1 016	2 329	739	463	673	1 875
739	894	947	2 568	884	896	878	2 659	804	791	552	2 169
92	113	172	118	110	113	159	123	100	100	100	100
727	894	937	2 552	872	880	818	2 573	803	740	511	2 067
91	121	183	123	109	119	160	124	100	100	100	100
733	963	910	2 602	872	934	763	2 579	786	767	459	2 034
93	126	198	128	111	122	166	127	100	100	100	100

Dette at jorda på A 3 viste større moldinnhold enn jorda ellers her, har neppe hatt større innvirkning på plantebestanden, og det kan ikke alene forklare hvorfor lusernen (og kløveren) gikk så raskt ut i dette forsøk. Men ser vi på hvordan klimaforholdene har vært, så blir forklaringen lettere. Vinteren 1942—43 var temmelig vanskelig for overvintrende vekster her mange steder. Vi fikk nokså sterk isdannelse etter linnvår i midten av desember, og dette islaget holdt seg langt ut over våren. Engblandingsfelt A 3 som lå på et forholdsvis låglendt skilte uten større helling, var særlig utsatt, og det ble derfor stor isbrannskade på plantebestanden der. I 1942 som var første engår på felt A 3, var plantebestanden normal, men etter den vanskelige vinter 1942—43 da det gikk særlig hardt ut over luserner og kløver, ble plantebestanden flekket og dårlig. Lusernen som bruker å være tynneste i 1. års eng og som først i 2. års eng og utover særlig hevder seg, viser på dette felt tvert i mot størst luserneprosent i 1. års eng. Det samme er naturligvis også tilfelle med kløveren, men dette er mer normalt. Tallene for botanisk analyse viser også at det er kommet inn mye av det som er kalt andre kulturplanter (vesentlig markrapp) og ugras på dette feltet, noe som også er en følge av isbrannen og at de plantearter som er sådd i — særlig da kløver og luserner — for en stor del er gått ut.

Vi skal allikevel merke oss her at det er den tresidige blanding av luserner, kløver og timotei (IV) som står best i samlet avling for alle tre år. Derfor anbefales

faler vi også alle som ikke har forsøkt luserne før å så den i blanding med rødkløver og timotei. Det sikrer avlingen selv om forholdene av en eller annen grunn skulle være ugunstige for luserne.

Ellers har som vi ser, luserne og luserneblandingene hevdet seg meget godt på Vidarshovfeltene, noe som vi forresten har konstatert ved tidligere forsøk her. I gjennomsnitt for de 5 felter vi har hatt her, kommer engblanding III, lik mengde av luserne og timotei, høyest i avling, dernest kommer den tresidige blanding IV. De to ledd for luserne i reinbestand I og II, står temmelig likt i avling, mens normalblanding V kommer nokså langt etter de andre forsøksledd i høyavling. Det er forholdstallene som gir det beste uttrykk for avlingene etter de ymse blandinger. Avlingen etter normalblandingen er satt lik 100, og vi finner da at de beste luserneblandinger, III og IV, står henholdsvis 32 % og 28 % over rødkløver-timoteiblandingen i høyavling. De tilsvarende tall for luserne i reinbestand, ledd I og II, er 23 % og 21 % meravling i forhold til normalblandingen, altså svært liten skilnad i avling mellom såmengdene 4 kg og (2) 3 kg luserne pr. dekar.

Avlingstallene for høy fra de spredte felter viser et litt annet bilde. At største lusernemengde I her står på topp kan vi ikke tillegge avgjørende vekt, da dette forsøksledd har vært med bare på 5 av feltene. Den tresidige blanding IV står praktisk talt likt med I, luserne-timoteiblandingen III har gitt litt mindre høyavling, deretter følger minste såmengde luserne II og normalblandingen av rødkløver-timotei V står også her lågest i høyavling i gjennomsnitt for alle felter og år.

Høyavlingen ligger litt høyere jevnt over for de spredte felter enn for Vidarshovfeltene, og kløver-timoteiblandingen står forholdsvis bedre i avling på de spredte felter.

For de ledd som har vært med på alle felter står nr. IV — den allsidige blanding — høyest med 24 % over normalblandingen I — 4 kg luserne — har på 5 felt gitt omtrent like stor avling, mens 2 og 3 kg luserne ligger en del under IV, men dog 11 % over normalblandingen. Dette tyder på at rein luserne hadde vært mer konkurransedyktig om det på alle felter var brukt 4 kg.

Av disse forsøksfelter er det særlig feltet på Skøien i Løten som skiller seg ut. Dette feltet lå, som alt nevnt, på svartjord, og på den slags jord trivs nok ikke lusernen særlig godt. Det er da også det eneste sted i denne forsøksserie hvor normalblandingen av rødkløver-timotei kommer høyest i avling, men som vi ser, kommer den tresidige blanding IV bare 25 kg etter i samlet høyavling, og denne blanding har derfor praktisk talt gitt samme avling som normalblandingen.

Lusernen har heller ikke hevdet seg særlig godt på Hvervenfeltet, men en vesentlig årsak til dette er nok at feltet bare lå i 2 år så luserne ikke har rukket å gjøre seg gjeldende fullt ut i avlingstallene. Det er atter det forhold at lusernen aldri gir full avling i 1. engår som har gjort seg gjeldende her på dette felt.

Det er også grunn til å merke seg at her på de spredte felter står den tresidige blanding av luserne-rødkløver-timotei best på de fleste felter, noe som igjen viser at særlig der lusernen ikke er prøvd før, er det sikrest å ta med både kløver og timotei i engfrøblandingen.

I tabellen for høyavling er også tatt med gjennomsnitt og forholdstall for alle felter og for felt 1—10 hvor alle forsøksledd har vært med.

Vi kan også merke oss at det er den tresidige luserne-rødkløver-timoteiblandingen som har gitt *jevnest* høyavling gjennom alle år.

Gjennomsnitt og forholdstall for alle felter viser at ledd nr. III (luserne +

timotei) og IV (tresidig blanding) står praktisk talt likt i høyavling, 23—24 % over normalblandingen. 2—3 kg rein luserne står atskillig under disse blandinger, men 15 % over normalblandingen. For felt 1—10, der 4 kg luserne er med, står rein luserne og luserneblandingene noe bedre i forhold til kløver-timotei, og 4 kg luserne kommer bare 3—4 % under blanding III og IV, som står likt også her.

Vi har utført feilberegninger på avlingsdifferansene for høy mellom to og to forsøksledd for å se hvor sikre disse differanser er.

Først er avlingstallene for normalblandingen V sammenlignet med tilsvarende tall for alle de andre forsøksledd, og når beregningen utføres på vanlig måte fås følgende resultat:

	I ÷ V	II ÷ V	III ÷ V	IV ÷ V
<i>D</i>	+153	+ 96	+154	+165
<i>U</i> (<i>D</i>)	± 73	± 60	± 50	± 33
$\frac{D}{U(D)}$	2,1	1,6	3,1	5
Ant. felter (sammenlign.).	10	13	13	13

Vi ser her at både den tresidige luserne-kløver-timoteiblanding IV og den tosidige luserne-timoteiblanding III er sikkert overlegen over normalblandingen av rødkløver-timotei i høyavling. Det er også 90—95 % sannsynlighet for at største såmengde rein luserne I er overlegen over normalblandingen under tilsvarende forhold som disse forsøk er utført. Derimot er minste såmengde av luserne II ikke sikkert overlegen over normalblandingen i disse forsøk.

Ved lignende sammenstilling for andre forsøksledd har vi bl. a. funnet:

	I ÷ II	III ÷ I	III ÷ II	IV ÷ I	IV ÷ II	IV ÷ III
<i>D</i>	+20,3	+26,1	+59,0	+24,2	+ 69,1	+10,8
<i>U</i> (<i>D</i>)	± 8,0	±22,7	±17,2	±34,3	±31,4	± 22,1
$\frac{D}{U(D)}$	2,5	1,1	3,4	0,7	2,2	0,5
Ant. felter (sammenlign.).	10	10	13	10	13	13

Det viser seg altså her at største såmengde luserne I (4 kg/da) er sikkert overlegen over minste såmengde II (2) 3 kg/da) i høyavling. Hverken den tosidige luserne-timoteiblanding III eller den tresidige luserne-rødkløver-timoteiblanding IV er sikkert overlegen over største mengde luserne i reinbestand I. Derimot er III sikkert overlegen over II, og det er også 95—98 % sannsynlighet for at IV er overlegen over II. Det er heller ingen skilnad på IV og III i høyavling.

På Vidarshov er det også utført og avsluttet en forsøksserie med ulike såmåter for engfrø. I disse forsøkene har såmengden vekslet noe, men i gjennomsnitt er brukt 3,3 kg luserne og 3,2 kg av normalblandingen pr. dekar ved breisåning.

Tar vi resultatene fra såmåteforsøkene med her, får vi 5 felter til der luserne og normalblanding rødkløver-timotei kan sammenlignes. Det blir i alt 18 felter og høve til like mange sammenligninger.

For engblandingsforsøkene fant vi at minste såmengde luserne ikke var sikkert overlegen i høyavling over normalblandingen av rødkløver-timotei og det samme er tilfelle for såmåteforsøkene. Hvis vi derimot beregner differanser og feil for de samme ledd under ett for begge forsøksserier, blir resultatet noe annerledes.

Differansen i høyavling (D) blir i dette tilfelle + 97 kg/da til fordel for luserne, feilen på differansen ± 49 og $\frac{D}{U_D} = 1,98$, dvs. 90—95 % sannsynlighet for at luserne minste såmengde (ca. 3 kg/da) er overlegen over normalblanding av rødkløver-timotei i høyavling.

Vi kan altså slå fast at ved breisåning er det sikrest å så 4 kg/da av rein luserne, men såmengde på omkring 3 kg/da gir også som regel større høyavling enn normalblandingen under slike vekstvilkår som disse forsøk har hatt.

Høyavlingens fordeling på 1. slått og etterslått.

Også når det gjelder engvekstene har det stor interesse hvordan avlingen fordeler seg utover i vekstperioden. Moderne engbruk er innstilt på minst 2 gangers slått årlig, og enda kan det i visse høve bli tale om håbeite, derfor er evnen til gjenvekst meget viktig hos engvekstene. Det forhold at ensileringen blir mer

Tabell 4.

*Kg høy pr. dekar og i prosent av
Gjennomsnitt*

Forsøkssted — Felt		I 4 kg luserne			II (2) 3 kg luserne		
		I. slått	Etter- slått	I alt	I. slått	Etter- slått	I alt
1. Vidarshov A 1. . . .	Kg	521	513	1 034	494	493	987
	%	50,4	49,6	100	50,1	49,9	100
2. —»— A 2. . . .	Kg	470	356	826	460	366	826
	%	56,9	43,1	100	55,7	44,3	100
3. —»— A 3. . . .	Kg	358	153	511	332	161	493
	%	70,1	29,9	100	67,3	32,7	100
4. —»— A 4. . . .	Kg	409	256	665	419	238	657
	%	61,5	38,5	100	67,2	32,8	100
5. —»— A 5. . . .	Kg	509	375	884	528	374	902
	%	57,6	42,4	100	58,5	41,5	100
6. Skøien, Løten	Kg	290	261	551	295	229	524
	%	52,6	47,4	100	56,3	43,7	100
7. Lille-Ihle, Furnes . .	Kg	472	487	959	459	475	934
	%	49,2	50,8	100	49,1	50,9	100
8. Hverven, Ottestad	Kg	608	345	953	599	299	698
	%	63,8	36,2	100	66,7	33,3	100
9. Hjellum, Vang	Kg	648	479	1 127	679	444	1 123
	%	58,8	41,2	100	60,5	39,5	100
10. Dælid, Vang	Kg	582	241	823	618	217	835
	%	70,7	29,3	100	74,0	26,0	100
11. Grefsheim, Nes	Kg	—	—	—	512	166	678
	%	—	—	—	75,5	24,5	100
12. Lodviken, Helgøya	Kg	—	—	—	514	223	737
	%	—	—	—	69,7	30,3	100
13. Øverland, Bærum . .	Kg	—	—	—	323	249	572
	%	—	—	—	56,5	43,5	100
Gjennomsnitt	Kg	490	347	837	479	303	782
—»—	%	58,5	41,5	100	61,3	38,7	100

¹ Det var litt gjenvekst, men ved en misforståelse ble den ikke høstet.

og mer alminnelig og har tendens til å bli utvidet på de enkelte bruk gjør også at engene får større og større betydning for avl av silofôr, for det er engvekstene som skaffer det aller meste råmateriale til silonedlegging hos oss, og slik vil det sannsynligvis også bli i framtida. Til høy blir det nå også mer og mer alminnelig med to gangers slått, så dette med gjenvæksten er meget viktig ved all engdyrking.

I tabell 4 er det tatt sammendrag av høyavlingen for hvert enkelt felt alle år for 1. slått, etterslått og i alt både i kg høy pr. dekar og i prosent. Vi kan se på gjennomsnittstallene først for å finne det som karakteriserer de enkelte arter og blandinger. Vi finner da at for luserne i reinbestand stammer omkring 40 % av høyavlingen fra etterslått, 41,5 % for 4 kg luserne og 38,7 % for 3 kg luserne pr. dekar. Etter den tosidige blanding av luserne og timotei utgjør etterslått 34,9 % av totalavlingen, etter den tresidige blanding IV 27,2 % og etter normalblandingen V 15,5 %.

Ser vi på avlingsresultatene fra enkeltfeltene, så finner vi der at helt opp til over 50 % av høyavlingen stammer fra etterslått. Det er tydelig at det er

årsavlinga i 1. slått, etterslått og i alt.

for alle høstear.

III 2 kg luserne + 2 » timotei			IV 1 kg luserne + 1 » rødkløver + 2 » timotei			V 1 kg rødkløver + 2 » timotei		
1. slått	Etterslått	I alt	1. slått	Etterslått	I alt	1. slått	Etterslått	I alt
520	472	992	530	431	961	445	146	591
52,4	47,6	100	55,2	44,8	100	75,3	24,7	100
492	364	856	492	331	823	461	147	608
57,2	42,5	100	59,8	40,2	100	75,8	24,2	100
511	154	665	651	91	742	634	83	717
76,8	23,2	100	87,7	12,3	100	88,4	11,6	100
530	259	789	539	172	711	528	95	623
67,2	32,8	100	75,8	24,2	100	84,8	15,2	100
549	360	909	624	206	830	599	48	647
60,4	39,6	100	75,2	24,8	100	92,6	7,4	100
400	231	631	469	199	668	496	180	676
63,4	36,6	100	70,2	29,8	100	73,4	26,6	100
481	463	944	534	452	986	453	230	683
51,0	49,0	100	54,2	45,8	100	66,3	33,7	100
670	232	902	896	171	1 067	886	129	1 025
74,3	25,7	100	84,0	16,0	100	86,4	13,6	100
692	448	1 140	666	350	1 016	590	118	708
60,7	39,3	100	65,6	34,4	100	83,3	16,7	100
592	227	819	647	188	835	547	1	547
72,3	27,7	100	77,5	22,5	100	100		100
573	160	733	684	143	827	627	118	745
78,2	21,8	100	82,7	17,3	100	84,2	15,8	100
689	198	887	718	137	855	738	17	755
77,7	22,3	100	84,0	16,0	100	97,7	2,3	100
430	249	679	633	143	776	561	64	625
63,3	36,7	100	81,6	18,4	100	89,8	10,2	100
548	294	842	622	232	854	582	107	689
65,1	34,9	100	72,8	27,2	100	84,5	15,5	100

Tabell 6.

Avling av rein luserne

Forsøkssted — Felt	Luserne I 4 kg luserne				Luserne II (2) 3 kg luserne			
	1. år	2. år	3. år	Sum	1. år	2. år	3. år	Sum
1. Vidarshov A 1.....	889	1 116	924	2 929	817	1 011	867	2 695
2. —»— A 2.....	486	720	874	2 080	497	726	882	2 105
3. —»— A 3.....	568	284	63	915	509	259	75	843
4. —»— A 4.....	352	523	625	1 500	355	579	620	1 554
5. —»— A 5.....	486	968	839	2 293	477	997	827	2 301
Gj.snitt på Vidarshov. Felt 1—5 ..	556	722	665	1 943	531	714	654	1 900
Forholdstall	91	307	3 694	226	87	304	3 633	221
6. Skøien, Loten	421	357	501	1 279	343	387	429	1 159
7. Lille-Ihle, Furnes	566	1 068	1 244	2 878	496	1 029	1 223	2 748
8. Hverven, Stange	779	683	—	1 462	605	476	—	1 081
9. Hjellum, Vang	913	1 194	1 068	3 175	788	1 117	950	2 855
10. Dælid, Vang	650	874	641	2 165	593	900	814	2 307
11. Grefsheim, Nes	—	—	—	—	405	336	942	1 683
12. Lodviken, Helgøya	—	—	—	—	586	384	1 070	2 040
13. Øverland, Bærum	—	—	—	—	390	338	547	1 275
Gj.snitt spredte felter. Felt 6—13	666	835	864	2 348	526	621	854	1 976
Forholdstall	132	226	561	223	104	168	555	188
Gj.snitt alle felter	—	—	—	—	528	657	771	1 946
Forholdstall	—	—	—	—	97	207	795	199
Gj.snitt felt 1—10	611	779	753	2 139	548	748	743	2 033
Forholdstall	111	240	1 569	225	100	231	1 548	214

På grunnlag av høyavling og botanisk analyse er avlingene av rein luserne og kløver beregnet og finnes i tabell 6. Som for høyavlingen, er det her tatt med middelavlingen for hvert enkelt forsøksfelt til og med 3. høstear. Det er tatt særskilt gjennomsnitt for feltene her på Vidarshov og for de spredte felter. Så er det her også tatt gjennomsnitt for alle felter og for feltene 1—10, og det er regnet ut forholdstall for gjennomsnittstallene.

Ser vi først på Vidarshovfeltene, så finner vi som rimelig er mest luserne der den er sådd i reinbestand. Det er ikke her heller noen større skilnad mellom de såmengder som er brukt av luserne, men både forsøksledd I og II har gitt over dobbelt så stor avling av rein luserne som normalblandingen har gitt av rein kløver i sum for de 3 engår som er med her. Forholdstallene er 226 og 221 etter tur for 4 kg og (2) 3 kg luserne pr. dekar. Den tosidige luserne-timoteiblanding III har forholdstallet 192 og den tresidige blanding av luserne-rødkløver-timotei 97 for rein luserne og 85 for kløver tilsammen 182 % luserne og kløver sammenlignet med avling av rein kløver etter normalblandingen V.

For de spredte felter er avlingene for rein kløver og luserne større enn for Vidarshovfeltene, og avlingen etter normalblandingen forholdsvis noe større enn for luserne og luserneblandinger.

og kløver. Kg pr. dekar.

Luserne III 2 kg luserne + 2 » timotei				Luserne				Kløver				Kløver V 1 kg rødkløver + 2 » timotei			
				IV 1 kg luserne + 1 » rødkløver + 2 kg timotei											
1. år	2. år	3. år	Sum	1. år	2. år	3. år	Sum	1. år	2. år	3. år	Sum	1. år	2. år	3. år	Sum
672	958	837	2 467	240	865	724	1 829	508	—	—	508	485	7	1	493
396	550	735	1 681	213	342	471	1 026	353	142	2	497	495	349	23	867
379	183	30	592	53	21	6	80	570	198	37	805	649	228	9	886
222	552	850	1 624	27	167	414	608	630	185	3	818	740	212	9	961
407	820	685	1 912	126	210	301	637	648	367	33	1 048	669	381	49	1 099
415	613	627	1 655	132	321	383	836	542	178	15	735	608	235	18	861
68	261	3 483	192	22	137	2 128	97	89	76	83	85	100	100	100	100
220	350	383	953	92	174	177	443	341	176	92	609	458	314	154	926
364	826	1 095	2 285	150	665	847	1 662	414	133	+	547	432	410	76	918
486	198	—	684	133	56	—	189	384	359	—	743	512	388	—	900
727	1 135	860	2 722	250	738	687	1 675	621	164	6	791	697	477	28	1 202
463	854	736	2 053	213	600	647	1 460	487	229	36	752	367	473	79	919
206	237	930	1 373	84	16	241	341	579	455	583	1 617	504	481	635	1 620
519	272	968	1 759	216	118	581	915	529	272	47	848	719	366	92	1 177
226	300	517	1 043	44	112	348	504	328	16	5	349	354	48	12	414
401	522	784	1 679	148	310	504	938	460	226	110	816	505	370	154	1 053
79	141	509	159	29	84	327	89	91	61	71	77	100	100	100	100
407	557	719	1 670	142	314	454	898	491	207	70	784	545	318	97	978
75	175	741	171	26	99	468	92	90	65	72	80	100	100	100	100
434	643	690	1 756	150	384	475	994	496	195	23	736	550	324	48	949
79	198	1 438	185	27	119	990	105	90	60	48	78	100	100	100	100

For alle felter er forholdstallene for kg belgvekster (luserne eller luserne + kløver) for ledd II 199, III 171 og IV 172 når kløveravlingen i V, normalblanding, settes lik 100. For felt 1—10 har 4 kg luserne et forholdstall for belgvekstavling på 225. Ledd II, III og IV har her et noe høyere forholdstall for belgvekstavling enn midlet for alle felter, men ingen av disse kommer opp mot ledd I — 4 kg luserne — i kg belgvekster.

Vi merker oss at det er særlig i de seinere engår at lusernen hevder seg i forhold til kløveren, dette gjelder både der lusernen er sådd i reinbestand og der den er sådd i blanding. Dette kommer jo av at kløveren normalt går sterkt tilbake fra og med 3. engår, mens lusernen går fram og hevder seg mer og mer i plantebestanden. Den tresidige blanding, ledd IV, som ga jevnest høyavling gir også jevnest avling av belgplanter — luserne og kløver — i høyet.

Luserne- og kløveravlingens fordeling på 1. slått og etterslått.

Som for høyavlingen har vi også for avling av rein luserne og kløver regnet ut den gjennomsnittlige avling på 1. slått og etterslått og den prosentiske fordeling av avlingen på samme. Vi får her stort sett det samme bilde som for høy-

avlingen, men det er den skilnad at særlig lusernen gjør seg sterkere gjeldende i etterslått enn når en regner med hele høyavlingen, og det synes å være en svak tendens til noe av det samme for kløveren. Særlig for lusernen er dette naturlig. Som nevnt flere ganger her før, har lusernen meget rask gjenvekst og den er mer tørketålende enn noen av våre vanlige engvekster. Det er derfor bare rimelig at lusernen gjør seg sterkere gjeldende i etterslått enn de vanlige engvekster både fordi den har så rask gjenvekst og fordi det som bekjent er tørken som særlig setter håveksten tilbake her i innlandsstrøkene.

Noen særlige kommentarer ellers skulle det ikke være nødvendig å knytte til tabell 7.

Avlingstall for 3 felter med inntil 5 høstear.

Det er nevnt under omtalen av den botaniske sammensetning av høyet at 3 av disse engblandingsforsøk har ligget lenger tid enn de andre, og 2 av disse er forsøkshesta i 4 år og 1 felt i 5 år. Vi har her i de foregående tabeller for avling

Tabell 7.

Kg rein luserne og kløver pr. dekar og i prosent

Gjennomsnitt

Forsøkssted — Felt		I 4 kg luserne			II (2) 3 kg luserne		
		1. slått	Etter- slått	I alt	1. slått	Etter- slått	I alt
		Luserne			Luserne		
1. Vidarshov A 1.....	Kg	482	494	976	430	468	898
	%	49,4	50,6	100	47,9	52,1	100
2. ——— A 2.....	Kg	366	327	693	367	335	702
	%	52,8	47,2	100	52,3	47,7	100
3. ——— A 3.....	Kg	170	135	305	143	138	281
	%	55,7	44,3	100	50,9	49,1	100
4. ——— A 4.....	Kg	273	227	500	302	216	518
	%	54,6	45,4	100	58,3	41,7	100
5. ——— A 5.....	Kg	409	355	764	415	352	767
	%	53,5	46,5	100	54,1	45,9	100
6. Skøien, Løten	Kg	187	239	426	181	205	386
	%	43,9	56,1	100	46,9	53,1	100
7. Lille-Ihle, Furnes	Kg	415	463	878	405	449	854
	%	47,3	52,7	100	47,4	52,6	100
8. Hverven, Ottestad	Kg	407	324	731	268	273	541
	%	55,7	44,3	100	49,5	50,5	100
9. Hjellum, Vang.....	Kg	594	464	1 058	541	411	952
	%	56,1	43,9	100	56,8	43,2	100
10. Dælid, Vang.....	Kg	493	228	721	564	205	769
	%	68,4	31,6	100	73,3	26,7	100
11. Grefsheim, Nes	Kg	—	—	—	414	155	569
	%	—	—	—	72,8	27,2	100
12. Lodviken, Helgøya	Kg	—	—	—	365	210	575
	%	—	—	—	63,5	36,5	100
13. Øverland, Bærum	Kg	—	—	—	210	215	425
	%	—	—	—	49,4	50,6	100
Gjennomsnitt	Kg	380	325	705	354	279	633
———	%	53,9	46,1	100	55,9	44,1	100

¹ Det var litt gjenvekst, men ved en misforståelse ble den ikke høstet.

tatt med resultatene bare for inntil 3 år som er den vanlige tid disse forsøksfelter har ligget. I tabell 8 er ført opp både høyavling og avling av rein kløver og luserne for disse felter for alle år de er høsta.

Selve avlingstallene går det ikke an å legge særlig stor vekt på her, dertil er det altfor få felter som alt nevnt, og ledd I, 4 kg luserne pr. dekar, har vært med bare på det ene feltet, så dette gjør også sammenligningen mellom leddene haltende. Det kan synes som om avlingen har gått ned etter 3. høsteår, men dette er ikke tilfelle. Når avlinga 4. år er så mye lågere enn for de nærmest foregående år, så skyldes det uheldige vekstbetingelser og ikke at lusernen er gått tilbake. For 2 av disse felter falt 4. høsteår på tørkeåret 1947. Feltene ble dette år forsøks høsta bare en gang, og dette gikk særlig ut over avlingstallene for luserne og blandinger av denne, kløver og timotei hadde praktisk talt ingen gjenvekst det året.

Hvor lenge engblandinger med luserne kan holde ut, gir ikke disse forsøks svar på, men at de ved normal gjødsling og stell ellers vil holde seg oppe i avling myelenger enn vanlig kløver-timoteieng, er helt sikkert. Dette naturligvis under

av årsavlinga i 1. slått, etterslått og i alt.
for alle høsteår.

III 2 kg luserne + 2 » timotei			IV 1 kg luserne + 1 » rødkløver + 2 » timotei						V 1 kg rødkløver + 2 » timotei		
I.	Etter- slått	I alt	I.	Etter- slått	I alt	I.	Etter- slått	I alt	I.	Etter- slått	I alt
Luserne			Luserne			Kløver			Kløver		
409	413	822	295	315	610	120	49	169	136	28	164
49,8	50,2	100	48,4	51,6	100	71,0	29,0	100	82,9	17,1	100
257	303	560	140	202	342	98	68	166	194	95	289
45,9	54,1	100	40,9	59,1	100	59,0	41,0	100	67,1	32,9	100
75	122	197	10	17	27	225	43	268	241	54	295
38,1	61,9	100	37,0	63,0	100	84,0	16,0	100	81,7	18,3	100
310	231	541	121	82	203	193	79	272	232	88	320
57,3	42,7	100	59,6	40,4	100	71,0	29,0	100	72,5	27,5	100
316	321	637	75	137	212	309	40	349	333	33	366
49,6	50,4	100	35,4	64,6	100	88,5	11,5	100	91,0	9,0	100
125	192	317	53	94	147	151	52	203	218	90	308
39,4	60,6	100	36,1	63,9	100	74,4	25,6	100	70,8	29,2	100
323	411	734	258	329	587	66	43	109	100	85	185
44,0	56,0	100	44,0	56,0	100	60,6	39,4	100	54,1	45,9	100
175	167	342	56	39	95	333	39	372	414	36	450
51,2	48,8	100	58,9	41,1	100	89,5	10,5	100	92,0	8,0	100
515	392	907	300	258	558	226	38	264	340	61	401
56,8	43,2	100	53,8	46,2	100	85,6	14,4	100	84,8	15,2	100
466	218	684	347	140	487	212	39	251	306	1	306
68,1	31,9	100	71,3	28,7	100	84,5	15,5	100	100	—	100
326	128	454	74	39	113	370	69	439	355	80	435
71,8	28,2	100	65,5	34,5	100	84,3	15,7	100	81,6	18,4	100
301	183	484	143	115	258	203	9	212	284	12	296
62,2	37,8	100	55,4	44,6	100	95,8	4,2	100	95,9	4,1	100
142	205	347	82	86	168	115	1	116	137	1	138
40,9	59,1	100	48,8	51,2	100	99,1	0,9	100	99,3	0,7	100
288	253	541	150	143	293	202	44	246	253	51	304
53,2	46,8	100	51,2	48,8	100	82,2	17,8	100	83,2	16,8	100

Tabell 8. *Gjennomsnitt for 3 felt med mer enn 3 høstear.*

Høstear	Kg høy pr. dekar									
	Forholdstall, Forsøksledd V = 100					Forholdstall V = 100				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1. år	621	628	674	896	844	74	74	80	106	100
2. »	1 138	723	873	914	873	130	83	100	105	100
3. »	1 285	1 149	1 144	978	585	220	196	196	167	100
4. »	892	670	757	803	679	131	99	111	118	100
5. »	861	822	854	886	470	183	175	182	189	100
Gj.snitt	959	798	860	895	690	139	116	125	130	100

Høstear	Kg pr. dekar									
	Rein luserne					Rein kløver				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1. år	566	496	363	150	507	103	90	66	27	92
2. »	1 068	583	445	266	287	255	139	106	63	68
3. »	1 244	1 078	998	556	210	464	402	372	207	78
4. »	808	565	471	331	47	1 796	1 256	1 047	736	104
5. »	704	682	594	513	+	-	-	-	-	-
Gj.snitt	878	691	574	363	210	342	265	223	141	82

forutsetning av at lusernen trivs, for det er denne som i første rekke betinger bedre vekst og større utholdenhet hos enga.

Forholdet mellom avlingene etter normalblandingen V og de andre forsøksledd er forresten stort sett omtrent som for alle felter i gjennomsnitt. Det er særlig ledd I, største mengde rein luserne, som viser forholdsvis stor avling her, og dette kommer som nevnt av at dette ledd har bare ett forsøksfelt bak seg der lusernen trivdes utmerket godt. Den tresidige blanding kommer her også høyt i avling — nærmest største mengde rein luserne som står høyest i avling 2., 3. og 4. år, mens blanding IV står best i 1. og 5. år.

I avling av rein luserne og kløver kommer som vanlig de to ledd med luserne i reinbestand først, mens den tresidige blanding IV står jevnhøyt med lusernetimoteiblandingen III når en legger sammen rein luserne og rein kløver.

Det kan nevnes her at i et forsøk med lusernestammer som vi forsøkshesta i 10 år (Melding nr. 1, 1947, s. 40) var det enda 60—70 % luserne i plantebestanden for de beste stammer med en høyavling på opp til over 800 kg pr. dekar 10. engår, og lusernebestanden var fremdeles så bra at vi kunne høste lusernefrø der 11. og 12. år.

Fôrverdien av lusernehøy.

I samarbeid med Fôringstorsøkene ved Norges Landbrukshøgskole har vi hvert år siden 1942 fått utført fordøyelighetsundersøkelser og beregning av fôrverdien for lusernehøy.

Høyprøvene er tatt fra blandingseng hvor lusernen er sådd sammen med rødkløver og timotei, men prøvene er bestandig tatt fra den mest lusernerike del av enga fordi det er lusernens fôrverdi vi kjenner minst til under våre forhold og som det derfor har størst interesse å få fastlagt.

Slåttetidene for det lusernehøy vi har sendt til fordøyelighetsforsøk har vært omkring *knoppstadiet* ved 1. slåttetid og ved *begynnende blomstring* av lusernen ved 2. slåttetid. Mer enn 2 prøver årlig har det ikke vært høve til å få undersøkt.

Høyet er tørket på hesje på vanlig måte, men høyet fra topptråden er ikke tatt med i prøven som er sendt til fordøyelighetsforsøk. Dette er gjort for å hindre at uheldige bergingsforhold skulle virke for sterkt inn på høykvaliteten.

Tabell 9. Botanisk sammensetning av lusernehøy til fordøyelighetsforsøk.

Skifte	År	1. slåttetid					2. slåttetid				
		Lus- erne %	Klø- ver %	Ti- mo- tei %	Andr- kul- turpl. %	Ugras %	Lus- erne %	Klø- ver %	Ti- mo- tei %	Andr- kul- turpl. %	Ugras %
Galgebakken	1942	89,1	5,8	3,4	—	1,7	52,6	8,7	24,3	—	14,4
Galgebakken	1943	62,8	1,9	34,3	—	1,0	46,6	5,4	45,7	—	2,3
Hageåker	1944	78,1	1,0	4,6	1,3	15,0	91,2	0,6	0,9	0,7	6,6
Portåker	1945	87,8	+	5,6	0,8	5,8	92,1	2,1	5,3	+	0,5
Hageåker	1946	95,0	—	2,0	+	3,0	97,0	0,8	—	0,8	1,4
Hageåker	1947	95,0	—	2,0	+	3,0	95,0	+	2,0	+	3,0
Gjennomsnitt		84,6	1,4	8,7	0,4	4,9	79,1	2,9	13,0	0,3	4,7

Tabell 10. *Kjemisk innhold av lusernehov.*

Skifte	År	1. slåttetid										
		Tørrstoff	Org. stoff	Råprot.	Reinprot.	Eterekstr.	N-fri ekstr. stoffer	Trevler	Aske	Ca.	P	Karotin mg/100 g
Galgebakken	1942	84,0	76,3	13,7	10,6	1,5	35,2	25,9	7,7	1,84	0,19	
Galgebakken	1943	85,6	78,6	12,2	9,5	1,5	40,3	24,6	7,0	1,69	0,20	4,3
Hageåker	1944	81,9	73,7	16,4	11,6	1,4	32,2	23,7	8,2	1,57	0,26	
Portåker	1945	85,4	77,4	14,7	9,4	1,2	30,8	30,7	8,0	1,83	0,22	
Hageåker	1946	87,0	74,1	16,7	11,8	1,4	33,9	22,1	12,9	1,96	0,25	
Hageåker	1947	88,3	78,2	17,2	10,6	1,3	33,6	26,1	10,1	2,00	0,24	
Gjennomsnitt		85,3	76,4	15,2	10,6	1,4	34,3	25,5	9,0	1,82	0,23	
		2. slåttetid										
Galgebakken	1942	80,8	72,3	13,7	10,5	1,4	31,2	26,0	8,5	1,66	0,19	
Galgebakken	1943	84,1	78,8	8,3	7,3	1,3	42,9	26,3	5,3	1,40	0,14	2,5
Hageåker	1944	84,6	77,2	13,5	9,4	1,1	29,7	32,9	7,4	1,50	0,24	
Portåker	1945	83,8	76,4	16,1	11,7	0,9	34,8	24,6	7,4	2,19	(1,04) ¹	
Hageåker	1946	84,1	75,3	16,0	11,7	1,7	33,3	24,3	8,8	1,84	0,23	
Hageåker	1947	89,8	81,4	13,3	9,5	1,2	33,5	33,4	8,4	1,90	0,18	
Gjennomsnitt		84,5	76,9	13,5	10,0	1,3	34,2	27,9	7,6	1,75	0,20	

¹ Ikke tatt med i gjennomsnittet

Botanisk sammensetning av lusernehøyet går fram av tabell 9. Som vi ser, har det i alle år vært mye luserne i høyet. Dette gjelder særlig de siste år da luserneprosenten har vært over 90. I gjennomsnitt for de 6 år undersøkelsene strekker seg over, er luserneinnholdet 84,6 % etter 1. slåttetid og 79,1 % etter 2. slåttetid. Denne skilnad i luserneprosenten har ikke noe med slåttetidene å gjøre, men kommer av at prøvene ikke er tatt på samme sted i enga og derfor har luserneinnholdet i høyet vekslet. Av andre kulturplanter enn luserne har det vært en del timotei enkelte år, mens kløveren har gjort seg lite gjeldende i plantebestanden.

Kjemisk innhold er undersøkt i forbindelse med fordøyelighetsbestemmelsene, og resultatene finnes i tabell 10.

Det er særlig innholdet av protein som er forskjellig etter 1. og 2. slåttetid. Det er jo et kjent fenomen fra alle høstetidsforsøk dette at plantene har høyere proteininnhold dess tidligere de høstes. Aske-innholdet og mineralinnholdet i det hele tatt er også litt høyere etter den tidligste slått, og dette er også normalt. Som vi ser av tabellen, er det ganske god overensstemmelse slåttetidene i mellom i de fleste år, men høyet fra Portåker 1945 er avvikende i det det her er større innhold både av protein, kalsium og fosfor etter 2. slåttetid enn etter 1. Det må forresten være en feil ved fosforanalysen i høy fra 2. slåttetid dette år, fosforinnholdet er nemlig unormalt høyt i denne prøve, og vi har derfor ikke tatt tallet med ved beregning av gjennomsnittet for 2. slåttetid. Den nærmeste forklaring til at resultatene her synes å gå i omvendt retning av det normale, er at vi dette år ikke hadde noe skikket stykke i vår vanlige eng å sette igjen for å skaffe disse høyprøver til fordøyelighetsforsøkene. Til 1. slåttetid tok vi derfor ut prøver fra en del lusernefelter på 3. års eng. Til 2. slåttetid måtte vi derimot ta prøver fra 2. års eng, og der var det slått en gang før dette år, så prøven stammet altså fra 2. slått. Lusernen var nok omtrent i full blomstring ved 2. slåttetid, men dette at det var slått en gang før der vi tok prøven, må være hovedårsaken til at det kjemiske innhold og spesielt proteininnholdet merker seg ut her. Det kunne kanskje for så vidt være grunn til ikke å ta med prøvene fra Portåker 1945 i det hele tatt, men da ble ikke dette år representert, og det må sterke grunner til ikke å ta forsøksresultatene med selv om de ikke synes å passe.

Tallene for den kjemiske analyse viser at lusernehøyet er meget næringsrikt — særlig er det proteinrikt og rikt på mineralstoffer som kalsium og fosfor, spesielt ved tidlig høsting.

Fôrverdien.

Lusernen er meget rasktvoksende, og den får lett stive og harde stengler om den blir stående litt lenge før slått. Tidlig slått er derfor nesten enda viktigere for lusernen enn for andre engvekster når målet er å få et lett fordøyelig og næringsrikt høy.

På grunnlag av de fordøyelighetsundersøkelser som Landbrukshøgskolens fôringsforsøk har utført på prøver av lusernehøy herfra hvert år fra 1942 til 1947 er fôrverdien fastsatt og finnes i tabell 11.

Vi ser her at i alle de viktigste verdiegenskaper står høyet fra 1. slåttetid best. Dette stadfester det vi har vært inne på her før at det er meget viktig å få slått lusernen tidlig. Den bør helst slås på knoppstadiet når den skal brukes til høy, og lenger enn til begynnende blomstring bør den i alle tilfelle ikke få komme før slått.

Tabell 11. Forverdi av lusenehøy.

Skifte	Ar	1. slåttetid						2. slåttetid									
		F.e. pr. 100 kg høy	Kg høy pr. f.e.	F.e. konsentrasjon	Kg tørrstoff til f.e.	Pr. f.e. gram ford. protein	Pr. kg høy Gram	F.e. pr. 100 kg høy	Kg høy pr. f.e.	F.e. konsentrasjon	Kg tørrstoff til f.e.	Pr. f.e. gram ford. protein	Pr. kg høy Gram				
					Rå	Ren	Ca.	P			Rå	Ren	Ca.	P			
Galgebakken ...	1942	47,2	2,12	56,2	1,78	214	157	18,4	1,9	41,9	2,39	51,8	1,93	234	167	16,6	1,9
Galgebakken ...	1943	56,4	1,77	65,9	1,52	161	115	16,9	2,0	51,1	1,96	60,8	1,65	106	88	14,0	1,4
Hageåker	1944	55,3	1,81	67,6	1,48	235	154	15,7	2,6	40,7	2,46	48,1	2,08	244	153	15,0	2,4
Portåker	1945	43,4	2,30	50,9	1,97	251	138	18,3	2,2	49,4	2,02	59,0	1,70	257	176	21,9	(10,4) ¹
Hageåker	1946	56,9	1,76	65,4	1,35	232	150	19,6	2,5	53,5	1,87	63,7	1,57	234	161	18,4	2,3
Hageåker	1947	57,6	1,74	65,2	1,53	236	125	20,0	2,4	42,4	2,36	47,2	2,12	229	144	19,0	1,8
Gj.snitt		52,8	1,92	61,9	1,64	222	140	18,2	2,3	46,5	2,18	55,1	1,84	217	148	17,5	2,0

¹ Ikke med i gjennomsnittet.

Av gjennomsnittstallene ser vi at det av høy fra 1. slåttetid går 1,92 kg til 1 førenhet og førenhetskonsentrasjonen er 61,9. Pr. førenhet er det 222 g protein og pr. kg høy 18,2 g kalsium og 2,3 g fosfor. De tilsvarende tall for 2. slåttetid er 2,18 kg høy pr. f.e., f.e.konsentrasjon 55,1, 217 g protein pr. f.e. og 17,5 g kalsium og 2 g fosfor pr. kg høy.

Som for kjemisk innhold, står også her høyet fra Portåker 1945 i en særstilling. Det er dette år høyet fra 2. slåttetid som står best i de viktigste verdiegenskaper, også når det gjelder førverdi. Forklaringen på dette må bli den samme som er gitt under omtalen av kjemisk innhold i høyet, og vi får her bare vise til denne. Særlig det forhold at høyet etter 2. slåttetid stammer fra etterslåttten har sannsynligvis virket inn også når det gjelder fordøyeligheten.

Sammendrag.

Engblandingsforsøkene omfatter i alt 13 felter, 5 her fra stamsædgarden og 8 spredte felter i 10-års perioden 1938—47. Alle forsøk på ett nær har ligget på Hedmark, som regel på silur-morènejord.

Været har vekslet, og det har til dels vært meget tørre somrer og kalde vintre.

Det er prøvd i alt 5 mengder og blandinger: I 4 kg luserne, II (2) 3 kg luserne, III 2 kg luserne + 2 kg timotei, IV 1 kg luserne + 1 kg rødkløver + 2 kg timotei og V 1 kg rødkløver + 2 kg timotei alt pr. dekar.

I høyavling har blandingsene III og IV stått likt og best med 23—24 % til 27—28 % meravling i forhold til normalblandingen V i gjennomsnitt etter tur for alle felter og for 10 felter der alle ledd er med.

I reinbestand har største såmengde luserne I gitt 24 % og minste såmengde II 15 % og 21 % meravling i forhold til V etter tur for alle felter og for 10 felter der alle ledd er med. I er sikkert overlegen over II, og det må derfor tilrås å bruke 4 kg pr. dekar ved vanlig breisåning når lusernen skal dyrkes i reinbestand. Tas resultatene for såmåteforsøkene med, viser det seg at en såmengde nærmest tilsvarende ledd II, ca. 3 kg/da i 90—95 % av tilfellene er sikkert overlegen over normalblandingen i høyavling.

Der lusernen trivs gir den stor avlingsauk, og den kan godt dyrkes i reinbestand, men det er visse fordeler og også visse garantier ved å dyrke den i blanding med andre engvekster. Foruten at det blir tettere engbotn og mindre plass til ugraset når en bruker blandinger — særlig da slike hvor det er tatt med grasarter — så er en da også sikret avling selv om lusernen av en eller annen grunn skulle tynnes sterkt eller gå ut.

Lusernen har langt raskere gjenvekst og er mye mer tørketålende enn de andre engvekster som har vært med i disse forsøk, den er også mer varig i enga enn særlig kløver. Lusernen gjør seg derfor mer gjeldende i etterslåttten og dess eldre enga blir, når de naturlige forhold og bruksmåten er slike at den trivs. Avlingen av rein luserne blir derfor forholdsvis størst i etterslåttten og i eldre eng i motsetning til kløveravlingen som regelmessig går sterkt ned etter 2. år.

Forsøkene er som regel høsta i 3 år, men 3 felter som har ligget i 4—5 år viser det vi før har konstatert her at avlingene holder seg meget godt oppe både på luserne- og luserneblandingsrutene.

Forverdien av lusernehøy er undersøkt på høyprøver her fra stamsædgarden hvert år siden 1942. Resultatene for 6-års perioden 1942—47 er tatt med her.

Prøvene er tatt fra den lusernerikeste eng vi har hatt, gjennomsnittlig har det vært over 80 % luserne i de høyprøver vi har fått fordøyelighetsundersøkelser på, ellers har plantebestanden særlig bestått av timotei og litt kløver foruten ugras og fremmede kulturplanter. Det er brukt 2 slåttetider, ved knoppkyting og begynnende blomstring av lusernen. Den kjemiske analyse viser at lusernehøyet er næringsrikt, særlig er det rikt på protein og mineralstoffer. Førverdien er også høy, men lusernen må slås tidlig ellers blir den lett hard og treen og går da raskt ned i fordøyelighet og førverdi. Av høy fra 1. slåttetid har det gått 1,92 kg til 1 fôrenhet som inneholder 222 g fordøyelig råprotein, fôrenhetskonsentrasjonen er 61,9, og pr. kg høy er det 18,2 g kalsium og 2,3 g fosfor. De tilsvarende tall for 2. slåttetid er 2,18 kg høy og 217 g råprotein pr. f.e., f.e.-konsentrasjonen er 55,1 og 17,5 g kalsium og 2 g fosfor pr. kg høy.

Summary.

Seedmixture-experiments with alfalfa, red clover and timothy.

By S. SKAARE

In 13 experiments comparisons have been made between:

- I. Pure alfalfa 4 kg per decare.
- II. » » 2—3 kg per decare.
- III. Alfalfa 2 kg + timothy 2 kg per decare.
- IV. » 1 » + » 2 » + red clover 1 kg per decare.
- V. Red clover 1 kg + timothy 2 kg pr. decare.

Most of the experiments have been cut twice a year, in a 3 year ley. Mixtures of alfalfa + timothy and alfalfa + red clover + timothy (III and IV), have given the highest yield of hay — 23—24 % above the mixture of red clover and timothy (V). Pure alfalfa has given 21—24 % higher yield than red clover and timothy. The heaviest seeding (4 kg) has given somewhat better yield than 2—3 kg.

The alfalfa has proved to be hardy, droughtresistant and with a more vigorous aftergrowth than red clover and timothy. It has therefore been particularly prominent in the second cut. It has also been more durable than red clover and has given the largest relative yields in the second and third year of harvesting.

The feeding value of alfalfa hay, containing about 80 % alfalfa and some clover and timothy, has been tested at two stages of growth: *a. bud stage, b. early flowering*. The hay proved to have a high feeding value and a high content of protein and minerals. The early cutting gave the highest feeding value and the highest content of digestible protein, calcium and phosphorus.

FORSØK MED ULIKE SETTEDYBDER FOR POTETER

Trials with different depths of planting for potatoes.

AV KARL FLOVIK

Melding om norske forsøk med ulike settedybder for poteter foreligger tidligere fra Statens forsøksgard Kjevik.¹ Forsøksresultatene fra Kjevik, Sørlandet, gir imidlertid bare svake holdepunkter til støtte for råd om settedybder i de nordligste fylkene hvor veksttida er så meget kortere og hvor de klimatiske forhold i veksttida er så meget ugunstigere enn på Sørlandet.

Så vidt det fremgår av forhandenværende litteratur, foreligger det heller ikke settedybdeforsøk fra andre steder med vekstvilkår som noenlunde tilsvarende de en har i Troms og Finnmark. En håper derfor at de forsøkene som skal omtales her, vil komme potetedyrkinga i disse fylkene til nytte ved i noen grad å bidra til mer klarhet i spørsmålet om settedybde.

Forsøkene utførelse, jord og gjødsling, veksttid og værforhold i forsøksperioden.

I de foreliggende forsøk har en prøvd settedybder på 0, 4, 8 og 12 cm for middelstore settepoteter av sortene *Up to date*, *Gullauga*, *Rya* og *Russ nr. 1527*, og dessuten små settepoteter av *Gullauga*.

Hver av de nevnte sortene har vært med på ett felt årlig i følgende år: *Up to date* og *Gullauga* 1942—47, *Rya* 1940, 1944 og 1946, *Russ nr. 1527* 1941—43 og 1945, og endelig små settepoteter av *Gullauga* 1945—47.

De middelstore settepotetene har for alle sorter og år vært av størrelse 50 gram og for små settepoteter av *Gullauga* 25 gram. Potetene har ligget til lysgroing i om lag 5 uker før setting.

Med settedybde forstås her dekningsdybde. Målene for settedybder angir altså tykkelsen på det jordlaget potetene er dekt med. For settedybden 0 cm har således settepotetenes overside vært i plan med jordoverflata. Etter at potetene har spirt, er de hyppet 2 ganger som i vanlig praksis.

Potetene er satt på flatt land i huller som er tatt opp til passe dybde med planteskei. Radavstanden har vært 60 cm og avstanden mellom settepotetene i radene har vært 25 cm. Forsøkene er anlagt med 4 samruter à 2,8 m².

Forsøk som disse, er meget arbeidskrevende. Særlig er settingen tidsøddende fordi hver enkelt settepotet må måles inn i riktig dybde. En har derfor valgt å bruke forholdsvis små ruter for i stedet å kunne få tid til å utføre arbeidet så nøyaktig som mulig.

¹ Beretning fra Statens forsøksstasjon på Kjevik for 1924: 5 års forsøk med forskjellige settedybde for poteter.

De viktigste opplysninger for øvrig om forsøkene, vil en finne i tabell 1. I 4 av forsøksårene har feltene ligget på ompløyd voll, og for de andre 4 årene har forgrøden vært poteter. Alle feltene har ligget på moldholdig sandjord. Gjødslinga er i de fleste årene litt over middels sterk. Unntak danner fosfatgjødsla i årene 1942 og 1943 da en på grunn av de rådende forhold ikke kunne skaffe fosfatgjødsla nok.

Tabell 1. *Forsøk med ulike settedybder for poteter.*

Jordart, forgrøde, gjødsling og sette- og opptakingstid i de enkelte år.

År	Jordart	Forgrøde	Gjødselmengder pr. dekar				Sette- tid	Opp- ta- kings- tid	Antall dager fra set- ting til opp- ta- king
			Kalk- am- mon- sai- peter kg	Su- per- fos- fat kg	Svo- vel- sur- kali kg	Hus- dyr- gjød- sel lass			
1940	Moldholdig sand	Eng	10	25	10	10	15/6	9/9	86
1941	»	»	15	20	10	12	19/6	23/9	96
1942	»	Poteter	20	10	18	—	15/6	22/9	99
1943	»	Eng	20	—	10	12	1/6	21/9	112
1944	»	Poteter	20	10	15	12	7/6	14/9	99
1945	»	»	20	20	15	13	12/6	22/9	102
1946	»	»	20	20	18	12	7/6	12/9	97
1947	»	Eng	20	20	18	13	14/6	22/9	100

Sette- og opptakingstidene har variert endel. I middel for alle årene er settetida den 11. juni og opptakingstida den 18. september. Fra setting til opptaking har det således i middel gått 100 dager.

Når det gjelder temperatur og nedbør, har det vært en del vekslinger fra år til år i forsøksperioden.

I 1942 og 1944 var det mindre tørkeperioder umiddelbart etter at potetene var satt, og i 1942 og 1947 var det uvanlig store nedbørmengder i august. Bortsett fra de nevnte årene har nedbøren vært forholdsvis jevnt fordelt gjennom vekstida.

De forholdsvis store svingninger i avling fra år til år antas å ha sin vesentlige årsak i et ensvirkende samspill mellom temperatur og veksttid. De årene som har hatt de minste avlinger, har således hatt lavest temperatur i vekstida samtidig som vekstida i de samme årene gjerne er blitt avkortet som følge av sen vår og sen setting av potetene.

Forsøksresultater.

I tabell 2 er det gitt et sammendrag for de viktigste data fra samtlige felter. Videre er det i tabell 3 gitt et sammendrag for de enkelte sorter, og endelig er tallmaterialet fra de enkelte års forsøk stilt sammen i tabellene I—IV.

Plantetall.

For *Uþ to date*, *Gullauga* og *Rya* har plantetallet i de fleste årene vært noe lavere etter 0 enn etter 4 cm settedybde. For *Russ nr. 1527* og små settepoteter av *Gullauga* er forholdet nærmest omvendt. De foreliggende skilnader i plante-

tall mellom settedybdene 4 og 0 cm er gjennomgående små. I middel for alle sorter og år har 0 cm gitt 51 planter mindre pr. dekar enn 4 cm. Selv om plantetallet i de fleste tilfelle viser nedgang når settedybden minsker fra 4 til 0 cm, er ikke skilnaden statistisk sikker i noe tilfelle enten en ser på middeltallene for de enkelte sorter eller på middeltallene for alle sortene under ett.

Øking av settedybden fra 4 til 8 cm viser noe fall i plantetall, og fallet øker når settedybden øker fra 8 til 12 cm. Når settedybden er økt fra 4 til 8 cm, er det i følge tabell 2 i middel for alle sorter en reduksjon på 86 planter pr. dekar. Etter ytterligere øking av dybden fra 8 til 12 cm er reduksjonen 168 planter pr. dekar. Differansen i plantetall mellom 4 og 8 cm settedybde er imidlertid statistikk usikker, men differansen mellom 8 og 12 cm kan betraktes som sikker ($P < 0,05$). Samlet reduksjon etter øking av settedybden fra 4 til 12 cm utgjør i middel for alle sorter 254 planter pr. dekar, og for denne differansen er $P < 0,01$.

Selv om resultatene ikke i alle tilfelle er statistisk sikre, viser de en tendens til reduksjon i plantetall når settedybden minsker fra 4 til 0 cm eller øker fra 4 til 8 og videre til 12 cm. Det kan for øvrig nevnes her at i danske forsøk,¹ hvor settedybdene 0, 6 og 12 cm er prøvd, har en også fått svakt fall i plantetall når settedybden er minsket fra 6 til 0 cm eller økt fra 6 til 12 cm. Resultatene fra de forsøkene som foreligger her, stemmer for så vidt bra overens med de danske forsøkene. En må også kunne vente resultater i retning av hva som er funnet her. Ved setting helt i overflata vil nemlig plantene være mer utsatt for tørke og ellers forstyrrelser under kjøring og hakking i den første tida etter setting, enn de som er satt litt dypere, og dette vil naturlig føre til enkelte sprang i radene. På den andre sida vil dyp setting føre til at syke eller på annen måte svekkede planter ikke greier å nå overflata under oppspiringa slik at det også etter dyp setting vil bli en del sprang.

Knollavling, tørrstoffinnhold og tørrstoffavling.

Tabellene 2 og 3 viser at settedybden 4 cm har gitt det gunstigste resultat både når det gjelder knollavling, tørrstoffinnhold og tørrstoffavling. Så vel minsking av settedybden fra 4 til 0 cm som øking fra 4 til 8 og videre til 12 cm, har ført til betydelig fall i knollavling og i regelen en ikke helt uvesentlig reduksjon i tørrstoffinnhold.

Når en tar alle sorter under ett (tab. 2), har minsking av settedybden fra 4 til 0 cm ført til et fall i totalavling knoller på i middel 159 kg pr. dekar. Avling av store og middelstore knoller er redusert med 226 kg pr. dekar. Tørrstoffinnholdet er gått ned med 0,3 % og tørrstoffavlinga med 40 kg pr. dekar.

Øking av settedybden fra 4 til 8 og videre til 12 cm har i middel ført til en reduksjon i totalavling av knoller på henholdsvis 227 og 488 kg pr. dekar. Etter øking av settedybden fra 4 til 12 cm er fallet i totalavling av knoller således 715 kg pr. dekar.

Middeltallene for avling av store og middelstore knoller gir i grove trekk det samme bilde som middeltallene for totalavling.

Tørrstoffinnholdet er i middel gått ned med 0,3 % etter øking av settedybden fra 4 til 8 cm og ytterligere med 0,5 % etter øking av settedybden fra 8 til 12 cm. Tørrstoffinnholdet ligger således 0,8 % lavere etter 12 cm etter 4 cm settedybde.

¹ Knudsen, E. 1941: Forsøg med Læggedybde til Kartofler 1936—39. — 341. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur. Tidsskr. for Planteavl, B. 45.

Tabell 2. *Forsøk med ulike settedybder for poteter.*
Plantetall, knollavling, tørrstoffavling og % tørrstoff.
Middeltall for alle sorter på i alt 22 felter.

Settedybde cm	Antall planter pr. dekar	Knoller i alt kg pr. dekar	Store + mid- delstore knoller kg pr. dekar	Tørrstoff kg pr. dekar	Tørrstoff %
0.....	6 266	2 344	2 057	477	20,4
4.....	6 317	2 503	2 283	517	20,7
8.....	6 231	2 276	2 092	464	20,4
12.....	6 063	1 788	1 630	355	19,9
<i>m</i> _{diff}	± 73	± 56	± 57	± 11	± 0,12
<i>F</i> _{0,3} ^a	3,79*	59,41***	46,54***	78,60***	20,13***

Da en har samtidig fall både i tørrstoffinnhold og knollavling etter minsking eller øking av settedybden i forhold til 4 cm, får en et tilsvarende sterkere fall i tørrstoffavling. Mens eksempelvis totalavling knoller i middel har falt med 29 % etter øking av settedybden fra 4 til 12 cm, har tørrstoffavlinga falt med 31 %.

I samband med tabell 2 og de resultater som er referert her, kan det nevnes at alle differanser mellom 0—4, 4—8 og 8—12 cm settedybde, vedrørende knollavling, tørrstoffinnhold og tørrstoffavling, er statistisk sikre.

Småpotetenes andel i prosent av totalavlinga har vært noe ulik etter ulike settedybder. I middel for de enkelte sorter stiller prosenttallene for små knoller seg slik:

Settedybde i cm.	% små knoller			
	0	4	8	12
<i>Up to date</i>	10,0	6,1	5,4	7,2
<i>Gullauga</i>	15,4	11,2	10,8	9,5
<i>Gullauga</i> (små settepoteter)	14,4	9,4	7,9	9,1
<i>Rya</i>	16,3	14,7	14,4	13,4
<i>Russ nr. 1527</i>	6,9	5,5	4,5	7,3

I prosent av totalavlinga har *Russ nr. 1527* hatt mest småpoteter etter 12 cm settedybde. Ellers er småpotetenes prosentvise andel av totalavlinga størst etter 0 cm og avtar så over 4 til 8 cm settedybde for alle sorter. Etter ytterligere øking av settedybden fra 8 til 12 cm viser *Gullauga* og *Rya* fortsatt fall, mens *Up to date*, *Russ nr. 1527* og små settepoteter av *Gullauga* viser stiging i prosent småpoteter.

Middeltallene for de enkelte sorter (tab. 3) viser at alle de prøvde sortene reagerer i samme retning for forandringer i settedybde, men tallene tyder samtidig på at sortene reagerer ulike sterkt.

En sammenligning mellom *Up to date* og *Gullauga* som har 6 år felles, viser at *Up to date* har sterkere fall i avling enn *Gullauga* når settedybden minsker fra 4 til 0 cm. Etter øking av settedybden fra 4 til 8 cm er skilnaden mellom de to sortene liten, men når settedybden øker ytterligere fra 8 til 12 cm, har *Up to date* igjen langt sterkere avlingsfall enn *Gullauga*.

Tabell 3.

Forsøk med ulike selledybder for poteter.

Plantetall, knollavling, tørrstoffavling og % tørrstoff.

Middeltall for de enkelte sorter.

Settedybde cm	Antall planter pr. dekar	Knoller i alt kg pr. dekar	Store + middelstore knoller kg pr. dekar	Tørrstoff kg pr. dekar	Tørrstoff %	Antall forsøksår
<i>Up to date</i>						
0.....	6 398	2 548	2 292	484	19,0	6
4.....	6 593	2 904	2 728	569	19,6	
8.....	6 579	2 651	2 508	509	19,2	
12.....	6 496	1 956	1 816	368	18,8	
<i>mdiff.</i>	± 78	± 113	± 116	± 22	± 0,20	
$F \frac{3}{15}$	2,61	25,33***	22,47***	30,24***	9,39***	
<i>Gullauga</i>						
0.....	6 222	2 263	1 915	494	21,8	6
4.....	6 306	2 378	2 113	521	21,9	
8.....	6 222	2 127	1 896	467	22,0	
12.....	5 958	1 770	1 601	375	21,2	
<i>mdiff.</i>	± 143	± 91	± 83	± 19	± 0,27	
$F \frac{3}{15}$	2,23	16,76***	12,91***	21,12***	5,24*	
<i>Gullauga (små settepoteter)</i>						
0.....	6 407	2 277	1 948	476	20,9	3
4.....	6 333	2 356	2 134	498	21,1	
8.....	6 176	2 040	1 878	421	20,6	
12.....	5 972	1 568	1 425	307	19,6	
<i>mdiff.</i>	± 184	+ 93	+ 108	± 22	± 0,48	
$F \frac{3}{6}$	2,20	28,94***	15,44**	31,16***	4,48	
<i>Rya</i>						
0.....	6 083	2 186	1 829	441	20,2	3
4.....	6 106	2 262	1 930	472	20,9	
8.....	5 917	2 089	1 788	420	20,1	
12.....	5 528	1 658	1 435	331	20,0	
<i>mdiff.</i>	+ 444	± 197	± 173	± 42	± 0,30	
$F \frac{3}{6}$	1,30 ¹	3,77	3,12	4,09*	2,56	
<i>Russ nr. 1527</i>						
0.....	6 167	2 331	2 170	469	20,1	4
4.....	6 042	2 378	2 247	481	20,2	
8.....	6 000	2 254	2 152	457	20,3	
12.....	6 042	1 826	1 693	359	19,7	
<i>mdiff.</i>	± 130	± 150	± 175	± 24	± 0,20	
$F \frac{3}{9}$	1,63 ²	5,71*	4,15*	11,21**	3,47 ²	

1 $F \frac{6}{3}$ 2 $F \frac{9}{3}$

Fallet i totalavling fra 4 til 0 cm settedybde er 7,5 % større for *Up to date* enn for *Gullauga*. Skilnaden er imidlertid ikke statistisk sikker. Derimot er det statistisk sikker skilnad mellom disse to sortene når settedybden er økt fra 8 til 12 cm, i det *Up to date* i dette tilfelle har hatt 9,5 % \pm 2,2 % større fall i totalavling enn *Gullauga* ($P < 0,01$).

Rya og *Russ nr. 1527* synes på lignende måte som *Gullauga* å lide noe mindre avlingstap etter dyp setting enn *Up to date*.

Det ligger nær å anta at den påpekte ulike reaksjon overfor variasjon i settedybde i første rekke skyldes sortenes ulike tidlighet. Dyp setting betyr tap av tid i den mest effektive assimilasjonssesong om våren. Så langt nord som ved Tromsø, hvor veksttida er særlig kort, vil enhver forsinkelse gi seg utslag i nedsatt avling, og jo lengre veksttid en sort krever, desto mer drastisk vil forsinkelsen virke. I dette tilfelle har *Up to date*, som er den seneste av de prøvde sortene, også lidd det største avlingstap som følge av dyp setting.

Når det gjelder små settepoteter, så sinkes disse mer under oppspiringa etter dyp setting enn middelstore, og en må derfor vente relativt sterkere fall i avling etter dyp setting for små enn for middelstore settepoteter. I middel for de 3 årene som er felles for små og middelstore settepoteter av *Gullauga*, er fallet i totalavling etter øking av settedybden fra 8 til 12 cm 5,8 % \pm 1,7 % større for små enn for middelstore settepoteter ($P < 0,05$).

Det er også grunn til å vente relativt sterkere avlingsfall etter dyp setting i dårlige år med små avlinger enn i gode potetår. En tendens i denne retning foreligger også, men det er bare for *Up to date* at samspillet år — settedybde er funnet å være statistisk sikkert. I denne sammenheng kan det nevnes at *Up to date* i de to dårligste årene, 1942 og 1944, har hatt et fall i totalavling på henholdsvis 40,3 og 50,9 % etter øking av settedybden fra 4 til 12 cm, mens de tilsvarende tall for de to beste potetårene, 1943 og 1945, bare er henholdsvis 18,8 og 20,6 %.

Sammenligner en resultatene fra de forsøkene som er referert foran, med resultatene fra settedybdeforsøk utført lengre sør, f. eks. ved Kjevik¹, vil en finne påtakelig ulikhet i reaksjon overfor variasjon i settedybde.

Forsøkene ved Kjevik omfatter settedybdene 4, 8, 12, 16 og 20 cm. Relativtallene for totalavling knoller og tørrstoffavling fra de to forsøksstedene, Holt og Kjevik, stiller seg slik:

	Settedybde i cm					
	0	4	8	12	16	20
<i>Holt:</i>						
Totalavling knoller	94	100	91	71	—	—
Tørrstoffavling	92	100	90	69	—	—
<i>Kjevik:</i>						
Totalavling knoller	—	100	100	94	89	80
Tørrstoffavling	—	100	98	92	87	79

Når en ved Holt har økt settedybden fra 4 til 8 cm, er knollavlinga redusert med 9 % og tørrstoffavlinga med 10 %. For den tilsvarende øking i settedybde

¹ Se fotnote side 59.

ved Kjevnik er det ingen reduksjon i knollavling og bare 2 % reduksjon i tørrstoffavling. Etter fortsatt øking av settedybden til 12 cm er knollavlinga, i forhold til 4 cm, ved Holt falt 29 % og tørrstoffavlinga 31 %. De tilsvarende tall for Kjevnik er henholdsvis 6 og 8 %).

Øking av settedybden fra 4 til 16 cm ved Kjevnik har ikke ført til vesentlig større reduksjon i avling enn øking fra 4 til 8 cm ved Holt. Og øking av dybden fra 4 til 20 cm ved Kjevnik har ført til betydelig mindre avlingstap enn øking fra 4 til 12 cm ved Holt.

Danske forsøk¹ viser på lignende måte som forsøkene ved Kjevnik, at variasjon i settedybde ikke har ført til så store avlingsutslag som forsøkene ved Holt viser. Så vel etter forsøkene ved Kjevnik som etter de nevnte danske forsøkene, synes det å være et visst spillerom for variasjon av settedybden uten at en samtidig risikerer vesentlige forandringer i avling. Forsøkene ved Holt viser ikke noe lignende spillerom.

Årsaken til denne ulike sterke reaksjon med omsyn til avling etter forandring i settedybde på ulike forsøkssteder, må vel først og fremst søkes i veksttidens ulike lengde og ellers i de ulike klimatiske forhold i veksttida.

Øking i settedybde fører i alle tilfelle til sinket oppspiring og delvis sinket vekst i den første tida etter oppspiringa. Men der veksttida er lang og temperaturen i veksttida forholdsvis høy, som f. eks. ved Kjevnik, kan forsinkelser i starten, etter alt å dømme, i hvert fall delvis tas igjen senere. Ved Holt derimot, er veksttida så kort og temperaturen i veksttida så lav at potetene sjelden når full utvikling. Forsinkelser, f. eks. som følge av øking i settedybde, kan derfor ikke taes igjen senere i veksttida. Enhver forsinkelse, stor eller liten, vil derfor i sin helhet gi seg utslag i redusert avling.

I samband med disse forsøkene kan det også nevnes at det ved Kjevnik ble funnet at knollene utviklet seg dypere jo dypere potetene var satt. Dette forhold at dyp setting medfører dyp knollsetting synes for øvrig å være en alminnelig godtatt oppfatning. Således går et argument for dyp setting ut på at dyp setting gir bedre beskyttelse mot f. eks. tørråte på knollene, fordi jorddekket over knollene da blir så tykt at tørråtesporene har vanskelig for å trenge igjennom.

Ved Holt er det foretatt en rekke målinger over den dybden utløpere og knoller utvikler seg i etter ulike settedybder. Fig. 1 gir en skjematisk framstilling som bygger på resultatene fra disse målinger for sorten *Rya*. Som fig. 1 viser, har utløpere og knoller utviklet seg meget nær i samme nivå under jordoverflata uansett settedybde. For de andre prøvde sorters vedkommende har resultatet av målingene vært det samme som for *Rya*. Noen påtakelig ulikhet mellom ulike settedybder med omsyn til det nivå knollene utvikler seg i, er således ikke påvist i de forsøkene det her gjelder.

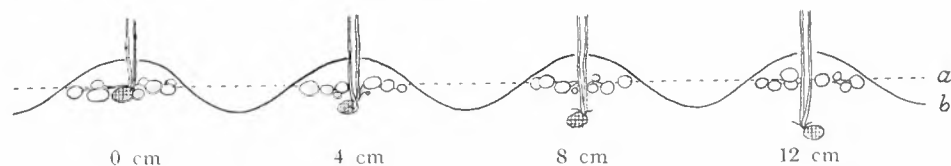


Fig. 1. Skjematisk framstilling som viser dybden for knollsetting etter settedybdene 0, 4, 8 og 12 cm for sorten *Rya*, —
a = jordoverflate etter setting; b = jordoverflate etter hypping.

¹ Se fotnote side 61.

Etter settedybdene 0 og 4 cm har de knollsettende utløpere utviklet seg ved eller nær stengelbasis. Etter settedybdene 8 og 12 cm har de knollsettende utløpere hatt sitt utspring lengre oppe på stengelen, noenlunde i samme nivå som de utløpere som har hatt sitt utspring ved stengelbasis etter 4 cm settedybde. I enkelte tilfelle har en ved stengelbasis etter 8 og 12 cm settedybde funnet anlegg til utløpere eller korte utløpere som ikke har kommet til videre utvikling. Etter de foreliggende observasjoner ser det ut til at de første anleggene til og utviklingen av utløpere tar til ved stengelbasis for alle de prøvde settedybder. Men det er bare for de planter som er satt grunt, at disse første utløpere utvikler seg videre og danner knoller. De plantene som er kommet for dypt i forhold til det nivå utløpere og knoller foretrekker å utvikle seg i, oppgir de først ansatte utløpere og utvikler senere utløpere lengre oppe på stengelen. Dette vil naturligvis føre til sterk forsinkelse, og kan i tillegg til det tapet i assimilasjonstid som dyp setting i alle tilfelle medfører, danne en rimelig forklaring på at dyp setting fører til en så drastisk avlingsreduksjon som tilfelle har vært her.

Når en ser på resultatene fra de foreliggende settedybdeforsøk, kan det være grunn til å påpeke at det i praksis ikke er uvanlig å sette dypt for å få høv til å kjøre ugrasharv, slådd eller lignende redskaper over radene før potetene kommer opp. Dette er både en effektiv og billig måte å tynne ugraset på. Men etter de foreliggende settedybdeforsøk er denne framgangsmåten neppe tilrådelig under de forhold som råår så langt nord som her hvor dyp setting gir seg så sterke utslag i retning av nedsatt avling. Her må potetene, av omsyn til den korte veksttid, alltid groes før setting, og skal en sette grodde poteter så dypt at en kan kjøre f. eks. ugrasharv eller slådd over radene uten å rive settepotetene opp eller uten å skade groene, må en sette såpass dypt at det under våre forhold nok vil bli for dypt.

Setter en potetene grunt, er de som regel like snare i oppspiring som ugraset og i blant snarere. En skulle derfor også etter grunn setting ha høve til effektiv ugrasbekjempelse i rett tid ved å kjøre radrenseredskaper mellom og helt inntil de synlige planteradene.

Etter de foreliggende forsøksresultater, er det under våre forhold, i Troms og Finnmark, særlig viktig at potetene blir satt grunt. Men det er samtidig viktig at en ikke setter for grunt. Blir potetene satt helt oppe i jordoverflata, uten noe beskyttende jorddekke, kan eventuell tørke sinke utviklinga atskillig. Når settepotetene ligger helt i overflata i løs jord, vil dessuten kjøring og hakking i den første tida etter setting og oppspiring, lett forårsake små forskyvninger av plantene — jorda omkring de nyansatte røtter løsner, og røttene settes mer eller mindre ut av funksjon. Dette fører til stagnert vekst og reduksjon i avling.

For praksis i Troms og Finnmark kan en settedybde på om lag 4 cm tilrådes. Av de prøvde settedybder, 0, 4, 8 og 12 cm har 4 cm gitt det avgjort beste resultat, både når det gjelder avlingsmengde og kvalitet. Det skal imidlertid tilføyes at der en erfaringsmessig er utsatt for tørke, som på tørr sandjord i enkelte innlandsbygder, vil det trolig være heldig å sette noe dypere enn 4 cm og i stedet hyppere potetene tilsvarende mindre.

Sammendrag.

I den foreliggende melding er det gjort rede for forsøk med ulike settedybder for poteter på moldholdig sandjord. Forsøkene omfatter settedybdene 0, 4, 8 og 12 cm for middelstore settepoteter av sortene *Up to date*, *Gullauga*, *Rya* og *Russ nr. 1527*, og dessuten små settepoteter av *Gullauga*. Av sortene har *Up to date* og *Gullauga* vært med i forsøkene i 6 år, *Rya* og små settepoteter av *Gullauga* i 3 år, og *Russ nr. 1527* i 4 år.

Resultatene for de enkelte år og sorter er stilt sammen i tabellene I—IV. Sammendrag av resultatene for de enkelte sorter er gitt i tabell 3, og i tabell 2 er det gitt et sammendrag for alle sorter og år.

Både i middel for alle sorter og i middel for hver enkelt sort har settedybden 4 cm gitt det avgjort gunstigste resultat. Så vel minskning av settedybden fra 4 til 0 cm som øking fra 4 til 8 cm og videre til 12 cm, har ført til betydelig fall i knollavling og i regelen merkbar nedgang i tørrstoffinnhold. Særlig sterkt er avlingsfallet etter øking av settedybden fra 8 til 12 cm.

I middel for alle sorter har en følgende tall for totalavling knoller og tørrstoffavling:

	Settedybde i cm			
	0	4	8	12
Knollavling, kg pr. dekar	2344	2503	2276	1788
Relativ knollavling	94	100	91	71
Tørrstoffavling, kg pr. dekar	477	517	464	355
Relativ tørrstoffavling	92	100	90	69

Sammenlignet med resultatene fra settedybdeforsøk utført lengre sør, f. eks. ved Kjevik på Sørlandet, viser de her foreliggende forsøk fra Holt langt sterkere avlingsutslag for variasjon i settedybde. Ved Holt vil enhver forsinkelse i den første del av veksttida, f. eks. som følge av øking i settedybde, i sin helhet gi seg utslag i nedsatt avling fordi veksttida er for kort og temperaturen i veksttida for lav til at noe av forsinkelsen kan tas igjen senere. Lengre sør hvor de krav potetene setter for å nå full utvikling er mer enn tilfredsstillt, vil forsinkelser i oppspiring og vekst i den første tida som følge av øking i settedybde, i hvert fall delvis kunne tas igjen senere. Mens en således etter forsøk under såpass gunstige forhold som ved Kjevik, kan variere settedybden noe uten at avlingsresultatet påvirkes vesentlig, gis det etter forsøkene ved Holt ikke noe spillerom for en slik variasjon.

Når det gjelder ulike sorter, tyder resultatene på at jo lengre veksttid en sort krever, desto større avlingstap vil det bli om settedybden øker vesentlig i forhold til 4 cm.

Dyp setting av små settepoteter synes også å gi større utslag i retning av redusert avling enn dyp setting av middelstore settepoteter.

Utførte målinger over den dybden knollene utvikler seg i etter ulike settedybder, har vist at knollene utvikler seg temmelig nært i samme nivå under jordoverflata uansett settedybde.

Etter forsøkene er det en tendens i retning av relativt sterkere avlingsfall etter dyp setting i dårlige enn i gode år. Jo dårligere vekstvilkårene er, desto viktigere er det derfor at en setter forholdsvis grunt. *For praksis i Troms og Finnmark tilrådes således at en i alminnelighet setter potetene i om lag 4 cm dybde.*

De forsøkene det her gjelder, er imidlertid utført på moldholdig sandjord i et forholdsvis fuktig kystklima. På tørr sandjord i enkelte innlandsbygder hvor en er utsatt for tørke, kan spørsmålet om settedybde stille seg annerledes. På slike steder hvor en erfaringsmessig er utsatt for tørke, vil det sannsynligvis være heldig å sette potetene noe dypere enn 4 cm og i stedet hyppe tilsvarende mindre.

Summary.

Trials with different depths of planting potatoes.

By KARL FLOVIK

The present report from the State Agricultural Experimental Station, Holt, Tromsø, Norway, contains the results of trials with different depths of planting for potatoes. The experiments comprise the depths 0, 4, 8 and 12 cm for medium-sized sets of the varieties *Up-to-Date*, *Gullauga*, *Rya* and *Russ No. 1527*, and besides small sets of *Gullauga*.

Of these varieties *Up-to-Date*, and *Gullauga* have been tested in the experiments for 6 years, *Rya* and small sets of *Gullauga* for 3 years, and *Russ No. 1527* for 4 years.

The results of the single varieties have been summarized in Table 3, and a summary of all varieties and years will be found in Table 2. The tables give the results per decare (1000 m²), reading from left to right, number of plants; total yield of tubers, yield of marketable tubers and dry matter in kg. and percent dry matter.

A dept of planting of 4 cm. has given the most profitable results in the case of the average of all varieties taken single and also as an average of all varieties in the experiments. Both a diminution of the depth from 4 to 0 cm. and an increase from 4 to 8 cm. and further to 12 cm. has entailed a noticeable decrease in the growth of tubers, and usually a noticeable decrease in the contents of dry matter. Especially great is the decrease of yield after the depth has been increased from 8 to 12 cm.

As an average for all varieties the following figures give the yield of tubers and dry matter.

	Depth of planting in cm			
	0	4	8	12
Total yield of tubers, kg per decare.....	2344	2503	2276	1788
Relative yield of tubers	94	100	91	71
Total yield of dry matter, kg. per decare...	477	517	464	355
Relative yield of dry matter	92	100	90	69

Compared with the results of experiments on depths of planting carried out farther to the south, e.g. at Kjevik in the southern part of this country, these experiments at Holt, Tromsø, show far greater variation of yield with varying depths of planting. At Holt every delay during the first part of the period of growth, e.g. caused by an increased depth of planting will in general entail reduced yield because the period of growth is too short and the temperature during the period of growth too low to allow any delay to be overtaken later.

Farther to the south where the environmental conditions are more favourable for the potato, a delay of germination and growth in the spring, owing to an increase of depth of planting, will at least partly be overtaken later. The experiments have thus shown that at Kjevik, where sufficiently favourable conditions occur, variation in depth of planting the seed tubers can be effected without adversely influencing yield.

The experiments at Holt show that no margin is to be found for such variation.

When different varieties are compared the results show that the longer period of growth a variety needs, the greater loss of yield will it suffer if the depth of planting is increased essentially over 4 cm.

Deep planting of small sets seem to give greater reduction of yield than deep planting of medium-sized sets.

A study of the position of the new-developing tubers has shown that in every case their depth is similar irrespective of the depth of planting.

According to our experiments there is a greater reduction in yield following deep planting in years with poor conditions of growth than in good years; the more unfavourable the growing conditions are the more important is it to plant at the most favourable depth. For practice in the most northern counties, Troms and Finnmark it is advisable usually to plant the potatoes in a depth of about 4 cm.

The experiments in question have been carried out on sandy soil of good fertility and medium humus content in a comparatively wet climate. On dry sandy soil in some inland districts exposed to drought, the problem of depth of planting may be different. In such places, exposed to drought, it would probably be advisable to plant the potatoes somewhat deeper than 4 cm and instead earth up correspondingly less.

Tabell I. *Forsøk med ulike settedybder for poteter.*
Plantetall, knollavling, tørrstoffavling, % tørrstoff og % små
knoller i de enkelte år for Up to Date.

År	Sette- dybde cm	Antall planter pr. dekar	Knoller i alt kg pr. dekar	Store og middels- store knoller (over 35 mm) kg pr. dekar	Tørr- stoff kg pr. dekar	Tørr- stoff %	Små knoller (under 35 mm) %	Relativ avling knoller i alt	<i>m (F)</i> % på knoll- avling i alt
1942	0	5 889	1 417	1 231	296	20,9	13,1	71	± 2,6
	4	6 556	2 001	1 828	444	22,2	8,7	100	
	8	6 556	1 682	1 549	367	21,8	7,9	84	
	12	6 222	1 194	1 064	252	21,1	10,9	60	
1943	0	6 500	3 232	3 064	682	21,1	5,2	91	± 4,4
	4	6 500	3 547	3 409	777	21,9	3,9	100	
	8	6 417	3 318	3 172	720	21,7	4,4	94	
	12	6 417	2 881	2 743	625	21,7	4,8	81	
1944	0	6 333	1 493	1 048	245	16,4	29,8	71	± 7,4
	4	6 583	2 117	1 823	370	17,5	13,9	100	
	8	6 583	1 662	1 452	286	17,2	12,6	79	
	12	6 500	1 040	811	165	15,9	22,0	49	
1945	0	6 667	3 142	2 973	547	17,4	5,4	89	± 6,3
	4	6 583	3 512	3 385	622	17,7	3,6	100	
	8	6 667	3 571	3 491	621	17,4	2,2	102	
	12	6 500	2 779	2 705	472	17,0	2,7	79	
1946	0	6 583	3 279	3 081	587	17,9	6,0	91	± 5,7
	4	6 667	3 352	3 264	600	17,9	2,6	100	
	8	6 667	3 037	2 894	541	17,8	4,7	63	
	12	6 667	1 915	1 767	329	17,2	7,7	57	
1947	0	6 417	2 723	2 352	547	20,1	13,6	91	± 3,3
	4	6 667	2 900	2 664	600	20,7	8,1	100	
	8	6 583	2 634	2 488	524	19,9	5,5	73	
	12	6 667	1 928	1 807	368	19,1	6,2	66	

Tabell II.

Forsøk med ulike settedybder for poteter.

Plantetall, knollavling, tørrstoffavling, % tørrstoff og % små knoller i de enkelte år for Gullauga.

År	Sette- dybde cm	Antall planter pr. dekar	Knoller i alt kg pr. dekar	Store og middels- store knoller (over 35 mm) kg pr. dekar	Tørr- stoff kg pr. dekar	Tørr- stoff %	Små knoller (under 35 mm) %	Relativ avling knoller i alt	<i>m</i> (F) % på knoll- avling i alt
1942	0	5 167	973	736	234	24,0	24,3	67	± 9,1
	4	5 917	1 448	1 270	349	24,1	12,3	100	
	8	5 750	1 298	1 116	315	24,3	14,1	90	
	12	4 917	1 101	985	261	23,7	10,6	76	
1943	0	6 167	2 743	2 584	667	24,3	5,8	101	± 4,2
	4	5 917	2 724	2 571	648	23,8	5,6	100	
	8	5 750	2 418	2 326	607	25,1	3,8	89	
	12	5 917	2 298	2 231	552	24,0	2,9	84	
1944	0	6 500	1 947	1 425	386	19,8	26,8	101	± 6,3
	4	6 583	1 922	1 466	371	19,3	23,7	100	
	8	6 417	1 701	1 259	335	19,6	26,0	89	
	12	5 833	1 146	857	197	17,2	25,2	60	
1945	0	6 333	3 046	2 692	606	19,9	11,6	101	± 2,3
	4	6 417	3 014	2 801	621	20,6	7,1	100	
	8	6 417	2 822	2 629	562	19,9	6,9	94	
	12	5 917	2 342	2 208	447	19,1	5,7	78	
1946	0	6 667	2 690	2 185	573	21,3	18,8	96	± 4,6
	4	6 667	2 807	2 478	598	21,3	11,7	100	
	8	6 500	2 562	2 300	533	20,8	10,2	91	
	12	6 583	1 967	1 746	395	20,1	11,2	70	
1947	0	6 500	2 179	1 867	499	22,9	14,3	93	± 3,8
	4	6 333	2 355	2 091	537	22,8	11,2	100	
	8	6 500	1 964	1 746	452	23,0	11,1	83	
	12	6 583	1 765	1 577	399	22,6	10,7	75	

Tabell III.

Forsøk med ulike setteedybder for poteter.

Plantetall, knollavling, tørrstoffavling, % tørrstoff og % små knoller i de enkelte år for Rya og små settepoteter av Gullauga.

År	Sette- dybde cm	Antall planter pr. dekar	Knoller i alt kg pr. dekar	Store og middels- store knoller (over 35 mm) kg pr. dekar	Tørr- stoff kg pr. dekar	Tørr- stoff %	Små knoller (under 35 mm) %	Relativ avling knoller i alt	<i>m (F)</i> % på knoll- avling i alt
<i>Rya</i>									
1940	0	5 500	1 554	1 318	300	19,3	15,2	139	± 8,5
	4	5 083	1 120	952	228	20,4	15,0	100	
	8	4 417	1 046	883	207	19,8	15,6	93	
	12	3 500	673	565	130	19,3	16,0	60	
1944	0	6 500	2 138	1 543	413	19,3	27,8	82	± 1,6
	4	6 667	2 620	2 049	541	19,6	21,8	100	
	8	6 667	2 361	1 814	456	19,3	23,2	90	
	12	6 417	1 613	1 255	295	18,3	22,2	62	
1946	0	6 250	2 867	2 626	611	21,3	8,4	94	± 2,9
	4	6 667	3 047	2 790	646	21,2	8,4	100	
	8	6 667	2 859	2 666	598	20,9	6,8	94	
	12	6 667	2 687	2 484	567	21,1	7,6	88	
<i>Gullauga (små settepoteter)</i>									
1945	0	6 556	2 667	2 415	536	20,1	9,4	99	± 5,4
	4	6 333	2 703	2 584	541	20,0	4,4	100	
	8	6 111	2 229	2 142	424	19,0	3,9	82	
	12	5 667	1 777	1 684	332	18,7	5,2	66	
1946	0	6 333	1 991	1 463	378	19,0	26,5	88	± 4,1
	4	6 333	2 273	1 878	452	19,9	17,4	100	
	8	5 917	1 933	1 677	371	19,2	13,2	85	
	12	6 167	1 435	1 194	270	18,8	16,8	63	
1947	0	6 333	2 172	1 966	513	23,6	9,5	104	± 5,4
	4	6 333	2 093	1 939	502	24,0	7,3	100	
	8	6 500	1 957	1 815	468	23,9	7,3	94	
	12	6 083	1 491	1 396	319	21,4	6,4	71	

Tabell IV.

Forsøk med ulike settedybder for poteter.

Plantetall, knollavling, tørrstoffavling, % tørrstoff og % små knoller i de enkelte år for Russ nr. 1527.

År	Sette- dybde cm	Antall planter pr. dekar	Knoller i alt kg pr. dekar	Store og middels- store knoller (over 35 mm) kg pr. dekar	Tørr- stoff kg pr. dekar	Tørr- stoff %	Små knoller (under 35 mm) %	Relativ avling knoller i alt	m (F)% på knoll- avling i alt
1941	0	5 583	1 533	1 311	300	19,6	14,5	95	± 6,2
	4	5 667	1 609	1 484	323	20,1	7,8	100	
	8	5 750	1 317	1 209	254	19,3	8,2	82	
	12	5 250	1 448	1 327	248	19,6	8,3	90	
1942	0	6 417	1 490	1 344	323	21,7	9,8	91	± 5,9
	4	6 083	1 630	1 523	354	21,7	6,6	100	
	8	6 250	1 655	1 577	362	21,9	4,7	102	
	12	6 500	1 191	1 070	256	21,5	10,2	73	
1943	0	6 250	3 072	2 918	642	20,9	5,0	100	± 4,4
	4	6 083	3 079	2 922	644	20,9	5,1	100	
	8	5 833	2 952	2 808	617	20,9	4,9	96	
	12	6 083	2 488	2 331	508	20,4	6,3	81	
1945	0	6 417	3 230	3 107	610	18,9	3,8	101	± 6,3
	4	6 333	3 195	3 060	604	18,9	4,2	100	
	8	6 167	3 092	3 013	594	19,2	2,6	97	
	12	6 333	2 178	2 044	423	19,4	6,1	68	

FORSØK MED STAMMER AV FÔRBETER 1944—1947

(Strain trials with fodder beets 1944—1947)

AV ØIVIND NISSEN

Det er tidligere offentliggjort svært lite om forsøk med stammer av fôrbeter her i landet. (Betegnelsen fôrbete vil i det følgende bli brukt som et samlenavn for sukkerbeter beregnet til fôr, fôrsukkerbeter og vanlige fôrbeter.) Resultater fra noen få års prøvning av et mindre antall stammer er offentliggjort fra Kjevik

Tabell 1.

Oversikt over forsøksfeltene.

Forsøksår	1944			1945	
	1 Vollebekk Ås Akershus Leirjord Vårhvete	2 Vold Ås Akershus Leirjord Potet	3 Røros Sem Vestfold Leirjord Potet	4 Vollebekk Ås Akershus Leirjord Vårhvete	5 Vollebekk Ås Akershus Moldjord Kålrot
Felt nr.					
Forsøkssted: Gård					
Herred					
Fylke					
Jordart					
Forgrøde					
Gjødsling pr. dekar:					
Husdyrgjødsel tonn	6			10	
Gjødselvann hl					
Kalkstensmel kg	150				
Superfosfat kg	30			28 ²	56 ²
Kaliumgjødsel (33 %) kg	30	60	15	28	56
Kalkammonsalpeter kg					
Kalksalpeter kg	50	150	20	68	96
Borax kg	1,5			1,4	2,8
Sådato	$\frac{13}{5}$	$\frac{15}{5}$	$\frac{13}{5}$	$\frac{24}{4}$	$\frac{25}{4}$
Høstedata	$\frac{18}{10}$ — $\frac{6}{11}$	$\frac{24}{10}$ — $\frac{26}{10}$	$\frac{4}{10}$ — $\frac{6}{10}$	$\frac{15}{10}$ — $\frac{19}{10}$	$\frac{25}{10}$ — $\frac{1}{11}$
Antall stammer	33	37	33	33	33
Antall parallellruter	3	3	3	3	3
Høsterute, m ²	11,55	10,8	12,1	11,275	12,1
Gjennomsnitt for stamme 1—19					
{ Rottørstoff, kg pr. dekar	858	699	464	886	972
{ Blad » » »	3223	3139	1760	1946	3268
{ % tørrstoff i røttene	17,8	17,4	16,5	19,3	17,8
% sprang, gj.snitt for hele feltet	2,4		3,3	4,5	7,8
% stokkløpere, gj.snitt for hele feltet	0,2	0,6		2,6	2,3
Middelfeil i % av gj.snitt for stamme 1—19					
{ For rottørstoff	3,8	6,4	11,2	3,6	4,2
{ » røtter				3,8	4,8
{ » blad	5,2	6,2	11,4	4,9	6,3
Vekt ved gj.snittsberegning	8	3	1	8	6

¹ Tare. ² Thomasfosfat. ³ CaO i skjellsand.

(LUND 1938), Forus (LINLAND 1940) og fra Møystad (ELLE 1941). Siste melding om forsøk med fôrbestammer ved Åkervekstforsøkene er gitt i 28. årsberetning (KROSBY 1918). I et senere arbeid om sammenligning av forskjellige rotvekstarter (VIK 1944) er også tatt med resultater for noen få betestammer. I årene 1938-43 ble på Vollebekk prøvd diverse stammer av fôrbetaer av og fabrikk-sukkerbetaer. Men resultatene fra disse forsøk er ikke offentliggjort. Årsaken til dette er først og fremst at det utvalg av betestammer som det var mulig å få tak i, hadde forandret seg så sterkt i årenes løp, at våre resultater ikke var særlig aktuelle da forsøksserien ble gjort opp i 1943.

Hos oss dyrker vi mest danske og svenske stammer av fôrbetaer. Særlig i Danmark er forsøkene med rotvekster godt organisert. Hvert sjettede år begynner der en 4-årig forsøksserie med fôrbestammer, og når denne serien gjøres opp, får de stammer som blir anerkjent som førsteklasse rett til en romertallsbetegnelse etter stammenavnet. Romertallet angir da i hvilken serie av stamme-forsøk stammen er prøvd og godkjent. Etterat forsøksresultatene i Danmark er offentliggjort, har så vi skaffet oss frø av de beste danske stammene og prøvd disse hos oss. Metoden har den mangel at resultatene av våre egne stammefor-

Gjødsling, avling, middelfeil m. m.

1946				1947					
6 Vollebekk Ås Akershus Leirjord Vårhvet	7 Kaines Tune Østfold Sandjord Havre + ertebl.	8 Grevle Brunlanes Vestfold Sandjord Potet	9 Vidarshov Vang Hedmark Silurmorene Hesthvet	10 Vollebekk Ås Akershus Leirjord Potet	11 Kaines Tune Østfold Leirjord Potet	12 Grevle Brunlanes Vestfold Sandjord Potet	13 Vidarshov Vang Hedmark Silurmorene Havre— ertebl.	14 Møystad Vang Hedmark Leirh. morene Havre	15 Forus Hettland Rogaland Sandbl. moldjord Bygg
7	6	5		9	6	5 ¹		4	4
200				130		11	12		200 ³
30	20	30	50	36	20	48	52	20	40
30	15	50	21	45	15	48	17	12	45
					20			15	50
63	50	50	43	58	34	48	60		50
1,5				1,4					1,5
$\frac{8}{17} \frac{5}{10} - \frac{9}{21} \frac{5}{10}$	$\frac{11}{14} \frac{5}{10} - \frac{10}{18} \frac{5}{10}$	$\frac{9}{15} \frac{5}{10} - \frac{10}{18} \frac{5}{10}$	$\frac{11}{16} \frac{5}{10} - \frac{10}{22} \frac{5}{10}$	$\frac{12}{6} \frac{5}{10} - \frac{10}{8} \frac{5}{10}$	$\frac{21}{8} \frac{5}{10} - \frac{10}{10} \frac{5}{10}$	$\frac{19}{15} \frac{5}{10} - \frac{10}{17} \frac{5}{10}$	$\frac{19}{29} \frac{5}{9} - \frac{10}{30} \frac{5}{9}$	$\frac{19}{7} \frac{5}{10} - \frac{10}{8} \frac{5}{10}$	$\frac{8}{21} \frac{5}{10} - \frac{10}{23} \frac{5}{10}$
25	25	25	25	27	27	25	11	28	25
6	6	6	5	6	6	6	5	3	6
19,8	19,8	16,5	20,7	19,8	19,8	20,16	13,2	12,06	18,0
960	692	978	753	770	576	517	(641)	466	(777)
2813	3411	3497	2705	1602	1127	2156	(1799)	1171	(3129)
17,3	16,3	17,7	18,3	18,9	18,5	16,3	(17,9)	195	(15,3)
2,2	13,2	4,8		3,5	5,3	4,7		13,1	11,5
0,9	0,1	0,9	0,7	0,8	0,1	0,2	0,1		0,4
2,6	3,5	3,2		2,0	4,2	6,5		5,4	3,9
4,5	8,2	5,5	6,7	5,0	2,2	5,5	3,7	5,6	3,9
			5,0	2,2	5,5	3,7	7,4		
17	8	11	3	28	6	4	4	4	8

søk nødvendigvis kommer meget sent. Vi har til og med vært utsatt for at den stammen som sto best i våre forsøk i mellomtiden var blitt «slått ut» i Danmark, og at det derfor var vanskelig å få tak i frø av den. På den annen side kan vi, når de danske forsøk offentliggjøres, ikke vite noe sikkert om hvordan de samme stammer passer hos oss. Da beten er en fremmedbefruktet, kan stammene forandres meget fort, og en bør derfor helst ikke bygge på resultater som er en del år gamle.

Fra og med 1944 fikk vi derfor med velvillig hjelp av Statens Planteavlsvforsøgsvesen i Danmark ordnet det slik at vi prøver det danske stammemateriale *samtidig* som det prøves i de offisielle danske forsøk. Den 10. serie danske stammeforsøk med forbeiter gikk i årene 1944—47. Resultatene fra disse forsøk er offentliggjort i 414. Meddelelse fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur («Forsøg med Stammer af Foderbeder», 1949). De 13 stammer som ble anerkjent og som fikk rett til betegnelsen X er dessuten avbildet i 444. meddelelse («Statens forsøg med stammer af foderroer», 1949). Til å begynne med deltok 25 danske stammer i forsøkene, de dårligste av disse ble imidlertid trukket tilbake, slik at det i de to siste årene var med 19 stammer (nr. 1 til nr. 19). I de norske forsøkene deltok dessuten et vekslende antall andre betestammer, vesentlig svenske. Navnene på de 19 danske stammer og på de øvrige stammer finnes i tabell 4, s. 80. I de andre tabeller er av plasshensyn bare gitt stammenummer.

I 4-års perioden er i alt anlagt og høstet 15 felter med forbetestammer. De to første årene lå feltene vesentlig på eller like i nærheten av Vollebakk, i 1946 ble forsøkene bedre spredt utover i Åkervekstforsøkens distrikt, og dessuten ble det lagt an et felt på Vidarshov. I 1947 ble dette samarbeid gjennom Rådet for jordbruksforsøk utvidet, idet det også ble anlagt et felt på Forus og et på Møystad. En fortegnelse over forsøksstedene samt forskjellige opplysninger om de enkelte felter er samlet i tabell 1.

Gjødslinga har vært sterk på alle feltene unntagen på et av feltene i 1944. Omtrent to tredjedeler av feltene har fått husdyrgjødsel, og det er dessuten brukt allsidig kunstgjødsel, til dels i ganske store mengder. I 1945 ble begge feltene sådd tidlig, 24. april og 25. april, ellers har såtiden vært omkring midten av mai.

Alle fire forsøksår har vært varmere enn normalt. Et av årene (1944) var nedbørrikt, og et (1947) ekstra tørt, særlig på Østlandet.

Radavstanden har variert mellom 55 og 60 cm på de forskjellige feltene, mens tynningsavstanden alltid har vært 25 cm. Plantebestanden har gjennomgående vært god. På alle feltene er blitt bestemt rot- og bladavling, vaske-svinn og tørrstoffprosent i røttene. Antall stokkløpere ble også talt opp på alle feltene, men ikke på noen av feltene var det så mange stokkløpere at det ble noe nevneverdig utslag for eventuelle stammeforskjeller. Det er derfor ikke foretatt noe sammendrag av stokkløpningsfrekvensen. På en del av feltene er dessuten bestemt tørrstoffprosent i bladene, prosent planter med flere blad-fester, røttenes «fastsitting» og arbeidsbehovet til høstingen.

For å lette sammenligningen med forsøkene i Danmark er resultatene i tabell 2 og tabell 3 regnet ut som prosent av gjennomsnittet av de danske stammene som deltok i 1946—47. For hvert felt er derfor i tabell 1 ført opp gjennomsnittsavlinga for disse 19 stammene. (I 1947 var ikke alle de 19 danske stammene med på Vidarshov og på Forus. Tallene for disse 2 feltene er derfor beregnet ved hjelp av tallene for de 4 andre feltene i 1947, og ved hjelp av de stammer som var felles for feltene.)

Middelfeilen (arbeidsfeilen) for hvert felt er regnet ut i prosent av gjennomsnittet for de 19 danske stammene. Vaskesvinn og tørrstoffprosent er bestemt for hver enkelt parsell på alle feltene i 1944 og 1945 samt på feltene på Vollebakk, Kalnes og Grevle i 1946 og 1947. For disse feltene har det derfor vært mulig å beregne middelfeilen for avlinga av rottørrstoffet. På de andre feltene ble vaskesvinnet og tørrstoffprosenten bare bestemt på en gjennomsnittsprøve for hver stamme, og her er middelfeilen regnet ut for den uvaskete rotavling. Det vil ses av tabellen at feltene har variet sterkt både med hensyn til gjennomsnittsavlinga og med hensyn til nøyaktigheten (middelfeilen). Av denne grunn er foruten et direkte gjennomsnitt av prosenttallene for hver stamme regnet ut et *veid* gjennomsnitt. For hvert felt ble da valgt en vekt som var omvendt

Tabell 2. *Rottørrstoff i prosent av gjennomsnittet for stammene 1—19.*

Stamme nr.	År	1944			1945		1946				1947				
		Felt nr. «Vekt»													
	1 8	2 3	3 1	4 8	5 6	6 16	7 8	8 11	9 3	10 28	11 6	12 4	13 4	14 4	15 8
1	99	100	96	100	107	102	99	91	90	101	95	116	109	101	96
2	97	98	103	99	100	94	93	86	87	98	104	107	—	106	—
3	94	87	107	97	100	99	97	96	102	97	105	99	—	107	102
4	100	86	99	106	98	97	95	96	102	101	103	88	—	101	95
5	96	90	97	99	100	103	108	97	109	105	98	101	100	104	94
6	103	105	99	107	100	101	103	108	99	103	98	99	—	104	98
7	100	91	106	96	101	103	97	98	110	97	99	104	104	100	102
8	95	92	102	102	94	99	99	103	99	103	105	99	—	102	90
9	103	127	113	103	99	101	99	103	101	98	99	99	99	96	110
10	107	124	101	115	107	110	110	105	116	101	101	99	92	116	103
11	100	110	82	97	90	103	97	102	105	102	105	115	110	111	102
12	114	123	93	106	105	98	106	100	96	100	103	101	—	110	118
13	108	100	100	98	100	100	107	95	95	97	113	101	—	90	100
14	99	92	104	97	94	99	98	101	105	102	103	94	100	98	94
15	101	92	85	101	108	95	100	106	107	104	103	98	94	93	97
16	95	95	122	98	104	95	94	98	95	100	100	96	—	98	97
17	94	87	103	93	101	99	94	100	93	93	87	85	—	87	—
18	99	104	101	93	95	101	99	105	91	95	85	93	—	83	106
19	97	97	86	91	99	100	104	110	96	102	96	107	—	91	104
20	99	111	78	103	89	103	102	96	99	95	101	97	—	96	100
21	101	104	122	89	87	99	103	101	106	99	93	—	100	89	92
22	90	87	95	91	95	—	—	—	—	102	98	115	—	105	95
23	103	100	109	101	90	98	105	100	91	—	—	—	—	—	—
24	81	72	96	87	75	85	75	88	84	—	—	—	—	—	—
25	—	70	—	—	—	—	—	—	—	90	90	82	—	94	96
26	—	92	—	—	—	—	—	—	—	102	102	—	91	102	91
27	100	83	104	102	98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	95	85	81	96	99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29	87	89	74	85	83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	97	97	98	—	107	97
31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	101	117	96	—	101	99
32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	105	95	—	93	95
33	—	—	—	—	—	92	90	87	89	—	—	—	—	—	—
34	—	—	—	—	—	89	84	76	86	—	—	—	—	—	—

proporsjonal med kvadratet av middelfeilen. Vekten for felt nr. 3 (med størst middelfeil) ble satt lik 1 og vekten for de andre feltene ble regnet ut. Til slutt ble så vektallet som var beregnet på grunnlag av rotavlinga tillagt fire ganger så stor vekt som det vekttall som var regnet ut ved hjelp av bladavlinga. Gjennomsnittsvekten som ble funnet på denne måten er ført opp i nederste linje i tabell 1.

I tabell 2 er ført opp de forskjellige stammers avling av rottørstoff, for hvert felt regnet ut i prosent av gjennomsnittet av de 19 danske stammene. Tilsvarende tall for bladavlinga finnes i tabell 3.

Tabell 3. *Bladmengde i prosent av gjennomsnittet for stammene 1—19.*

Stamme nr.	År		1944			1945		1946			1947						
	Felt nr. «Vekt»		1 8	2 3	3 1	4 8	5 6	6 16	7 8	8 11	9 3	10 28	11 6	12 4	13 4	14 4	15 8
1			106	112	98	101	99	109	106	100	91	97	96	92	102	99	97
2			107	116	109	118	102	105	111	103	101	111	115	103	—	109	—
3			92	100	108	93	101	94	93	109	96	96	107	90	—	106	95
4			113	106	85	109	106	107	112	112	119	110	110	96	—	105	117
5			105	99	94	116	110	111	109	104	112	107	100	103	106	107	112
6			94	91	81	100	90	95	98	98	95	97	90	96	—	96	95
7			96	88	110	93	94	100	96	101	97	93	91	99	85	93	96
8			93	90	101	104	104	93	103	97	106	99	102	102	—	95	101
9			94	109	97	96	94	87	90	84	89	97	96	90	97	94	91
10			102	110	96	123	119	112	107	103	110	105	100	101	98	122	108
11			102	99	81	94	83	100	92	89	108	100	101	100	117	109	95
12			92	93	83	95	105	89	102	95	85	91	88	97	—	97	105
13			124	120	125	111	108	112	106	103	108	105	122	109	—	98	114
14			106	96	103	103	99	100	95	92	96	106	105	100	104	98	97
15			89	86	86	93	96	82	86	83	93	100	100	99	90	95	83
16			94	93	139	92	104	94	89	97	99	99	99	102	—	98	83
17			84	79	102	76	86	92	84	83	90	89	88	94	—	82	—
18			102	111	107	99	98	113	116	121	105	97	92	117	—	96	117
19			105	103	96	86	102	105	107	116	99	102	97	110	—	100	95
20			99	102	82	102	88	97	94	94	95	99	107	106	—	102	98
21			70	73	86	59	64	65	60	60	63	76	59	—	71	71	59
22			102	97	107	95	106	—	—	—	—	110	103	111	—	110	109
23			90	94	106	91	86	94	89	88	91	—	—	—	—	—	—
24			105	108	100	103	96	106	99	110	94	—	—	—	—	—	—
25			—	94	—	—	—	—	—	—	—	114	106	92	—	102	110
26			—	105	—	—	—	—	—	—	—	99	86	—	92	105	102
27			95	90	100	98	95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28			79	66	64	73	89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29			72	77	65	71	73	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30			—	—	—	—	—	—	—	—	—	92	91	86	—	92	79
31			—	—	—	—	—	—	—	—	—	98	111	92	—	105	99
32			—	—	—	—	—	—	—	—	—	105	114	110	—	95	96
33			—	—	—	—	—	62	64	59	58	—	—	—	—	—	—
34			—	—	—	—	—	92	90	79	95	—	—	—	—	—	—

En variansanalyse for prosenttallene gir følgende sluttresultat:

	D. F.	Varians for			
		Rottørstoff		Blad	
		Uveid	Veid	Uveid	Veid
Mellom stammer	33	269	1 725	1 212	9 837
Innen stammer	330	46	216	53	270
Samspill stammer/år	74	66	299	72	443
Rest	256	41	191	48	220

Både for rottørstoff og for blad, uansett om det er regnet med eller uten vektor, blir samspillet mellom stammer og år helt signifikant. (Den minste

F -verdi blir for blad, uveid, $F = \frac{72}{48} = 1,50$, mens $F_{1\%} = 1,51$.) Et slikt signifi-

kant samspill kan enten bety at stammene reagerer forskjellig på de klimatiske forhold i de enkelte år (eventuelt på andre forhold som har vært de samme for alle felter innen samme år), eller det kan bety at stammene har forandret seg fra år til år. Dette siste kan igjen enten være arvelige forandringer eller forandringer i frøegenskapene, f. eks. spirehastighet. Men uansett hvilken av disse forklaringer som er riktig, så vil et slikt signifikant samspill bety at det er dette samspillet som må brukes som feil ved sammenligning av stammene. For rot-

tørstoff får vi da $F = \frac{269}{66} = 4,06$ for de uveide tall og $F = \frac{1725}{299} = 5,77$ for de

veide tall. For bladavlinga blir de tilsvarende verdier $F = \frac{1212}{72} = 16,7$ og

$F = \frac{9837}{443} = 22,2$. Alle F -verdier er meget signifikante, men som det ses, er

de litt større for de veide enn for de uveide tall.

Feilen på gjennomsnittet for de enkelte stammer vil være forskjellig etter hvor mange felt vedkommende stamme har vært med på. For de stammer som har vært med på alle 15 feltene (sum av vektene lik 118) vil vi få:

$$\text{Feil for rottørstoffet uveid: } m = \sqrt{\frac{66}{15}} = 2,1 \%$$

$$\text{veid: } m = \sqrt{\frac{299}{118}} = 1,6 \%$$

$$\text{Feil for blad uveid: } m = \sqrt{\frac{72}{15}} = 2,2 \%$$

$$\text{veid: } m = \sqrt{\frac{443}{118}} = 1,9 \%$$

For de stammer som har vært med på færre antall felter blir feilen større, opp til det dobbelte, men feilen på de veide tall blir overalt betraktelig mindre enn på de uveide. Av denne grunn og fordi F -verdien for «mellom stammer» som nevnt blir større etter veining, er i de videre beregninger brukt de *veide* gjennomsnittstall.

Tabell 4.

Relative avlingstall, veide gjennomsnitt

Nr.	Type ¹	Stammenavn	Rot-			
			1944	1945	1946	1947
1	S	Hunsballe X.....	99	103	97	101
2	S	Pajbjerg X.....	98	99	91	100
3	S	Hinderupgaard X.....	93	98	98	100
4	Fs	Pajbjerg Rex X.....	96	103	97	99
5	Fs	Pajbjerg Alfa.....	95	99	103	102
6	Fs	Pajbjerg Korsroe.....	103	104	103	101
7	Fs	Gul Øtofte X.....	98	98	101	99
8	Fs	Hvid Øtofte.....	95	99	100	101
9	Fs	Rød Øtofte X.....	110	101	101	100
10	Fs	Gul Dæno X.....	111	112	109	102
11	Fs	Hvid Dæhnfeldt.....	101	94	102	105
12	Fs	Hvid Strynø X.....	114	106	100	104
13	Fs	Hvid Gimsing.....	105	99	100	99
14	Fs	Hvid Tystofte X.....	98	96	100	100
15	F	Øtofte X.....	97	104	100	101
16	F	Øtofte Nova X.....	97	101	96	99
17	F	Pajbjerg Ideal.....	93	96	98	91
18	F	Strynø X.....	100	94	101	94
19	F	Ferritslev X.....	96	94	103	101
20	Fs	Svaløfs Nova (svensk).....	100	97	100	97
21	F	Barres Tjore (norsk).....	104	88	101	96
22	Fs	Hammenhøgs Gullåker (svensk).....	90	93	-	102
23	F	Barres Pajbjerg (dansk).....	103	96	100	-
24	S	Klein-Wanzleben E (tysk).....	80	82	84	-
25	S	Hilleshög (svensk).....	70	-	-	91
26	Fs	Siø VIII (norskavlet).....	92	-	-	99
27	F	Barres Hammenhög (svensk).....	96	100	-	-
28	Fs	Ljusrød Hammenhög (svensk).....	91	97	-	-
29	F	Globus Hammenhög (svensk).....	86	84	-	-
30	Fs	Weibulls Särimner III (svensk).....	-	-	-	98
31	Fs	Weibulls Regia (svensk).....	-	-	-	102
32	F	Weibulls Slättbo Barres II (svensk).....	-	-	-	99
33	Fs	Frogner Småbruksskole (norsk).....	-	-	90	-
34	Fs	Svaløfs Rød Käggle (svensk).....	-	-	84	-

¹ S = sukkerbete, Fs = førsukkerbete, F = førbete (Barres).

I tabell 4 er stilt sammen de veide gjennomsnittstall for hvert år og for hele serien, både for rottørstoff og for blad. Dessuten er gjengitt de gjennomsnittlige relativtall fra de danske forsøk, regnet ut på grunnlag av oppgavene i de nevnte beretninger.

Når det gjelder avlinga av rottørstoff, kommer stamme nr. 10, Førsukkerbete Gul Dæno X, høyest. Den er signifikant bedre enn de aller fleste andre stammene. De eneste stammene som kommer noenlunde opp på samme høyde er nr. 12, Førsukkerbete Hvid Strynø X, nr. 6, Førsukkerbete Pajbjerg Korsroe samt nr. 11, Førsukkerbete Hvid Dæhnfeldt. Førsukkerbeten Weibulls Regia kommer også høyt, men denne er bare prøvd i et år. Gul Dæno X har jevne, høye tall for rottørstoff de tre første årene, men kommer bare litt over gjennomsnittet i 1947. Gul Dæno X er også en av de bladrikest stammene.

for hvert år og for hele serien.

tørrstoff		Blad					
Gj.snitt	I Dan- mark	1944	1945	1946	1947	Gj.snitt	I Dan- mark
100,0	101,4	107	100	104	97	100,8	108,4
96,6	100,3	109	111	105	111	108,7	113,4
98,3	102,7	95	96	98	97	97,4	100,9
98,5	100,1	109	108	110	110	109,6	115,9
101,1	98,7	103	113	109	107	107,7	109,7
102,5	99,3	92	96	96	96	95,6	96,3
99,5	102,3	95	93	99	93	95,3	101,7
99,7	100,3	93	104	97	100	98,7	106,3
101,5	103,9	98	95	87	95	92,8	101,3
106,1	101,9	104	121	108	105	108,0	105,5
102,0	101,1	100	89	96	101	97,9	90,5
104,1	103,1	92	99	93	94	94,0	86,3
99,9	99,4	123	110	109	112	111,8	105,9
99,2	101,2	103	101	96	100	99,4	104,3
100,7	96,8	88	94	85	96	91,7	88,0
97,9	98,0	98	97	94	97	96,0	98,4
94,3	96,0	84	80	88	89	86,7	79,2
97,2	96,2	105	99	115	101	105,9	96,3
100,5	97,0	104	93	108	101	102,6	91,3
98,4	—	98	96	95	101	98,0	—
97,7	—	72	61	62	70	66,8	—
98,1	—	101	100	—	109	106,1	—
99,4	—	92	89	91	—	90,9	—
82,6	—	105	100	105	—	103,8	—
89,5	—	94	—	—	110	108,8	—
98,9	—	105	—	—	98	98,2	—
98,3	—	94	97	—	—	95,5	—
94,5	—	74	80	—	—	77,4	—
85,2	—	73	72	—	—	72,2	—
97,9	—	—	—	—	89	89,3	—
102,2	—	—	—	—	100	99,8	—
98,8	—	—	—	—	104	104,2	—
89,9	—	—	—	61	—	61,2	—
83,9	—	—	—	88	—	88,1	—

De danske stammer av førsukkerbete gir gjennomgående høyere avling enn sukkerbetene og fôrbetene. Det ser heller ikke ut som om de svenske eller norske stammene kan konkurrere, men disse er ikke prøvd så grundig.

Da feltene ikke har ligget på de samme stedene hvert år, er det vanskelig å få undersøkt om stammene har reagert forskjellig på de forskjellige stedene, med andre ord om det er noe sikkert samspill mellom sted og stamme. For om mulig å få et uttrykk for dette, er gjort en sammenstilling for feltene 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 og 14. Her er representert 2 år (1946 og 1947), 4 steder (Vollebakk, Kalnes, Grevle og Vang (Vidarshov i 1946 og Møystad i 1947)) samt 20 felles stammer. En variansanalyse av avlingene på disse feltene (uveid og uttrykt i kg pr. dekar) gir som resultat:

	D. F.	Rottørstoff		Blad	
		Varians	F	Varians	F
Samspill stammer/steder	57	1 136	1,15	20 500	1,18
Samspill stammer/år	19	2 842	2,76	85 911	5,07
Rest	57	1 031		16 946	

Hverken for rottørstoff eller for blad finnes noe signifikant samspill mellom stammene og de forskjellige forsøksstedene, men derimot et meget signifikant samspill mellom stammene og de to forsøksårene.

Det er kanskje på sin plass å gjøre oppmerksom på at det for vurderingen av forskjellen mellom stammene er stor forskjell på om det er samspillet stammer/steder eller samspillet stammer/år som er signifikant. Hvis samspillet mellom stammer og år er signifikant, vil dette bare bety at man må bruke samspillet som feil ved vurderingen av forskjellen mellom stammene, og feilen blir derfor større enn om man regner med variasjonen mellom alle feltene. Hvis vi får et signifikant samspill mellom steder og stammer, men likevel ønsker å gi en felles veiledning for hele forsøksområdet, er man på tilsvarende måte nødt til å bruke samspillet mellom steder og stammer som feil. Men på den annen side får vi her mulighet for å gi råd om hvilke stammer som bør brukes på de enkelte forsøkssteder, og feilen på denne vurdering er nettopp restfeilen etterat samspillet er trukket fra, og den blir altså mindre jo større samspill vi har. Forskjellen mellom «år» og «steder» kan kanskje også uttrykkes slik at vi jo ikke har noen interesse av å gi råd for «år» som allerede er gått, mens «stedene» fortsatt er til stede.

For fullstendighets skyld bør kanskje tilføyes at hvis samspillet stammer/år skyldes klimatiske forhold, så vil det selvfølgelig i visse tilfelle være mulig å dra nytte av de opplysninger man får. Men som nevnt før, kan samspillet mellom stammer og år like godt skyldes forandringer i selve stammen, og dette forhold bevirker utelukkende økt feil.

Med så få felter som vi har, og når vi ikke finner noen forskjell på forsøksstedene, er det lite sannsynlig at det lar seg gjøre å finne noen forskjell i rekkefølgen mellom stammene hvis vi deler feltene etter jordart, fôrgrøde osv. Derimot er prøvd om det lar seg gjøre å finne noen forskjell på stammenes reaksjon til «fruktbarheten» for de forskjellige feltene. Som mål for fruktbarheten er da brukt gjennomsnittsavlinga for de stammer som deltok i denne undersøkelse. Her er tatt med alle feltene unntagen nr. 13 og de 18 stammene som var med på disse 14 feltene. For hver stamme er regnet ut regresjonen mellom vedkommende stammes avling av rottørstoff og gjennomsnittet av de 18 stammene. Regresjonskoeffisientene varierer mellom 0,907 og 1,113, mens middelfeilen på koeffisientene er 0,068. En variansanalyse gir som sluttresultat:

	Regresjon		Omkring regresjonslinjen	
	D. F.	S. S.	D. F.	S. S.
Sum av de 18 enkeltregresjoner	18	7 838 520	216	405 481
Gjennomsnitt av stammene	1	7 808 490	12	0
Differens, lik forskjell i regresjon mellom stammene	17	30 030	204	405 481
Varians . . =		1 766,5		1 987,7

Varians for forskjellen mellom de enkelte stammers regresjon blir altså litt mindre enn den tilsvarende feilvarians og konklusjonen må bli at det ikke finnes antydning av at stammene reagerer forskjellig på fruktbarheten.

Videre er undersøkt om forholdet mellom stammene 1—19 har vært det samme i Danmark og i Norge. På grunnlag av gjennomsnittstallene i tabell 4 er regnet ut en samspillsvarians stammer/land på 3,23 for rottørstoff og 20,58 for blad. Da middelfeilen i de danske forsøk ikke er oppgitt, er dette samspill sammenlignet med feilen i våre forsøk, etter all sannsynlighet er denne større enn den tilsvarende feil i Danmark. Hvis det hadde vært forholdsvis like mange forsøk i hvert land i de forskjellige årene, hadde det her vært riktig å bruke restvariansen i tabellen s. 6, men da dette ikke er tilfellet, er det tryggere å sammenligne med hele variansen for «innen stammer», altså 216 for rottørstoff og 270 for blad. Det gjennomsnittlige vektall for de 19 stammene er 115,2, ved divisjon med dette tall finnes så en feilvarians for gjennomsnittstallene på henholdsvis 1,87 og 2,34. For samspillet stammer/land fås derfor for rottørstoff

$$F = \frac{3,23}{1,87} = 1,73, \text{ og for blad } F = \frac{20,58}{2,34} = 8,79, \text{ mens } F_{5\%} = 1,63. \text{ Konklusjonen må da bli at for rottørstoffet er det en sterk antydning av at stammene reagerer forskjellig i Danmark og i Norge, for bladenes vedkommende er dette hevet over tvil. Det er her interessant å se at praktisk talt alle stammer med mer enn } \sqrt{7} \% \text{ tørrstoff i røttene (se tabell 5, kolonne 4), gir relativt større bladavlinger i Danmark, mens de tørrstofffattigere stammene gir mer blad i Norge.}$$

Gjennomsnittsavlinga for de 19 danske stammene for alle 15 felter var 734 kg rottørstoff og 2450 kg blad pr. dekar. På grunnlag av disse tall og de gjennomsnittlige prosentall i tabell 4 er i tabell 5 ført opp hver stammes avling av rottørstoff og av blad uttrykt i kg pr. dekar (kolonne 3 og kolonne 6).

Den gjennomsnittlige tørrstoffprosent for hver stamme (kolonne 4) er beregnet ved hjelp av avvikelsen fra gjennomsnittsverdien for stamme 1 til 19 for hvert enkelt felt. Tørrstoffprosenten i bladene (kolonne 7) er regnet ut på samme måte, men de er meget usikrere da tørrstoffprosenten i bladene bare er bestemt på 6 av feltene, nemlig alle 5 felter på Vollebekk og feltet på Forus i 1947.

En sammenligning med tørrstoffprosentene i de danske forsøk viser en meget god overensstemmelse. For røttenes vedkommende er tørrstoffprosenten litt høyere i våre forsøk enn i de danske. Forskjellen er størst for de tørrstofffattige stammer (ca. 2 %), og minst for sukkerbetene (ca. 0,6 %), regresjonen mellom de danske og de norske tall er rettlinjert og praktisk talt fullstendig ($r = +0,997$). Tørrstoffprosenten i bladene er omtrent den samme begge steder, korrelasjonen er her $r = +0,85$.

Når det gjelder å vurdere hvilke stammer som det lønner seg best å dyrke, er det ikke tilstrekkelig å ta hensyn til avlinga. Vi må bl. a. også ta hensyn til at de forskjellige stammer krever forskjellige omkostninger til opptaking og innkjøring. Ved Åkervekstforsøkene undersøkte vi på de 2 felter i 1945 arbeidsbehovet til opptaking av de forskjellige stammene. Dessuten har vi på 2 andre felter undersøkt hvor fast de forskjellige stammer sitter i jorda, eller med andre ord hvilken kraft det skal til for å trekke røttene rett opp. Det viste seg at det gjennomgående var en meget god sammenheng mellom fastsittinga og arbeidsbehovet, til tross for at bestemmelsene var utført på forskjellige felter og i forskjellige år. Det er bare en tydelig unntagelse, nemlig stamme nr. 11. På begge felter hvor arbeidsbehovet ble undersøkt fikk vi små tall for denne stammen og

Tabell 5.

Samlet vurdering

1	2	3	4	5	6	7	8
Stamme nr.	Antall felter	Kg rot-tørrestoff pr. dekar	Prosent tørrestoff i røtter	Kg røtter (vasket) pr. dekar	Kg blad pr. dekar	Prosent tørrestoff i blad	Kg blad-tørrestoff pr. dekar
1	15	734	21,0	3 499	2 469	13,6	335
2	13	709	21,5	3 302	2 663	13,6	363
3	14	721	21,2	3 396	2 386	13,6	324
4	14	723	20,2	3 577	2 685	13,3	357
5	15	742	17,4	4 259	2 638	11,6	305
6	14	752	17,3	4 342	2 342	12,1	283
7	15	730	18,9	3 858	2 335	12,1	282
8	14	732	19,6	3 727	2 418	12,8	310
9	15	745	19,0	3 919	2 273	12,8	290
10	15	779	17,1	4 380	2 646	12,1	320
11	15	749	17,7	4 241	2 398	12,2	292
12	14	764	15,7	4 876	2 303	12,0	276
13	14	733	16,8	4 366	2 739	12,1	332
14	15	728	18,1	4 027	2 435	12,1	294
15	15	739	15,7	4 695	2 246	12,0	268
16	14	719	16,7	4 303	2 352	12,2	288
17	13	692	14,5	4 779	2 124	11,8	260
18	14	713	13,9	5 133	2 594	11,6	300
19	14	738	13,4	5 524	2 513	11,2	283
20	14	722	16,1	4 476	2 401	11,6	280
21	14	717	13,2	5 448	1 636	11,4	186
22	10	720	20,6	3 488	2 599	13,2	344
23	9	730	13,4	5 452	2 224	11,6	257
24	9	606	24,8	2 446	2 543	14,6	370
25	6	657	24,3	2 706	2 665	13,8	369
26	6	726	16,4	4 435	2 406	11,9	286
27	5	721	14,3	5 038	2 369	11,7	274
28	5	694	16,5	4 209	1 896	12,0	228
29	5	625	12,3	5 096	1 769	11,8	208
30	5	719	16,8	4 277	2 188	12,2	266
31	5	750	17,3	4 328	2 445	11,6	285
32	5	725	15,3	4 729	2 553	11,6	296
33	4	660	14,4	4 577	1 499	12,8	191
34	4	616	18,0	3 422	2 158	12,8	277

overensstemmelsen mellom parallellparsellene var god. Likevel fikk vi et meget høyt tall for fastsittinga. Enten må det være andre egenskaper hos stammen som gjør at den er lett å ta opp, f. eks. et godt samlet bladfeste, eller så må stammen ha hatt andre egenskaper i det år hvor fastsittinga ble undersøkt (1947) enn i det året hvor arbeidsbehovet ble notert (1945). For de stammer som var med i 1945 er den direkte noterte tid til opptakinga — uttrykt i timer pr. dekar — ført opp i kolonne 9. For de andre stammene er tallene funnet ved hjelp av regresjonen mellom fastsitting og arbeidstid.

Arbeidsbehovet til innkjøring avhenger foruten av størrelsen av rotavlinga også av den jordmengde som følger med røttene. Denne jordprosenten er meget forskjellig for de forskjellige stammene. For de fleste av feltene har vi bestemt svinnet ved vasking av røttene, men som oftest er disse tallene likevel lite bruk-

av stammene.

9	10	11	12	13	14	15	16
Arbeidstid til opp- taking Timer pr. dekar	Jordpst. (av røtter + jord)	Kg røtter + jord pr. dekar	Kroner pr. dekar				Verdi av røtter og blad + opp- takings og innkjørings omkostn.
			Rot- torrstoff	Blad- torrstoff	Opp- taking	Inn- kjøring	
12,8	15	4 116	264	60	32	21	271
14,0	17	2 978	255	65	35	20	265
14,0	16	4 043	260	58	35	20	263
11,5	15	4 208	260	64	29	21	274
10,7	12	4 840	267	55	27	24	271
10,1	11	4 879	271	51	25	24	273
9,7	12	4 384	263	51	24	22	268
11,0	13	4 284	264	56	28	21	271
9,4	12	4 453	268	52	23	22	275
10,7	12	4 977	280	58	27	25	286
8,3	14	4 931	270	53	21	25	277
10,9	12	5 541	275	50	27	28	270
10,2	13	5 018	264	60	26	25	273
9,9	15	4 738	262	53	25	24	266
9,3	10	5 217	266	48	23	26	265
9,7	11	4 835	259	52	24	24	263
9,5	12	5 431	249	45	24	27	243
9,9	10	5 703	257	54	25	29	257
9,8	10	6 128	266	51	25	31	261
10,5	14	5 205	260	50	26	26	258
9,0	11	6 121	258	33	22	31	238
11,6	15	4 104	259	62	29	21	271
8,5	10	6 058	263	46	21	30	258
18,0	25	3 261	218	67	45	16	224
15,0	21	3 425	237	66	38	17	248
10,4	15	5 218	261	51	26	26	260
9,7	12	5 725	260	49	24	29	256
9,7	12	4 783	250	41	24	24	243
9,4	12	5 760	225	37	23	29	210
9,6	13	4 916	259	48	24	25	258
9,3	11	4 863	270	51	23	24	274
9,4	15	5 564	261	53	23	28	263
—	11	5 143	238	34	—	26	—
—	12	3 889	222	50	—	19	—

bare, da røttene på forsøksfeltene er blitt rensed bedre før veining enn de blir i praksis. Men på de feltene hvor arbeidsbehovet ble bestemt, samt på noen av de andre feltene, er jordprosenten blitt omtrent som i praksis, og på grunnlag av disse feltene er tallene i tabell 5, kolonne 10, regnet ut. Jordmengda vil for øvrig variere sterkt etter jordart, fuktighetsforhold, arbeidsteknikk ved opp-takinga m. m.

De to siste karakterer, arbeidstid til opptaking og jordprosent, er sterkt korrelert, idet de stammer som sitter dypt i jorda og som er greinete både er tunge å ta opp og har stor jordprosent. For de 32 stammer som det er angitt både arbeidstid og jordprosent for i tabell 5 er beregnet $r = +0,87$.

I den nevnte danske beretning er det for stammene 1—19 angitt karakterer for «Glathed» og for «Letoptagelighed», med 0 som dårligste og 10 som best mulige

karakterer. Vi må på forhånd vente å finne en negativ korrelasjon mellom «Glathed» og jordprosent, og det samme mellom «Lectoptagelighed» og arbeidstid. Ved beregning finnes en meget høy korrelasjon mellom de to danske mål innbyrdes ($r = +0,974$), og også en høy korrelasjon mellom de danske og de norske mål ($r = -0,77$ til $r = -0,88$).

Til slutt i tabell 5 er utført en beregning av den relative lønnsomhet for de forskjellige stammer. Ved beregningen er

- a) rottørrestoffet satt til 36 øre pr. kg (40 øre pr. f.e.) innkjørt,
- b) verdien av bladtørrestoffet til 18 øre pr. kg hentet på åkeren,
- c) opptakingsarbeidet til kr. 2,50 pr. time,
- d) innkjøringa av røttene til kr. 5,00 pr. tonn (kr. 2,00 pr. lass à 400 kg).

I kolonne 16 er som mål for lønnsomheten ført opp verdien av røtter + blad minus opptakings- og innkjøringskostninger. Da disse verdier er regnet ut ved hjelp av flere forholdsvis usikre størrelser, er de selvfølgelig beheftet med ganske store feil. Også etter denne beregning er det stamme 10 som er best, og overlegenheten over de andre stammer er forholdsvis enda større enn når vi bare ser på avlinga av rottørrestoff. Som nr. 2 kommer her stamme nr. 11, ikke minst på grunn av at den som nevnt har krevd så lite arbeid til opptakinga. Ved denne beregning er det enda mer utpreget enn før at Barresstammene gjennomgående er dårligere enn førsukkerbetestammene, da Barresstammene har mindre bladavling og da det mindre opptakingsarbeid i alminnelighet oppveies av større innkjøringsarbeid.

Stor jordmengde har økonomisk betydning også på annen måte enn ved å øke innkjøringsarbeidet. Vi vil få større arbeid med vasking av røttene, eller hvis man sløyfer vasking, vil man få skadevirkninger under føringa. (Man bør være oppmerksom på at en stor jordprosent ikke er så skadelig for en tørrstoffrik stamme som for en tørrstoffattig, da det er jordmengda pr. førenhet og ikke pr. kg rot som er det avgjørende.) Denne ulempe med stor jordprosent er det ikke tatt hensyn til ved den økonomiske beregningen. Heller ikke er det tatt hensyn til holdbarheten, da vi ikke har noen forsøk over dette. Det er ellers et meget viktig spørsmål. Stort sett er det slik at tørrstoffrike stammer er holdbarere enn tørrstofffattige.

De priser som er satt inn i den økonomiske beregningen kan diskuteres, og det vil også sikkert være riktig å bruke forskjellige priser på de forskjellige steder etter forholdene, f. eks. etter muligheten for å få nyttet bladene, etter prisen på arbeidskraften og etter hvor dyr innkjøringa blir. Det siste er jo bl. a. avhengig av veilengde og av om man kjører inn om vinteren på en tid da det kanskje er forholdsvis lite å gjøre ellers. Det skulle være en forholdsvis lett sak å gjøre om regnestykket for de stammer det kan bli tale om å velge mellom, og da bruke de priser som man mener passer på hvert enkelt sted.

Til slutt skal med støtte i den danske 414. Meddelelse gis en kort karakteristikk av de 5 stammer som har stått høyest ved den samlede økonomiske vurdering:

Stamme nr. 10. Gul Dæno X. Eier: A/S Dæhnfeldt, Danmark. Stammen har her gitt høyest avling både av rottørrestoff og av rot- + bladtørrestoff. Den kommer også høyest ved økonomisk vurdering. Tørrstoffinnholdet er vel 17 %. Stammen er ganske ensartet. Røttene har halvlang til lang kjegleform, er fyl-dige og glatte og er lette å ta opp. Om lag halvdel av rota vokser over jorda.

Stamme nr. 11. Hvid Dæhnfeldt. Eier: A/S Dæhnfeldt, Danmark. Stammen har gitt middels avling av rottørrestoff og knapt middels avling av blad.

Røttene er imidlertid svært lette å høste og tørrstoffinnholdet er høyt, ca. 17,5 %. Stammen kommer derfor som nr. 2 av alle ved samla økonomisk vurdering.

Stamme nr. 9. Rød Øtofte X. Eier: Danske Landboforeningers Frøforsyning og Fællesforeningen for Danmarks Brugsforeninger. Tørrstoffinnholdet er 19 % og avlinga av rottørrstoff er stor, nr. 2 av alle stammer, men bladmengda er liten. Den er nr. 3 av alle ved økonomisk vurdering. Stammen har en ensartet mørkrød rotfarge og delvis røde bladstilker. Rota har knapt halvlang kjegleform med noen variasjon til halvlang og kort kjegle. Den er ganske fylldig mot spissen. Røttene er ensartet, glatte og lette å høste, idet ca. halvdel vokser over jorda.

Stamme nr. 4. Pajbjerg Rex X. Eier: Pajbjergfonden, Danmark. Stammen har gitt det nest høyeste utbytte av samla tørrstoff. Det er særlig bladmengda som er stor. Tørrstoffinnholdet i røttene er meget høyt, vel 20 %. Rota er hvit med grønn overdel og vokser ca. 1/3 over jorda. Røttene har knapt halvlang kjegleform og er noe tynne mot spissen. De er ensartet og glatte, men sitter ganske fast i jorda. Dette har trukket stammen en del ned ved den økonomiske vurderingen.

Stamme nr. 31. Weibulls Regia. Eier: A/B Weibull, Sverige. Stammen har bare vært med i forsøkene i 1 år, nemlig i 1947. Avlingstallene for denne stammen er derfor ikke så sikre som for de øvrige. Fargen på røttene er gul, men en del hvite og gulrøde forekommer. Tørrstoffinnholdet i røttene er ca. 17 %. Bladavlinga er middels. Røttene er slette, har lite siderøtter, og da de vokser relativt høyt i jorda, er de lette å høste. Stammen er blitt nr. 5 ved økonomisk vurdering, men den er altså bare prøvd 1 år, som for øvrig var helt unormalt tørt og varmt.

Sammendrag.

Beretningen redegjør for resultatene av 15 stammeforsøk med forbeter utført i årene 1944—47. De fleste forsøkene har ligget i distriktene omkring Oslofjorden, men det er også resultater fra 1 forsøk på Jæren og 3 på Hedmark. I tabellene er i alt tatt med 34 forskjellige stammer som har deltatt på et vekslende antall felter. Stammene 1—19 er danske stammer som i det samme tidsrom har deltatt i de offisielle danske stammeforsøk. Det har vært meget store forskjeller mellom stammene. Ordnet etter avlinga av rottørrstoff (middelfelt 12 kg pr. dekar) har de beste stammer vært:

Nr.	Navn	Kg rot- tørrstoff pr. dekar	Pst. tørr- stoff i røtter	Kg rot pr. dekar	Kg blad pr. dekar
10	Forsukkerbete Gul Dæno X	779	17,1	4 380	2 646
12	—»— Hvid Strynø X	764	15,7	4 876	2 303
6	—»— Pajbjerg Korsroe	752	17,3	4 342	2 342
31	—»— Weibulls Regia	750	17,3	4 328	2 445
11	—»— Hvid Dæhnfeldt	749	17,7	4 241	2 398

Førsukkerbeten Weibulls Regia har bare vært med i et år, og resultatene for denne stammen er derfor usikre.

Avlinga av rottørrstoff gir ikke noe fullstendig uttrykk for de respektive stammers verdi. Ofte gir den samla tørrstoffavling eller også en økonomisk

vurdering et vel så godt mål for deres dyrkingsverdi. Hvilke mål som i hvert enkelt tilfelle bør brukes, kan bero på produksjonsteknikken, mulighetene for å utnytte bladavlinga og mange andre ting.

I tabell 5 er det gjort et forsøk på en samla økonomisk vurdering av stammene, idet det er tatt hensyn foruten til rot- og bladavling, også til opptakings- og innkjøringsarbeid etter visse fastsatte priser. Under de forutsetninger vi har gjort, er det fortsatt stamme nr. 10, Gul Dæno X, som er best, og overlegenheten over de andre stammer er mer utpreget etter denne beregningsmåte.

Gjennomgående gir Barresstammene mindre samla tørrstoffavling enn stammene av sukkerbete til fôr og førsukkerbete, og forskjellen i opptakingsarbeid er ikke på langt nær så stor at den oppveier avlingsforskjellen.

I de fleste år har det vært med stammer av sukkerbete til fabrikkbruk. De har vært helt underlegne i avling av rottørrstoff og når heller ikke opp i samla tørrstoffavling. Da de er meget arbeidskrevende å høste, er de heller ikke fordelaktige ved en økonomisk vurdering.

Ingen av de norskavlete stammene har kommet fullt på høyde med gjennomsnittet av de danske stammer.

Det har ikke vært mulig å påvise at stammene forholder seg forskjellig på de ulike forsøkssteder, og heller ikke at de reagerer forskjellig på ulikt fruktbar jord. Derimot er de relative avlingstall signifikant forskjellig i våre forsøk og i de offisielle danske forsøk i de samme år.

Andre egenskaper, som tørrstoffprosent, glatthet etc. viser en utmerket overensstemmelse i de danske og de norske forsøk.

Manuskriptet til denne beretning var ferdigskrevet 4. januar 1948. Da trykningen er blitt forsinket, er sammenligningen med de danske forsøksresultater tilføyd i oktober 1949.

Summary.

Strain trials with fodder beets 1944—1947.

By ØIVIND NISSEN

This report contains the results of 15 different experiments with beet varieties (sugar beets, half sugar beets, and mangolds) carried out during the years 1944 to 1947. Most of the experiments have been located in the district surrounding the Oslofjord, but there has also been one experiment at Jären (near Stavanger), and 3 experiments at Hedmark (near Hamar). In the tables are given the results of 34 varieties, No. 1 to No. 19 are Danish varieties being tried during the same years in the official Danish variety trials. The other varieties are mostly of Swedish origin. Varieties No. 24 and No. 25 are ordinary factory sugar beets, varieties No. 1, 2, and 3 are called «sugar beets for feeding purposes», varieties No. 4 to 14, No. 20, 22, 26, 28, 30, 31, 33, and 34 are half sugar beets, and the other numbers (No. 14 to 19, No. 21, 23, 27, 29, and 32) are mangolds.

Most of the half sugar beets have given higher yields of dry matter in the roots than the mangolds and the sugar beets. Based on the averages of all experiments, the 5 highest yielding varieties have been:

No.	Variety	Acre yield of dry matter in roots (tons)	Pct. dry matter in roots	Acre yield of roots (tons)	Acre yield of leaves (tons)
10	Half sugar beet Gul Dano X	3.48	17.1	19.5	11.8
12	Half sugar beet Hvid Stryø X . . .	3.41	15.7	21.8	10.3
6	Half sugar beet Pajberg Korsroe . .	3.35	17.3	19.4	10.4
31	Half sugar beet Weibulls Regia . . .	3.35	17.3	19.3	10.9
11	Half sugar beet Hvid Dæhnfeldt . .	3.34	17.7	18.9	10.7

Minimum level of significance for difference between two varieties in yield of root dry matter for $P = 0.05$, 0.15 tons per acre.

Table 5 attempts to give a complete economic comparison of the varieties. In addition to yields, the differences between the varieties in costs of harvesting and transportation have been considered. With the prices used, the best varieties of half sugar beets are even more decisively superior to the varieties of sugar beets and of mangolds than the yields alone indicate. The costs of digging the sugar beets (by hand, as mostly used in Norway) are higher than the costs of digging the half sugar beets. On the other hand, the lower transportation costs of the half sugar beets in comparison with the transportation of the mangolds more than compensate for the slightly higher digging costs of the half sugar beets.

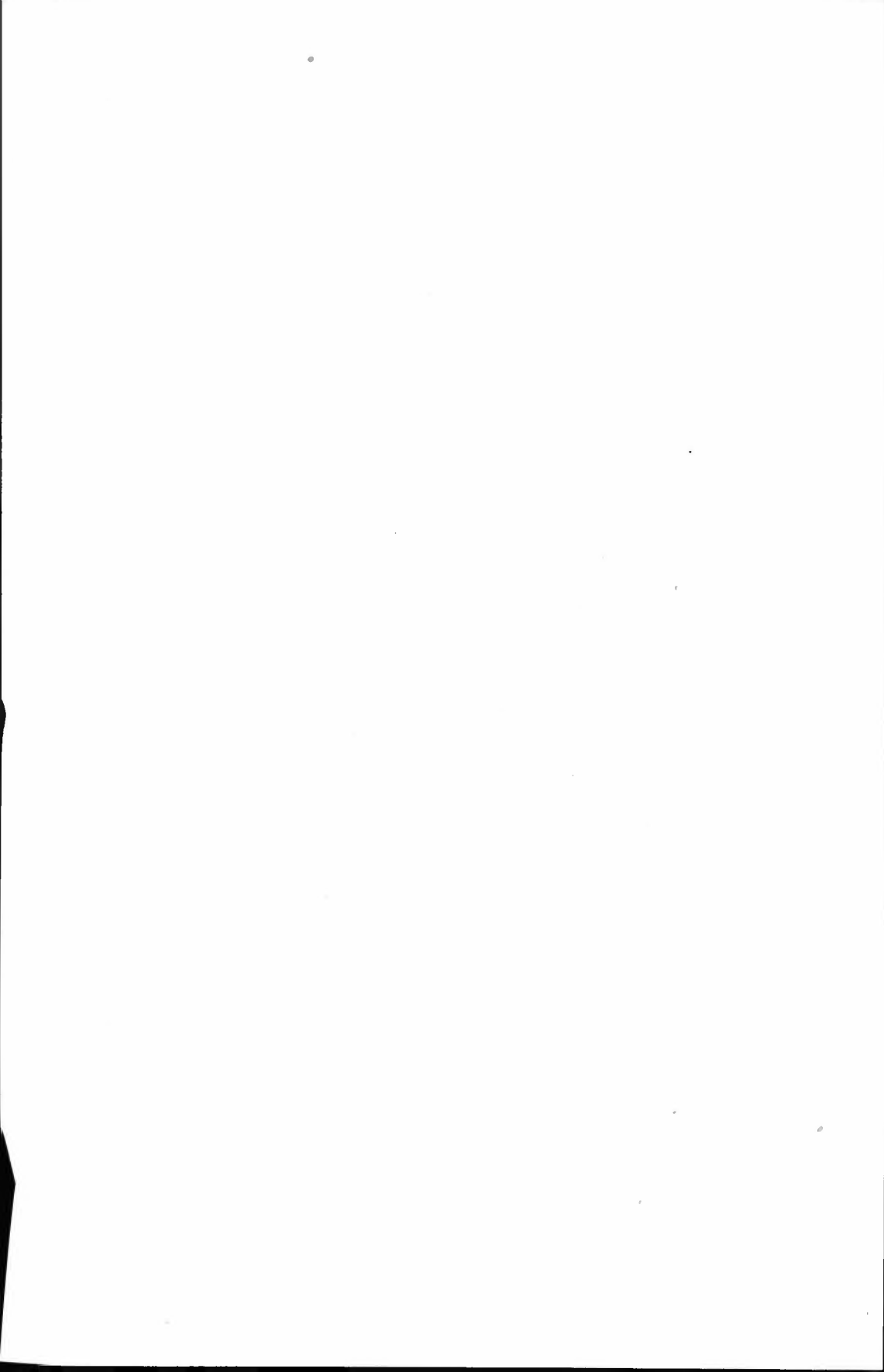
None of the Norwegian varieties has yielded so much as the average of the Danish varieties.

It has not been possible to prove any significant interaction between the varieties and the different localities, and there is no indication that the varieties differ in reaction to the general fertility of the experimental fields.

Litteratur.

- ELLE, T. 1941. Forsøk med sorter og stammer av kålrot og fôrbete 1934—39. — Statens forsøksgård på Møystad. Melding 1939, 25—38.
- Forsøg med Stammer af Foderbeder. 1949. — Tidsskr. f. Planteavl **52**, 699—702. ([Statens Forsøgsvirks. i Plantekultur]. Medd. 414.)
- KROSBY, P. 1918. Dyrkningsforsøk med kaalrøtter og beter m. m. — Norges Landbrukshøiskoles Akervekstforsøk Aarsberetning **28** (1916/17), 7—23.
- LINLAND, K. 1944. Forsøk med sukkerbeter og andre rotvekster 1935—43. — Statens forsøksgard på Forus. Melding 1938/1939, 18—70.
- LUND, J. H. 1938. Forsøk med sorter og stammer av fôrbete 1934—36. — Statens forsøksstasjon på Kjevik. Melding 1936, 11—19.
- Statens forsøg med stammer af foderroer. 1949. — Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur. Medd. 444.
- VIK, K. 1944. Forsøk med sukkerbeter og andre rotvekster 1935—43. — Meld. fra Norges Landbrukshøgskole **24**, 229—276.
-





FORSØK MED FORSKJELLIGE MENGDER OG SAMMENSETNINGER AV KUNSTGJØDSEL TIL ET 8-ÅRIG OMLØP

*Experiments with different quantities and different mixtures of
commercial fertilizers in an 8-year rotation.*

AV HAAKON FOSS

Innledning.

Hovedhensikten med disse forsøkene har vært å belyse virkningen og lønnsomheten av større og mindre kunstgjødselmengder brukt regelmessig i et vanlig omløp, der det samtidig brukes en vanlig mengde husdyrgjødsel fordelt på moderne måte. Vi ville med andre ord undersøke hvor langt det kan være forsvarlig å gå med regelmessig årlig kunstgjødsling gjennom et lengere tidsrom. Dessuten ville vi søke å få en orientering om hvilke næringsstoffer det er størst og minst behov for ved slik gjødsling.

Forsøkene ble planlagt i 1932 og begynte i 1934. De er utført både på forsøksgarden Løken og på spredte felter i fjellbygdene. De fleste av de spredte felter er imidlertid beheftet med mindre og større mangler, og kan ikke tillegges samme vekt som forsøkene på Løken. De vil derfor bli kort omtalt i et særskilt avsnitt.

Observasjoner, analyser og ledelsen av arbeidet med feltene og avlingene er hovedsakelig utført av fagassistentene YNGVAR VIGERUST, MELVIN RØDAL, MAGNUS JETNE og agronom TRYGGVE VEDUM.

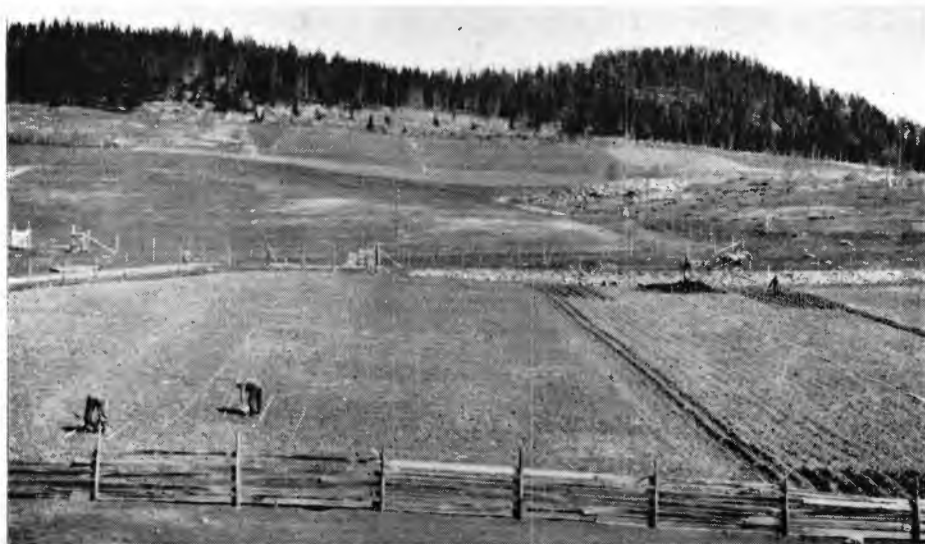
Forsøksoppgavene omfatter to hovedspørsmål: 1. Hvordan reagerer de forskjellige avlinger i et omløp for stigende mengder tresidig kunstgjødselblanding brukt årlig ved siden av en vanlig husdyrgjødselmengde som gis til poteter eller rotvekster en gang i omløpet? 2. Hvordan reagerer avlingene for forandring i kunstgjødselblandingas sammensetning? Av disse er spørsmål 1 uten sammenligning det viktigste. Spørsmål 2 er tatt med for å gi orientering om nødvendigheten av å variere sammensetningen av kunstgjødselblandinga for de forskjellige kulturer, særlig etter lengere tids bruk.

De to spørsmål måtte fordeles på to forsøksserier. For spørsmål 2 er dette enda temmelig utilfredsstillende, da en fullt tilstrekkelig variasjon i mengdene av hvert enkelt næringsstoff og kombinasjoner av disse ikke lar seg gjennomføre på ett forsøksfelt av rimelige dimensjoner. En er derfor i nyere forsøk gått over til å dele slike spørsmål på tre serier, en for variasjon av hvert hovednæringsstoff.

Våre to serier blir her kalt *mengdeforsøkene* og *blandingsforsøkene*.

Forsøksjorda, omløpet og forsøksplanene.

Med ett unntak har alle forsøkene ligget på Fjosjordet. Dette er et stykke gammel åker i svak, sørvendt helling. Jordarten er en gulbrun, grusrik morénesand, vesentlig dannet av fyllitt (med stein av gneis, gabbro, sparagmitt o. a.)



H. F.

Fra gjødslingsforsøkene på Løken, 1935. Utstrøing av kunstgjødsel til bygg på felt 18. Utveging av husdyrgjødsel til poteter på felt 20.

Matjordlaget er dypt, omkring 30 cm, og relativt moldrikt. Kjemiske analyser utført i 1933 viser at matjordlaget er rikt på fosfor og kalk, men fattig på kalium. Kvelstoffinnholdet er middels. Reaksjonen er svak sur, pH ca. 6. For øvrig viser en til VIGERUSTS jordbunnsbeskrivelse (6).

Jorda hadde vært brukt på vanlig måte og hadde regelmessig fått middels sterk kunstgjødsling i omkring 10 år inntil 1932. Den hadde da ligget til eng endel år. I 1932 bar stykket grønnfôr og var da gjødsla med 15 kg kalksalpeter pr. da. I 1933 bar det også grønnfôr og var da gjødsla med 37 kg tresidig kunstgjødselblanding pr. da.

I 1934 ble det første sett forsøk lagt an. Hele stykket ble da delt inn i 4 smale skifter, høvelig til et par felter på hvert, slik som fig. 1 viser. I de følgende 3 år, 1935—37, ble det så lagt an likedan forsøk på de andre skiftene, et sett hvert år. I mellomtiden ble skiftene brukt til korn og poteter med bare svak salpetergjødsling.

Omløpet var 8-årig: 1. år poteter, 2. år bygg, 3. år bygg med attlegg, 4.—7. år eng og 8. år havre. Det var dette omløpet som da mest ble brukt på garden. Det var innrettet for å tilfredsstillte kravet om minst 50 prosent åpen åker og mest mulig korn. Dette kunne nok være oppnådd med et kortvarigere omløp, men da måtte også engene vært kortvarigere enn 4 år, og det ble på den tiden ikke regnet for å være praktisk i fjellbygdene.

Å ta korn etter korn er jo ikke i samsvar med god agronomi, men det har her ikke vist noen tydelig ulempe, når jorda har vært ugrasrein. For at en lettere skal kunne holde de to kornår fra hverandre, blir de betegnet som bygg 1 og bygg 2. Tabell 1 gir en oversikt over hvordan vekstene på de forskjellige skifter fordeler seg på årene.

Som nevnt var det forutsetningen at det til omløpet skulle brukes en normal mengde *husdyrgjødsel*. Denne mengde ble beregna til 1000 kg fast husdyrgjødsel

Tabell 1. Oversikt over omløpet. Loken.

Skifte Felt nr.	I a 17, 18	I b 20, 21	I c 25, 26	I d 28, 29
År 1934.....	Poteter			
35.....	Bygg 1	Poteter		
36.....	Bygg 2	Bygg 1	Poteter	
37.....	Eng 1	Bygg 2	Bygg 1	Poteter
38.....	Eng 2	Eng 1	Bygg 2	Bygg 1
39.....	Eng 3	Eng 2	Eng 1	Bygg 2
1940.....	Eng 4	Eng 3	Eng 2	Eng 1
41.....	Havre	Eng 4	Eng 3	Eng 2
42.....	Poteter	Havre	Eng 4	Eng 3
43.....	Bygg 1	Poteter	Havre	Eng 4
44.....	Bygg 2	Bygg 1	Poteter	Havre
45.....	Eng 1	Bygg 2	Bygg 1	Poteter

Felt 19 hadde førnepe i 1934, ellers som felt 17 t. o. m. 1941.

pr. dekar dyrka jord pr. år. Til det 8-årige omløp ble det da 8000 kg pr da, som ble gitt til poteter eller rotvekster i 1. omløpsår. Dette gjelder mengdeforsøkene. I blandingsforsøkene er mengden av husdyrgjødsel 6000 kg pr. da.

Av den husdyrgjødsla som ble brukt til forsøkene ble det hvert år uttatt analyseoppgaver. Resultatene av analysene er gjengitt i tabell 2 som gjennom-

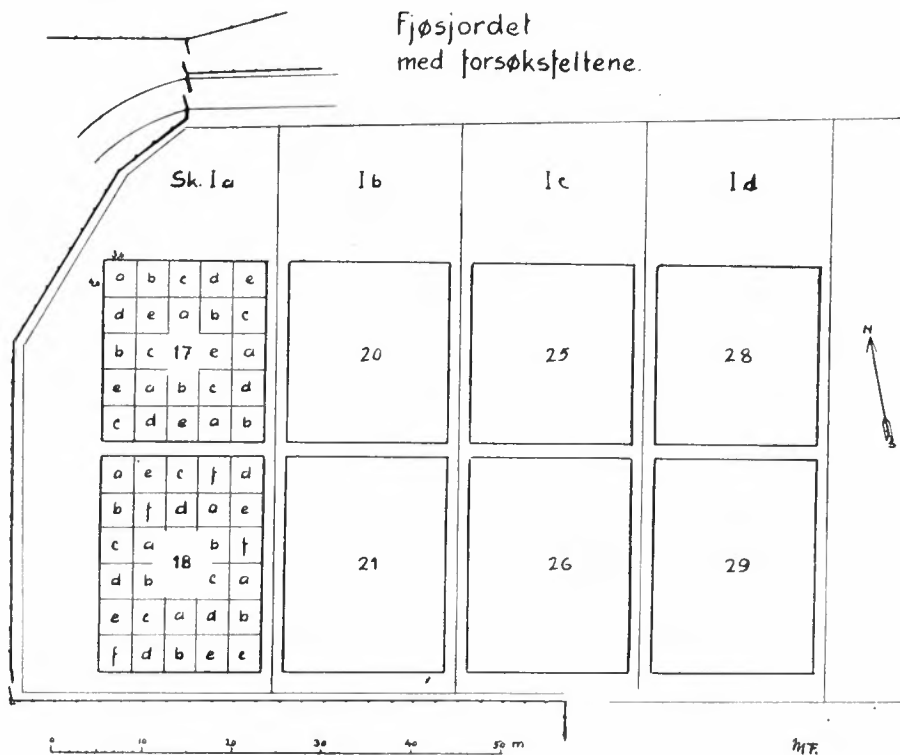


Fig. 1.

Tabell 2. *Innholdet i husdyrgjødsla. Loken.*

		Middel	Størst	Minst
Fosfor, P	Prosent	0,08	0,10	0,06
Fosforsyre, P ₂ O ₅	»	0,18	0,23	0,14
Kalium, K	»	0,25	0,30	0,22
Kali, K ₂ O	»	0,30	0,36	0,26
Kvelstoff ¹	»	0,38	0,41	0,32

¹ Omkring $\frac{1}{4}$ av totalkvelstoffet har vært ammoniakk.

snitt og med angitt variasjon. Fosforsyre P₂O₅ og kali K₂O er her regna om til P og K. Forsøkgarden har gjødselvannskom, men da det brukes rikelig strø i fjøset, blir en del av urinen oppsugd i strøet og kommer med i den faste gjødsla. Sammenligner en tallene i tab. 2 med dem som vanlig angis som gjennomsnitt for fast husdyrgjødsel og fast og flytende sammen, vil en se at vår gjødsel inntar en mellomstilling.

Gjødslingsplanen, som blir forskjellig for de to serier, angis seinere.

Felles for de to serier er at det er lagt an ett forsøk hvert år i 4 år, slik at det i hver serie er 4 forsøk som for øvrig er like, men er forskjøvet i forhold til hverandre i tid. (Tab. 1.) Dette er gjort for å jamne ut virkningen av de varierende værforhold og dermed gjøre resultatene mer almenlydige.

Men foruten disse 8 forsøk ble det i 1934 lagt an et mengdeforsøk på et annet jorde, Vestjordet skifte III, med fôrnepe istedenfor poteter i 1. omløpsår. Jordtypen er her praktisk talt den samme som på Fjøsjordet og planen for øvrig den samme.

Felles for begge serier er det videre at forsøkene omfatter ett forsøksledd som ikke får noen gjødsel gjennom hele omløpet, mens alle de andre får husdyrgjødsel i 1. omløpsår. Ett av disse andre leddene får bare husdyrgjødsel, de øvrige 3 og 4 forsøksledd får dessuten forskjellige mengder eller blandinger av kunstgjødsel, like ens hvert år uten hensyn til omløpsåret eller avlingas art.

Alle forsøkene gikk gjennom et helt omløp. Da ble parallellforsøket på Vestjordet avsluttet, mens de øvrige 8 fortsatte inntil de sist anlagte var ferdig med ett omløp og hadde hatt ett år i en ny omløpsperiode. Det var i 1945, da ble alle forsøkene avbrutt.

Forsøkene strakte seg såleis over 12 år i alt, fra og med 1934 til og med 1945.

Temperatur og nedbør.

Værforholdene i forsøksårene blir nærmere omtalt under de enkelte forsøk. Her gjengis, i tabellene 3 og 4, tallene for temperatur og nedbør på forsøkgarden for månedene mai—september i forsøksårene.

I sin alminnelighet har denne perioden hatt gode værforhold og vekstvilkar i det hele. Unntakelser danner dog 1940 og særlig 1941, idet vi da hadde uvanlig lite nedbør i mai—juni, noe som især gjorde seg sterkt gjeldende for høyavlingene. Og da de fleste av feltene da lå til eng, kom dette til å virke sterkt og noe ensidig på avlingsresultatene. Særlig gode år hadde vi i 1939 og 1942.

Tabell 3. *Lufttemperaturen på Løken. C°.*

År	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Mai— sept.	Juni— sept.	Døgn° Juni— sept.
1934.....	5,9	12,3	14,5	12,1	8,5	10,7	11,9	1450
35.....	5,2	11,5	13,8	12,4	6,2	9,8	11,0	1342
36.....	6,4	13,7	13,8	11,9	5,9	10,3	11,4	1385
37.....	9,4	11,4	16,7	14,9	8,1	12,1	12,8	1564
38.....	6,8	10,4	14,2	13,5	9,1	10,8	11,8	1444
39.....	6,5	11,1	12,8	14,5	9,5	10,9	11,9	1464
1940.....	8,6	12,7	13,2	10,6	5,9	10,2	10,6	1299
41.....	6,0	12,9	15,8	11,2	8,1	10,8	12,0	1456
42.....	6,2	9,8	12,9	12,0	7,1	9,6	10,4	1278
43.....	7,7	12,1	14,5	10,6	7,6	10,5	11,2	1368
44.....	5,3	9,5	14,9	13,7	7,6	10,2	11,4	1399
45.....	6,7	11,6	15,1	14,1	7,5	11,0	12,1	1476
Midd. 1919—45	6,2	10,7	13,8	11,6	7,1	9,9	10,8	1318

Tabell 4. *Nedbør på Løken. mm.*

År	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Mai— sept.	Juni— sept.	Juni— aug.
1934.....	29	16	88	113	120	366	337	217
35.....	1	68	39	17	79	204	203	124
36.....	5	63	120	33	11	233	227	216
37.....	32	106	79	15	34	266	234	200
38.....	23	59	82	74	111	348	325	215
39.....	8	103	172	70	11	364	357	345
1940.....	15	15	139	56	62	287	272	210
41.....	12	14	93	143	33	294	283	250
42.....	39	69	56	91	73	327	289	216
43.....	28	49	44	119	34	274	246	212
44.....	24	128	114	72	113	451	427	314
45.....	95	77	33	38	44	287	192	148
Midd. 1918—45	34	55	87	76	57	308	275	218

Det er å merke at disse forsøkene må betraktes som rent orienterende. Før 1932, da de ble planlagt, var det ikke utført mange slike forsøk her i landet, så en hadde lite erfaring å bygge på. Det vil lett forstås at når tilstrekkelig mange forskjellige gjødslinger skal sammenlignes ved bruk til forskjellige kulturer gjennom hele omløp, vil det melde seg mange enkeltspørsmål at forsøkene må bli meget kompliserte og store, om de skal kunne gi noenlunde uttømmende svar på alle viktigere spørsmål. Når da både plassen — på tilstrekkelig ensarta jord — og arbeidsvilkårene er så begrenset som de var her, er det ingen annen veg å gå enn å forenkle og skjematisere forsøkene så mye som mulig. Derved vil en hel del spørsmål, som naturlig reiser seg i forbindelse med resultatene, bli stående åpne.

Ved utarbeidingen av planene for disse forsøkene er det derfor tatt sikte på å belyse noen enkle og praktisk viktige spørsmål på en slik måte, at det kan bygges videre på resultatene. Dette er årsaken til at vi ikke har villet variere mengden og sammensetningen av kunstgjødslingene skjønsmessig etter de for-

skjellige veksters antatte behov. En viktig bihensikt har også vært å høste erfaring om metodikken og teknikken ved slike forsøk.

En vesentlig mangel ved forsøkene er at det — av budsjettmessige grunner — har vært så liten anledning til å få utført kjemiske analyser av avlingene og av jorda. Men det ble tatt ut en god del prøver til analyse, og disse kan eventuelt analyseres seinere og resultatene da settes i forbindelse med de avlings-tall og andre oppgaver som blir framlagt her.

De forhold som fulgte av krigen og okkupasjonen har også i noen grad virket forstyrrende på arbeidet.

Resultatene fra de to serier, mengdeforsøkene og blandingsforsøkene, må i alt vesentlig behandles hver for seg. Og da mengdeforsøkene er de viktigste og de som har gitt tydeligst utslag, vil disse bli behandlet først og utførligst.

A. Mengdeforsøkene.

Denne forsøksserien har tatt sikte på å vise hvordan avlingene greier å følge med oppover når gjødselstyrken økes trinnvis, og dermed å belyse det praktisk viktige spørsmål om hvor langt det kan være berettiget å gå med regelmessig bruk av kunstgjødsel ved moderne drift under fjellbygdforhold. Dette spørsmål om gjødslingsintensiteten har hittil vesentlig bare vært undersøkt ved forsøk på eng. Men spørsmålet har selvsagt også sin store betydning for de andre kulturer. Og i det hele må en regne at enhver gjødslingsplan har virkninger som strekker seg over flere år og dermed bidrar mer eller mindre til å vedlikeholde eller øke jordas alminnelige produksjonsevne.

I disse forsøkene er det bare kunstgjødselmengden som er variert, mens grunngjødslinga med husdyrgjødsel er holdt konstant. Kunstgjødselmengdene representerer 3 styrke-trinn som tillegg til grunngjødslinga. De ble satt til 30, 60 og 90 kg pr. da av ei blanding av superfosfat, kaliumgjødsel og kalkkammonsalpeter. Mengden av kaliumgjødsel er beregna på det vanlige kalisalt med 33 % K. Til potetene er det brukt kaliumsulfat i tilsvarende mengder. Blandingsforholdet, som var konstant, var som 5 deler fosfat til 4 deler kaliumgjødsel til 6 deler kalkkammonsalpeter.

Dette blir ei temmelig kvelstoffrik blanding. Mengden av kalkkammonsalpeter i de tre gjødselledd blir 12, 24 og 36 kg pr. da. Det vil kanskje bli innvendt mot denne plan at vi jo på forhånd må vite at ei slik gjødselblanding ikke kan høve til alle vekster, så som til korn med attlegg og til første års eng. Og likedan at de største av disse kunstgjødselmengdene ikke kan ha noen større berettigelse til poteter som får 8 tonn husdyrgjødsel eller til bygg som kommer etter slik gjødsling.

Men for det første kan vi neppe sies å ha tilstrekkelig avgjørende forsøksresultater å bygge slike forutsetninger på — iallfall ikke slik at vi med noenlunde sikkerhet kan beregne virkningen. Og for det andre, hvis en tar inn slike skjønsmessige forutsetninger i så enkle forsøksplaner som disse, så mister en noe av fotfestet. Resultatene blir avhengig av om forutsetningene holder eller ikke, og så må en kanskje siden ta fatt på å undersøke dette nærmere. Vi ønsket med disse forsøkene å legge et enkelt og klart grunnlag, som en siden kunne bygge videre på.

Gjødslingsplanen er gjengitt i tabell 5. I alt omfatter den 5 forsøksledd, som er merket med bokstavene a—e. Bokstav a brukes som merke for det forsøksleddet som har vært ugjødsla i alle år. Alle de andre leddene har fått

Tabell 5. *Gjødslingsplan for mengdeforsøkene.*

- a Ugjødsla i alle år.
 b Husdyrgjødsel, 8 tonn pr. da til poteter i 1. omløpsår.
 c Som b + 30 kg kunstgjødsel pr. da i alle år.
 d » b + 60 » ——— » » » » »
 e » b + 90 » ——— » » » » »

Kunstgjødselblandingas sammensetning:

	c	d	e
Superfosfat, 7,9 % P	10	20	30 kg pr. da.
Kaliumgjødsel, 33 % K ¹	8	16	24 » » »
Kalkammonsalpeter, 20,5 % N	12	24	36 » » »
Sum blanding	30	60	90 kg pr. da.

¹ I 2. omløpsperiode ble det til poteter brukt kaliumsulfat, 40 % K, i tilsvarende mengder: 6,67, 13,33 og 20,00 kg pr. da.

husdyrgjødsel etter 8 tonn pr. da i 1. omløpsår. Bokstav b betegner det leddet som bare har fått denne husdyrgjødslinga, ikke noe annet. For enkelthets skyld kalles dette leddet ofte det husdyrgjødsla ledd. Bokstavene c, d og e er merkene for de tre ledd som foruten husdyrgjødsel i 1. omløpsår har fått kunstgjødsel i alle år, i turvis stigende mengder.

Hvert forsøksledd har 5 ruter på feltet, fordelt slik som figur 1 viser. Rutene var 3,6 m breie og 4 m lange, 14,4 kvadratmeter, hele feltet 360 kvm. Ved våre tidligere gjødslingsforsøk, riktignok vesentlig på eng, hadde vi regelmessig brukt mindre ruter. Men i forsøk i omløp, der jorda skal pløyes og arbeides, må rutene være større. Og den størrelsen som er brukt her viste seg å være i minste laget. Ved høstingen er det dels brukt grensebelter, dels ikke. De erfaringer vi har gjort om disse ting vedkommende metodikk og teknikk skal vi komme litt inn på i seinere avsnitt.

For å gjøre teksten i meldinga så enkel og kortfattet som mulig må vi i stor utstrekning bruke de nevnte bokstavene a—c som betegnelser, ikke bare for gjødsling, men også for avling og avlingsutslag på vedkommende forsøksledd. Den som vil studere resultatene bør derfor skrive av gjødslingstabellen og ha den for handa under lesningen.

Før vi tar fatt på resultatene skal vi gi noen opplysninger om arbeidet på feltene og om værforhold og annet som kan ha hatt innflytelse på gjødselvirkningen.

All pløying er utført om høsten. For å hindre at matjordlaget blir forskjøvet ensidig er det veltet vekselvis til begge sider. Jordarbeidingen er ellers lagt så nær opp til rasjonell praksis som mulig, men en del endringer er alltid nødvendige av forsøks tekniske grunner. Særlig er det ved slike forsøk om å gjøre å unngå at gjødsel, især husdyrgjødsel, blir dratt over fra den ene ruta til den andre. Dette hensynet gjør at nedmyldingen av gjødsla ikke alltid blir så fullstendig som det kunne ønskes.

Til poteter og neper er det brukt 60 cm radavstand, og potetene er satt med 28 cm avstand i raden. På det ene feltet med neper ble disse (etter omsåning) tynnet til 22 cm. Da det var vanskelig å få grodd så store mengder poteter tilstrekkelig jamnt, måtte vi bruke ugrodde settepoteter til disse forsøkene. Dette bør en være merksam på når en bedømmer avlinger og gjødslingsutslag

i potetarene. Langvarige forsøk på Løken har vist at groning av settepotetene øker knollavlinga med gjennomsnittlig rundt 550 kg pr. da og tørrstoffavlinga med rundt 160 kg pr. da for slike sorter som Sagerud og Kong Georg.

Potetene er satt fra den 18. til den 29. mai, i middel den 22., og høsta fra den 13. september til den 6. oktober, i middel den 23. september. Potetene har vært lite utsatt for sykdom. I 1944 hadde vi et seint angrep av tørråte og i 1945 litt skurv, det er det vesentlige. Riset har som regel vært skadd eller helt ødelagt av frost ved høstingen, bare i et par år har det vært såpass friskt at det kunne vegas, men det er ikke tatt med i førehetsberegningene.

Bygget er sådd fra den 19. til den 29. mai, i middel den 25., og er høsta fra den 19. august til den 1. september, i middel den 25. august. Bygget er blitt godt modent i alle år og har ikke vært angrepet av noen sykdom av betydning og er heller ikke blitt skadd av frost i forsøksperioden. Som byggsort har vi til disse forsøkene i alle år brukt forsøksgardens egen foredling Solen-bygg. I første byggår (andre omløpsår) er det brukt 22 kg utsæd pr. da, i andre byggår med attlegg som regel 20 kg. Alle forsøksårene har vært jamnt gode for bygget, og avlingene er blitt jamnt store. Året 1938 viste noe avvikende resultater, idet de sterkeste gjødslingene ga negative utslag i kornavlinga. Året hadde litt over normal temperatur, men temmelig nær normal nedbør i veksttiden. Legda var ikke sterkest det året, men den var sterkt stigende med gjødselstyrken og må regnes som hovedårsaken til utslaget.

Ved attlegget er det regelmessig brukt ei frøblanding av 75 % timotei og 25 % rødkløver, og mengden har som regel vært 4,5 kg pr. da. Engfrøet har spirt bra i alle tilfelle. Legde i dekkveksten og skade av denne på attlegget vil bli nærmere omtalt seinere. Bare flekker etter legde er som regel blitt reparert med ny isåing om høsten eller tidlig om våren. Tettheten hos attlegget er blitt notert både om høsten og om våren etter overvintringen. Skjønt flere av vintrene har vært uvanlig kalde, har overvintringen vært god i alle år.

I engårene er kunstgjødsla blitt strødd ut fra den 16. april til den 18. mai, i middel den 9. mai. De yngre engene er regelmessig blitt høsta to ganger i året, de eldre som oftest bare en gang. Det har vært vanskelig å få tid til å høste disse forsøkene i rett tid, og dette er også hovedårsaken til at ikke alle forsøkene er høsta to ganger, som de skulle vært etter planen. Førsteslåtten er tatt fra den 23. juni til den 6. august, i middel den 21. juli. Andreslåtten i middel den 30. september.

Kløverinnholdet i høyet har jamnt over vært stort og har holdt seg bra, iallfall i de tre første engårene, men selvsagt med stor variasjon etter de forskjellige gjødslinger. Et unntak danner førsteårs enga på felt 17 i 1945 med meget dårlig kløverbestand. Dette skyldes, iallfall for en del, at det til attlegget det året var brukt en mindre frømengde enn vanlig, 3,5 kg pr. da, men riktignok med 30 % kløver istedenfor 25.

De fleste forsøksårene har vært bra høyår, men vi har hatt to slemme tørkeår med relativt små høyavlinger. Det er 1940 og 1941. Av tabell 4 ser en at vi i sum for mai og juni bare fikk 30 mm nedbør i 1940 og 26 mm i 1941. Det siste året ble da også det verste tørkeåret i forsøksperioden.

Havren i det 8. omløpsåret er blitt sådd fra den 15. til den 21. mai, i middel den 19., og er høsta fra den 1. til den 24. september, i middel den 10. Men havren er ikke blitt godt moden i alle år. Spireevnen har sjelden vært fullgod. I 1941 og 1942 ble det brukt Perlehavre, i 1943 og 1944 Nidar II. Det er de sortene som ble brukt i gardsbruket de årene.

Andre ting som kan være av vesentlig betydning for bedømmelsen av resultatene vil en finne omtalt seinere eller oppgitt i tabellene.

Ved behandlingen av resultatene gjennomgår vi først kort de enkelte feltene og gjengir gjennomsnittresultatene for hvert av dem. De utførlige tall- og andre oppgaver vil en finne i hovedtabellene sist i meldinga, men der er de av omsyn til plassen stilt sammen etter omløpsårene.

Felt 17.

Som en ser av figur 1 lå dette feltet på Fjøsjordet, i det nordvestre hjørnet av jordet. Det hadde jamn jord og har gitt store avlinger og jamne utslag for gjødslingene.

Feltet ble lagt an med poteter i 1934. Med havren i 1941 hadde det gått gjennom ett omløp, og i 1942 begynte det på en ny omløpsperiode med ny husdyrgjødsling, like ens som i 1934. Høsten 1945 ble disse forsøkene avbrutt. Felt 17 var da kommet til første års eng i andre omløp og hadde i alt 12 forsøksår.

Tabell 6. Gjennomsnitt for felt 17.

	Avling i f.e. pr. da o.a. for gjødselleddene				
	a	b	c	d	e
Første omløp, 8 år:					
Full avling, føreheter pr. da	326	362	432	477	510
Meravling for kunstgjødsel	—	—	70	115	148
Meravlingas verdi, kr. pr. da	—	—	22,50	28,75	37,00
Gjødselkostnad, kr. pr. da	—	—	4,80	9,60	14,40
Netto meravling, kr. pr. da	—	—	17,70	19,15	22,60
Gjødselutgift pr. 100 f.e. kr.	—	—	5,33	8,35	9,73
Alle 12 år:					
Full avling, f.e. pr. da	305	397	472	525	552
Meravling for kunstgjødsel	—	—	75	122	155
Meravlingas verdi, kr. pr. da	—	—	18,75	30,50	38,75
Gjødselkostnad, kr. pr. da	—	—	4,80	9,60	14,40
Netto meravling, kr. pr. da	—	—	13,95	20,90	24,35
Gjødselutgift pr. 100 f.e. kr.	—	—	6,40	7,87	9,29

I tabell 6 er de viktigste gjennomsnitt gjengitt. Alle avlinger er her regna om til føreheter. Og det er utført noen økonomiske beregninger, som kan tjene til belysning av lønnsomheten av de prøvde kunstgjødslingene.

I gjennomsnitt for første omløpsperiode er avlinga øket fra 326 f. e. pr. da på det ugjødsle ledd a til 362 på det husdyrgjødsle ledd b, og videre til 432, 477 og 510 f.e. på de tre kunstgjødselleddene turvis. Meravlingene for de tre kunstgjødslingene i forhold til det husdyrgjødsle avlingsnivå på ledd b blir turvis: 70, 115 og 148 f.e. pr. da. Hver kilo kunstgjødselblanding har da gitt turvis: 3,0, 1,9 og 1,6 føreheter.

Ved de økonomiske beregninger er føreheten her satt i en sams verdi av 25 øre, og gjødselblanding, med litt tillegg for frakt, i en pris av 16 øre pr. kg. En ser at meravlingenes verdi etter dette prisforholdet overstiger gjødselkostnaden betydelig ved alle tre gjødselmengder, og at nettoverdien regna pr. mål blir stigende med stigende gjødselstyrke. Lønnsomheten vil bli utførligere drøftet

under omtalen av de enkelte kulturer. Husdyrgjødselas virkning blir berørt i et seinere avsnitt.

Når de fire år i andre omløpsperiode tas med, blir avlingene på de gjødsleleddene noe større, men ellers blir resultatene i hovedsaken noenlunde de samme.

Felt 19.

Dette feltet var lagt på et annet jorde enn de andre, Vestjordet III. Det er å regne for et parallellforsøk til nr. 17, med den forskjell at det her var førnepe i første omløpsår istedenfor poteter. Ellers er planen den samme. Jordtypen er i hovedsaken den samme som på Fjøsjordet. Det er gammel åker i god kultur. I 1932 var det fjerde års eng på skiftet, i 1933 bygg uten gjødsling.

Feltet ble lagt an i 1934 med Østersundom førnepe. På grunn av sterk tørke og insektangrep ble plantebestanden så ujamn at vi måtte så om igjen den 22. juni. Det var framleis tørt i første halvdel av juli, så veksten gikk smått. Etter tynningen kom det regn, og nepene vokste bra resten av veksttiden, men de var jo blitt forsinket, og det ble forholdsvis små avlinger og små gjødselutslag dette året.

Resten av forsøksårene har feltet gitt gode avlinger og bra jamne gjødselutslag, som viser godt samsvar med parallellforsøket på felt 17. Med havren i 1941 hadde feltet gått gjennom ett omløp, og dette forsøket ble avsluttet da. De utførlige avlingstall o. a. finnes i hovedtabell I b. De viktigste gjennomsnittresultater er gjengitt i tabell 7.

Tabell 7. Gjennomsnitt for felt 19.

S år :	Avling i f.c. pr. da o.a. for gjødsleleddene				
	a	b	c	d	e
Full avling, f.e. pr. da	270	306	382	430	471
Meravling f.e. pr. da	—	—	76	124	165
Meravlingas verdi, kr. pr. da	—	—	19,00	31,00	41,25
Gjødselkostnad, kr. pr. da	—	—	4,80	9,60	14,40
Netto meravling, kr. pr. da	—	—	14,20	21,40	26,85
Gjødselutgift pr. 100 f.c. kr.	—	—	6,32	7,74	8,73

Avlingene blir i gjennomsnitt noe mindre enn på felt 17, for forsøksleddene fra a til e turvis: 56, 56, 50, 47 og 39 f.e. pr. da mindre. Dette skyldes vesentlig nepene. Men meravlingene for kunstgjødslingene er her blitt større og sterkere stigende enn på felt 17, noe som viser at jorda her har vært i svakere gjødselkraft enn på Fjøsjordet da forsøkene begynte.

Regner en med de priser som er nevnt for felt 17, finner en at meravlingene for kunstgjødsel på alle leddene har vært verd betydelig mer enn gjødselkostnaden. Meravlingas nettoverdi pr. da stiger med gjødselstyrken fra kr. 14,20 for ledd c til kr. 26,85 for ledd e. Riktignok stiger gjødselutgiften pr. f.e. meravling også, men den kommer ikke opp i 9 øre.

Felt 20.

Dette feltet lå på Fjøsjordet ved siden av felt 17. Forholdene på de to feltene skulle være meget like, men felt 20 ble lagt an ett år seinere, i 1935. Plan

og utførelse er like ens for alle felter i denne serien, men vi måtte i 1935 skifte potetsort, Sagerud var blitt oppblanda og vi brukte Kong Georg isteden.

I byggårene viste det seg tydelig at kornets oppspiring og plantetettheten ble sterkt påvirket av gjødselstyrken, slik at åkeren ble for tjukk etter de sterkeste gjødslingene, mens den ble i tynneste laget på det ugjødsla leddet. Dette er noe som viser seg mer og mindre tydelig i de fleste byggår og vil bli nærmere omtalt under sammendraget for bygg.

I tørkeårene 1940 og 1941 hadde feltet tredje og fjerde års eng. Særlig i 1941 ble avlingene små. Feltet ble høsta to ganger, og den samla høyavling ble for leddene fra a til e turvis: 295, 310, 464, 584 og 677 kg. Meravlingene for de tre kunstgjødselleddene blir turvis: 154, 274 og 366 kg høy pr. da. Beregna pr. kg kunstgjødsel blir meravlingene turvis: 5,1, 4,6 og 4,1 kg høy. Gjødselutslagene var såleis i dette dårlige året praktisk talt like store som i det beste høyåret 1939, da meravlingene pr. kg gjødsel var i samme tur: 5,1, 3,9 og 4,0 kg høy. Middelfeil for førsteslåtten $m(F) = 3,15\%$.

I 1942 ble havren skadde av frost. Den ga stor avling, fra 303 til 393 kg korn og fra 455 til 786 kg halm pr. da, men spireevnen var dårlig, mellom 49 og 68 %.

I 1943 var potetriset noenlunde uskadd ved høstingen og ble vegd på en avdeling av feltet. Vektene av lufttørt ris ble for leddene fra a til e turvis: 75, 170, 207, 238 og 241 kg pr. da. Riset er ikke tatt med i førenhetsberegninga.

For øvrig har felt 20 gitt omtrent samme avlinger som felt 17, men gjerne litt mindre og ikke fullt så jamne meravlinger for kunstgjødslingene.

Da forsøkene slutta høsten 1945 hadde felt 20 gått gjennom ett helt omløp og 3 år av et nytt, i alt 11 forsøksår. I tabell 8 gjengis de viktigste gjennomsnittresultater for dette feltet.

Tabell 8. Gjennomsnitt for felt 20.

	Avling i f.e. pr. da o.a. for gjødselleddene				
	a	b	c	d	e
Første omløp, 8 år:					
Full avling, f.e. pr. da	329	373	439	468	501
Meravling, f.e. pr. da	—	—	66	95	128
Meravlingas verdi, kr. pr. da	—	—	16,50	23,75	32,00
Gjødselkostnad, kr. pr. da	—	—	4,80	9,60	14,40
Netto meravling, kr. pr. da	—	—	11,70	14,15	17,60
Gjødselutgift pr. 100 f.e. kr.	—	—	7,27	10,10	11,25
Alle 11 år:					
Full avling, f.e. pr. da	330	425	487	515	549
Meravling, f.e. pr. da	—	—	62	90	124
Meravlingas verdi, kr. pr. da	—	—	15,50	22,50	31,00
Gjødselkostnad, kr. pr. da	—	—	4,80	9,60	14,40
Netto meravling, kr. pr. da	—	—	10,70	12,90	16,60
Gjødselutgift pr. 100 f.e. kr.	—	—	7,70	10,67	11,61

Gjennomsnittsavlingene er temmelig nær de samme her som for felt 17, men gjødselvirkningen er litt svakere. Hver kilo kunstgjødsel har i første omløpsperiode gjennomsnittlig gitt turvis: 2,2, 1,6 og 1,4 f.e. meravling for gjødslingene c, d og e. Også her utgjør meravlingenes verdi etter 25 øre pr. f.e.

over det dobbelte av gjødselkostnaden, og nettoverdien av meravlinga pr da blir stigende til den største gjødselmengden. Gjødselutgiften pr. f.e. meravling blir noe større enn for felt 17, men holder seg under 12 øre.

Felt 25.

Felt 25 lå ved siden av felt 20, men var lagt an ett år seinere, 1936. Skiftet hadde ikke fått annen gjødsel enn litt salpeter siden 1933. Jorda var såleis i litt svakere gjødselkraft nå enn da feltene 17 og 20 ble lagt an. Men dessuten viser det seg at jordas produksjonsevne synker noe fra vest mot øst på Fjøs-jordet.

I bygg 2 i 1938 viser feltet et noe avvikende resultat, idet kornavlinga da går ned for den største kunstgjødselmengden. Dette blir nærmere drøftet under omtalen av byggårene.

I andreårs enga i 1940 viste det seg tydelig tørkeskade på enkelte flekker i feltet. Avlingene ble likevel bra og gjødselutslagene over middels, men noe ujamne. I 1941 var det enda tørrere, og dertil sterk varme. Tørkeskaden ble da betydelig større enn året før, og enkelte av de mest skadde ruter måtte delvis settes ut av betraktning for ikke å forstyrre forholdet mellom forsøksleddene altfor mye. Avlingene ble de minste i disse forsøkene. Førsteslåtten ga, for leddene fra a til e turvis: 138, 164, 271, 353 og 404 kg høy pr. da, mens middelavlingene for tredjeårs eng går fra 331 til 666 kg. Meravlingene for de tre kunstgjødselledd blir turvis: 107, 189 og 240 kg mot i middel for all tredjeårs eng: 146, 230 og 302 kg. Regner en forholdet ut i prosent, vil en se at meravlingene har holdt seg tydelig bedre oppe enn avlingene. Mens avlingene på leddene a og b er under halvparten av gjennomsnittet for all tredjeårs eng, utgjør meravlingene for kunstgjødsel mellom 73 og 82 prosent av gjennomsnittet. Middelfeilen for førsteslåtten, $m(F) = 3,13\%$, er ikke særlig stor, men usikkerheten er vel i virkeligheten større enn dette tallet tyder på. Etterveksten var meget ujamn og ble ikke forsøkshesta.

I fjerdeårs enga i 1942 var det ikke større å merke til virkning etter tørken, og avlingene ble da over middels. Men i havren i 1943 kunne en igjen skjelve de flekkene på feltet som hadde lidd mest av tørke i 1940 og 1941, plantene var stuttere der.

Tabell 9. Gjennomsnitt for felt 25.

	Avling i f.e. pr. da for leddene				
	a	b	c	d	e
Første omløp, 8 år:					
Full avling, f.e. pr. da	280	326	388	418	442
Meravling, f.e. pr. da	—	—	62	92	116
Meravlingas verdi, kr. pr. da	—	—	15,50	23,00	29,00
Gjødselkostnad, kr. pr. da	—	—	4,80	9,60	14,40
Netto meravling, kr. pr. da	—	—	10,70	13,40	14,60
Gjødselutgift pr. 100 f.e. kr.	—	—	7,74	10,43	12,41
Alle 10 år:					
Full avling, f.e. pr. da	317	397	450	480	502
Meravling, f.e. pr. da	—	—	53	83	105
Meravlingas verdi, kr. pr. da	—	—	13,25	20,75	26,25
Netto meravling, kr. pr. da	—	—	8,45	11,15	11,85
Gjødselutgift pr. 100 f.e. kr.	—	—	9,06	11,57	13,71

Da forsøkene slutta, høsten 1945, hadde felt 25 gått gjennom ett helt omløp og 2 år av et nytt, i alt 10 forsøksår. De utførlige avlingstall og andre oppgaver er å finne i hovedtabellene. Her gjengir vi, i tabell 9, noen gjennomsnittstall for dette feltet og noen beregninger som kan tjene til å belyse forholdet mellom gjødsling og utbytte.

I gjennomsnitt for første omløpsperiode har de tre kunstgjødslingene gitt turvis: 62, 92 og 116 føreheter pr. da i meravling. Beregna pr. kg kunstgjødsel blir det turvis: 2,1, 1,5 og 1,3 f.e. Når 1 f.e. settes i en verdi av 25 øre, blir meravlingene på alle kunstgjødsleddene verd minst dobbelt så mye som gjødselkostnaden, og meravlingas nettoverdi pr. da blir stigende med gjødselstyrken. Når de to år i andre omløp tas med, går avlingene noe opp, men meravlingene går ned, fordi husdyrgjødsla og potetene da gjør seg så mye sterkere gjeldende.

Felt 28.

Felt 28 lå ved siden av 25, men var lagt an et år seinere, 1937. Skiftet hadde vært brukt til korn og poteter siden 1932 og hadde ikke fått annen gjødsling enn litt salpeter siden 1933. Dette at feltene er lagt an med et års mellomrom og at jorda er blitt mer og mer utpint før anlegget av hvert nytt felt, er den eneste tilsikta forskjell mellom disse forsøkene. Men jorda er ikke fullt så ensarta med omsyn til helling i den østre kanten av jordet, og som nevnt viser avlingene at produktiviteten avtar noe i denne retningen.

I potetene i 1937 ble riset vegd, skjønt det var noe skadd av frost. Det ble ikke tørket, og vektene ble for leddene fra a til e turvis: 882, 1306, 1646, 1507 og 1514 kg pr. da. Riset er ikke tatt med ved førehetsberegningen.

I bygg I i 1938 har vi her det samme fenomen som er nevnt for nabofeltet 25 samme året, men her er det mye mer utprega. Kornavlingene ble fra ledd a til ledd e turvis: 305, 368, 370, 323 og 248 kg pr. da. Her har den minste kunstgjødselmengden praktisk talt ikke hatt noen virkning på kornavlinga, den mellomste og største har satt den ned med turvis 45 og 87 kg pr. da. Halmavlinga er derimot økt sterkt like til den største gjødselmengden. Forholdet illustreres godt av tallene for kornprosent (kg korn i pst. av kg lo), som turvis blir: 53, 52, 46, 41 og 34. I samla loavling er det stort utslag for kunstgjødsel i det hele, men ingen sikker stigning fra den minste til den største gjødselmengden.

Forholdet er altså det at kunstgjødsla har økt stoffproduksjonen, men at innvandringen av stoff fra stengel og blad til kornet er blitt hindret, og det i dess sterkere grad jo større gjødselmengden har vært. Foruten på felt 25 hadde vi litt av det samme også på det andre nabofeltet, nr. 29 i B-serien, samme året. Det er derfor grunn til å gå ut fra at de uvanlige utslag står i forbindelse med årets værforhold og at det er legda som har bevirket dem. Legda var ikke den aller verste, men den var meget sterkt stigende med stigende gjødselstyrke. Middelfeilen for kornavling er $m(F) = 3,68\%$ og for halmavling $1,70\%$.

I bygg 2 i 1939 har vi også litt av det samme, idet den største gjødselmengden har satt kornavlinga ned i forhold til de to andre, mens både halmmengden og lomengden er økt. Middelfeilen på kornavlinga er riktignok uvanlig stor, $m(F) = 5,62\%$, men nedgangen fra d til e er likevel temmelig sikker, den gjentar seg på alle fem avdelinger på feltet. Det er ikke noen annen rimelig årsak å peke på enn legde.

I tørkeårene 1940 og 1941 var det første og andre års eng på feltet. Avlingene ble små, men det ble ikke slik tørkeskade her som på felt 25, og gjødsel-

Tabell 10. Gjennomsnitt for felt 28.

	Avling i f.e. pr. da for leddene				
	a	b	c	d	e
Første omløp, 8 år:					
Full avling, f.e. pr. da	278	328	395	418	447
Meravling, f.e. pr. da	—	—	67	90	119
Meravlingas verdi, kr. pr. da	—	—	16,75	22,50	29,75
Gjødselkostnad, kr. pr. da	—	—	4,80	9,60	14,40
Netto meravling, kr. pr. da	—	—	11,95	12,90	15,35
Gjødselutgift pr. 100 f.e. kr.	—	—	7,16	10,67	12,10

virkingen holdt seg godt oppe, hver kilo kunstgjødsel ga 3—3,5 kg høy i meravling.

Felt 28 har gått gjennom ett helt omløp og ett år av et nytt i alt 9 forsøksår. I tabell 10 er det gjengitt sammendrag av avlingene i det hele omløpet og gjort noen beregninger på grunnlag av dette.

I hovedsaken gir disse tallene det samme bilde som tallene fra de andre feltene. Avlinga stiger nok så jamnt med gjødselstyrken. Meravlingene for de tre kunstgjødselmengdene blir turvis for leddene fra c til e: 2,2, 1,5 og 1,3 føreheter for hver kilo anvendt kunstgjødselblanding. Etter det prisforholdet vi har regna med ved disse sammendragene, 25 øre pr. f.e. og 16 øre pr kg gjødsel, skal det 0,64 f.e. meravling til for å betale for 1 kg gjødsel, og til å betale for de tre prøvde mengdene (30, 60 og 90 kg pr. da) skal det turvis 19,2, 38,4 og 57,6 føreheter meravling pr. da. En ser at de meravlinger vi har fått i gjennomsnitt for omløpet ligger betydelig over dette for alle gjødslingene. Og nettoverdien av meravlinga pr. da blir stigende med stigende gjødselstyrke.

Alle fem felter.

I tabell 11 har vi stilt sammen avlinger og meravlinger i gjennomsnitt for det første hele omløpet for de fem feltene i denne serien. For forsøksleddene a og b er det de fulle avlinger i føreheter pr. da som er gjengitt, men for de tre kunstgjødselleddene c, d og e er det meravlingene i forhold til det husdyrgjødsela avlingsnivå på ledd b.

Tabell 11. Gjennomsnitt for alle 5 felter.

	Avling i f.e. pr. da for leddene				
	a	b	c	d	e
Første omløp, 8 år:					
Felt 17 (1934—1941)	326	362	+ 70	+ 115	+ 148
» 19 (1934—1941)	270	306	76	124	165
» 20 (1935—1942)	329	373	66	95	128
» 25 (1936—1943)	280	326	62	92	116
» 28 (1937—1944)	278	328	67	90	119

Enda det er atskillig variasjon i avlinger og meravlinger fra felt til felt, og overveiende synkning fra felt 17 til felt 28, så er samsvaret stort nok til å gi et meget tydelig bilde av forholdet mellom gjødsling og avling. En ser at meravlingene for den minste kunstgjødselmengden, ledd c, varierer fra 62 til 76

förenheter pr. da, for den mellomste gjødselmengden, ledd d, varierer den fra 90 til 124 f.e., og for den største fra 116 til 165 f.e. pr. da.

Denne sammenstillingen er imidlertid bare skikket til å gi en oversikt over hvordan forholdet stiller seg på de forskjellige felter i gjennomsnitt for et helt omløp. For å komme nærmere inn på de mer aktuelle spørsmål som reiser seg, må vi trekke sammen resultatene for hver av de enkelte kulturer i omløpet. En kan uten videre gå ut fra at utslagene for kunstgjødslingene vil bli temmelig forskjellige i de forskjellige omløpsår.

Men de gjennomsnittsberegningene vi hittil har gjengitt er iallfall tilstrekkelige til å vise at selv den største av de prøvde kunstgjødselmengder, 90 kg blanding (30 kg superfosfat + 24 kg kalisalt + 36 kg kalkammonsalpeter) pr. da hvert år, ikke er noen hasardiøs eller urimelig gjødsling for omløpet betraktet under ett. Med det prisforholdet vi har brukt er det denne gjødslinga som gir størst netto meravling på målet på alle feltene.

Vi har hittil ikke brydd oss om den meravlinga som husdyrgjødslinga på forsøksledd b har gitt i forhold til det ugjødsla ledd a. Hovedsaken her er å undersøke virkningen av de tre kunstgjødselmengdene i leddene c, d og e, og denne må vi måle ved sammenligning med avlinga på ledd b. Men før vi går videre, skal vi se litt på hvordan avlinga på det ugjødsla ledd a har forholdt seg gjennom forsøksperioden, og like ens hvordan den husdyrgjødsla avling på ledd b har forholdt seg gjennom de 8 år fra den ene gjødslinga til den andre.

Ugjødsla avling.

Vi skal her stille sammen gjennomsnittsavlingene på det ugjødsla ledd a for hvert omløpsår, angitt i føreheter pr. da. Som nevnt hadde vi i denne serien ett felt som gikk i 8 år, ett i 9, ett i 10, ett i 11 og ett i 12 år. Gjennomsnittene for de første 8 år skriver seg altså fra 5 forsøk, mens antallet av felter i de etterfølgende år minker med ett til året. De siste tallene i rekken blir derfor usikrere enn de foregående.

Til sammenligning tar vi også med de tilsvarende tall fra serie B, blandingsforsøkene, men der er det ett felt mindre, altså 4, i de første 8 år.

Oml.år	1	2	3	4	5	6	7	8	1/9	2/10	3/11	4/12
Vekst.....	P,n	B ₁	B ₂	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	H	P	B ₁	B ₂	E ₁
A. F.e.	606	367	237	280	201	190	157	348	439	296	231	171
B. »	612	365	240	244	197	184	171	378	380	283	223	170

I serie A begynner det med 606 føreheter i gjennomsnitt for 4 felter med poteter og ett med førnepe. Men disse forsøkene er lagt an i fire suksessive år, og i mellomtiden hadde jorda ikke fått annen gjødsel enn litt salpeter, slik at den var litt mer utsulta for hvert nytt felt som ble anlagt. Dette kommer også fram i avlingene på de enkelte felter. Mens a-avlinga på felt 17 i 1934 var 727 f.e., var den på felt 20 i 1935 639 f.e., på felt 25 i 1936 671 f.e. og på felt 28 i 1937 533 f.e. pr. da. I serie B har vi en tilsvarende nedgang, fra 675 f.e. i 1934 til 518 f.e. i 1937. Det samme kan også merkes i de seinere omløpsår, men jamnes etter hvert ut. Dessuten må en regne med at jordas produksjonsevne avtar noe fra vest mot øst på skiftet, og det kommer til å virke i samme leid.

I andre omløpsår er det bygg, og gjennomsnittsavlinga går ned til 367 (365) f.e. Avlingene av bygg kan jo ikke sammenlignes direkte med avlingene

av poteter og neper. En nedgang på 239 (247) f.e. er vel helst mindre enn en kunne vente. Iallfall er det store avlinger til å være ugjødsla jord. I tredje omløpsår har vi igjen bygg, og nå går avlinga ned med 130 (125) f.e. til 237 (240). Dette er et stort hopp, og det gir vel heller ikke noe riktig uttrykk for den normale avlingsnedgang fra det ene året til det andre. Det viser seg at det er nedgang på alle forsøksledd fra bygg 1 til bygg 2, altså også på de kunstgjødsla leddene, men nedgangen minker med den økende gjødselstyrke. Det synes altså å ha noe med ernæringen å gjøre, men ikke bare med den. Vi skal komme nærmere inn på dette under behandlingen av bygget.

Fra bygg 2 til første års eng går avlinga litt opp, men deretter synker den noenlunde jamt ut gjennom engårene, fra 280 til 157 (244 til 171) f.e. pr. da. Her spiller imidlertid årenes værforhold en rolle, idet tredje og fjerde engår for en stor del faller i årene 1940 og 1941 som var dårlige høyår. Nedgangen her blir derved større enn normalt. Men dessuten er det vanskelig å skille den nedgangen som skyldes engas alder fra den som skyldes jordas tiltakende ut-sulting.

I det åttende omløpsåret bringer havren igjen avlinga et stort sprang opp. At dette ikke vesentlig skyldes årgangene, framgår av at havren i gjennomsnitt har like stor overvekt på de feltene som ikke er berørt av tørkeårene. I det hele har en grunn til å stusse over de avlinger havren har gitt, 348 (378) f. e., på jord som ikke har fått gjødsel på 7—10 år. Det er vel enda som er årsaken til dette, den har samla opp næring i røtter og stubb, som nå kommer til nytte for havren. Det er også i godt samsvar med den gamle erfaring at vollpløgsle er et høvelig voksested for havren. Men en kan heller ikke utelukke muligheten av at det i det lange løp kan skje en utjamning innafor et forsøksfelt.

I det niende omløpsåret, dvs. første omløpsår i en ny omløpsperiode, har vi igjen poteter. I A-serien er det da en oppgang på 90 f.e. pr. da, mens det i B-serien ikke er noen oppgang. Det er tydelig at potetene ikke makter å vise sin overlegne produksjonsevne under disse forhold. De rundt 400 føreheter svarer til omkring 1600 kg knoller pr. da. En skal ikke klage over det, tvert imot, men potetene er iallfall ikke så skikket til å leve smalhans som havren. Ved å sammenligne avlingene i de to potetår med 8 års mellomrom, skulle en få et brukbart uttrykk for nedgangen. I A-serien må vi da sette felt 19 som hadde førnepe ut av betraktning, og avlinga i første omløpsår blir 642 f.e. istedenfor 606. Og nedgangen i de 8 år blir i denne seien 203 f.e. pr. da, i B-serien 232 f.e. Delt på 8 blir det en gjennomsnittlig nedgang pr. år på 25 og 29 føreheter pr. da.

Regner vi likedan for de etterfølgende omløpsår, finner vi at bygg 1 har en nedgang på omkring 10 f.e. pr. år, og bygg 2 bare et par f. e. Men disse tallene er mindre sikre, fordi antallet av felter som er med i begge omløpsperioder minker for hvert år.

Teoretisk kan en tenke seg at den ugjødsla avling vil gå noenlunde jamnt nedover fra år til år, sannsynligvis i en nedbuet kurve slik at nedgangen er størst når utsultingen begynner og blir mindre og mindre etter hvert, inntil avlinga etter en viss tid stabiliserer seg på et nivå som svarer til den næringsforsyning som jorda selv kan skaffe ved forvitring av de mineralske jordbestanddeler og ved luftas og mikroorganismenes hjelp. Slik er det vel sikkert også, men både årgangenes vekslings og de forskjellige vekstgrupperes ulike avlingskapasitet gjør at avlingstallene blir sterkt vekslende. En måtte ha et meget stort materiale fra meget langvarige forsøk, om en skulle få fram en jamn kurve.

Vi har forsøkt å komme fram til en utjamna kurve ved å beregne reduksjonstall for de enkelte kulturer i forhold til omløpsgjennomsnittet og med disse redusere enkeltavlingene til en omløpsnormal, og like ens for kalenderårene, men det førte ikke til noe fullt tilfredsstillende resultat.

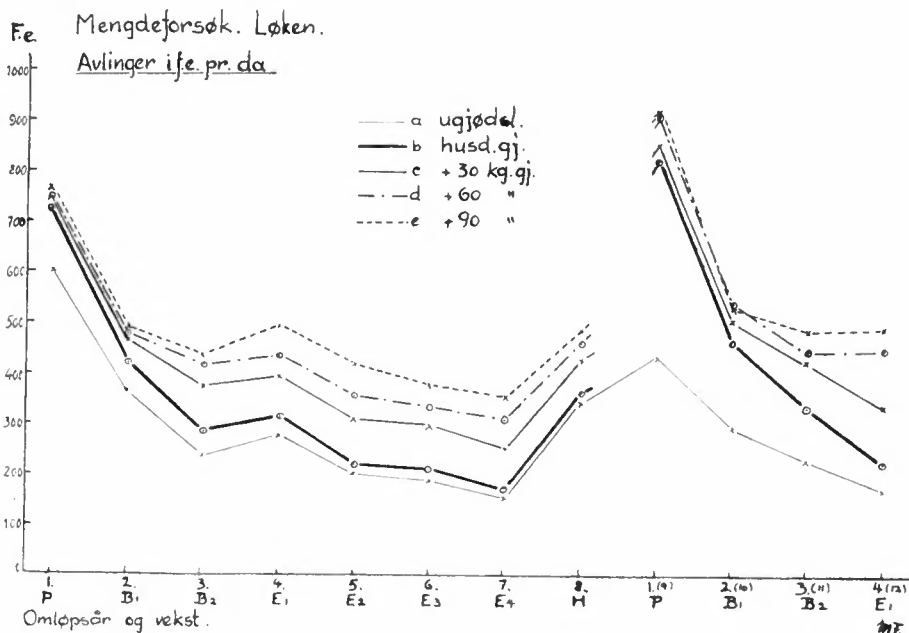


Fig. 2.

Avlingenes opp- eller nedgang fra første til andre omløpsperiode er også omtalt under behandlingen av de enkelte kulturer og der illustrert ved noen grafiske figurer som også ugjødsels avling er tatt med på.

Det husdyrgjødsels avlingsnivå.

Dette uttrykket er brukt for å holde klart at den avlingsstørrelsen vi finner på forsøksledd b også forutsettes å ligge som grunnlag under avlingene på kunstgjødselleddene. Av denne grunn har det også sin interesse å få en oversikt over hvordan dette avlingsnivå beveger seg gjennom forsøksperioden.

Forsøksledd b har fått 8 tonn husdyrgjødsel pr. da i første omløpsår og så ikke noe før det 8-årige omløp var gjennomgått og vi begynte på en ny omløpsperiode. Da fikk leddet igjen 8 tonn husdyrgjødsel pr. da. Denne meget ujamne gjødslinga vil sette sitt preg på avlingsgangen gjennom omløpet. Men dessuten må det husdyrgjødsels avlingsnivå forutsettes å bygge på det ugjødsels ledd a, slik at det blir sammensatt av det ugjødsels avlingsnivå pluss virkningen av husdyrgjødsels. Vi gjengir her avlingene i f.e. pr. da for forsøksledd b i gjennomsnitt for hvert omløpsår, og tar også her med de tilsvarende tall fra serie B. Der var det imidlertid brukt 6 tonn husdyrgjødsel istedenfor 8.

Omløp	1	2	3	4	5	6	7	8	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{10}$	$\frac{3}{11}$	$\frac{4}{12}$
Vekst	P. n	B ₁	B ₂	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	H	P	B ₁	B ₂	E ₁
A. F.e.	725	419	286	321	220	211	170	360	823	462	332	221
B. »	712	398	250	274	216	199	168	364	821	433	268	217

Sprangene nedover er her hele vegen større enn på ledd a, særlig i begynnelsen. Ellers er gangen i hovedsaken den samme. Vi har også her en forholdsvis stor nedgang fra bygg 1 til bygg 2, deretter litt oppgang til første års eng, så nedgang gjennom engårene til vi i fjerde engår er praktisk talt nede på det samme nivå som på det ugjødsle leddet. Så hever havren igjen avlinga opp til omtrent det dobbelte, like ens som på ledd a og med bibehold av forskjellen mellom dem.

I det niende år — første omløpsår i andre periode — får ledd b husdyrgjødsel igjen, og potetene gir nå større avling enn ved begynnelsen av første periode. Årgangene kan vel ha noe å si her, skjønt det både i den første perioden (1934—37) og den andre (1942—45) var gode vekstvilkår for potetene. Ved å studere disse tall og andre må en komme til det resultat at jordas kulturtilstand er forbedret betydelig gjennom disse års omhyggelige behandling. Derved har også husdyrgjødsle fått rommeligere vilkår å virke under og har kunnet drive avlinga høyere opp.

Sammenligner en tallene fra de to serier, vil en se at avlingene her, like ens som for ledd a, følges temmelig nøye. Utelukker en det mindre vellykte nepefeltet i serie A i første omløpsår, får en der 769 f.e. istedenfor 725. På grunn av den mindre gjødselmengde ligger tallene for serie B hele vegen litt under tallene for A, med unntak for havren, der de er praktisk talt like.

Husdyrgjødsles *virkning* forutsettes å vise seg i forskjellen mellom avlingene på det husdyrgjødsle ledd b og det ugjødsle ledd a. Vi skal se litt på hvordan virkningen fordeler seg på de forskjellige omløpsår. Selvsagt er også dette forhold avhengig av de forskjellige veksters ulike evne til å tåle og utnytte husdyrgjødsle. Og de resultater vi kommer til kan i hovedsaken bare gjelde for det omløpet og den gjødselmengden som er brukt her.

I første omløpsår er husdyrgjødsles meravling i serie A i gjennomsnitt 119 f.e. pr. da. Men setter vi nepefeltet ut av betraktning, blir det 127 f.e. I serie B er meravlinga 100 f.e. Dette er, særlig for serie A, mindre enn en skulle vente. Men av hovedtabellene vil en se at de først anlagte feltene (17 og 18) har gitt større avling, men betydelig mindre meravling enn de andre, noe som utvilsomt skyldes ettervirkning av tidligere gjødslinger. En skulle derfor med god grunn kunne sette meravlinga i første omløpsår i serie A til 150 f.e. pr. da.

I serie A får vi da følgende rekke meravlinger utover gjennom den første omløpsperioden: 150 — 52 — 49 — 41 — 20 — 20 — 13 — 12 f.e. pr. da. Dette gir et avrundet gjennomsnitt på 45 f.e. pr. da pr. år, og i sum for omløpet 360 f.e. pr. da eller 45 f.e. pr. tonn husdyrgjødsel.

I serie B blir de tilsvarende tall: 100 — 34 — 10 — 30 — 20 — 16 — ÷ 2 — ÷ 14 f.e. pr. da. Dette gir et avrundet gjennomsnitt på 25 f.e. pr. år og en sum på 200 f.e. eller 33 f.e. pr. tonn gjødsel. Men vi hadde i denne serien noen nabovirkning på a-rutene. Denne har vi ikke kunnet få eliminert helt, og virkningen er at tallene for meravling på ledd b er blitt litt for små.

Etter tallene fra serie A skulle husdyrgjødsle ikke ha avgitt all sin virkning ved utløpet av omløpsperioden. Og det har den sikkert ikke heller. En kan nok regne at det i alminnelighet skal betydelig lenger tid til før all virkning av

ei husdyrgjødsling på 8 tonn pr. da er forsvunnet. Men hvor mye det kan være att etter 8 år i tilfelle som disse, lar seg vanskelig avgjøre. Når tallrekken ovafor for serie A slutter med 12 f.e., så er det sikkert for mye. Regner en at resten av virkningen ville fordele seg over 11 år, såleis at den sank med gjennomsnittlig 1 f.e. til året, så ville summen bli 66 f.e.

Men om en nå reduserer dette siste tallet til 40 f.e., slik at summen for omløpet blir 400 f.e. i meravling for 8 tonn gjødsel, så finner en at godt og vel $\frac{1}{3}$ av husdyrgjødselas virkning faller på første omløpsår (poteter), $\frac{1}{3}$ på de neste tre omløpsår (bygg og første års eng) og snaut $\frac{1}{3}$ på resten av virketiden, fra og med det femte omløpsåret. Nærmere kan en antagelig ikke komme det med disse tallene.

På grunnlag av funksjonberegningene kan en finne husdyrgjødselas virkning uttrykt i kunstgjødselenheter, men det blir etter en annen vurderingsmåte. Forholdet vil forståes av kurvetegningene fig. 7—23.

En finner da at de 8 tonn husdyrgjødsel i løpet av de 8 omløpsår har hatt en virkning som turvis svarer til følgende kunstgjødselmengder: 128 — 28 — 13 — 12 — 6 — 7 — 4 — 4 kg kunstgjødselblanding pr. da. I sum for omløpet blir det 202 kg, og med tillegg av 10 % for den rest som kan antas å være igjen, 222 kg pr. da. En tonn husdyrgjødsel har da etter dette i det hele hatt en virkning som svarer til virkningen av rundt 28 kg av vår kunstgjødselblanding, dvs. 9,3 kg superfosfat + 7,5 kg kalisalt 33 % + 11,2 kg kalkammonsalpeter.

Dette samsvarer godt med de erstatningstall som vanlig angis for 1 tonn god husdyrgjødsel — bare for K får vi her et litt mindre tall. Regner en ut innholdet av P, K og N i disse gjødselmengdene og sammenligner dem, vil en finne følgende utnyttelsesprosenten for husdyrgjødsel i forhold til kunstgjødsel: For P 91 %, for K 98 % og for N 60 %. Det er forholdsvis store tall, men de kan ikke sies å være urimelige. Imidlertid er dette, som nevnt, en ganske annen vurderingsmåte enn den som vanlig brukes, og vi har da også fått en annen fordeling av husdyrgjødselas virkning på omløpsårene her enn foran, idet over halvparten av virkningen faller på det første omløpsåret. Til forklaring må vi vise til det som er sagt om funksjonsberegninger under hovedavsnitt D.

Virkningen av de stigende kunstgjødselmengder.

Vi skal for tydelighets skyld minne om at alle forsøksledd unntatt ledd a har fått husdyrgjødsel etter 8 tonn pr. da i første omløpsår, at ledd b bare har fått denne gjødslinga og at leddene c, d og e har fått ytterligere kunstgjødsel i tre stigende mengder, turvis 30, 60 og 90 kg pr. da hvert år. Gjødslingsplanen er gjengitt i tabell 5.

Vi har foran gjennomgått de enkelte forsøk og har i tabellene 6—10 gjengitt gjennomsnittstallene for hvert felt, og i tabell 11 gitt en enkel sammenstilling for alle feltene. Her skal vi se næyere på kunstgjødselvirkningene i de enkelte omløpsår.

Første omløpsår, poteter.

I poteter har vi 4 forsøk i første omløpsperiode og 4 i andre, på de samme feltene. Felt 19, som i første omløpsår hadde fôrnepe istedenfor poteter, holder vi foreløpig utenfor.

De utførlige avlingstall og andre oppgaver finnes i hovedtabell I. Av hensyn til plassen er tallene for det meste forkortet. En kan derfor ikke vente at de

oppførte gjennomsnitt og meravlinger stemmer nøyaktig med det en kan regne ut etter tabellen i alle tilfelle.

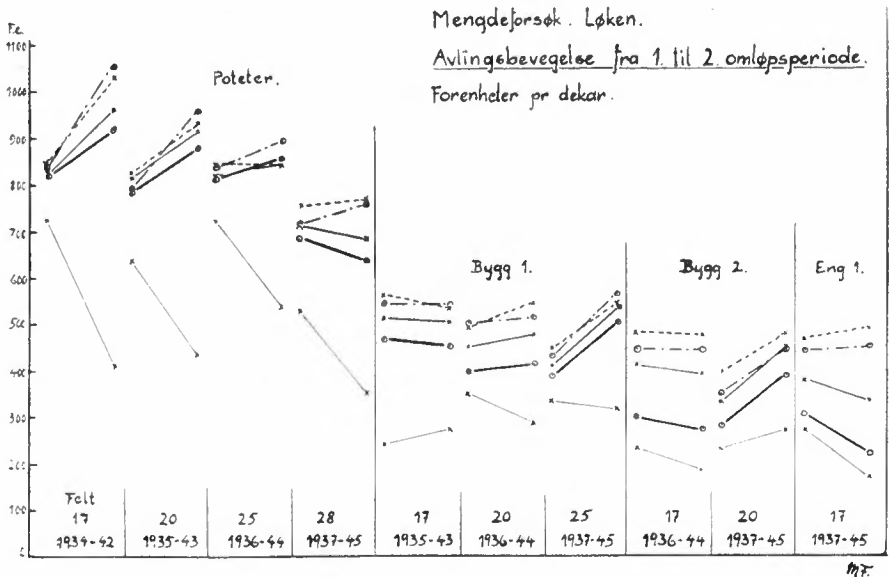
På hver forsøksrute a 14,4 kvm. var det satt 84 poteter. Det fulle plantetall pr. da skal da være 5833. Den største avvikelse fra dette utgjør for feltet i gjennomsnitt 2 planter pr. rute eller vel 2 %. For det meste er avvikelsene betydelig mindre.

K nollavlingene :

	Avling og meravling, kg pr. da				
	a	b	c	d	e
Første omløp, 4 forsøk	2681	3390	+124	+134	+318
Andre omløp, 4 forsøk	1627	3300	215	509	668
Middel, 8 forsøk	2154	3345	169	321	493
Meravling pr. kg gjødsel	—	—	5,6	5,4	5,5

I første omløpsperiode var meravlingene for kunstgjødsla små og ujamne. Men avlingene var store, opptil 3626 kg på det jusdyrgjødsla ledd b, i gjennomsnitt for de 4 forsøk 3390 kg pr. da. Selv der vilkårene for potetavlen er så gode som her, kan en vanskelig vente store utslag for kunstgjødsel ved siden av 8 tonn husdyrgjødsel. Men setter en verdien av meravlinga til 10 øre pr. kg, så er det ialfall ikke blitt noe tap på kunstgjødslingene i gjennomsnitt for de 4 forsøkene.

I andre omløpsperiode er utslagene betydelig større og jammere. På det husdyrgjødsla ledd b er avlinga da litt mindre, 3300 kg, men på kunstgjødsleddene blir avlingene større enn i første omløp, og stigende til den største gjødselmengden, som i gjennomsnitt for de 4 forsøk har gitt fra 3210 til 4479 kg, i middel 3968 kg pr. da. Årsakene til denne forskjell mellom de to perioder kan nok for en del være ulike værforhold. Men en må også regne at forbedring av jordas



alminnelige kulturtilstand spiller en rolle. Og for kunstgjødseleddenes vedkommende også restvirkninger av de mellomliggende års gjødslinger. Selv om enga og havren har utnyttet kunstgjødslingene godt, så vil det alltid bli noe igjen som tjener til å øke jordas næringsinnhold, særlig av fosfor og kalium og særlig ved de største gjødselmengdene.

I gjennomsnitt for begge periodene, som omfatter 8 forsøk i 8 forskjellige år, får vi jamnt stigende meravling for de tre gjødselmengder. For hver kilo anvendt kunstgjødsel får vi turvis 5,6, 5,4 og 5,5 kg poteter. Vi har regna at kunstgjødselblandinga med litt tillegg for frakt koster 16 øre pr. kg (1948) og gjødselutgiften pr. kg meravling blir da omkring 3 øre. Men da dette jo er gjennomsnitt av meget varierende enkeltresultater, kan en ikke regne med det, med mindre vilkårene for store potetavlinger er meget gode.

Tørrstoffinnholdet:

	Prosent tørrstoff i knollene.				
	a	b	c	d	e
Første omløp, 4 forsøk	23,9	22,7	22,4	22,3	21,8
Andre omløp, 4 forsøk	27,0	25,0	24,3	24,1	23,3
Middel, 8 forsøk	25,4	23,8	23,3	23,2	22,5

Den store forskjell mellom tørrstoffinnholdet i de to omløpsperioder skyldes at det i den første perioden overveiende ble brukt Kong Georg poteter (3 felter), i andre periode Sagerud. I alle tilfelle er tørrstoffinnholdet i potetene størst på det ugjødsle leddet, dernest på det husdyrgjødsle. Nedgangen er her i middel 1,6 % tørrstoff. Som regel er det videre nedgang for kunstgjødslingene, men meget svak. Fra ledd b til ledd e er det i middel en nedgang på 1,3 %, altså gjennomsnittlig 0,4 % for hvert gjødseltrinn. Denne reaksjonen er tydelig sterkere hos Sagerud enn hos Kong Georg.

Knollstørrelsen (sortering):

Potetene er sortert i 4 grupper: Sortering 1, store, er de som går over såld med 4,2 cm maskevidd, sortering 2, middels, de som går gjennom dette, men over såld med 3,2 cm, sortering 3, små, de som går over såld med 2,0 cm og sortering 4, meget små, de som går igjennom dette. De utførlige tall finnes i hovedtabell I b.

Det mest framtreddende trekk er at andelen av store knoller minker og andelen små øker fra første til andre omløpsperiode på ledd a. Men dette forholdet er også noe påvirket av potetsorten, idet Kong Georg normalt er mer storknollet enn Sagerud. Ellers øker andelen av store som regel fra ledd b til c, i middel for alle 8 forsøk fra 43,5 til 46,6 %, mens andelen av middels store minker litt (49,4—47,2 %) og av små ubetydelig (6,5—5,7 %). For de to større gjødselmengder går forandringen i samme retning, men er så svak at den ikke kan tillegges noen nevneverdig betydning. Andelen av meget små knoller er i alle tilfelle helt ubetydelig, iallfall når en ser bort fra det ugjødsle ledd i andre omløpsperiode, men er tatt med for fullstendighets skyld.

I andre periode, Sagerud, utgjør middels store knoller i middel 57—59 % på de gjødsle ledd, uten noe tydelig utslag for gjødselstyrken, og de store utgjør 32—36 %, de små 8—6 % med svak synking for stigende gjødselmengde. Dette må sies å være en forholdsvis bra fordeling av knollstørrelsen, og de stigende mengder kunstgjødsel kan ikke sies å ha påvirket den nevneverdig i ugunstig retning.

Tørrstoffavlinga:

Som vi har nevnt under omtalen av de enkelte forsøk, har potetriset for det meste vært ødelagt når feltet ble høsta og er sjelden blitt vegd. Tørrstoffberegningen er her bare basert på knøllavlinga. Og ved sammendrag av avlingene fra potetfeltene og de andre, er 1 kg potettørrstoff regna lik 1 førehet.

	Avling og meravling, kg tørrstoff (f.e.) pr. da.			
	b	c	d	e
Første omløp, 4 forsøk	769	+15	+14	+39
Andre omløp, 4 forsøk	823	31	93	97
Middel, 8 forsøk	796	23	53	68
Meravling pr. kg gjødsel	—	0,8	0,9	0,8

Også etter omregning til kg tørrstoff er utslagene ujamne og betydelig større i andre omløpsperiode enn i første. Men her er også avlingene jamnt over større i andre enn i første periode, noe som skyldes det høyere tørrstoffinnhold. I første periode går de fra 769 kg på ledd b til 808 kg på ledd e. Og i andre periode fra 823 til 921 kg tørrstoff pr. da. I middel for begge perioder blir meravlingene liggende noe under 1 kg tørrstoff pr kg anvendt kunstgjødsel for alle tre ledd.

Det er vanskelig under de nåværende forhold å bedømme disse resultatene økonomisk. En lønnsomhetsberegning blir helt og holdent avhengig av den pris en stter på potetkiloen eller tørrstoffkiloen, føreheten, og den er igjen avhengig av hva en skal bruke potetene til. Men kunstgjødselprisene har jo holdt seg nokså konstante, og når vi regner 1 kg av denne blandinga til 16 øre, kan vi regne ut hva meravlingene koster i gjødselutgift.

I middel for begge perioder vil det bli omkring 20 øre pr. kg tørrstoff, i første periode betydelig mer og i andre betydelig mindre.

I det store og hele må en si at tresjiddig kunstgjødsling ved siden av 8 tonn husdyrgjødsel til poteter gjennomgående har gitt små og sterkt varierende utslag. Det skal meget gunstige forhold til — både med omsyn til vekstvilkår og priser — forat en noenlunde trygt skal kunne regne slik gjødsling for å være økonomisk berettiget.

Fornepa på felt 19.

Som nevnt foran er felt 19 å betrakte som en parallell til felt 17, men med førnepe i første omløpsår istedenfor poteter. Planen er for øvrig den samme. På grunn av tørke og insektangrep måtte nepa såes om igjen, og avlingene ble av den grunn mindre enn normalt.

De utførlige tall finnes i hovedtabell I c. Planteradene var tynnet til 22 cm avstand, og det fulle plantetall pr. da blir 7575. De funne plantetall ligger mellom 7200 og 7500, men avvikelserne spiller neppe noen nevneverdig rolle.

Rotavlinga ble fra 4975 kg på ledd b til 5524 kg på ledd e, med noe ujamn stigning. Bladavlinga ble fra 1634 kg på ledd b til 1974 kg på ledd e, alt pr. da.

Tørrstoffinnholdet i røttene dreier seg om 9%. Det stiger litt fra ledd a til b, og synker deretter svakt og ujamnt for de stigende kunstgjødselmengder, fra b til e snaut 1%. Ved omregningen til føreheter er 1,1 kg rottørrstoff og 15 kg blad og skadd rot satt lik 1 f.e.

I føreheter kommer rotavlinga ikke til å vise noen stigning for kunstgjøds-

lingene. Når de beregna førenheter i blad og skadd rot kommer til blir det jamn, men meget svak stigning. En kan ikke legge noen større vekt på dette resultat. Men det viser iallfall — like ens som forsøkene i poteter — at vilkårene for ei stor avling skal være til stede, om en skal få full nytte av så sterke gjødslinger.

En del tall fra dette feltet er også medtatt i hovedtabell I a, da de jo hører med til 1. omløpsår. Her bidrar de til å redusere hovedgjennomsnittene for alle forsøksledd.

Andre omløpsår, bygg.

I bygg 1 har vi 5 forsøk i første omløpsperiode og 3 i andre, tilsammen 8 forsøk.

Som byggslag er i alle forsøk brukt forsøksgardens egen foredling *Solen*. Det er et meget tidlig slag, særlig beregna på de høyeste bygdene, og er foretrukket her på grunn av sin årsikkerhet. Det gir i alminnelighet jamnstor kornavling med Maskin-bygg, men mindre halm. Utsædsmengden i forsøkene har som regel vært 22 kg pr. da.

Som vi har nevnt foran under gjennomgåelsen av de enkelte felter, er *tettheten* av åkeren blitt tydelig og tildels ganske sterkt påvirket av gjødslinga. I gjennomsnitt for de 5 forsøk i 1. omløpsperiode stiller det seg slik:

	a	b	c	d	e
Åkerens tetthet i pst.	91,6	95,8	99,6	102,2	105,2

Det vil si at vi har satt 100 % tetthet som den mest høvelige. På de sterkest gjødsla leddene er åkeren blitt tjukkere enn dette, mens den på det ugjødsla og bare husdyrgjødsla ledd er blitt tynnere. Størst var forskjellen på felt 20 i 1936 da den noterte tetthet gikk fra 92 til 118.

Det er ikke sannsynlig at denne forskjell i tettheten har hatt noen nevneverdig betydning direkte for størrelsen av avlingene. Det kan en bl. a. slutte av at forsøk med ulike sâmngender viser forholdsvis små utslag i avlingsmengden. Men på legda må tettheten ha hatt betydelig virkning i flere tilfelle.

De utførlige tall finnes i hovedtabell II.

Planenes *høyde* i cm — målt etter full skyting — viser jamnt over stigning for stigende gjødselstyrke så langt som til ledd d, men oftest ikke lenger, undertiden nedgang for det siste trinn. I gjennomsnitt stiller det seg slik:

	a	b	c	d	e
Første omløp, 5 forsøk	74,6	84,6	91,8	92,4	92,4 cm
Alle år, 8 forsøk	73,5	87,8	94,9	96,5	95,3 »

Legda har variert meget sterkt i disse forsøkene, både med årene og med feltene. I enkelte år er det praktisk talt ingen legde, selv på de sterkest gjødsla rutene, mens det i andre år har vært betydelig legde på alle. Men som regel har legda tillatt temmelig jamnt og sterkt med stigende gjødselstyrke.

Nå er det å merke at legda her er bedømt etter det samme system som brukes ved sortforsøkene. Legdetallene er derfor mer uttrykk for spesifikk stråstivhet enn for praktisk skadelig legde. I alminnelighet kan en regne at legde under 50 % etter denne skala ikke vil være til noen vesentlig hindring for maskinskur.

I de tilfelle da vi har nedgang i kornavlinga for den største eller de to største gjødselmengdene i forhold til de svakere, har vi funnet at legda må ha vært en medvirkende årsak. I bygg 1 gjelder dette særlig felt 28 i 1938, som er omtalt foran. Vi kommer mer inn på legda seinere.

Middeltallene har mindre betydning her enn for avlinger o. l. fordi tallene for legde er så sterkt varierende. Av legde på 50 % eller mer har vi på ledd a ett tilfelle av 8, på ledd b ett tilfelle, på ledd c to, på ledd d seks og på ledd e syv tilfelle av 8. Av legde over 75 % har vi i samme rekkefølge: 1, 0, 0, 3 og 5 tilfelle. Det har altså også hendt at det ugjødsle ledd a har hatt sterkest legde av alle, men det er en ren unntagelse.

Veksttiden er i hovedtabell II gjengitt i døgn fra såning til gulmodning. I gjennomsnitt blir den:

	a	b	c	d	e
Første omløp, 5 forsøk	90,2	88,8	87,4	88,0	88,4
Alle år, 8 forsøk	90,9	89,4	88,4	88,9	89,2

I alle tilfelle har det ugjødsle ledd a trengt lengst veksttid. Det husdyrgjødsle ledd b har i gjennomsnitt greid seg med rundt 1,5 døgn mindre. Ledd c har brukt enda litt mindre, mens det for de sterkere gjødsle leddene er en svak antydning til oppgang igjen. Men ikke i noe tilfelle er forskjellen mellom de forskjellige kunstgjødsleledd så stor at den kan tillegges noen praktisk betydning.

Når det ofte blir hevdet at kvelstoffrik gjødsling til korn forsinker veksttiden sterkt, så synes dette etter disse forsøk å være mindre berettiget. Den sterkeste gjødslinga her, ledd e, inneholder 36 kg kalkammonsalpeter pr. da, og det er på jord som året før hadde fått 8 tonn husdyrgjødsel, og under vekstvilkår der forskjelligheter i veksttid pleier å tre tydelig fram.

Kornavlinga er — med avrunda tall — gjengitt for alle forsøk i hovedtabell II. I gjennomsnitt blir den:

	a	b	c	d	e
Første om løp, 5 forsøk	301	344	+ 24	+ 33	+ 24 kg pr. da
Andre omløp, 3 forsøk	239	374	29	51	43 —»—
Alle år, 8 forsøk	278	355	26	40	31 —»—

For leddene a og b er det den fulle avling, kg korn pr. da, som er gjengitt, for c, d og e meravlingene i forhold til det husdyrgjødsle ledd b.

I alle tre gjennomsnitt er det stigning i kornavlinga til og med forsøksledd d, 60 kg kunstgjødselblanding pr. da, men stigningen er større i andre periode enn første. Fra d til e, 90 kg kunstgjødsel, er det nedgang i alle tre gjennomsnitt, omtrent likt i begge perioder.

I de enkelte forsøk er det i alle tilfelle stigning fra b til c. Fra c til d er det stigning i alle tilfelle unntatt felt 28 i 1938. Og fra d til e er det stigning i 4 tilfelle og nedgang i 4, men stigningen er for det meste ubetydelig, mens nedgangen tildels har vært stor, særlig på det nevnte felt 28 i 1938.

Resultatene er omtrent som en kunne vente. I alminnelighet har vi ikke brukt å gjødsle til bygg som kommer etter poteter eller rotvekster som har fått full husdyrgjødsling, selv om denne gjerne har vært noe svakere enn her. På ledd b har avlinga variert fra 309 til 418 kg. Det er felt 25 som har prestert begge disse ytterligheter, og det er også dette som bevirker at gjennomsnittet for andre periode blir større enn for første.

Gjennomsnittet for alle år, 355 kg korn pr. da, er jo også en såvidt tilfredsstillende avling, at det ikke er noen stor grunn til å prøve å komme lenger. Kunstgjødsling c har i gjennomsnitt for alle år gitt 26 kg korn i meravling pr. da, det er rundt 0,9 kg pr. kg gjødsel, gjødselutgiften pr. kg meravling blir da vel 18 øre. Gjødsling d har gitt 40 kg meravling, det er rundt 0,7 kg korn pr kg gjødsel, og gjødselutgiften blir 24 øre pr. kg meravling. For gjødsling e blir meravlinga pr. kg gjødsel mye mindre og gjødselutgiften pr. kg mye større. Men kornet skal jo heller ikke være helt alene om å bære gjødselutgiften. Så lenge halm og agner har noen verdi, vil også de bidra til det samla utbytte.

Halmavlinga stiller seg i gjennomsnitt slik:

	a	b	c	d	e
Første omløp, 5 forsøk	264	303	+ 79	+ 110	+ 174
Andre omløp, 3 forsøk	226	344	89	116	160
Alle år, 8 forsøk	250	318	84	113	169

Her er det i alle tilfelle stigning for alle gjødseltrinn like til ledd e. Ser en nøyere på disse tallene vil en oppdage at stigningen er større fra ledd d til e enn fra c til d. Dette er noe som gjentar seg på alle feltene. Det skyldes bl. a. nabovirkning mellom rutene, noe som vi nok tidlig ble oppmerksom på, men vanskelig kunne få eliminert helt. Den gjør at avlingstallene for ledd c blir litt for store, mens de for ledd d blir litt for små. Vi skal seinere se litt på om størrelsen av disse avvikelser kan beregnes.

Meravlingene av halm pr. kg kunstgjødsel blir for leddene fra c til e turvis 2,8, 1,9 og 1,9 kg. Hvis halmen alene skulle bære gjødselutgiften, ville den pr. kg halm bli fra 5,7 til 8,5 øre.

Halmavlinga stiger altså sterkere og lenger for de økende gjødselmengder enn kornavlinga. Dette trer også tydelig fram når en regner ut kg halm pr. kg korn:

	a	b	c	d	d
Middel, 8 forsøk	0,90	0,89	1,06	1,09	1,26

Det må bemerkes at Sølen er et halmfattig byggslag, som i alminnelighet gir omtrent like så mye korn som halm og agner. På leddene a og b er halmavlinga blitt rundt 90 % av kornavlinga. På de kunstgjødsla leddene stiger den til 126 % av kornavlinga. På felt 28 i 1938 blir forholdstallene i samme rekkefølge: 0,89, 0,91, 1,16, 1,41 og 1,91 kg halm pr. kg korn.

Samla avling i førenheter. Ved omregning er 1 kg korn og 4 kg halm satt lik 1 f.e. hver. Tallene finnes i hovedtabell II. I gjennomsnitt blir det:

	a	b	c	d	e
Første omløp, 5 forsøk	367	419	+ 44	+ 60	+ 67 f.e. pr. da
Andre omløp, 3 forsøk	295	460	52	80	83
Alle år, 8 forsøk	340	435	46	68	73
Meravling pr. kg gjødsel	—	—	1,5	1,1	0,8

I alle enkelttilfelle er det stigende fra ledd b til ledd c. Fra c til d er det stigning i 7 tilfelle og nedgang i ett. Og fra ledd d til e er det stigning i 4 tilfelle og nedgang i 4. I gjennomsnitt blir det i begge perioder en ubetydelig stigning for dette siste gjødseltrinnet.

Både avlinger og utslag er litt større i andre omløpsperiode enn i første. Dette skyldes for en del værforholdene, men må for en del også tilskrives forbedring av jordas kulturtilstand og øking i jordas beholdning av plantenæring.

Hver kilo anvendt kunstgjødsel har på de tre ledd gitt turvis: 1,5, 1,1 og 0,8 føreheter meravling. Etter 16 øre pr. kg kunstgjødselblanding blir gjødselutgiften pr. f.e. meravling turvis: 10,4, 14,1 og 19,7 øre. Men de tre meravlingene er ikke helt sammenlignbare, idet halmen utgjør en stigende andel av dem.

Noen holdbar lønnsomhetsberegning kan vanskelig oppstilles under de nåværende prisforhold. Men setter vi verdien av 1 kg bygg til 30 øre og 1 kg halm til 4 øre, får vi følgende resultat:

	c	d	e
Meravlingas verdi, kr. pr. da	11,16	16,52	16,06
Gjødselkostnad, kr. pr. da	4,80	9,60	14,40
Netto meravling, kr. pr. da	6,36	6,92	1,92

Selv om en tar omsyn til at tallene for ledd c må antas å være litt for gunstige og tallene for d litt for ugunstige, så vil det ikke være stort å vinne ved å gå lenger med kunstgjødsemengden enn til 40—50 kg pr. da — av ei slik blanding som denne, med 16—20 kg kalkkammonsalpeter pr. da.

Til bedømmelse av kornavlingas *kvalitet* er det i hovedtabell II medtatt tall for 1000-kornvekt og hektolitervekt. Kornets vanninnhold og spireevne er også bestemt i alle tilfelle, men tallene er av plassenshengens ikke medtatt i hovedtabellene. Vi skal gjengi de viktigste gjennomsnitt her:

	1000-kornvekt, g				
	a	b	c	d	e
Første omløp, 5 forsøk	35,4	36,0	36,2	35,5	35,6
Andre omløp, 3 forsøk	29,6	32,1	32,9	30,3	31,3
Alle år, 8 forsøk	33,2	34,6	34,9	33,7	34,0

Gjennomgående viser den svake kunstgjødsling c størst 1000-kornvekt. For de større gjødsemengder er det en svak nedgang, slik at ledd e blir liggende snaut 1 g under ledd b. Lågest tall har det ugjødsla ledd a.

	Hektolitervekt, kg				
	a	b	c	d	e
Første omløp, 5 forsøk	63,2	63,6	63,6	62,1	60,8
Andre omløp, 3 forsøk	56,4	59,8	59,5	58,7	57,2
Alle år, 8 forsøk	60,6	62,2	62,1	60,8	59,4

Leddene b og c har den høyeste hl-vekt. Den minste kunstgjødsemengden har ikke nedsatt den nevneverdig. Men for de større mengder går den regelmessig ned med vel 1 kg pr. trinn, slik at ledd e blir liggende mellom 2 og 3 kg lågere enn ledd b. Det er størst nedgang når det har vært mest legde.

	Vanninnhold, pst.				
	a	b	c	d	e
Første omløp, 5 forsøk	16,9	16,9	16,9	16,8	16,9
Andre omløp, 3 forsøk	16,9	16,6	16,6	16,8	16,7
Alle år, 8 forsøk	16,9	16,8	16,8	16,8	16,8

Fra år til år varierer vanninnholdet mellom ca. 15,5 % og 17,5 %. Men mellom de forskjellige forsøksledd er det praktisk talt ingen forskjell.

	Spireevne, pst.				
	a	b	c	d	e
Første omløp, 5 forsøk	97,4	97,8	97,8	96,4	96,6
Andre omløp, 2 forsøk	99,5	97,5	97,5	98,5	97,5
Alle år, 7 forsøk	98,0	97,7	97,7	97,0	96,9

På leddene a, b og c er det praktisk talt ingen forskjell i spireevnen. Den varierer her mellom 95 og 100 %. Det er det ugjødsle ledd a som har begge disse ytterligheter. For leddene d og e blir det i gjennomsnitt en svak nedgang, men denne skyldes for en vesentlig del to forsøk som har hatt særlig sterk legde. Bare i ett tilfelle har spireevnen vært under 95 %, det er på felt 28 i 1938, ledd e, 91 %. For felt 25 i 1945 mangler oppgave over spireevnen.

Tredje omløpsår, bygg med attlegg.

Som nevnt foran omfatter omløpet to år bygg på rad. Årsaken til dette var kravet om minst 50 % åpen åker og mest mulig korn. Samtidig fant vi det betenkelig å gå til kortvarig eng enn 4 år her i fjellbygdene, og da måtte det bli slik. Korn etter korn har jo vært regnet som høyst forkastelig nå i lang tid, men forfedrene våre brukte det i tusen år eller så, og det kan være av interesse å få syn for seg. For enkelthets skyld har vi kalt de to byggår for bygg 1 og bygg 2. I bygg 2 er åkeren lagt att til eng.

I første omløpsperiode har vi her de samme 5 felter, men i andre omløp blir det bare 2.

Av omsyn til isåningen av engvekstfrø er det i bygg 2 gjennomgående brukt mindre utsædsmengde enn i bygg 1, som regel 20 kg pr. da. For øvrig viser en til omtalen av de enkelte forsøk foran.

Åkerens tetthet er notert etter full oppspiring. En har da satt den tettheten som en mente var den høveligste til 100, og de andre i forhold deretter. Like ens som nevnt for bygg 1 viser tettheten seg her å være sterkt avhengig av gjødselstyrken. I gjennomsnitt for de 5 forsøk i første omløp stiller den seg slik:

	a	b	c	d	e
Åkerens tetthet i pst.	86,2	91,6	97,8	102,0	105,4

Den mindre utsædsmengde har gjort at tettheten er blitt tydelig mindre på det ugjødsle ledd a og de to svakest gjødsle ledd b og c, mens det på de sterkest gjødsle leddene d og e blir praktisk talt samme tetthet som i bygg 1. Men bortsett fra ledd a er variasjonen neppe så stor at den kan ha hatt noen vesentlig betydning for avlingene. Derimot tør den nok ha hatt innflytelse på legda.

Alle de viktige tall fra de enkelte forsøk finnes i hovedtabell III.

Plantenes høyde viser ganske sterk og nokså jamn stigning fra ledd a til ledd e. I gjennomsnitt blir den:

	a	b	c	d	e
Første omløp, 5 forsøk	63,0	75,2	87,2	91,0	92,2 cm.
Alle år, 7 forsøk	63,9	76,4	89,9	94,0	96,3 »

Sammenligna med bygg 1 er høyden her betydelig mindre på leddene a og b, omkring 10 cm mindre, men på kunstgjødselledene stiger tallene sterkere her, slik at de for ledd e blir praktisk talt de samme som i bygg 1. Høydetallene varierer omtrent som tallene for tetthet, og har vel også naturlig forbindelse med dem. På forsøksfeltene er den store forskjell i plantenes høyde det som trer tydeligst fram for øyet.

Legda varierer meget sterkt. I enkelte år, som 1936, er det på enkelte felter praktisk talt ingen, på andre ganske mye. I de fleste år er det bare legde av noen praktisk betydning på de sterkest gjødsle leddene, men i enkelte år kan det være sterk legde på alle ledd. I det store og hele er det ikke nevneverdig mindre legde her enn i bygg 1, tross den mindre utsædsmengde, men tallene er jo ikke helt sammenlignbare. I gjennomsnitt blir legdeprosentene her:

	a	b	c	d	e
Første omløp, 5 forsøk	3,6	8,6	23,0	38,4	65,6 %
Alle år, 7 forsøk	7,1	11,6	28,3	47,6	73,4 »

Som nevnt foran er det en streng målestokk vi bruker for legde, og en kan regne at legde under 50 % etter denne norm ikke betyr noe vesentlig som hindring for maskinskur. Men at legda øker med gjødselstyrken er jo tydelig nok. Og særlig er det tydelig at det siste trinnet i kunstgjødselmengdene, fra d til e, har gjort stort utslag. Vi skal seinere se hva dette har hatt å si for attlegget. For kornavlinga og kornkvaliteten har det sannsynligvis hatt noen virkning i enkelte tilfelle.

Veksttiden fra såning til gulmodning varierer fra 78 til 98 døgn. Den er som regel størst på det ugjødsle ledd a og minst på de to svakeste kunstgjødsleledd c og d. Men differensene er små. I gjennomsnitt blir veksttiden:

	a	b	c	d	e
Første omløp, 5 forsøk	91,6	90,6	89,4	90,0	90,6 døgn
Alle år, 7 forsøk	90,6	89,6	88,6	89,1	89,9 »

Også her ser en at selv den sterkeste av disse kunstgjødslingene, e, som inneholder 36 kg kalkammonsalpeter pr. da, ikke har forsinket modningen merkbart i forhold til ledd b som ikke har fått kunstgjødsel, mens de svakere kunstgjødslinger har påskynt den i forhold til dette leddet.

Kornavlinga. I hovedtabell III finner en de viktigste avlingstall og andre oppgaver for hvert enkelt forsøk. Her skal vi bare gjengi noen gjennomsnitt. Vi minner om at tallene i tabellene av plassomsyn er avrunda. De gjengitte gjennomsnitt stemmer derfor ikke alltid med dem en kan beregne etter tabellene. I gjennomsnittene for de enkelte omløpsperioder veger hvert forsøk like mye.

I gjennomsnitt blir kornavlingene i bygg 2:

	a	b	c	d	e
Første omløp, 5 forsøk	185	223	+ 70	+ 99	+ 102
Andre omløp, 2 forsøk	183	266	72	87	108
Alle år, 7 forsøk	184	235	71	96	104

For leddene a og b er avlingene angitt med fulle tall, kg korn pr. da, for kunstgjødsleleddene med deres meravlinger i forhold til ledd b.

Mengdeforsøk Løken
 Avlingsnedgang fra bygg 1 til bygg 2.

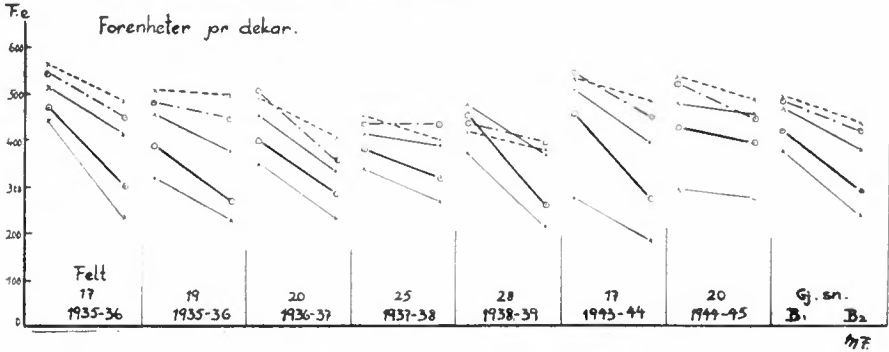


Fig. 4.

Tar en nå først og sammenligner avlingene her med avlingene året før så vil en se at de er gått sterkt ned. På ledd b er nedgangen om lag 34 %. Dette må være atskillig mer enn det som svarer til nedgangen i jordas næringsinnhold. Det er nedgang også på kunstgjødselleddene, som jo får gjødsel hvert år, men den er mindre der.

Av dette kunne en slutte at det ligger en realitet til grunn for den gamle læra om veksternes ufordragelighet med seg selv. Fenomenet kan ha flere grunner. Her ligger det nær å minne om: For det første at det er brukt mindre utsæds- mengde, og for det andre at det er sådd i engvekstfrø. De voksende engvekster tar jo både plass, vann og mineralnæring. Og selv om det på leddene a og b, der nedgangen er størst, skulle ha vært bra med plass, så har det vært så mye snauere med næring. Likevel er det tvilsomt om dette er tilstrekkelig til å forklare den store nedgang. Men tallene er heller ikke så helt sammenlignbare, da det for det meste dreier seg om forskjellige år.

På de forskjellige forsøksledd blir forskjellen mellom bygg 2 og bygg 1 i kornavling, kg pr. da:

	a	b	c	d	e
Første omløp, 5 forsøk	÷ 116	÷ 121	÷ 75	÷ 55	÷ 43
Alle år, 7 forsøk	94	120	75	64	47

Nedgangen minker sterkt og jamnt med stigende gjødselstyrke. Dette viser at det for en vesentlig del dreier seg om et ernærings spørsmål. Det er likevel ikke sannsynlig at forskjellen kunne oppheves helt ved enda sterkere gjødsling. Utførte funksjonsberegninger, som vi skal komme litt inn på seinere, synes å vise det.

Meravlingene for de tre kunstgjødselledd blir her betydelig større enn for bygg 1. Mens de der kulminerte ved ca. 40 kg korn pr. da, stanser de ikke før de er kommen opp i 100 kg her. Og mens det der gjennomsnittlig var nedgang fra neststørste til største gjødselmengde, er det her oppgang like til slutt. Men oppgangen for det siste gjødseltrinn er ikke så stor og sikker at vi skal regne noe med den. Vi kan si at kornavlinga her har kulminert på ledd d, gjødsel- mengde 60 kg pr. da, med ei gjennomsnittsavling på vel 330 kg da.

Hver kilo anvendt kunstgjødsel har her gitt turvis: 2,4, 1,6 og 1,2 kg korn. Og skulle kornet alene bære gjødselutgiften, ville det bli turvis 6,8, 10,0 og 13,8 øre pr. kg meravling.

Halmavlinga stiller seg i gjennomsnitt slik:

	a	b	c	d	e
Første omløp, 5 forsøk	209	250	+ 84	+ 115	+ 173
Alle år, 7 forsøk	209	246	89	128	192

Sammenlignet med året før er nedgangen på leddene a og b betydelig mindre for halm enn for korn. På de kunstgjødsle ledd er den praktisk talt den samme som for kornet. Meravlingene for kunstgjødslingene er ikke så mye større enn de var året før, men de viser en sterkere stigning like til ledd e. For hver kilo anvendt kunstgjødsel har vi her fått turvis 2,9, 2,1 og 2,1 kg halm.

Forholdet mellom halm og korn er her mindre påvirket av gjødslinga enn i bygg 1. Halmens overvekt er for de fleste ledd omkring 10 %, bare for ledd e går den opp i snaut 30 % i gjennomsnitt.

Samla avling i føreheter stiller seg i gjennomsnitt slik:

	a	b	c	d	e
Første omløp, 5 forsøk	237	286	+ 91	+ 127	+ 145
Andre omløp, 2 forsøk	231	232	92	115	150
Alle år, 7 forsøk	235	299	91	124	146
Meravling pr. kg gjødsel	—	—	3,0	2,1	1,6

I alle enkelttilfelle er det stigning fra ledd b til ledd c. Fra c til d er det stigning på 6 felter og stillstand på ett. Fra d til e er det stigning på 5 felter og nedgang på 2.

Sammenligna med bygg 1 er avlinga på ledd b her vel 30 % mindre, men meravlingene er temmelig nær dobbelt så store på alle kunstgjødselledd. Hver kilo kunstgjødsel har her gitt turvis 3,0, 2,1 og 1,6 føreheter. Med en gjødselkostnad på 16 øre pr. kg gjødsel blir gjødselutgiften pr. førehet meravling turvis: 5,3, 7,8 og 9,9 øre.

Som nevnt foran, mener vi ikke å kunne stille opp noen holdbar lønnsomhetsberegning under de nåværende prisforhold. Men en beregning kan likevel ha sin interesse. Setter vi som før kornet i en verdi av 30 øre, halmen i 4 øre og kunstgjødselblandinga med litt frakt til 16 øre pr. kg så får vi følgende resultat:

	c	d	e
Meravlingas verdi, kr. pr. da	24,86	33,92	38,88
Gjødselkostnad, kr. pr. da	4,80	9,60	14,40
Netto meravling, kr. pr. da	20,06	24,32	24,48

En ser iallfall at det er ganske anleis gode vilkår for økonomisk bruk av kunstgjødsel her enn i det første byggåret. Etter denne beregningen skulle det være forsvarlig å gå til 60—70 kg kunstgjødselblanding pr. da, eller tilsvarende mengder av andre blandinger med et kvelstoffinnhold som denne, svarende til 24—28 kg kalkammonsalpeter pr. da. Men netto meravling pr. mål vil variere med de produktpriser en har å regne med.

Hvordan gjødslinga påvirker kornets *kvalitet* vil framgå av følgende gjennomsnittstall. For 1000-kornvekt og hektolitervekt vil en finne tallene fra de enkelte forsøk i hovedtabell III.

	1000-kornvekt, g				
	a	b	c	d	e
Første omløp, 5 forsøk	29,0	31,1	32,9	33,7	34,6
Andre omløp, 2 forsøk	26,1	29,3	31,4	31,3	29,4
Alle år, 7 forsøk	28,1	30,5	32,5	33,0	33,1

Tallene er i det hele noe lavere enn for bygg 1, men de viser sterkere stigning for stigende gjødselstyrke. Den svake kunstgjødsling c har i alle enkelttilfelle økt 1000-kornvekten, gjennomsnittlig med 2 gram. Det neste trinn har økt den i 5 av de 7 tilfelle, og det siste trinn i 3. En kan si at kunstgjødslingene har virket økende på kornstørrelsen omtrent så langt som de har økt kornavlinga.

	Hektoliterkornvekt, kg				
	a	b	c	d	e
Første omløp, 5 forsøk	58,1	59,9	61,0	60,2	58,7
Alle år, 7 forsøk	56,9	59,5	60,6	59,8	57,7

Også hektolitervektene er gjennomgående noe lavere enn for bygg 1. Men tyngdepunktet ligger her tydelig på ledd c. Til ledd d er det svak nedgang, til ledd e noe sterkere. For det siste gjødseltilllegg er det nokså sterk nedgang i 3 av de 7 tilfelle.

	Vanninnhold, pst.				
	a	b	c	d	e
Første omløp, 5 forsøk	16,9	16,8	16,8	16,5	17,0
Alle år, 7 forsøk	16,8	16,6	16,7	16,5	16,9

Vanninnholdet i kornet har variert atskillig fra år til år. Minst var det i 1945 og 1937 med fra 15 til snaut 16 %, og størst i 1938 med fra vel 18 til over 19 %. Men variasjonene synes ikke å ha noen forbindelse med gjødselstyrken.

	Spireevne, pst.				
	a	b	c	d	e
Første omløp, 5 forsøk	95,4	96,4	97,4	96,0	96,2
Alle år, 6 forsøk	95,5	96,0	97,7	96,2	96,3

Også spireevnen er gjennomgående litt lavere enn hos bygg 1, men forskjellen er ubetydelig. De lågeste spireprosentene har vi på felt 25 i 1938 med turvis for alle ledd: 91, 96, 98, 91 og 89. Ledd c, svak kunstgjødsling, står gjennomgående best, led a, ugjødsla, dårligst. De øvrige står praktisk talt likt. For felt 20 i 1945 mangler oppgave.

Forsøkene i bygg.

De to byggårene har gitt såvidt forskjellige avlinger og utslag for gjødslingene at det ikke er noe å vinne ved å trekke dem sammen. Men de viser også flere viktige fellestrekk, som det kan være på sin plass å se litt nøyere på.

Åkerens *tetthet* er i alle tilfelle blitt sterkt og regelmessig påvirket av forsøksleddenes nærings- og gjødseltilstand. Uten gjødsling er den blitt atskillig

mindre enn ønskelig, og med de sterkeste gjødslinger litt større enn vi har regnet for høvelig. Det er ikke sannsynlig at dette har hatt noen nevneverdig virkning på avlingene, kanskje bortsett fra ledd a. Men det må antas å ha hatt betydning for legda. I alminnelig praksis vil en erfaringsmessig tilpasse utsædsmengden etter jordas gjødseltilstand og derved oppheve denne virkningen, men i gjødslingsforsøk som disse lar dette seg vanskelig gjøre.

På *veksttiden* fra såning til gulmodning har gjødslingene hatt betydelig mindre virkning enn en etter den vanlige oppfatning skulle vente. Den tidligste modning finner en gjennomgående på leddene b, c og d, mens det sterkeste gjødsleledd e ligger litt tilbake, og det ugjødsleledd a enda litt mer. Forskjellen er sjelden større enn ett døgn eller to. Det er verd å merke at den kunstgjødselblandinga som er brukt her er temmelig kvelstoffrik. Den største gjødselmengden, ledd e, inneholder 36 kg kalkammonsalpeter pr. da. Vekstforholdene her er jo også slike at enhver forlengelse av veksttiden vil vise seg tydelig. Men Sølen er et av våre tidligste byggslag, som kanskje reagerer noe svakere i så måte enn seinere sorter ville gjøre.

Etter *avlingsutslagene* kan en si at det til bygg som kommer etter poteter som har fått full husdyrgjødsling og som uten ytterligere gjødsling gir en 350 kg korn eller en 430 f.e. pr. da ikke er stort å vinne ved direkte kunstgjødsling, iallfall kan en neppe regne med å få utnyttet mer enn en 30—40 kg pr. da av ei slik gjødselblanding som den vi har brukt her, med et innhold av 16—20 kg kalkammonsalpeter pr. da. Til bygg etter bygg, når det uten gjødsling gir en 230 kg korn eller en 300 f.e. pr. da, kan en under slike forhold som her regne med meget god utnytting av gjødselmengder på 60—70 kg av ei slik gjødselblanding pr. da.

På *kornstørrelse* og *spireevne* har gjødselstyrken vist liten virkning. På *hektolitervekten* har virkningen vært noe tydeligere, slik at svak kunstgjødsling øker den, mens den sterkeste igjen nedsetter den. Dette siste har særlig vist seg i enkelte tilfelle der legda har vært en medvirkende årsak.

Legdeproblemet krever særlig oppmerksomhet, når det gjelder sterkere gjødsling til korn. Særlig er det kvelstoffmengden en må holde øye med. En må være merksam på at den gjødselblandinga som er brukt i disse forsøkene er relativt meget kvelstoffrik. Ved bruk av kvelstofffattigere blandinger enn denne kan en derfor gå til større mengder pr. mål enn de som er antydnet som grenser her, uten å risikere sterkere legde. En bør også være merksam på at kvelstofffattigere blandinger blir billigere pr. kg. I vår blanding koster kvelstoffandelen alene like så mye som begge de andre tilsammen (1948).

Det ville være uforsvarlig om vi søkte å bortforklare at legda har økt sterkt med gjødselstyrken i disse forsøkene. Men det vil være like så galt å overdrive risikoen for legde. I alminnelighet heter det at en kan gjødsle, spesielt med sikte på kvelstoffmengden, til legdegrensen. Men noen tydelig grense er det vanskelig å trekke, risikoen øker noenlunde jamnt med gjødselstyrken. Og på forhand er det så mye vanskeligere å bedømme det, som legda jo i meget høy grad avhenger av værforholdene.

Ved bedømmelse av legdeprosentene i disse forsøkene bør en være merksam på følgende forhold: 1. Vi har brukt en meget streng målestokk, nærmest tilpasset til sortforsøk. Legdeprosent under 50 betyr her ikke noen nevneverdig hindring for maskinskur. — 2. Utsædsmengden har ikke kunnet tilpasses etter gjødselstyrken. Åkeren er derfor blitt noe for tett på de sterkeste gjødsleleddene, og dette kan antas å ha økt legda i noen grad. Reduksjon av såmengden fra

22 kg i bygg 1 til 20 i bygg 2 har ikke nedsatt tettheten på de sterkest gjødsla leddene merkbart. Det skal ventelig større reduksjon til, om det skal monne. — 3. Sølen-bygget er ikke noe særlig stivstråa slag. Det er meget tidlig og halmfattig, så det av disse grunner skulle være forholdsvis lite utsatt for legdepåkjenning, men det har i sortforsøkene jamnt over hatt større legde enn Maskinbygget. (1, 5.) Og med det intense planteforedlingsarbeid som nå drives, har en grunn til å vente at det også vil komme nye og stråtivere tidlige byggslag. — 4. Det er først og fremst på det sterkest gjødsla ledd e at legda har vært såvidt årviss og sterk at den kan tillegges avgjørende vekt. Men denne gjødslinga har jo heller ikke vist seg berettiget, bedømt etter avlingsutslagene, i noen av de to byggår i gjennomsnitt. Den kan derfor settes ut av betraktning. Og i bygg 1 har heller ikke den nest sterkeste gjødslinga, ledd d, vist noen sikker berettigelse.

Med de begrensninger og omsyn som her er nevnt skulle ikke legda i disse forsøkene virke særlig avskrekkende med kunstgjødslmengder opp til 60 kg pr. da.

Første års eng, 4. omløpsår.

I første års eng har vi 5 forsøk i første omløpsperiode og ett i andre. De enkelte felter er omtalt foran, og de utførlige avlingstall og andre oppgaver finnes i hovedtabell IV.

Bestandstettheten etter høsting av dekkveksten i attleggsåret er notert alle år i 1. omløpsperiode. Den blir i gjennomsnitt for leddene

	a	b	c	d	e
Første omløp, 5 forsøk	98,8	99,0	97,8	93,4	83,6 %

Den sterke nedgang i tettheten for det siste gjødseltrinnet skyldes vesentlig forsøkene i 1938 og 39, der legda var tydelig til skade. I det hele er det bare legde som er årsaken når bestanden ikke er fulltett. Det kommer til syne i form av mindre og større bare flekker i rutene, slik som vi også kjenner det fra alminnelig praksis. Enga er alltid blitt reparert ved isåning av engvekstfrø enten om høsten eller neste vår. Og en har som regel ikke kunnet spore noen varig skade på plantebestanden etter disse flekkene.

Det er også notert tetthet om våren etter overvintringen. Men for første års eng svarer tallene da temmelig nær til dem som ble notert høsten forut. I det hele kan en ikke spore noen nevneverdig skade på den samla plantebestand under overvintringen, men variasjonene i kløverinnholdet skyldes vel for en del vintrene.

De utførlige tall for høyavling, botanisk sammensetning og beregna avling i førenheter finner en i hovedtabellen. Her tar vi bare med noen gjennomsnitt. For å spare plass bruker vi overalt bare bokstavene a—e som betegnelse på de forskjellige forsøksledd, gjødslingene finner en angitt i tabell 5 foran. Det må anbefales at en skriver den av og har den for handa ved lesningen.

Forsteslåtten har i gjennomsnitt gitt følgende avlinger og meravlinger i kg tørt høy pr. da:

	a	b	c	d	e
Alle år, 6 forsøk	438	499	+ 169	+ 268	+ 346

Det husdyrgjødsla avlingsnivå, ledd b, varierer fra 374 til 697 kg pr. da. På ledd c går avlinga fra 503 til 903 kg, på ledd d fra 500 til 946, og på ledd e fra 587 til 1087 kg pr. da. I tre tilfelle er det det samme feltet som har minst avling på vedkommende ledd, nemlig felt 28 i 1940. Dette året var et mindre godt høyår.

Den gjennomsnittlige avlingsøking blir for kunstgjødselleddene c, d og e turvis 34, 54 og 69 %. For hver kilo kunstgjødsel har vi fått i samme tur 5,6, 4,5 og 3,8 kg høy i meravling.

Kløverinnholdet i høyet utgjorde i gjennomsnitt:

	a	b	c	d	e
Alle år, 6 forsøk	35,3	40,5	26,0	21,0	19,2 %

Kløverinnholdet er størst på ledd b og avtar ganske jamnt og sterkt for de stigende kunstgjødselmengder. Men forholdet er ikke like ens i alle år.

Resten er nesten utelukkende timotei. Andre gras og ugras har som regel bare utgjort brøkdeler av en prosent i første års engene.

Andreslåtten (håa) er høstet i de 5 forsøkene i 1. omløpsperiode, men ikke på felt 17 i 2. omløp 1945. I gjennomsnitt har den gitt følgende avlinger, kg tørt høy pr. da:

	a	b	c	d	e
Første omløp, 5 forsøk	121	152	155	169	208
Alle år, 6 forsøk	100	127	129	141	173
Meravling, 6 forsøk	—	—	+ 2	+ 14	+ 46

Tallene i den første rekken gir gjennomsnittet av de avlinger som ble høstet på de 5 feltene. Men ved de videre beregninger har vi funnet det riktigst å sette avlingene til null i de tilfelle da andreslåtten ikke er høstet. Derved framkommer de reduserte tall i andre rekke. I mange tilfelle har det vært lite eller ikke noe ettervekst å høste, særlig på de eldre engar, men i en del tilfelle er høstingen unnlatt av mangel på tid og arbeidshjelp. Av denne sistnevnte grunn er også høstingen av førsteslåtten ofte blitt sterkt forsinket. Og dette har da også i høy grad måttet bidra til å redusere andreslåtten.

Den utgjør her omkring 20 % av førsteslåtten. Meravlingene for kunstgjødsla er ganske ubetydelige, men de viser den utprega stigning, som en også finner i andre nyere forsøksserier med kunstgjødsling på eng. (2, 8.)

Samla årsavling i kg høy pr. da blir i gjennomsnitt:

	a	b	c	d	e
Alle år, 6 forsøk	538	625	797	908	1019
Meravling	—	—	+ 172	+ 283	+ 394

På ledd b varierer avlingene i de enkelte forsøk fra 463 til 774 kg, på ledd c fra 711 til 969, på ledd d fra 785 til 987 og på ledd e fra 937 til 1161 kg pr. da. En ser av dette også at variasjonene fra felt til felt blir mindre etter hvert som gjødselstyrken øker. Det samme finner en i de fleste flerårige gjødslingsforsøk. Den sterkere gjødslinga gjør jorda mer uavhengig av andre faktorer, som tørkebolker o. l.

Den gjennomsnittlige avlingsøking blir for leddene c, d og e turvis: 28, 45 og 63 %. Og for hver kilo anvendt kunstgjødsel får vi i samme tur: 5,7, 4,7 og 4,4 kg høy i meravling. Med gjødselprisen 16 øre pr. kg blir gjødselutgiften

pr. kg meravling turvis: 2,8, 3,4 og 3,7 øre. Selvsagt kommer det mange andre utgifter til. Disse tallene tar bare sikte på å belyse forholdet mellom gjødsling og avling på de enkelte forsøksledd.

Setter vi høyet fra første- og andreslåtten i en sams verdi av 10 øre pr. kg, vil forholdet, beregna pr. mål, stille seg slik:

	c	d	e
Meravlingas verdi, kr. pr. da	17,20	28,30	39,40
Gjødselkostnad, kr. pr. da	4,80	9,60	14,40
Netto meravling kr. pr. da	12,40	18,70	25,00

Selv om gjødselutgiften pr. kg meravling stiger med den stigende gjødselmengde, så stiger også nettoverdien av meravlinga regna pr. mål, når prisforholdet er tilstrekkelig gunstig. Og jo gunstigere prisforholdet er, dess større overvekt får den sterkeste gjødslinga.

I de foregående omløpsår, potetåret og byggårene, har vi sett tydelige eksempler på at de prøvde gjødselmengder har brakt avlingene opp imot en grense som de ikke synes å kunne komme over. Særlig gjelder dette kornavlingene i byggårene. Her i første års eng kan vi ikke merke noe slikt. Grensen for hva gode enger kan gi, i to slætt, må ligge betydelig over 1000 kg høy pr. da.

I nyere forsøk med meget store kunstgjødselmengder på eng på Sør-Østlandet (*Ødelien*, 8) er en kommen opp i middelavlinger på omkring 1200 kg høy pr. da både i 1., 2, og 3. års eng, og i maksimalavlinger på de enkelte felter opp i 1600—1700 kg. Og lignende avlinger er oppnådd i gjødslingsforsøk på Løken. (2) Men da er det brukt betydelig større gjødselmengder enn i disse forsøkene. Selvsagt må både jordkultur og plantebestand være i god orden, om en skal få slike avlinger. Og nedbør og temperatur må heller ikke være altfor snaut tilmålt.

Andre års eng, 5. omløpsår.

I andre års eng har vi bare de 5 forsøkene i 1. omløpsperiode.

Bestandstettheten etter overvintringen har ikke vært regelmessig notert, den har som regel vært normal. Isbrann eller oppfrysing har ikke forekommet. Kløverinnhøket er nok gjerne bedømt om våren, men det er i alle tilfelle bestemt ved botanisk analyse av høyet, og det gir jo langt sikrere tall.

Førsteslåtten har i gjennomsnitt for de 5 forsøk gitt følgende avlinger og meravlinger:

	a	b	c	d	e
Kg høy pr. da	352	387	+ 178	+ 276	+ 372

Ett av feltene, nr. 28, er nå kommen ut i det meget dårlige høyår 1941. Avlingene der blir, i samme orden som ovafor: 151, 176, + 103, + 185 og +235 kg høy pr. da. En ser at meravlingene har holdt seg forholdsvis bedre oppe enn avlingene, som på leddene b og c utgjør halvparten og gjennomsnittsavlingene.

Bortsett fra dette feltet svinger avlingene på ledd b fra 341 til 662 kg, på ledd c fra 546 til 781, på ledd d fra 549 til 861 og på ledd e fra 683 til 944 kg høy pr. da. De minste tallene skriver seg overveiende fra året 1940, som var et mindre godt høyår.

Den gjennomsnittlige avlingsøking blir for kunstgjødselledene fra c til e turvis: 46, 71 og 96 %. Og for hver kilo kunstgjødsel får vi i samme tur: 5,9, 4,6 og 4,1 kg høy i meravling.

Sammenligna med det foregående år, 1. års eng, er avlingene gått vesentlig ned bare på to felter som er berørt av tørken. Det er det vanlige her at andre års eng gir like stor avling som første, ofte større. Og når en ser bort fra det tørkeskadde felt 28, er meravlingene for kunstgjødsel større her enn i første års eng.

Kløverinnholdet utgjorde i gjennomsnitt for de 5 forsøk:

	a	b	c	d	e
Kløverinnholdet i høyet, pst.	37,8	45,7	38,7	30,7	25,6

Etter disse tallene har det vært mer kløver gjennomsnittlig i høyet fra 2. års eng enn fra 1. Men dette skyldes vesentlig det ene forsøket i 2. omløpsperiode. På de øvrige feltene er kløverinnholdet omtrent det samme i begge år. Det er også her størst på ledd b og avtar jamnt med de stigende gjødselmengder. Men det må sies å ha vært bra kløverinnhold også på det sterkest gjødsle ledd. Og regner en ut den kløvermengde som er høsta pr. dekar, vil en finne at den er større for kunstgjødseleddene enn for ledd a og b.

Resten av innholdet er nesten utelukkende timotei. Bare i noen få tilfelle går innholdet av andre grasarter og ugras tilsammen opp i over 1 %. Ugrasmengden er alltid minst på de kunstgjødsle leddene.

Andreslått er høsta på 4 av feltene. Den ble ikke høsta på felt 28 i 1941, fordi feltet da var sterkt skadd av tørke. Men det ville ha vært noe å høste det året. Som vi har nevnt før har vi i alle slike tilfelle satt avlinga til null ved utregning av gjennomsnittene. Som gjennomsnitt for 5 forsøk får vi da her:

	a	b	c	d	e
Kg tørt høy pr. da	63	68	79	81	105
Meravling	—	—	+ 11	+ 13	+ 37

Andreårs eng har gitt atskillig mindre etterslåt enn første. Også i forhold til førsteslått er den betydelig mindre.

Samla årsavling blir i gjennomsnitt for de 5 forsøk:

	a	b	c	d	e
Kg høy pr. da	415	455	644	744	864
Meravling	—	—	+ 189	+ 289	+ 409

På det tørkeskadde felt 28 får vi her de samme avlinger som for førsteslått alene. Ser vi bort fra dette, varierer avlingene på ledd b fra 376 til 837 kg, på ledd c fra 621 til 991, på ledd d fra 652 til 1072 og på ledd e fra 839 til 1195 kg høy pr. da.

Den gjennomsnittlige avlingsøking blir for leddene c, d og e turvis: 42, 64 og 90 %. På grunn av mindre avling av andreslått blir årsavlingene mindre her enn i første engår. Men meravlingene er ubetydelig større her, og den prosentiske avlingsøking blir derved større enn for førsteårs eng. For hver kilo kunstgjødsel har vi i gjennomsnitt fått: 6,3, 4,8 og 4,5 kg høy i meravling på leddene c, d og e.

En lignende beregning som den vi har gjort for førsteårs eng vil for andre års eng gi følgende resultat:

	c	d	e
Meravlingas verdi, kr. pr. da	18,90	28,90	40,90
Gjødselkostnad, kr. pr. da	4,80	9,60	14,40
Netto meravling, kr. pr. da	14,10	19,30	26,50

Gjødselutgiften pr. kg. meravling vil her bli litt mindre enn i første engår, nemlig turvis: 2,5, 3,3 og 3,5 øre. Og netto meravling pr. da vil bli litt større. Studerer en tallene nøyere, vil en også her finne spor etter den nabovirkning som vi har nevnt foran, og som gjør at forsøksledd c blir stående litt for gunstig og ledd d litt for ugunstig. Likevel er det tydelig at netto meravling pr. da øker betydelig også for det siste tillegg i gjødselmengden.

Tredje års eng, 6. omløpsår.

I tredje års eng har vi 5 forsøk. Ett av disse faller i tørkeåret 1941 og viser atskillig mindre avlinger enn gjennomsnittet. Til gjengjeld har vi et forsøk i 1942, som var et meget godt høyår.

Forstelslätten har i gjennomsnitt for de 5 forsøk gitt:

	a	b	c	d	e
Kg høy pr. da	331	364	+ 146	+ 230	+ 302

Sammenligna med andreårs enga har både avlingene og meravlingene gått noe ned. For leddene a og b er nedgangen vel 20 kg pr. da, for kunstgjødselleddene turvis 55, 69 og 93 kg. I gjennomsnitt har ikke tredjeårs enga makta en slik avlingsøkning som andre- og første-års. Men variasjonene fra felt til felt er meget store her. Vi har iallfall ett felt i tredjeårs eng som står fullt på høyde med de beste i andreårs.

I gjennomsnitt blir avlingsøkningen for de tre kunstgjødslinger turvis: 40, 63 og 83 %. Hver kilo kunstgjødsel har gitt turvis: 4,8, 3,8 og 3,4 kg høy i meravling. Og gjødselutgiften pr. kg meravling blir i samme tur: 3,3, 4,2 og 4,8 øre.

Kløverinnholdet i høyet har i gjennomsnitt for de 5 forsøk utgjort:

	a	b	c	d	e
Kløver i høyet, pst.	30.1	35,4	24,9	21,5	23,2

Sammenligna med andreårs enga er det ikke noen særlig stor nedgang. Men variasjonene fra felt til felt er store. Tallene for de enkelte forsøk finnes i hovedtabell IV b.

I tredjeårs enga er det blitt en del av andre grasarter enn timotei, og av ugras. De andre grasartene er vesentlig kvein, raudsvingel og engrapp, og de gjør iallfall ingen direkte skade, selv om de er mindre ytedyktige enn timotei. Ugrasinnholdet har variert meget sterkt. På det ugjødsle ledd a har det vært oppe i rundt 30 % på ett felt, på ledd b i 19 og på ledd c i 5 %, ellers holder det seg mest under 1 %. I gjennomsnitt for alle 5 forsøk blir ugrasinnholdet på leddene fra a til e turvis: 9,7, 6,4, 1,6, 0,5 og 0,4 %.

Det er altså meget tydelig at sterk kunstgjødsling er et kraftig vern mot ugras i enga.

Andreslätten er bare høsta på 3 av de 5 feltene, den er ikke høsta i 1941 og 42. I gjennomsnitt for de tre feltene der den er høsta, blir den, i vanlig rekkefølge:

103, 118, 144, 165 og 198 kg tørt høy pr. da. Meravlingene for kunstgjødseleddene blir da: 26, 47 og 80 kg. Det er noe mer enn i andre engår.

Etter fordeling på alle 5 forsøk blir det, i samme orden: 62, 71, 87, 99, 119 kg avling og 16, 28 og 48 kg meravling pr. da.

Samla årsavling blir i gjennomsnitt for de 5 forsøkene i tredje års eng:

	a	b	c	d	e
Kg høy pr. da	393	435	598	693	785
Meravling	—	—	+ 163	+ 258	+ 350

Sammenligna med avlingene i andre års eng er det noe nedgang. For leddene a og b er nedgangen rundt 20 kg pr. da, for kunstgjødseleddene er den noe større, turvis 46, 51 og 79 kg. Følgen er at også meravlingene blir noe mindre her enn i andre engår.

Den gjennomsnittlige avlingsøking blir for leddene c, d og e turvis: 37, 59 og 80 %. For hver kilo kunstgjødsel får vi i samme tur: 5,4, 4,3 og 4,0 kg høy i meravling. Med en gjødselkostnad av 16 øre pr. kg kunstgjødselblanding blir gjødselutgiften pr. kg meravling turvis: 2,9, 3,7 og 4,1 øre.

Stiller vi for tredjeårs enga opp en lignende beregning som vi har gjort for de foregående engår, får vi følgende resultat:

	c	d	e
Meravlingas verdi, kr. pr. da	16,30	25,80	35,00
Gjødselkostnad, kr. pr. da	4,80	9,60	14,40
Netto meravling, kr. pr. da	11,50	16,20	20,60

Fra første til andre engår viste beregningene stigning i netto meravling. Fra andre til tredje viser de nedgang. Men årenes værforhold er nok en av årsakene til dette. Som vi skal se, blir det stigning igjen til fjerde engår.

Fjerde års eng, 7. omløpsår.

I fjerde års eng har vi 5 forsøk. Ett av disse faller i tørkeåret 1941, men har ikke tatt så stor skade av tørken som de to andre, som da hadde tredje og andre års eng. Eldre eng er som regel noe sterkere mot tørke enn yngre, men ellers ligger årsaken vesentlig hos jorda.

Førsteslåtten har i gjennomsnitt for de 5 forsøk gitt:

	a	b	c	d	e
Kg høy pr. da	287	306	+ 157	+ 256	+ 324

Avlingene på forsøksleddene a og b har gått ned med omkring 15 % fra tredje engår, men på de kunstgjødsla leddene er nedgangen mindre.

I gjennomsnitt utgjør avlingsøkningen på de tre kunstgjødseleddene turvis: 51, 84 og 106 %. Hver kilo kunstgjødsel har i samme tur gitt: 5,2, 4,3 og 3,6 kg høy i meravling. Gjødselutgiften pr. kg meravling blir da: 3,1, 3,7 og 4,4 øre.

Kløverinnholdet i høyet har i gjennomsnitt for førsteslåtten i de 5 forsøkene vært:

	a	b	c	d	e
Kløver i høyet, pst.	15,0	13,7	13,1	13,2	11,1

På ett felt, nr. 28 i 1943, var kløveren praktisk talt forsvunnet. Isteden var det kommen inntil 10 % ugras, men ubetydelig av andre grasarter enn timotei. På leddene a og b var det på ett felt kommen opptil omkring 30 % andre grasarter og på et annet opptil 40 % ugras. I gjennomsnitt for alle 5 forsøk blir innholdet av andre grasarter på leddene fra a til e turvis: 8,4, 9,7, 6,7, 3,8 og 1,8 %. Og av ugras i samme tur: 18,5, 16,1, 5,1, 2,2 og 2,1 %.

Det samner seg altså også her at årlig kunstgjødsling er et kraftig vern mot ungras og annen innblanding i timotei- og kløver-engene.

Andreslått er høsta på 3 av de 5 feltene, den er ikke høsta i 1942 og 43.

I gjennomsnitt for de 3 år da den ble høsta ble den, turvis fra a til e: 65, 77, 97, 135 og 167 kg tørt høy pr. da. Meravlingene for de tre kunstgjødseleddene blir da: 20, 58 og 90 kg pr. da.

Fordelt på alle 5 forsøk blir avlingene: 39, 46, 58, 81 og 100 kg, og meravlingene: 12, 35 og 54 kg høy pr. da.

Samla årsavling blir i gjennomsnitt for de 5 forsøkene:

	a	b	c	d	e
Kg høy pr. da	326	353	521	643	730
Meravling	—	—	+ 168	+ 290	+ 377

Sammenligna med tredje engår viser leddene a og b en nedgang på omkring 18 %. For kunstgjødseleddene er nedgangen mindre. I meravling pr. da blir det da oppgang, mest på leddene d og e.

Den gjennomsnittlige avlingsøkning for kunstgjødslingene blir turvis: 48, 82 og 107 %. Hver kilo kunstgjødsling gir i samme tur: 5,6, 4,8 og 4,2 kg høy i meravling, og gjødslutgiften pr. kg meravling blir: 2,9, 3,3 og 3,8 øre.

En beregning like ens som for de foregående engår vil for fjerdeårs engå gi følgende resultat:

	c	d	e
Meravlingas verdi, kr. pr. da	16,80	29,00	37,70
Gjødskostnad, kr. pr. da	4,80	9,60	14,40
Netto meravling, kr. pr. da	12,00	19,40	23,30

Med det prisforhold vi har brukt her stiller beregningen seg altså litt gunstigere for fjerde års eng enn for tredje, men ikke fullt så gunstig som for første og andre års.

Men en må være klar over at det ved disse beregningene ikke er tatt noe som helst hensyn til de alminnelige produksjonsutgifter ved høyavlning. Disse er jo avhengig av mange faktorer. En av de viktigste er avlingsstørrelsen i sin helhet. Og denne går i det store og hele jamnt nedover med engas alder, iallfall fra det andre engåret. Selv om en har andre faktorer som virker i motsatt leid, f. eks. utgiftene til engvekstfrø, så vil de synkende avlinger virke til at produksjonsutgiftene pr. kg høy stiger med engas alder.

Sterk årlig kunstgjødsling kan i høy grad bidra til å holde avlingene oppe, men selv de sterkeste gjødslinger kan sikkert ikke hindre at de går nedover etter hvert som engå blir eldre. Ved intensiv og tidsmessig drift kommer en gjerne til at det ikke lønner seg å la engene ligge mer en høyst 3 år, selv i fjellbygdene — og selv om bruken av kunstgjødsling viser et forsvarlig økonomisk resultat på eldre eng.

Det kan ha sin interesse å gjengi en oversikt over hvordan avlingene har sunket gjennom de 4 engår. Vi kan sette ledd a ut av betraktning, og fører opp

avlingene for leddene b til e, slik at første års eng står med sine fulle avlingstall og de seinere med sine differenser i forhold til disse. Uttrykt i samla årsavling, kg høy pr. da blir det:

	b	c	d	e
Første års eng.....	625	797	908	1019
Andre » »	÷ 170	÷ 153	÷ 164	÷ 155
Tredje » »	÷ 190	÷ 199	÷ 215	÷ 234
Fjerde » »	÷ 272	÷ 276	÷ 265	÷ 289

Stiller vi opp meravlingene for de tre kunstgjødseledd på samme måte, får vi:

	c	d	e
Første års eng, 6 forsøk.....	172	283	394
Andre » » 5 »	+ 17	+ 6	+ 15
Tredje » » 5 »	÷ 9	÷ 25	÷ 44
Fjerde » » 5 »	÷ 4	+ 7	÷ 17

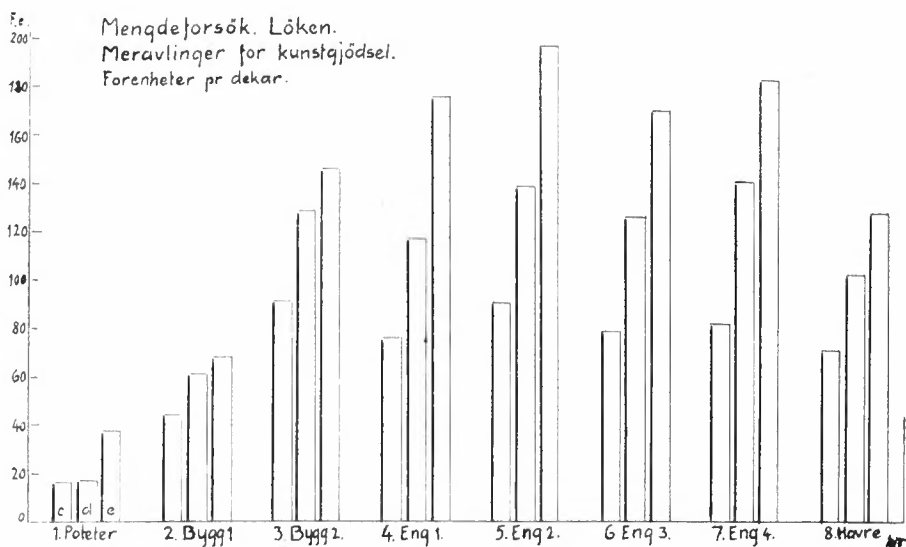


Fig. 5.

Alle fire engar.

Vi skal gjøre et kort sammendrag for alle engårene. I det første engåret hadde vi 6 forsøk, i de andre 5 i hvert. Tilsammen har vi såleis 21 forsøk i eng.

Avlinger og meravlinger for kunstgjødsel stiller seg i gjennomsnitt for alle 21 forsøk i eng slik:

	a	b	c	d	e
Førsteslått, kg pr. da	356	394	+ 163	+ 258	+ 337
Andreslått, » » »	68	80	+ 10	+ 23	+ 47
Samla årsavling kg pr. da	424	475	+ 172	+ 280	+ 383
Kg meravling pr. kg gjødsel	—	—	5,8	4,7	4,3
Gjødselutgift pr. kg meravl	—	—	2,8	3,4	3,8 øre.

En beregning som foran på grunnlag av en høypris på 10 øre pr. kg og en gjødselpris på 16 øre pr. kg vil gi slikt resultat:

	c	d	e
Meravlingens verdi, kr. pr. da.....	17,30	28,00	38,30
Gjødselkostnad » » »	4,80	9,60	14,40
Netto meravling » » »	12,50	18,40	23,90

Høyets botaniske sammensetning blir, i gjennomsnitt for alle 21 forsøk:

	a	b	c	d	e
Kløver.....	29,6	33,3	25,7	21,6	19,8 %
Timotei	59,4	57,4	70,5	76,6	79,1 »
Andre grasarter	3,0	3,2	2,0	1,1	0,6 »
Ugras	8,1	6,2	1,8	0,8	0,7 »

Det må merkes at den botaniske sammensetning av høyet som er omtalt både her og i det foregående bare gjelder førsteslåtten. I andreslåtten er det ikke utført slike analyser. Men notatene tyder på at det jamnt over har vært større kløverinnhold i andreslåtten enn i første. Dette stemmer også med analyse-resultater fra andre forsøk. (7)

Høyavlingene i føreheter.

Av omsyn til sammenligningen med andre vekster i omløpet og til sammen- dragene for hele omløp er høyavlingene også omregnet til føreheter pr. da. Men denne omregning har vi måttet gjøre med faste reduksjonstall, slik at forholdet mellom avlingene blir uforandret. Avlinger og meravlinger blir bare uttrykt med snaut halvparten så store tall.

Tallene finnes i hovedtabell IV.

Kjemisk innhold og næringsverdi.

Det analys materialet vil har til bedømmelse av høyets kjemiske sammen- setning og næringsverdi på de forskjellige forsøksledd er dessverre meget spinkelt. Det omfatter bare ett sett analyser fra ett felt i ett år i hver av de so serier.

I mengdeforsøkene er den analyserte prøven fra felt 17 i 1938, andre års eng, bare førsteslåtten. Året var jamnt bra, noe tørt utpå sommeren. Første- slåtten ble høsta den 22. juli og ga over middels avling. Den seine høsting har satt sitt preg på høyet, så tallene også av denne grunn har mindre interesse i dag.

Resultatene er gjengitt i hovedtabell V.

De viktigste trekk er at innholdet av protein og eggelhvite er størst på ledd b og synker nokså tydelig, men uregelmessig for kunstgjødslingene. Innholdet av fett er størst på de kunstgjødsla ledd, men viser ellers ingen større variasjon. Innholdet av N-frie ekstraktstoffer er størst i høyet fra det ugjødsla ledd a, likt for b og c og tydelig synkende for de to sterkeste gjødslinger. Innholdet av trevler forholder seg omvendt.

Askeinnholdet er størst på ledd b, 5,2%. På de kunstgjødsla leddene er det omkring 4,5% uten regelmessig variasjon. Innholdet av fosfor P er nesten konstant, 0,15%, mens innholdet av kalium K stiger meget sterkt med gjødsel- styrken, fra 0,8% på a og b til 1,3% på ledd e.

Beregning av høyets næringsverdi etter disse analysereultater gir til fasit

at antall førenheter pr. 100 kg høy synker fra 44 på ledd b til 43,7, 41,7 og 40,1 på de tre kunstgjødselledd, og at kg høy til 1 f.e. stiger tilsvarende.

Innholdet av fordøyelig protein og fordøyelig eggehvite blir størst på ledd b og synker tydelig, men ujamnt, for kunstgjødslingene. Likevel vil en her som ved de fleste andre slike forsøksrader finne at den mengde fordøyelig protein som er høsta pr. mål stiger meget sterkt for kunstgjødslingene.

Det viser seg både her på felt 17 og på felt 18 i blandingsforsøkene at proteininnholdet i høyet er meget sterkt korrelert med kløverinnholdet. En kan derfor regne at det hovedsakelig er gjennom kløverinnholdet at gjødslingene har påvirket proteininnholdet.

Stigningen i trevleinnholdet med stigende gjødselstyrke må antas hovedsakelig å skyldes at gjødslinga påskynner plantenes utvikling, slik at de er dess lenger kommen i utvikling jo sterkere gjødslinga er, når feltet blir høsta. Det er vel kjent fra slåttetidsforsøkene at trevleinnholdet øker fra tidlig til sein slåttetid. Og det samme forhold vil utvilsomt gjøre seg gjeldende her. Den mest iøynefallende virkning av kunstgjødslingene er nettopp at de påskynner veksten så kraftig fra våren av. I praksis kan en unngå denne virkningen ved å tilpasse slåttetiden etter gjødselstyrken, men det kan ikke godt gjøres i forsøkene.

I det hele er dette analysemateriale for spinkelt og mangelfullt til at vi kan bruke det til videre beregninger eller karakterisering av høyets næringsverdi etter forskjellig gjødsling. Resultatene stemmer heller ikke med nyere undersøkelser og forsøk i så måte.

Ved de forsøk med store kunstgjødselmengder til eng som er utført av Landbrukshøgskolens jordkulturforsøk over Sør-Østlandet i årene 1940—44, (ØDELIEN 8), er spesielt disse spørsmålene om høyets kjemiske innhold og næringsverdi kommen i et ganske annet lys enn før. Det viser seg der bl. a., at sterk gjødsling med kvelstoffrik kunstgjødsel øker proteininnholdet hos timoteien slik, at innholdet av fordøyelig protein i mindre kløverrikt høy kan stige, selv om kløverinnholdet minker. Følgen er at proteinmengden pr. mål stiger sterkt med gjødslinga, eksempelvis opptil det tredobbelte.

Åttende omløpsår, havre.

Havren er ikke videre årvisst i denne høyden, omkring 550 m. o. h. I allfall må en bruke de tidligste sorter og så den så tidlig som mulig, om en skal kunne gjøre regning med å få noenlunde moden kornavling. (1, 5) I disse forsøkene er det brukt Perle-havre i 3 år og Nidar II i 2 år. Det er de sortene som ble dyrka i gardsbruket de årene. Når havren ble tatt med i disse forsøkene, var det fordi den mer alment regnes å høre hjemme på vollpløgsla. Men erfaringen viser at en etter kortvarig og noenlunde ugrasrein timotei-kløvereng som har fått bra gjødsling, godt kan ta bygg eller kveite.

I havre har vi 5 forsøk, som faller i årene 1941—44.

Åkerens tetthet har vært notert i 3 år og blir i gjennomsnitt fra 93 % på leddene a og b, stigende til 98 på kunstgjødselleddene. Det er ikke notert for stor tetthet på noe ledd hos havren, og virkningen av de ulike gjødslinger i så måte har vært mindre tydelig enn hos bygget.

Plantenes høyde har vært målt i 4 år og blir i gjennomsnitt fra 94 cm på ledd a til 107 på ledd e. Den har variert sterkt fra år til år. I 1941 var Perle-havren fra 78 til 87 cm, i 1942 fra 118 til 132 cm.

Legda har bare i to år vært av nevneverdig betydning. I gjennomsnitt blir den på leddene fra a til e turvis: 17, 23, 36, 41 og 46 %.

Veksttiden har også variert sterkt fra år til år. I 1941 brukte Perle-havren 100—104 døgn, i 1942 trengte den 125—126 døgn og ble enda ikke skikkelig moden. I 1943 klarte Nidar II seg med 94—95 døgn. Reaksjonen for gjødslinga er meget svak. I to år har det vært nedgang fra leddene a og b til kunstgjødsleddene, og i to år en meget svak oppgang igjen for det største gjødseltrinn. I gjennomsnitt blir det bare 1 døgn forskjell. En kan såleis også for havrens vedkommende konstatere at selv ganske sterk kvelstoffrik kunstgjødsling ikke sinker modningen.

Kornavlinga blir i gjennomsnitt for de 5 forsøk:

	a	b	c	d	e
Kg korn pr. da	300	309	+ 56	+ 77	+ 84

Vi har flere ganger foranpekt på det bemerkelsesverdige i at havren kan prestere slike avlinger på jord som ikke har fått gjødsel på 8—11 år (ledd a), eller bare har fått husdyrgjødsel for 7 år siden (ledd b). Det ville ha vært av stor interesse å se hvordan bygg og kveite ville ha reagert på denne plassen. Det bør være en oppgave for framtidige forsøk. For det er unektelig av meget stor betydning å få nytta ut denne plassen i omløpet på en fullgod måte. Havren kan neppe bli noen hovedvekst her i fjellbygdene i framtiden.

På det sterkeste gjødsleledd e er gjennomsnittsavlinga kommen opp i 393 kg korn pr. da. I 1944 var Nidar II oppe i 487 kg. Men en må ikke overse at kornet i flere år har hatt sine mangler.

Hver kilo kunstgjødsel har her gitt turvis: 1,9, 1,3 og 0,9 kg korn. En kan regne at avlinga ikke kan drives lenger opp enn den har vært på leddene d og e, altså snaut 400 kg, og at en ikke kan få rimelig utslag for mer enn en 60 kg kunstgjødselblanding, når en bare ser på kornavlinga.

Halmavlinga blir i gjennomsnitt:

	a	b	c	d	e
Kg halm pr. da	394	408	+ 95	+ 146	+ 229

Halmmengden vokser ufortrødent like til største gjødselmengde, vi ser ikke noe tegn til at den vil stagnere. For hver kilo kunstgjødsel har vi fått turvis: 3,2, 2,4 og 2,5 kg halm.

Samla avling i førenheter, som er beregna etter 1,2 kg korn og 4 kg halm pr. f.e., blir i gjennomsnitt:

	a	b	c	d	e
Førenheter pr. da	348	360	+ 70	+ 101	+ 127

For hver kilo kunstgjødsel har vi fått turvis: 2,3, 1,7 og 1,4 f. e. Med en gjødselkostnad på 16 øre pr. kg vil gjødselutgiften pr. f.e. meravling bli: 6,9, 9,5 og 11,3 øre.

Vi skal for sammenligningens skyld sette opp en lignende beregning for havren som vi har gjort for bygg. Da kornet ikke har vært fullverdig i alle år, setter vi prisen på det til 22 øre pr. kg, og på halmen til 4 øre. Vi får da i gjennomsnitt for de 5 forsøk følgende resultat:

	c	d	e
Meravlingas verdi, kr. pr. da	16,12	22,78	27,64
Gjødselkostnad, » » »	4,80	9,60	14,40
Netto meravling, » » »	11,32	13,18	13,24

Vi ser at netto meravling pr. mål ikke stiger nevneverdig for det siste tillegget i gjødselmengden, og at stigningen for det nest siste heller ikke er stor. Med det prisforhold vi her har regna med, ville det da ikke være stort å vinne ved å gå over en 50—60 kg av slik gjødselblanding pr. da. Men dette kan jo stille seg helt anleis under andre prisforhold og også under andre vekst- og driftsforhold enn her.

Til bedømmelse av havrens *kornkvalitet* finner en i hovedtabell V tall for 1000-kornvekt og hektolitervekt.

En vil se at 1000-kornvekten i gjennomsnitt stiger litt fra leddene a og b til kunstgjødseleddene. Forskjellen dreier seg om 1 gram. I hektolitervekten er det praktisk talt ikke noe utslag å merke for de forskjellige gjødslinger.

Vanninnholdet har for det meste vært omkring 17 %, uten tegn til utslag for gjødslinga. Spireevnen har sjelden vært helt god, i enkelte år dårlig. I 1942 viste Perle-havren følgende spireprosent, regna fra ledd a til ledd e: 65, 60, 58, 68 og 49 %. I dette tilfelle har legda tydelig spilt en rolle. Både for vanninnhold og spireevne mangler endel oppgaver, så middeltall ikke kan angis.

Sammendrag for alle omløpsår.

Foran har vi gjengitt sammendrag for hele første omløp og for alle forsøksår for hvert enkelt forsøksfelt. Og i tabell 11 har vi stilt sammen alle disse sammendragene. Her skal vi stille sammen avlingstallene fra alle omløpsårene og gjengi gjennomsnittsresultatene fra alle forsøkene.

Vi gjengir først gjennomsnittstallene for hvert enkelt omløpsår i første omløpsperiode. Tabell 12.

Tabell 12. *Gjennomsnitt for første omløp i f.e. pr. da.*

	Forsøksledd	a	b	c	d	e
	Gjødsling	U	H	+ 30	+ 60	+ 90
1. år, poteter, fôrnepe		606	725	+ 17	+ 17	+ 27
2. » bygg 1		367	419	44	61	67
3. » bygg 2		237	286	91	128	145
4. » 1. års eng.....		280	321	75	117	174
5. » 2. » »		201	220	90	138	196
6. » 3. » »		190	211	78	125	169
7. » 4. » »		157	170	81	140	182
8. » havre		348	360	70	101	127

U = ugjødsla. H = hysdyrgj. 8 tonn i 1. oml.år + kg kunstgj.

Vi har foran vært inne på hvordan avlingene på leddene a og b forholder seg gjennom omløpet. Ser en på meravlingene på kunstgjødseleddene, vil det tre tydelig fram at det er i *engårene* de store meravlinger presteres. Særlig gjelder dette for den største kunstgjødselmengden. Fig. 5.

Disse resultatene bekrefter og understreker det som lenge har vært framholdt

angående bruk av kunstgjødsl: at det først og fremst er på engene den trenges. Under alminnelige driftsforhold er det der den lønner seg best. Det er også på engene kunstgjødsla i det hele tatt kan bidra mest til å øke den innenlandske planteproduksjon.

Nest etter enga kommer *bygg 2*, korn etter korn. Den sterke avlingsnedgang fra bygg 1 til bygg 2, som gir større rom for gjødselvirkning, er neppe bare et nærings spørsmål. Men kornets behov for og evne til å nytte kunstgjødsling vil jo alltid være avhengig av avstanden fra husdyrgjødslinga eller annen tidligere gjødsling.

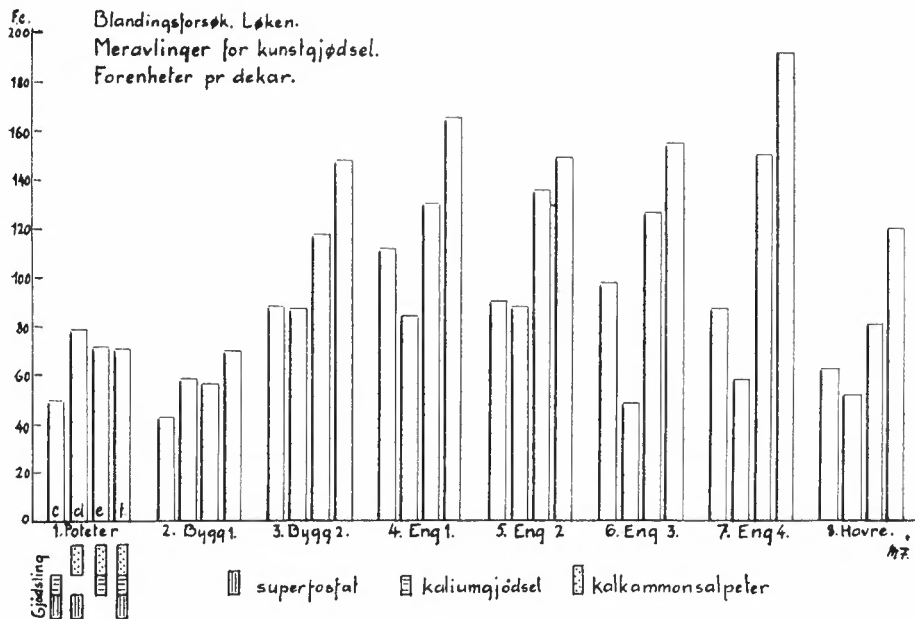


Fig. 6.

I tredje rekke kommer *havre* på vollpløgsle. Like ens som bygg 2 har havren kunnet gi om lag like stor meravling for den svakeste kunstgjødslinga, men kommer til kort når det gjelder de sterkere gjødslinger. Her må en utvilsomt regne med betydelig ettervirkning av tidligere kunstgjødsling, slik at en ville ha fått noe meravling på leddene c, d og e selv om en ikke hadde gjødsla til havren. Men hvor stor ettervirkningen kan være, sier ikke disse forsøkene noe om.

I neste rekke kommer *bygg 1*, korn etter sterkt husdyrgjødsla poteter eller rotvekster. Her er det ikke stort å vinne ved bruk av kunstgjødsl, iallfall ikke ut over de minste mengder som det praktisk blir tale om.

Sist kommer *poteter* og førnepe som samtidig får full husdyrgjødsling. Når jorda på forhand er i svak gjødseltilstand, mens vekstvilråene for øvrig er meget gode, kan et kunstgjødsestilskott gi rimelig utslag også her. Men det vil da gjerne være bare ett eller to næringsstoffer som gjør noen virkning. Dette vil blandingsforsøkene kunne vise eksempler på.

Vi har såvidt nevnt *ettervirkningen*. En kan uten videre gå ut fra at det

vil være en større eller mindre ettervirkning også på kunstgjødselleddene, og når de får samme gjødsling år etter år gjennom lengere tid, vil ettervirkningen også kunne tenkes å summere seg opp. Men vi må også uten videre kunne gå ut fra at dette i hovedsaken bare kan gjelde fosfor og kalium. Kvelstoffet i kunstgjødsel — som enten tilføres som nitrat eller omdannes til nitrat i jorda — kan ikke hope seg opp fra år til år, selv om det ikke brukes opp av avlingene.

For fosforets vedkommende vet vi at vi som regel tilfører atskillig mer i våre kunstgjødslinger enn det blir opptatt i avlingene. Og vi vet også at fosforet er lite utsatt for å vaskes ut av jorda eller på annen måte gå til spille. En stor del av det kunstgjødsel-fosforet som tilføres må derfor antas å samle seg opp i jorda og dermed bidra til å øke dens fosforinnhold. I nyere forsøk (ØDELIEN, 4) er dette tydelig påvist. Om lag 20 % av det tilførte P ble funnet igjen i avlingene. I forma av laktaoppløselig P fant en igjen i jorda etter tre store og stigende kunstgjødselmengder, brukt i 3 år, turvis 7, 18 og 20 %. Resten antas å være blitt så sterkt bundet at det ikke lenger kunne trekkes ut ved laktametoden.

Denne øking i jordas fosforinnhold ved regelmessig bruk av kunstgjødselblandinger som vår, vil utvilsomt ha større eller mindre virkning på avlingene framover i tiden. Men når jorda på forhånd er i noenlunde bra fosfortilstand, slik som jorda i disse forsøkene på Løken var, kan denne virkningen ikke bli særlig stor i løpet av 8—12 år.

For kalium stiller det seg noe anleis enn for fosfor. For det første er kaliet noe mer utsatt for å bli vasket ut av jorda, og for det andre bruker plantene så mye mer av kalium at det sjeldnere blir tale om å tilføre så store overskott ut over det som avlingen bruker. Dessuten har plantene tilbøyelighet til å drive luksusbruk av kalium når tilgangen er rikelig.

I de nevnte forsøk (8) har en i avlingene etter de tre stigende kunstgjødselmengder funnet igjen turvis 91, 81 og 68 % av det tilførte K. Og i jorda har en, ved bestemmelse av M-tallene, funnet igjen turvis 15, 17 og 32 %. Etter 3 års bruk av disse kunstgjødselmengdene (50, 100 og 150 kg Fullgjødsel 2 pr. da) er jorda satt i atskillig bedre kaliumtilstand enn før, særlig etter den største mengden. (Men den er jo også om lag 3 ganger så stor som den største i våre forsøk.)

Vi har ikke materiale til å utføre slike beregninger for våre forsøk. Men vi kan anta at det er lite risiko for utvasking i det tørre værslag her, og at det for såvidt godt kan hopes opp kalium i jorda. Men på den andre siden er både avlinger og meravlinger store her, så en kan anta at den utbrukte rest av tilført kalium her blir forholdsvis mindre. Iallfall skulle en anta at engene ikke vil etterlate stort av det tilførte kalium, uten i form av røtter og stubb.

Gjennomsnitt for alle forsøkene i serie A er gjengitt i tabell 13.

I det første, fullstendige omløpet har vi 40 enkeltforsøk, 5 felter som er høsta i 8 år. I andre omløpsperiode har vi 10 enkeltforsøk, 4 i poteter, 3 i bygg 1, 2 i bygg 2 og 1 i første års eng. I alt er det 50 enkeltforsøk i serien.

I tabellene er gjennomsnittene for første omløpsperiode gjengitt for seg og gjennomsnittene for alle forsøk for seg. Tallene fra andre omløpsperiode omfatter bare de fire første omløpsår og skriver seg fra et synkende antall felter. I gjennomsnittet for alle år kommer de da til å gjøre seg gjeldende i forhold til dette.

I gjennomsnitt for det første fulle omløp blir det husdyrgjødsel avlingsnivå liggende på 339 føreheter pr. dekar. Med tilskott av 30, 60 og 90 kg kunst-

gjødselblanding pr. da årlig stiger avlingene turvis til 407, 442 og 476 f.e. pr. da. Meravlingene for de tre gjødselemengdene blir da i samme tur: 68, 103 og 137 f.e. pr. da. Det er rundt 2,3, 1,7 og 1,5 f. e. pr. kg anvendt gjødselblanding.

Når forsøkene i andre omløpsperiode tas med i gjennomsnittet blir det husdyrgjødselsavlingsnivå liggende på 346 f.e. pr. da, og meravlingene for de tre kunstgjødslingene blir turvis: 70, 110 og 144 f.e. pr. da. Både avlinger og meravlinger går litt opp, men bildet blir det samme.

Beregner en stigningen fra trinn til trinn, altså pr. 30 kilos porsjon gjødsel, får en for første omløp turvis: 68, 35 og 34 f.e. pr. da. Dette er litt skjevt, idet nedgangen i virkning fra c til d er for stor i forhold til nedgangen fra d til e. Dette skyldes den nabovirkningen som vi har nevnt før, og som har tilgodesett ledd c i forhold til ledd d. Etter gjennomsnittet for alle år blir tallene: 70, 40 og 34 f.e. Feilen er altså blitt noe utjamnet i andre periode. Og det skal ikke store korreksjonen til for å bringe forholdet i overensstemmelse med Mitcherlichs virkningslov. Den behøver ikke å overstige 2 % av avlinga på vedkommende ledd. Dette skal vi komme litt nærmere inn på i avsnittet om funksjonsberegninger.

Tabell 13. Gjennomsnitt for alle forsøk i serie A.

	Forsøksledd Gjødsling	a U	b H	c + 30	d + 60	e + 90
Avling, f.e. pr. da:						
Første omløp, 40 forsøk		298	339	407	442	476
Alle år, 50 forsøk		283	346	416	456	490
Meravling, f.e. pr. da:						
Første omløp	—	—	—	68	103	137
Alle år	—	—	—	70	110	144
Meravlingas verdi, kr. pr. da:						
Første omløp				17,05	25,78	34,30
Alle år				17,50	27,58	35,88
Gjødselkostnad, kr. pr. da:				4,80	9,60	14,40
Netto meravling, kr. pr. da:						
Første omløp				12,25	16,18	19,90
Alle år				12,70	17,98	21,48
Gjødselutgift pr. 100 f.e. meravling, kr.:						
Første omløp				7,06	9,32	10,51
Alle år				6,86	8,73	10,00

I tabell 13 er det også gjengitt noen økonomiske beregninger, like ens som det er gjort for de enkelte forsøk. For enkelthets skyld har vi satt føreheten i en sams verdi av 25 øre. Og kunstgjødsla er satt i noteringsprisen våren 1948 med litt tillegg for frakt. Det er ikke tatt omsyn til at kaliumsulfat som er brukt til poteter i andre omløpsperiode er dyrere enn den vanlige kaliumgjødsel 33 % K. Heller ikke at mengdene av kaliumsulfat var tilsvarende mindre har vi villet blande inn i tabellene.

Disse beregninger kan ikke gjøre krav på å være holdbare uttrykk for den aktuelle lønnsomhet ved bruk av kunstgjødsel, da det jo kommer så mange andre utgifter til, som vi meget vanskelig kan beregne. Men de er nødvendige for å belyse forholdet mellom påkostning og avlingsutslag ved stigende gjødselmengder.

Etter beregning pr. dekar får meravlingene en nettoverdi av fra rundt kr. 12,50 for den minste gjødselmengden, rundt kr. 17,— for den mellomste til rundt kr. 21,— for den største. Selv om den største gjødselmengden i mange enkelttilfelle, særlig i de første omløpsår, har vist seg å være for stor til å gi lønnsom meravling, så har den altså i gjennomsnitt for alle omløpsårene kunnet hevde plassen som en god nummer en, når en regner pr. dekar. Og det er i første rekke *engene* som skaffer den denne posisjon. Gode enger kan nytte ut mye større gjødselmengder enn dette, opptil det tredobbelte, det har nyere forsøk ydelig vist (8, 2).

Det ligger da også nær å overveie hvordan beregningen ville ha sett ut, om den samla gjødselmengde som er brukt i omløpet i de forskjellige ledd (240, 480 og 720 kg pr. da) var blitt fordelt på omløpsårene slik som resultatene tilsier. Det vil si om vi hadde spart på gjødselmengdene til poteter, rotvekster og korn, og hadde brukt det innsparte til øking av gjødslinga i engårene. På grunnlag av de kurvene vi gjengir i et seinere avsnitt vil en kunne gjøre et overslag over dette. En vil finne at regnskapet kan forbedres ikke så lite.

Et annet grunnlag for bedømmelsen av den økonomiske side av saken har en i beregning av gjødselutgiften pr. enhet meravling. Denne kan være nyttig til sitt bruk, men veger i alminnelighet mindre enn beregningen pr. dekar. Den svakeste gjødsling gir regelmessig størst virkning pr. kg gjødsel og derfor også den billigste meravling. Her blir utgiften pr. f.e. meravling turvis rundt 7, 9 og vel 10 øre. Denne beregning har den fordel at den bare er avhengig av gjødselprisene og gjødselvirkingen. Og gjødselprisene har gjennomgående vist seg mer stabile enn produktprisene.

B. Blandingsforsøkene.

Oppgaven for denne forsøksserien var å belyse spørsmålet om hvilke næringsstoffer det er mest og minst nødvendig å føre til i form av kunstgjødsel, når det brukes en vanlig eller snau mengde husdyrgjødsel i omløpet.

På grunn av den snaue plassen som stod til rådighet måtte planen gjøres meget enkel. Vi kunne bare få med en tresidig og tre tosidige kunstgjødselblandinger ved siden av ett ugjødsla og ett bare husdyrgjødsla forsøksledd, a og b. Kunstgjødselleddene, c—f, har fått samme mengde husdyrgjødsel som ledd b. For å få så tydelig utslag som mulig ble husdyrgjødselmengden her satt til 6 tonn, mot 8 i mengdeforsøkene.

Gjødslingsplanen er gjengitt i tabell 14. Under omtalen av resultatene må vi i stor utstrekning nøye oss med å bruke bokstavene a—f som betegnelse for forsøksleddene og gjødslingene. Det vil derfor være å anbefale at leseren skriver av gjødslingstabellen og har den for handa under lesningen.

Omløpet var, som angitt i tabell 1, åtteårig: 1. Poteter (ikke noe parallellforsøk med neper). 2. Bygg. 3. Bygg med atlegg. 4.—7. Eng. 8. Havre.

Tabell 14. *Gjødslingsplan for blandingsforsøkene.*

a	Ugjødsla i alle år.							
b	6 tonn husdyrgjødsel i 1. omløpsår, ellers intet.							
c	Som b + 20 kg superfosfat + 16 kg kaliumgj. ¹ + 0 kg kalkkammonsapeter.							
d	»	b + 20	»	+ 0	»	+ 24	»	—»—
e	»	b + 0	»	+ 16	»	+ 24	»	—»—
f	»	b + 20	»	+ 16	»	+ 24	»	—»—

¹ 33 % K. I andre omløpsperiode er det brukt kaliumsulfat, 40 % K, til potetene, 13,3 kg. Alle mengder i kg pr. da. Kunstgjødslingene gitt hvert år.

Om arbeidet på feltene viser vi til det som er sagt vedkommende mengdeforsøkene foran. Som en vil se av fig. 1 lå et blandingsforsøk og et mengdeforsøk på samme skifte. Jordarbeiding, gjødsling, såing og høsting ble da som regel også utført samtidig og likt på begge.

Vi skal først ganske kort se på de enkelte forsøk og gjengi gjennomsnittresultater for dem.

Felt 18.

Av fig. 1 ser en at felt 18 lå på samme skifte som felt 17 i A-serien, og ble som dette lagt an i 1934. Da forsøkene sluttet i 1945 hadde felt 18 gått gjennom ett helt omløp og 4 år av et nytt, i alt 12 forsøksår.

Feltet viste forholdsvis tidlig tydelige merker på kaliummangel på forsøksledd d, men forholdsvis lite utslag for kvelstoffmangel på ledd c. Ellers har feltet gitt jamnt store avlinger, unntatt året 1940 da førsteårs enga led noe av tørke.

De utførlige avlingstall og andre oppgaver finnes i hovedtabellene VII—XI. I tabell 15 er det gjengitt sammendrag av de viktigste tall fra felt 18, omregna til føreheter, og det er gjort noen økonomiske beregninger som kan tjene til å belyse forholdet mellom gjødsling og avling nærmere.

Tabell 15. *Gjennomsnitt for felt 18.*

Første omløp, 8 forsøk:	a	b	c	d	e	f
Full avling, f.e. pr. da	315	345	441	403	459	486
Meravling, f.e. pr. da	—	—	96	58	114	141
Meravlingas verdi, kr. pr. da	—	—	24,03	14,45	28,50	35,30
Gjødselkostnad, kr. pr. da	—	—	4,92	6,98	7,30	9,60
Netto meravling, kr. pr. da	—	—	19,11	7,47	21,20	25,70
Alle år 12 forsøk:						
Full avling, f.e. pr. da	289	381	476	444	498	535
Meravling, f.e. pr. da	—	—	96	63	117	154
Netto meravling, kr. pr. da	—	—	19,01	8,77	21,95	29,00

En ser at den tresidige gjødslinga, ledd f, i gjennomsnitt har gitt størst avling, og også størst netto meravling, når en verdsetter føreheten sams til 25 øre og regner kunstgjødsla etter høyeste noteringspris (1947—48) med litt tillegg for frakt.

For enkelthets skyld kan vi gå ut fra den tresidige gjødslinga på ledd f og undersøke hvordan avlinga stiller seg på de leddene der ett av næringsstoffene er sloyfa i forhold til avlinga på f. Vi finner da etter gjennomsnittet for

alle år: Ved å sløyfe fosforet, ledd e, er avlinga redusert med 37 f.e. og netto meravlinga med 7 kroner pr. da. Ved å sløyfe kaliet, ledd d, er den gått ned med 91 f.e. og netto meravlinga med vel 20 kroner pr. da. Og ved å sløyfe kvelstoffet, ledd c, er avlinga gått ned med 59 f.e. og netto meravlinga med vel 10 kroner pr. da.

Forsøket viser at det er kalium det snarest kan bli mangel på, og at kaliummangel gir seg tydelige og kraftige utslag. Mangel på kvelstoff i gjødslinga gjør seg nok også gjeldende, men ikke så sterkt. Kløveren i engene og den høyere pris på kvelstoffgjødsla bidrar til å minske utslagene. Mangel på fosfor gir seg langt svakere utslag, men en kan se at mangelen blir mer tydelig med arene.

Felt 21.

Felt 21 lå på samme skifte som felt 20 i mengdeforsøkene. Det ble lagt an i 1935 og hadde høsten 1945 gått i ett helt omløp og 3 år av et nytt, i alt 11 forsøksår.

I tørkeårene 1940 og 41 var det tredje og fjerde års eng på feltet, men avlingene ble forholdsvis lite påvirket av tørken her. I 1942 ble havren skadd av frost. Det ble stor kornavling likevel, men spireevnen ble dårlig, 40—76 prosent. Ved høstinga av potetene i 1943 var riset noenlunde friskt. Det ble da vegd på en avdeling av feltet og ga følgende friskvekter for leddene fra a til f: 368, 1215, 1132, 1576, 1869 og 1938 kg pr. da. Riset er ikke medtatt i førehetsberegningen. I byggårene i slutten av forsøksperioden var det også her blitt meget tydelige utslag for næringsmangel på de tosidig gjødsla leddene. Først viste det seg merker på kaliummangel på ledd d. Den ga seg tydeligst utslag hos kornet. Kvelstoffmangelen på ledd c viste seg best på halmen. Men i slutten av perioden kan en også merke at fosformangelen begynner å gjøre seg gjeldende på ledd e.

I tabell 16 er det gjengitt sammendrag av de viktigste resultater fra felt 21.

Tabell 16. *Gjennomsnitt for felt 21.*

	a	b	c	d	e	f
Første omløp, 8 forsøk:						
Full avling, f.e. pr. da	322	353	430	440	462	485
Meravling, f.e. pr. da	—	—	77	87	109	132
Meravlingas verdi, kr. pr. da			19,18	21,75	27,18	32,93
Gjødselkostnad, kr. pr. da			4,92	6,98	7,30	9,60
Netto meravling, kr. pr. da			14,26	14,77	19,88	23,33
Alle år, 11 forsøk:						
Full avling, f.e. pr. da	317	394	471	479	493	523
Meravling, f.e. pr. da	—	—	77	85	99	129
Netto meravling, kr. pr. da			14,33	14,27	17,45	22,65

Avlingene er i hovedsaken de samme som på felt 18, men gjødselutslagene er noe avvikende. Kaliummangelen på ledd d gjør seg ikke så sterkt gjeldende her, men kvelstoffmangelen på ledd c gir seg tydeligere til kjenne enn på felt 18. Regner en ut gjødselutgiften pr. f.e. meravling etter de siste tallene i tabellen,

får en for leddene c—f turvis: 6,4, 8,2, 7,4 og 7,4 øre. En får dyrest meravling ved å spare på kaliet og billigst ved å spare på kvelstoffet. Men netto meravling pr. mål blir ikke større ved å sløyfe kvelstoffet enn ved å sløyfe kaliet.

Felt 26.

Felt 26 lå ved siden av felt 21 og på samme skifte som felt 25 i mengdeforsøkene. Det ble lagt an i 1936 og hadde i 1945 gått gjennom ett helt omløp og 2 år av et nytt, i alt 10 forsøksår.

I 1940 og 41 var det andre og tredje års eng på feltet. Særlig det siste året ble avlingene små på grunn av tørke. I bygget i 1945 merker en virkningen av fosformangel på ledd e.

I tabell 17 gjengir vi et sammendrag for felt 26.

Tabell 17. Gjennomsnitt for felt 26.

	a	b	c	d	e	f
Første omløp, 8 forsøk:						
Full avling, f.e. pr. da	282	295	371	372	394	428
Meravling, f.e. pr. da	—	—	76	77	99	134
Meravlingas verdi, kr. pr. da			19,03	19,30	24,75	33,38
Gjødselkostnad, kr. pr. da			4,92	6,98	7,30	9,60
Netto meravling, kr. pr. da			14,11	12,32	17,45	23,78
Gjødselutgift pr. f.e. meravling. øre			6,5	9,1	7,4	7,2

Her er det ikke tatt med gjennomsnitt for alle 10 forsøksår, da det har mindre interesse her, fordi det blir så sterkt preget av de to første årene i det nye omløpet. Det husdyrgjødsla avlingsnivå blir liggende betydelig høyere, mens gjødselutslagene blir mindre. De siste årene blir tatt med i gjennomsnittene for de enkelte omløpsår, som blir omtalt seinere.

Sammenligna med feltene 18 og 21 har felt 26 litt mindre gjennomsnittsavlanger, og litt mindre meravlanger for de tosidige gjødslingene. Men mens kaliummangelen hadde gjort seg sterkest gjeldende på felt 18 og kvelstoffmangelen på felt 21, så er det her mindre forskjell mellom disse ledd. Mangelen er tydelig på begge. Her har vi også noe tydeligere utslag for fosformangelen på ledd e enn på de andre feltene.

Ellers er bildet i hovedsaken det samme. Tressidig gjødsling gir størst meravling og størst netto pr. mål. Ved å spare fosfaten er avlinga i gjennomsnitt gått ned med 35 f.e. og nettoen med vel 6 kroner pr. da. Ved å spare kaliet er nedgangen blitt 56 f.e. eller 11—12 kroner pr. da, og hver f.e. meravling er blitt et par øre dyrere. Ved å spare kvelstoffgjødsla er nedgangen i avling blitt praktisk talt den samme som ved å spare kaliet, men da den kvelstoffrie gjødslinga er billigere, stiller den seg litt bedre økonomisk.

Felt 29.

Felt 29 er det siste som ble lagt an i denne serien, 1937. Det lå på samme skifte som felt 28 i mengdeforsøkene.

I 1937 var potetriset såpass friskt ved høstingen at det ble vegd. Det utgjorde omkring 1700 kg friskvekt pr. da, men er ikke medtatt i førenhetsberegningen. I bygget i 1938 var det mye legde som begynte tidlig. Alle kunstgjødslingene ga negative utslag i kornavlinga, unntatt det kvelstoffrie ledd c.

Like ens som for felt 28 må en gå ut fra at legda er årsaken. I årene 1940 og 41 var det første og andre års eng på feltet. Avlingene ble da relativt små, men tørken gjorde ikke noen varig skade. Havren i 1944 ga meget stor avling, mellom 400 og 500 kg korn pr. da, men det ble meget sterk legde og kornkvaliteten ble mindre god.

Både på dette feltet og på de to foregående har vi hatt nabovirkning som har økt avlingene på a-rutene. Denne virkningen ble oppdaget ganske tidlig i forsøksperioden og det ble tatt forholdsregler for å eliminere den, men dette har ikke lyktes helt. Av hovedtabell XI ser en at avlingene tildels er større på det ugjødsle ledd a enn på det husdyrgjødsle ledd b. Men for forholdet mellom ledd b og kunstgjødsleddene har ikke dette noen betydning. At nabovirkningen er størst i halmavlinga, tyder på at den særlig skyldes kvelstoffet, noe som også er rimelig.

I tabell 18 er det gjengitt et sammendrag av de viktigste avlingstall fra felt 29 og utført noen økonomiske beregninger på samme måte som for de andre feltene.

Tabell 18. Gjennomsnitt for felt 29.

	a	b	c	d	e	f
Første omløp, 8 forsøk:						
Full avling, f.e. pr. da	275	298	366	354	413	427
Meravling, f.e. pr. da	—	—	68	56	115	129
Meravlingas verdi, kr. pr. da			17,00	14,00	28,75	32,25
Gjødselkostnad, kr. pr. da			4,92	6,98	7,30	9,60
Netto meravling, kr. pr. da			12,08	7,02	21,45	22,65
Gjødselutgift pr. f.e. meravling, øre			7,2	12,5	6,3	7,4

Resultatet blir omtrent som for felt 26. Gjødsling e, uten fosfat, har klart seg forholdsvis bedre her, den har gitt bortimot samme netto meravling pr. da som den tresidige, og billigere meravling pr. førenhet. Gjødsling d, uten kaliumgjødsel, har derimot klart seg dårligere her, omtrent som på felt 18.

Alle fire felter.

For sammenligningens skyld stiller vi i tabell 19 sammen gjennomsnittstallene fra de fire feltene i serie B. Avlingene er beregna i førenheter og gjengis med fulle avlingstall for forsøksleddene a og b, men for kunstgjødsleddene c—f med sine meravlinger i forhold til b. I tabell 11 foran er det gjort en tilsvarende sammenstilling for de fem feltene i serie A. Vi tar bare med tallene fra det fulle 8-årige omløp, da det bare er disse som er direkte sammenlignbare.

Tabell 19. Gjennomsnitt for alle fire felter.

	a	b	c	d	e	f
Første omløp, 8 år:						
Felt 18 (1934—1941)	315	345	+ 96	+ 58	+ 114	+ 141
» 21 (1935—1942)	322	353	77	87	109	132
» 26 (1936—1943)	282	295	76	77	99	134
» 29 (1937—1944)	275	298	68	56	115	129

Sammenstillingen tar bare sikte på å gi en oversikt over hvordan gjødselvirkingen stiller seg i gjennomsnitt for de forskjellige felter. For å komme nærmere inn på spørsmålene må vi stille sammen resultatene for hver enkelt kultur i omløpet.

Samsvaret mellom feltene må sies å være bra. Det er av interesse å se hvordan variasjonen fra felt til felt på hvert ledd minker med økende avlinger, altså med fullstendigheten av gjødslingene. På det ugjødsla ledd a er forskjellen mellom største og minste gjennomsnittsavling på feltene 47 føreheter. På ledd b er den riktignok litt større, 58 f.e. Men derfra synker den til 31 på ledd d, 28 på ledd c, 16 på ledd e og til 12 f.e. på det fullgjødsla ledd f.

Det kaliumfrie ledd d har i gjennomsnitt gitt mindre avling enn det kvelstoffrie ledd c, men på ett felt har d vært over og på ett har de stått likt. Det fosforfrie ledd e har på alle felter ligget over c og d.

Kunstgjødselvirkingen i de enkelte omløpsår.

Hvordan det *ugjødsla* og det bare *husdyrgjødsla* avlingsnivå har forholdt seg gjennom forsøksperioden har vi sett på foran under omtalen av mengdeforsøkene. Her skal vi se nærmere på virkingen av de forskjellige kunstgjødslingene i de enkelte kulturer gjennom omløpet.

Gjødslingsplanen finner en i tabell 14. Alle forsøksledd unntatt a har fått husdyrgjødsel etter 6 tonn pr. da i første omløpsår til poteter. Ledd b har ikke fått annen gjødsel. Dette leddet kaller vi ofte bare husdyrgjødselleddet eller det husdyrgjødsla leddet. De øvrige ledd har fått kunstgjødsel som tillegg til husdyrgjødslinga, og kunstgjødsla er gitt like ens i alle omløpsår. Ledd c har fått bare fosfat og kaliumgjødsel, ikke kvelstoff. Det kalles derfor ofte det kvelstoffrie ledd. Ledd d har fått bare fosfat og kalkkammonsalpeter, ikke kaliumgjødsel, og kalles ofte det kaliumfrie ledd. Ledd e har fått kaliumgjødsel og kalkkammonsalpeter, ikke fosforgjødsel. Ledd f har fått alle tre næringsstoffer, det blir ofte kalt det tresidig gjødsla eller fullgjødsla ledd. Mengden av de enkelte gjødselstoffer er den samme i alle forsøksledd: 20 kg superfosfat, 16 kg kaliumgjødsel 33 % K, 24 kg kalkkammonsalpeter, alt pr. da. I andre omløpsperiode er det til potetene brukt kaliumsulfat, 13,3 kg, istedenfor den vanlige kaliumgjødsel, men for enkelthets skyld har vi ikke tatt dette inn i tabellene.

Forsøksledd f har altså i alle år fått 20 kg superfosfat + 16 kg kaliumgjødsel 33 % + 24 kg kalkkammonsalpeter pr. da, tilsammen 60 kg blanding. Det er samme gjødselmengde som forsøksledd d i mengdeforsøkene. Dette er å anse som normalgjødslinga i denne serien. Vårt synspunkt ved planleggingen har vært at vi med denne normalgjødslinga som utgangspunkt ville undersøke hvordan avling og økonomi ville stille seg om vi sparte et av de tre gjødselstoffene i blandinga. Ved studiet av resultatene vil det derfor være riktigst å gå ut fra ledd f og se hvordan avling eller meravling går ned — undertiden opp — på de øvrige kunstgjødselledd i forhold til dette.

Første omløpsår, poteter.

I poteter har vi 4 forsøk i første omløpsperiode og 4 i andre, tilsammen 8 forsøk. De enkelte avlings- og andre tall finnes i hovedtabell VII. Det er å merke at tallene av plassomsyn er forkortet, slik at gjennomsnitt og differenser ikke alltid stemmer med dem en kan beregne etter tabellens tall.

Det fulle *plantetall* skal være 5833 pr. da. Som oftest mangler det en eller høyst to planter pr. rute. Avvikelsene synes ikke å ha noen forbindelse med gjødslinga og har neppe noen betydning for avlingene.

Knollavlingene.

I gjennomsnitt for hver omløpsperiode og for begge får vi følgende avlinger og meravlinger på ledd a og b (full avling) og på de fire kunstgjødsledd (meravling) i kg pr. da:

	a	b	c	d	e	f
Første omløp, 4 forsøk	2571	3030	+ 253	+ 404	+ 424	+ 462
Andre omløp, 4 forsøk	1430	3203	248	260	315	487
Alle år, 8 forsøk	2001	3116	251	333	395	475
I forhold til ledd f	—	—	÷ 224	÷ 142	÷ 80	—
Samme i 1. omløp	—	—	209	58	38	—
» » 2. »	—	—	239	227	122	—

Avlingene ligger gjennomgående bortimot et par hundre kilo høyere i andre omløpsperiode enn i første. Vi regner at dette dels skyldes årene og dels bedre kulturtilstand hos jorda. Men gjødselvirkningen, meravlingene, er gjennomgående gått ned fra første til andre omløp, unntatt for ledd f, der den har gått litt opp. At virkningen av de tosidige gjødslingene går ned med årene, er bare det en må vente. De tre leddene er blitt så tappet for et av de viktigste planteneringsstoffene at det gjør seg sterkt gjeldende, selv etterat de igjen har fått husdyrgjødsel. Nedgangen i meravling fra første til andre omløp er minst for det kvelstoffrie ledd c, praktisk talt ingen. Størst er den for det kaliumfrie ledd d, 144 kg pr. da. Det fosforfrie ledd e inntar en mellomstilling.

I tabellen ovafor har vi satt meravlingene for de tosidige ledd i forhold til det tresidige — først i gjennomsnitt for alle 8 forsøk. Sløyfing av fosfatet har gjort minst virkning, sløyfing av kvelstoffgjødsla størst. Regna på denne måten blir nedgangen fra første til andre omløp større (fordi meravlinga på ledd f er gått opp). Men bildet blir jo det samme, utpiningen har gjort minst på det kvelstoffrie ledd c og mest på det kaliumfrie ledd d.

Tallene viser at kunstgjødslingene i alle tilfelle har økt knollavlingene, men økingen kan ikke sies å være særlig stor. I gjennomsnitt blir det kvelstoffet som har vist seg mest uunnværlig, når det gjelder kunstgjødsetilskott til husdyrgjødsling til poteter. Dernest kalium. I 5 av de 8 forsøk har ledd c gitt tydelig mindre avling enn ledd d, mens d har gitt mindre i 1 tilfelle og praktisk talt likt i 2. Forholdet er særlig tydelig i første periode, i andre er det mer utvisket. Fosforet er den bestanddel som best kan unnværes. Men både kalium og fosfor er mer utsatt for utpining gjennom lengere tid enn kvelstoffet. Dette er ikke noe nytt, men tallene er en interessant bekreftelse på at det er slik.

Tørrstoffinnholdet:

	Prosent tørrstoff i knollene					
	a	b	c	d	e	f
Første omløp, 4 forsøk	23,8	23,5	23,2	23,0	22,7	22,4
Andre omløp, 4 forsøk	26,5	25,8	24,8	25,1	24,0	24,5
Alle år, 8 forsøk	25,2	24,7	24,0	24,1	23,4	23,5

At tørrstoffinnholdet er større i andre omløpsperiode enn i første, skyldes for største delen at det i første periode overveiende er brukt Kong Georg poteter, i andre Sagerud. I begge perioder er det størst i den ugjødsla avling på ledd a, men ikke i alle enkelttilfelle. Nedgangen for husdyrgjødsla, fra a til b, er i gjennomsnitt 0,5 %. Kunstgjødslingene har gjennomgående senket tørrstoffprosenten ytterligere, gjødslingene c og d vel en halv prosent og gjødslingene e og f vel en prosent. Senkningen står såleis noenlunde i forhold til meravlingene.

Knollstørrelsen

og dens fordeling på de fire sorteringsgrupper har variert atskillig fra år til år. På det ugjødsla ledd a kan en tydelig merke tilbakegang i prosent store knoller fra første til andre omløp, og framgang i prosent små. Ellers er knollstørrelsen i det hele noe større i første omløpsperiode enn i andre, noe som for en del skyldes sortene.

Et gjennomgående trekk er at andelen av store knoller, sortering 1, går opp fra det kaliumfrie ledd d til det fosforfrie ledd e, og at andelen av middels og små går tilsvarende ned. Da fordelingen av knollstørrelsen ikke står i noe tydelig forhold til avlingsstørrelsen på leddene, må en gå ut fra at denne forskjellen er utslag av en spesiell virkning på knollstørrelsen, slik at mangel på kalium nedsetter den, mens mangel på fosfor har tilbøyelighet til å øke den. I 5 enkelttilfelle og i gjennomsnitt er nemlig andelen av store på ledd e også større enn på ledd f. Dette kan tydes slik at superfosfat hemmer størrelsesveksten hos potetknollene noe, som også er funnet før i norske forsøk (GLÆRUM, 3).

Tørrstoffavlinga.

Ved beregning av tørrstoffavlingene pr. da er det bare regnet med tørrstoffet i knollene. Riset har som oftest vært så skadd ved høstingen at det ikke har kunnet nyttes. I gjennomsnitt får vi følgende avlinger og meravlinger av tørrstoff i kg pr. da:

	b	c	d	e	f
Første omløp, 4 forsøk	712	+ 49	+ 79	+ 72	+ 71
Andre omløp, 4 forsøk	821	33	34	29	81
Alle år, 8 forsøk	767	41	56	50	76
I forhold til ledd f	—	÷ 35	÷ 20	÷ 26	—
Samme i 1. omløp	—	÷ 22	+ 8	+ 1	—
» » 2. »	—	÷ 48	÷ 47	÷ 52	—

Det er meravling på alle kunstgjødsleddene også i kg tørrstoff pr. da — som vi regner lik førenheter pr. da. Men variasjonen i tørrstoffinnholdet har delvis visket ut forskjellen mellom kunstgjødsleddene innbyrdes i første omløpsperiode, bare det kvelstoffrie ledd c ligger tydelig under de andre. I andre omløp er forskjellen tydeligere mellom de tosidige for seg og den tresidige.

Vi har også her satt avlingene på de tosidige ledd i forhold til avlinga på det tresidige. I gjennomsnitt for alle år blir det størst nedgang ved å sløyfe kvelstoffet, 35 kg tørrstoff pr. da. De andre to er ikke stort bedre. Men av tallene i de to nedste linjene ser en at mangelvirkningen har økt betydelig fra første til andre periode. Mest har den økt for kalimangelen på ledd d, 55 kg, og for fosformangelen på ledd e, 53 kg tørrstoff pr. da.

Den måten som er så lettvinnt ved mengdeforsøk, å regne ut meravlingene for hver kilo anvendt kunstgjødsel, har ingen interesse her, da gjødslingene er forskjellig sammensatt og prisen ikke står i forhold til mengden. Vi må her sette opp en pengeberegning, selv om den under de nåværende prisforhold ikke kan bli noen holdbar lønnsomhetsberegning. Vi bruker de samme priser som før og setter 1 kg tørrstoff til 25 øre. I gjennomsnitt for alle forsøk får vi da:

	c	d	e	f
Meravlingas verdi, kr. pr. da	10,25	14,00	12,50	19,00
Gjødselkostnad, kr. pr. da	4,92	6,98	7,30	9,60
Netto meravling, kr. pr. da	5,33	7,02	5,20	9,40

I gjennomsnitt for alle år har det ikke lønt seg å sløyfe noen av bestanddelene. Men etter tallene for første periode har det da lønt seg å sløyfe enten kaliumgjødsel eller fosfaten, men ikke kvelstoffgjødsel. I andre periode er det så mye tydeligere at det ikke lønner seg spare så sterkt på noe gjødselslag — da forsvinner all netto for det fosfatfrie ledd e og praktisk talt også for det kaliumfrie ledd d.

Regner en ut gjødselutgiften pr. kg meravling, får en for de fire leddene turvis 12,0, 12,5, 14,6 og 12,6 øre. Når ledd e gir dyrere meravling enn de øvrige, så skyldes det for en del at fosfaten er den billigste bestanddelen. Ellers står altså meravlingene noenlunde i forhold til gjødselkostnaden.

Tilpasset til praktiske forhold må resultatene av disse forsøk i poteter bli, at en ved siden av 6 tonn noe urinholdig husdyrgjødsel nok under gunstige vekstforhold kan få valuta for inntil 60 kg kvelstoffrik kunstgjødselblanding pr. da, men at det først og fremst er kvelstoffet som gir utslag. Men forsøkene antyder også at det i det lange løp ikke lønner seg å spare for mye på kalium- og fosforgjødsel i blandinga.

Andre omløpsår, bygg 1.

I bygg 1 har vi 4 forsøk i første omløpsperiode og 3 i andre, i alt 7 forsøk. Som byggsort er i alle forsøk brukt forsøkgårdens egen foredling Sølen. Det er en meget tidlig og årvisst sort, ikke særlig stivstrået. Den pleier å gi om lag like stor kornavling som Maskinbygg, men mindre halm. Utsædsmengden har som regel vært 22 kg pr. da.

Åkerens *tetthet* har vært notert. Den har regelmessig vært satt som for liten på ledd a, 92 %, og på ledd b 95 %, og i et par tilfelle har den vært større enn ønskelig på ledd f, ellers er det ingen forskjell.

Plantenes *høyde* er målt etter full utskytning. Tallene finner en i hovedtabell VIII. På ledd b er høyden i gjennomsnitt 85 cm. På det ugjødsle ledd a er den i første periode 9 cm mindre, i andre periode 19 cm, gjennomsnittlig 13 cm mindre enn på ledd b. Kunstgjødslingene har i mest alle tilfelle økt høyden, de tosidige med 8—10 cm og den tresidige med 13 cm i gjennomsnitt. En kan vel uten videre gå ut fra at plantenes høyde har betydning for størrelsen av halmavlinga, og det er sannsynlig at den også har betydning for legda.

Legda har variert sterkt fra år til år. I enkelte år var det ingen legde på de næringssvake leddene og bare moderat på de gjødsle, i andre år har det vært temmelig sterk legde på alle forsøksledd. I gjennomsnitt for 1. periode og for alle år blir det:

	a	b	c	d	e	f
Første omløp, 4 forsøk	4	9	10	48	53	66 %
Alle år, 7 forsøk	20	23	26	61	63	74

Som vi har nevnt før er det her brukt en meget streng målestokk for legda, den samme som en bruker ved sortforsøkene. En kan regne at legde under 50 % etter denne skalaen ikke betyr noen nevneverdig ulempe for maskinskur. I det hele øker legda med fullstendigheten av gjødslinga. Men det er ett forhold som trer tydelig fram: at det kvelstoffrie ledd c har mye mindre legde enn de andre tosidige ledd, ikke nevneverdig mer enn det bare husdyrgjødsle ledd b. Dette er ikke noe nytt, kalium og fosfor styrker strået, mens kvelstoffet har tilbøyelighet til å svekke det.

I ett tilfelle, felt 29 i 1938, finner vi antydning til at legda kan ha stansa utviklingen av kornet og dermed senket kornavlinga. Men ellers kan en ikke se noe tydelig merke på slik virkning av legda i disse forsøkene.

Veksttiden, fra såning til gulmodning, har variert en del fra år til år. Kortest var den i 1937 med fra 81 til 84 døgn, og lengst i 1944 med fra 98 til 100 døgn. I gjennomsnitt blir den for de forskjellige forsøksledd:

	a	b	c	d	e	f
Første omløp, 4 forsøk	91	91	88	90	90	90
Alle år, 7 forsøk	92	91	89	90	91	90

Den kvelstoffrie gjødsling c har i mest alle tilfelle gitt tidligst modning og kortest veksttid. Deretter kommer de andre kunstgjødslingene, som det ikke er noen tydelig forskjell på i så måte. I gjennomsnitt har alle kunstgjødslingene gitt minst like så tidlig modning som det bare husdyrgjødsle ledd b. Og i de fleste tilfelle har det ugjødsle ledd å vært sist modent.

Kornavlinga. I hovedtabell VIII finner en tallene fra alle enkeltforsøk. Her skal vi bare gjengi gjennomsnittene og noen beregninger som kan bidra til å gi et tydeligere bilde av forholdet mellom de forskjellige gjødslinger. Vi ser her bort fra det ugjødsle ledd a. Gjennomsnittene blir, angitt i kg korn pr. da.

	b	c	d	e	f
Første omløp, 4 forsøk	326	+ 32	+ 31	+ 30	+ 34
Andre omløp, 3 forsøk	350	68	25	39	71
Alle år, 7 forsøk	336	48	28	34	50
I forhold til ledd f	—	÷ 2	÷ 22	÷ 16	—
Samme i 1. omløp	—	2	3	4	—
» i 2. »	—	3	46	32	—

I første omløp blir de fire kunstgjødslingene stående praktisk talt likt med meravlinger på 30—34 kg korn pr. da. Men her har vi et felt med avvikende utslag, felt 29 i 1938. Der er det meravling bare for det kvelstoffrie ledd c, mens de andre har gitt større og mindre underskott i kornavling. Ved å sammenligne dette med tallene for legde på det samme feltet, må en komme til at det er legda som er skyld i det avvikende resultat. Vi har det samme fenomen på nabofeltet 28 samme år, omtalt under mengdeforsøkene. Men på felt 29 kan en ikke se noe avvikende utslag i 1000-kornvekt og hektolitervekt. For de

andre tre forsøkene i 1. periode blir meravlingene på leddene d, e og f om lag dobbelt så store som gjennomsnittet.

I andre omløp blir utslagene større på leddene c og f, men om lag de samme som i første på leddene d og e. I gjennomsnitt for alle forsøk får vi om lag like stor meravling på ledd c som på det fullgjødsla ledd f, mens leddene d og e blir liggende tydelig under. Og slik har det vært i de fleste enkelttilfelle. Det skulle etter dette ikke ha vært noen mangel på kvelstoff til kornavlinga, men tilskott av kalium og fosfor har vært nyttig.

Vi har også her satt de tosidige gjødslingene i forhold til den tresidige. I gjennomsnitt for alle år blir det tydelig underskott på leddene d og e. Men dette skriver seg mest bare fra andre omløp, og kan tas som et utslag av den økende utpining på kalium og fosfor i løpet av omløpsperioden.

Halmavlinga stiller seg i gjennomsnitt slik:

	b	c	d	e	f
Første omløp, 4 forsøk	290	+ 46	+ 111	+ 110	+ 147
Andre omløp, 3 forsøk	333	79	94	86	145
Alle år, 7 forsøk	308	60	104	100	146

Uten kunstgjødsel er halmavlinga blitt rundt 300 kg pr. da, og med 60 kg tresidig kunstgjødsel pr. da er den blitt vel 450 kg. Ved å sløyfe kaliumgjødsla eller fosforgjødsla er avlinga blitt vel 400 kg i gjennomsnitt for alle forsøk. Men en ser også her merke på at utpiningen på disse to næringsstoffene gjennom omløpsperioden gjør seg gjeldende, tross det at leddene har fått ny husdyrgjødsling året før. Halmavlinga er tydelig mer avhengig av kvelstofftilførsel enn kornavlinga. Ved å sløyfe kalkkammonsalpeteret i blandinga er meravlinga gått ned til 60 kg i gjennomsnitt, men her er den større i andre periode enn i første. Jorda lar seg ikke så lett pine ut for kvelstoff som for kalium og fosfor.

Samla avling i føreheter. Tallene fra de enkelte forsøk er gjengitt i hovedtabell VIII. Ved omregningen er 1 kg byggkorn og 4 kg halm satt lik 1 f.e. hver. Vi ser bort fra ledd a og gjengir her gjennomsnittene for leddene b (full avling), c, d, e og f (meravling i forhold til b) i føreheter pr. da:

	b	c	d	e	f
Første omløp, 4 forsøk	398	+ 43	+ 59	+ 57	+ 70
Andre omløp, 3 forsøk	433	88	49	61	107
Alle år, 7 forsøk	413	63	55	59	86
I forhold til ledd f	—	÷ 23	÷ 31	÷ 27	—
Samme i 1. omløp	—	27	11	13	—
» » 2. »	—	19	58	46	—

I første omløpsperiode blir gjennomsnittet fra 398 f.e. på ledd b til 468 på ledd f, i andre periode fra 433 på ledd b til 540 på ledd f. For alle 7 forsøk blir det da fra 413 f.e. på ledd b til 499 på ledd f. Meravlingene blir for ledd f 86 f.e. og for de tre tosidige leddene omkring 60 f.e. pr. da. Forskjellen mellom de tosidige er blitt utjamnet ved det at korn og halm reagerer noe forskjellig. Men forskjellen overfor utpiningen kommer tydelig fram også her.

For å få sammenligna avlingsutslagene med gjødselutgiftene, stiller vi opp en lignende beregning som vi har brukt før. Vi setter kornet i en verdi av 30 øre og halmen i 4 øre pr. kg. I gjennomsnitt for alle forsøk får vi da:

	c	d	e	f
Meravlingas verdi, kr. pr. da	16,65	12,65	14,11	20,69
Gjødselkostnad, kr. pr. da	4,92	6,98	7,30	9,60
Netto meravling, kr. pr. da	11,73	5,67	6,81	11,09

Selv om halmen svikta på ledd c, fordi det ble for lite kvelstoff til den der, så gir dette leddet like så stor netto meravling pr. da som det fullgjødsla leddet. Og regner vi ut gjødselutgiften pr. f.e. meravling, vil vi finne at fosfat-kaliumblandinga leverer den atskillig billigere enn den tresidige. Til bygg etter husdyrgjødsla poteter kan det nok være forsvarlig å bruke en 50 kg tresidig kunstgjødselblanding, men når en ikke spesielt er interessert i halmavlinga, så kan en like så godt sløyfe kvelstoffet, eller iallfall innskrenke mengden. Derimot går det sterkt ut over både kornavlinga og det økonomiske om en sløyfer kaliet. Og det er ikke stort bedre om en skøyfer fosfaten. Da får en både mindre netto meravling pr. da og dyrere meravling pr. f.e. Og dessuten har en om lag like stor risiko for legde som om en bruker tresidig gjødsling, mens en ved å sløyfe eller innskrenke salpeterandelen kan gardere seg godt mot legda.

Hvordan gjødslingene påvirker kornets *kvalitet* vil en finne oppgaver over i hovedtabell VIII. Kornets vanninnhold og spireevne er også bestemt, men av plassomsyn ikke medtatt i hovedtabellen. Vi skal gjengi gjennomsnittene her.

	1000-kornvekt, g					
	a	b	c	d	e	f
Første omløp, 4 forsøk	33,5	34,6	35,5	34,5	34,2	35,6
Andre omløp, 3 forsøk	28,3	32,3	34,2	29,0	30,9	31,0
Alle år, 7 forsøk	31,3	33,6	34,9	32,2	32,8	33,6

Det ugjødsla ledd a har i alle tilfelle den lågeste 1000-kornvekt. Et par gram bedre står det husdyrgjødsla ledd b. Tilskott av fosfat-kaliumgjødsel har i mest alle tilfelle og i gjennomsnitt økt 1000-kornvekten. De andre to-sidige gjødseltilskottene har dels holdt den oppe og dels nedsatt den, slik at de i gjennomsnitt blir stående lågere enn ledd b. Den tresidige kunstgjødslinga har dels økt og dels holdt vekten noenlunde, slik at den i gjennomsnitt blir stående likt med bare husdyrgjødsel på ledd b.

	Hektolitervekt, kg					
	a	b	c	d	e	f
Første omløp, 4 forsøk	61,6	63,4	64,7	60,5	60,7	61,1
Andre omløp, 3 forsøk	55,5	59,8	61,8	55,1	58,3	58,2
Alle år, 7 forsøk	59,0	61,9	63,5	58,2	59,7	59,8

Det ugjødsla ledd a har som regel lågest hektolitervekt. Ledd b ligger om lag 3 kg over. Tilskott av fosfat-kaliumgjødsel har i alle enkelttilfelle økt hl-vekten, i gjennomsnitt halvannen kilo i forhold til b, og står best av alle i så måte. Å bytte om kaliumgjødsla med salpeter, ledd d, har i alle tilfelle satt hl-vekten betydelig ned, i gjennomsnitt hele 5 kg. Litt bedre blir det om en tar inn igjen kaliumgjødsla og utelater fosfaten isteden, ledd e. Og enda litt bedre om en ved siden av salpeteret også tar inn både fosfat og kaliumgjødsel, ledd f.

	Vanninnhold, pst.					
	a	b	c	d	e	f
Første omløp, 4 forsøk	16,7	16,9	16,8	16,8	16,9	16,9
Andre omløp, 3 forsøk	16,8	16,6	16,8	16,4	16,5	16,7
Alle år, 7 forsøk	16,8	16,8	16,8	16,6	16,7	16,8

Vanninnholdet i kornet har variert lite fra år til år. Forsøksloa berges jo på sin egen måte, slik at den tørker jamnt og godt. Prøver til vanlig fuktighetsbestemmelse er tatt ut like etter treskingen, og vanninnholdet bestemt straks. En kan bruke disse tallene til beregning av kornavlingas tørrstoffinnhold, men da variasjonen er så liten og tilsynelatende tilfeldig, vil det ikke bety noe for resultatene.

	Spireevne, pst.					
	a	b	c	d	e	f
Første omløp, 4 forsøk	97,3	96,3	98,5	96,0	96,5	97,0
Andre omløp, 2 forsøk	98,0	99,5	99,0	94,0	98,0	95,0
Alle år, 6 forsøk	97,5	97,4	98,7	95,3	97,0	96,3

Det er svært liten variasjon i spireevnen. På ett felt har den vært nede i 90 og 91 %, og på ett i 93 og 94 %, ellers har den for det meste holdt seg omkring 98 %. I flere tilfelle er det sterk nedgang fra ledd c til ledd d, og dette faller sammen med sterk øking av legda for dette trinn. I gjennomsnitt kommer det kvelstoffrie ledd c til å stå best, og det kaliumfrie ledd d dårligst med omsyn til spireevne.

Tredje omløpsår, bygg med attlegg.

I tredje omløpsår har vi 4 forsøk i første omløpsperiode og 2 i andre, i alt 6 forsøk.

Åkerens tetthet er bedømt hvert år i første omløp. I gjennomsnitt for de 4 forsøk blir den for forsøksleddene fra a til f turvis: 91, 92, 100, 98, 99 og 104 %. Av omsyn til isåningen er det regelmessig brukt mindre utsædsmengde i bygg 2 enn bygg 1, som regel 20 kg mot 22. Likevel er tettheten på ledd f i et par år blitt større enn ønskelig. Og på leddene a og b er den blitt for liten. Som vi har framholdt før, er det ikke sannsynlig at dette har hatt noen betydning for størrelsen av kornavlinga, men for legda kan det ha betydd noe, og dermed for attlegget.

Plantenes høyde er målt i alle forsøk og tallene er gjengitt i hovedtabell IX. På det ugjødsle ledd a har den vært nede i 52 cm, gjennomsnittet blir 60. På ledd b har den også vært nede under 60, gjennomsnitt 66 cm. På de tosidig gjødsle ledd har den i det vesentlige holdt seg mellom 80 og 90 cm. Forskjellen mellom dem kan en ikke legge noen avgjørende vekt på, da målingen til en viss grad må bli skjønsmessig, og særlig blir vanskelig i legde. Men at det fullgjødsle ledd f alltid har hatt den lengste åkeren, tør være sikkert. Og her ligger vel også årsaken til at dette leddet alltid har størst halmavling og mest legde.

Legda varierer sterkt fra år til år. Som regel er det ingen eller ubetydelig legde på leddene a og b, bare i ett tilfelle har den her vært oppe i omkring 40 %. I gjennomsnitt blir den for disse leddene 10 og 13 %. Den kvelstoffrie gjødsling c har heller ikke voldt nevneverdig legde, i gjennomsnitt blir det 17 %, og maksi-

mum 48. Men så snart en tar med salpeter i blandinga øker legda meget tydelig. På leddene d og e blir den i gjennomsnitt omkring 50 %, og på det fullgjødsla ledd f 66 %. Men en kan ikke se noe tydelig merke på at legda her har hatt noen betydning for kornavlinga, uten kanskje på felt 29 i 1939.

Veksttiden varierer lite i disse forsøk. Det eneste tydelige utslag av gjødslingene er at den kvelstoffrie gjødsling c gir tidligst modning, 2—3 døgn tidligere enn de andre, og det går igjen på alle felter. Mellom de andre forsøksleddene er det praktisk talt ingen forskjell.

Kornavlinga er gjengitt for alle forsøk i hovedtabell IX. Når vi ser bort fra det ugjødsla ledd a, får vi på de øvrige ledd følgende gjennomsnittsavlinger i kg korn pr. da:

	b	c	d	e	f
Første omløp, 4 forsøk	191	+ 70	+ 60	+ 90	+ 104
Andre omløp, 2 forsøk	211	117	110	116	159
Alle år, 6 forsøk	197	86	77	100	123

I første omløpsperiode er gjennomsnittsavlinga på ledd b vel 190 kg og går opp til 295 kg på ledd f. I andre periode går den fra vel 210 kg til 370 kg korn pr. da. At avlingene og særlig meravlingene er større i andre periode enn i første skyldes dels at årene 1944 og 45 var gode kornår, men antagelig også at jordas alminnelige kulturtilstand er bedret under de 8 års omhyggelige behandling i omløpsperioden.

I alle forsøk har den tresidige kunstgjødsling f gitt størst kornavling, unnatt det nevnte felt 29 i 1939, der gjødsling e har fått et litt høyere tall. Ved å sløyfe fosfaten har kornavlinga i gjennomsnitt gått ned med vel 20 kg pr. da, men nedgangen er betydelig større i andre periode enn i første. Ved å sløyfe kaliumgjødsla er avlinga gått ned med rundt 45 kg, men her er det ikke noen større forskjell i de to perioder. Ved å sløyfe kalkkammonsalpeteret er avlinga sunket med gjennomsnittlig 47 kg korn pr. da.

Ved behandlingen av mengdeforsøkene har vi vært inne på den sterke nedgang i avlingene fra bygg 1 til bygg 2 og årsakene til den. Det kan ha sin interesse å se hvordan dette forhold stiller seg her i blandingsforsøkene. Vi tar bare med forsøkene i første omløp, men det vil bli omtrent det samme om en tar med andre også. For kornavlinga blir forskjellen på de forskjellige ledd:

	a	b	c	d	e	f
Første omløp, 4 forsøk	÷ 111	÷ 135	÷ 97	÷ 106	÷ 74	÷ 64

På de sammenlignbare ledd er nedgangen i hovedsaken den samme her som i mengdeforsøkene, på ledd b 135 mot 121 og på ledd f her 64 mot 55 på ledd d der. Nedgangen er dess mindre jo mer fullstendig gjødslinga er. Av kunstgjødselleddene er det c og d som har gått mest ned, ledd e mindre, og det fullgjødsla ledd f minst. I samsvar med dette får vi mye større meravling for kunstgjødslingene her enn i bygg 1. På ledd f blir det 104 kg mot 34.

Halmavlinga stiller seg i gjennomsnitt slik:

	b	c	d	e	f
Første omløp, 4 forsøk	236	+ 70	+ 114	+ 111	+ 173
Andre omløp, 2 forsøk	227	79	104	100	154
Alle år, 6 forsøk	233	73	110	107	167

For halmens vedkommende er meravlingene her ikke så mye større enn i bygg 1, men nedgangen i avlingene er også mye mindre her. De faktorer som setter ned avlingene ved gjentatt korndyrking virker såleis mye sterkere på kornet enn på halmen. Ellers viser tallene at halmen setter pris på fullstendig gjødsling og at den minst kan unnvære kvelstoff i gjødsla.

Samla avling i føreheter. En finner tallene fra de enkelte forsøk i hovedtabell IX. Her skal vi bare gjengi noen gjennomsnitt. Når vi ser bort fra det ugjødsla ledd a, blir avling og meravling i f.e. pr. da for de øvrige ledd:

	b	c	d	e	f
Første omløp, 4 forsøk	250	+ 88	+ 88	+ 118	+ 147
Andre omløp, 2 forsøk	268	136	136	141	197
Alle år, 6 forsøk	256	104	104	125	164

Avlingene går i første periode fra 250 f.e. på ledd b til snaut 400 på ledd f, og i andre periode fra snaut 270 til vel 460 f.e. pr. da. I gjennomsnitt for alle forsøk blir den fra 256 på ledd b til 420 på det fullgjødsla ledd f. Ved å sløyfe fosfaten er avlinga gått ned med gjennomsnittlig rundt 40 f.e., men atskillig mer i andre periode enn i første. Ved å sløyfe enten kaliet eller kvelstoffet er avlinga gått ned med 60 f.e. Forholdet mellom gjødslingene c og d, kvelstoffri og kaliumfri tosidig gjødsling, jamnes ut ved at kornet og halmen reagerer forskjellig. På kornet har sløyfing av kaliet virket sterkere enn sløyfing av kvelstoffet, på halmen er det omvendt. Men sløyfing av fosforet har regelmessig gjort mindre utslag.

For å få et tydeligere bilde av forholdet mellom verdien av meravlingene og kostnaden av vedkommende gjødslinger, gjør vi her en lignende beregning som for bygg 1. Vi får da i gjennomsnitt for alle 6 forsøk:

	c	d	e	f
Meravlingas verdi, kr. pr. da	28,72	27,50	34,28	43,58
Gjødselkostnad, kr. pr. da	4,92	6,98	7,30	9,60
Netto meravling, kr. pr. da	23,80	20,52	26,98	33,98

Etter denne beregningen er alle de prøvde kunstgjødslinger fullt økonomisk forsvarlige. Den tresidige gir størst netto meravling på målet, men fosfat-kaliumgjødslinga c gir billigere meravling pr. enhet. Dårligst står fosfat-kvelstoffgjødslinga d.

I hovedtabell IX finner en oppgaver over kornavlingas *kvalitet*, dvs. over 1000-kornvekt, hektolitervekt, vanninnhold og spireevne. Vi skal her gjengi gjennomsnittene. Og da det ikke er noen tydelig forskjell i utslagene i de to omløpsperioder, tar vi bare med gjennomsnittet for alle 6 forsøk.

	a	b	c	d	e	f
Tusenkorvekt, g	26,5	26,5	32,0	28,4	30,6	31,2

Kunstgjødslingene har i praktisk talt alle tilfelle økt 1000-kornvekten, fosfat-kaliumgjødslinga c som regel mest, og fosfat-kvelstoffgjødslinga d som regel minst.

	a	b	c	d	e	f
Hektolitervekt, kg	54,7	54,7	60,5	54,7	57,9	57,6

Hektolitervekten reagerer praktisk talt parallelt med 1000-kornvekten. Alle kunstgjødslingene øker den, fosfat-kaliumgjødslinga c mest og fosfatsalpetergjødslinga d minst.

	a	b	c	d	e	f
Vanninnhold, pst.....	16,7	16,7	16,8	16,8	16,6	16,8
Spireevne, pst.	96,2	97,6	96,8	94,6	96,8	96,8

Vanninnholdet varierer svært lite og viser ikke noen påvirkning av gjødslingene. — I spireevnen er det forsåvidt noen variasjon, som felt 26 i 1938 viser låge tall på tre ledd, 84, 91 og 92 %, uten at en kan se noen årsak til det. I det hele viser ikke tallene noen sammenheng mellom gjødsling og spireevne. For felt 21 i 1945 mangler oppgave.

Første års eng, 4. omløpsår.

I første års eng har vi 4 forsøk i første omløpsperiode og 1 i andre. Avlinger og botanisk sammensetning finner en for alle forsøk i hovedtabell X. Gjødslingsplanen i tabell 14 foran.

Bestandstettheten etter høsting av dekkveksten i attleggsåret er notert på alle felter i første omløpsperiode. Som oftest har den vært noe mindre på leddene d, e og f enn på de andre. I gjennomsnitt blir den for leddene fra a til f turvis: 99,8, 98,8, 99,3, 95,5, 96,5 og 91,5 %. Den varierer lite fra år til år, og noen tydelig sammenheng med legda er det ikke her, uten forsåvidt at legda regelmessig er størst på ledd f, som også har den minste bestandstetthet.

Engas tetthet etter overvintringen er nevnt under omtalen av de enkelte forsøk. I alminnelighet har ikke den samla plantebestand tatt noen større skade om vinteren, men kløvermengden er vel i mange tilfelle påvirket av vinter- og vårværet.

Førsteslåtten har i gjennomsnitt gitt følgende avlinger og meravlinger i kg høy pr da:

	a	b	c	d	e	f
Alle år, 5 forsøk	375	441	+ 171	+ 214	+ 280	+ 335

Avlinga stiger fra 375 kg på det ugjødsle ledd a til 441 på det bare husdyrgjødsle ledd b, og videre til 776 kg pr. da på det fullgjødsla ledd f. Meravlinga for denne tresidige gjødslinga blir såleis 335 kg pr. da. Det er 76 % øking i forhold til ledd b, og det er 5,6 kg høy pr kg anvendt kunstgjødsl. Ved å sløyfe fosfaten i gjødslblandinga er avlinga gått ned med 50 kg pr. da. Ved å sløyfe kaliumgjødsla, ledd d, er den gått ned med vel 120 kg. Men ved å sløyfe salpeteret og bare gjødsla med fosfat og kaliumgjødsl er avlinga gått ned med over 160 kg høy pr. da. Og noenlunde slik har det vært i alle forsøk, bare på ett felt har den kvelstoffrie gjødsling c gitt større avling enn den kaliumfrie gjødsling d.

Kløverinnholdet i høyet blir i gjennomsnitt:

	a	b	c	d	e	f
Alle år, 5 forsøk	34,2	31,6	45,9	11,0	20,3	17,1 %

Kløverinnholdet har variert atskillig fra år til år, særlig på leddene d, e og f. På et felt, nr. 18 i 1945, var kløveren slått nesten helt feil, Men det er iallfall

helt tydelig at fosfat-kaliumgjødslinga på ledd c gir den største kløverprosent, og fosfat-kvelstoffgjødslinga på ledd d den minste. At fosfat-kaliumgjødsling ensidig fremmer kløvermengden er meget vel kjent fra eldre gjødslingsforsøk på eng. Disse tallene sier også at en ikke må spare for mye på kaliet, om en vil ha mye kløver i enga. Dette samsvarer jo også med at kløveren etter sitt innhold må trenge relativt mye kalium. For øvrig kan vi bare beklage at ikke forsøksplanen har kunnet differensieres mer, slik at resultatene kunne ha gitt anvisning på høvelige blandingsforhold for første års eng. Etter disse resultatene er det særlig forholdet mellom kvelstoff og kalium som er viktig.

Andreslåtten er høsta på 4 felter i 1. omløp, ikke på felt 18 i 1945. Og det er gjort her som vi har nevnt før, at i de tilfelle da andreslåtten ikke er høsta er avlinga satt til 0. Ved gjennomsnittsberegningen blir da de høsta avlingene fordelt på alle forsøkene. Her får vi i gjennomsnitt for 5 forsøk følgende avlinger og meravlinger, angitt i kg høy pr. da:

	a	b	c	d	e	f
Alle år, 5 forsøk	96	101	+ 29	÷ 20	+ 28	+ 46

Avlingene blir fra snaut 100 til snaut 150 kg tørt høy pr. da. I de fire forsøkene der den er høsta blir den i gjennomsnitt fra vel 120 til vel 180 kg. Når avlingene ikke er blitt større, skyldes det nok for en stor del at høstingen av førsteslåtten ofte er blitt sterkt forsinket. I gjennomsnitt for 1. omløp blir høstetatoen 24. juli.

Men tallene gir iallfall et tydelig fingerpek om at kaliumtilførselen er av særlig betydning for etterslåtten. Fosfat-salpetergjødslinga på ledd d har gitt mindre avling enn noe annet forsøksledd, rundt 15 kg mindre enn det ugjødsle ledd a. Derimot har fosfat-kaliumgjødslinga på ledd c klart seg relativt godt, takket være det langt større kløverinnhold. Det er ikke utført botaniske analyser av andreslåtten, men de notater som er gjort viser gjennomgående betydelig større kløverinnhold i andreslåtten enn i første. Ettersom fosformangelen ga ledd e også gjort seg gjeldende i alle forsøk.

Samla årsavling i kg høy pr. da blir

	a	b	c	d	e	f
Alle år, 5 forsøk	471	541	742	734	850	924
Meravling	—	—	+ 201	+ 193	+ 310	+ 383

Den tresidige gjødsling f har økt avlinga fra 541 til 924 kg høy pr. da, det er med 383 kg, som utgjør rundt 71 % øking, 6,5 kg høy pr. kg anvendt gjødsling. Ved å sløyfe fosfaten er avlinga gått ned med 74 kg, og ved å sløyfe enten kaliumgjødsla eller salpetret er den gått ned omkring 200 kg pr. da.

For å sammenligne meravlingene med gjødselkostnaden på de forskjellige forsøksledd skal vi gjøre en enkel beregning, idet vi setter høyet i en sams verdi av 10 øre pr. kg. I gjennomsnitt for alle 5 forsøk får vi:

	c	d	e	f
Meravlingas verdi, kr. pr. da	20,10	19,30	31,00	38,30
Gjødselkostnad, kr. pr. da	4,92	6,98	7,30	9,60
Netto meravling, kr. pr. da	15,18	12,32	23,70	28,70

Alle kunstgjødslingene har vist seg meget godt forsvarlige under disse prisforhold. Den tresidige gjødsling f gir den største netto meravling pr. mål, fosfat

salpetergjødslinga d den minste. Litt bedre står fosfat-kaliumgjødslinga c, og enda litt bedre kalium-kvelstoffgjødslinga e. Regner vi ut gjødselutgiften pr. kg meravling, vil den bli praktisk talt den samme for leddene c og e som for f, men større for det kaliumsultende ledd d.

Andre års eng, 5. omløpsår.

I andre års eng har vi bare de 4 forsøk i første omløpsperiode. Avlingstall og botaniske analyser er gjengitt for alle forsøk i hovedtabell X. Her skal vi så kort som mulig gjengi gjennomsnittene og noen beregninger som kan tjene til å klargjøre forholdet mellom gjødsling og avling.

Førsteslåtten har i gjennomsnitt for de 4 forsøk gitt:

	a	b	c	d	e	f
Kg høy pr. da	313	349	+ 133	+ 185	+ 239	+ 282

Avlingene er om lag 100 kg mindre enn på de samme feltene i første engår; men dette skyldes vesentlig at et av forsøkene nå faller i det dårlige høyåret 1941. Den tresidige kunstgjødslinga på ledd f har økt avlinga fra 349 kg på ledd b til 631 kg pr. da. Det er en øking på vel 80 %, og meravlinga utgjør 4,7 kg høy pr. kg kunstgjødsl. Ved å sløyfe fosfaten er avlinga gått ned med vel 40 kg, ved å sløyfe kaliumgjødsla er den gått ned med snaut 100 kg, og ved å sløyfe salpeteret og bare bruke fosfat og kaliumgjødsl er den gått ned rundt 150 kg. Forholdet mellom kunstgjødslingene med omsyn til avlingsutslag er i hovedsaken det samme som foregående år.

Kløverinnholdet er lite på ett av feltene, men jamnt stort på de andre. I gjennomsnitt for alle 4 forsøk blir det:

	a	b	c	d	e	f
Kløver i høyet, pst.	34,8	39,6	51,7	14,7	35,4	30,4

Gjennomgående har det vært mer kløver i andreårsenga enn i første. Ellers er utslagene temmelig nær de samme. Fosfat-kaliumgjødslinga på ledd c gir størst kløverinnhold, den kaliumfrie gjødsling d minst. Dette er meget utpreget og gjentar seg på alle felter. Men her i andreårs enga står gjødsleddene e og f bedre med omsyn til kløverinnholdet enn de gjorde i førsteårs enga.

Andreslåtten er høsta på 3 av de 4 feltene. På det fjerde er avlingene ved gjennomsnittsberegningene satt lik 0. I gjennomsnitt får vi da følgende avlinger i kg tørt høy pr. da:

	a	b	c	d	e	f
Alle år, 4 forsøk	90	96	+ 53	÷ 1	+ 41	+ 27

Disse tallene gir det samme bilde som tallene for første engår. Avlingene er dels større og dels mindre. I gjennomsnitt for de tre år da andreslåtten er høsta blir avlingene turvis: 121, 128, 198, 126, 183 og 164 kg tørt høy pr. da. Men det må merkes at førsteslåtten i disse forsøkene gjennomgående er høsta for seint, og at andreslåtten av denne grunn er blitt mindre enn den burde vært. Men tallene viser likevel meget tydelig de karakteristiske reaksjoner: Når enga er rik på kløver, som på ledd c her, vil den kunne gi ei stor andreårsavling uten kvelstoffgjødsling. Er kløverinnholdet lite, vil avlinga i høyere grad være avhengig av gjødslinga. Har tilførselen av kalium vært snau eller ingen, som på ledd d her, og kløverinnholdet av samme grunn er lite, blir det lite andreaavdeling.

Samla årsavling i kg høy pr. da blir for andre års eng:

	a	b	c	d	e	f
Alle år, 4 forsøk	399	444	630	628	725	754
Meravling	—	—	+ 186	+ 184	+ 281	+ 310

Avlingene har variert atskillig fra år til år. Særlig små var de i tørkeåret 1941. Da gikk de fra 183 kg på ledd b til 372 på ledd f. I 1940 var de heller ikke store — det var tørt da også — fra 396 kg på ledd b til 679 på ledd f. Til gjengjeld var det bra avlinger i 1938 og meget store i 1939, da de gikk fra 820 kg på ledd b til over 1150 kg på leddene e og f. Alle kunstgjødsleddene hadde da over 1000 kg høy pr. da i samla årsavling.

I gjennomsnitt har den tresidige gjødsling f økt avlinga fra 444 kg til 754 kg. Det blir ei meravling på rundt 310 kg, som utgjør en avlingsøking på rundt 70 %, hver kilo kunstgjødsel gir 5,2 kg høy i meravling. Ved å sløyfe fosfaten mister en rundt 30 kg høy pr. da. Men ved å sløyfe enten kaliumgjødsel eller salpeteret mister en rundt 125 kg.

En beregning slik som gjort for første engår vil gi følgende netto meravlinger uttrykt i kroner pr. da for de fire kunstgjødsledd fra c til f turvis: 13,68, 11,42, 20,80 og 21,40. Det fosforfrie ledd e har her fått en gunstigere stilling i forhold til det tresidige ledd f enn vanlig. Dette skriver seg særlig fra året 1939 med de meget store avlinger på alle ledd, Dette året hadde stort overskudd av nedbør i juni og juli, og dette skulle gi gode vilkår for mobilisering og virkning av fosforet. Kan hende det er slik å forstå at jordas gamle fosforlager da er blitt såpass mobilisert at plantene har fått tilstrekkelig også på ledd e, uten tilførsel av gjødselstoff.

Tredje års eng, 6. omløpsår.

I tredje års eng har vi 4 forsøk i første omløpsperiode. De faller på årene 1939—42, ett felt hvert år. Resultatene er sterkt påvirket av tørkeåret 1941.

Førsteslåtten har i gjennomsnitt for de 4 forsøk gitt:

	a	b	c	d	e	f
Kg høy pr. da	317	344	+ 159	+ 96	+ 235	+ 291

På felt 26 i 1941 var avlingene fra 171 kg på ledd b til 351 på ledd f. Det er ikke stort mer enn det halve av gjennomsnittet, som går fra 344 kg på ledd b til 635 på ledd f. Den tresidige gjødsling f har gitt en avlingsøking på 291 kg høy pr. da, det er rundt 85 %, hver kilo gjødsel har gitt 4,9 kg høy. Ved å sløyfe fosfaten har en mistet 56 kg, ved å sløyfe kaliumgjødsel 195, og ved å sløyfe salpeteret 132 kg høy pr. da.

Kløverinnholdet har variert en god del fra år til år, men har gjennomgående vært stort for 3. års eng. I gjennomsnitt for de 4 forsøk blir det:

	a	b	c	d	e	f
Kløver i høvet, pst.	25,6	29,3	41,9	10,9	35,8	25,2

Det er temmelig nær samme bilde som for andre års enga: Fosfat-kaliumgjødslinga gir størst kløverinnhold, fosfat-salpetergjødslinga utpreget minst.

Riktignok er også avlinga litt mindre på ledd d enn på c, men likevel er det mye mer timotei på d enn på c. Innholdet av timotei på leddene fra a til f

er i gjennomsnitt: 64,8, 62,8, 55,7, 85,7, 62,6 og 73,8 prosent. På ledd c blir det da i alt rundt 280 kg timoteihøy pr. da (og 211 kg kløver), men på ledd d blir det 377 kg timotei (og 48 kg kløver). Dette må være et temmelig sterkt prov for at kløveren er langt mer avhengig av rikelig kaliumtilførsel enn timoteien. Her er det praktisk talt utelukkende timoteien som må fylle opp i avlinga når kløveren svikter. Og det klarer den så godt at ledd d i gjennomsnitt for alle forsøkene i eng blir stående likt med ledd c, tross at kløverinnholdet bare er fjerdeparten.

Andreslått er høsta bare på 2 av de 4 forsøksfeltene. Når avlingene på disse to feltene blir fordelt på alle fire, slik som vi har brukt å gjøre, blir det i kg høy pr. da:

	a	b	c	d	e	f
Alle år, 4 forsøk	62	67	+ 42	+ 6	+ 28	+ 31

Bare ledd c når opp over 100 kg pr. da. Leddene e og f ligger ikke langt etter, men ledd d har ikke gitt stort mer enn de leddene som ingen kunstgjødsel har fått. I gjennomsnitt for de to feltene der *andreslått* er høsta blir avlingene turvis: 124, 134, 217, 146, 190 og 196 kg høy pr. da.

Samla årsavling blir i gjennomsnitt:

	a	b	c	d	e	f
Alle år, 4 forsøk	379	411	612	513	674	733
Meravling	—	—	+ 201	+ 102	+ 263	+ 322

Den tresidige gjødsling f har i tredjeårs enga økt avlinga fra 411 kg på ledd b til 733 på ledd f, det er 322 kg meravling pr. da, en avlingsøking på rundt 78 %, det blir 5,4 kg høy for hver kilo kunstgjødsel. Ved å sløyfe fosfaten har en mistet rundt 60 kg, ved å sløyfe kaliumgjødsla rundt 220 kg og ved å sløyfe salpeteret har en mistet rundt 120 kg høy pr. da.

Regner en ut nettoverdien av meravlingene etter 10 øre pr. kg høy, vil en få følgende tall for kroner pr. da, for leddene fra c til f: 15,18, 3,22, 19,00 og 22,60. Og regner en ut gjødselutgiften pr. kg meravling, vil en få i samme tur: 2,4, 6,8, 2,8 og 3,0 øre. Fosfat-kaliumgjødslinga c har her klart seg forholdsvis bra, like ens kalium-salpetergjødslinga e, mens fosfat-salpetergjødslinga d har gjort det særlig dårlig her. Dette forholdet synes å være mest framtreddende i år med store avlinger, og skyldes for en betydelig del *andreslått*.

Fjerde års eng, 7. omløpsår.

I fjerde års eng har vi 4 forsøk i første omløpsperiode.

Førsteslått har i gjennomsnitt gitt:

	a	b	c	d	e	f
Kg høy pr. da	293	290	+ 145	+ 112	+ 260	+ 343

De 60 kg tresidige kunstgjødsling på ledd f har økt avlinga fra 290 kg til 633 kg høy pr. da. Det er en avlingsøking på rundt 118 %. Hver kilo gjødsel har gitt 5,7 kg høy i meravling. Ved å sløyfe fosfaten er avlinga minka 83 kg, ved å sløyfe kaliumgjødsla 231 kg og ved å sløyfe salpeteret 198 kg høy pr. da.

Kløverinnholdet blir i gjennomsnitt:

	a	b	c	d	e	f
Kløver i høyet, pst.	13,1	7, 2	29,2	5,1	19,4	12,9

Kløverinnholdet har variert mye fra år til år. På felt 29 i 1943 var det praktisk talt ikke noe. Lite og ujamnt var det også på felt 26 i 1942. På dette sistnevnte feltet var det alt i 3. engåret kommen inn en del andre grasarter enn timotei, og i 4. året er det blitt betydelig mer, bortimot 50 % på ledd b, snaut 20 på de tosidige gjødsle leddene og snaut 10 % på ledd f. På de andre feltene var det helt ubetydelig av smågras, men det var jamnt over kommen noe ugras på feltene, mest på leddene a og b, gjennomsnittlig omkring 15 %, betydelig mindre på de kunstgjødsle leddene og minst på ledd f. Det viser seg altså også her, like ens som i mengdeforsøkene, at god årlig gjødsling holder ugraset nede i enga.

Andreslåtten er høsta på 2 av feltene. Regna i gjennomsnitt for alle 4 forsøk blir det:

	a	b	c	d	e	f
Kg tørt høy pr. da	59	57	+ 40	+ 9	+ 50	+ 55

I gjennomsnitt for de to forsøkene der andreslåtten ble høsta blir det turvis: 119, 115, 194, 132, 215 og 225 kg høy pr. da. Det er like ens som i de andre engårene, at de kaliumholdige gjødslingene gir mest andreslåt.

Samla årsavling i kg høy pr. da blir i gjennomsnitt:

	a	b	c	d	e	f
Alle år, 4 forsøk	352	348	532	468	658	746
Meravling	—	—	+ 185	+ 121	+ 310	+ 398

De engene som hadde lidd av tørke i 1941 har som regel tatt seg godt opp igjen i 1942. Felt 26 har såleis gitt størst avling av 4. års engene. I gjennomsnitt for alle forsøkene går avlinga på ledd b ned med vel 60 kg fra 3. engår til 4. På de tosidige gjødsle leddene går den ned med 80 kg på ledd c, 45 på ledd d og 16 kg på ledd e. På det tresidige gjødsle ledd f går den helst litt opp.

Den tresidige gjødslinga har økt avlinga fra 348 kg til 746 kg høy pr. da. Det er en avlingsøkning på 114 %, og hver kilo gjødsel har gitt 6,6 kg høy i meravling. Ved å sløyfe fosfaten er avlinga gått ned med 88 kg, ved å sløyfe kaliumgjødsle er den gått ned med 278 kg, og ved å sløyfe salpeteret med 214 kg høy pr. da.

En slik beregning som vi har gjort for de andre engårene vil for fjerdeårs enga gi slikt resultat:

	c	d	e	f
Meravlingas verdi, kr. pr. da	18,47	12,07	[31,00	39,80
Gjødselkostnad, kr. pr. da	4,92	6,98	7,30	9,60
Netto meravling, kr. pr. da	13,55	5,09	23,70	30,20

Alle kunstgjødslingene har med dette prisforhold vist seg godt forsvarlige. Fosfat-salpetergjødslinga på ledd d står dog på grensen, og fosfat-kaliumgjødslinga på ledd c står heller ikke så godt som den pleier å gjøre, men den leverer

da meravlinga for en gjødselutgift av 2,7 øre pr. kg høy. Størst netto meravling pr. mål og billigst meravling pr. kg skaffer den tresidige gjødsling f og kaliumsalpetergjødsling e.

For å vise hvordan avlingene på de forskjellige forsøksledd har forholdt seg gjennom engårene, setter vi her sammen avlingene for leddene fra b til f slik at første års eng står med sine fulle avlingstall og de andre med sine differenser i forhold til disse:

	b	c	d	e	f
Første års eng, 5 forsøk.....	563	794	743	835	906
Andre års eng, 4 forsøk	÷ 119	÷ 164	÷ 115	÷ 109	÷ 152
Tredje års eng, 4 forsøk	÷ 152	÷ 182	÷ 231	÷ 160	÷ 173
Fjerde års eng, 4 forsøk	÷ 215	÷ 261	÷ 275	÷ 177	÷ 160

En ser at det er nedgang i avlingene fra første engår til andre over hele linjen, og ytterligere nedgang til tredje år. Til fjerde er det enda større nedgang på alle leddene unntatt det fullgjødsla ledd f, som viser en liten oppgang igjen. Fra første til fjerde engår går det husdyrgjødsla avlingsnivå ned med 215 kg høy pr. da. På fosfat-kalium- og fosfat-salpeter-leddene c og d er nedgangen større, turvis 46 og 60 kg større, på kalium-salpeterleddet e og på det fullgjødsla ledd f er nedgangen mindre enn på husdyrgjødselleddet b, turvis 38 og 55 kg mindre. På det fullgjødsla leddet er det altså ikke nevneverdig nedgang fra andre engår av.

Setter vi opp meravlingene på samme måten, får vi:

	c	d	e	f
Første års eng	231	180	272	343
Andre års eng	÷ 45	+ 3	+ 9	÷ 33
Tredje års eng	÷ 30	÷ 79	÷ 8	÷ 22
Fjerde års eng	÷ 46	÷ 60	+ 38	+ 55

Disse tallene viser hvordan avlingene og meravlingene har bevegde seg gjennom engårene i forhold til avlinga på ledd b. På leddene c og d har meravlingene gått ned, mest på det kaliumfrie ledd d, på leddene e og f har det stort sett holdt seg eller gått litt opp.

Det fullgjødsla ledd f har, iallfall fra andre engår, holdt et nokså stabilt avlingsnivå. Virkningen av de tosidige gjødslingene må først og fremst sammenlignes med dette. En får da et tydeligere bilde av hvordan sløyfingen av et av næringsstoffene virker gjennom noe lengere tid. Tydeligst blir det når en trekker sammen første og andre engår for seg og tredje og fjerde for seg. Setter vi opp gjennomsnittsavlingene for ledd f med sine fulle tall og for de andre kunstgjødselledd med sine differenser i forhold til f, får vi:

	c	d	e	f
Gjennomsnitt 1. og 2. engår	÷ 118	÷ 145	÷ 50	830
—»— 3. » 4. »	÷ 118	÷ 249	÷ 79	740

Fosfat-kaliumgjødslinga på ledd c har altså i hovedsaken holdt avlinga på snaut 120 kg hay pr. da under avlinga på det tresidige gjødsla ledd f, og viser ikke noen tydelig nedgang fra dette forhold gjennom engårene. Dette vil vel

ganske enkelt si at jorda ikke lar seg pine ut for kvelstoff på samme måte som for kalium og fosfor.

Fosfat-salpetergjødslinga på ledd d har hatt et større underskott i gjennomsnitt for de to første engår, og har dessuten økt underskottet betydelig i de to siste. Kaliet har vært gjenstand for sterk utpining gjennom engårene og dette har gitt seg tydelig utslag i avlingene.

Kalium-salpetergjødslinga på ledd e har hatt et forholdsvis lite underskott i forhold til fullgjødslinga, men det er økt tydelig gjennom engårene, fra rundt 6 % i de to første til vel 10 % i de to siste. Fosforet har vært gjenstand for tydelig utpining, men da behovet for fosfor er forholdsvis lite hos engvekstene og jorda her på forhånd har vært i bra fosfortilstand, har ikke mangelen på fosfor i gjødsling e kunnet gjøre noe stort utslag i avlingene i denne perioden.

Vi har et forsøk i første års eng i andre omløpsperiode, 1945, som kan antas å gi tydelig utslag for utpiningen. Det stemmer også for kaliets vedkommende, idet ledd d viser et underskott på 295 kg høy i forhold til f, og også for fosforets, idet ledd e har et underskott på 84 kg. Men det kvelstoffrie ledd c har også et mye større underskott her enn i gjennomsnittene, noe som iallfall for en stor del skyldes at kløveren hadde slått feil.

Gjennomsnitt for alle fire engår.

Vi skal her gjøre et kort sammendrag for engårene, like ens som det er gjort foran for mengdeforsøkene. Vi har 5 forsøk i første års eng og 4 i hvert av de andre engår, i alt 17 forsøk.

I tabell 20 stiller vi sammen de gjennomsnittlige avlinger, meravlinger, høyets botaniske sammensetning og en del andre beregninger for alle 6 forsøksledd. Foruten bokstavbetegnelse på de enkelte ledd føyer vi til gjødslingsbetegnelse U for ugjødsla, H for bare husdyrgjødsel og P, K og N for fosfat, kaliumgjødsling og kalkammonsalpeter (som kommer som tillegg til husdyrgjødslinga).

Tabell 20. Gjennomsnitt for alle fire engår.

Forsøksledd	a	b	c	d	e	f
Gjødsling	U	H + PK	+ PN	+ KN	+ PKN	
Kløver i 1. slått, pst.	26,5	26,9	42,2	10,4	27,7	21,4
Timotei i 1. slått, pst.	63,8	63,0	54,7	85,6	70,1	77,3
Andre gras i 1. slått, pst.	3,3	4,4	1,8	1,9	1,5	0,7
Ugras i 1. slått, pst.	6,4	5,6	1,4	2,1	0,6	0,5
1. slått, kg høy pr. da.	325	356	+ 152	+ 152	+ 254	+ 313
2. » » » »	77	80	41	÷ 1	37	40
Årsavling, kg høy pr. da.	401	436	+ 193	+ 150	+ 291	+ 353
Meravlingas verdi, kr. pr. da			19,30	14,97	29,06	35,29
Gjødselkostnad, kr. pr. da			4,92	6,98	7,30	9,60
Netto meravling, kr. pr. da			14,38	7,99	21,76	25,69
Gjødselgift pr. kg meravling, øre.			2,5	4,7	2,5	2,7

Tallene for førsteslåttens *botaniske sammensetning* viser det som vi flere ganger har vært inne på under omtalen av de enkelte engår, at det er timoteien

og kløveren som konkurrerer om plassen, og at timoteien kommer til kort når den ikke får kvelstoffgjødning, mens kløveren kommer til kort når den ikke får kaliumgjødning. At kløverinnholdet er større og timoteiinnholdet mindre på det forsørfrie ledd e enn på det fullgjødsla ledd f kan tyde på at timoteien er mer avhengig av fosfatgjødning enn kløveren. Forholdet er slik på 11 av 12 felter der kløverinnholdet på noe av leddene har vært over 20 %. Og endelig viser tallene at god årlig gjødning holder enga fri for innblandinger og ugras.

I *førsteslått*-avling blir de to konkurrerende ledd c og d stående likt med 152 kg høy pr. da i meravling. Det er snaut halvparten av den meravling som den tresidige gjødninga gir. I de enkelte forsøk har ledd d hatt størst avling i 10 tilfelle, c i 5, i 2 tilfelle står de praktisk talt likt. I de tilfelle da den kvelstoffrie gjødninga har kommet til kort har utslaget gjennomsnittlig vært så mye større. Ledd e kommer ut med rundt 100 kg større meravling enn c og d, snaut 60 kg mindre enn f. Av de 17 forsøk har ledd e gitt større avling enn c i 16, større enn d i 15 og større enn begge samtidig i 14 forsøk. Det tresidig gjødsla ledd f har i gjennomsnitt gitt 313 kg høy pr. da i meravling i førsteslått. Det utgjør en avlingsøkning på rundt 88 %, og hver kilo anvendt kunstgjødning har gitt 5,2 kg høy i meravling.

Andreslått er høsta i 11 av de 17 forsøkene, men ved gjennomsnittsberregningen er avlingene satt lik 0 i de tilfelle da de ikke er høsta, slik at avlingene på de 11 av feltene blir delt på alle 17. I gjennomsnitt for de 11 forsøkene der andreslått er høsta blir det turvis: 117, 126, 188, 121, 182 og 188 kg tørr høy pr. da.

Fosfat-kaliumgjødninga på ledd c har her gitt like så stor avling som den tresidige gjødninga på ledd f, og dette skylder den nok for en vesentlig del den sterke økning av kløverinnholdet i enga. Når det ikke blir gjødsla særskilt til andreslått, blir den avhengig av det plantene har samla av næring og vekstkraft før på sommeren, og vel særlig av om de kan klare seg med snau kvelstoffforsyning. I så måte er kløveren betydelig bedre stilt enn timoteien, og dessuten gjør den seg som regel sterkt gjeldende i andreslått.

Fosfat-salpetergjødninga på ledd d har gitt minst av kunstgjødningseleddene, og ingen meravling i forhold til ledd b. Dette har da sikkert også forbindelse med kløverinnholdet, og det kan, som nevnt før, tyde på at kløveren er mer avhengig av kaliumtilførsel enn timotei. Innholdet av timotei går opp fra 55 til 86 %, mens kløverinnholdet går ned fra 42 til 10 % fra ledd c til ledd d.

Sløyfing av fosfaten har ikke hatt noen nevneverdig virkning på andreslått i gjennomsnitt. Ledd e har underskott i 7 forsøk og overskott i 4, sammenlignet med ledd f. Og de fleste og største underskottene faller på årene 1940 og 41, som hadde betydelig underskott på nedbør, særlig i juni. Overskottene faller på 1938 og 39, som hadde betydelig mer nedbør enn normalt i juni og 1939 også i juli. Men om dette kan forklare forholdet, får være usagt.

Samla årsavling blir i gjennomsnitt fra 401 kg høy pr. da på det ugjødsla ledd a til 789 kg på det fullgjødsla ledd f. Denne gjødninga, 60 kg tresidig blanding pr. da, har økt avlinga med gjennomsnittlig 353 kg høy pr. da. Det er en avlingsøkning på rundt 81 %, og hver kilo anvendt gjødning har gitt 5,9 kg høy i meravling.

Ved å sløyfe fosfaten er avlinga gått ned med 62 kg pr. da, og netto meravling er gått ned i verdi med snaut 4 kroner pr. da. Men nedgangen i meravling er litt mindre enn nedgangen i gjødselutgift.

Ved å sløyfe kaliumgjødsla er avlinga gått ned med rundt 200 kg høy pr.

da, og nettoverdien av meravlinga er, med de priser vi har brukt, gått ned til under tredjeparten. Hver kg meravling blir da også et par øre dyrere i gjødselutgift. Ved å sløyfe salpeteret er avlinga gått ned med 160 kg høy pr. da, og meravlingas nettoverdi er gått ned med vel 11 kroner pr. da. Men gjødselutgiften pr. da er mindre enn nedgangen i meravling svarer til, og hver kilo meravling blir da litt billigere her enn på ledd f. At gjødsling c her står så mye bedre enn gjødsling d skyldes dels reaksjonen i andreslåtten og dels at c er så mye billigere enn d.

Grafisk framstilling av resultatene finnes på figur 6.

I hovedtabell X finner en også de samla årsavlinger omregnet til førenheter. Dette er gjort av omsyn til sammenligningen med de andre avlingsgrupper og gjennomsnittsberegningen for alle omløpsår. Omregningen er utført med faste reduksjonstall, så resultatene er upåvirket av den.

Høyets kjemiske innhold og næringsverdi.

I høyet fra førsteslåtten på felt 18 i 1938 ble det utført kjemiske analyser. Tallene er gjengitt i hovedtabell V. Analysene er utført ved Landbrukshøgskolens analyselaboratorium. Proteinets fordøyelighet er bestemt der. For de øvrige næringsstoffer har vi brukt fordøyelighetskoeffisienter fra våre slåtte-tidsforsøk, der de er bestemt ved dyreforsøk ved Landbrukshøgskolens føringsforsøk (6).

Prøven er fra andre års eng, og feltet var høsta den 21. juli. Som vi har framholdt før, er det meget beklagelig at vi har så få og lite representative kjemiske analyser fra disse forsøkene. Og når vi gjengir analyseresultatene her, må vi ta et sterkt forbehold om at det ikke må legges større vekt på dem. De kan nok tjene til å gi noen enkle og grove fingerpek, men til videre beregninger av forsøksresultatene egner de seg ikke. Vi viser ellers til det som er sagt foran under omtalen av mengdeforsøkene.

Det som det kan være av større interesse å trekke fram av disse analyse-resultatene er innholdet av protein og mineralstoffer.

Av hovedtabell V ser en at proteininnholdet i høyet fra felt 18 holder seg omkring 9 % på forsøksleddene b, e og f, litt lågere på det ugjødsle ledd a, men er sterkt avvikende på leddene c og d. Fosfat-kaliumgjødslinga på ledd c har gitt betydelig større proteininnhold og fosfat-salpetergjødslinga på ledd d betydelig mindre enn det er på de andre leddene. Ved beregning av samvariasjonen mellom kløverinnholdet og proteininnholdet viste det seg at variasjonen i proteininnholdet praktisk talt bare skriver seg fra variasjonen i kløverinnholdet. Korrelasjonen mellom proteinprosent og kløverprosent ble $r = 0,993$, med en regresjon for protein = $0,0786$ (pst. protein pr. pst. kløver).

Dette gir seg også tydelig utslag i beregna førverdi. Det kløverrike høy fra ledd c er noe mindre konsentrert i det hele enn det kløverfattige høy fra ledd d, det skal derfor mer til å utgjøre en førenhet, 2,55 kg mot 2,21. Proteininnholdet pr. f.e. blir da dobbelt så stort i høyet fra c som fra d. De øvrige kunstgjødslinger, e og f, har også senket næringskonsentrasjonen litt, men økt proteininnholdet pr. f.e.

Innholdet av N-frie ekstraktstoffer varierer omvendt av proteinet. Trevele-innholdet er økt litt av kunstgjødslingene, mest av den tresidige gjødsling f.

Innholdet av kalium varierer sterkt med gjødslingene. På leddene a og b er det rundt 0,8 %, på PK-leddet c går det sterkt opp, til 1,27 %, og på PN-leddet d sterk ned igjen, til 0,57 %. På leddene e og f holder det seg på rundt 1,1 %. Det er tilgangen på K i forhold til avlinga som avgjør det.

Innholdet av fosfor varierer mye mindre. Det er størst etter PK-gjødslinga c, men ikke mye større enn etter bare husdyrgjødsel eller etter tresidig kunstgjødsling. Minst er det etter KN-gjødslinga e, men lite også etter PN-gjødslinga d. Dette kan tyde på at samtidig gjødsling med K virker gunstig på opptaket av P.

Åttende omløpsår, havre.

I havre har vi 4 forsøk i første omløpsperiode. De faller i årene 1941—1944. I 1941 og 42 ble det brukt Perle-havre, i de to siste år Nidar II. Det er de sortene som ble dyrket på garden i de årene. De enkelte forsøk er nøyere omtalt foran. Avlingstall og andre oppgaver finnes i hovedtabell XI. Her skal vi bare ta fram noen gjennomsnitt.

Akerens tetthet har gjennomgående vært høvelig på de kunstgjødsle ledd, men noe snau på de andre. Plantenes høyde har økt for kunstgjødslingene, mest for den tresidige. Veksttiden fra såning til modning er lite påvirket av gjødslinga. Den kvelstoffrie gjødsling c har gjennomgående gitt tidligst modning.

Legda har variert mye fra år til år. I 1944 var det ganske sterk legde på alle forsøksledd, og i 1942 like ens, unntatt på ledd c. De kvelstoffholdige tosidige blandinger har gitt mer legde enn den tresidige.

Kornavlinga blir i gjennomsnitt for de 4 forsøk i havre for forsøksleddene fra b til f:

	b	c	d	e	f
Kg korn pr. da	314	+ 49	+ 40	+ 63	+ 88

Den tresidige kunstgjødslinga har økt kornavlinga fra 314 til 402 kg pr. da. Det er en avlingsøking på 28 %. Hver kilo kunstgjødsel har gitt snaut 1,5 kg korn i meravling. Ved å sløyfe fosfaten er evlinga gått ned med 25 kg pr. da, ved å sløyfe kaliumgjødsle er den gått ned med 48 kg, og ved å sløyfe salpeteret er den gått ned med 39 kg korn pr. da.

Halmavlinga blir på samme måten:

	b	c	d	e	f
Kg halm pr. da	408	+ 89	+ 75	+ 115	+ 187

Den tresidige gjødslinga har økt halmavlinga fra 408 kg til 595 kg pr. da, rundt 46 % og med vel 3 kg pr. kg kunstgjødsel. Ved å sløyfe fosfaten er avlinga gått ned med 72 kg, ved å sløyfe kaliumgjødsle er den gått ned med 112 kg, og ved å sløyfe salpeteret er den gått ned med 98 kg pr. da.

Samla avling i føreheter blir i gjennomsnitt for de 4 forsøk:

	b	c	d	e	f
Føreheter pr. da	364	+ 63	+ 52	+ 81	+ 120

Den tresidige gjødsling f har brakt avlinga opp fra 364 f.e. på ledd b til 484 f.e. pr. da. Det blir en øking på 33 %, og for hver kilo kunstgjødsel blir det rundt 2 f.e. i meravling. Ved å sløyfe fosfaten har en mistet snaut 40 f.e., ved å sløyfe kaliumgjødsle 68 f.e. og ved å sløyfe salpeteret 57 f.e. pr. da.

Til sammenligning mellom avlingsutslag og gjødselutgift setter vi opp en lignende beregning som vi har gjort for de andre omløpsår. Vi setter havren i en verdi av 22 øre pr. kg korn og 4 øre pr kg halm.

	c	d	e	f
Meravlingas verdi, kr. pr. da	14,34	11,80	18,46	26,84
Gjødselkostnad, kr. pr. da	4,92	6,98	7,30	9,60
Netto meravling, kr. pr. da	9,42	4,82	11,16	17,24

Med disse priser er alle fire kunstgjødslinger økonomisk forsvarlige. Men fosfat-salpetergjødslinga d er ikke så langt fra grensen. Sammenlignet med resultatene i bygg står også kalium-salpetergjødslinga e mindre godt her. Regner en ut gjødselutgiften pr. f.e. meravling vil en for leddene fra c til f få turvis: 7,8, 13,4, 9,0 og 8,0 øre. Fosfat-kaliumgjødslinga gir også her den billigste meravlinga, som den bruker å gjøre.

Med omsyn til kvalitetsegenskapene hos kornet, viser 1000-kornvekten stigning for kunstgjødslingene, unntatt for den kaliumfrie gjødsling d, størst for fosfat-kaliumgjødslinga c. Hektolitervekten viser oppgang for fosfat-kaliumgjødsling og for tresidig gjødsling, nedgang for fosfat-salpeter- og kalium-salpetergjødsling. Vanninnholdet viser ikke noe utslag for gjødslingene, det varierer mellom 16,7 og 17,0 %. Spireevnen har variert atskillig for havren. I 1942 var den meget dårlig, mellom 40 og 46 % på leddene a, b, d og e, noe bedre på leddene c, f, og 65 %. Ellers har den for det meste vært over 90 % på kunstgjødseleddene. For ett år mangler oppgave.

Sammenheng for alle omløpsår.

Vi har før gjennomgått de enkelte forsøk i serien blandingsforsøk og har i tabell 19 stilt sammen gjennomsnittene for dem. Her skal vi først stille sammen gjennomsnittene for hvert omløpsår i første omløpsperiode, og deretter se på gjennomsnittet for alle forsøk i serien.

I tabell 21 er gjennomsnittsavlingene for hvert av de 8 omløpsår i den første omløpsperioden gjengitt, med fulle avlingstall for forsøksleddene a og b og med meravlingene for kunstgjødseleddene. Alt er føreheter pr. dekar. Foruten bokstavbetegnelse for leddene har vi her også tilføyd betegnelser for gjødslingene: U betyr ugjødsel, H husdyrgjødsling i 1. omløpsår, og + P, K og N betyr fosfat, kaliumgjødsel og kalkammonsalpeter, som kommer som årlig tillegg til husdyrgjødslinga i 1. år. Mengdene av hvert gjødselslag har vært de samme i alle forsøksledd: 20 kg superfosfat, 18 kg kaliumgjødsel 33 % K og 24 kg kalkammonsalpeter pr. da.

Tabell 21. *Gjennomsnitt for første omløpsperiode.*

		F.e. pr. da.					
		Forsøksledd		c	d	e	f
		Gjødsling		+ PK	+ PN	+ KN	+ PKN
		U	H				
1.	omløpsår, poteter	612	712	+ 49	+ 79	+ 72	+ 71
2.	» bygg 1	365	398	43	59	57	70
3.	» bygg 2	240	250	88	88	118	148
4.	» 1. års eng	244	274	112	85	131	166
5.	» 2. » »	197	216	91	88	136	149
6.	» 3. » »	184	199	98	49	127	155
7.	» 4. » »	171	168	87	58	150	192
8.	» havre	378	364	63	52	81	120

Like ens som i mengdeforsøkene har kunstgjødslingene her gitt størst utslag i engårene. Dernest kommer bygg 2, så havren på vollpløgsla og så bygg 1 og potetene.

Med omsyn til forholdet mellom gjødslingene innbyrdes, kan en spore en relativ tilbakegang for de tosidige i forhold til den tresidige, både i løpet av første omløpsperiode og når en sammenligner meravlingene i første og andre periode for de vekstgrupper som har vært representert i begge. Men utslagene er ikke særlig store og tydelige. Det er for mange unntak i enkeltforsøkene.

Tydeligst kommer det fram når en setter meravlingene for de tosidige gjødslingene i prosentforhold til meravlingene for den tresidige gjødsling f. En vil da finne:

Poteter som får husdyrgjødsel har vist størst behov for tilskott av kvelstoff, minst for kalium i første periode. I andre periode er det tegn til litt større behov for fosfor.

Bygg 1 har vist størst og stigende behov for kalium, minst for kvelstoff. Det er antydning til større behov for fosfor i andre enn i første periode. *Bygg 2* viser likt behov for kalium og kvelstoff, og litt mindre for fosfor.

Engene viser i alle år størst behov for kalium. I de to første engår er meravlingene på ledd d om lag 55 % av meravlingene på ledd f, i de to siste om lag 30 %, i middel 43. Dernest kommer kvelstoff med tilsvarende tall for ledd c på 57 % for de to første og 54 for de to siste engår, middel 56 %. Utprega minst er behovet i engårene for fosfor. I de to første engår 86 %, i de to siste 80 % meravling på ledd e i forhold til ledd f, i middel 83 %. Havren står omtrent likt med engene for kaliets og kvelstoffets vedkommende, men viser noe større behov for fosfor.

I det hele må en si at de tosidige kunstgjødslingene ikke har vist så tydelige merker på utpining som en kunne ha venta. Når jorda på et forsøksledd i 9—12 år har fått middels mengder av to av de tre viktige gjødselstoffene, skulle en tro at den måtte bli så sterkt tappet for det tredje at den til slutt ikke kunne gi noen nevneverdig meravling. Tallene viser at det bare er mangel på kalium som i slutten av omløpet har brakt meravlingene nevneverdig ned under halvparten av det de er på det tresidig gjødsla leddet.

Det er selvsagt mange faktorer som har innflytelse her, og det kan ha sin interesse å se på noen av dem.

1. Husdyrgjødsla, dens mengde, innhold og virkning ut gjennom omløpet. Mengden har her vært 6 tonn pr. da til poteter i 1. omløpsår. Innholdet er gjengitt i tabell 2 foran, det har variert lite fra år til år. Avlingsutslagene viser at kaliet virker raskt og at det forholdsvist snart blir behov for tilskott av det. Kvelstoffet har gjennomgående større virkning i andre og tredje omløpsår enn i første. Fosforet synes heller ikke å ha vært så virksomt i de første årene som seinere.

2. Vekstgruppens ulike behov og reaksjon. For kvelstoffets vedkommende blir forholdet i engårene i noen grad regulert av kløveren, men ikke så sterkt at ledd c kommer i noen gunstigere stilling i engårene enn i åkerårene. Som vi har nevnt før er det meget tydelig at kløveren reagerer sterkere for mangel på kalium enn timoteien, som på sin side er sterkt avhengig av kvelstofftilgangen. En kan kanskje si at det først og fremst er forholdet mellom tilgangen på kalium og kvelstoff som er avgjørende for forholdet mellom kløver og timotei i enga. I det hele viser engene særlig sterk og stigende avlingsnedgang for mangel på kalium, men de viser mindre behov for fosfortilførsel enn de andre gruppene.

3. Variasjonen i det prosentiske innhold av mineralstoffer i avlingene. Vi har bare ett sett analyser av en blanda høyprøve fra denne forsøksserien, men vi vet fra mange andre undersøkelser at innholdet av de enkelte mineralstoffer kan variere sterkt etter tilgangen. Dette er også en av de ting som gjør at minimumsloven ikke kan holde stikk etter den gamle absolutte oppfatning av den. En kan kanskje si at minimumsfaktoren først og fremst gir seg til kjenne i et nedsatt prosentisk innhold i avlinga. Når det er utprega mangel på ett mineralstoff, blir det mer avling eller meravling for hver enhet som er opptatt av stoffet.

Våre analysetall (hovedtabell V) viser særlig stor variasjon i innholdet av kalium. I høyet fra ledd c er det 1,27 %, fra ledd d 0,57 %, men ledd d har likevel rundt 30 kg mer høy pr. da enn ledd c. Ytterligere beregninger på dette grunnlag gir et merkelig bilde av plantenes smidighet overfor en uballansert næringstilgang, men tallene har ikke så stor almenyldighet at vi vil gjengi dem her.

4. Jordarten, jordas næringstilstand og klimaforholdene, særlig nedbøren, spiller også en stor rolle. Som vi har nevnt i innledningen er jorda her moldrik og forholdsvis rik på fosfor og kalk, men heller fattig på kalium. Nedbøren er gjennomgående liten, så noen nevneverdig utvasking av mineralstoffer er det neppe grunn til å regne med. Det kan kanskje være tale som svak anrikning i matjordlaget på forsøksområdet (6). Jorda har vært i god kulturtilstand, og både avlinger og avlingsutslag må sies å ha vært store, når en unntar høyavlingene i tørkeåret 1941.

Gjennomsnitt for alle forsøkene i serie B er gjengitt i tabell 22. I den første og fullstendige omløpsperioden er det 32 enkeltforsøk, 4 felter som er høstet i 8 år. I andre omløpsperiode er det 4 forsøk i poteter, 3 i bygg 1, 2 i bygg 2 og 1 i første års eng, tilsammen 10 enkeltforsøk. I alt omfatter sålcis serien 42 enkeltforsøk.

Tabell 22. *Gjennomsnitt for alle forsøk i serie B.*

Forsøksledd Gjødsling	a U	b H	c + PK	d + PN	e + KN	f + PKN
Avling, f. e. pr. da:						
1. omløp, 32 forsøk	299	323	402	392	432	457
Alle år, 42 forsøk	277	331	412	400	440	472
Meravling, f. e. pr. da:						
1. omløp			79	70	109	134
Alle år			81	19	110	141
Meravlingas verdi, kr. pr. da:						
1. omløp			19,75	17,40	27,28	33,48
Alle år			20,23	17,28	27,40	35,20
Gjødselkostnad, kr. pr. da			4,92	6,98	7,30	9,60
Netto meravling, kr. pr. da:						
1. omløp			14,83	10,42	19,98	23,88
Alle år			15,31	10,30	20,10	25,60

Det minkede antall forsøk i andre periode gjør at tallene fra den ikke er direkte sammenlignbare med tallene fra den første. Vi har derfor gjengitt gjennomsnittene for første periode for seg. Når en sammenligner tallene fra denne med tallene for alle år, må en være merksam på at det bare er i de første 4 omløpsår vi har forsøk i andre omløpsperiode og at vekten av disse minker med årene. Gjennomsnittene for de enkelte omløpsår finner en i hovedtabellene.

For første omløpsperiode blir avlingene i gjennomsnitt fra 299 f.e. pr. da på ledd a og 323 på ledd b til 457 på ledd f. Den tresidige kunstgjødsling f har såleis gitt ei meravling av 134 f.e. pr. da. Det er en avlingsøkning på 41 %, og hver kilo gjødsling har gitt 2,2 f.e. i meravling.

Når en også tar med forsøkene i andre periode blir avlinga på det ugjødsle ledd a mindre, men de andre avlinger og meravlingene større. Dette skyldes dels værforholdene og dels bedring i jordas kulturtilstand. Gjennomsnittsavlingene blir da fra 277 f.e. på ledd a og 331 på ledd b til 472 på ledd f. Gjødsling f får ei meravling på 141 f.e. pr. da, som utgjør rundt 43 %, og hver kg kunstgjødsling gir 2,4 f.e.

Ved å sløyfe fosfaten er avlinga gått ned med 25 f.e. i 1. periode og 32 i alle år. Nedgangen utgjør turvis rundt 18 og 23 %. Det er mindre enn nedgangen i gjødslutgift, som er 24 %. En ser at nedgangen må være større i andre periode enn i første. Og en kan regne at dette er utslag av den økende utpining.

Ved å sløyfe kaliet, ledd d, går avlinga ned med turvis 64 og 72 f.e. pr. da. Det er rundt 48 og 51 % av meravlinga på ledd f. Her er nedgangen i meravling større enn nedgangen i gjødslutgift, som utgjør rundt 27 %. Også her ser vi utslag av den økende utpining, men det er sterkt svekket ved at husdyrgjødslinga i andre omløp får økt vekt her. Vi har foran sett betydelig større utslag ved å sammenligne avlingene i de enkelte omløpsår.

Ved å sløyfe salpeteret i gjødslblandinga går avlingene ned med 55 og 60 f.e. pr. da, det er rundt 40 og 42 % nedgang. Mangelen på kvelstoff i kunstgjødslinga har altså ikke gjort seg så sterkt gjeldende som mangelen på kalium. Men nedgangen i meravling er her mindre enn nedgangen i gjødslutgift, som er rundt 49 %.

I tabell 22 finner en også en enkel økonomisk beregning utført på grunnlag av en sams pris på føreheten av 25 øre. Som vi har nevnt før, kan ikke disse beregninger gi noe holdbart uttrykk for selve lønnsomheten, idet det kommer mange andre utgifter til. Men de gir et tydeligere bilde av forholdet mellom gjødsling og avling.

Nettoverdien av meravlingene etter disse priser blir i hovedsaken de samme i gjennomsnitt for alle år som for første omløp, bare på ledd f er den gått nevneverdig opp. Regna pr. dekar blir nettoverdien betydelig større for den tresidige gjødsling enn for de tosidige, fordi meravlinga pr. da er så mye større. Nest etter kommer kalium-kvelstoffgjødsling e, dernest fosfat-kaliumgjødsling c og sist fosfat-salpetergjødsling d. Grovt regna er det en nedgang fra trinn til trinn i den nevnte rekkefølge på 5 kroner pr. da.

Den andre måten å bedømme forholdet på, ved å regne ut gjødslutgiften pr. førehet meravling, gir et noe annet resultat. På grunn av sin låge pris kommer den kvelstoffrie gjødsling c til å gi billigere føreheter enn de andre, vel 6 øre, mot rundt 7 øre for den tresidige gjødsling a. Men den kaliumfrie gjødsling d blir også her sist i rekken med en utgift på rundt 10 øre pr. f.e. meravling.

Vi mener selvsagt ikke at disse høyst unormale gjødslingene har noen di-

rekte interesse for praksis. Når vi har omtalt dem såvidt utførlig, er det fordi de kan kaste noe lys over de grunnleggende forhold ved jordas evne til å tåle så uballansert gjødsling og plantenes evne til å utnytte den. Til sammenligning viser vi til de langvarige gjødslingsforsøk på forsøkgarden Møystad (GLÆRUM, 3, 4).

C. Spredte forsøk.

Da disse forsøkene på Løken var kommet vel i gang, baud vi fram til våre eldre forsøksverter to tilsvarende serier spredte forsøk. Vi ville gjerne se om det kunne være prinsipielle avvikelser fra utslagene i de forskjellige deler av distriktet og om utslagene ville bli av samme storleik i vanlig praksis som på forsøkgarden.

Det var ikke mange som hadde lyst på disse langvarige forsøkene, og vi måtte tinge med noen av våre eldste og mest interesserte verter for å få dem i gang. I 1936 og 37 ble det lagt an 19 forsøk i disse seriene, men 3 av dem ble oppgitt straks av ymse grunner. Av de øvrige ble også noen avbrutt før tiden, og i noen tilfelle måtte enkelte høsteår gå ut på grunn av uhell med arbeidet.

Forsøkene ble noe ujamt fordelt, det ble forholdsvis mange i Gudbrandsdalen og få i den østre og midtre delen av distriktet. Og det ble for få i serien blandingsforsøk, som vertene hadde minst interesse for.

Det viktigste av tallmaterialet fra de spredte forsøk finnes i hovedtabell XII. Ved et flyktig blikk på tallene kan en nok synes at de viser temmelig store variasjoner og en del urimelige utslag. Men en skal ikke være for snar til å frakjenne slike resultater en betydelig interesse både for forsøksverket og for den praktiske jordbruker. Det er i regelen mer å lære av slike forsøk enn det i farten kan se ut til. Her skal vi bare trekke fram det som kan ha særlig interesse til sammenligning med resultatene fra Løken.

Vi har også her det beklagelige forhold at de uttatte jordprøver ikke er blitt analysert. Men dette kan skje seinere, og resultatene da granskes nøyere.

A. Mengdeforsøk.

Forsøkene i denne serien er helt tilsvarende til forsøkene på Løken. Det er bare den forskjell at rutene her er enda litt mindre, 4×3 m og at omløpet her begynner med havre. Omløpet er altså: 1. år havre, 2. år poteter med husdyrgjødsel, 3. år bygg 1, 4. år bygg 2, og 5. til 8. år eng. Gjødslingsplanen blir:

a Ugjødsel i alle år.

b Husdyrgjødsel, 8 tonn pr. da til poteter i 2. år.

c Som b + 30 kg kunstgjødselblanding pr. da hvert år.

d » b + 60 » —» » » » »

e » b + 90 » —» » » » »

Gjødselblandinga er den samme som på Løken, for ledd c: 10 kg superfosfat + 8 kg kaliumgjødsel 33 % + 12 kg kalkammonsalpeter pr. da, og for leddene d og e de 2- og 3-doble av disse mengdene. I 1943 og 44 ble det istedenfor disse blandinger brukt Fullgjødsel 2 i tilsvarende mengder, 16, 32 og 48 kg pr. da. Det var da eng på alle felter. Dette har vi ikke blandet inn i tabellene, da virkningen antas å være den samme.

Det ble på forhånd innhenta oppgaver fra vertene om den husdyrgjødselmengden de regnet å ha til disposisjon år om annet. Oppgavene svarte noen-

lunde til 1000 kg pr. da dyrka jord, altså like ens som vi hadde regnet for Løken. Husdyrgjødsla til forsøkene er blitt analysert i alle tilfelle. Tallene viser gjennomsnittet stort innhold av verdistoffer. Visse variasjoner synes å ha gitt seg tydelig til kjenne i utslagene.

Kunstgjødsla er i alle tilfelle tilvegd på forsøkgarden og sendt til vertene sammen med forskriftene for arbeidet. Våren 1940 måtte vi på grunn av transportvanskelighetene sløfye gjødslinga til de forsøkene som da hadde første års eng.

I denne serien kom 13 forsøk i gang. Av disse er 8 høsta i alle 8 år, 4 er blitt avbrutt før, og for et par er enkelte høsteår falt ut, vesentlig på grunn av uhell under høstingen og bergingen. I alt har vi 86 godkjente årsresultater fra denne serien. Idet vi viser til hovedtabell XII, skal vi her se på gjennomsnittene for de enkelte omløpsår for alle forsøk under ett. I kornavlingene er det også her bestemt 1000-kornvekt, hektolitervekt og spireevne, og veksttiden er beregnet, men av plasshensyn tar vi ikke disse tallene med i tabellene. De viser de samme utslag som forsøkene på Løken, men gjennomsnittlige svakere.

Første omløpsår, havre. Vi har resultater fra 13 forsøk, derav 9 i 1936 og 4 i 1937. Kornavlinga går i gjennomsnitt fra 273 kg på leddene a og b til 323 kg på ledd d. Da husdyrgjødslinga først ble gitt i andre omløpsår, står leddene a og b likt i dette første året, og skal gi samme avling. Det gjør de også i gjennomsnitt, men i de enkelte forsøk varierer det noe, og variasjonen kan tas som merke på størrelsen av jordvariasjonen på feltet. Halmavlinga går fra rundt 525 kg på a og b til rundt 765 kg på ledd e. Halmmengden er særlig stor på de høyeste forsøksstedene, Mork og Ødegård i Brekkom, Ringebu, 750—800 m. o. h., der går den opp i over 1050 kg pr. da. Samla avling i føreheter pr. da går fra rundt 360 på ledd a til vel 430 på ledd e. De gjennomsnittlige avlinger og meravlinger blir:

	a	b	c	d	e
Kg korn pr. da	274	273	+ 27	+ 50	+ 46
Kg halm pr. da	528	520	59	120	139
Føreheter pr. da	360	358	38	72	73

Beregna på den måten vi har brukt foran har alle kunstgjødslingene lønt seg, men den middels sterke gjødsling d gir størst netto pr. dekar. Vi regner da med en sams førehetsverdi på 25 øre og en gjødselkostnad på 16 øre pr. kg. For å bedømme forholdet på de enkelte forsøkssteder bør en, av omsyn til den større variasjon, bruke et strengere mål. Vi sier da at en førehet ikke bør koste over 16 øre i gjødselutgift, og at vi må ha minst 1 f.e. pr. kg gjødsel, altså turvis 30, 60 og 90 f.e. meravling for de tre gjødselmengdene.

Etter denne målestokk har gjødsling c lønt seg på 9 av de 13 forsøkssteder, gjødsling d på 8 og gjødsling e på 5. På 3 steder har ingen av dem lønt seg.

Andre omløpsår, poteter. Vi har her resultater fra 11 forsøk. Leddene b—e har da fått husdyrgjødsel etter 8 tonn pr da, og leddene c—e dessuten kunstgjødsel som ellers. Avlingene går i gjennomsnitt fra 2440 kg på ledd a og 3041 på ledd b til vel 3400 på ledd e. Tørrstoffinnholdet er middels og med lite utslag for gjødslingene. Det er forskjellige sorter som er brukt, mest Sagerud, Graham og Marius. Tørrstoffavlinga blir i gjennomsnitt fra snaut 600 kg pr. da på ledd a og 714 på ledd b til 802 kg på ledd e. Husdyrgjødsla har i gjennomsnitt økt tørrstoffavlinga med 116 kg pr. da. Avling og meravling blir i gjennomsnitt for de 11 forsøk:

	a	b	c	[d	e
Kg knoller pr. da	2440	3041	+ 108	+ 293	+ 362
Tørrstoffinnhold, pst.	24,5	23,5	23,2	23,6	23,6
Tørrstoffavling, kg pr. da	599	| 714	+ 17	+ 73	+ 88

Etter vår vanlige beregning har alle kunstgjødslingene lønt seg, c snaut nok. Gjødsling d gir litt større netto pr. da enn e. Med det strengere krav for de enkelte forsøk som er nevnt foran — og 1 kg tørrstoff satt lik 1 f.e. — finner vi at gjødsling c har lønt seg i 5 av de 11 tilfelle, gjødsling d i 7 og gjødsling e i 4. I 3 tilfelle har ingen av dem lønt seg.

Sammenligna med Løken har husdyrgjødsla her gjort mindre virkning, men kunstgjødsla større. Tørrstoffavlinga på ledd e ligger snaut 4 % under den på Løken.

Tredje omløpsår, bygg 1. Vi har her 12 forsøk. Det er for det meste Maskinbygg som er brukt. Middeldato for såning 21. mai og for høsting 2. september. Veksttiden til modning i middel 102 døgn uten nevneverdig variasjon for gjødslingene. Legda er i mange tilfelle stor, og noe stigende for gjødslingene. Den har antagelig satt ned kornavlinga i noen tilfelle. Kornavlingene er tildels små, i et par tilfelle nærmest mislykka, og viser da også negative utslag for kunstgjødslingene. Halmavlinga er her relativt mye større enn på Løken. I forhold til kornavlinga går den fra rundt 1,6 til nesten 2 (kg halm pr. kg korn), mens den på Løken sjelden gikk over 1,3. Det er ikke umulig at en også på disse stedene kunne ha fått større kornavlinger ved å bruke Sølen-bygg, iallfall på de høyere stedene.

I gjennomsnitt for alle 12 forsøk blir avlinger og meravlinger:

	a	b	c	d	e
Kg korn pr. da	190	214	+ 26	+ 38	+ 32
Kg halm pr. da	301	336	69	98	130
Fôrenheter pr. da	265	297	43	62	65

Etter den beregning som er brukt her har alle kunstgjødslingene lønt seg i gjennomsnitt, men gjødsling e bare såvidt. Og gjødsling d har ikke gitt større netto pr da enn c. Da forholdet mellom korn og halm veksler med gjødselstyrken, er det riktigst her å bygge bedømmelsen av lønnsomheten i de enkelte forsøk på kornavlinga, og vi sier at de tre kunstgjødslingene skal gi turvis minst 24, 48 og 72 kg korn i meravling pr. da for å være lønnsomme. Da finner vi at gjødsling c har lønt seg i 6 av de 12 tilfelle, gjødsling d i 4 og gjødsling e i 1 tilfelle. I 5 tilfelle har ingen av dem lønt seg. Det er såleis meget tydelig at det ikke alltid er noe å vinne ved å bruke kunstgjødsel til bygg som kommer etter poteter som har fått sterk husdyrgjødsling, iallfall ikke større mengder enn en 30—40 kg av slik gjødselblanding som dette med 12—16 kg kalkkammonsalpeter pr. da.

Fjerde omløpsår, bygg 2. Her har vi 11 forsøk, 8 i 1939 og 3 i 1940. Vi får noe nedgang i avlingene fra det foregående år, og noe stigning i meravlingene for kunstgjødsel, men ikke så mye som på Løken. Kornavlingene blir i gjennomsnitt fra 169 og 188 kg på leddene a og b til 233 på ledd e. Halmavlingene fra 272 og 284 til 427. Forholdet mellom halm og korn blir fra 1,5 til 1,8 kg halm pr. kg korn. I fôrenheter utgjør gjennomsnittsavlingene fra 237 og 259 kg på leddene a og b til 340 på ledd e. Det er omkring 30 f.e. mindre pr. da enn det

foregående år. Legda er gjennomgående noe mindre, men i enkelte forsøk meget sterk og da sikkert til skade for isåningen. Avling og meravling blir i gjennomsnitt for alle 11 forsøk:

	a	b	c	d	e
Kg korn pr. da	169	188	+ 27	+ 41	+ 45
Kg halm pr. da	272	284	69	92	143
Förenheter pr. da	237	259	45	64	81

En beregning etter 30 øre pr. kg korn og 4 øre pr. kg halm vil gi til resultat at alle kunstgjødslingene har lønt seg, men at den mellomste mengden har gitt størst netto pr. mål og den største mengden minst. Bedømmer en lønnsomheten i de enkelte tilfelle slik som nevnt for foregående år, finner en at gjødsling c har lønt seg i 7 av 10 tilfelle, gjødsling d i 5 og gjødsling e i 2 tilfelle. Det er å merke at et av feltene som hadde bygg 2 i 1940 ikke fikk kunstgjødsel (felt nr. 13). Bortsett fra dette er det 3 tilfelle der ingen av gjødslingene har lønt seg etter denne målestokken.

Det er såleis noe større grunn til å bruke kunstgjødsel eller til å bruke litt større mengder her enn i første byggår. Men på den andre siden er det mer å risikere med sterk legde når det skal legges att til eng i bygget. En må søke å verge seg mot legda ved å bruke et tidlig og stivstråa byggslag og ved å så tidlig og ikke for tjukk. Og har en fått bare flekker i attlegget, får en reparere dem snarest mulig med ny isåning, slik som det ble gjort i forsøkene på Løken. For de spredte forsøk var ikke dette foreskrevet og er heller ikke gjort, såvidt en kan se.

Femte omløpsår, første års eng. Vi har 10 forsøk i nyeng, derav 8 i 1940 og 2 i 1941. På grunn av transportvanskene våren 1940 ble det ikke sendt kunstgjødsel til engene det året. Av de to som fikk gjødsling i 1941 har det ene gitt lønnsomme meravlinger, det andre ikke. Det er framleis tydelig virkning av husdyrgjødslinga på alle felter, i gjennomsnitt 37 kg høy pr. da. Avlingene på ledd b varierer mye, fra 151 kg i 1941 og 325 i 1940 til 935 (1940). Det siste tall skriver seg fra felt nr. 12 som er høsta 2 ganger. På dette feltet viser kunstgjødselleddene store og stigende avlingsunderskott. Etter vertens opplysning er dette følgen av legde i dekkveksten, altså ikke direkte ettervirking av tidligere gjødslinger. Men det er også underskott i flere andre tilfelle, likevel ikke på alle tre ledd samtidig. Det er bare det ene feltet som er høsta to ganger.

I gjennomsnitt for alle 10 forsøk blir høyavlingene 469 kg på ledd a, 506 på ledd b og en 30—40 kg mer på kunstgjødselleddene.

Kløverinnholdet i høyet varierer mye fra sted til sted. Men det er her bedømt skjønnsmessig, så en kan ikke vente at tallene skal være mer enn så noenlunde riktige. I alminnelighet er en ved skjønnsmessig bedømmelse tilbøyelig til å sette kløverprosenten for høyt. I enkelte tilfelle er det barfrost som har knekt kløveren. Men på de fleste feltene er kløverinnholdet betydelig større enn det pleier å være etter isåning av engvekstblandinger med 25—30 % kløverfrø. Det ble sendt frø fra forsøksgården, men verten hadde høve til å bruke sitt eget, når åkeren omkring feltet skulle legges att samtidig og han hadde godt frø og frøsamaskin. Vi har ikke opplysninger om det frø som er brukt på alle feltene, men det er tydelig at det i enkelte tilfelle er brukt ei meget kløverrik blanding eller nesten rent kløverfrø, noe som ikke er rent sjelden i fjellbygdene. Vi nevner dette fordi det neppe er rasjonelt. Avlingene er heller ikke størst på

de feltene der kløvermengden er størst. Et visst kløverinnhold i høyet er av betydning for fôringa på fjøset, men fodclen har sin begrensning, og det er av avgjørende betydning at vi kan få store og årvisse avlinger på våre store engarealer.

Sjette omlopsår, andre års eng. Vi har her 10 forsøk, derav 9 i tørkeåret 1941. Avlingene på leddene a og b er gått noe ned fra det foregående år, vel 30 kg høy pr. da. To av feltene er høsta 2 ganger og viser årsavlinger på omkring 800 kg høy pr. da, men et annet felt viser vel 900 kg i ett slætt, på ledd c. Kløverinnholdet er gått litt opp på leddene a og b, men heller litt ned på kunstgjødseleddene, det ligger i gjennomsnitt omkring 50 % etter vertenes oppgaver. I gjennomsnitt for alle 10 forsøk blir det følgende avlinger og meravlinger:

	a	b	c	d	e
Kg høy pr. da	431	473	+ 103	+ 177	+ 252
Pst. kløver	65	62	49	43	40

Gjennomsnittsavlingene går fra 431 og 473 kg på leddene a og b til 725 kg på ledd e. Den største gjødselemengden har økt avlinga med vel 50 %. Regner en ut meravlingene for hver kilo anvendt kunstgjødsele vil en for de tre mengdene få turvis: 3,4, 2,9 og 2,8 kg. Det er helst mindre enn vi pleier å få ved gjødslingsforsøk på eng. Men det er mer enn nok til å betale gjødsla i gjennomsnitt, så lenge en verdsetter høyet til 6 øre pr. kg eller mer. Regnet etter 10 øre, blir meravlingas nettoverdi størst etter den største gjødselemengden, regnet pr. mål. Og dess høyere en setter høyverdien, dess mer overlegen blir den sterkeste gjødslinga.

Regner vi at meravlinga i de enkelte tilfelle ikke bør overstige 7 øre pr. kg i gjødseletgift — da kreves det 70, 140 og 210 kg i meravling — så finner vi at gjødsling c har lønt seg i 8 av de 10 tilfelle, gjødsling d i de samme 8 tilfellene og gjødsling e i 6 tilfelle. På alle feltene har den sterkeste gjødslinga levert meravlinga for under 10 øre pr. kg høy i gjødseletgift. Det skulle såleis ikke være noen risiko ved å gå så langt som til 90 kg gjødseleblending pr. da på andre års eng — eller vel 50 kg Fullgjødsele A.

Sjuende omlopsår, tredje års eng. Her er det 10 forsøk, alle høstet en gang. På leddene a og b er gjennomsnittsavlingene gått noe ned fra foregående år, men på kunstgjødseleddene er de helst gått litt opp. Avlingene har jamna seg ut, så variasjonen fra felt til felt er blitt mye mindre enn de foregående år. Men kløveren har slått praktisk talt feil på halvparten av feltene. I gjennomsnitt for alle 10 forsøk blir avlinger og meravlinger slik:

	a	b	c	d	e
Kg høy pr. da	389	421	+ 154	+ 252	+ 327
Pst. kløver	32	31	20	18	14

Gjennomsnittsavlingene går fra 389 og 421 kg på leddene a og b til 748 på ledd e. Gjødsling e har økt avlinga med rundt 78 %. Hver kilo gjødsele har på de tre ledd gitt turvis 5,1, 4,2 og 3,6 kg høy i meravling. Setter vi opp et regnskap etter 10 øre pr. kg høy, får vi:

	c	d	e
Meravlingas verdi, kr. pr. da	15,42	25,21	32,69
Gjødselkostnad, kr. pr. da	4,80	9,60	14,40
Netto meravling, kr. pr. da	10,62	15,61	18,29

Den største gjødselmengden er den mest lønnsomme når en regner pr. mål, og det skulle ikke være noen større risiko ved å gå betydelig lenger med gjødselmengden enn til de 90 kg på ledd c. Dømmer vi de enkelte tilfelle så mye strengere at vi setter grensen ved 7 øre pr. kg meravling, finner vi at gjødsling c har lønt seg i 7 tilfelle, gjødsling d i 7 og gjødsling e i 8 av de 10 tilfelle. I 2 tilfelle har ingen av dem lønt seg etter denne målestokk. Men i alle tilfelle har den største gjødselmengden levert meravlinga for under 8½ øre pr. kg.

Åttende omløpsår, fjerde års eng. Her er det 9 forsøk, alle høsta én gang. Avlingene går noe ned, og meravlingene for de to største gjødselmengdene går også noe ned. Det er merke på at enga ikke lenger makter så store toppavlinger som i yngre år. Men avlingene har jamna seg godt ut og særlig er meravlingene blitt bra jamne. Gjennomsnittsavlinga går nå fra 378 og 398 kg på leddene a og b til 687 på ledd c. Gjødsling e har økt avlinga med rundt 72 %. Hver kilo gjødsel har i de tre leddene gitt turvis 5,4, 3,7 og 3,2 kg høy i meravling. Kløveren er nå praktisk talt borte, unntatt på 3 felter. På to av dem synker den sterkt med stigende gjødsling, men på ett er det motsatt. I gjennomsnitt for alle 9 forsøk blir det følgende avlinger og meravlinger:

	a	b	c	d	e
Kg høy pr. da	378	398	+ 162	+ 222	+ 289
Pst. kløver	11	10	11	9	9

Vi har også her i enkelte tilfelle toppavlinger på om lag 800 kg høy pr. dekar, men det foregående år var vi i et tilfelle oppe i nesten 1100 kg. Krever vi at meravlinga ikke må koste over 7 øre pr. kg så finner vi at gjødsling c har lønt seg i alle 9 tilfelle, gjødsling d i 8 og gjødsling e i 8, men i alle tilfelle har enten d eller e lønt seg etter denne målestokken. Setter vi opp et regnskap for gjennomsnittet og regner med 10 øre pr. kg høy så får vi:

	c	d	e
Meravlingas verdi, kr. pr. da	16,20	22,20	28,94
» nettoverdi, kr. pr. da.....	11,40	12,60	14,54

Den største gjødselmengden er framleis den mest lønnsomme når en regner pr. mål. Nettoen er gått noe ned, men risikoen for underskott er altså mindre her enn i de tidligere engår. Dette er normalt, og skyldes dels at plantesetnaden jamner seg til og dels at de tilfeldige variasjoner i forsøksresultatene minker med årene. De 90 kg kunstgjødselblanding pr. da som er toppen her, er såleis ingen hasardiøs gjødsling på fjerde års eng, selv oppimot øvergrensen for jordbruk i fjellbygdene.

Gjennomsnitt for alle 8 omløpsår. Ved sammendraget er høyavlingene omregnet til føreheter, og 1 kg potettorrstoff er satt lik 1 f.e. Vi tar med førsteårs engene i 1940 som ikke fikk kunstgjødsel, men reduserer til gjengjeld gjødselutgiftene pr. da med $\frac{1}{8}$. Når gjennomsnittene for hvert omløpsår gis samme vekt, får vi i gjennomsnitt for alle 86 forsøk i denne serien følgende avlinger og meravlinger:

	a	b	c	d	e
Avling, f.e. pr. da	277	306	349	378	395
Meravling, f.e. pr. da	—	—	42	72	89

Den gjennomsnittlige virkning av de 8 tonn husdyrgjødsel blir her 28 f.e. pr. da, eller nøyaktigere 227 f.e. i sum for hele omløpet. Ved mengdeforsøkene på Løken fikk vi i det første omløpet 360 f. e. eller 45 pr. år. Det er særlig fire felter som viser liten virkning, fra 1 til 18 f.e. pr. da. De andre holder seg omkring 30—40. Kunstgjødselvirkingen er også mindre enn på Løken. Vi har nevnt noen av årsakene til dette, og en ytterligere årsak til de mindre differenser her kan være større nabovirkning mellom rutene på feltene. Men gjennomsnittstallene svarer meget godt til Mitscherlich-ligningen og gir i det hele et tydelig bilde og et pålitelig inntrykk.

En økonomisk beregning etter en sams førenhetsverdi av 25 øre vil gi følgende resultat:

	c	d	e
Meravlingas verdi, kr. pr. da	10,80	18,05	22,35
Gjødselkostnad, kr. pr. da	4,20	8,40	12,60
Netto meravling, kr. pr. da	6,60	9,65	9,75

I gjennomsnitt for hele omløpet skulle en få størst netto pr. mål med en gjødselmengde på mellom 60 og 90 kg, nærmest 80 kg pr. dekar etter disse priser. Men ved å redusere denne mengden betydelig i åkerårene og bruke det innsparte som tilskott i de beste engårene, skal regnskapet kunne forbedres ikke så lite.

B. Blandingsforsøk.

Det ble bare 3 forsøk i denne serien, og bare ett av dem er høsta i alle 8 år. De ble lagt hos verter som samtidig hadde et mengdeforsøk, og feltet ble enten lagt like inntil det andre eller i nærheten. Omløpet er det samme som i mengdeforsøkene. Men på to av stedene ble blandingsforsøket lagt an et år seinere enn mengdeforsøket, og for disse ble da havren i første omløpsår sløyfa.

Gjødslingene er de samme som i blandingsforsøkene på Løken. Men for å spare plass er det ugjødsle ledd a sløyfa, slik at disse feltene får det samme rutetall som mengdeforsøkene. Rutefordelingen blir da også den samme. Men bokstavmerkene i tabellene betyr noe annet her enn på Løken. Gjødslingsplanen er slik:

a	Husdyrgjødsel, 8 tonn pr. da til poteter.				
b	Som a	+ 20 kg superfosfat	+ 16 kg kaliumgj.	+ 24 kg kalkam.salp.	
c	»	» + 20 »	» + 0 »	» + 24 »	»
d	»	» + 0 »	» + 16 »	» + 24 »	»
e	»	» + 20 »	» + 16 »	» + 0 »	»

Gjødsling b her er den samme som d i mengdeforsøkene, 60 kg blanding pr. da. Alle kunstgjødslingene er gitt hvert år, unntatt 1940.

Avlingstallene er gjengitt i tabell 23. Vi har også for disse feltene oppgave over veksttid, legde, kløverinnhold, 1000-kornvekt, hektolitervekt og spireevne, men tar dem ikke med her. De viser utslag i samme leid som forsøkene på Løken, men ikke så tydelig. I to av forsøkene er enkelte årsresultater falt ut på grunn av uhell. Ett felt er høstet i 8 år og to i 5 år, i alt har vi såleis 18 enkeltforsøk i denne serien.

Det er ikke noe å vinne ved å regne ut gjennomsnitt for de enkelte omløpsår her. Utslagene er også temmelig forskjellige i de forskjellige forsøk. Særlig

Tabell 23. Blandingsforsøk. Spredte felter.

Oml.- år	Vekst	År	Samla avling, f.e. pr. da					+ el. ÷ avling		
			a H	b +PKN	c + PN	d + KN	e + PK	÷ K	÷ P	÷ N
<i>Ånstad:</i>										
2.	Poteter	1937	714	840	827	860	766	÷ 13	+ 20	÷ 74
3.	Bygg 1	38	430	562	560	554	423	÷ 2	÷ 8	÷ 139
4.	Bygg 2	39	147	305	280	286	152	÷ 25	÷ 19	÷ 153
6.	Eng 2	41	143	207	210	177	167	+ 3	÷ 30	÷ 41
7.	Eng 3	42	110	152	190	148	118	+ 38	÷ 4	÷ 34
Gjennomsnitt, 5 år			314	413	414	405	325	0	÷ 8	÷ 88
<i>Haugstad:</i>										
3.	Bygg 1	1938	197	225	182	170	199	÷ 43	÷ 55	÷ 26
5.	Eng 1 (ugj.)	40	209	212	175	202	212	÷ 37	÷ 10	0
6.	Eng 2	41	187	221	193	183	188	÷ 28	÷ 38	÷ 33
7.	Eng 3	42	187	365	375	370	171	+ 10	+ 5	+ 6
8.	Eng 4	43	164	259	199	207	149	÷ 59	÷ 52	÷ 110
Gjennomsnitt, 5 år			189	256	225	226	184	÷ 32	÷ 30	÷ 73
<i>Berg:</i>										
1.	Havre	1936	357	407	371	355	368	÷ 36	÷ 52	÷ 38
2.	Poteter	37	710	760	798	763	737	+ 38	+ 3	÷ 23
3.	Bygg 1	38	315	369	297	302	380	÷ 72	÷ 67	+ 11
4.	Bygg 2	39	224	306	300	247	274	÷ 6	÷ 59	÷ 32
5.	Eng 1 (ugj.)	40	155	165	163	173	172	÷ 1	+ 9	+ 8
6.	Eng 2	41	231	374	313	316	309	÷ 62	÷ 58	÷ 66
7.	Eng 3	42	172	310	243	258	208	÷ 68	÷ 52	÷ 103
8.	Eng 4	43	192	306	253	245	241	÷ 54	÷ 61	÷ 65
Gjennomsnitt, 8 år			294	375	342	332	336	÷ 32	÷ 42	÷ 38

skiller forsøket på *Ånstad* i Skjåk seg ut fra de andre to. Der har avlingene i gjennomsnitt vist seg temmelig likegyldig overfor tilførsel av fosfor og kalium i kunstgjødsla, men har reagert kraftig for kvelstoff. Dette er i fullt samsvar med jordas innhold og egenskaper i det hele. *Ånstad* ligger i et utprega arid strøk med betydelig anriking av mineralsalter, som gir seg utslag i saltskader mange steder, om ikke nettop på det jorde der disse forsøkene lå. Våre jordprøver er som nevnt ennå ikke analysert, men forholdet er kjent fra før.

I de to andre forsøkene, som ligger i Sør-Gudbrandsdal, er reaksjonene mer lik de på Løken. Forholdsvise er utslagene for fosfor noe større enn på Løken, i gjennomsnitt om lag like store som for kalium eller litt større. Forskjellen skyldes vel at jorda på disse stedene ikke var i så god fosfortilstand som jorda på Løken. En sammenligning av avlingsunderskottene på de tosidig gjødsle leddene i forhold til det tresidige vil vise forskjellen. De tallene som gjengis her er føreheter pr. dekar.

	÷ K	÷ P	÷ N
Ånstad	0	÷ 8	÷ 88
Haugstad	÷ 32	÷ 30	÷ 73
Berg	÷ 32	÷ 42	÷ 38
Løken	÷ 64	÷ 25	÷ 55

At forsøkene på Løken viser så mye større underskott for mangel av kalium i gjødslinga enn de spredte forsøkene, skyldes dels at jorda etter analysene er kaliumfattig og dels at avlingene på Løken er noe større.

Disse forsøksresultatene trekker særlig fram det problem som jordbrukerne i våre aller tørreste fjell- og fjordbygder står overfor. Forsøkene på Ånstad viser at det bare er kvelstoffet i kunstgjødsla som har virket. Dette er også vanlig erfaring i distriktet. Men en kan selvsagt ikke være viss på at det alltid er tilstrekkelig av de andre planteneringsstoffer til store avlinger, kanskje særlig av fosfor. Iallfall må det være rettest å holde seg mest mulig til de mest konsentrerte gjødselslag, som fullgjødsel, fordi de tilfører forholdsvis minst av unyttige mineralstoffer.

De enkelte forsøk.

Vi skal bare kort gi noen opplysninger om de enkelte forsøkssteder.

Foruten vertene har vi her hatt hjelp av følgende fagtjenestemenn med tilsyn, uttaking av jordprøver o.l.: Herredsagronom RASMUS FORBERG og E. SKOGSTAD AAMO i Skjåk og Ringebu, KNUT RØYSLAND i Tinn og landbr.kand. JON J. BEKKHUS i Hjartdal. Både disse menn og vertene fortjener honnør og takk for sitt interesserte og samfunns gagnlige arbeid.

1. Ånstad, Skjåk. — KRISTEN AANSTAD.

Sandmold, i god hevd. Husdyrgjødsla viser stort innhold av K, relativt lite av N, og påfallende liten virkning.

A Mengdeforsøk 1936 — 42, 6 høsteår. Store avlinger i åkerårene, mindre i engårene. Avlinger og meravlinger i gjennomsnitt:

	a	b	c	d	e
Forenheter pr. da	310	311	+ 62	+ 95	+ 137

Regner en at kunstgjødslingene skal gi minst 30, 60 og 90 f.e. meravling pr. da, har de alle lønt seg i alle år unntatt i havren og i 3. års eng. Enga skadd av barfrost.

B blandingsforsøk 1937 — 42, 5 høsteår. Gjennomsnitt i tabell 23. Ikke noe utslag for K og P i kunstgjødsla, men meget stort utslag for N.

2. Hagen, Skjåk. — OLE T. HAGEN.

Moldrik skredjord, i god hevd. Husdyrgjødsla rik på N og viser stor virkning. Mengdeforsøk 1937 — 41, 5 høsteår. Store avlinger i åkerårene, mindre i engårene. Meravlingene som regel lønnsomme, minst i havre og poteter. Gjennomsnittsavlinger og meravlinger for leddene fra a til e turvis: 403, 449, + 29, + 81 og + 71 f.e. pr. da.

3. Kroken, Skjåk. — P. H. STENSGÅRD.

Mengdeforsøk 1937. Ett år går ut, forsøket avbrutt ved vertens død. Svart sandmold, noe utsatt for saltskade. Husdyrgjødsla meget næringsrik. Middels avlinger, lønnsomme utslag for alle kunstgjødslingene.

4. Haugstad, Venabygd, Ringebu. — ANTON HAUGSTAD.

Noe skarp morénejord, noe ujamn. Husdyrgjødsla av middels innhold og middels virkning.

A Mengdeforsøk 1936—43, 6 høsteår. Små utslag bygg 1 og de to første engår, store i de to siste. Da skulle sterkere gjødsling enn 90 kg ha lønt seg. Gjennomsnittsavlinger for a til e: 168, 195, + 35, + 73 og + 94 f.e. pr. da.

B Blandingsforsøk 1938—43, 5 høsteår. Bra utslag for kvelstoffholdig kunstgjødsl, PK-gjødsling e i gjennomsnitt ingen meravling i fh.t. a. Tyder på stort behov for kvelstoffgjødsl.

5. *Odegård, Venabygd, Ringebu.* — HJALMAR ØDEGÅRD.

Moldrik, litt leirholdig morénejord, bratt. Husdyrgjødsla viser vel middels P-innhold og middels virkning. Mengdeforsøk 1936—43, 8 høsteår. Store avlinger, men gjennomgående små utslag for kunstgjødsl unntatt i havren. Differensene antagelig noe utjamnet av nabovirkning. Gjennomsnittsavlinger for a—e: 312, 344, + 6, + 47 og + 48 f.e. pr. da. Etter 16 øre pr. f.e. har gjødsling c lønt seg i 2 år, d i 4 og e i 2 år.

6. *Odegård, Brekkom, Ringebu.* — MARIUS ØDEGÅRD.

Moldrik, leirrik morénejord, 775 m. o. h. Husdyrgjødsla viser under middels innhold av K og N og liten virkning. Mengdeforsøk 1936—43, 8 høsteår. Avlinger i gjennomsnitt for leddene a—e: 284, 294, + 58, + 62 og + 92 f.e. pr. da. Alle tre kunstgjødslinger har gitt lønnsomme meravlinger i poteter og i de tre siste engår (første år ikke gjødsla).

7. *Mork, Brekkom, Ringebu.* — P. J. MØRK.

Leirholdig morénejord, i god hevd, høyde o. l. som nr. 6. Husdyrgjødsla har over middels N-innhold og over middels virkning. Mengdeforsøk 1936—43, 8 høsteår. Store avlinger i alle år. Gjennomsnitt for leddene a—e: 323, 363, + 35, + 58 og + 74 f.e. pr. da. Alle tre kunstgjødslingene har gitt lønnsomme utslag i de tre siste engår (første ikke gjødsla) og i bygg 2.

8. *Flåtåmo, Øyer.* — OLE FLÅTÅMO.

Moldrik sandjord, noe utsatt for tørke. Husdyrgjødsla har under middels P-innhold og snaut middels virkning. Avlingene over middels. I gjennomsnitt for leddene a—e: 316, 344, + 37, + 71 og + 86 f.e. pr. da. Alle kunstgjødslingene lønt seg i havren og de tre siste engår (første ikke gjødsla), de to mindre mengder også i bygg 2.

9. *Berg, Øyer.* — JULIUS ROMSÅS.

Litt myraktig moldjord på leirholdig undergrunn. Husdyrgjødsla har under middels K-innhold, men forholdsvis stort innhold av P og N, middels virkning.

A Mengdeforsøk 1936—43, 8 høsteår. Over middels avlinger av poteter og bygg, mindre i engårene. Gjennomsnitt for a—e: 251, 280, + 60, + 100 og + 125 f.e. pr. da. Lønnsomme utslag for alle kunstgjødslingene i poteter, bygg 2 og de tre siste engår (første ikke gj.), for de to minste gjødslmengder også i havre og bygg 1.

B Blandingsforsøk 1936—43, 8 høsteår. Avlingsstørrelse som i A. Forholdsvis stor avlingsnedgang for sløyfing av fosfat, ellers normal ballanse.

10. *Bjørge, Nord-Aurdal.* — GUNNAR E. BJØRGO.

Moldrik morénésand på grusundergrunn, noe ujamn. Husdyrgjødsla rik på K og N, mindre på P, og viser liten virkning. Mengdeforsøk 1936—43, 8 høsteår. Avlingene under middels i potetåret og de siste engår. Gjennomsnitt for led-

dene a—e: 249, 264, + 70, + 90 og + 93 f.e. pr. da. Alle tre kunstgjødslingene har gitt lønnsomme meravlinger i poteter, bygg 2 og de tre gjødsla engår.

11. *Dølven, Sør-Aurdal.* — REIDAR DØLVEN.

Sandmold, noe ujamn. Husdyrgjødsla har forholdsvis lite P-innhold, men viser stor virkning. Store avlinger av poteter og korn. Mengdeforsøk 1937—40, 4 høstear. Gjennomsnitt for leddene a—e: 370, 458, + 38, + 81 og + 75 f.e. pr. da. De to minste kunstgjødselemdene har gitt lønnsomme meravlinger i alle år med ett unntak.

12. *Berge, Tinn.* — OLAV T. BERGE.

Moldrik, grusblandet sandjord, noe ujamn. Husdyrgjødsla over middels innhold, særlig av N, men viser liten virkning. Mengdeforsøk 1936—43, 8 høstear. Avlingene under middels i poteter, men over i de første engår. I gjennomsnitt for leddene a—e: 284, 302, + 23, + 30 og + 41 f.e. pr. da. Gjødsling c lønt seg i havre, bygg 1 og de tre gjødsla engår, de to sterkeste gjødslingene bare i de to siste engår. Attlegget tatt skade av legde i dekkveksten. Utslagene i engårene derfor mindre enn normalt.

13. *Bekkhus, Hjaridal* — SØREN J. BEKKHUS

Moldrik sandjord på grusundergrunn, stor jordvariasjon. Husdyrgjødsla meget rik på K, men meget fattig på P, gitt middels utslag. Kan tyde på at jorda er i svak fosfortilstand og trenger rikelig fosfatgjødsling. Mengdeforsøk 1937—44, 8 høstear. Store avlinger i åkerårene, men små i engårene. Gjennomsnitt for leddene a—e: 207, 243, + 53, + 84 og + 117 f.e. pr. da. Bygg 2 ikke gjødsla. Alle tre kunstgjødslinger gitt lønnsomme meravlinger i havre, bygg 1 og de tre siste engår.

D. Funksjonsberegninger.

Ved drøftelse av gjødslingsforsøk og gjødslings spørsmål har en hittil først og fremst befattet seg med forholdene i jorda, jordas innhold av plantenæring og dens oppløsning, med absorpsjon og omdannelse av gjødselestoffene og med avlingenes innhold og plantenes næringsbehov. Dette er utvilsomt de viktigste faktorer for rasjonell gjødsling, og da det også er meget kompliserte forhold, er det av avgjørende betydning at de blir grundigere gransket.

Men det er et par andre sider av saken som kunne fortjene større oppmerksomhet enn vi hittil har ofret dem. Det er for det første det som en kunne kalle avlingsstørrelsens mekanikk — hvordan det foregår i enkelthetene når vi i det ene tilfelle får ei stor avling og det andre ei lita. En kan tenke på slike ting som knollantall og knollstørrelse hos potetene, antall planter pr. da, antall korn i akset og kornstørrelsen hos kornartene, og andre enkelte avlingskomponenter. Det vil sikkert ha sin store interesse å få nøyere kjennskap til hvordan hver enkelt reagerer. Det har ikke vært høve til å undersøke disse ting i forbindelse med våre forsøk.

Men det er en annen side av saken som våre resultater kan gi høve til å se litt på. Det er de mer generelle vekstfysiologiske lovmessigheter som begrenser avlinga i forhold til vekstfaktorene. Ved forsøk med stigende gjødselemdene — enten det gjelder mengder av et enkelt stoff i blandinga eller stigende mengder av en tresidig blanding — vet vi at vi for hvert nytt trinn får stadig mindre utslag i avlinga. Det er virkningen av det som mer alment kalles loven om jordas avtagende utbytte.

Det er gjort flere forsøk på å formulere denne lovmessigheten matematisk, bl. a. med sikte på gjødslingsforsøk. En av de mest kjente formuleringer er MITSCHERLICH'S, som han kaller vekstfaktorenes virkningslov. Med visse begrensninger synes den å svare godt til de virkelige forhold. Vi har brukt denne formuleringen til beregning av resultatene fra våre mengdeforsøk og skal gjengi en del av dem her.

Selve beregningene er for omstendelige til å gjengis, og vi skal heller ikke komme inn på det som kan innvendes mot formuleringen og dens bruk på slikt materiale. Det viser seg iallfall at beregningene kan være et godt kontrollmiddel og at de tilhørende kurver kan gi en bedre illustrasjon av forholdet mellom gjødsling og avling enn en kan få på annen måte.

Beregningene går ut på å bestemme to konstanter, virkningsfaktoren c og grenseverdien for avlinga, A . Virkningsfaktoren er et uttrykk for hvor mye avlinga fra et visst punkt stiger med en viss stigning i gjødselstyrken, og grenseverdien A angir hvor langt opp avlinga skal kunne drives i vedkommende tilfelle ved ytterligere øking av gjødselmengden. Resultatene av beregningene gjengis best i form av kurver for avlinga som beregnes på grunnlag av de funne konstanter. De beregna avlinger kan så sammenlignes med dem som er funnet i forsøkene. I det følgende gjengis en rekke slike kurver som er beregna for de viktigere gjennomsnitt fra mengdeforsøkene.

Den nedre vannrette målestokk, absissen X , angir den samla næringseffekt som jord og gjødsel ihop skal ha etter beregningen, angitt i kunstgjødselenheter. Den loddrette målestokken til venstre, ordinaten Y , angir avlinga i føreheter pr. dekar. Kurvene er såleis beregna helt ned til avling O . Det bør merkes at det rår tvil om hvorvidt den nederste del av kurven svarer til virkeligheten. Dette spiller imidlertid liten rolle her. Det er den midtre delen av kurven som interesserer oss mest, og i visse tilfelle den øverste delen. Over kurven til høyre er det trukket en tykk strek, det er grenseverdien A . Og under denne er det trukket en tynn strek, som angir 95 % av A . I alminnelighet er det ikke økonomisk å søke å drive avlinga lenger enn dit, og en regner at kurven heller ikke er tilstrekkelig sikker lenger.

Avlingene på de forskjellige forsøksledd er angitt ved små ringer og merket med de samme bokstavene som vi har brukt foran, a for ugjødsla, b for bare husdyrgjødsel og c , d og e for de tre kunstgjødselmengder. Punktene for a og b faller alltid på kurven, fordi det er denne som bestemmer deres absisser. De andre tre punkter faller undertiden litt over eller under kurven, det er når meravlingene ikke står nøyaktig i det forhold til hverandre som ligningen krever.

Fra punkt b på kurven er det trukket en vannrett linje til høyre. Den angir det husdyrgjødsla avlingsnivå, og på den er kunstgjødselmengdene avsatt, som absisse x , i samme målestokk som på den nedre. Den delen av kurven som ligger over denne linjen angir såleis den beregna meravling for kunstgjødslingene. Og det er vidden av dette gapet som viser hvor store muligheter det er for lønnsom bruk av kunstgjødsel i dette tilfelle. I dette gapet er det trukket to skrålinjer, de angir hvor mange føreheter det går med til å betale kunstgjødsla etter 16 øre pr. kg gjødselblanding og når meravlinga verdsettes til 20 og 30 øre pr. førehet. Avstanden mellom disse linjene og kurven angir da det som vi foran har kalt netto meravling pr. da.

Fra punkt a på kurven er det også trukket en vannrett linje, som angir det ugjødsla avlingsnivå. Den loddrette avstand fra denne til linjen fra b angir meravling for husdyrgjødsel i forhold til ugjødsla, og den vannrette avstanden

mellom punktene, målt på den nedre målestokken, angir husdyrgjødsels beregna gjødselverdi uttrykt i kg kunstgjødsel.

Vi gjengir først de kurver som er beregna for hvert enkelt felt på grunnlag av gjennomsnittsavlingene for første omløp. De gir opplysning om jordas produksjonsevne og vilkårene for gjødselvirkingen på feltene. De viser tydelig det som vi har antydnet før at jordas produksjonsevne avtar fra vest mot øst (fig. 1).

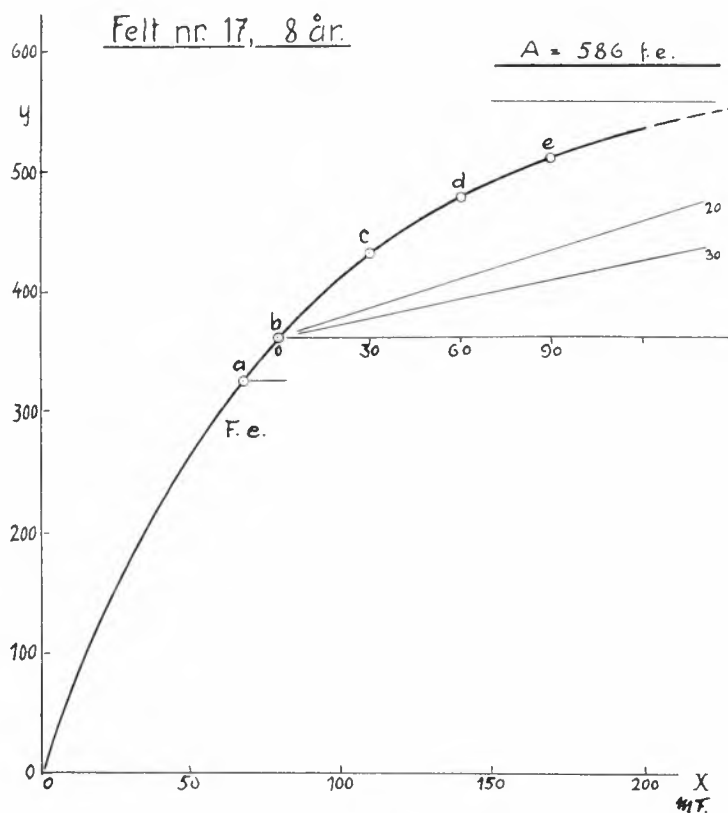


Fig. 7.

Virkningsfaktor $c_{30} = 0,158$.

Grenseverdi $A = 586$.

	b	c	d	e	(120)	(150)
Y etter forsøket	362	432	477	510	—	—
Y etter beregning	362	430	478	511	534	550
Differens	—	+2	÷1	÷1		

X-verdi (næringseffekt) for ledd a = 67 kg.

X-verdi for ledd b = 79 kg.

Husdyrgjødsels effekt = 12 kg.

For felt 17 (fig. 7) er grenseverdien A beregna til 586 f.e. pr. da. Det er 10 % over gjennomsnittet for alle feltene. Det husdyrgjødsla avlingsnivå er på 362 f.e. Dette utgjør rundt 62 % av grenseverdien A, og vi har 38 % eller 224 f. e. igjen som skulle kunne innvinnes ved kunstgjødslinga. Med den største kunstgjødselmengden i forsøkene er vi kommen opp i 87 % av A, og vi har enda igjen 75 f.e. å vinne. Kurven viser også at det skal atskillig mer gjødsel til for å få avlinga opp i 95 % av A, noe slikt som 150 kg i alt pr. da. Hvordan lønnsomheten stiller seg får en et mål for ved å se på avstanden mellom skrålinjene og kurven. Netto meravling pr. da vil stige så lenge kurven stiger like så sterk som vedkommende skrålinje. Regner en med 20 øre pr. f.e. vil den stige til punkt e, gjødsling 90 kg. Regner en med 30 øre vil den stige nesten så langt som kurven går.

Hvordan de beregna avlinger stemmer med de virkelige kan en ikke se med større nøyaktighet av kurvene. For felt 17 stiller det seg slik:

	c	d	e	(f)	(g)
Virkelig avling, f.e. pr. da	432	477	510	—	—
Beregna avling, f.e. pr. da	430	478	511	534	550

Differensene er såleis + 2 f.e. for ledd c og ÷ 1 for de to andre. Men den siste differensen skriver seg vesentlig fra forkorting. Og større nøyaktighet enn dette kan en ikke vente, selv av gjennomsnittstall.

Felt 19 lå som nevnt på et annet jorde enn de andre, og det viser seg at jorda her har vært i noe svakere gjødseltilstand enn på Fjøsjordet. Grenseverdien A blir her 565 f.e. pr. da, det er 21 f.e. mindre enn på felt 17. Men det husdyrgjødsla avlingsnivå ligger her relativt lågere, på 54 % av A. Vi får her 46 % eller 259 f.e. å vinne med kunstgjødsling, altså både relativt og absolutt mer enn på felt 17. Med den sterkeste gjødslinga er vi kommen opp i 83 % av A, og har enda igjen 94 f.e. å gå på.

Tross den lågere avlingsgrense har vilkårene for kunstgjødsla vært bedre her enn på felt 17. Gapet er videre og meravlingenes nettoverdi større. Regnet med 20 øre pr. f.e. stiger den til gjødsling 120 kg omtrent. Forskjellen mellom de to feltene skriver seg vesentlig fra at det husdyrgjødsla avlingsnivå ligger både relativt og absolutt lågere her enn på felt 17. Kunstgjødslingene får et gunstigere utgangspunkt.

Overensstemmelsen mellom virkelig og beregna avling stiller seg slik:

	c	d	e	(f)
Virkelig avling, f.e. pr. da.....	382	430	471	—
Beregna avling, f.e. pr. da	380	433	471	498

Differensene er + 2 f.e. for ledd c og ÷ 3 for ledd d. En kan legge merke til at differensene går i samme retning som på felt 17.

Figur 9 viser kurven for felt 20. Grenseverdien A blir her 555 f.e. pr. da. Det er også over gjennomsnittet for alle feltene. Det husdyrgjødsla avlingsnivå ligger på 67 % av A, altså relativt høgere enn på felt 17. Vi har her 182 f.e. igjen til grensen. Gapet er mindre og kårene trangere enn på de foregående felter. Meravlingas nettoverdi blir mindre. Etter 20 øre pr. f.e. stiger den til gjødsling omkring 90 kg, etter 30 øre til bortimot gjødsling 120 kg. Årsakene til de mindre gode vilkår er at grenseverdien er mindre og det husdyrgjødsla

avlingsnivå samtidig høyere. Overensstemmelsen er også mindre god enn på de foregående felter. På ledd c blir det en differens på + 5 f.e. og på ledd d ÷ 6, på ledd e ingen. De to differensene utgjør godt og vel 1 % av avlinga på vedkommende ledd, og en ser at de går i samme retning som på de andre feltene.

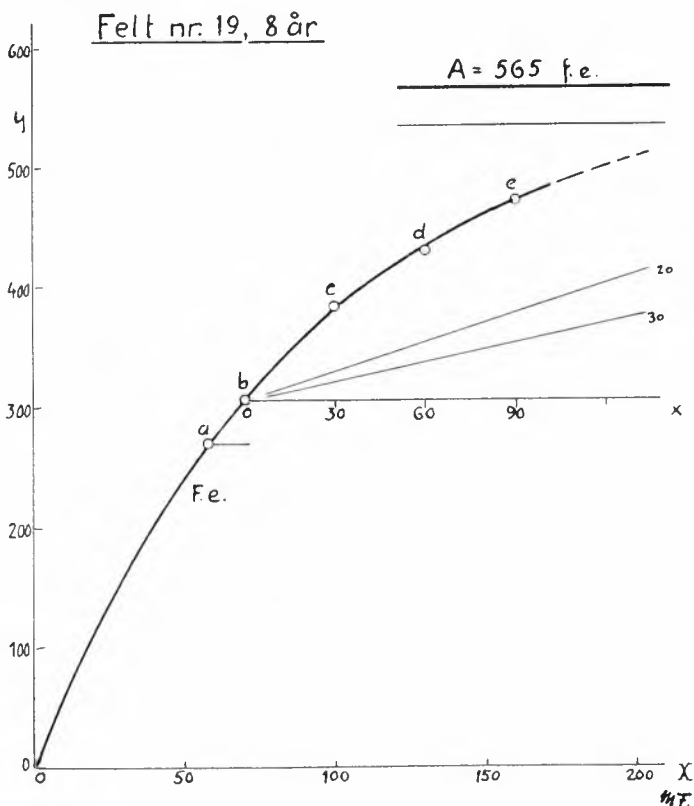


Fig. 8.

Virkningsfaktor $c_{30} = 0.146$.

Grenseverdi $A = 565$.

	b	c	d	e	(120)
Y etter forsøket	306	382	430	471	—
Y etter beregning	306	380	433	471	498
Differens	—	+2	÷3	0	

X-verdi for ledd a = 58 kg.

X-verdi for ledd b = 70 kg.

Husdyrgjødslas næringseffekt = 12 kg.

Felt 25 — fig. 10 — viser et stort skritt nedover. Grenseverdien A blir her 480 f.e. pr. da. Det er 53 f.e. eller 10 % under gjennomsnittet for alle feltene. Det husdyrgjødsla avlingsnivå ligger relativt høyt, på 68 % av A. Netto mer-

avling stiger til gjødsling omkring 70 kg etter 20 øre pr. f.e. og til omkring 90 etter 30 øre. Overensstemmelsen er litt bedre enn på felt 20 — differenser + 4 f.e. på c og $\div 2$ på d, ingen på e.

Felt nr. 20, 8 år

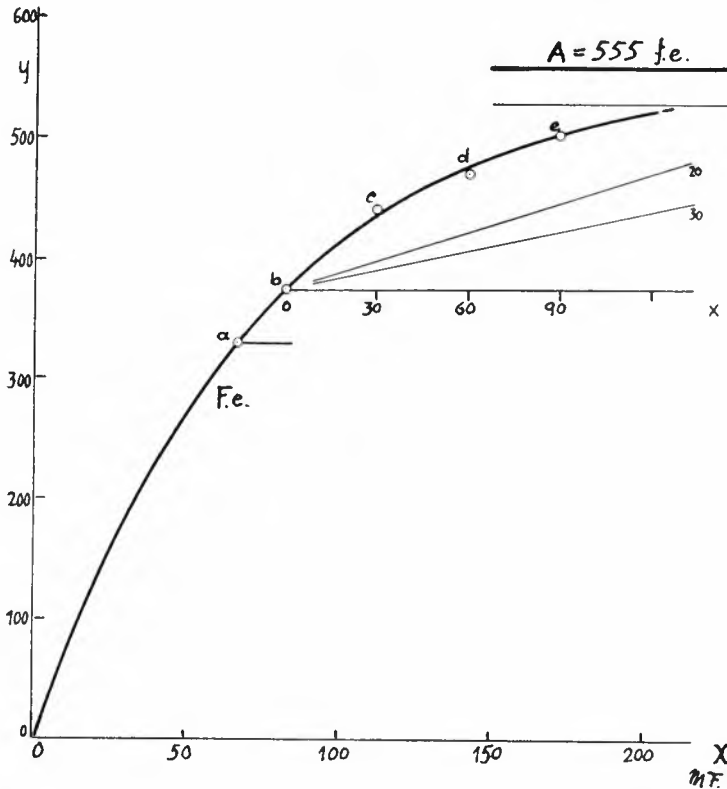


Fig. 9.

Virkningsfaktor $c_{30} = 0,176$.

Grenseverdi $A = 555$.

	b	c	d	e	(120)
Y etter forsøket	373	439	468	501	—
Y etter beregning	373	434	474	501	519
Differens	—	+5	$\div 6$	0	

X-verdi for ledd a = 66.

X-verdi for ledd b = 82.

Husdyrgjødselas effekt = 16 kg.

Felt 28 viser nesten nøyaktig samme bilde som felt 25, men overensstemmelsen mellom virkelig og beregna avling er minst god på dette feltet. Differensene blir, for ledd c + 8 f.e. og for ledd d $\div 6$, for ledd e ingen. Den største differens utgjør 2 % av avlinga.

Når en sammenligner kurvene for disse 5 feltene, ser en at avlinga på ledd c alltid ligger over kurven og på ledd d under, mens den på ledd e blir liggende på kurven. Til dette er for det første å merke at differenser her ikke kan unngås,

Felt nr 25, 8 år.

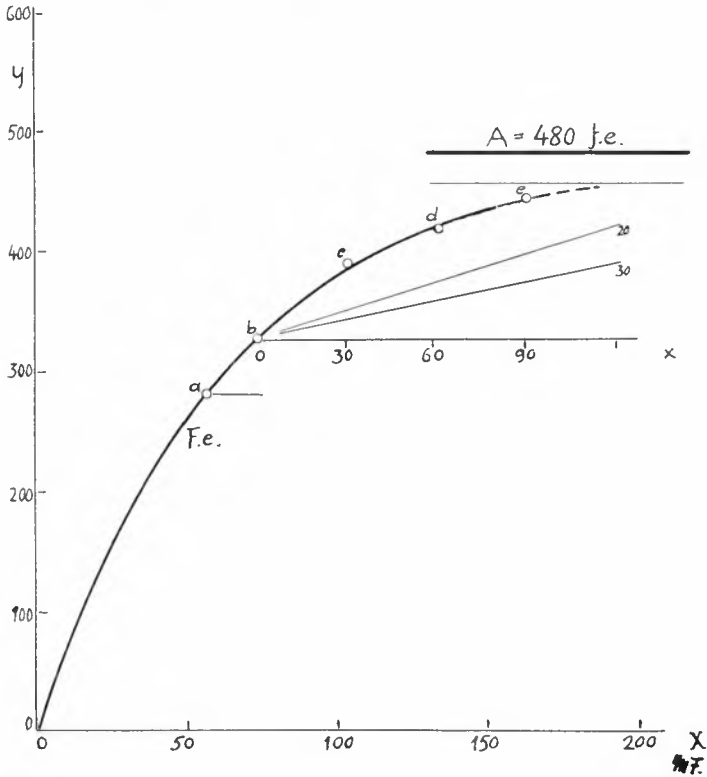


Fig. 10.

Virkningsfaktor $c_{30} = 0,204$.

Grenseverdi $A = 480$.

	b	c	d	e	(120)
Y etter forsøket	326	388	418	442	—
Y etter beregning	326	384	420	442	457
Differens	—	+4	÷2	0	

X-verdi for ledd a = 56.

X-verdi for ledd b = 73.

Husdyrgjødslass effekt = 17 kg.

men de skal selvsagt gjøres så små som mulig. Det kan innvendes at differensene kunne vært utjamna slik at ledd c også hadde fått sin del av dem. Derved ville de to andre ha fått mindre differenser og kvadratsummen av differensene ville

ha blitt litt mindre. Men det er gjort slik med hensikt. Ved beregning av konstantene har en det i sin makt å fordele differensene slik som nevnt. Og i alminnelighet bør en gjøre det.

Felt nr. 28, 8 år

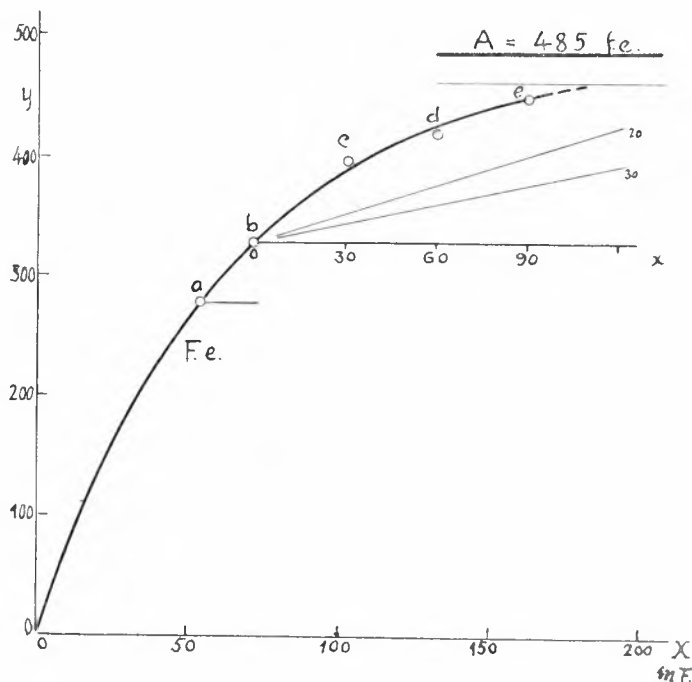


Fig. 11.

Virkningsfaktor $c_{30} = 0,204$.

Grenseverdi $A = 485$.

	b	c	d	e
Y etter forsøket	328	395	418	447
Y etter beregning	328	387	424	447
Differens	—	+8	÷6	0

X-verdi for ledd a = 54.

X-verdi for ledd b = 72.

Husdyrgjødsels effekt = 18 kg.

Men differensene her skriver seg fra en bestemt nabovirkning mellom rutene på feltene, som vi har nevnt foran. Virkningen gikk fra nord mot sør (fig. 1) Ledd c har til nabo i nord det husdyrgjødsels ledd b og har ikke kunnet få større næringstilførsel derfra enn det selv har avgitt til ledd c nedafør. Men ledd c har fått et lite tilskott fra ledd e. Ledd d har derimot det uggjødsels ledd a til

nabo ovafor og har ikke kunnet få noe derfra, men har vel mistet noe til ledd b nedafor. Resultatet må bli til fordel for c, til tap for d og iallfall ikke til fordel for e. Skulle en ved beregningen ha fordelt differensene på alle tre ledd, ville ledd e fått positiv differens, men det ville blitt uriktig i forhold til de andre.

Spredte forsøk

Nr. 9. Berg

Gj.sn 8 år

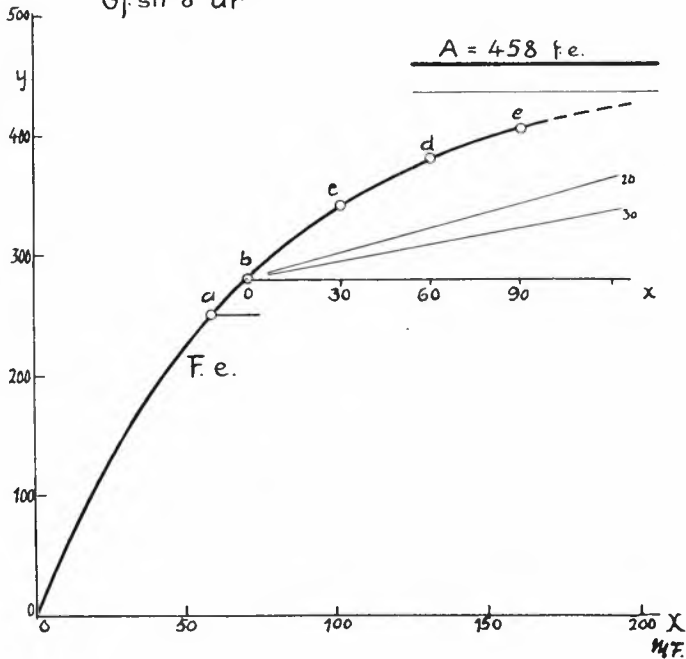


Fig. 12.

Virkningsfaktor $c_{30} = 0,176$.

Grenseverdi $A = 458$.

	b	c	d	e	(120)
Y etter forsøket	280	340	380	405	—
Y etter beregning	280	340	379	405	423
Differens	—	0	+1	0	

X-verdi for a (ugjødsla jord) = 59 kg kunstgj.

X-verdi for b = 71 kg.

Husdyrgjødselas næringseffekt = 12 kg kunstgj.

I de enkelte år har avvikelsen fra kurven tildels vært større enn her i gjennomsnittene, men som regel ikke større enn middelfeilen på feltet.

På figur 12 er gjengitt tilsvarende kurve for et av de spredte forsøk. Det er fra felt nr. 9 hos ROMSÅS på Berg i Øyer. Avlingsgrensen A blir her 458 f.e.

pr. da. Det husdyrgjødsla avlingsnivå ligger på 61 % av A, og det er 178 f.e. å vinne. Med gjødsling e er avlinga kommen opp i 88 % av A, og det er igjen 53 f.e. Relativt står forsøket likt med felt 17 på Løken, men avlingene er noe mindre. Ellers faller kurven temmelig nær sammen med kurven for felt 25 på Løken. Men det er å merke at det mangler gjødsling i ett år på de spredte felter (1940). Økonomisk blir feltet på Berg stående gunstigere enn felt 25. Netto meravling pr. da stiger til gjødsling e når en regner med 20 øre pr. f.e. og til gjødsling omkring 120 kg når en regner med 30 øre.

Overensstemmelsen mellom virkelig og beregna avling er her meget god. Ledd d får en differens på + 1 f.e., de andre to ledd ingen. En ser ikke noe merke på nabovirkning i den retning som på Løken, det henger sammen med hellingen på feltet.

Større interesse vil det ha å se på kurvene for de enkelte omløpsår. Men vi må også her nøye oss med gjennomsnittene.

I *poteter* i 1. omløpsår er gjødselutslagene så små og så uregelmessige at beregningene blir høyst usikre. Men det er iallfall tydelig at en her må være kommen temmelig langt opp på kurven bare med husdyrgjødslinga.

Utslagene er noe forskjellig i de to omløpsperioder. I første periode må grenseverdien A antas å være omkring 830 kg tørrstoff pr. da. Det husdyrgjødsla nivå er på 769 kg, som da vil utgjøre rundt 93 % av A. Og med 90 kg kunstgjødsel er avlinga kommen opp i 808 kg, det er over den grensen på 95 % som vi har nevnt før. Her er det såleis ikke stort å vinne med kunstgjødseltilskott i det hele tatt.

I andre omløpsperiode er det noe bedre vilkår. Grenseverdien A må her antas å være noe over 1000 kg tørrstoff pr. da. Det vil svare til noe over 4000 kg knoller med 24 % tørrstoff. Vår årlige befatning med potetforsøk gjennom 30 år under disse forhold har også gitt et tydelig inntrykk av at grensen ligger der et sted. I enkelte tilfelle kan en nok se enda større avlinger, men som gjennomsnitt kan en ikke regne med å komme fullt så høyt. Det husdyrgjødsla avlingsnivå er her 823 kg tørrstoff, det blir vel 80 % av A. Og med 90 kg kunstgjødsel er avlinga kommen opp i 921 kg, som utgjør vel 90 % av A. De økonomiske vilkår er nærmere omtalt foran.

Kurvene for *bygg 1* i andre omløpsår er gjengitt på figur 13.

For korn blir avlingsgrensen A her 399 kg pr. da, og vi ser at det husdyrgjødsla avlingsnivå ligger temmelig nær oppunder grensen, nemlig på 355 kg eller 89 % av A. Alt med 30 kg kunstgjødsel er avlinga kommen over 95 % grensen. Kurven går her inn i det usikre område. Avlinga stiger ikke stort, mer og går til slutt nedover igjen. Dette siste skyldes vesentlig legde.

Men virkningsgraden stemmer med den en finner for bygg i andre forsøk, og kurven må antas å være noenlunde riktig. En ser at denne kurven har en annen form enn de vi har gjengitt før — de er alle tegnet i samme målestokk. Den har en langt steilere stigning og en sterkere krumning. Dette kommer ved beregningen til uttrykk i en høy verdi av virkningsfaktoren c. For å få et rimelig tall for denne blir den her angitt for x-intervallet 30. Vi får da for korn $c_{30} = 0,447$.

Ugjødsla jord har gitt 278 kg korn og skulle etter beregninga ha en nærings-effekt, X-verdi, på 35 kg kunstgjødsel. Virkningen av husdyrgjødsla det foregående år er ei meravling på 77 kg, og dette skulle svare til en næringseffekt på 29 kg kunstgjødsel pr. da.

Kurven for halm blir trykket sterkt ned når halmen regnes i føreheter.

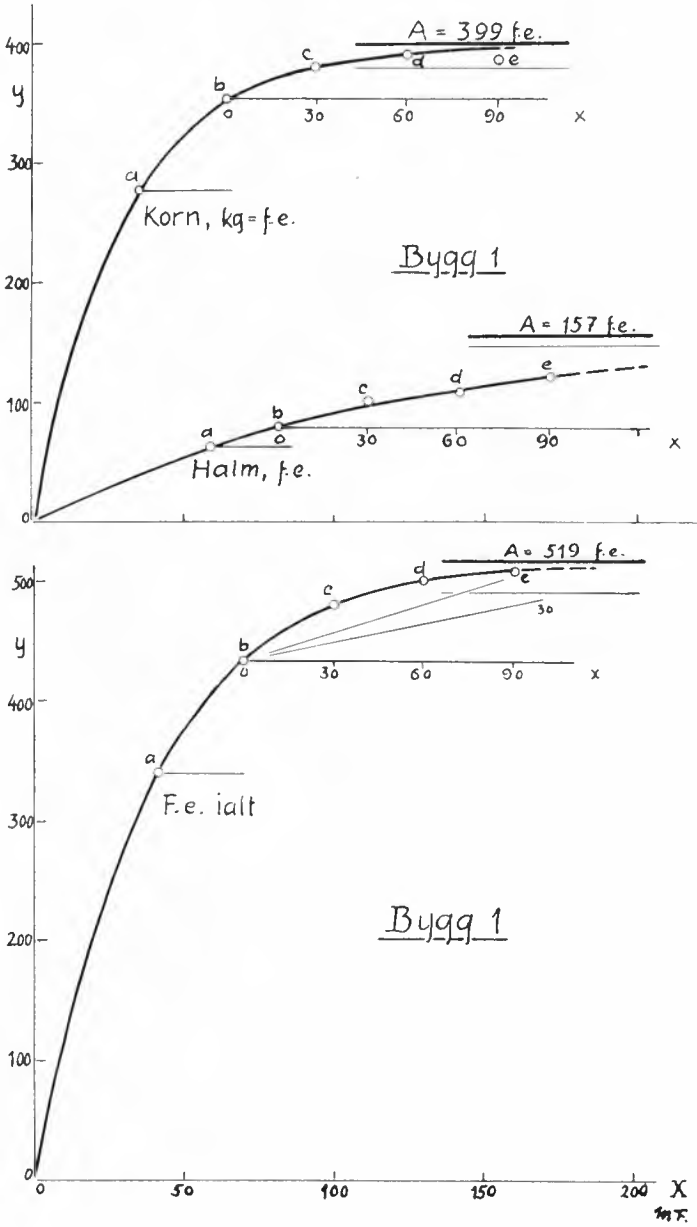


Fig. 13.

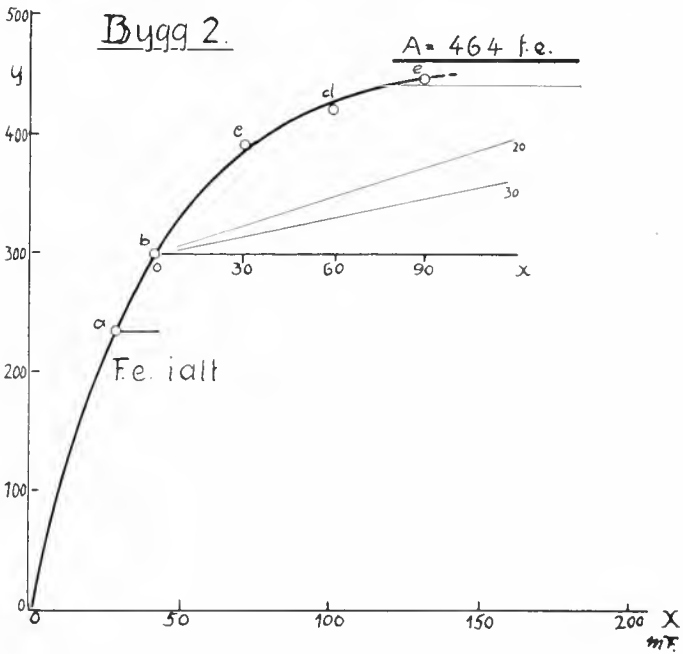
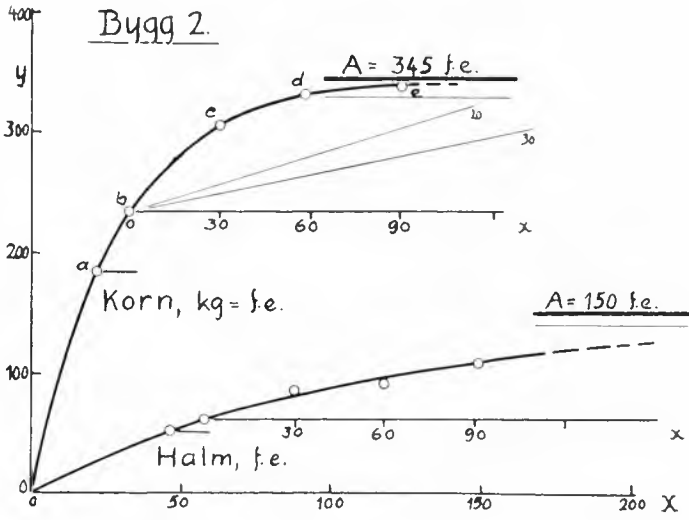


Fig. 14.

Men en ser likevel at den har en annen form enn kornkurven, den har mindre krumning og når, selv for den største gjødselmengden, ikke opp i nærheten av noen grense. Det husdyrgjødsel avlingsnivå er på 80 f.e. pr. da, det er 51 % av grenseverdien A. Med 90 kg kunstgjødsel er avlinga brakt opp i rundt 78 % av A. Virkningsgraden — som ikke er avhengig av om avlinga blir uttrykt i kg eller f.e. — er mye mindre her enn for korn, vi får $c_{30} = 0,114$. Det er en virkningsgrad omtrent som i engene. Også her har vi utslag av nabovirkningen.

For samla avling i føreheter får vi grenseverdien A = 519 f.e. pr. da. Det husdyrgjødsel nivå er på 435 f.e. = 84 % av A. Med 30 kg kunstgjødsel er avlinga kommen opp i 93 %, og med rundt 45 kg passerer den 95 % grensen. Beregningen gir differensene 0, + 1 og ÷ 3 f.e. turvis for de tre ledd. Det er da regnet med en virkningsfaktor $c_{30} = 0,342$. En annen beregning gir en litt større virkningsfaktor, et par f.e. lågere grenseverdi og en litt annen fordeling av differensene, men bildet blir praktisk talt det samme.

Gapet er trangt, men gir såvidt rom til lønnsom bruk av ei svak kunstgjødsling.

Ugjødsla jord har gitt 340 f.e. pr. da, som etter beregningen skal svare til en næringseffekt = 41 kg kunstgjødsel. Husdyrgjødsel året før har nå gitt ei meravling på 95 f.e. som skal svare til 28 kg kunstgjødsel.

Kurvene for bygg 2 (med attlegg) er gjengitt på figur 14.

For korn blir her grenseverdien A = 345 kg pr. da. Det er 54 kg mindre enn i 1. byggår. Men det husdyrgjødsel avlingsnivå ligger relativt lågere her, på 235 kg som utgjør 68 % av A. Dette gjør at gapet likevel blir betydelig videre. Med 30 kg kunstgjødsel er avlinga kommen opp i rundt 89 % av A, og med 54 kg passerer den 95 % grensen.

Ugjødsla jord har gitt 184 kg korn, som skal svare til 22 kg kunstgjødsel. Husdyrgjødsel har gitt ei meravling på 51 kg, som etter beregningen skal svare til 11 kg kunstgjødsel i næringseffekt. Dette kan synes urimelig lite, men vi er mye lenger nede på kurven her og effekten skal være så mye større. I bygg 1 var den ugjødsel avling 278 kg som utgjorde 70 % av A, her er den 184, det er 53 % av A. Virkningsfaktoren er den samme i begge tilfelle: $c_{30} = 0,447$. Beregningen gir en differens på ÷ 1 f.e. for ledd e, ingen for de andre.

Meravlinga av korn kan alene betale for kunstgjødsel, selv etter 20 øre pr. kg. Netto meravlinga vil stige til gjødslinga kommer opp i 50—60 kg etter 20 og 30 øre pr. kg korn.

Halmavlingene er også mindre enn i bygg 1, men grenseverdien A ligger ikke så langt under, 150 f.e. mot 157. Det husdyrgjødsel nivå ligger relativt lågere, på 62 f.e. eller 41 % av A. Med 90 kg kunstgjødsel er halmavlinga kommen opp i 110 f.e., det er 73 % av A. Det skal noe slikt som 280 kg kunstgjødsel til for å bringe halmavlinga opp i 95 % av A, i bygg 1 trengtes det 260 kg. Virkningsfaktoren er den samme i begge tilfelle. Og også her har vi merke etter den nevnte nabovirkning, idet vi får differensene + 2, ÷ 4 og 0 f.e.

Vi ser altså sjelden ei halmavling som er stort mer enn halvparten av det den kunne bli. Dette kan kanskje være et fingerpek for dem som dyrker korn til grønnfôr.

Kurven for samla antall føreheter konvergerer mot grenseverdien A = 464 f.e. pr. da. Det er 51 f.e. mindre enn i bygg 1. Det husdyrgjødsel nivå ligger her på 299 f.e. = 64 % av A, og med 90 kg kunstgjødsel er avlinga kommen over 95 % grensen. Selv om en tar omsyn til at halmen utgjør en noe stigende andel av førehetene, vil en finne at det her er ganske gode vilkår for lønnsom

bruk av kunstgjødsl. Meravlingenes nettoverdi blir ganske stor, og etter en førrenhetsverdi av 20 og 30 øre stiger den til ei gjødsling på rundt 60 kg og litt lenger.

Virkningsfaktoren får her en litt lågere verdi enn i bygg 1: $c_{30} = 0,322$. Og vi får differensene $+ 4$, $\div 4$ og $\div 1$ f.e. Ugjødsla jord har gitt 235 f.e. pr.

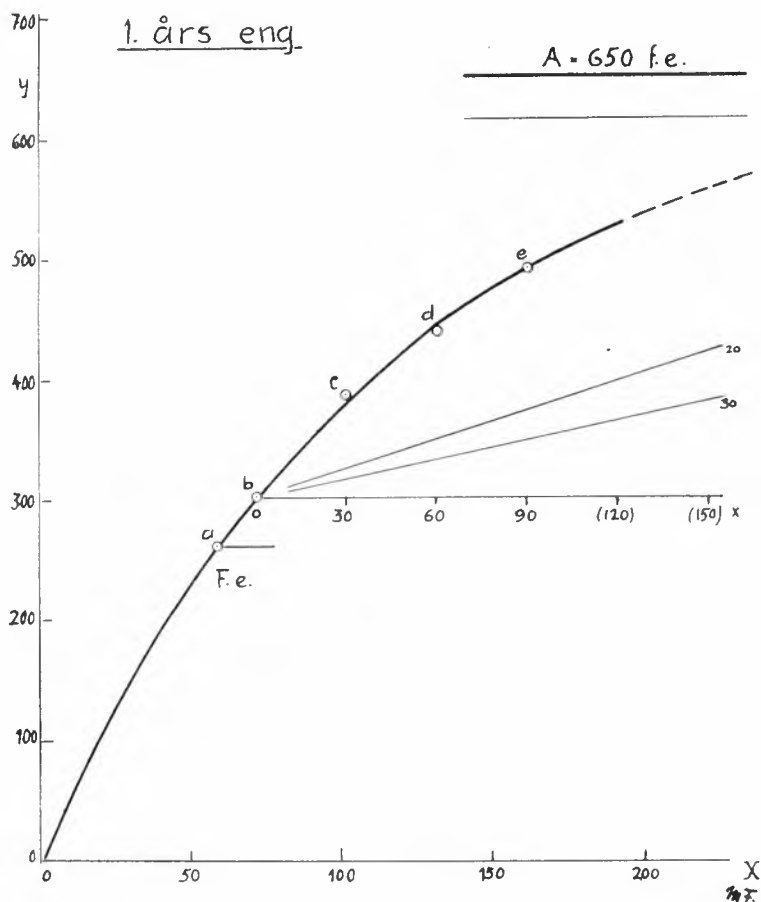


Fig. 15.

da, som skal svare til en næringseffekt = 29 kg kunstgjødsl. Husdyrgjødsla for 2 år siden gir nå ei meravling på 64 f.e. som skal svare til 13 kg kunstgjødsl.

Kurvene for engårene er gjengitt på figurene 15—18.

En ser straks at det er ganske anleis høyt under taket her enn i kornårene. Selv om vi har forlengda målestokken med 2 ganger 30 kg kunstgjødsl ut over de 90 som er maksimum i forsøkene, så er vi ikke i noe engår kommen opp i noen grense for avlinga. Og en ser at kunstgjødsla starter på under halvparten, ned til vel tredjeparten av grenseverdien A.

En ser videre hvordan avstanden mellom punktene a og b skrumper mer og mer inn ettersom virkningen av husdyrgjødsel ebber ut. Og en ser sporene etter nabovirkningen. De er tydeligst i andre engår, men forsvinner i fjerde.

I første engår blir grenseverdien $A = 650$ føreheter pr. da. Det svarer til ca. 1400 kg høy. (Avlingene i kg høy finner en i hovedtabellene, de utgjør ca. 2,2 ganger antall f.e.) Det husdyrgjødsel avlingsnivå er på 304 f.e. = 47 %

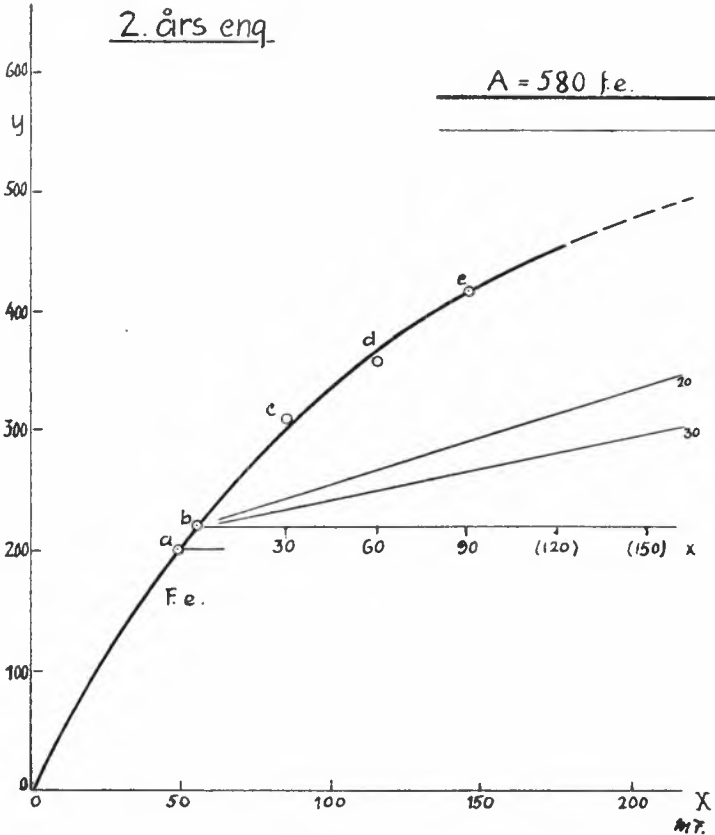


Fig. 16.

av A . Med 90 kg kunstgjødsel er avlinga kommen opp i 494 f.e. som utgjør 76 % av A . Og går vi videre etter kurven, får vi for 120 kg kunstgjødsel ei avling på 529 f.e. og for 150 kg gjødsel 557 f.e. pr. da, det er rundt 86 % av A , og vi har ennå 93 f.e. å vinne. For å komme opp i 95 % av $A = 618$ f.e. vil det trenge 272 kg kunstgjødsel pr. da. (Det gjelder selvsagt overalt den kunstgjødselblanding som er brukt i forsøkene, tab. 5.)

Virkningsfaktoren c_{30} har her verdien 0,114. Verdssetter en meravlinga til 20 øre pr. f.e., vil nettoverdien pr. da stige til ei gjødsling på om lag 150 kg pr. da. Og gjødselutgiften pr. f.e. meravling vil holde seg under 15 øre like til 95 % grensen. De nevnte 272 kg kunstgjødsel gir her ei meravling på 314 f.e. og øker såleis avlinga til over det dobbelte.

I andre års eng blir grenseverdien $A = 580$ f.e. eller rundt 1250 kg høy

pr. da. Nedgangen fra første engår er blitt forsterket ved at et av feltene nå rammes av tørken i 1941. Men det husdyrgjødsel avlingsnivå ligger også relativt lågere, på 220 f.e. = 38 % av A. Vilkårene for kunstgjødslervirkning er derfor bedre enn i første engår. Med 90 kg kunstgjødsl er avlinga kommen opp i 417 f.e. = 72 % av A. Vi skal etter beregningen ennå ha igjen 164 f.e. eller over 300 kg høy å vinne. Det skal her 287 kg kunstgjødsl pr. da til for å bringe avlinga opp i 95 % av A.

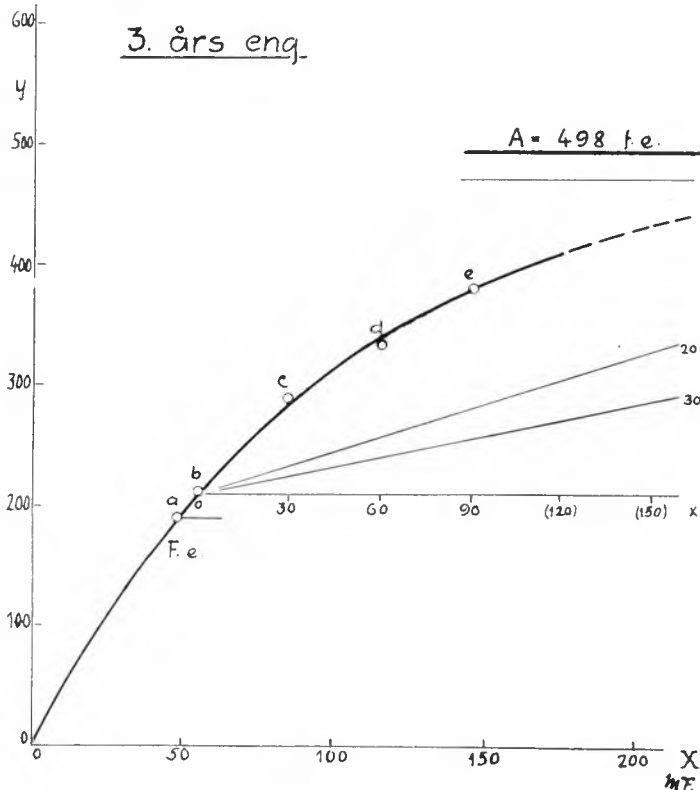


Fig. 17.

Virkningsgraden er den samme som i første engår. Etter 20 øre pr. f.e. vil netto meravling pr. da stige til gjødslinga kommer opp i omkring 150 kg pr. da. Og gjødslutgifta pr. f.e. meravling vil holde seg under 16 øre til oppimot 95 % grensen. De nevnte 287 kg gjødsl gir ei meravling på 331 f.e. pr. da og øker såleis avlinga med 150 %.

I tredje engår blir $A = 498$ f.e. eller rundt 1085 kg høy pr. da. Det husdyrgjødsel avlingsnivå ligger på 211 f.e. = 42 % av A. Nedgangen i avlinger er også nå noe påvirket av tørken i 1941. Med 90 kg kunstgjødsl er avlinga brakt opp i 380 f.e. = 76 % av A. Det skal 245 kunstgjødsl til for å bringe den opp i 95 %. Denne gjødslinga skal etter beregningen gi ei meravling på 262 f.e. til en gjødslutgift av 15 øre pr. f.e.

Virkningsgraden er litt større i tredje års enga enn i de foregående år:

$c_{30} = 0,130$. Med en førenhetsverdi av 20 øre vil netto meravling stige til ei gjødsling på om lag 135 kg, og med 30 øre til over 150 kg gjødsel pr. da.

I fjerde engår går avlinga enda litt ned, grenseverdien A blir her 469 f.e. eller rundt 1030 kg høy pr. da. Men det husdyrgjødsla nivå går relativt mer ned, til 170 f.e. som utgjør 36 % av A. Med 90 kg kunstgjødsel er avlinga brakt opp i 353 f.e. altså til vel det dobbelte = 75 % av A. Med 150 kg gjødsel er den kommen opp i 407 f.e. = 87 % av A. Det skal her 242 kg gjødsel til for

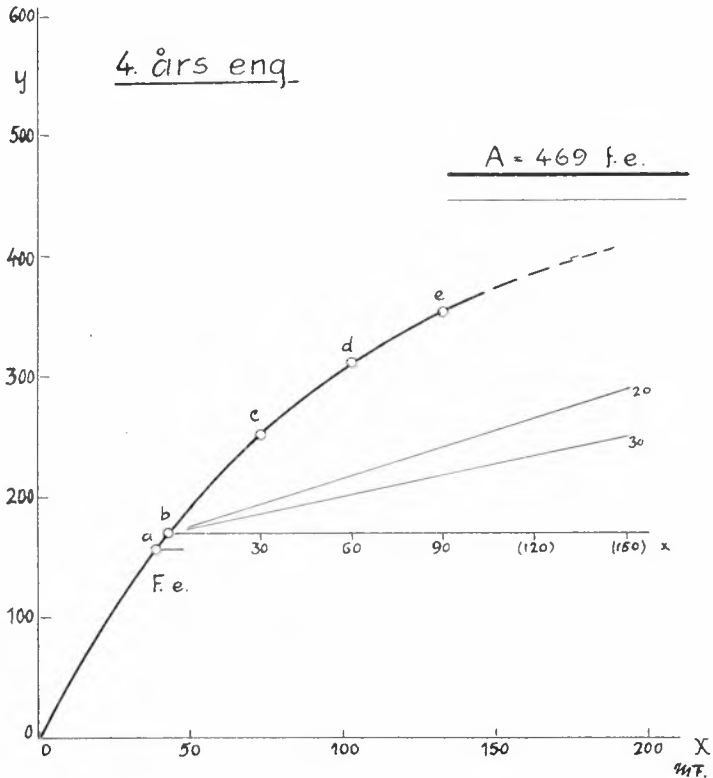


Fig. 18.

å bringe den opp i 95 %. Denne gjødslinga skal gi 276 f.e. i meravling, og denne vil koste rundt 14 øre pr. f.e.

Virkningsgraden er her litt større: $c_{30} = 0,137$. Netto meravling vil stige til ei gjødsling på vel 130 kg etter 20 øre pr. f.e. og til over 150 kg etter 30 øre.

Nedgangen i avlinger og A-verdier gjennom de fire engår er ikke helt normal, fordi tørken i 1941 har gjort seg sterkt gjeldende i andre og tredje engår, svakt i fjerde og ikke har berørt første. Det tør likevel være normalt at vilkårene for lønnsom bruk av kunstgjødsel stort sett holder seg ens gjennom engårene. Avlingene går ned på alle ledd, men nedgangen er mindre på kunstgjødselledene enn på ledd b. Nedgangen har jo også andre årsaker enn ernæringen, men det er tydelig at den i høy grad kan elimineres med tilstrekkelig sterk gjødsling.

Det kan såleis være av interesse å se at en med ei gjødsling på 30 kg i første engår, 60 kg i andre, 90 kg i tredje og 120 i fjerde har fått temmelig nær samme avling, rundt 380 f.e. pr. da.

På figur 19 finner en kurven for *gjennomsnittet* av alle fire engår.

Avlingsgrensen A blir her 570 f.e. som svarer til rundt 1240 kg høy pr. da. Ledd b gir 230 f.e., det er 40 % av A. Med 90 kg gjødsel er avlinga brakt opp i 415 f.e. = 73 % av A. Og med 150 kg skal den være 478 f.e. = 84 %. For

Gj.sn. alle engår.

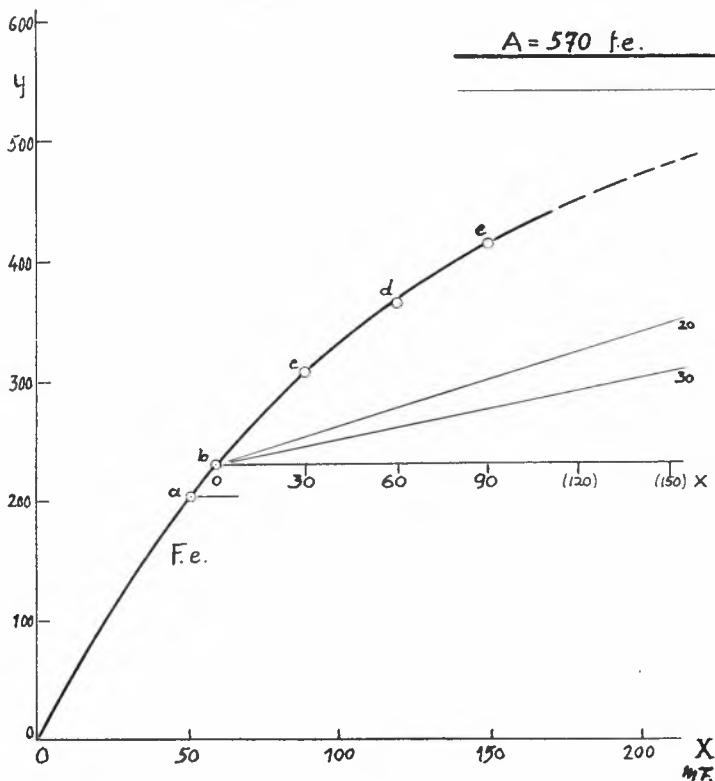


Fig. 19.

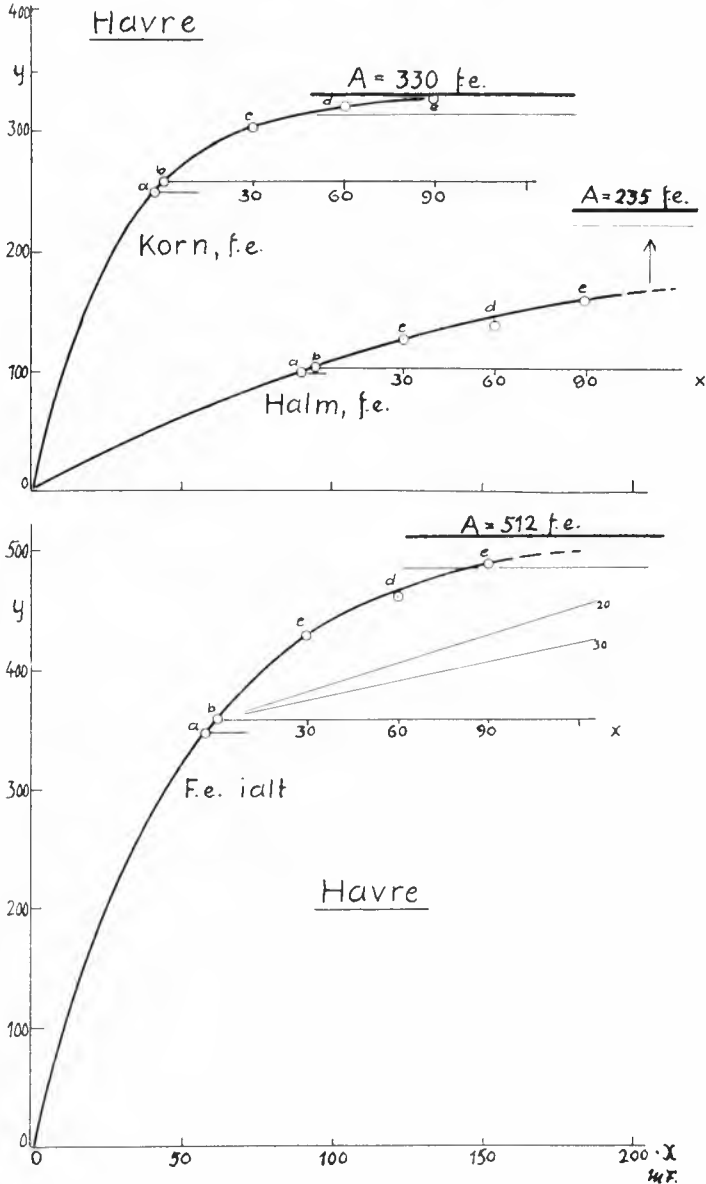
å få den opp i 95 % av A skal det 283 kg kunstgjødsel til pr. da. Denne gjødslinga skal gi ei meravling på 311 f.e. pr. da til en gjødselutgift av rundt 15 øre pr. f.e.

Kurven viser at netto meravling vil stige med stigende gjødselmengde til om lag 150 kg gjødsel, når en regner med 20 øre pr. f.e. og noe lenger om en regner med 30 øre. Etter 20 øre vil den ved gjødsling 150 være verd rundt kr. 25,—, ved 240 rundt kr. 21,— og ved gjødsling med 283 kg pr. da enda såpas som en 17,— kroner pr. da.

Disse resultatene fra engårene samsvarer ganske godt med de vi fikk ved forsøk med meget større kunstgjødselmengder på eng i årene 1934—37. (2).

For gjennomsnittet av de forsøkene stiller beregningen seg slik: Grenseverdien A blir 1345 kg høy pr. da (rundt 625 f.e.). Ugjødsla avling er på 580 kg =

43 % av A. Med 300 kg gjødsel er avlinga brakt opp i 1250 kg høy pr. da, det er 92 % av A. Virkningsgraden blir litt mindre her, svarende til $c_{30} = 0,100$ omtrent. Netto meravling etter 10 øre pr. kg høy blir stigende til ei gjødsling på omkring 180 kg og utgjør da vel 25,— kr. pr. da. Og selv med 300 kg gjødsel blir det ei bra netto meravling etter dette prisforhold. Gjødselutgiften blir rundt 7 øre pr. kg høy.



Det bør kanskje tilføyes at gjødselmengdene i disse forsøkene var: 0, 100, 200 og 300 kg pr. da av ei blanding som svarer temmelig nær til den som er brukt i omløpsforsøkene. Her har vi altså ikke behovd å føre funksjonsberegningen lenger enn forsøksresultatene går. Og avlingstallene svarer nøye til kurven unntatt for den minste gjødselmengden som gir en minimumsavvikelse på rundt 9 % av avlinga.

Gjennomsnitt 1. omløp, 40 forsøk

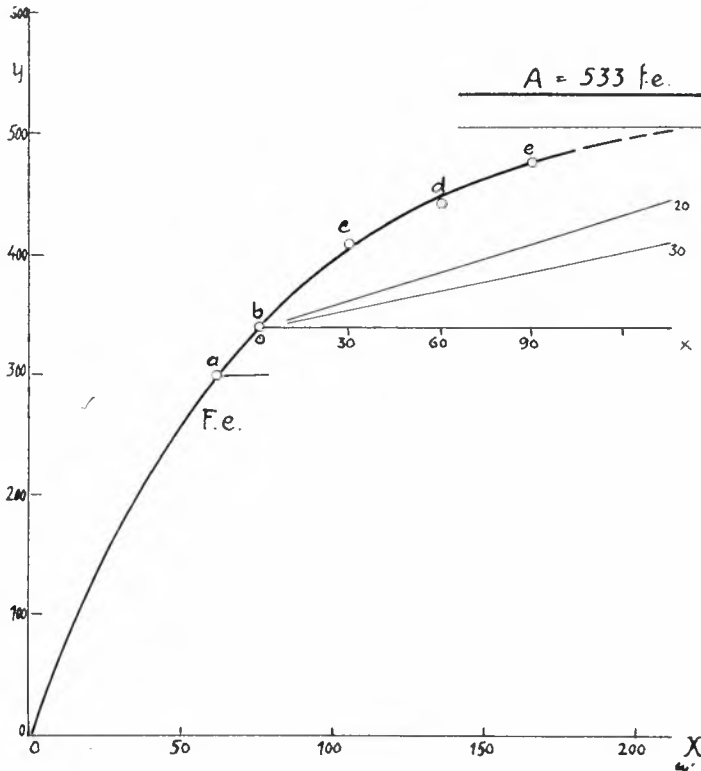


Fig. 21.

Noenlunde tilsvarende mengder er brukt av Landbrukshøgskolens jordkulturforsøk: 0, 50, 100 og 150 kg fullgjødsel 2 pr. da. Også resultatene av disse forsøk (ØDELIEN, 8) bekrefter i høy grad resultatene fra Løken, når det gjelder avlingsstørrelsen. Med 150 kg fullgjødsel er middelavlingene for 3 engår blitt turvis: 1169, 1217 og 1195 kg høy pr. dekar. Dette svarer til rundt 90 % av den grenseverdi som er beregna for enggjødslingsforsøkene på Løken.

Den gode overensstemmelse mellom resultatene av disse forskjellige forsøk må sies å gi temmelig sterk støtte til funksjonsberegningene.

Kurvene for *havre* i 8. omløpsår er gjengitt på figur 20.

For korn blir grenseverdien $A = 330$ kg pr. da. Det husdyrgjødsla nivå ligger på 258 kg = 78 % av A . Vi er altså her temmelig langt oppe på kurven.

Med 30 kg kunstgjødsel er avlinga kommen over 90 % og med 60 kg over 95 % av A. Virkningsgraden blir den samme som for bygg, $c_{30} = 0,447$.

For halmen blir grenseverdien $A = 235$ f.e. Det husdyrgjødselsnivå er på 102 f.e. = 43 % av A. Med 90 kg kunstgjødsel er avlinga kommen opp i 159 f.e. = 68 % av A. Det skal 399 kg gjødsel til å bringe den opp i 95 % av A. Men dette kan bare tjene til å vise hvordan halmen reagerer sammenlignet med

Sprede forsøk.

Gj.sn. alle år, 86 forsøk.

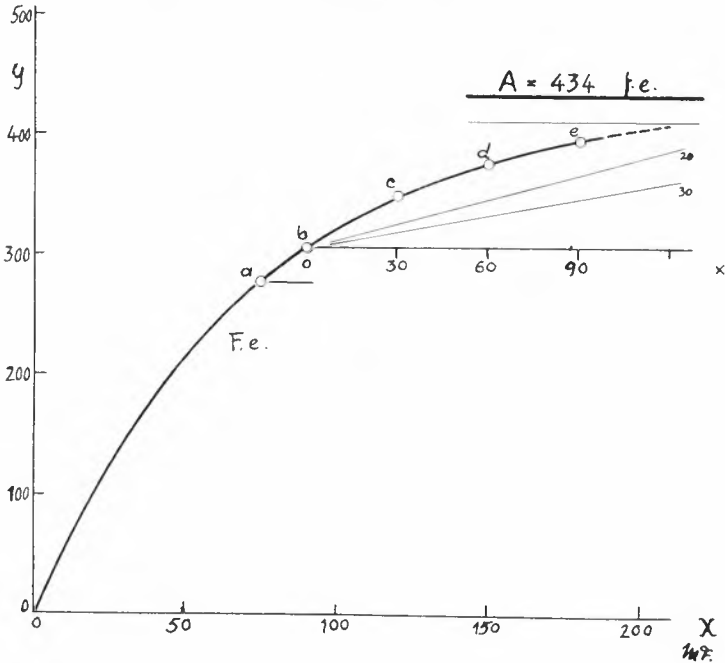


Fig. 22.

kornet. I virkeligheten vil vel veksten forstyrres av legde lenge før denne grensen er nådd. Virkningsgraden er den minste i disse forsøkene, $c_{30} = 0,079$.

For samla avling blir grenseverdien $A = 512$ f.e. pr. da. Husdyrgjødselsnivå er på 360 f.e. = 70 % av A. Med 90 kg kunstgjødsel er avlinga kommen opp i vel 95 % av A. Virkningsgraden er her $c_{30} = 0,255$. Sporene etter nabo-virkningen dukker nå opp igjen. De skriver seg fra halmen og utgjør for leddene c, d og e turvis + 2, ÷ 4 og + 1 f.e. i avvik fra kurven. At disse sporene bare viser seg regelmessig i halm og høy kan tyde på at det vesentlig er en kvelstoff-virkning, noe som jo også er rimelig.

På figurene 21 og 22 er gjengitt kurver for *gjennomsnittene* for de 40 enkelt-forsøk i første omløp og for alle 50 forsøk. Forskjellen mellom de to gjennom-snitt skriver seg fra at det bare er de 4 første omløpsår som er med i andre periode. Dermed kommer den nye husdyrgjødslinga og poteter og korn til å vega så mye tyngre i gjennomsnittet for alle.

Etter de forklaringer som er gitt før vil figurene tale for seg selv. Virkningsgraden blir for begge gjennomsnitt $c_{30} = 0,167$.

Til slutt gjengir vi på figur 23 den tilsvarende kurve for gjennomsnittet av de *spredte* forsøk.

Avlingene er her noe mindre enn i forsøkene på Løken. Men det mangler også ett års gjødsling. Virkningsgraden blir den samme som for Løken, og avlingstallene svarer temmelig nøyaktig til kurven.

Gjennomsnitt alle år. 50 forsøk

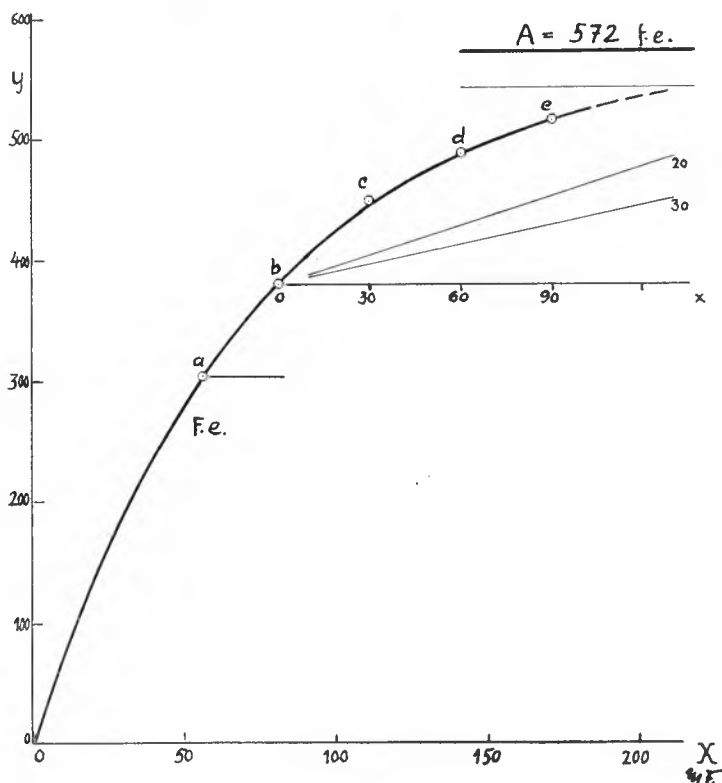


Fig. 23.

Ved sammenligning av avlingene på de spredte felter og på Løken finner en at det særlig er bygget og engene som har gitt mindre på de spredte. Potetene er praktisk talt på samme høyde, og havren er heller ikke langt etter. For byggets vedkommende er det antydning foran at en kanskje kunne ha fått større avlinger med et tidligere byggslag som Sølen, enn med dem som er brukt (mest Maskin). Særlig ved sterkere gjødsling er det ubetinget en fordel at kornslaget er halmfattig og tidlig. Og for høyavlingenes vedkommende må en nok si at det ennå vanter noe på at fjellbøndene har lært finessene ved en moderne og fullgod engkultur.

Noen bemerkninger om funksjonsberegningene.

Slike beregninger har hittil vært lite brukt i forbindelse med markforsøk her i landet. Vi har derfor lite av erfaringer å bygge på. De beregninger som er gjengitt her, må derfor også tas med tilsvarende forbehold.

Vi har for virkningsfaktoren c fått nokså forskjellige verdier. Dette er nok i hovedsaken riktig, men det kan være at variasjonene ikke skal være fullt så store. Verdiene samler seg tydelig i to områder. For høy og bygghalm blir c_{30} liggende mellom 0,114 og 0,137, for havrehalm noe lågere. For korn både av bygg og havre får den verdien 0,447. I gjennomsnittene får den jo en mellomverdi. Det blir såleis et temmelig tydelig skille mellom virkningsgraden for kornavling og for halm- og høyavling. Og dette er nok sikkert i samsvar med naturens orden.

I engårene har vi fått litt stigende verdier for c . Dette kan synes merkelig, men har antagelig sin forklaring i at det samles opp plantenæring på kunstgjødselleddene. Dersom virkningen av dette var proporsjonal med gjødselstyrken, ville det ikke påvirke verdien av c . Men tar en og beregner avlingsnedgangen gjennom engårene på de forskjellige ledd prosentisk, vil en se at den er betydelig mindre på kunstgjødselleddene enn på ledd b og at det er liten forskjell mellom kunstgjødselleddene innbyrdes. Det ser ut som om kunstgjødselavdelingen som helhet etter hvert hever seg svakt i forhold til leddene a og b . Dette berører et spørsmål som er av stor prinsipiell betydning ved langvarige gjødslingsforsøk, men vi kan ikke gå nærmere inn på det her. Forholdet er iallfall tilstrekkelig til å forklare stigningen i verdien av c gjennom engårene.

I det hele svarer avlingstallene godt til de beregna verdier. Men for engenes vedkommende gjelder dette strengt tatt bare ved en gangs slått. Andreslåttten viser som regel en annen reaksjon. Når dette ikke kommer tydelig fram i beregningene her, så skyldes det at andreslåttten har utgjort en forholdsvis liten andel av den samla årsavling. I andre forsøksserier (4) trer dette avvikende forhold tydeligere fram. Det får bli framtidens sak å undersøke dette nøyere og eventuelt få tillempet beregningsmåten etter resultatene.

Størrelsen A er tidligere gjerne kalt oppnåelig maksimalavling. Og det er nok tydeligere, men fra matematisk hold blir det hevdet at grenseverdi er en riktigere betegnelse, derfor har vi brukt den.

Uttrykket maksimalavling kan også misforståes. En jordbruker som ser en av de slik gjengitte A -verdier, kan kanskje være fristet til å si at dette kan da ikke være noe maksimum, for jeg har da virkelig sett større avlinger. De verdier en finner ved beregningen er ikke mer almenyldige enn de forsøksresultatene en bygger beregningen på, de gjelder bare for dem. Vi har gjengitt beregninger bare for *gjennomsnitt* av forsøk, i de enkelte tilfelle finner vi både større og mindre verdier.

Det er ingen grunn til å betrakte denne virkningsloven med dens oppnåelige maksimalavling som noe mistrøstig tegn, noe som særlig skulle være egna til å svekke de unges tro på framsteget. I enkelte tilfelle, som med poteter som får full husdyrgjødsling eller bygg som kommer etter slik gjødsling, kan grenseverdien A vise seg å ligge ganske nær nedpå den avlinga vi pleier å få uten tilskott av kunstgjødsel. Men da har vi nok gjerne en mistanke om det på forhold og har bare nytte av å få det nøyere bekreftet.

I andre tilfelle, særlig når det gjelder engene, vil imidlertid den beregna grenseverdi for avlinga gjerne representere et så stort og fjernt mål, at det sikkert ikke er mange som kan ha drømt om å komme lenger. Vi må nøye oss

med å vise til det som er gjengitt før av tall og kommentarer. Men til dem som ennå er så forsiktig at de ikke bruker kunstgjødsl, er det grunn til å si at ei ordentlig atlagt eng gladelig gir det dobbelte av det de pleier å få av den.

Det er også grunn til å minne om at den grenseverdi A som en finner ved gjødslingsforsøk bare peker på det som kan oppnåes ved sterkere gjødsling. I forhold til andre vekstfaktorer som bedre jordkultur, bedre dyrkningsteknikk, bedre planteslag osv. er grenseverdien A selv en variabel størrelse. Ved å forbedre disse vilkårene skyver vi A oppover, og dermed får hele virkningskurven rom til å rette ryggen, og gapet vider seg ut.

Sammendrag.

Meldinga omfatter to serier gjødslingsforsøk i omløp, dels utført på forsøks-garden Løken dels på spredte felter i fjellbygdene.

I serie A prøves 3 mengder kunstgjødsl årlig ved siden av 8 tonn husdyr-gjødsl gitt til poteter (på ett felt førnepe) i første omløpsår. Ett forsøksledd er helt ugjødsla. I denne serien er det 5 forsøksfelter på Løken med tilsammen 50 årsresultater, og 13 spredte felter med tilsammen 86 årsresultater. Omløp og gjødslingsplan er angitt i tabellene 1 og 5.

I serie B prøves 3 tosidige og 1 tresidig kunstgjødslblanding som årlig gjødsling ved siden av 6 tonn husdyrgjødsel gitt i første omløpsår. Omløpet er som i serie A, gjødslingsplanen er angitt i tabell 14. I denne serien er det 4 felter på Løken med tilsammen 42 årsresultater og 3 spredte felter med tilsammen 18 årsresultater.

Forsøkene på Løken er lagt an med et års mellomrom mellom feltene i hver serie, de første i 1934. Forsøkene avsluttet i 1945. De spredte forsøk ble lagt an i 1936 og 37 og gikk gjennom 8 år. All kunstgjødsl ble tilvegd på forsøks-garden, og alle kvalitetsbestemmelser og spireprøver er utført der.

Alle avlingstall og viktigere andre oppgaver er gjengitt i hovedtabellene. Temperatur og nedbør på Løken i forsøksperioden finnes i tabellene 3 og 4.

Resultatene er dratt sammen for hvert omløpsår og for hvert felt. På grunnlag av meravlingene for kunstgjødslingene er det utført noen enkle lønnsomhetsberegninger. I forbindelse med mengdeforsøkene er det utført funksjonsberegninger etter MITSCHERLICH'S ligning, og en del av resultatene er framstilt ved kurvetegninger.

De viktigste resultater kan sammenfattes slik:

1. I poteter og førnepe er det ved siden av full husdyrgjødsling lite utslag for kunstgjødsl. De stigende mengder senker tørrstoffprosenten svakt. Meravlingene koster i gjødslutgift rundt 20 øre pr. kg tørrstoff. Blandingsforsøkene viser at det først og fremst er kvelstoffet som har virket. De to ledd som mangler enten kalium eller fosfor viser tydelig nedgang fra første til andre omløpsperiode.

2. I bygg i 2. omløpsår er det også lite utslag for kunstgjødsl. De stigende mengder påvirker oppspiringstettheten tydelig, slik at åkeren har lett for å bli for tett etter den sterkeste gjødsling, men samtidig i tynneste laget på det ugjødsla og bare husdyrgjødsla ledd. Legda øker også noenlunde regelmessig med de stigende gjødslmengder og har i enkelte tilfelle tydelig hemmet utviklingen av kornet. I blandingsforsøkene viser det N-frie ledd regelmessig langt mindre

legde enn de N-holdige. På veksttiden har gjødslingene vist meget liten virkning. I 1000-kornvekten har de stigende gjødselmengder gitt en svak senkning, i hektolitervekten noe sterkere. Mangel av N øker disse vekter, mangel av K setter dem ned.

Når meravlinga verdsettes etter 30 øre pr. kg korn og 4 øre pr. kg halm blir netto meravling stigende til ei gjødsling på 40—50 kg kunstgjødselblanding pr. da. Det er lite behov for N på denne plassen i omløpet. Ved å sløyfe salpeteret er avlinga gått mindre ned enn gjødselutgiften.

3. I bygg med attlegg i 3. omløpsår er det betydelig større behov for kunstgjødsling. Avlingene er gått sterkt ned fra det foregående år, men de stigende kunstgjødselmengder har i tilsvarende grad minsket nedgangen. I oppspirings-tetthet, veksttid, legde og hektolitervekt er utslagene i hovedsaken de samme som foregående år. I 1000-kornvekt gir de stigende gjødselmengder svak øking.

Kornavlinga stiger i gjennomsnitt til den største kunstgjødselmengden, 90 kg pr. da. Og netto meravling stiger også til denne grensen. En regner det forsvarlig å gå så langt som til 60—70 kg pr. da av ei slik gjødselblanding (med 24—28 kg kalkammonsalpeter pr. da). Det er nå også tydelig større behov for N enn i første byggår, nedgangen er like stor for sløyfing av N som av K, noe mindre for sløyfing av P.

4. I engårene er det gjennomgående mye større behov for kunstgjødsling enn i åkerårene, og muligheten for lønnsom bruk strekker seg oppover til mye større gjødselmengder. Ved sterk gjødsling kan engene gi atskillig større avling enn en hittil vanlig har regna med.

Legde i dekkveksten har på Løken ikke gjort påviselig skade på avlingene i nyengene. Fra de spredte felter er i enkelte tilfelle meldt om slik skade. Overvintringen har på Løken vært bra i alle engår. På de spredte felter har det i enkelte tilfelle vært skade av barfrost. I 1940 og 41 har tørke gjort seg tildels meget sterkt gjeldende både på Løken og på enkelte spredte felter.

Kløverinnholdet har gjennomgående holdt seg stort gjennom de tre første engår. Stigende gjødselmengder viser regelmessig senkning av det relative kløverinnhold i høyet, og om lag tilsvarende senkning av proteininnholdet. Gjødselutslagene viser ikke noen tydelig avhengighet av kløverinnholdet.

I blandingsforsøkene gir PK-gjødsling sterk øking av kløverinnholdet, PN-gjødsling sterk senkning, men likevel større avling. En tolker dette slik at kløveren er mer avhengig av K-tilførsel enn timoteien, som på sin side er sterkt avhengig av N-tilførsel. I andreslåttan er det tydelig svikt for K-mangel på PN-leddet. På Løken har engene helt overveiende bestått av timotei og kløver. Innholdet av andre gras og ugras har vært lite og sterkt synkende med gjødselmengden.

I de første engår er forsøkene på Løken som regel høsta 2 ganger, på de spredte felter mer unntaksvis. Gjødselutslagene holder seg stort sett ens gjennom alle 4 engår på Løken. På de spredte felter er det noe tydeligere stigning med årene.

Høyavlingene stiger i praktisk talt alle tilfelle sterkt til den største av de prøvde gjødselmengder, 90 kg. Denne gjødslinga gir på Løken i gjennomsnitt 383 kg høy i meravling, på de spredte felter 289 kg. Pr. kg kunstgjødsel blir det turvis 4,3 og 3,5 kg høy. Etter 10 øre pr. kg høy og 16 øre pr. kg gjødsel stiger meravlingas nettoverdi sterkt til denne gjødselmengden.

Funksjonsberegningene for Løken viser at en med 90 kg gjødsel gjennomsnittlig er kommen op i 73 % av den beregna grense for høyavlinga, og at

avlinga vil fortsette å stige minst like sterkt som gjødselutgiften til ei gjødsling på om lag 150 kg pr. da årlig. Og beregningene støttes sterkt av andre forsøks-serier med så store og enda mye større gjødselmengder. På de spredte felter er stigningen noe mindre, men også der stiger meravlingas nettoverdi i gjennomsnitt til den største prøvde gjødselmengden. I de enkelte tilfelle er det der sterk variasjon.

Etter disse forsøk og beregninger synes avlingsgrensen for jamnt gode enger å være fra en 1400 nedover til en 1000 kg høy pr. dekar etter alderen. Og vilkårene i fjellbygdene synes ikke å være dårligere i så måte enn på Østlandets slettebygder.

5. Havre på vollpløgsle i 8. omløpsår gir bemerkelsesverdig store avlinger uten direkte gjødsling, og relativt små gjødselutslag. Kornavling og netto meravling stiger til om lag 60 kg gjødsel. På de spredte felter kommer havren i første omløpsår. Avlingsnivået er om lag det samme som på Løken, men gjødselutslagene noe mindre. I blandingsforsøkene blir de tosidige gjødslinger nå tydelig til atters for det tresidige, særlig merker en virkning av K-mangelen på PN-leddet.

Ellers viser havren i hovedsaken de samme reaksjoner som bygget.

6. Den største prøvde kunstgjødselmengden, som i potet- og kornårene har vist seg unødig stor, har i engårene gitt så stort virkningsoverskott at den i gjennomsnitt for alle omløpsår framtrer som ei fullt forsvarlig gjødsling. På Løken gir denne gjødslinga størst netto meravling, på de spredte felter blir 60 og 90 kg. stående likt.

De økonomiske beregninger er for gjennomsnittene utført etter en sams førehetsverdi av 25 øre.

Ved å spare en tredjedel av kunstgjødselmengden i potet- og kornårene og øke den tilsvarende i engårene ville utbyttet blitt ikke så lite bedre.

7. Blandingsforsøkene viser for øvrig at sløyfing av K gir størst avlingsnedgang etter en tids bruk, særlig på Løken der jorda er K-fattig. Sløyfing av N viste seg sterkest i potetåret. I engårene blir det i noen grad kompensert av kløverren. Økonomisk blir PK-gjødslinga gjerne stående forholdsvis godt, fordi den er så mye billigere enn de N-holdige gjødslingene. Sløyfing av P har gitt lite utslag på Løken, noe større på de spredte felter. I en del tilfelle viser også analysene av husdyrgjødsla der relativt lite P-innhold.

En typisk avvikelse viser blandingsforsøk på Ånstad i Skjåk. Det er det praktisk talt ikke noe utslag for P og K, men stort utslag for N. Dette er i fullt samsvar med det kjente forhold at det i det meget regnfattige distrikt der oppe foregår en sterk anriking — opphoping — av mineralsalter i matjordlaget, flekkevis så sterk at kulturplantene ikke tåler det (salte, saltbitterjord).

8. Funksjonsberegninger etter Mitscherlichs ligning gir gjennomgående meget god avenensbestemmelse med forsøksresultatene. Et unntak danner høyavlingene fra andre slått, som vil gi en S-forma kurve, men de har utgjort en relativt liten del av avlingene i disse forsøkene, noe som bl. a. skyldes at førsteslåttene ofte er blitt forsinka.

Beregningene viser en karakteristisk forskjell i reaksjonen hos korn og halm. Verdien av virkningsfaktoren c blir 4 ganger så stor for kornavlingene som for halmavlingene. For halmen blir den omtrent som for høyet. Dette fører til at forholdet mellom korn og halm forandrer seg i uheldig leid med stigende gjødselstyrke. Og det understreker fordelene ved å bruke halmfattige, tidlige og stråstive kornslag. Fra de høyeste spredte feltene (om lag 750 m. o. h.)

har vi eksempler på store loavlinger med over dobbelt så stor halmmengde som kornmengde, selv etter lite eller ingen kunstgjødsling, mens forholdet for Solenbygg på Løken (550 m. o. h.) er at det ved svak gjødsling har vært mindre halm enn korn, ved middels sterk gjødsling omtrent likt og ved den sterkeste gjødslinga omkring 25 % mer halm enn korn.

9. I det hele viser dette forsøkene først og fremst at det er mer å vinne med sterk gjødsling av engene enn en vanligvis har regna med. Og de understreker samtidig nødvendigheten av en omhyggeligere engkultur og en mer rasjonell høyproduksjon.

Summary.

Experiments with different quantities and different mixtures of commercial fertilizers in an 8-year rotation in the Mountain districts of Norway.

The paper presents the results from two series of fertilizing experiments carried out on the State Experiment Farm Løken and on private farms in the Station's district.

In series A, 3 quantities of a fixed fertilizer mixture applied every year, in addition to 8 tons of farm manure per decaire given in the first rotation-year, are tried. Rotation and scheme for fertilizing are shown in the tables 1 and 5. In this series there were 5 experiment fields at Løken with a total of 50 experiment years, and 13 local fields with a total of 86 experiment-years.

In series B, 3 two-nutrient mixtures (PK, PN, KN) and one complete mixture (PKN) applied every year, in addition to 6 tons of farm manure per decaire given in the first rotation-year, are tried, the rotation being the same as in series A. The fertilizing scheme is shown in table 14. In this series there were 4 experiment fields at Løken with a total of 42 experiment years and 3 fields on private farms with a total of 18 experiment-years.

At Løken the experiments in each series were laid out with one year's interval, the first set in 1934, the last in 1937, all continued till out 1945. The local experiments were laid out in 1936 and 1937 and, with some exceptions, continued throughout one rotation-period, 8 years. All the fertilizers were portioned out at Løken and all quality examinations, growing tests etc. were carried out there.

Figures for yield and some other important statements are given in the main tables I—XII. Figures for temperature and precipitation at Løken are to be found in tables 3 and 4.

The main results are summarized for the whole period of each experiment field and for all experiments in each rotation-year. Based on the increase-yields, calculation are worked out to show the profitableness of the different applications of fertilizers. Functional values according to the MITSCHERLICH formula are calculated, and some of the curves are presented in figures 7—23.

The most important results may be summarized as follows:

1. To potatoes (and turnips), which have had a «full» application of farm manure, there is but little effect of additional supply of fertilizers. The increasing rates have lowered the percentage of dry-matter in the tubers slightly. The increase-yields are gained at a fertilizer cost of about 20 øre

per kg dry-matter. The mixture experiments (series B) show that the effect chiefly is due to the nitrogen. The two treatment-links that want either phosphorus or potassium show distinct decrease in yield from the first to the second rotation-period.

2. To barley in the second rotation-year there is still only little effect of fertilizing on the yield. The increasing rates show a definite influence on the density of the plant stand, so that this is liable to become too thick with the heaviest application, whereas it will be too thin when no manure or only farm manure is given. The lodging increases somewhat proportionally to the fertilizer rates, and has in some cases restrained the development of the kernels. The N-free mixture (PK) caused invariably much less lodging than did the N-holding mixtures (PN, KN, PKN). On the length of the growing period the fertilizing has shown very little influence. The increasing fertilizer rates have reduced the 1000-grain-weight slightly, the hectoliter-weight a little more. Absence of N in the mixture increases these weights, absence of K reduces them.

When the increase-yields are estimated at 30 øre per kg grain and 4 øre per kg straw the net outcome increases up to a rate of 40—50 kg fertilizer mixture per decare. There is but little need of N in this place of the rotation. By exclusion of the nitrate the yield is reduced less than the cost of the fertilizer.

3. In the third rotation year, barley with ley-seeding shows a considerably greater need of fertilizer. The yields are reduced much as compared with the foregoing year, but the increasing fertilizer applications have in proportional degrees checked the reduction. In the density of stand, time of ripening, lodging and hectoliterweight the reactions are chiefly the same as in the foregoing year. In 1000-grain-weight there is a slight increase with increasing fertilizer rates.

The yield of grain increases averagely up to the maximum application, 90 kg mixture per decare, and the net outcome increases likewise to this limit. In this place there is a markedly greater need of N than in the foregoing year, the decrease in yield for exclusion of N is equally great as for exclusion of K, and a little greater than for exclusion of P.

4. In the meadow years there is generally a much greater need of fertilizing than in the potatoe and grain years, and the possibility of profitable use extends up to much greater quantities. The results show that the meadows can be forced by heavy applications of fertilizers to give considerably greater yields than hitherto generally assumed.

Lodging in the cover crop has at Løken not caused noticeable damage on the ley plants, but from the local experiments such damage is reported in some cases. The wintering at Løken has been good in all meadow years, on the local fields damage from bare-frost has occurred in some cases. In the years 1940 and 1941 drought has reduced the hay yields greatly both at Løken and on the local fields.

The percentage of clover in the hay has generally kept high through the 3 first meadow years. It is regularly reduced by increasing rates of fertilizers, and correspondingly the protein content is reduced. The fertilizer effect on the hay yield shows no definite dependence on the percentage of clover. The PK-mixture gives a very high clover content, the PN-mixture a low one, although it gives a higher yield than the former. This is explained

so that the clover is more depending on K-supply than is the timothy, which on its side is strongly depending on N-supply. In the second cutting the lack of K causes a marked depression in yield on the PN-link. At Løken the medrow herbage has consisted chiefly of timothy and red clover, the other grasses and weeds have only made small parts and show a regular decrease with increasing fertilizer rates.

In the first and second meadow years the hay has, as a rule, been cut twice a year at Lølen, more occasionally so on the local experiment fields. The total fertilizer effect keeps fairly constant throughout the four meadow years at Løken, on the local fields there is a more marked increase with the age of the meadow.

The yield of hay rises in practically all cases rapidly up to the maximum application in these experiments, 90 kg fertilizer mixture per decare. This fertilizing gives averagely an increase-yield of 383 kg hay per decare at Løken, and 289 kg on the local fields, that is, respectively, 4,3 and 3,5 kg hay for each kg fertilizer mixture. If the hay is estimated to 10 øre per kg and the fertilizer mixture costs 16 øre per kg, the net outcome will increase rapidly to this rate of application (90 kg) and further.

Functional calculations show that the 90 kg fertilizer mixture averagely has brought the yield up to 73 % of the theoretical limit for hay yield under these circumstances, and that the yield should continue to rise at least correspondingly to the cost of fertilizer up to an amount of about 150 kg mixture per decare. These calculations are strongly supported by results from other recent experiment series in which still much greater applications have been tried. On the local fields the increase in yield is more restricted, though averagely sufficient to make the net outcome rise to a rate of 90 kg fertilizer mixture per decare.

According to these results and calculations the limit for hay yield should, on fairly good meadows, be from about 1400 down to about 1000 kg hay (air-dried) per decare, falling with the age of the meadow, and the Mountain districts should not, in this respect, be more unfavorably placed than the lower parts of Eastern Norway.

5. Oats in the eighth rotation year (after fall-plowed meadow) have given surprisingly good yields without fertilizers, and relatively low fertilizer effect. Grain yield and net outcome rise to a rate of about 60 kg fertilizer mixture per decare. The two-nutrient mixtures (PK, PN, KN) are now markedly distanced by the complete mixture (PKN), particularly is the consequence of the shortage of K on the PN-link pronounced.

- In other respects the oats show mainly the same reactions as the barley.
6. The heaviest fertilizer application tried here, 90 kg mixture per decare, which in the potatoe and grain years proved to be above the limit of profitability, has in the meadow years produced such a surplus that it in mean for the whole rotation period appears as a fully justifiable fertilizing. At Løken this application rate gives the highest net outcome, while on the local fields 60 kg give about the same net as 90.

If the fertilizer rates had been reduced by one third in the potatoe and grain years, and the so saved quantities instead added in the meadow years, the total net outcome would have been not a little bettered.

7. Variations in the composition of the fertilizer mixture show further: Excluding of K causes the greatest reduction in the yield, increasing with

the time, particularly at Løken where the soil is poor in K. Excluding of N has its most marked effect in the potatoe year, in the meadow years the influence is somewhat counterbalanced by the clover. Owing to its comparatively low price the PK-mixture gives frequently a cheap increase-yield. Excluding of P has but little effect at Løken, somewhat more on the local fields, where, in some cases, the analyses of the farm manure show a low P content.

A typical departure from these general results is found in the experiment at Ånstad in Skjåk (Nord-Gudbrandsdal), where excluding of P and K, respectively, shows practically no influence on the yield, whereas excluding of N causes a great reduction. This is in full agreement with the well-known condition that in this aride district an accumulation of mineral salts in the surface layer takes place, spotwise to an extent that prevent plant growth (alkali land).

8. Functional calculation according to the MITSCHERLICH formula show very good agreement with the experimental results. An exception make the hay yields of the second cutting (aftermath) which tend to give an S-shaped curve.

The calculations exhibit a characteristic difference in the fertilizer effect in grain and straw, respectively. The effect factor c gets for grain a value 4 times that for straw (and hay). This causes the proportion grains: straw to alter in the undesired direction with increasing fertilizer rates. And it emphasizes further the advantage of using stiff-strawed and early-ripening strains, particularly in the higher districts where the low temperature also works to give a low grain: straw ratio.

9. On the whole, these experiments show principally that there is more to gain from heavy fertilizing to the meadows than commonly assumed. And they underline the necessity of better practices in medow cultivation and hay production.

Meldinger som det er vist til.

1. FOSS, HAAKON: Sølen-bygg. — Beretning fra Statens forsøksstasjon for fjellbygdene, 1931.
2. FOSS, HAAKON: Forsøk med gjødsling på eng. — Melding fra Statens forsøksstasjon for fjellbygdene, 1938.
3. GLÆRUM, O.: Langvarige gjødslingsforsøk. — Melding fra Statens forsøks-gard på Møistad for 1942.
4. GLÆRUM, O.: Langvarige gjødslingsforsøk med bl.a. stigende kunstgjødsel-mengder og kunstgjødsel og husdyrgjødsel sammeni et åtteårig sæd-skifte. — Melding fra Statens forsøks-gard på Møistad for 1943.
5. JETNE, MAGNUS: Forsøk med vårkorn i fjellbygdene. — Melding frå Statens forsøks-gard Løken 1946.
6. VIGERUST, YNGVAR: Jordsmonnet på forsøks-garden Løken. — Jordbunns-beskrivelse nr. 31. 1936.
7. VIGERUST, YNGVAR: Forsøk med ulike slåttetider for eng. — Melding fra Statens forsøksstasjon for fjellbygdene. 1936.
8. ØDELIEN, M.: Orienterende forsøk med store kunstgjødselmengder til eng på Østlandet. — Melding nr. 30. Norges Landbrukshøgskoles jordkultur-forsøk. 1947.

Hovedtabel 1 a. Mengdeforsøk. *Poteter*, 1. omløpsår.

Løken.

Felt nr.	År	Sort	Antall planter pr. da					Knollavling, kg pr. da				
			a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
17	1934	Sag.	5833	5819	5833	5833	5833	2908	3626	3628	3776	3953
20	35	K G.	5792	5819	5792	5792	5819	2650	3468	3715	3601	3858
25	36	»	5819	5806	5778	5729	5706	2867	3482	3603	3592	3706
28	37	»	5806	5792	5764	5806	5764	2297	2985	3108	3126	3313
17	1942	Sag.	5819	5806	5819	5806	5778	1642	3733	4014	4418	4479
20	43	»	5792	5764	5764	5806	5778	1635	3376	3719	3942	4069
25	44	»	5806	5778	5806	5806	5681	1929	3518	3553	3806	4115
28	45	»	5819	5772	5722	5750	5764	1303	2571	2775	3068	3210
Middel	1. omløp ...		5813	5809	5792	5806	5806	2681	3390	3514	3524	3708
»	2. » ...		5809	5768	5778	5792	5750	1627	3300	3515	3809	3968
»	alle år		5811	5789	5785	5799	5778	2154	3345	3514	3666	3838
			Tørrstoffinnhold, pst.					Tørrstoffavling, kg pr. da				
17	1934	Sag.	25.0	22.5	22.5	22.2	21.4	727	816	816	838	846
20	35	K G.	24.1	22.7	22.1	22.1	21.4	639	787	821	796	826
25	36	»	23.4	22.6	21.9	21.8	21.7	671	787	789	783	804
28	37	»	23.2	23.0	22.9	22.9	22.8	533	687	712	716	755
17	1942	Sag.	25.4	24.6	24.0	23.8	23.0	417	918	963	1052	1030
20	43	»	26.7	26.1	24.7	24.3	23.0	437	881	919	958	936
25	44	»	28.2	24.3	23.8	23.5	23.0	544	855	846	894	946
28	45	»	27.5	24.8	24.8	24.8	24.0	358	638	688	759	770
Middel	1. omløp ...		23.9	22.7	22.4	22.3	21.8	642	769	785	783	808
»	2. » ...		27.0	25.0	24.3	24.1	23.3	439	823	854	916	921
»	alle år		25.4	23.8	23.3	23.2	22.5	541	796	819	849	864
			—	—	—	—	—	531	769	791	819	832
			Sortering 1, store, pst.					Sortering 2, middels, pst.				
17	1934	Sag.	47.3	63.5	60.6	61.5	65.8	46.4	32.3	35.9	33.8	31.0
20	35	K G.	45.7	57.6	61.6	62.8	67.3	44.7	37.7	34.1	33.3	29.5
25	36	»	32.9	43.3	45.2	55.9	48.8	57.4	50.9	49.6	40.3	45.8
28	37	»	39.7	55.7	62.1	65.0	61.6	49.9	38.6	33.3	30.5	33.5
17	1942	Sag.	13.1	38.5	45.4	42.8	38.4	56.3	56.3	50.7	52.4	55.3
20	43	»	20.2	44.7	45.0	33.8	40.5	60.3	48.4	48.2	58.4	52.8
25	44	»	19.5	31.4	35.8	36.1	35.8	63.0	59.1	57.1	57.5	58.0
28	45	»	4.9	13.3	17.0	23.4	24.4	63.1	71.7	68.5	64.7	67.2
Middel	1. omløp ...		41.4	55.0	57.4	61.3	60.9	49.6	39.9	38.2	34.5	35.0
»	2. » ...		14.4	32.0	35.8	34.0	34.8	60.7	58.9	56.1	58.3	58.3
»	alle år		27.9	43.5	46.6	47.7	47.8	55.1	49.4	47.2	46.4	46.7
			Sortering 3, små, pst.					Sortering 4, meg. sma, pst.				
17	1934	Sag.	6.3	4.2	3.5	4.7	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	35	K G.	8.8	4.5	4.0	3.6	3.0	0.8	0.2	0.3	0.3	0.2
25	36	»	8.9	5.3	4.6	3.3	4.8	0.8	0.5	0.6	0.5	0.6
28	37	»	9.1	5.1	4.0	4.0	4.3	1.3	0.6	0.6	0.5	0.6
17	1942	Sag.	28.8	4.8	3.6	4.4	5.9	1.8	0.4	0.3	0.4	0.4
20	43	»	16.7	5.8	5.7	6.7	5.7	2.8	1.1	1.1	1.1	1.0
25	44	»	16.4	8.8	6.7	5.8	5.6	1.1	0.7	0.4	0.6	0.6
28	45	»	29.6	13.5	13.2	10.6	7.4	2.4	1.5	1.3	1.3	1.0
Middel	1. omløp ...		8.3	4.8	4.0	3.9	3.8	0.7	0.3	0.4	0.3	0.3
»	2. » ...		22.9	8.2	7.3	6.9	6.2	2.0	0.9	0.8	0.9	0.8
»	alle år		15.6	6.5	5.7	5.4	5.0	1.4	0.6	0.6	0.6	0.6

Hovedtabel II. Mengdeforsøk. Bygg 1, 2. omløpsår.

Løken.

Felt nr.	År	Sort	Kornavling, kg pr. da					Veksttid, døgn				
			a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
17	1935	Sølen	366	386	415	434	439	87	86	85	85	85
19	35	»	263	319	369	384	402	87	85	85	85	86
20	36	»	292	336	357	402	374	96	94	92	92	92
25	37	»	278	309	327	339	339	84	83	82	83	83
28	38	»	305	368	370	323	284	97	96	93	95	96
17	1943	Sølen	212	364	387	405	397	90	89	88	88	88
20	44	»	234	339	381	415	426	101	99	99	100	100
25	45	»	270	418	441	456	427	85	83	83	83	84
Middel, 1. omløp ...			301	344	368	377	368	90	89	87	88	88
» alle år			278	355	381	395	386	91	89	88	89	89
			Halmavling, kg pr. da					Plantenes høyde, cm				
17	1935	Sølen	316	338	397	444	487	72	81	86	86	88
19	35	»	253	294	360	384	417	71	77	86	86	86
20	36	»	234	257	380	396	489	71	78	86	91	92
25	37	»	246	287	344	383	445	76	90	94	96	94
28	38	»	272	335	428	457	543	83	97	107	103	102
17	1943	Sølen	250	364	488	543	564	74	97	100	104	102
20	44	»	225	309	396	405	475	69	81	97	98	100
25	45	»	202	359	422	433	472	72	101	103	108	98
Middel 1. omløp ...			264	303	382	413	476	75	85	92	92	92
» alle år			250	318	402	431	487	74	88	95	97	95
			Forenheter i alt pr. da					Legde, prosent				
17	1935	Sølen	445	470	515	545	561	0	4	12	28	50
19	35	»	327	392	459	480	506	0	0	0	1	8
20	36	»	351	400	425	501	496	0	2	18	57	79
25	37	»	339	381	413	435	450	9	18	41	78	94
28	38	»	373	452	477	437	419	0	3	25	67	86
17	1943	Sølen	275	455	509	541	538	86	51	48	51	68
20	44	»	290	416	480	516	545	32	47	73	83	93
25	45	»	321	508	547	564	545	0	28	67	88	94
Middel 1. omløp ...			367	419	463	480	487	2	5	19	46	63
» alle år			340	435	481	503	508	16	19	36	57	72
			1000-kornvekt, g					Hektolitervekt, kg				
17	1935	Sølen	36,8	37,0	37,3	37,0	36,5	64,2	64,5	63,5	62,2	63,2
19	35	»	35,6	36,8	37,6	39,9	38,3	64,2	64,5	65,0	64,7	63,8
20	36	»	37,5	38,8	39,1	37,7	37,0	64,7	66,0	65,0	62,8	60,2
25	37	»	35,3	34,7	34,6	33,3	34,1	59,8	59,3	63,5	61,5	60,0
28	38	»	31,9	32,8	32,4	31,5	32,2	63,0	63,8	61,2	59,2	56,7
17	1943	Sølen	25,8	32,0	32,6	29,1	32,8	50,2	55,8	55,5	55,3	55,5
20	44	»	32,2	34,5	32,7	32,9	31,7	58,5	60,8	58,5	58,3	55,8
25	45	»	30,7	29,9	33,2	30,2	29,4	60,5	62,8	64,3	62,5	60,3
Middel 1. omløp ...			35,4	36,0	36,2	35,5	35,6	63,2	63,6	63,6	62,1	60,8
» alle år			33,2	34,6	34,9	33,7	34,0	60,6	62,2	62,1	60,8	59,4

Hovedtabell III. Mengdeforsøk. Bygg 2, med atlegg, 3. omløpsår. Løken

Felt br.	År	Sort	Kornavling, kg pr. da					Veksttid, døgn				
			a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
17	1936	Sølen	179	236	322	355	376	94	92	90	90	91
19	36	»	191	221	311	361	406	98	98	97	95	95
20	37	»	186	221	259	269	301	79	78	78	78	78
25	38	»	209	254	300	236	284	94	94	92	94	95
28	39	»	159	192	273	290	255	94	91	90	93	94
17	1944	Sølen	145	219	314	346	361	96	94	94	95	95
20	45	»	220	313	362	359	387	80	80	79	79	81
Middel 1. omløp			185	223	293	322	325	92	91	89	90	91
» alle år			184	235	306	331	339	91	90	89	89	90
			Halmavling, kg pr. da					Plantenes høyde, cm				
17	1936	Sølen	224	269	359	374	429	60	72	86	89	94
19	36	»	176	193	269	331	359	58	65	76	82	83
20	37	»	194	241	311	331	395	62	76	89	92	91
25	38	»	240	276	354	383	447	73	81	90	95	96
28	39	»	212	268	378	405	486	62	82	95	97	97
17	1944	Sølen	171	215	327	397	476	61	74	94	100	105
20	45	»	250	257	351	398	471	71	85	99	103	108
Middel 1. omløp			209	250	334	365	423	63	75	87	91	92
» alle år			209	246	335	374	438	64	76	90	94	96
			Forenheter i alt pr. da					Legde, prosent				
17	1936	Sølen	235	303	412	449	484	0	4	20	37	70
19	36	»	235	269	379	444	496	0	0	0	6	12
20	37	»	235	282	337	352	400	8	23	62	89	99
25	38	»	269	314	389	431	396	4	10	13	27	74
28	39	»	211	259	368	391	377	6	6	20	33	73
17	1944	Sølen	188	273	396	445	480	30	29	59	75	88
20	45	»	275	391	453	449	484	2	9	24	66	98
Middel 1. omløp			237	286	377	413	431	4	9	23	38	66
» alle år			235	299	390	423	445	7	12	28	48	73
			1000-kornvekt, g					Hektolitervekt, kg				
17	1936	Sølen	31,9	34,3	36,5	37,2	36,5	58,8	61,3	62,7	61,8	59,3
19	36	»	34,7	36,3	39,2	41,2	42,7	60,5	61,5	64,5	65,2	65,7
20	37	»	29,2	30,2	30,4	31,8	34,4	61,3	62,2	60,2	60,2	60,8
25	38	»	26,7	28,9	29,7	31,8	31,3	58,3	59,3	60,8	59,3	53,7
28	39	»	22,2	25,5	28,6	26,3	28,3	51,7	55,0	56,7	54,5	54,2
17	1944	Sølen	26,5	29,5	31,0	30,7	29,8	51,8	56,0	56,8	56,5	54,0
20	45	»	25,6	29,0	31,8	31,9	29,0	56,0	61,0	62,5	61,3	56,0
Middel 1. omløp			29,0	31,1	32,9	33,7	34,6	58,1	59,9	61,0	60,2	58,7
» alle år			28,1	30,5	32,5	33,0	33,1	56,9	59,5	60,6	59,8	57,7

Hovedtabell 1 b. Mengdeforsøk. *Fornepe*, 1. omløpsår, Felt 19 1934. Løken.

Sort: Østersundom	a	b	c	d	e
Antall friske planter pr. da	7485	7389	7486	7278	7222
Bladavling, kg pr. da	1395	1634	1862	1847	1974
Skadde røtter, kg pr. da	75	141	121	218	215
Rotavling, kg pr. da	4499	4975	5396	5283	5524
Tørrstoff i røttene, pst.	8,8	9,5	8,9	9,1	8,6
» » » kg pr. da	396	473	480	481	475
Forenheter i blad + sk. rot	98	118	132	138	146
» i frisk rot pr. da	360	430	437	437	432
» i alt pr. da	458	548	569	575	578

Hovedtabell IV a. Mengdeforsøk. Engårene. Høyavlinger. Løken.

Felt nr.	År	Eng-år	Første slått, kg høy pr. da					Andre slått, kg høy pr. da				
			a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
17	1937	1.	461	513	661	803	847	104	120	128	117	127
19	37	»	365	374	589	699	759	149	189	177	200	277
20	38	»	616	697	903	918	1087	58	77	65	68	74
25	39	»	480	523	644	736	762	143	153	182	175	211
28	40	»	347	422	503	500	587	148	221	220	285	351
17	1945	»	358	464	711	946	1030	—	—	—	—	—
17	1938	2.	345	375	629	764	868	75	75	66	51	45
19	38	»	311	341	588	782	889	31	35	34	40	72
20	39	»	614	662	781	861	944	162	175	211	211	252
25	40	»	336	382	546	549	683	49	57	86	103	156
28	41	»	151	176	279	361	411	—	—	—	—	—
17	1939	3.	396	429	600	704	797	115	127	158	170	191
19	39	»	297	313	432	487	567	122	150	187	198	228
20	40	»	324	345	475	545	593	73	77	91	128	175
25	41	»	138	164	271	353	404	—	—	—	—	—
28	42	»	501	569	773	881	971	—	—	—	—	—
17	1940	4.	248	275	414	491	562	65	86	106	139	186
19	40	»	354	386	498	591	636	28	39	63	108	125
20	41	»	194	204	342	425	488	101	106	122	159	189
25	42	»	356	378	595	724	790	—	—	—	—	—
28	43	»	284	289	467	578	673	—	—	—	—	—
Samla årsavling, kg pr. da							Beregna i f.e. pr. da					
17	1937	1.	565	633	788	920	975	274	308	382	444	470
19	37	»	514	563	766	899	1036	252	278	374	438	507
20	38	»	674	774	969	987	1161	324	372	465	473	557
25	39	»	623	676	826	911	973	304	330	403	443	474
28	40	»	495	643	723	785	937	243	317	355	388	464
17	1945	»	358	463	711	946	1030	171	221	339	451	491
17	1938	2.	419	450	695	815	913	204	218	334	391	437
19	38	»	343	376	621	822	962	165	181	297	393	461
20	39	»	776	837	991	1072	1195	378	407	482	521	582
25	40	»	385	439	632	652	839	186	212	305	316	407
28	41	»	151	176	279	361	411	72	84	133	172	196
17	1939	3.	511	556	758	873	989	249	271	369	424	480
19	39	»	419	463	620	685	795	206	228	304	336	390
20	40	»	396	423	566	674	768	192	205	274	327	375
25	41	»	138	164	271	353	404	66	78	129	168	192
28	42	»	501	569	773	881	971	239	271	368	419	462
17	1940	4.	314	361	520	630	749	153	177	253	307	366
19	40	»	381	425	561	698	761	183	204	270	338	369
20	41	»	295	310	464	584	677	146	153	227	286	332
25	42	»	356	378	595	724	790	170	180	283	345	376
28	43	»	284	289	467	578	673	135	138	223	275	321

Hovedtabell IV b. Mengdeforsøk. Engårene. Botanisk sammensetning. Løken.

Felt nr.	År	Eng-år	Timotei, prosent					Kløver, prosent				
			a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
17	1937	1.	65,5	55,0	80,3	90,2	88,4	34,3	44,9	19,4	9,3	11,4
19	37	»	69,8	67,7	85,2	84,9	91,5	28,8	30,1	14,3	14,9	8,5
20	38	»	46,4	49,0	59,5	70,9	75,6	53,3	50,8	40,4	28,9	24,2
25	39	»	50,1	55,1	59,6	72,2	65,5	49,5	44,7	40,3	27,6	34,1
28	40	»	69,6	42,8	63,5	57,6	64,7	28,8	57,0	36,1	42,1	34,7
17	1945	»	67,2	80,2	93,9	96,1	97,5	17,4	15,5	5,3	3,0	2,3
17	1938	2.	67,0	51,6	58,8	67,8	76,5	32,0	48,2	41,2	32,2	23,5
19	38	»	68,7	56,3	63,8	62,3	72,0	29,5	42,4	35,8	37,7	28,0
20	39	»	48,3	42,2	44,2	58,7	64,6	50,9	56,9	55,7	41,2	35,4
25	40	»	38,4	41,9	50,0	65,5	64,1	60,5	57,0	49,5	33,6	35,6
28	41	»	83,5	75,3	88,2	90,6	94,6	15,9	23,9	11,3	9,0	5,4
17	1939	3.	67,9	60,2	61,3	73,2	66,7	16,8	30,2	36,8	25,6	33,2
19	39	»	56,7	60,5	79,3	76,8	72,4	9,7	18,1	12,9	22,0	26,3
20	40	»	43,4	50,0	57,3	67,2	67,4	54,7	49,0	41,8	32,5	32,5
25	41	»	67,6	70,1	85,6	85,7	89,7	18,7	18,8	11,5	13,1	8,2
28	42	»	47,7	46,4	78,1	85,7	84,2	50,6	50,8	21,6	14,1	15,6
17	1940	4.	55,9	72,0	83,8	86,6	87,6	12,3	11,7	11,8	11,7	11,7
19	40	»	39,4	39,5	69,2	79,1	70,6	12,0	10,1	16,6	18,6	26,0
20	41	»	72,4	72,8	85,3	88,5	91,9	16,6	21,0	12,1	10,5	7,4
25	42	»	36,3	30,7	46,7	56,0	82,9	31,1	24,0	24,3	24,5	8,5
28	43	»	86,6	87,6	90,4	93,9	92,5	2,9	1,6	0,8	0,5	1,7
			Andre gras, prosent					Ugras, prosent				
17	1937	1.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3	0,5	0,2
19	37	»	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	2,2	0,5	0,2	0,0
20	38	»	+	0,0	+	+	+	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
25	39	»	0,2	+	+	0,1	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
28	40	»	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,2	0,4	0,3	0,6
17	1945	»	+	0,5	0,2	0,2	0,2	15,5	3,9	0,7	0,9	+
17	1938	2.	0,2	+	+	+	+	0,8	0,2	+	0,0	+
19	38	»	+	+	+	+	+	1,8	1,3	0,4	+	0,0
20	39	»	0,1	0,1	+	0,1	+	0,7	0,8	0,1	+	0,0
25	40	»	0,6	0,8	0,5	0,5	0,2	0,5	0,3	0,0	0,4	0,1
28	41	»	+	+	+	0,0	+	0,6	0,8	0,5	0,4	+
17	1939	3.	1,7	2,6	0,8	0,1	0,0	13,6	7,0	1,0	1,1	0,1
19	39	»	3,8	2,4	2,7	0,6	0,6	29,8	19,0	5,0	0,6	0,7
20	40	»	0,5	0,3	0,2	0,0	0,0	1,4	0,7	0,7	0,3	0,1
25	41	»	11,6	8,3	1,7	0,8	1,4	2,1	2,8	1,1	0,4	0,7
28	42	»	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	1,6	2,7	0,1	0,2	0,2
17	1940	4.	7,6	2,4	2,1	0,6	0,1	24,2	13,9	2,3	1,1	0,6
19	40	»	5,6	10,4	7,4	0,5	2,6	43,0	40,0	6,8	1,8	0,8
20	41	»	0,9	0,9	0,4	0,3	0,5	10,1	5,3	2,2	0,6	0,2
25	42	»	27,4	34,7	22,5	16,5	5,6	5,2	10,6	6,5	2,9	3,1
28	43	»	0,4	0,3	0,9	1,2	+	10,1	10,5	7,9	4,4	5,8

Hovedtabell IV c. Mengdeforsøk. Middeltall for engårene. Løken.

Middel for:	Ant. felt	Første slått, kg høy pr. da					Andre slått, kg høy pr. da				
		a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
1. engår.....	6	438	499	668	767	845	100	127	129	141	173
2. »	5	352	387	565	663	759	63	68	79	81	105
3. »	5	331	364	510	594	666	62	71	87	99	119
4. »	5	287	306	463	562	630	39	46	58	81	100
Alle engår.....	21	356	394	557	652	731	68	80	90	103	127
		Samla årsavling, kg høy pr. da					Beregna i f.e. pr. da				
1. engår.....	6	538	625	797	908	1019	261	304	386	440	494
2. »	5	415	455	644	744	864	201	220	310	359	417
3. »	5	393	435	598	693	785	190	211	289	335	380
4. »	5	326	353	521	643	730	157	170	251	310	353
Alle engår.....	21	424	475	647	755	858	205	230	313	365	415
<i>Meravling:</i>		÷		+	+	+	÷		+	+	+
1. engår.....	6	87	—	172	283	394	43	—	82	136	190
2. »	5	40	—	189	289	409	19	—	90	139	197
3. »	5	42	—	163	258	350	21	—	78	124	169
4. »	5	27	—	168	290	377	13	—	81	140	183
Alle engår.....	21	51	—	173	280	383	25	—	83	135	185
		Timotei i 1. slått, pst.					Kløver i 1. slått, pst.				
1. engår.....	6	61,5	58,3	73,7	78,7	80,5	35,3	40,5	26,0	21,0	19,2
2. »	5	61,2	53,5	61,0	69,0	74,4	37,8	45,7	38,7	30,7	25,6
3. »	5	56,7	57,4	72,3	77,7	76,1	30,1	33,4	24,9	21,5	23,2
4. »	5	58,1	60,5	75,1	80,8	85,1	15,0	13,7	13,1	13,2	11,1
Alle engår.....	21	59,4	57,4	70,5	76,6	79,1	29,6	33,3	25,7	21,6	19,8
		Andre gras, pst.					Ugras, pst.				
1. engår.....	6	+	0,1	0,0	0,0	0,1	3,2	1,2	0,4	0,4	0,2
2. »	5	0,2	0,2	0,1	0,1	+	0,9	0,7	0,2	0,2	+
3. »	5	3,5	2,7	1,1	0,3	0,4	9,7	6,4	1,6	0,5	0,4
4. »	5	8,4	9,7	6,7	3,8	1,8	18,5	16,1	5,1	2,2	2,1
Alle engår.....	21	3,0	3,2	2,0	1,1	0,6	8,1	6,2	1,8	0,8	0,7

	Mengdeforsøk, felt 17, 1938					Blandingsforsøk, felt 18, 1938						
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	f	
	U	H	+ 30	+ 60	+ 90	U	H	+PK	+PN	+KN	+PKN	
<i>Analyseløstall, pst.</i>												
Tørrstoff	84,1	84,1	84,3	84,4	84,3	83,5	83,1	85,5	85,4	85,3	85,4	
Protein	8,8	10,0	9,0	7,4	7,5	7,9	8,9	11,5	6,5	9,3	8,6	
Eggehvite	6,2	7,1	6,1	4,9	4,9	5,5	6,3	7,7	4,7	6,4	5,7	
Ford. protein	6,1	7,0	6,6	5,5	5,6	5,6	6,2	8,3	4,6	6,6	6,3	
Fett	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,7	1,3	1,3	1,2	
Trevler	27,0	27,4	29,0	32,0	33,0	26,0	25,9	30,5	30,0	30,0	32,3	
Ekstraktstoffer	42,0	40,1	40,4	39,3	37,5	43,3	41,9	34,9	44,2	39,2	38,1	
Kalium, K	0,80	0,77	0,89	1,14	1,33	0,78	0,77	1,27	0,57	1,08	1,13	
Fosfor, P	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15	0,17	0,18	0,13	0,12	0,16	
Aske	5,0	5,2	4,4	4,2	4,8	4,8	5,0	6,9	3,4	5,3	5,2	
<i>Ford. næring, pst.</i>												
Eggehvite	3,5	4,1	3,7	3,0	3,0	3,2	3,6	4,5	2,8	3,7	3,4	
Fett	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,6	0,6	0,6	
Ekstraktstoffer	29,3	28,0	28,1	27,3	26,1	30,4	29,6	23,9	30,4	27,1	26,2	
Trevler	16,1	16,3	17,3	19,0	19,6	15,6	15,6	17,9	17,6	17,6	19,0	
<i>Beregna forverdi:</i>												
F.e. i 100 kg	47,7	44,0	43,7	41,7	40,1	46,1	45,5	39,2	45,3	42,2	40,5	
Kg til 1 f.e.	2,10	2,28	2,29	2,40	2,49	2,17	2,20	2,55	2,21	2,37	2,47	
Gram fod. prot. pr. f.e.	130	161	152	133	141	124	139	210	101	156	155	
Gram ford. Eggehvite pr. f.e.	75	94	85	72	76	71	81	114	62	88	84	

Hovedtabel VI. Mengdeforsøk. *Havre*, 8. omløpsår.

Løken.

Felt nr.	År	Sort	Kornavling, kg pr. da					Veksttid, døgn				
			a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
17	1941	Perle	276	283	316	346	358	106	106	103	103	103
19	41	»	291	301	351	377	370	104	104	100	100	101
20	42	»	303	308	363	388	393	125	125	125	126	125
25	43	Nid. II	270	293	341	358	357	94	94	94	94	95
28	44	»	358	362	453	464	487	—	—	—	—	—
Middel	.....	.....	300	309	365	386	393	107	107	106	106	106
			Halmavling, kg pr. da					Plantenes høyde, cm				
17	1941	Perle	380	398	451	505	562	78	79	82	84	87
19	41	»	365	378	446	494	584	79	79	83	84	88
20	42	»	455	470	583	657	786	118	121	123	129	132
25	43	Nid. II	301	326	443	497	544	100	104	116	122	119
28	44	»	470	470	592	617	708	—	—	—	—	—
Middel	.....	.....	394	408	503	554	637	94	96	101	105	107
			Forenheter i alt pr. da					Legde, pst.				
17	1941	Perle	325	335	376	414	439	3	0	3	10	9
19	41	»	334	345	404	338	454	1	12	18	18	25
20	42	»	366	374	448	488	524	36	40	54	72	84
25	43	Nid. II	300	326	395	422	433	0	0	12	10	17
28	44	»	416	419	526	541	583	47	65	94	93	95
Middel	.....	.....	348	360	430	461	487	17	23	36	41	46
			1000-kornvekt, g					Hektolitervekt, kg				
17	1941	Perle	29,9	30,6	31,6	30,2	30,9	50,0	50,5	50,0	50,2	50,0
19	41	»	30,6	30,5	30,5	30,0	30,3	51,3	51,0	52,3	50,3	50,0
20	42	»	27,1	27,5	29,4	27,2	29,2	46,3	46,2	47,2	46,7	47,2
25	43	Nid. II	33,2	33,3	33,9	34,9	35,2	46,8	47,5	47,2	48,5	47,3
28	44	»	31,7	31,2	32,7	33,8	30,8	47,8	48,5	47,5	48,3	47,3
Middel	.....	.....	30,5	30,6	31,6	31,2	31,3	48,4	48,7	48,8	48,8	48,4

Hovedtabel VII. Blandingsforsøk. *Poteter*, 1. omløpsår.

Løken.

Felt	År	Antall planter pr. da						Knollavling, kg pr. da					
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f
18	— 34	5806	5833	5833	5806	5833	5833	2690	3272	3568	3563	3514	3524
21	— 35	5778	5750	5792	5792	5792	5819	2594	2913	3190	3425	3532	3608
26	— 36	5764	5819	5750	5806	5806	5806	2779	3136	3500	3600	3553	3668
29	— 37	5778	5778	5778	5778	5806	5792	2222	2797	2875	3149	3217	3167
18	— 42	5819	5806	5819	5833	5792	5806	1417	3606	3990	3953	4157	4260
21	— 43	5764	5764	5750	5764	5764	5806	1381	3087	3401	3372	3458	3651
26	— 44	5833	5819	5764	5806	5778	5819	1580	3493	3592	3651	3671	3761
29	— 45	5806	5708	5708	5764	5722	5708	1342	2626	2819	2876	2967	3089
Middel	1. omløp	5782	5795	5788	5796	5809	5813	2571	3030	3283	3434	3454	3492
»	2. »	5806	5774	5760	5792	5764	5785	1430	3203	3451	3463	3568	3690
»	begge	5794	5785	5774	5794	5787	5799	2001	3116	3367	3449	3511	3591
		Tørrstoffinnhold, pst.						Tørrstoffavling, kg pr. da					
18	— 34	35,1	23,5	23,8	23,7	22,7	22,5	675	769	849	844	798	793
21	— 35	23,8	24,3	23,9	23,1	22,6	22,6	617	708	762	791	798	815
26	— 36	23,0	23,2	22,4	22,8	22,6	22,0	639	728	784	821	803	807
29	— 37	23,3	23,0	22,6	22,5	22,9	22,6	518	643	650	708	737	716
18	— 42	24,6	24,6	24,0	23,5	22,7	24,3	349	887	958	929	948	1035
21	— 43	26,3	26,8	25,4	25,6	24,3	24,5	363	827	864	863	840	895
26	— 44	27,5	24,9	24,3	24,2	23,3	23,4	435	870	873	884	855	880
29	— 45	27,7	26,7	25,6	25,9	25,5	25,8	372	701	722	745	757	797
Middel	1. omløp	23,8	23,5	23,2	23,0	22,7	22,4	612	712	761	791	784	783
»	2. »	26,5	25,8	24,8	25,1	24,0	24,5	380	821	854	855	850	902
»	begge	25,2	24,7	24,0	24,1	23,4	23,5	496	767	808	823	817	843
		Sortering 1, store, pst.						Sortering 2, middels, pst.					
18	— 34	48,3	54,2	62,0	54,6	55,2	55,7	46,2	41,7	34,6	41,2	40,1	39,4
21	— 35	50,9	55,5	64,0	65,2	71,8	67,9	42,6	40,8	32,7	31,4	25,9	29,6
26	— 36	27,2	32,8	43,2	48,2	48,7	53,6	59,0	59,4	50,8	46,9	46,5	42,6
29	— 37	41,9	52,7	54,5	61,3	64,1	61,6	46,1	39,4	39,4	34,3	32,0	33,6
18	— 42	10,0	40,8	40,9	33,6	47,3	48,8	58,4	52,6	52,8	58,2	49,1	46,6
21	— 43	21,9	47,4	42,7	38,1	54,3	43,2	56,2	46,8	51,1	53,7	41,4	50,0
26	— 44	5,8	28,1	29,9	29,8	47,2	32,0	50,7	64,6	60,6	61,6	48,7	60,8
29	— 45	7,4	32,8	21,4	19,5	29,2	20,0	59,6	58,8	68,4	69,4	63,1	70,7
Middel	.....	26,7	43,1	44,8	43,8	52,3	47,9	52,4	50,4	48,8	49,6	43,4	46,7
		Sortering 3, små, pst.						Sortering 4, m. små, pst.					
18	— 34	5,5	4,1	3,4	4,2	4,7	4,9	—	—	—	—	—	—
21	— 35	6,1	3,5	3,0	3,1	2,1	2,3	0,4	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2
26	— 36	12,8	7,1	5,5	4,3	4,3	3,3	1,0	0,7	0,5	0,6	0,5	0,5
29	— 37	11,3	7,5	5,6	4,0	3,4	4,3	0,7	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5
18	— 42	29,3	6,1	5,9	7,6	3,3	4,1	2,3	0,5	0,4	0,6	0,3	0,5
21	— 43	19,8	5,0	5,4	6,8	3,5	5,7	2,1	0,8	0,8	1,4	0,8	1,1
26	— 44	41,5	6,7	8,6	7,9	3,6	6,5	2,0	0,6	0,9	0,7	0,5	0,7
29	— 45	30,9	7,4	9,3	10,1	7,0	8,7	2,1	1,0	0,9	1,0	0,7	0,6
Middel	.....	19,7	6,0	6,0	6,0	4,0	5,0	1,3	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5

Potetslag: I 1934 og 1942—45: Sagerud. I 1935—37: Kong Georg.

Felt	År	Kornavling, kg pr. da						Veksttid, døgn					
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f
18	— 35	352	373	398	423	441	453	88	88	85	86	87	86
21	— 36	276	328	339	405	395	396	97	96	93	94	95	94
26	— 37	249	260	312	312	283	303	84	83	81	83	83	82
29	— 38	300	342	382	286	302	286	95	95	92	95	95	96
18	— 43	195	367	461	368	418	445	90	90	89	88	90	90
21	— 44	213	312	372	334	349	379	101	99	98	100	100	100
26	— 45	257	371	422	422	399	438	86	85	82	84	85	84
Middel	1. omløp	295	326	358	357	355	359	91	91	88	90	90	90
»	2. »	222	350	418	375	389	421	92	91	90	91	92	91
»	begge	263	336	384	364	370	386	92	91	89	90	91	90
		Halmavling, kg pr. da						Plantenes høyde, cm					
18	— 35	303	323	386	431	426	472	72	80	90	86	87	91
21	— 36	276	266	271	375	398	417	68	77	79	88	91	92
26	— 37	238	255	330	360	340	377	70	79	92	88	88	94
29	— 38	283	313	356	437	437	479	77	88	99	94	98	100
18	— 43	262	379	503	474	488	560	77	96	108	101	104	104
21	— 44	224	295	345	399	388	432	63	82	94	95	94	103
26	— 45	244	326	388	407	382	443	75	96	105	99	94	102
Middel	1. omløp	280	290	336	401	400	437	72	81	90	89	91	94
»	2. »	243	333	412	427	419	478	72	91	102	98	97	103
»	begge	264	308	368	412	408	454	72	85	95	93	94	98
		Forenheter pr. da						Legde, pst					
18	— 35	428	454	494	531	548	571	0	1	4	17	14	29
21	— 36	345	394	406	499	494	501	2	8	2	36	58	70
26	— 37	314	324	395	402	368	397	10	23	26	71	72	88
29	— 38	371	421	471	395	411	406	5	4	6	69	66	77
18	— 43	261	461	587	487	540	584	89	72	51	76	67	69
21	— 44	269	386	458	434	446	487	36	34	49	88	85	88
26	— 45	318	452	519	524	495	549	0	16	45	72	76	96
Middel	1. omløp	365	398	442	457	455	469	4	9	10	48	53	66
»	2. »	283	433	521	482	494	540	42	41	48	79	76	84
»	begge	329	413	476	468	472	499	20	23	26	61	63	74
		1000-kornvekt, g						Hektolitervekt, kg					
18	— 35	36,6	36,9	38,7	37,2	37,4	38,8	54,0	65,8	66,7	63,0	64,0	64,2
21	— 36	36,9	38,7	37,8	38,5	37,1	39,4	62,2	64,7	66,0	62,7	62,0	63,0
26	— 37	30,4	31,7	32,9	31,9	31,0	31,8	59,8	60,5	62,5	59,7	58,8	59,3
29	— 38	30,2	31,2	32,6	30,5	31,3	32,4	60,2	62,5	63,7	56,7	57,8	57,7
18	— 43	28,2	33,7	34,0	38,3	33,6	32,4	51,7	57,7	59,5	52,7	58,0	56,7
21	— 44	29,4	32,8	35,4	29,8	30,6	31,4	57,8	59,3	61,0	53,5	57,5	58,3
26	— 45	27,3	30,3	33,0	29,0	28,5	29,1	57,0	62,5	65,0	59,0	59,5	59,5
Middel	1. omløp	33,5	34,6	35,5	34,5	34,2	35,6	61,6	63,4	64,7	60,5	60,7	61,1
»	2. »	28,3	32,3	34,2	29,0	30,9	31,0	55,5	59,8	61,8	55,1	58,3	58,2
»	begge	31,3	33,6	34,9	32,2	32,8	33,6	59,0	61,9	63,5	58,2	59,7	59,8

Byggslag: Sølen.

Hovedtabell IX. Blandingsforsøk. Bygg 2, med atlegg, 3. omløpsår. Løken.

Felt	År	Kornavling, kg pr. da						Veksttid, døgn					
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f
18	— 36	211	239	291	286	332	336	95	94	89	92	92	92
21	— 37	193	208	256	273	267	279	81	80	77	79	80	79
26	— 38	173	169	278	223	261	307	95	95	92	93	96	93
29	— 39	157	147	221	220	265	257	92	92	89	92	92	93
18	— 44	126	182	307	266	293	335	95	95	93	94	95	95
21	— 45	222	240	348	375	361	404	81	80	78	80	82	80
Middel	1. omløp	184	191	261	251	281	295	91	90	87	89	90	89
»	2. »	174	211	328	321	327	370	88	88	86	87	89	88
»	begge	180	197	283	274	297	320	90	89	86	88	90	89
		Halmavling, kg pr. da						Plantenes høyde, cm					
18	— 36	225	254	318	367	372	426	62	65	80	75	83	89
21	— 37	218	232	292	327	321	375	60	69	90	86	87	94
26	— 38	250	256	317	367	350	398	60	56	92	77	82	95
29	— 39	208	206	299	339	343	437	58	62	87	79	88	93
18	— 44	173	234	313	342	340	404	52	68	88	82	91	101
21	— 45	215	220	299	319	313	358	69	76	93	93	89	101
Middel	1. omløp	225	236	306	350	347	409	60	63	87	79	85	93
»	2. »	194	227	306	331	327	381	61	72	91	88	90	101
»	begge	215	233	306	343	340	400	60	66	88	82	87	96
		Førenheter pr. da						Legde, pst.					
18	— 36	268	303	370	378	425	443	0	0	4	37	42	55
21	— 37	248	266	329	355	348	373	14	21	29	69	59	89
26	— 38	235	233	357	315	349	407	1	3	10	34	23	34
29	— 39	209	198	296	305	351	367	4	4	0	43	31	57
18	— 44	169	241	385	352	378	436	38	45	48	78	62	86
21	— 45	276	295	423	455	439	494	4	7	9	49	56	74
Middel	1. omløp	240	250	338	338	368	397	5	7	11	46	39	59
»	2. »	223	268	404	404	409	465	21	26	29	64	59	80
»	begge	234	256	360	360	381	420	10	13	17	52	46	66
		1000-kornvekt, g						Hektolitervekt, kg					
18	— 36	32,3	34,8	36,8	33,9	35,6	37,3	59,2	60,2	63,8	58,8	60,7	59,7
21	— 37	28,8	29,9	31,5	31,9	31,1	31,9	59,8	60,3	63,0	60,2	61,0	60,8
26	— 38	26,4	23,4	30,2	24,9	28,3	29,7	52,3	49,2	57,5	48,3	53,2	55,3
29	— 39	20,9	18,9	28,2	22,0	26,0	27,5	49,3	48,3	56,7	48,8	54,0	54,7
18	— 44	23,8	26,8	34,2	27,4	30,1	29,7	49,5	52,5	59,0	52,0	54,8	52,8
21	— 45	26,8	24,9	31,3	30,2	31,5	31,0	58,3	58,0	63,0	60,0	63,5	62,0
Middel	1. omløp	27,1	26,8	31,7	28,2	30,5	31,6	55,2	54,5	60,3	54,0	57,2	57,6
»	2. »	25,3	25,9	32,8	28,8	30,8	30,3	53,9	55,3	61,0	56,0	59,2	57,4
»	begge	26,5	26,5	32,0	28,4	30,6	31,2	54,7	54,7	60,5	54,7	57,9	57,6
		Spireevne, pst.						Vanninnhold, pst.					
18	— 36	98	96	98	98	99	99	16,7	16,4	16,6	16,4	16,4	16,6
21	— 37	98	99	99	98	99	98	15,8	16,0	16,0	16,0	15,8	16,3
26	— 38	95	97	91	84	95	92	17,9	17,9	18,0	18,0	18,0	18,0
29	— 39	96	99	96	96	93	96	16,8	16,8	16,9	16,9	16,9	16,6
18	— 44	94	97	100	97	98	99	17,6	17,3	17,8	17,5	17,0	17,1
21	— 45	—	—	—	—	—	—	15,7	15,8	15,8	15,8	15,8	15,9
Middel	1. omløp	97	98	96	94	97	96	16,8	16,8	16,9	16,8	16,7	16,9
»	2. »	—	—	—	—	—	—	16,6	16,5	16,8	16,7	16,4	16,5
»	begge	96	98	97	95	97	97	16,7	16,7	16,8	16,8	16,6	16,8

Byggslag: Sølén.

Hovedtabell X.

Blandingsforsøk. Engårerne.

Løken.

Engår, felt, år	Første slått, kg høy pr. da						Andre slått, kg høy pr. da					
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f
<i>Første.</i>												
18 — 37	397	433	693	637	692	781	95	103	129	110	114	126
21 — 38	483	579	819	835	888	924	77	93	72	54	77	79
26 — 39	371	402	557	643	634	688	148	148	206	122	183	192
29 — 40	270	332	453	460	480	496	161	162	247	113	270	339
18 — 45	356	456	538	699	910	994	—	—	—	—	—	—
<i>Andre.</i>												
18 — 38	259	305	520	549	710	772	55	73	82	41	70	44
21 — 39	568	621	794	848	889	905	200	199	298	211	280	245
26 — 40	270	286	349	420	416	476	107	111	214	126	199	203
29 — 41	153	183	263	317	338	372	—	—	—	—	—	—
<i>Tredje.</i>												
18 — 39	398	443	647	468	724	779	141	151	208	105	213	210
21 — 40	271	290	402	400	428	503	107	117	226	186	167	181
26 — 41	167	171	237	265	312	351	—	—	—	—	—	—
29 — 42	433	472	727	626	853	907	—	—	—	—	—	—
<i>Fjerde.</i>												
18 — 40	251	257	395	256	400	485	92	78	208	112	236	219
21 — 41	196	206	290	305	374	436	145	152	181	152	193	231
26 — 42	442	410	651	588	811	890	—	—	—	—	—	—
29 — 43	283	289	405	460	616	722	—	—	—	—	—	—
	Samla arsavling, kg høy pr. da						Beregna avling i f.c. pr. da					
<i>Første.</i>												
18 — 37	492	536	822	746	806	907	239	261	398	361	390	438
21 — 38	559	671	891	889	965	1003	270	324	428	426	463	481
26 — 39	519	550	763	765	818	880	254	269	374	370	399	429
29 — 40	430	494	700	572	749	835	213	243	346	278	370	415
18 — 45	356	456	538	699	910	994	170	217	256	333	434	473
<i>Andre.</i>												
18 — 38	314	379	602	590	780	816	153	184	291	283	375	391
21 — 39	768	820	1092	1060	1169	1150	376	401	535	515	571	560
26 — 40	377	396	563	546	615	679	185	194	279	266	303	333
29 — 41	135	183	263	317	338	372	73	87	125	151	161	177
<i>Tredje.</i>												
18 — 39	539	593	855	573	938	989	264	290	418	278	457	481
21 — 40	377	407	628	586	595	684	185	200	311	288	291	335
26 — 41	167	171	237	265	312	351	80	81	113	126	148	167
29 — 42	433	472	727	626	853	907	206	225	346	298	406	432
<i>Fjerde.</i>												
18 — 40	343	335	603	368	636	703	168	163	297	181	315	346
21 — 41	341	357	470	457	567	667	170	178	233	225	280	329
26 — 42	442	410	651	588	811	890	210	195	310	280	386	424
29 — 43	283	289	405	460	616	722	135	138	193	219	294	344

Hovedtabell X b. Blandingsforsøk. Botanisk sammensetning av høyet. Løken.

Engår, felt, år	Timotei, prosent						Kløver, prosent					
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f
<i>Første.</i>												
18 — 37	67,9	77,2	50,2	95,3	86,3	93,6	31,8	22,7	49,7	4,7	13,7	6,4
21 — 38	62,1	55,7	38,5	81,7	68,9	73,8	37,8	43,4	61,5	18,3	32,0	26,2
26 — 39	61,6	59,0	40,0	86,7	77,8	74,2	37,5	40,5	59,9	13,0	22,0	25,5
29 — 40	62,8	58,3	51,0	85,1	69,7	75,1	36,5	40,9	48,8	14,6	30,2	24,5
18 — 45	61,6	81,2	90,1	93,1	95,4	96,8	19,2	10,6	9,5	4,2	3,8	2,8
<i>Andre.</i>												
18 — 38	77,2	65,6	34,5	96,3	56,9	67,3	21,8	33,9	65,2	3,5	43,1	32,7
21 — 39	49,6	44,6	43,7	68,6	57,2	58,1	48,4	54,7	56,3	31,2	42,8	41,8
26 — 40	44,2	44,5	32,3	81,0	57,7	59,5	52,2	53,3	67,3	18,1	41,9	40,0
29 — 41	81,4	82,2	81,5	92,9	86,2	92,6	16,6	16,5	18,2	6,0	13,7	7,3
<i>Tredje.</i>												
18 — 39	73,1	70,8	50,0	92,5	55,0	68,2	10,0	22,4	47,8	3,6	44,2	31,2
21 — 40	55,7	51,0	56,2	73,0	55,4	69,3	43,3	47,9	43,6	26,8	44,6	30,6
26 — 41	69,1	61,3	58,6	90,0	75,8	82,9	20,8	21,4	35,9	4,3	19,1	14,3
29 — 42	61,4	68,0	57,9	87,1	64,0	74,8	28,2	25,3	40,3	9,0	35,5	24,8
<i>Fjerde.</i>												
18 — 40	64,5	68,3	52,7	85,3	68,8	86,4	15,7	10,6	44,6	2,6	29,0	12,8
21 — 41	71,4	74,3	69,8	86,4	73,5	84,8	23,2	16,1	28,7	10,2	24,6	14,3
26 — 42	45,0	39,3	41,1	69,0	61,1	65,7	13,1	1,8	37,8	7,5	20,7	22,6
29 — 43	75,6	74,4	81,2	93,5	92,7	96,8	0,4	0,2	5,6	+	3,4	1,7
<i>Andre gras, prosent</i>												
<i>Første.</i>												
18 — 37	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
21 — 38	+	+	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,9	+	+	0,1	0,0
26 — 39	0,6	0,4	0,1	0,3	0,2	0,3	0,3	0,1	0,0	+	+	+
29 — 40	0,1	+	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,8	0,2	0,2	0,1	0,4
18 — 45	+	+	+	+	+	+	19,2	8,2	0,5	2,7	0,9	0,5
<i>Andre.</i>												
18 — 38	0,3	0,0	0,0	+	0,0	0,0	0,7	0,4	0,3	0,2	0,0	0,0
21 — 39	0,0	+	+	+	+	0,1	2,0	0,7	+	0,2	+	+
26 — 40	2,7	1,8	0,4	0,9	0,3	0,5	0,8	0,3	0,1	0,0	0,2	0,1
29 — 41	+	+	+	+	0,0	+	2,0	1,3	0,3	1,1	0,1	0,1
<i>Tredje.</i>												
18 — 39	3,9	1,5	1,1	1,9	0,6	0,4	13,0	5,2	1,1	2,0	0,2	0,2
21 — 40	0,0	0,3	0,0	0,0	+	+	1,0	0,8	0,2	0,2	+	0,1
26 — 41	7,7	13,4	5,0	5,2	4,3	1,7	2,4	3,9	0,5	0,5	0,9	1,1
29 — 42	0,0	0,2	0,1	0,1	+	0,4	10,3	6,5	1,7	3,8	0,5	0,0
<i>Fjerde.</i>												
18 — 40	6,0	3,1	0,6	3,2	1,0	0,2	13,8	18,0	2,1	8,9	1,2	0,6
21 — 41	+	0,2	0,0	0,1	0,5	0,3	5,3	9,4	1,5	3,3	1,4	0,7
26 — 42	32,2	48,9	19,1	19,0	17,3	9,6	9,7	10,0	2,0	4,6	0,8	2,3
29 — 43	+	0,5	2,0	+	0,0	0,0	24,0	24,9	11,2	6,5	3,9	1,5

Analysene gjelder bare førsteslätten.

Hovedtabell X c.

Blandingsforsøk. Middeltall.

Løken.

Engår, ant. felt	Første slått, kg høy pr. da						Andre slått, kg høy pr. da					
	a U	b H	c + PK	d + PN	e + KN	f + PKN	a U	b H	c + PK	d + PN	e + KN	f + PKN
1. — 5	375	441	621	655	721	775	96	101	130	80	129	147
2. — 4	313	349	482	534	588	631	90	96	149	95	137	123
3. — 4	317	344	503	440	579	635	62	67	109	73	95	98
4. — 4	293	290	435	402	550	633	59	57	97	66	107	113
M. — 17	325	356	508	508	610	669	77	80	121	79	117	120
	Samla avling, kg høy pr. da						Beregna i forenheter pr. da					
1. — 5	471	541	742	734	850	924	229	263	360	354	411	447
2. — 4	399	444	630	628	725	754	197	216	307	304	352	365
3. — 4	379	411	612	513	674	733	184	199	297	248	326	354
4. — 4	352	348	532	468	658	746	171	168	258	226	319	361
M. — 17	401	436	629	586	727	789	195	212	306	283	352	382
<i>Mer- avling:</i>												
1. — 5	÷ 70	—	+	+	+	+	÷ 34	—	+	+	+	+
2. — 4	45	—	186	184	281	310	19	—	91	88	146	149
3. — 4	32	—	201	102	263	322	15	—	98	49	127	155
4. — 4	+ 4	—	184	120	310	398	+ 3	—	90	58	151	193
M. — 17	÷ 36	—	193	150	291	353	÷ 16	—	94	72	143	170
Middel	Timotei, prosent						Kløver, prosent					
1. — 5	63,1	66,3	54,0	88,4	79,4	82,7	32,6	31,6	45,9	11,0	20,3	17,1
2. — 4	63,1	59,2	48,0	84,7	64,5	69,4	34,8	39,6	51,7	14,7	35,4	30,4
3. — 4	64,8	62,8	55,7	85,7	62,6	73,8	26,6	29,3	41,9	10,9	35,8	25,2
4. — 4	64,1	64,0	61,2	83,5	74,0	83,4	13,1	7,2	29,2	5,1	19,4	12,9
M. — 17	63,8	63,1	54,7	85,6	70,1	77,3	26,5	26,9	42,2	10,4	27,7	21,4
	Andre gras, prosent						Ugras, prosent					
1. — 5	0,1	0,1	+	0,1	+	0,1	4,1	2,0	0,2	0,6	0,2	0,2
2. — 4	0,7	0,5	0,1	0,2	0,1	0,2	1,4	0,7	0,2	0,4	+	+
3. — 4	2,9	3,8	1,5	1,8	1,2	0,6	6,7	4,1	0,9	1,6	0,4	0,4
4. — 4	9,6	13,2	5,4	5,6	4,7	2,1	13,2	15,6	4,2	5,8	1,8	1,3
M. — 17	3,3	4,4	1,8	1,9	1,5	0,7	6,4	5,6	1,4	2,1	0,6	0,5

Hovedtabell XI. Blandingsforsøk. *Havre*, 8. omløpsår.

Løken.

Felt, år	Kornavling, kg pr. da						Veksttid, døgn					
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f
18 — 41	282	289	370	312	302	363	106	106	100	106	105	102
21 — 42	298	285	339	330	354	365	125	125	124	125	126	125
26 — 43	309	304	305	356	356	406	96	97	94	97	96	95
29 — 44	421	378	438	416	497	475	—	—	—	—	—	—
Middel	327	314	363	354	377	402	109	109	106	109	109	107
	Halmavling, kg pr. da						Plantenes høyde, cm					
18 — 41	374	386	416	428	456	501	76	79	86	82	77	84
21 — 42	478	470	608	581	617	719	117	121	122	126	124	131
26 — 43	325	323	406	395	391	497	104	102	110	110	109	127
29 — 44	499	455	558	528	628	661	—	—	—	—	—	—
Middel	419	408	497	483	523	595	99	101	106	106	103	114
	Forenheter i alt pr. da						Legde, prosent					
18 — 41	328	338	412	367	365	428	0	0	3	14	2	7
21 — 42	368	355	435	420	450	484	42	52	6	86	94	68
26 — 43	339	334	355	396	394	463	0	0	0	23	13	0
29 — 44	476	429	505	479	571	561	48	56	84	85	94	92
Middel	378	364	427	416	445	484	23	27	23	52	51	42
	1000-kornvekt, g						Hektolitervekt, kg					
18 — 41	30,6	29,0	30,8	29,1	29,2	30,5	50,7	49,7	51,7	49,5	49,3	50,5
21 — 42	28,5	27,2	30,7	28,2	29,5	27,2	44,2	44,8	48,5	41,8	41,3	45,7
26 — 43	32,4	33,2	34,8	31,9	35,9	34,9	46,3	46,7	47,7	46,7	46,5	48,0
29 — 44	31,9	32,4	31,8	28,8	32,3	32,0	47,3	46,3	47,8	45,5	45,5	47,5
Middel	30,9	30,4	32,0	29,5	31,7	31,1	47,1	46,9	48,9	45,9	45,7	47,9

Havreslag: I 1941, 42: Perle. I 1943, 44: Nidar II.

Hovedtabell XII a. Mengdeforsøk. *Havre*, 1. omløpsår. Spredte forsøk.

Felt nr.	Sted	År	Kornavling, kg pr. da					Halmavling, kg pr. da				
			a U	b H	c + 30	d + 60	e + 90	a U	b H	c + 30	d + 60	e + 90
1	Ånstad	1936	302	309	÷ 3	+ 12	+ 2	728	705	+ 15	+ 67	+ 85
2	Hagen	37	470	448	+ 20	28	8	523	477	78	125	102
3	Kroken	»	245	277	40	55	92	370	377	24	81	120
4	Haugstad	36	202	193	70	93	82	335	340	97	132	187
5	Ødegård, H.	»	313	315	28	82	85	422	420	52	117	150
6	Ødegård, M.	»	202	177	15	28	33	1035	1040	18	22	÷ 25
7	Mork	»	213	223	7	18	15	898	943	58	135	+ 125
8	Flåtåmo	»	368	367	33	75	78	510	492	53	160	287
9	Berg	»	252	262	21	40	29	452	452	63	137	181
10	Björgo	»	338	315	8	28	12	663	538	90	155	148
11	Dølven	37	254	274	28	48	23	301	311	70	155	161
12	Berge	36	165	162	20	32	÷ 2	380	365	65	118	65
13	Bekkhuis	37	235	233	68	115	+ 143	252	305	87	158	220
Gjennomsnitt			274	273	27	50	46	528	520	59	120	139
Felt nr.	Sådd den	Høstet den	Samla avling, f.e. pr. da					Legde, prosent				
			a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
1	19/5	18/9	434	434	+ 1	+ 26	+ 23	36	26	32	35	37
2	15/5	2/9	523	493	36	55	32	70	75	75	75	75
3	20/5	9/9	297	325	39	66	106	0	0	10	25	95
4	16/5	12/9	252	246	83	111	115	1	0	5	11	82
5	16/5	8/9	367	368	37	97	108	69	74	80	80	80
6	14/5	15/9	427	407	17	29	22	70	67	86	83	86
7	20/5	20/9	402	422	20	49	44	53	61	73	78	86
8	22/5	2/9	434	428	41	103	137	80	80	100	100	100
9	19/5	31/8	333	331	33	68	69	68	68	70	76	88
10	22/5	8/9	448	397	29	62	47	75	75	75	75	75
11	15/5	26/8	287	306	41	79	59	82	83	94	92	92
12	13/5	2/9	233	226	33	56	14	0	0	0	0	15
13	14/5	30/8	259	271	79	135	175	33	53	50	70	73
Gjennomsnitt			360	358	38	72	73	49	51	58	62	76

Hovedtabell XII b. Mengdeforsøk. *Poteter*, 2. omløpsår. Spredte felter.

Felt nr.	Sted	År	Knollavling, kg pr. da					Tørrstoffinnhold, pst.				
			a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
1	Ånstad	1937	2895	3120	+387	+318	+673	21,8	20,9	21,0	21,4	21,3
2	Hagen	38	3133	4350	÷ 350	125	÷ 17	20,8	19,7	20,1	21,3	20,3
5	Ødegård, H	37	2453	3020	÷ 115	173	+ 12	24,5	23,0	22,6	23,9	23,8
6	Ødegård, M	»	2357	2445	+405	377	780	25,6	25,5	24,7	25,0	26,0
7	Mork	»	2932	3762	÷ 7	143	145	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
8	Flåtåmo	»	2748	3465	+182	363	410	25,6	24,5	23,9	23,5	23,4
9	Berg	»	2200	2668	205	437	522	27,6	26,6	26,4	26,4	26,1
10	Bjergo	»	1742	1967	300	500	525	27,2	26,8	27,2	27,5	27,7
11	Dølven	38	2319	3458	33	405	421	27,5	24,7	23,0	23,9	24,2
12	Berge	37	1903	2363	÷ 80	122	167	21,0	20,3	19,6	20,1	20,4
13	Bekkhus	38	2157	2837	+221	260	343	25,1	23,5	23,0	22,5	22,5
Gjennomsnitt, 11 f ..			2440	3041	+108	+293	+362	24,5	23,5	23,2	23,6	23,6
Nr.	Satt	Høstet	Tørrstoffavling, kg					Knollstørrelse, g				
1	19/5	19/9	631	652	+ 84	+ 84	+156	75	91	102	103	104
2	11/5	15/9	652	857	÷ 53	96	23	114	142	140	138	153
5	12/5	20/9	601	695	÷ 38	69	27	83	89	92	92	106
6	14/5	18/9	603	624	+ 81	82	215	104	107	117	115	128
7	16/5	18/9	733	941	÷ 2	36	36	—	—	—	—	—
8	21/5	27/9	704	849	+ 23	51	58	98	102	100	102	100
9	22/5	28/9	607	710	49	110	123	56	58	68	67	72
10	24/5	20/9	474	527	89	151	163	—	—	—	—	—
11	14/5	21/9	638	854	÷ 51	69	85	58	70	74	75	71
12	18/5	29/9	400	480	÷ 32	20	36	57	62	62	65	67
13	12/5	24/9	541	667	+ 37	30	49	66	69	70	70	72
Gjennomsnitt			599	714	+ 17	+ 73	+ 88	79	88	92	92	97

Hovedtabell XII c. Mengdeforsøk. Bygg 1, 3. omløpsår. Spredte felter.

Felt nr.	Sted	År	Kornavling, kg pr. da					Halmavling, kg pr. da				
			a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
1	Ånstad	1938	263	256	÷ 2	+ 137	+ 140	377	393	+ 85	+ 115	+ 153
2	Hagen	39	287	298	+ 37	77	58	403	420	97	168	217
4	Haugstad	38	90	167	÷ 28	÷ 28	÷ 23	252	263	18	65	70
5	Ødegård, H.	»	162	188	÷ 18	÷ 7	÷ 37	302	345	25	22	47
6	Ødegård, M.	»	113	135	0	+ 8	÷ 5	293	282	97	92	124
7	Mørk	»	232	203	50	85	32	290	423	55	70	100
8	Flåtåmo	»	158	192	2	27	20	323	353	48	50	72
9	Berg	»	170	189	34	30	28	284	340	60	114	139
10	Bjørge	»	192	232	4	13	30	243	295	120	144	168
11	Dølven	39	198	245	54	49	49	203	253	81	100	131
12	Berge	38	213	225	30	22	42	375	385	65	79	132
13	Bekkhuis	39	200	232	47	42	55	268	273	80	157	207
Gjennomsnitt, 12 f . .			190	214	+ 26	+ 38	+ 32	311	336	+ 69	+ 98	+ 130
Nr.	Sådd	Høstet	Samla avling, f.e. pr. da					Legde, prosent				
1	20/5	1/9	358	354	+ 120	+ 165	+ 179	32	29	50	57	77
2	16/5	26/8	388	403	61	119	113	25	40	55	55	63
4	—	—	153	233	÷ 24	÷ 12	÷ 6	55	60	70	85	85
5	20/5	7/9	237	275	÷ 12	÷ 1	÷ 25	85	100	100	100	100
6	16/5	9/9	187	205	+ 24	+ 31	+ 26	22	47	60	73	81
7	14/5	5/9	304	309	64	103	57	44	70	88	81	98
8	7/6	5/9	239	280	14	39	38	75	75	75	75	75
9	27/5	5/9	241	274	49	59	62	44	55	76	80	80
10	23/5	6/9	253	306	34	49	72	—	—	—	—	—
11	25/5	3/9	248	308	75	74	82	0	0	0	0	10
12	18/5	23/8	306	321	46	42	75	53	63	73	75	75
13	15/5	24/8	267	300	67	81	107	40	40	43	68	73
Gjennomsnitt, 12 f . .			265	297	+ 43	+ 62	+ 65	43	52	61	66	71

Hovedtabell XII d. Mengdeforsøk. Bygg 2, 4. omløpsår. Spredte felter.

Felt nr.	Sted	År	Kornavling, kg pr. da					Halmavling, kg pr. da				
			a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
1	Ånstad...	1939	145	125	+ 58	+ 89	+ 160	330	292	+ 130	+ 145	+ 248
2	Hagen	40 ¹	235	258	25	28	32	343	342	57	32	215
5	Ødegård, H.	39	173	213	13	38	12	262	315	52	88	92
6	Ødegård, M.	»	137	182	12	30	30	253	265	37	93	68
7	Mork	»	210	210	27	60	92	265	285	82	73	130
8	Flåtåmo	»	137	158	27	35	38	250	288	35	93	123
9	Berg	»	138	158	39	49	42	205	232	109	148	188
10	Bjørge	»	134	154	43	53	60	264	264	109	115	149
11	Dølven	40	238	282	57	65	28	277	333	79	141	176
12	Berge	39	144	143	10	24	23	231	252	57	83	147
13	Bekkhus	40 ¹	167	187	÷ 22	÷ 27	÷ 20	307	260	18	0	42
Gjennomsnitt, 11 f .			169	188	+ 27	+ 41	+ 45	272	284	+ 69	+ 92	+ 143
Nr.	Sådd	Høstet	Samla avling, f.e. pr. da					Legde, prosent				
1	26/5	1/9	228	198	+ 91	+ 125	+ 222	29	21	47	52	73
2	17/5	13/8	321	344	39	36	86	45	55	60	65	70
5	2/6	13/9	239	292	26	60	35	25	25	25	31	32
6	25/5	6/9	200	248	21	53	47	0	0	6	13	24
7	17/5	2/9	276	281	47	78	124	12	15	18	30	44
8	31/5	30/8	199	230	35	58	69	52	85	92	100	100
9	27/5	31/8	190	216	67	86	89	25	25	52	65	75
10	25/5	2/9	200	220	70	82	97	15	15	15	15	15
11	24/5	10/9	307	365	86	100	72	0	0	13	50	88
12	22/5	28/8	202	206	24	45	59	0	0	15	48	70
13	23/5	24/8	243	252	÷ 17	÷ 27	÷ 10	25	25	25	25	25
Gjennomsnitt, 11 f . .			237	259	+ 45	+ 64	+ 81	21	24	34	45	56

¹ Ikke gjødslet.

Hovedtabell XII e—f. Mengdeforsøk. Engårene. Spredte felter.

Felt nr.	Sted	År	Høyavling i alt, kg pr. da					Kløver i høyet, pst.				
			a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
<i>Første års eng:</i>												
2	Hagen	1941	293	334	+ 136	+ 220	+ 220	2	1	1	2	1
4	Haugstad	40 ¹	387	474	÷ 54	4	15	70	76	75	77	74
5	Ødegård, H.	»	638	662	÷ 51	÷ 29	11	62	65	66	70	70
6	Ødegård, M.	»	458	482	+ 46	÷ 17	12	76	70	76	68	69
7	Mork	»	552	607	95	÷ 1	26	22	24	31	25	27
8	Flåtåmo	»	590	623	23	÷ 3	28	60	60	60	60	60
9	Berg	»	297	325	57	103	164	64	64	64	68	62
10	Bjergo	»	458	467	104	142	67	95	95	84	95	95
12	Berge	»	884	935	÷ 60	÷ 193	÷ 244	13	11	7	3	3
13	Bekkhush	41	137	151	+ 31	+ 65	+ 100	68	62	41	30	18
Gjennomsnitt, 10 f . .			469	506	+ 33	+ 29	+ 40	53	53	51	50	48
<i>Andre års eng:</i>												
1	Ånstad	1941	171	207	+ 128	+ 248	+ 371	56	72	31	8	5
4	Haugstad	»	411	447	52	126	163	78	75	73	70	72
5	Ødegård, H.	»	359	419	42	102	163	52	36	20	22	12
6	Ødegård, M.	»	644	656	157	148	225	89	79	78	65	62
7	Mork	»	489	500	100	163	196	74	63	57	55	55
8	Flåtåmo	»	610	604	84	182	174	40	37	32	21	14
9	Berg	»	393	456	168	335	455	86	88	56	49	50
10	Bjergo	»	443	518	129	149	221	100	96	90	96	100
12	Berge	»	629	560	177	153	257	44	41	30	23	15
13	Bekkhush	42	161	260	93	259	395	34	37	23	23	18
Gjennomsnitt, 10 f . .			431	473	+ 103	+ 177	+ 252	65	62	49	43	40

¹ Ikke gjødsla i 1940.

Felt nr.	Sted	År	Høyavling i alt, kg pr. da					Kløver i høyet, pst.				
			a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
<i>Tredje års eng:</i>												
1	Ånstad	1942	288	293	+ 35	+ 136	+ 172	0	0	0	0	0
4	Haugstad	»	286	304	219	391	523	0	0	0	0	0
5	Ødegård, H.	»	764	892	÷ 22	96	201	77	63	26	18	12
6	Ødegård, M.	»	361	325	+ 259	272	398	22	7	0	0	0
7	Mork	»	391	478	34	132	242	31	37	28	28	16
8	Flåtåmo	»	428	400	194	280	341	19	16	12	7	6
9	Berg	»	296	346	177	342	467	88	90	58	44	24
10	Bjørge	»	232	273	226	277	303	51	66	37	59	53
12	Berge	»	564	557	144	179	214	16	15	7	6	5
13	Bekkhuis	43	275	338	276	425	408	18	15	27	19	20
Gjennomsnitt, 10 f . .			389	421	+ 154	+ 252	+ 327	32	31	20	18	14
<i>Fjerde års eng:</i>												
4	Haugstad	1943	250	304	+ 117	+ 232	+ 313	0	0	0	0	0
5	Ødegård, H.	»	573	517	109	169	150	38	26	18	15	11
6	Ødegård, M.	»	436	465	245	268	312	0	0	0	0	0
7	Mork	»	500	531	109	135	262	2	5	4	4	3
8	Flåtåmo	»	452	481	106	241	306	+	+	1	+	+
9	Berg	»	428	455	217	274	376	49	47	44	24	20
10	Bjørge	»	245	220	283	273	217	0	5	28	33	43
12	Berge	»	318	346	97	147	216	9	6	5	3	3
13	Bekkhuis	44	200	267	175	259	452	1	1	2	1	1
Gjennomsnitt, 9 f . .			378	398	+ 162	+ 222	+ 289	11	10	11	9	9

INNHOLD

	Side
Innledning	91
Forsøksjorda, omløpet og forsøksplanene	91
Temperatur og nedbør	94
A Mengdeforsøkene	96
De enkelte felter	99
Ugjødsla avling	105
Det husdyrgjødsla avlingsnivå	107
Virkingen av de stigende kunstgjødsemengder	109
1. omløpsår, poteter	109
2.—3. omløpsår, bygg	113
4.—7. omløpsår, eng	123
Kjemisk innhold og næringsverdi	131
8. omløpsår, havre	132
Sammendrag for alle omløpsår	134
B Blandingsforsøk	138
De enkelte felter	139
Kunstgjødslas virkning	143
De enkelte omløpsår	143
Sammendrag for alle omløpsår	164
C Spredte forsøk	168
A Mengdeforsøk	168
B Blandingsforsøk	174
De enkelte forsøk	176
D Funksjonsberegninger	178
Sammendrag	201
Summary	204
Meldinger som det er vist til	207
Hovedtabeller	208

SÅMÅTEFORSØK MED NORMALBLANDING AV RØDKLØVER-TIMOTEI OG LUSERNE I REINBESTAND

Broadcast and drilling experiments with normal red clover-timothy-mixture and pure alfalfa.

AV S. SKAARE

Den vanlige såmåte for engfrø her i vårt land har vært og er fremdeles breisåning. De gamle breisåningsmaskiner er ikke lenger i alminnelig bruk, men mange radsåmaskiner for korn er utstyrt med såapparat for engfrø, og disse såapparater arbeider også etter breisåningsprinsippet. Det samme er tilfelle med de engfrømaskiner for håndkraft som finnes mange steder, og som enda er ganske alminnelig i bruk. Breisåning for hånd brukes nok enda visse steder for engfrøet også, og dette er den eldste såmåte ikke bare for engfrø, men også for korn og andre jordbruksvekster.

Breisåningen er en fullt brukbar metode for engfrøsaåning, men metoden har også visse ulemper som en kan unngå ved å gå over til radsåning. Blant annet blir nedmoldingsdjupnen nokså uensartet etter breisåning, for enten nedmoldingen skjer med radsåmaskin samtidig med såning av dekkisæden, eller med ugrasharv eller annen lett harving når engfrøet blir sådd etter dekkisæden, så kommer ikke frøet *like* djupt over alt. Dette fører igjen med seg at oppspiringen blir ujevn. Det frøet som blir liggende nesten oppå kan det bli for tørt for så det ikke spirer, og det frøet som kommer djupest får vanskeligheter med spiringen av den grunn at spirekraften blir for liten, så den spede planten ikke har kraft nok til å trenge gjennom jordlaget og opp i lyset.

Såningen blir også jevnere med radsåmaskin, ikke bare i djupnen, men også i raden, og dette betinger en jevnere plantebestand.

Felles for all radsåning er jo at den sparer på såfrøet sammenlignet med breisåning, og dette er et moment som veier ganske tungt til fordel for radsåningen også når det gjelder engfrø.

De forsøk som offentliggjøres her er ikke egentlig såmengdeforsøk, de har bare hatt til hensikt å få en enkelt prøvning på radsåning med normalblanding av rødkløver + timotei og luserne i reinbestand sammenlignet med breisåning.

Andre undersøkelser.

Professor E. LINDHARD har i 28. bind av Tidsskrift for Planteavl behandlet en forsøksserie over disse spørsmål ved danske forsøksstasjoner, og funnet utslag til fordel for radsåning av engfrøet. Settes høyavlingen etter 1. slått ved største såmengde breisådd (2,8 kg/da) = 100, så blir den for samme såmengde radsådd 106, og for liten såmengde radsådd (1,4 kg/da) 98 etter de danske forsøk.

Professor K. VIK skriver om sammenligning mellom radsåning og breisåning av engfrø i 45. årsmelding fra Norges Landbrukshøgskoles åkervekst-

forsøk. Forholdstallene for høyavling ble her 100 : 101 : 99 for henholdsvis breisådd full såmengde, samme såmengde radsådd og halv såmengde radsådd. Ved breisåning og største såmengde radsådd ble her brukt 3,5 kg frø av normalblandingen pr. dekar, og ved liten såmengde radsådd 1,4 kg pr. dekar.

Så er det foretatt en del statistiske undersøkelser over disse engfrøsånings-spørsmål både av Landboforeninger i Danmark (Ugeskrift for Landmænd 1942 s. 279 o.flg.), og av professor H. OSVALD i Sverige. (Lantmannen nr. 18 — 1942 s. 385 o. flg.). Alle disse undersøkelser viser at radsåningsmetoden er den beste ved engfrøsåning.

Forsøksplan.

Forsøkene skulle anlegges etter følgende plan:

- I. Breisådd 1 kg rødkløver + 2 kg timotei pr. dekar
- II. Radsådd 0,5 » » + 1 » » » »
- III. Breisådd 3 » luserne pr. dekar
- IV. Radsådd 1,5 » » » »

Denne plan for såmengde har ikke vært fulgt helt nøyaktig i alle detaljer. Frøkvaliteten, både storleiken, spireevnen og renheten av frøet, veksler fra år til år. Særlig har dette vært tilfelle med lusernen som vi var henvist til å bruke norskavlet frø av til i allfall ett av feltene under krigen og avsperringen, og lusernefrø er meget vanskelig å avle her i landet og enda vanskeligere er det å få førsteklasses kvalitet. En alminnelig radsåmaskin for korn, slik som vi har brukt ved såning av forsøkene her, er det ikke lett å få innstilt absolutt nøyaktig for så smått frø og så vidt små såmengder som er brukt her. Når det tas hensyn til at såmengden er regulert etter spireevne og frøkvalitet ellers, er det sådd følgende mengder pr. dekar beregnet som godt frø: 3,2, 1,8, 3,3 og 1,9 kg etter tur for forsøksledd I, II, III og IV. Det er altså brukt litt større såmengde enn planlagt både for breisådd og radsådd, men dette har nærmest vært en fordel ved at såmengdene er kommet nærmere de mengder som brukes i praksis.

Det er brukt 4 samruter og med den 4-leddete plan som vi har brukt her blir det altså 16 ruter pr. felt. De radsådde ruter er sådd med en alminnelig «Gloria» radsåmaskin, 11 labbers. Det er brukt 2 sådrag på ruten og rutebredden er ordnet etter såbredden på maskinen som er 1,20 m. Rutelengden er som regel gjort 15 m, og med 2 sådrag à 1,2 m blir rutestorleiken 36 m².

Rutene er lagt i en rekke og det er brukt regelmessig rutfordeling. Som dekkisæd er brukt bygg eller vårkveite, og engvekststammene har vært Molstad rødkløver, Grindstad timotei og Grimm luserne. På ett av disse såmåtefelter er dog brukt en foredlet rødkløverstamme her fra stamsædgarden i steden for Molstad.

Fremgangsmåten ved anlegg av forsøksfeltene er at dekkisæden er sådd først og så er det rullet. Derpå er feltet målt opp og rutegrensene avmerket, og så er engfrøet sådd — breisåning for hånd og radsådd som alt nevnt med alminnelig radsåmaskin. Nedmoldingen på de breisådde ruter er også gjort med radsåmaskin, men såkassen har da naturligvis vært tom. Vi har funnet at en radsåmaskin subber mindre og er lettere å kjøre enn ugrasharv eller annen rett-tinnharv.

Ved radsåningen må det naturligvis passes på at frøet ikke blir sådd for djupt. Vi har syns det har passet å bruke grunne innstilling, sådjupen blir da ca. 2 cm. Etter såningen av engfrøet er det tromlet eller rullet på ny.

Det er som regel brukt 2 gangers slått årlig på disse forsøksfelter, men på ett felt er det i to år brukt 3 høstinger av lusernen. Kløver-timoteirutene er høsta en eller to ganger årlig alt ettersom vekstforholdene har vært.

Vær og vekst.

Forsøksfeltene har ligget her på Vidarshov og på nabogarden Hjellum, og forsøksperioden har vært i årene 1941—47.

Oppgave over temperatur og nedbør i forsøksårene vil en finne i meldingen om engblandingsforsøk herfra, tabell 1. Værforholdene har som vi ser vekslat ganske sterkt både når det gjelder temperatur og særlig nedbør i perioden.

Jordarten har vært den samme i alle disse såmåteforsøk — det er silur morénéjord både her på Vidarshov og på Hjellum. Såmåteforsøk 2 lå på samme skifte som engblandingsforsøk A 3. Dette siste forsøk hadde dårlig plantebestand, særlig av luserne og kløver som nevnt i meldingen om engblandingsforsøkene. Jorda på dette skifte er noe mer moldrik — har større glødetap — enn alminnelig her, og vinteren 1942—43 før 3. engår var det mye is på såmåtefeltet også, og dette gikk særlig hardt ut over lusernen. Kløveren var for størstedelen gått ut før. Tallene både for botanisk sammensetning av plantebestanden og likedan for avling av rein luserne viser at spesielt lusernen ikke har slått særlig godt til på dette felt.

Ellers har lusernen slått meget godt til også i disse forsøk, som vanlig på vår jord her.

På såmåtefelt 3 og 4 har det vært anlagt høstetidsforsøk med luserne i kombinasjon med såmåteforsøk. Dette har nok som helhet senket avlingene for lusernerutene noe, men for sammenligning mellom såmetodene skulle feltene være like gode for det.

Høyavling.

Det er høyavlingen som i første rekke interesserer her, og de tallmessige uttrykk for denne finner vi i tabell 1. Middelaavlingen for hvert enkelt forsøksfelt for 1. slått, etterslått og i alt er ført opp der, og likedan gjennomsnitt for alle felter og forholdstall for hvert enkelt ledd.

Tabell 1.

Kg høy pr. dekar.

Gjennomsnitt for alle 3 høstear.

Felt	a) Normalblanding Breisådd			b) Normalblanding Radsådd			c) Luserne Breisådd			d) Luserne Radsådd		
	1. slått	Etterslått	I alt	1. slått	Etterslått	I alt	1. slått	Etterslått	I alt	1. slått	Etterslått	I alt
1	415	168	583	415	180	595	399	376	775	389	405	794
2	713	85	798	728	78	806	374	177	551	357	176	533
3	469	74	543	476	74	550	447	271	718	450	269	719
4	627	58	685	656	59	715	462	295	757	495	321	816
Hjellum	620	45	665	663	43	706	624	341	965	647	328	975
Gj.sn.	569	86	655	588	86	674	461	292	753	467	300	767
Forh.tall	100	100	100	103	100	103	100	100	100	101	103	102

Som vi ser, har det ikke vært noen stor skilnad på høyavlingene etter breisådd og radsådd hverken for normalblandingen av rødkløver + timotei eller for lusernen. Dette gjelder for avlingen både etter 1. slått, etterslått og i alt.

For normalblandingen ligger totalavlingen litt over for radsådd på alle felter, og i gjennomsnitt har breisådd gitt 655 kg og radsådd 674 kg høy pr. dekar. Det er i 1. slått at radsådd har ligget litt over breisådd i høyavling, etterslått viser seg derimot å være like stor etter begge sāmåter i disse forsøk.

Av forholdstallene ser vi at radsådd ligger 3 % over breisådd i høyavling. Skilnaden i høyavling blir altså ikke særlig stor mellom de to sāmåter enten den regnes i kg eller prosent, men det viser seg likevel at den er statistisk sikker. Tar vi avlingsdifferansen $b \div a$ for hele forsøksrekken så blir denne (D) i gjennomsnitt + 19.6 kg pr. dekar, feilen på differansen $(U_D) \pm 6,8$ og $\frac{D}{U_D}(t) = 2,9$. Det vil si at det er mellom 95 og 98 % sannsynlighet for at utslaget er sikkert.

For luserne i reinbestand er det også litt større høyavling i gjennomsnitt for radsådd enn for breisådd, henholdsvis 753 og 767 kg høy pr. dekar i gjennomsnitt, men det er ikke her slik som for normalblandingen at radsåning er overlegen på alle felter. Sāmåtefelt 2 fikk, som vi har nevnt her før, lusernebestanden ødelagt etter 2. år vesentlig av isbrann, fordi det lå på flat, ganske moldrik jord. Her på dette felt ga breisådd større høyavling enn radsådd i gjennomsnitt. Beregnet på hele forsøksrekken har radsådd gitt 14,2 kg høy pr. dekar mer enn breisådd, men feilen blir stor her $\pm 12,8$ og utslaget derfor ikke sikkert.

Både for normalblandingen og for luserne i reinbestand må en huske på at det er brukt nesten dobbelt så stor sāmengde ved breisåning som ved radsåning. Det er sannsynlig at høyavlingen ville ha blitt noe større om det var brukt tjukkere såning på radsådd også, men dette gir ikke disse sāmåteforsøk noe svar på. Vi kan bare konstatere at radsåning synes å gi litt større høyavling enn breisåning både for normalblending av rødkløver + timotei og luserne selv om sāmengden bare er vel halvdelen av den vanlige ved breisåning.

Botanisk sammensetning av hoyet.

Det er tatt prøver til botanisk analyse av avlingene fra hver slått for alle disse sāmåteforsøk. Resultatene av disse analyser for hvert enkelt høsteår, særskilt for 1. slått og etterslått finnes i tabell 2. Som vi ser er det svært liten skilnad i den botaniske sammensetning av hoyet etter de to sāmåter både for normalblandingen og for luserne. Dette er tilfelle både etter ymse slåttetider og for ulike engånger.

Det som interesserer mest her, er prosent kløver og luserne og ugrasprosenten. Sammenligner vi disse tall, så vil vi finne at det er ikke større skilnad for sāmåtene hverken når det gjelder belgplanter eller ugras. Det samme gjelder forresten også de andre fraksjoner som er bestemt ved den botaniske analyse, timotei og andre kulturplanter, her stemmer også de to sāmåter godt overens.

Professor VIK fant i de sāmåteforsøk med engfrø ved Norges Landbruks-høgskole som er sitert her før, litt større kløverinnhold etter radsåning enn etter breisåning, når det var brukt like store frømengder ved begge sāmåter. Ved liten sāmengde radsådd, var det omvendt.

Botanisk sammensetning av høyet.
Prosent.

Tabell 2.

Såmåte	Slått	1. år				2. år				3. år						
		Lu-serne	Kløver	Timo-tei	Andre kult.-pl.	Ugras	Lu-serne	Kløver	Timo-tei	Andre kult.-pl.	Ugras	Lu-serne	Kløver	Timo-tei	Andre kult.-pl.	Ugras
a) Normalblanding Breisådd	1.	0,2	75,4	16,7	0,1	7,6	1,4	39,9	52,5	1,4	4,8	0,6	4,2	87,7	0,5	7,0
	2.	0,3	62,2	30,5	—	7,0	3,9	15,9	68,5	—	11,7	—	—	—	—	—
b) Normalblanding Radsådd	1.	0,2	76,1	16,6	0,1	7,0	0,5	41,6	53,9	0,2	3,8	1,5	3,6	86,0	0,2	8,7
	2.	0,6	58,5	31,9	—	9,0	2,6	15,8	68,8	—	12,8	—	—	—	—	—
c) Luserne Breisådd	1.	64,0	11,9	1,0	1,4	21,7	69,6	1,9	7,1	8,2	13,2	69,2	0,1	6,6	8,2	15,9
	2.+3.	90,1	1,6	0,6	+	7,7	92,7	0,1	3,9	+	3,3	94,3	+	0,7	+	5,0
d) Luserne Radsådd	1.	69,4	8,1	1,1	1,3	20,1	69,4	1,4	5,1	10,3	13,8	67,6	0,3	7,0	8,7	16,4
	2.+3.	91,7	1,4	1,5	+	5,4	93,6	0,2	2,2	+	4,0	95,1	+	1,1	+	3,8

Såmåteforsøkene ved Landbrukshøgskolen og våre forsøk her stemmer overens når det gjelder ugrasprosenten i høyavlingen, som også der var lik for begge såmåter. Det skulle ellers synes å være lettere å bre seg for ugraset i radsådd bestand enn i breisådd. Det blir jo en åpen rand mellom radene, og her skulle en tro at ugraset hadde lett for å få fotfeste og kunne bre seg. På så liten avstand som det her er tale om — 11 cm — dekker engplantene raskt og lett, og det blir derfor ikke større sjanser til å få fotfeste for ugraset her enn i breisådd bestand. Der blir det også på grunn ujevn såning og ofte mindre god nedmolding større eller mindre flekker der ugraset har lett for å bre seg.

Tallene for den botaniske analyse viser ellers det vanlige forløp både for kløver- og lusernebestanden. Kløveren blir for en vesentlig del borte etter 2 år, mens lusernen holder ut og blir heller tettere med årene, særlig da i etterslått.

Avling av rein kløver og luserne.

Som vi har sett under omtalen av høyavlingen og den botaniske sammensetning av denne, har radsåning gitt litt mer høy enn breisåning, og kløver- og luserneinnholdet i høyet har vært omtrent ens for begge såmåter. Det er bare rimelig å vente at avlingene av rein kløver og luserne også må ligge noe over for radsåning, og som vi ser av tabell 3, er dette også tilfelle.

Tabell 3. *Kg rein kløver og luserne pr. dekar i høyet.*

Gjennomsnitt for alle 3 høsteår.

Felt	a) Kløver Breisådd			b) Kløver Radsådd			c) Luserne Breisådd			d) Luserne Radsådd		
	1. slått	Etter- slått	I alt	1. slått	Etter- slått	I alt	1. slått	Etter- slått	I alt	1. slått	Etter- slått	I alt
1	172	90	262	192	86	278	279	329	608	266	360	626
2	182	39	221	198	34	232	129	153	282	134	157	291
3	160	54	214	165	56	221	333	225	558	352	239	591
4	346	39	385	357	38	395	377	281	658	399	305	704
Hjellum	361	5	366	393	3	396	546	303	849	575	295	870
Gj.sn.	244	45	289	261	43	304	333	258	591	345	271	616
Forh.tall	100	100	100	107	104	105	100	100	100	104	105	104

Av tabellen ser vi at det er jevn overvekt for radsåning både for kløver og luserne på alle felter. I gjennomsnitt har normalblanding breisådd gitt 289 kg og radsådd 304 kg rein kløver pr. dekar. De tilsvarende tall for luserne er 591 og 616 kg. Sammenholder vi forholdstallene, så viser disse at normalblandingen har gitt 5 % mer kløver etter radsådd enn breisådd, og av luserne er det blitt 4 % mer ved radsåning.

Når vi her som for høyavlingen regner ut avlingsdifferansene mellom radsådd og breisådd for hvert enkelt felt både for kløver og luserne og foretar feilberegning på disse differanser får vi følgende:

$$\text{Kløver: } D = + 14,8, U_D = \pm 4,1, \frac{D}{U_D} = 3,6$$

$$\text{Luserne: } D = + 25,4, U_D = \pm 6,4, \frac{D}{U_D} = 4,0$$

Etter disse forsøk og beregninger er altså radsåning sikkert overlegen over breisåning både for normalblanding av rødkløver + timotei og for luserne når det gjelder avling av henholdsvis rein kløver og rein luserne.

Dette er også i overensstemmelse med den konklusjon professor VIK trekker av såmåteforsøkene med normalblandingen ved Norges Landbrukshøgskole, der han sier at en kan vente en noe kløverrikere eng etter radsåning. Når det gjelder luserneeng eller luserne-blandingseng, må en etter dette også kunne vente luserne-rikere eng etter radsåning.

Sammendrag.

Radsåning og breisåning av engfrø, både rødkløver + timotei (normalblanding) og luserne i reinbestand er sammenlignet i 5 treårige forsøk, hvorav 4 har ligget på Felleskjøpets stamsædgard Vidarshov og ett på nabogarden Hjellum. Jordarten på forsøksfeltene har over alt vært silur-morénejord, mer og mindre moldblanda.

Såmengdene var for normalblandingen 3,2 kg for breisådd og 1,8 kg for radsådd, og av luserne 3,3 kg for breisådd og 1,9 kg for radsådd i gjennomsnitt pr. dekar. Det ble sikker meravling av høy for normalblandingen etter radsåning, for luserne lå også radsådd litt over i høyavling, men avlingsutslaget var ikke sikkert her. Dette skyldes sannsynligvis hovedsaklig uheldige værforhold som førte til isbrand på ett av feltene. Den botaniske sammensetning av avlingene har vært noenlunde ens for begge såmåter, men avlingene både av rein kløver og rein luserne har vært størst etter radsåning.

Summary.

Broadcast and drilling experiments with normal red clover-timothy-mixture and pure alfalfa.

By S. SKAARE

In 5 experiments comparisons have been made between broad-cast and drill sowing of clover-timothy seed mixture and pure alfalfa. In the broad-cast method the seed was sown by hand and covered by driving over the plots the same sowing machine which was used in the drilling. The drill space was 11 cm. In broad-cast sowing was applied on the average 3.2—3.3 kg per decaire, in drilling 1.8—1.9 kg. The drill sowing of clover-timothy gave a small, but statistically significant, surplus in hay yield over broad-cast. The drilling also gave a somewhat higher yield of pure clover and alfalfa.

FORSØK MED STAMMER AV FÔRBETER 1944—49

AV ØIVIND NISSEN

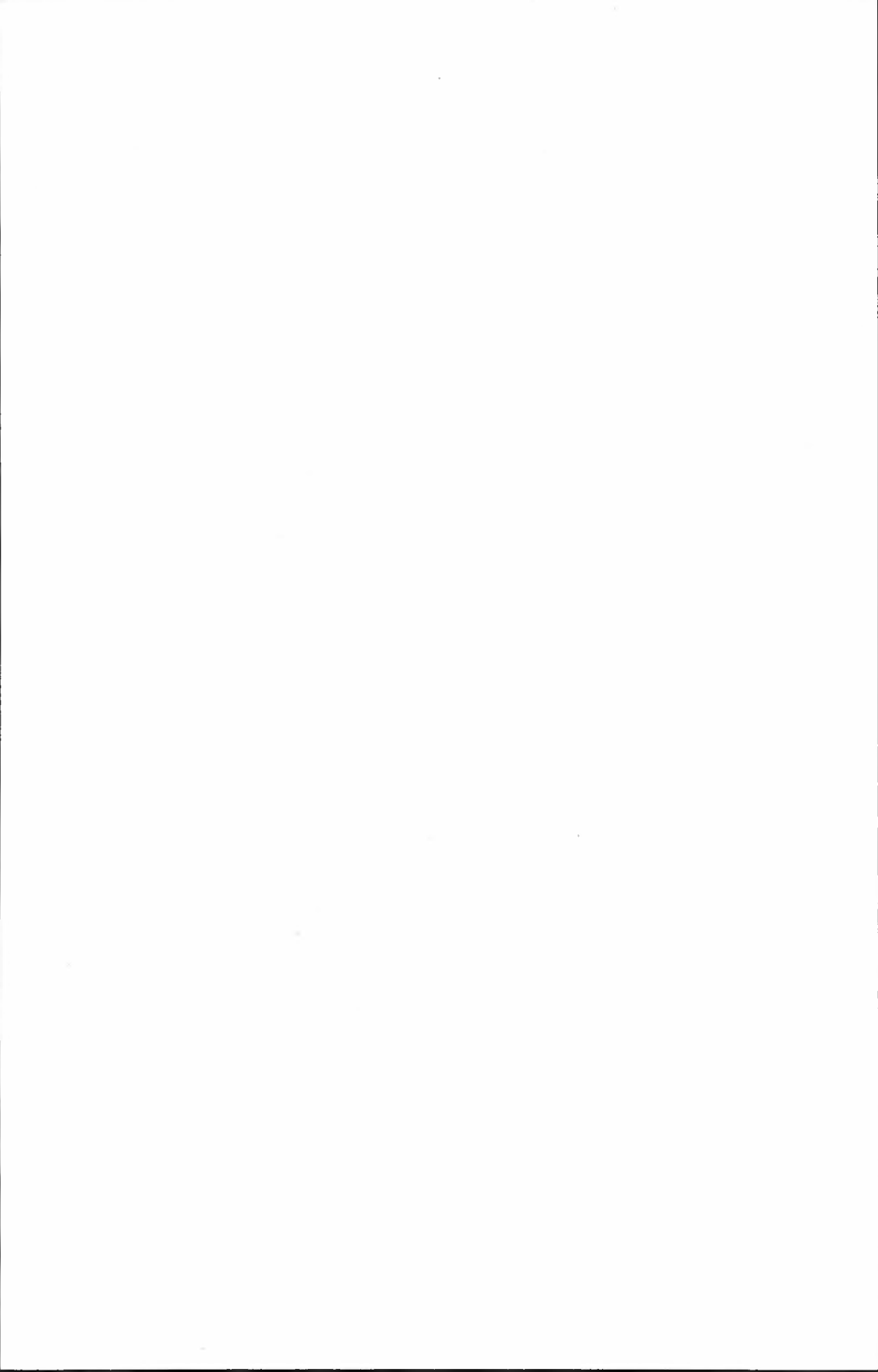
Forsøkene med betestammer er blitt fortsatt i årene 1948 og 1949 på forsøksgårdene Forus, Vollebekk og Møystad samt på Kalnes landbruksskole. I 1948 var det dessuten et felt på Hellerud og et på Vidarshov.

Resultatene av disse 10 feltene bekrefter resultatene fra 4-års perioden 1944—47. Rekkefølgen mellom stammene er stort sett uforandret. Men på grunn av det økte antall felter blir forskjellen mellom sortene sikrere bestemt. Gul Dæno X er nå signifikant bedre enn samtlige andre stammer når det gjelder avling av rottørstoff. Heller ikke med dette større materiale er det mulig å påvise noen forskjell på forsøksstedene med hensyn til rekkefølgen mellom stammene.

Ordnet etter gjennomsnittlig avling av rottørstoff i hele 6-årsperioden blir de 10 beste stammene:

1.	Fôrsukkerbete	Gul Dæno X.....	829	kg pr. dekar	
2.	—»—	Hvid Strynø X....	801		—»—
3.	—»—	Weibulls Regia....	800		—»—
4.	—»—	Rød Øtofte X.....	800		—»—
5.	—»—	Pajbjerg Korsroe ..	792		—»—
6.	—»—	Hvid Dæhnfeldt ...	790		—»—
7.	—»—	Gul Øtofte X.....	788		—»—
8.	Fêrbete	Barres Ferritslev X	772		—»—
9.	—»—	—»— Øtofte X...	765		—»—
10.	—»—	—»— Strynø X ..	763		—»—

Melding nr. 138, som dette er tillegg til, er inntatt i hefte 1, 1950, side 74—90.



LANGVARIGE GJØDSLINGSFORSØK

Long duration manurial experiments.

Av P. J. Løvø

Våren 1917 ble det på statens forsøksgard Voll anlagt et forsøk som tar sikte på å sammenligne virkningen av husdyrgjødsel og kunstgjødsel alene og kunstgjødsel som tilskudd til husdyrgjødsel gjennom et lengere tidsrom. Dette forsøket har nå vært i gang gjennom 4 fulle 7-årige omløpsperioder. I løpet av denne tiden er planen for forsøket delvis endret. Det skal det bli gjort nærmere rede for senere. I meldingen herfra for 1919 ble det av GLÆRUM gitt en orientering om resultatene for de 3 første forsøksår, og i meldingen for 1924 har LØVØ gitt en oversikt over resultatene etter utløpet av 1. omløpsperiode.

Det var da ting som tydet på at jorden der forsøket er plasert, er ganske rik på kalium. Men forsøksplanen for dette forsøk var ikke slik at resultatene kunne gi noe bestemt svar på hvor mye eller rettere hvor lite kalium det er nødvendig å tilføre med gjødsla. For å få nærmere svar på dette spørsmål ble det i 1924 på samme slags jord anlagt et forsøk med stigende kaliummengder.

Resultatene for begge disse forsøk til og med 1932 er offentliggjort av LØDDESØL (1934) spesielt med sikte på å undersøke de ulike gjødslingers innflytelse på jordens innhold av lettløselige plantenæringsstoffer og sambandet mellom innholdet av plantenæringsstoff i jorden og avlingsmengden.

Det er resultatene fra disse 2 forsøk som blir lagt fram i denne melding. Det førstnevnte forsøk blir kaldt husdyrgjødslingsforsøket, det sistnevnte kaliumgjødslingsforsøket. For husdyrgjødslingsforsøket foreligger resultater fra 4 omløpsperioder og for kaliumgjødslingsforsøket fra 3 omløpsperioder, eller henholdsvis 28 og 21 år.

Jordens innhold av lettløselig plantenæring m. v. etter de ulike gjødslinger er ikke undersøkt siden forannevnte arbeid av LØDDESØL (1934). Denne siden av gjødslingsspørsmålet vil derfor ikke bli behandlet her.

Det er utarbeidet grunntabeller som viser resultatene fra forsøkene i de enkelte år. Av hensyn til plassen og trykningsutgiftene blir disse tabeller ikke trykt, men de er deponert i redaksjonen for «Forskning og forsøk i landbruket» hvor eventuelt interesserte kan få dem utlånt.

Været i veksttiden.

Været i veksttiden har i forsøksperioden vært varmere og mer nedbørrikt enn normalt. I middel for årene 1917—1944 er temperaturen $0,5^{\circ}$ C høyere og nedbøren 60 mm større enn normalen for månedene mai—september.

For de enkelte omløpsperioder er avvikelserne fra normalene slik:

	Mai—september	
	Middeltemperatur	Nedbør
1917—1923.....	÷ 0,24 °C	+ 76,7 mm
1924—1930.....	+ 0,47 »	+ 36,7 »
1931—1937.....	+ 1,10 »	+ 36,7 »
1938—1944.....	+ 0,63 »	+ 95,1 »

Hvorledes de enkelte år avviker fra normalene for tidsrommet mai—september går fram av fig. 1.

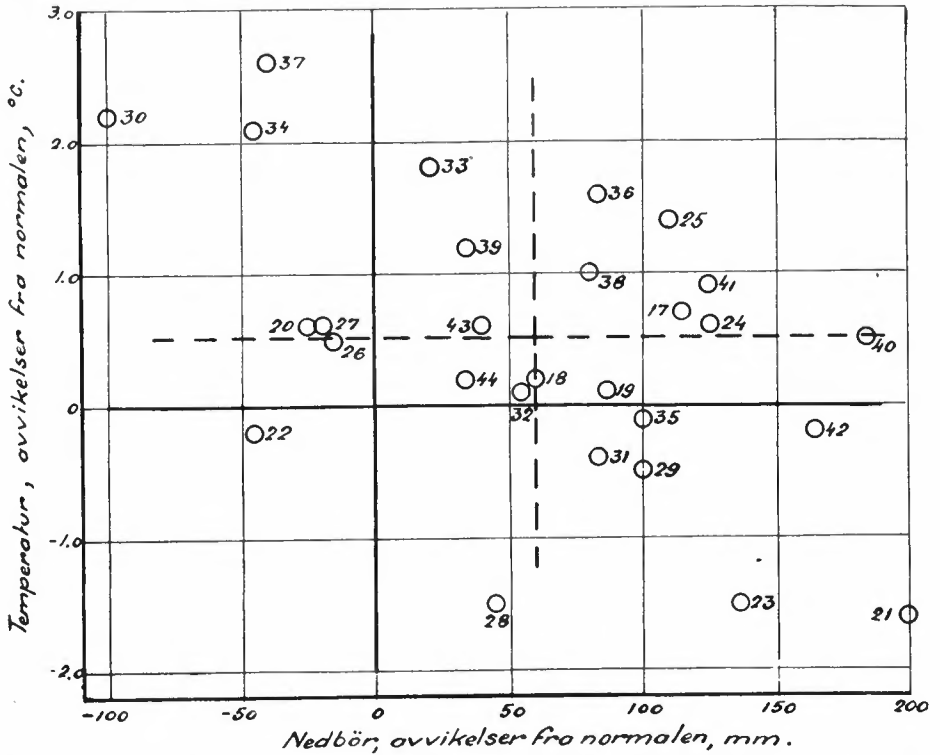


Fig. 1. De enkelte forsöksårs avvikelser fra normaltemperatur og nedbör for månedene mai—september. De prikkede koordinater markerer midlene for årene 1917—1944. Normaler: 10,5° C, 301 mm.

Det er bare 8 år som har lavere temperatur i veksttiden enn normalen. De øvrige 20 år har høyere temperatur. 7 år har mindre, 21 år mer enn normal nedbör. Det er 3 år med uvanlig høy temperatur i veksttiden (mer enn 2° C over normalen), nemlig 1930, 1934 og 1937. Disse årene har mindre nedbör enn normalen. Ytterligere 5 år, nemlig 1925, 1933, 1936, 1938 og 1939 har temperaturer som ligger mellom 1 og 2° C over normalen og med noe overskudd av nedbör. I 1933 var det dog usedvanlig sterk forsommertørke. 3 år, nemlig 1921, 1923 og 1928 har fra 1,5 til 1,6° C lavere temperatur enn normalen og samtidig stor til meget stor nedbör. I de øvrige 17 årene avviker ikke temperaturen mer enn 1° C over eller under normalen.

Jordarten.

Sommeren 1925 foretok GLØMME undersøkelser av jordbunnen på forsøks-gården. Disse undersøkelser er offentliggjort av GUNNAR SEMB (1935). En profil som er tatt i grensen mellom kaliumgjødslingsforsøket og det tilstøtende skifte er av SEMB beskrevet slik: «20 cm matjord. Skarpt skille mellom matjord og mineraljord. 30 cm svakt rustflekkt, stiv lere. Derunder større rustgule ganger med blå lere imellom. Jorden stenholdig i 90 cm dybde.»

BJØRLYKKE (1935), som i 1932 undersøkte en profil på en av de uggjødlede ruter på husdyrgjødslingsforsøket, har gitt en lignende beskrivelse av jorden.

Resultatene av kjemiske analyser av jorden fra forannevnte profiler går fram av tab. 1. Skikt A fra GLØMMES profil skriver seg antagelig fra plogbunnlaget og skikt B fra undergrunnen.

Tab. 1. *Husdyrgjødslings- og kaliumgjødslingsforsøket.
Resultater av kjemiske analyser fra jordprofiler.*

Skikt	Glømme		Bjørlykke		
	A	B	A	B	C
Dybde, cm	?	?	0—20	20—40	40—60
N (total), %	0,038	0,028	0,38	0,05	0,02
P ₂ O ₅ (oppl. i 10 % HCl), %	0,049	0,108	0,09	0,10	0,13
K ₂ O (———), %	0,214	0,572	0,17	0,30	0,49
CaO (———), %	0,242	0,644	0,40	0,29	0,39
CaO (oppl. i NH ₄ Cl), %	0,118	0,386	—	—	—
Fe ₂ O ₃ (total), %	6,108	6,100	—	—	—
Fe ₂ O ₃ (oppl. i 10 % HCl), %	—	—	3,62	4,22	5,21
Glødtap, %	3,16	0,79	12,59	2,33	—
Hygroskopisk vann, %	1,18	1,00	—	—	—
pH	—	—	6,4	6,6	6,5

Tab. 2. *Husdyrgjødslingsforsøket.
Resultater av mekaniske og kjemiske analyser av jordprøver, tatt for feltet ble anlagt.*

	Matjord			Plogbunnlaget		
	Middel av 12 prøver	Høyest	Lavest	Middel av 6 prøver	Høyest	Lavest
Litervekt, g	795	866	700	1 052	1 119	1 000
Grus > 1 mm, %	6,3	9,6	3,8	5,5	6,6	3,6
Finjord { Sand < 1 mm, %	39,4	46,1	33,3	17,4	22,3	13,2
{ Avslembart, %	54,3	62,9	47,3	77,2	80,8	71,5
I vannfri fin jord:						
N (total), %	0,574	0,768	0,452	0,088	0,109	0,067
P ₂ O ₅ (oppl. i 10 % HCl), %	0,080	0,097	0,059	0,119	0,124	0,112
K ₂ O (———), %	0,073	0,101	0,042	0,125	0,196	0,070
CaO (———), %	0,653	0,858	0,456	0,385	0,411	0,365
CaO (oppl. i NH ₄ Cl), %	0,401	0,541	0,281	0,141	0,163	0,112
Glødtap, %	17,45	23,15	13,56	3,94	4,63	3,11

Høsten 1914 ble det før første gangs anlegg (se nærmere forklaring senere) av husdyrgjødslingsforsøket tatt jordprøver av matjordlaget fra 12 ruter og av de øverste 10 cm av undergrunnen fra 6 ruter. Matjordlagets dybde i prøvehullene varierer fra 16 cm til 27 cm. Jordprøvene fra rutene ble analysert hver for seg. En oversikt over resultatene av analysene går fram av tab. 2.

Husdyrgjødslingsforsøket.

Plan.

Husdyrgjødslingsforsøket er anlagt med 6 gjødslingsnr. etter følgende opprinnelige plan:

- I. Hel gjødsling med bare husdyrgjødsel ($\frac{1}{1}$ husdyrgjødsel).
- II. Hel gjødsling med bare kunstgjødsel ($\frac{1}{1}$ kunstgjødsel).
- III. Som II + kalk.
- IV. Halv husdyrgjødsel + halv kunstgjødsel ($\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel + $\frac{1}{2}$ kunstgjødsel).
- V. Bare norgessalpeter.
- VI. Bare chilisalpeter.

Hvert gjødslingsnr. har 3 fellesruter à 84 m². Mellom rutene er 2 m brede grensebelter, og høsterutene er 50 m².

Angående fastsettelse av gjødselmengdene siteres av GLÆRUMS melding for 1919:

«Den første vanskelighet man støter på ved planleggelsen av et sådant forsøk er, hvorledes gjødselmengden skal fordeles. Dette framgår jo klart av tab. 28 og 29 over de anvendte gjødselmengder og de motsvarende mengder av næringsstoffer.

Ved å se på tab. 29 ser man straks at det ikke kan gå an å heve kunstgjødselmengdene til en høyde som tilsvarer næringsstoffinnholdet i den anvendte husdyrgjødsel. Det motsatte ville være like umulig, å senke husdyrgjødselmengden til like mengder kvelstoff og kali ble anvendt som i gjødslingen med full kunstgjødsel.

Denne vei kan man altså ikke komme som grunnlag for sammenligningen mellom disse uensartede gjødslinger.

Vi fastsatte derfor simpelthen den husdyrgjødselmengde vi ville bruke i et omløp på 8 år til et bestemt antall lass à 300 kg. En mengde som måtte ansees passende i henhold til forsøk og erfaring innen distriktet. Derpå fordelte vi denne mengde etter samme prinsipp til de forskjellige vekster i omløpet. Derpå ble kunstgjødselmengdene fastsatt til det som nå ansees for passende mengder til de forskjellige vekster.

Til de ruter som kun får salpeter, ble mengdene bestemt til de samme kvelstoffmengder pr. år og vekst som i full kunstgjødsel.»

Vekstfølgen gjennom et 8-årig omløp ble planlagt således: 1. år havre, 2. år poteter, 3. år bygg, 4. år grønnsaker med gjenlegg, 5., 6., 7. og 8. år eng.

Av forskjellige grunner ble både vekstfølgen og derfor også den samlede gjødselmengde noe annerledes enn etter den opprinnelige plan.

Forsøket ble egentlig anlagt første gang i 1915 etter planen med havre som 1. års vekst og gjødsel som for havre bestemt. Imidlertid viste det seg at feltet var så ugrasfullt at det var nødvendig å foreta en brakking. Dette ble gjort i 1916. I 1917 ble så forsøket anlagt på nytt, men da med bygg som 1. års vekst og med gjødsling som planlagt til bygg.

Våren 1923 (3. engår) viste det seg at engen var blitt helt ødelagt av vår-frost (isbrann). Feltet ble derfor ompløyd og tilsådd med en blanding av erter og havre, som ble høstet som grønnfor, men med gjødsling som bestemt for 3. års eng. I 1924 ble feltet tilsådd med havre som 1. omløpsår etter planen. 1. omløpsperiode har derfor kun gått gjennom 7 år istedet for 8 år som opp-rinnelig planlagt.

Fra og med 2. omløpsperiode ble vekstfølgen forandret slik: 1. år havre, 2. år poteter eller rotvekster, 3. år bygg med gjennlegg, 4., 5., 6. og 7. år eng. Videre ble det gjort en mindre forandring i gjødslingsplanen, idet gjødslingsnr. VI fra og med 1925 ble ugjødslet (i 1. omløpsperiode gjødslet med chilisalpeter).

Fra og med 3. omløpsperiode ble det gjort en ny forandring med gjødslingsplanen. Gjødslingsnr. III som før var gjødslet med hel ($\frac{1}{1}$) kunstgjødsel + kalk, ble nå gjødslet med $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel uten tilskudd av kunstgjødsel og kalk, og gjødslingsnr. V, som før var gjødslet med bare norgessalpeter, ble fra og med 1931 gjødslet med hel ($\frac{1}{1}$) kunstgjødsel som gjødslingsnr. II.

I 4. omløpsperiode ble foretatt en ny endring av gjødslingsplanen, idet gjødslingsnr. V fra og med 1938 ble gjødslet med $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel + $\frac{1}{1}$ kunstgjødsel.

For å lette oversikten over gjødslingsplanen og de forandringer som er foretatt gis nedenfor en tabellarisk fremstilling:

Omløpsperiode	Gjødslingsnr.					
	I	II	III	IV	V	VI
1. Omløpsperiode 1917—1923	$\frac{1}{1}$ h	$\frac{1}{1}$ k	$\frac{1}{1}$ k + Ca	$\frac{1}{2}$ h + $\frac{1}{2}$ k	$\frac{1}{1}$ norges- salpeter ¹	$\frac{1}{1}$ chili- salpeter
2. omløpsperiode 1924—1930	—»—	—»—	—»—	—»—	—»—	Ugjødslet ²
3. omløpsperiode 1931—1937	—»—	—»—	$\frac{1}{2}$ h	—»—	$\frac{1}{1}$ k	—»—
4. omløpsperiode 1938—1944	—»—	—»—	—»—	—»—	$\frac{1}{2}$ h + $\frac{1}{1}$ k	—»—

¹ Fra og med 1931 er brukt kalksalpeter.

² Fra og med 1925.

Forkortelser: h = husdyrgjødsel, k = kunstgjødsel, Ca = kalk.

Gjødselmengdene i alt for hver omløpsperiode går fram av tab. 3, s. 244.

Fordelingen av gjødsla til de enkelte grøder er ikke ens for alle gjødslingsnr. Særlig er dette tilfelle for husdyrgjødsla.

I 1. omløpsperiode er husdyrgjødsla på gjødslingsnr. I ($\frac{1}{1}$ husdyrgjødsel) gitt med 3 tonn hvert år til bygg, poteter og bygg etter tur i 1., 2. og 3. omløpsår, 4,8 tonn til grønnfor i 4. omløpsår og 1,8 tonn til 2. års eng i 6. omløpsår. På gjødslingsnr. IV ($\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel + $\frac{1}{2}$ kunstgjødsel) er gitt 1,8 tonn til hver av grødene bygg, poteter og bygg etter tur i 1., 2. og 3. omløpsår og 3,6 tonn til grønnfor i 4. omløpsår.

På gjødslingsnumrene II og III ($\frac{1}{1}$ kunstgjødsel) er gjødslet til alle grøder. Til 1. års eng og grønnfor i 5. og 7. omløpsår er dog gjødslet med bare salpeter, i de øvrige år med tresidig blanding.

Tab. 3.

Husdyrgjødslingsforsøket.
Gjødsling, sum for hver omløpsperiode, kg pr. dekar.

Gjødselslag	Gjødslingsnr.					
	I	II	III	IV	V	VI
<i>1. omløpsperiode, 1917—23:</i>						
Husdyrgjødsel	15 600			9 000		
Norgesalpeter ¹ , 13 % N		126	126	58	126	109,2
Superfosfat, 8,7 % P		207	207	92,3		
Kaliumgjødsel, 30,7 % K		73	73	30		
<i>2. omløpsperiode, 1924—30:</i>						
Husdyrgjødsel	9 600			14 800		
Norgesalpeter, 13 % N		114	114	58	114	6,9
Superfosfat, 8,7 % P		142,5	142,5	73,5		
Kaliumgjødsel, 33,2 % K		90	90	44		
<i>3. omløpsperiode, 1931—37:</i>						
Husdyrgjødsel	12 000		6 000	6 000		
Kalksalpeter, 15,5 % N		110		55	110	
Superfosfat, 8,7 % P		150		75	150	
Kaliumgjødsel, 33,2 % K		100		50	100	
<i>4. omløpsperiode, 1938—44:</i>						
Husdyrgjødsel	12 000		6 000	6 000	6 000	
Kalksalpeter, 15,5 % N		110		55	110	
Superfosfat, 8,7 % P		150		75	150	
Kaliumgjødsel, 33,2 % K		100		50	100	

¹ På gjødslingsnr. VI chilisalpeter.

På gjødslingsnr. IV er gitt kunstgjødsel til alle grøder unntagen til 1. års eng og til grønncor i 5. og 7. omløpsår. Gjødslingsnr. V og VI har fått salpeter til alle grøder og med samme mengder som til gjødslingsnr. II og III.

I 2. omløpsperiode er husdyrgjødsel til gjødslingsnr. I ($\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel) fordelt slik: 1,8 tonn til havre i 1. omløpsår, 3 tonn til poteter i 2. omløpsår, 3 tonn til bygg i 3. omløpsår og 1,8 tonn til 3. års eng.

På gjødslingsnr. IV ($\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel + $\frac{1}{2}$ kunstgjødsel) er husdyrgjødsel fordelt med 1,8 tonn til poteter og 3 tonn til bygg i etter tur 2. og 3. omløpsår.

På gjødslingsnr. II og III er gitt kunstgjødsel til alle grøder og på gjødslingsnr. IV til alle grøder unntagen til bygg i 3. omløpsår. Gjødslingsnr. V har fått norgesalpeter til alle grøder og med samme mengder som til gjødslingsnr. II og III. Fra og med 1925 er gjødslingsnr. VI ugjødslet.

I 3. omløpsperiode er husdyrgjødsel til gjødslingsnr. I fordelt med 3 tonn til havre i 1. omløpsår, 6 tonn til nepe i 2. år og 3 tonn til 3. års eng i 6. omløpsår. Til gjødslingsnr. III ($\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel) og IV ($\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel + $\frac{1}{2}$ kunstgjødsel) er all husdyrgjødsel, 6 tonn, gitt til nepe i 2. omløpsår.

På gjødslingsnr. II ($\frac{1}{2}$ kunstgjødsel) og V ($\frac{1}{2}$ kunstgjødsel) er det gitt kunstgjødsel til alle grøder. På gjødslingsnr. IV er bare gitt litt salpeter som overgjødsling i tilskudd til 6 tonn husdyrgjødsel til nepe i 2. omløpsår. Til de øvrige grøder er gitt 3-sidig kunstgjødselblanding i alle år.

I 4. omløpsperiode. Til gjødslingsnr. I ($\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel), III ($\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel) og IV ($\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel + $\frac{1}{2}$ kunstgjødsel) er husdyrgjødsel fordelt

på samme måte som foran nevnt for 3. omløpsperiode Dessuten har gjødslingsnr. V ($\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel + $\frac{1}{1}$ kunstgjødsel) fått 6 tonn husdyrgjødsel til poteter i 2. omløpsår.

På gjødslingsnr. II ($\frac{1}{1}$ kunstgjødsel), IV ($\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel + $\frac{1}{2}$ kunstgjødsel) og V ($\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel + $\frac{1}{1}$ kunstgjødsel) er gitt kunstgjødsel til alle grøder. Gjødslingsnr. IV og V har dog ikke fått kaliumgjødsel til poteter i 2. omløpsår.

Oversikt

over de med gjødsla tilførte og de med avlingene bortførte mengder av kvelstoff, fosfor og kalium.

I tab. 4 er gitt en oversikt over de med gjødsla tilførte og de med avlingene bortførte mengder av kvelstoff, fosfor og kalium.

Tab. 4. Husdyrgjødslingsforsøket.
Oversikt over kvelstoff, fosfor og kalium, tilført med gjødsla og bortført med avlingene.

Gjødslingsnr.	Kg pr. dekar					Gjødslingsnr.	Kg pr. dekar				
	Tilført med			Bortført med avlingene	Tilført mer, mindre (—) enn bortført		Tilført med			Bortført med avlingene	Tilført mer, mindre (—) enn bortført
	Husdyrgjødsel	Kunstgjødsel	I alt				Husdyrgjødsel	Kunstgjødsel	I alt		
KVELSTOFF (N)						FOSFOR (P)					
Sum 1. omløpsperiode.						Sum 1. omløpsperiode.					
I	70,1	0	70,1	66,5	3,6	I	16,4	0	16,4	9,5	6,9
II	0	16,4	16,4	72,7	— 56,3	II	0	18,1	18,1	11,0	7,1
III	0	16,4	16,4	71,8	— 55,4	III	0	18,1	18,1	10,7	7,4
IV	40,2	7,5	47,7	70,5	— 22,8	IV	9,5	8,1	17,6	10,7	6,9
V	0	16,4	16,4	53,3	— 36,9	V	0	0	0	4,6	— 4,6
VI	0	16,4	16,4	51,3	— 34,9	VI	0	0	0	4,6	— 4,6
Sum 2. omløpsperiode.						Sum 2. omløpsperiode.					
I	42,5	0	42,5	60,6	— 18,1	I	10,8	0	10,8	9,1	1,7
II	0	14,8	14,8	64,5	— 49,7	II	0	12,4	12,4	9,6	2,8
III	0	14,8	14,8	63,9	— 49,1	III	0	12,4	12,4	9,5	2,9
IV	21,7	7,5	29,2	66,0	— 36,8	IV	5,4	6,4	11,8	9,8	2,0
V	0	14,8	14,8	39,0	— 24,2	V	0	0	0	3,7	— 3,7
VI	0	1,0	1,0	38,0	— 37,0	VI	0	0	0	3,6	— 3,6
Sum 3. omløpsperiode.						Sum 3. omløpsperiode.					
I	54,0	0	54,0	57,9	— 3,9	I	11,6	0	11,6	11,0	0,6
II	0	17,1	17,1	54,4	— 37,3	II	0	13,1	13,1	10,3	2,8
III	26,5	0	26,5	46,4	— 19,9	III	6,0	0	6,0	9,1	— 3,1
IV	26,5	8,6	35,1	61,0	— 25,9	IV	6,0	6,5	12,5	11,5	1,0
V	0	17,1	17,1	53,6	— 36,5	V	0	13,1	13,1	10,2	2,9
VI	0	0	0	30,8	— 30,8	VI	0	0	0	3,7	— 3,7
Sum 4. omløpsperiode.						Sum 4. omløpsperiode.					
I	52,4	0	52,4	62,8	— 10,4	I	13,0	0	13,0	9,6	3,4
II	0	17,1	17,1	64,4	— 47,3	II	0	13,1	13,1	9,7	3,4
III	25,9	0	25,9	56,8	— 30,9	III	6,5	0	6,5	8,7	— 2,2
IV	25,9	8,5	34,4	65,8	— 31,4	IV	6,5	6,5	13,0	10,0	3,0
V	25,9	17,1	43,0	67,7	— 24,7	V	6,5	13,1	19,6	10,2	9,4
VI	0	0	0	33,8	— 33,8	VI	0	0	0	3,4	— 3,4

Forts.

Forts.

Gjødslingsnr.	Kg pr. dekar						Gjødslingsnr.	Kg pr. dekar					
	Tilført med			Bortført med avlingene	Tilført mer, mindre (—) enn bortført	Tilført med			Bortført med avlingene	Tilført mer, mindre (—) enn bortført			
	Husdyrgjødsel	Kunstgjødssel	I alt			Husdyrgjødsel		Kunstgjødssel			I alt		
KVELSTOFF (N)													
<i>Sum 1.—4. omløpsperiode.</i>													
I	219,0	0	219,0	247,8	—28,8	I	51,8	0	51,8	39,2	12,6		
II	0	65,4	65,4	256,0	—190,6	II	0	56,7	56,7	40,6	16,1		
III	52,4	31,2	83,6	238,9	—155,3	III	12,5	30,5	43,0	38,0	5,0		
IV	114,3	32,1	146,4	263,3	—116,9	IV	27,4	27,5	54,9	42,0	12,9		
V	25,9	65,4	91,3	213,6	—122,3	V	6,5	26,2	32,7	28,7	4,0		
VI	0	17,4	17,4	153,9	—136,5	VI	0	0	0	15,3	—15,3		
FOSFOR (P)													
<i>Sum 1.—4. omløpsperiode.</i>													
I	80,0	0	80,0	92,5	—12,5	I	58,0	0	58,0	72,7	—14,7		
II	0	22,4	22,4	94,0	—71,6	II	0	33,2	33,2	70,3	—37,1		
III	0	22,4	22,4	92,0	—69,6	III	31,1	0	31,1	60,2	—29,1		
IV	46,6	9,2	55,8	99,4	—43,6	IV	31,1	16,6	47,7	77,3	—29,6		
V	0	0	0	54,0	—54,0	V	0	33,2	33,2	68,6	—35,4		
VI	0	0	0	54,0	—54,0	VI	0	0	0	30,3	—30,3		
KALIUM (K)													
<i>Sum 1. omløpsperiode.</i>						<i>Sum 3. omløpsperiode.</i>							
I	56,0	0	56,0	77,6	—21,6	I	59,9	0	59,9	85,3	—25,4		
II	0	29,9	29,9	84,7	—54,8	II	0	33,2	33,2	87,1	—53,9		
III	0	29,9	29,9	82,7	—52,8	III	27,3	0	27,3	77,0	—49,7		
IV	31,1	14,6	45,7	85,8	—40,1	IV	27,3	16,6	43,9	88,7	—44,8		
V	0	0	0	38,9	—38,9	V	27,3	33,2	60,5	92,2	—31,7		
VI	0	0	0	37,9	—37,9	VI	0	0	0	35,3	—35,3		
<i>Sum 2. omløpsperiode.</i>						<i>Sum 4. omløpsperiode.</i>							
I	253,9	0	253,9	328,1	—74,2	I	136,1	57,0	193,1	351,2	—158,1		
II	0	118,7	118,7	336,1	—217,4	II	27,3	66,4	93,7	253,7	—160,0		
III	58,4	52,3	110,7	311,9	—201,2	III	0	0	0	157,5	—157,5		

De med husdyrgjødsel tilførte mengder er beregnet på grunnlag av de i tab. 5 oppførte analysetall. For årene 1917—1921 ble husdyrgjødsel ikke analysert. Disse årene er det regnet med middelprosentene for alle utførte analyser.

Ved å sammenligne næringsstofftilførselen til gjødslingsnr. I ($\frac{1}{1}$ husdyrgjødsel) med tilførselen til gjødslingsnr. II ($\frac{1}{1}$ kunstgjødssel) merker en seg at det i kunstgjødsla er tilført knapt $\frac{1}{3}$ av kvelstoffmengden og knapt $\frac{1}{2}$ av kaliummengden som er tilført med husdyrgjødsel. Tilført mengde fosfor derimot er litt større i kunstgjødsla enn i husdyrgjødsel.

En merker seg videre at det i $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel på gjødslingsnr. IV i 1. omløpsperiode er tilført noe mer næringsstoff enn i halve mengden av $\frac{1}{1}$ husdyrgjødsel på gjødslingsnr. I. Det skyldes den før nevnte uregelmessighet i vekstfølgen. Av samme grunn er næringsstofftilførselen i kunstgjødsla på gjødslingsnr. IV blitt noe mindre enn halvdelen av mengdene for $\frac{1}{1}$ kunstgjødssel på gjødslingsnr. II. Den samlede tilførsel av kvelstoff, fosfor og kalium er på gjødslingsnr. IV blitt noe større enn $\frac{1}{2}$ av mengdene på gjødslingsnr. I ($\frac{1}{1}$ husdyrgjødsel) + $\frac{1}{2}$ av mengdene på gjødslingsnr. II ($\frac{1}{1}$ kunstgjødssel). I 2., 3. og 4. omløpsperiode er næringsstofftilførselen i husdyrgjødsel på gjødslingsnr. IV ($\frac{1}{2}$ hus-

Tab. 5.

*Husdyrgjødslingsforsøket.
Innholdet av kvelstoff, fosfor og kalium i husdyrgjødsla.*

År	N total %	N som NH ₃ %	P %	K %
1922.....	0,472	0,002	0,102	0,471
1924.....	0,448	0,056	0,136	0,601
1925.....	0,431	0,030	0,122	0,556
1926.....	0,463	0,059	0,105	0,701
1929.....	0,423	0,084	0,086	0,413
1931.....	0,395	0,106	0,079	0,422
1932.....	0,442	0,101	0,100	0,519
1936.....	0,521	0,250	0,108	0,473
1938.....	0,440	0,110	0,118	0,556
1939.....	0,431	0,094	0,108	0,456
1943.....	0,445	0,011	0,099	0,530
Middel	0,446	0,082	0,106	0,518

dyrgjødsel + $\frac{1}{2}$ kunstgjødsel) heller ikke nøyaktig $\frac{1}{2}$ av tilførselen på gjødslingsnr. I ($\frac{1}{1}$ husdyrgjødsel). Årsaken hertil er den ulike fordeling av husdyrgjødsla på de 2 gjødslingsnr. i forbindelse med varierende næringsstoffinnhold fra år til år.

De i tab. 4 anførte tall for næringsstoff, bortført med avlingene, er ikke eksakte, og må nærmest betegnes som en kalkulasjon. Det foreligger analyser av avlingene bare for korn og halm av bygg i 1919, av høy i 1921 og 1922 og av grønnfor av erter + havre i 1923. De prosenttall som er funnet ved disse analyser er brukt for de tilsvarende grøder også senere år ved beregningen av bortført næringsstoff. For de grødeslag hvorav det ikke foreligger analyser her, er brukt analysetall fra lignende forsøk andre steder. De brukte analysetall er gjengitt i sin helhet med kildeangivelser i LØDDESØLS (1934) foran nevnte avhandling.

En merker seg at det på alle gjødslingsnr. er bortført betydelig mer kvelstoff og kalium med avlingene enn det er tilført med gjødsla. Av fosfor derimot er det tilført mer med gjødsla enn det er bortført med avlingene.

Gjødslingsnr. VI som er gjødslet med bare salpeter til og med 1924 og siden er ugjødslet, viser at det tilsammen for de 4 omløpsperioder er en nettobortførsel av 136,5 kg kvelstoff, 15,3 kg fosfor og 157,5 kg kalium. På gjødslingsnr. II er imidlertid nettobortførselen av kvelstoff og kalium enda større, nemlig 190,6 kg kvelstoff og 217,4 kg kalium. Dette viser at jorden kan avgis mer av disse stoffer enn det avlingene på ugjødslet jord tar opp. Herav må en dra den slutning at det er jordens tilgang på fosfor som har satt grensen for avlingsmengden på ugjødslet jord.

På de gjødslingsnr. som har fått allsidig gjødsling (I—IV og fra 1931 på V) er det sannsynlig at kvelstoffet er minimumsfaktoren. Resultatene fra kaliumgjødslingsforsøket (se senere) tyder på det, idet jorden der på det gjødslingsnr. som har fått grunnjødsling med kvelstoff + fosfor, har avgitt betydelig mer kalium til avlingene enn på gjødslingsnr. II på husdyrgjødslingsforsøket.

Avlingsresultatene.

I tab. 6 til 9 er vist avling og kvalitet av hver enkelt vekst i middel for alle forsøksår. På grunn av uregelmessighetene i vekstfølgen i 1. omløpsperiode og

Tab. 6.

Husdyrgjødslingsforsøket.
Avling og kvalitet m. v. av havre.

	I	II	IV	VI
<i>Middel for 2.—4. omløpsperiode:</i>				
Korn, kg pr. dekar	363	309	355	219
Halm, kg pr. dekar	410	328	365	214
Kornprosent	47,0	48,5	49,3	50,6
Forenheter pr. dekar	431	360	410	249
Vekstdøgn	121	120	120	122
% legde ¹	99	66,5	82,5	52,5
Kornkvalitet: % vann	17,2	17,1	17,1	17,0
Hektolitervekt, kg	51,9	53,9	52,5	52,2
% skall	26,7	27,1	26,9	27,9
1000-kornvekt, g	32,7	32,6	32,8	34,3

¹ Middel for 1924 og 1938. Legdeprosent er ikke notert i 1931.

fordi det ikke ble utført kvalitetsbestemmelser i korn og botaniske analyser av eng i denne perioden, er det også beregnet middeltall for alle år i 2.—4. omløpsperiode. Det er bare gjødslingsnr. I, II, IV og VI som er tatt med i disse oversiktene, altså de gjødslingsnr. som har gått uforandret i alle omløpsperiodene.

Tab. 6 viser resultatene for *havre*. Både korn- og halmavlingen er størst etter $\frac{1}{1}$ husdyrgjødsel på gjødslingsnr. I, som har gitt 71 f.e. mer enn $\frac{1}{1}$ kunstgjødsel på gjødslingsnr. II. Ved vurderingen av dette resultat må en være merksam på den ulike næringstilførsel i den gjødsla som er brukt direkte til havre. Sum direkte tilført næringsstoff for de 3 forsøksår stiller seg slik, angitt i kg pr. dekar:

	Kvelstoff	Fosfor	Kalium
Gjødslingsnr. I ($\frac{1}{1}$ husdyrgjødsel)	33,11	8,35	40,17
—»— II ($\frac{1}{1}$ kunstgjødsel)	3,52	5,01	14,94

Ved betraktning av disse tallene er det rimelig at det må bli avlingsforskjell. Resultatene kan iallfall ikke tolkes i den retning at havren utnytter naturgjødsla særlig godt eller kunstgjødsla særlig dårlig. Noe nærmere vurdering av de to gjødslingers verdiforhold, gitt til havre, gir ikke forsøksplanen anledning til.

På gjødslingsnr. II ($\frac{1}{1}$ kunstgjødsel) og gjødslingsnr. IV ($\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel + $\frac{1}{2}$ kunstgjødsel) er til havre gjødslet med bare kunstgjødsel, og med nøyaktig samme mengder til begge gjødslingsnummer. Avlingsforskjellen mellom disse gjødslingsnummer, 50 f.e. mer på IV, må derfor skyldes ettervirkningen etter den ulike gjødsling til tidligere grøder.

Veksttiden er lengst på gjødslingsnr. VI (ugjødslet). Dette er et forhold som er blitt mer utpreget jo lengere forsøket har gått. På de ugjødslede ruter holder både halmen og kornet seg grønt svært lenge.

Det har vært betydelig legde i havren, mest etter $\frac{1}{1}$ husdyrgjødsel og minst på ugjødslet. At det selv på ugjødslet jord er mer enn 50 % legde, skyldes at det er brukt forholdsvis stråsvake sorter (*Tor* og *Perle*).

Kornkvaliteten etter de ulike gjødslinger er det ikke så stor forskjell på som en kanskje skulle vente. Bare kunstgjødsel har gitt litt høyere hl-vekt

Tab. 7.

*Husdyrgjødslingsforsøket.
Avling og kvalitet m. v. av poteter.*

	I	II	IV	VI
<i>Middel for 1., 2. og 4. omløpsperiode:</i>				
Knoller, kg pr. dekar	3 177	3 269	3 465	2 124
Tørrstoff, kg pr. dekar	705	759	773	503
Forenheter pr. dekar	733	788	803	521
% tørrstoff i knollene.....	22,2	23,2	22,3	23,7
<i>Middel for 2. og 4. omløpsperiode:</i>				
Knoller, kg pr. dekar	3 542	3 373	3 638	2 020
Tørrstoff, kg pr. dekar	817	834	849	518
Forenheter pr. dekar	860	878	894	545
% tørrstoff i knollene.....	23,1	24,7	23,3	25,6
% små knoller	9,3	9,0	8,7	14,7
% syke knoller	10,7	4,2	12,4	3,8

enn de andre gjødslinger. Skallprosenten og 1000-kornvekten er størst etter ugjødslet.

I 2. omløpsår er i 3 av omløpsperiodene brukt *poteter* som forsøksvekst. Tab. 7 viser resultatene for alle 3 år og for bare 2 år, etter at 1. omløpsperiode er holdt utenfor.

Ved å sammenligne avlingstallene for gjødslingsnr. I ($\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel) og II ($\frac{1}{2}$ kunstgjødsel) merker en seg at kunstgjødsla i middel for alle tre forsøksår har gitt størst avling både av knoller og tørrstoff. I middel for de 2 siste år med poteter har derimot husdyrgjødsla gitt størst knollavling, mens kunstgjødsla fremdeles har størst tørrstoffavling. Resultatene for de enkelte år viser at kunstgjødsla har gitt størst knollavling både i 1918 og i 1925. I 1939 derimot har husdyrgjødsla gitt betydelig større knollavling enn kunstgjødsla og også litt større tørrstoffavling. Årsaken til dette er sikkert den at mengden av husdyrgjødsel, gitt direkte til poteter, er endret. I 1918 og 1925 ble det gjødslet med 3 tonn husdyrgjødsel. I 1939 ble mengden økt til det dobbelte. Kunstgjødselmengden er også økt litt det siste året, men helt ubetydelig sammenlignet med økingen av husdyrgjødsla.

Gjødslingsnr. IV ($\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel + $\frac{1}{2}$ kunstgjødsel) har gitt størst avling både av knoller og av tørrstoff.

Etter resultatene av flere langvarige forsøk i Danmark har virkningsgraden av husdyrgjødsel sammenlignet med kunstgjødsel vært vesentlig bedre til poteter enn til de andre vekster, som har vært med i forsøkene. Forsøksplanen for dette forsøk gir ikke anledning til beregning av virkningsgraden for gjødselslagene til hver enkelt vekst. En får dog ikke inntrykk av at kunstgjødsla har virket forholdsvis dårligere til poteter enn f. eks. til nepe (i 1932). Årsaken til at kunstgjødsla har virket forholdsvis bedre til poteter i dette forsøket enn i de danske forsøkene er nok den at det i de danske forsøkene er brukt ganske store kunstgjødselmengder (samme næringsstoffmengder som i husdyrgjødsla) og at det er brukt klorholdig og til dels lavprosentig kaliumgjødsel. I dette forsøket er det brukt kaliumgjødsel med 30,7—33,2 % kalium de 2 første årene og kaliumsulfat det siste året til poteter, og det er tilført betydelig mindre næringsstoff

med kunstgjødsla til gjødslingsnr. II enn med husdyrgjødsla til I. Tilsammen for de 3 år med poteter stiller det seg slik med næringstilførselen, angitt i kg pr. dekar:

	N	P	K
I ($\frac{1}{1}$ husdyrgjødsel)	52,17	13,29	59,56
II ($\frac{1}{1}$ kunstgjødsla)	15,10	9,59	25,94

Tørrstoffinnholdet i knollene er høyest for ugjødslet, så kommer kunstgjødsla. Bare husdyrgjødsel har gitt lavest tørrstoffinnhold.

At ugjødslet gir betydelig mer småpoteter enn det er gjødsla, er noe en måtte vente.

Både på gjødslingsnr. I og på gjødslingsnr. IV, som begge har fått husdyrgjødsel, er det blitt betydelig sterkere sykdomsangrep (vesentlig tørråte) på knollene enn på gjødslingsnr. II med bare kunstgjødsla og på VI uten gjødsla.

Nepe (Østersundom) er brukt som forsøksvekst bare i 1932.

Forenhetsavlingene går fram av tab. 10. Det er gjødsla med 6 tonn husdyrgjødsel til hvert av gjødslingsnr. I, III og IV. På gjødslingsnr. IV er dessuten gitt 7 kg kalksalpeter pr. dekar som overgjødsla etter tynning.

$\frac{1}{1}$ husdyrgjødsel på I har gitt betydelig større avling enn $\frac{1}{1}$ kunstgjødsla på II, men så er også næringsstofftilførselen betydelig større i husdyrgjødsla. På gjødslingsnr. III, som også har fått 6 tonn husdyrgjødsel, er avlingen betydelig mindre enn på I. Det er ettervirkningen etter tidligere gjødsla som gjør seg gjeldende. Gjødslingsnr. III var uten gjødsla til havre året forut, mens det på I var gjødsla med 3 tonn husdyrgjødsel.

Det ugjødslede ledd (VI) har gitt røtter med lavere tørrstoffinnhold enn de gjødsla ledd. Differensen er ca. 1 %. Mellom de gjødsla ledd innbyrdes er det liten forskjell i tørrstoffinnholdet.

Resultatene for bygg går fram av tab. 8.

Tab. 8. *Husdyrgjødslingsforsøket.*
Avling og kvalitet m. v. av bygg.

	I	II	IV	VI
<i>Middel for 1.—4. omløpsperiode:</i>				
Korn, kg pr. dekar	235	258	252	159
Halm, kg pr. dekar	358	377	377	281
Kornprosent	39,6	40,6	40,1	36,1
Forenheter pr. dekar	334	363	357	237
Vekstdøgn	96	96	96	103
% legde	34	34	46	29
<i>Middel for 2.—4. omløpsperiode:</i>				
Korn, kg pr. dekar	232	235	247	139
Halm, kg pr. dekar	265	264	289	167
Kornprosent	46,7	47,1	46,1	45,4
Forenheter pr. dekar	306	309	327	186
Vekstdøgn	94	93	93	103
% legde	10	7	23	0
Kornkvalitet: % vann	17,9	17,8	17,9	18,4
Hektolitervekt, kg	64,5	65,1	65,3	62,4
1000-kornvekt, g	41,8	43,4	44,2	37,6

Ved å sammenligne avlingsmengdene på gjødslingsnr. I ($\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel) og II ($\frac{1}{2}$ kunstgjødsel) merker en seg at bare kunstgjødsel har gitt størst avling i middel for alle omløpsperioder, mens de står likt i middel for 2.—4. omløpsperiode. I 1. omløpsperiode har altså kunstgjødsel vært overlegen over husdyrgjødsel. I 1. og 2. omløpsperiode er bygget gjødslet direkte med husdyrgjødsel på I. I 3. og 4. omløpsperiode er derimot ikke husdyrgjødsel brukt til bygg, mens gjødselmengden til poteter eller rotvekster året før er økt. Resultatet tyder på at bygget ikke setter særlig stor pris på direkte gjødsling med husdyrgjødsel.

Gjødslingsnr. IV ($\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel + $\frac{1}{2}$ kunstgjødsel), hvor det like ens som til I er gitt direkte husdyrgjødsel til bygget i de 2 første omløpsperiodene, men bare kunstgjødsel i 3. og 4. omløpsperiode, er også mest overlegen i middel for 2.—4. omløpsperiode.

På ugjødslet (VI) er veksttiden sterkt forlenget sammenlignet med der det er gjødslet. Foreteelsen er enda mer utpreget enn for havre.

Kornkvaliteten er utpreget dårligere i avlingen fra det ugjødslede forsøksledd. Dette gjelder både hl-vekt og 1000-kornvekt. Også i denne henseende har bygget reagert annerledes enn havren. Forskjellen i kornkvalitet mellom de ulikt gjødslede nummer er ikke særlig stor, men $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel + $\frac{1}{2}$ kunstgjødsel har en liten føremon for bare kunstgjødsel, og denne står igjen litt bedre enn bare husdyrgjødsel.

Avling og botanisk sammensetning på eng er vist i tab. 9. Den sådde engfrøblanding har bestått av 30 % rødkløver og 70 % timotei.

Høyavlingen er størst på gjødslingsnr. IV ($\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel + $\frac{1}{2}$ kunstgjødsel). Bare kunstgjødsel på gjødslingsnr. II ligger ubetydelig lavere, mens bare husdyrgjødsel på I ligger atskillig under II. Denne rangordning mellom gjødslingsnumrene gjentar seg i alle engår, unntagen 2., da bare kunstgjødsel på II ligger ubetydelig høyere enn $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel + $\frac{1}{2}$ kunstgjødsel på IV. Selv ikke i 3. engår, da engen på gjødslingsnr. I er gjødslet direkte med husdyrgjødsel med betydelig større næringsinnhold enn kunstgjødselblandingene på de to andre gjødslingsnummer, har avlingen på I kommet på høyde med de andre. Dette viser at husdyrgjødsel blir dårlig utnyttet som overgjødsling på eng.

På ugjødslet (VI) er mengden av ikke sådde arter utpreget større enn for de gjødslede nummer. Det er særlig ugrasarter som løvetann og åkertistel som har lett for å få fotfeste på ugjødslet jord fordi de sådde arter kommer sent i yeg om våren og fordi de dekker dårlig. Forholdet blir mer utpreget jo eldre engen er.

Etter de ulike gjødslinger ellers er det ikke særlig stor forskjell i botanisk sammensetning av høyet.

I tab. 10 er gitt en oversikt over forenhetsavlingene for hvert enkelt år og i middel for hver omløpsperiode. I samme tabell er medtatt middeltall for årene 1917—1930 for gjødslingsnr. I—VI, for årene 1931—1944 for gjødslingsnr. I—IV og VI og for hele forsøksperioden for gjødslingsnr. I, II, IV og VI. I siste rubrikk i denne tabell er anført middelfeilen på avlingstallene for hvert enkelt år. Middelfeilene er beregnet etter Vik's forbedrede avdelingsmetode. Videre er i samme rubrikk anført middelfeilene (usikkerheten) på middeltallene på grunnlag av variansanalyser etter FISHER.

Nærmere detaljer fra resultatene av variansanalysene går fram av tab. 11. Under denne tabell er anført varianskvosienter (F) og minste differens mellom forsøksleddene som kan anses som reell, når en forlanger sikkerheten: $P = 0,05$.

Tab. 9.

Husdyrgjødslingsforsøket.
Avling og botanisk sammensetning på eng.

Gjødslingsnr.	I	II	IV	VI
<i>Middel for 1.—4. omløpsperiode:</i>				
<i>Alle engår.</i>				
Høy, kg pr. dekar	722	778	786	392
Forenheter pr. dekar	314	338	342	171
<i>Middel for 2.—4. omløpsperiode:</i>				
<i>Alle engår.</i>				
Høy, kg pr. dekar	659	719	731	342
Forenheter	287	312	318	149
Botanisk sammensetning: Kløver, %	21,3	20,0	17,9	16,1
Timotei, »	74,8	78,1	79,4	74,5
Andre pl., »	3,9	1,9	2,7	9,4
<i>1. års eng.</i>				
Høy, kg pr. dekar	661	678	705	367
Forenheter pr. dekar	288	295	306	160
Botanisk sammensetning: Kløver, %	40,0	37,0	35,0	33,0
Timotei, »	58,5	62,5	64,5	66,0
Andre pl., »	1,5	0,5	0,5	1,0
<i>2. års eng.</i>				
Høy, kg pr. dekar	714	791	781	411
Forenheter pr. dekar	310	344	340	179
Botanisk sammensetning: Kløver, %	44,7	42,0	38,0	31,0
Timotei, »	54,0	57,7	61,7	66,7
Andre pl., »	1,3	0,3	0,3	2,3
<i>3. års eng.</i>				
Høy, kg pr. dekar	676	714	738	313
Forenheter pr. dekar	294	311	321	136
Botanisk sammensetning: Kløver, %	2,7	3,0	1,7	5,0
Timotei, »	93,3	96,0	95,0	86,7
Andre pl., »	4,0	1,0	3,3	8,3
<i>4. års eng.</i>				
Høy, kg pr. dekar	587	691	702	275
Forenheter pr. dekar	255	300	305	119
Botanisk sammensetning: Kløver, %	4,0	3,7	2,7	1,0
Timotei, »	88,0	91,0	91,3	76,0
Andre pl., »	8,0	5,3	6,0	23,0

Variansanalysen viser at det er reelt utslag for gjødsling ($P < 0,01$).

Det er differensen mellom de bare salpetergjødslede nummer eller ugjødslet på den ene side og hver av de gjødslede nummer på den annen side som er så sikre.

I 1. omløpsperiode er det ganske stor sannsynlighet for at avlingsforskjellen mellom $\frac{1}{1}$ husdyrgjødsel (I) og $\frac{1}{1}$ kunstgjødsel (II) er reell ($P < 0,05$). Mellom de andre gjødslingsnr. innbyrdes er det ikke sikre utslag.

I 2. omløpsperiode er det ingen sikre avlingsforskjeller mellom de allsidig gjødslede forsøksnummer innbyrdes.

Tab. 10.

*Husdyrgjødslingsforsøket.
Forenhetsavling pr. dekar.*

Gjødslingsnr.	I	II	III	IV	V	VI	m
<i>1. omløpsperiode:</i>							
Gjødslingsmåte	$\frac{1}{1}$ h	$\frac{1}{1}$ k	$\frac{1}{1}$ k+Ca	$\frac{1}{2}$ h+ $\frac{1}{2}$ k	Ns	Chs.	
1917. Bygg	400	494	439	444	340	327	± 21,8
1918. Poteter	480	609	623	621	402	474	± 24,2
1919. Bygg	352	395	399	360	310	302	± 11,6
1920. Grønnfor av havre	295	317	315	295	235	222	± 11,0
1921. 1. års eng	504	549	544	555	335	342	± 41,0
1922. 2. —»—	452	440	395	413	289	263	± 14,6
1923. Grønnfor av havre + ertes ..	237	248	235	258	140	144	± 15,6
<i>2. omløpsperiode:</i>							
Gjødslingsmåte	$\frac{1}{1}$ h	$\frac{1}{1}$ k	$\frac{1}{1}$ k+Ca	$\frac{1}{2}$ h+ $\frac{1}{2}$ k	Ns.	Ugj. ¹	
1924. Havre	382	341	398	389	266	261	± 10,3
1925. Poteter	678	742	781	739	519	493	± 22,5
1926. Bygg	349	320	337	321	225	215	± 17,6
1927. 1. års eng	267	292	257	317	152	176	± 12,5
1928. 2. —»—	445	539	487	529	295	275	± 21,4
1929. 3. —»—	335	337	339	339	129	146	± 17,7
1930. 4. —»—	276	318	303	317	183	151	± 12,4
<i>3. omløpsperiode:</i>							
Gjødslingsmåte	$\frac{1}{1}$ h	$\frac{1}{1}$ k	$\frac{1}{2}$ h	$\frac{1}{2}$ h+ $\frac{1}{2}$ k	$\frac{1}{1}$ k	Ugj.	
1931. Havre	504	371	287	444	387	248	± 18,8
1932. Nepe	919	824	808	930	828	431	± 20,8
1933. Bygg	138	157	144	191	140	56	± 11,0
1934. 1. års eng	322	308	316	329	304	174	± 18,0
1935. 2. —»—	210	221	202	230	230	150	± 19,2
1936. 3. —»—	222	235	161	251	209	117	± 14,9
1937. 4. —»—	217	258	138	274	238	91	± 9,6
<i>4. omløpsperiode:</i>							
Gjødslingsmåte	$\frac{1}{1}$ h	$\frac{1}{1}$ k	$\frac{1}{2}$ h	$\frac{1}{2}$ h+ $\frac{1}{2}$ k	$\frac{1}{2}$ h+ $\frac{1}{1}$ k	Ugj.	
1938. Havre	406	368	325	397	376	239	± 12,7
1939. Poteter	1 042	1 013	1 030	1 048	1 027	597	± 28,0
1940. Bygg	432	449	394	468	471	286	± 8,2
1941. 1. års eng	274	284	279	273	274	129	± 10,2
1942. 2. —»—	276	271	269	261	257	112	± 14,9
1943. 3. —»—	325	360	273	372	417	145	± 13,7
1944. 4. —»—	272	325	199	324	380	116	± 10,5
<i>Middeltall:</i>							
1917–23. 1. omløpsper.	389	436	421	421	293	296	± 13,1
1924–30. 2. »	390	413	415	422	253	245	± 13,0
1931–37. 3. »	362	339	294	378	334	181	± 22,4
1938–44. 4. »	432	439	396	449	457	232	± 19,3
1917–30. 1. og 2. »	389	424	418	421	273	271	± 6,4
1931–44. 3. og 4. »	397	389	345	414	—	207	± 6,0
1917–44. 1. til 4. »	393	407	—	418	—	239	± 8,2

¹ Ugjødslet fra 1925. I 1924 ble gjødslet med 6,9 kg chilisalpeter.

Forkortelser: h = husdyrgjødsel, k = kunstgjødsel, Ca = kalk, Ns = Norgesalpeter. Chs. = Chilisalpeter.

Tab. 11.

Husdyrgjødslingsforsøket.

Resultatene av variansanalyser i tilknytning til avlingsstallene i tab. 10.

	Gjødslingsnr.		Samspill								Sekundært samspill + feil	
	FV | Varians		omløpsper. — grøder		omløpsper. — gjødsl.nr.		grøder — gjødsl.nr.		FV | Varians		FV | Varians	
			FV	Varians	FV	Varians	FV	Varians					FV	Varians
	1		2		3		4		5			
1917-23. 1. oml.per.	5	29 508							30	1 207		
1924-30. 2. —>—	5	49 067							30	1 189		
1931-37. 3. —>—	5	35 765							30	3 511		
1938-44. 4. —>—	5	51 069							30	2 618		
1917-30. 1. og 2. —>—	5	76 856	6	18 490	5	1 719	30	1 817	30		30	580
1931-44. 3. og 4. —>—	4	99 421	6	29 724	4	1 630	24	6 660	24		24	499
1917-44. 1.-4. —>—	3	198 275	18	40 986	9	3 539	18	4 639	54		54	1 905

F (variaskvosienter):

$$1917-23: \frac{1}{4+5} = 24,4***.$$

$$1924-30: \frac{1}{4+5} = 41,26***.$$

$$1931-37: \frac{1}{4+5} = 10,18**.$$

$$1938-44: \frac{1}{4+5} = 15,69**.$$

$$1917-30: \frac{1}{5} = 132,6***. \quad \frac{1}{4} = 42,3***. \quad \frac{1}{3} = 44,7***. \quad \frac{3}{5} = 2,97*. \quad \frac{4}{5} = 3,13**.$$

$$1931-44: \frac{1}{5} = 199,2***. \quad \frac{1}{4} = 14,9**. \quad \frac{1}{3} = 61,0***. \quad \frac{3}{5} = 3,27*. \quad \frac{4}{5} = 13,35***.$$

$$1917-44: \frac{1}{5} = 104,08***. \quad \frac{1}{4} = 42,7***. \quad \frac{1}{3} = 56,03***. \quad \frac{3}{5} = 1,86. \quad \frac{4}{5} = 2,44**.$$

Differenser mellom 2 forsøksnr., \geq enn nedenfor anført, har sikkerhet: $P \geq 0,05$.

1917-23: 37,9 1924-30: 37,7. 1931-37: 64,7. 1938-44: 55,8.

1917-30: 18,6. 1931-44: 17,4. 1917-44: 23,3.

*** $P \geq 0,001$. ** $0,001 < P \geq 0,01$. * $0,01 < P \geq 0,05$.

I 3. omløpsperiode er forskjellen mellom $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel (III) og $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel + $\frac{1}{2}$ kunstgjødsel (IV) sikker. Ellers er det ingen sikre avlingsforskjeller mellom de gjødslede nummer innbyrdes.

I 4. omløpsperiode er det mellom de gjødslede nummer bare forskjellene mellom $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel (III) og $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel + $\frac{1}{1}$ kunstgjødsel (V) som er statistisk sikker ($P < 0,05$).

I middel for 1. og 2. omløpsperiode har $\frac{1}{1}$ husdyrgjødsel (I) gitt reelt mindre avling enn hver av de andre allsidig gjødslede nummer (II, III og IV). Mellom de sistnevnte nummer innbyrdes er det ingen reelle forskjeller.

I middel for 3. og 4. omløpsperiode har $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel (III) gitt sikkert mindre avling enn hver av de andre gjødslede nummer (I, II og IV). $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel + $\frac{1}{2}$ kunstgjødsel (IV) er også sikkert bedre enn $\frac{1}{1}$ kunstgjødsel (II), og det er meget nær statistisk sikkert at dette gjødslingsnr. (IV) også er bedre enn $\frac{1}{1}$ husdyrgjødsel (I).

En merker seg at det er sikre samspillseffekter mellom grøder og gjøds-

lingsnr. Dette skyldes nok i første rekke at gjødsla som før nevnt er ulikt fordelt til de enkelte grøder for de forskjellige gjødslingsnummer.

Samspillseffektene mellom omløpsperioder og gjødslingsnr. er også delvis sikre og skyldes først og fremst at avlingen på ugjødslet stadig er gått ned sammenlignet med de gjødslede nummer.

Nærmere kommentarer ellers til resultatene vil bli gitt i et senere avsnitt i sammenheng med resultatene fra kaliumgjødslingsforsøket.

Kaliumgjødslingsforsøket.

Plan.

Kaliumgjødslingsforsøket er anlagt med 6 gjødslingsnr. etter følgende plan, som har gått uten forandring gjennom alle 3 omløpsperiodene:

- I Ugjødslet.
- II Grunnjødsling med kvelstoff- og fosforgjødsel.
- III Som II + liten mengde kaliumgjødsel.
- IV Som II + stor mengde kaliumgjødsel.
- V Husdyrgjødsel + kvelstoff- og fosforgjødsel.
- VI Som V + liten mengde kaliumgjødsel.

Hvert gjødslingsnr. har 4 fellesruter à 63 m². Mellom rutene er 2 m grensebelter. Høsterutene er 35 m².

Følgende vekstfølge er gjennomført i alle 3 omløpsperiodene:

1. Havre (etter ompløyet 4. års eng).
2. Rotvekster (1925 og 1939) eller poteter (1932).
3. Bygg med gjenlegg.
- 4.—7. Eng.

Tab. 12. *Kaliumgjødslingsforsøket.*
Gjødsling, sum for hver omløpsperiode, kg pr. dekar.

Gjødslingsnr.	I	II	III	IV	V	VI
<i>Pr. omløpsperiode i 1., 2. og 3. periode:</i>						
Husdyrgjødsel	0	0	0	0	6 000	6 000
Kalksalpeter med 15,5 % N	0	92,3	92,3	92,3	42,0	42,0
Superfosfat med 7,9 % P	0	165,0	165,0	165,0	90,0	90,0
Kaliumgjødsel med 33,2 % K...	0	0	50,0	125,0	0	35,0

Tab. 12 viser hvor mye gjødsel som er brukt tilsammen pr. omløpsperiode til hvert gjødslingsnr.

Husdyrgjødsla til gjødslingsnr. V og VI er gitt til rotvekster eller poteter uten tilskudd av kunstgjødsel. Til alle andre grøder er gitt kunstgjødsel. På gjødslingsnr. II—IV er brukt kunstgjødsel hvert år.

Oversikt

over de med gjødsla tilførte og de med avlingene bortførte mengder av kvelstoff, fosfor og kalium.

I kunstgjødsla er, på grunnlag av analyser, gitt de etter planen bestemte næringsstoffmengder. Tilsammen for hver omløpsperiode er på gjødslingsnr. II, III og IV tilført 14,3 kg kvelstoff (N) og 13 kg fosfor (P), på gjødslingsnr. V og VI 6,5 kg kvelstoff (N) og 7,1 kg fosfor (P), alt pr. dekar.

Tilførselen av kalium i kunstgjødsla stiller seg slik:

Gjødslingsnr.	II	III	IV	V	VI
Kalium (K), kg pr. dekar	0	16,6	41,5	0	11,6

Med husdyrgjødsla er på hvert av gjødslingsnr. V—VI tilført kg pr dekar:

	Kvelstoff (N)	Fosfor (P)	Kalium (K)
1. omløpsperiode.....	24,7	7,3	37,4
2. —»—	34,0	7,3	37,3
3. —»—	30,5	6,0	23,2

Husdyrgjødsla er analysert. Næringsstoffinnholdet går fram av tab. 13.

Tab. 13. *Kaliumgjødslingsforsøket.*
Innholdet av kvelstoff, fosfor og kalium i husdyrgjødsla.

	N total %	N i am.form. %	P %	K %
1925.....	0,412	0,019	0,121	0,623
1932.....	0,567	0,196	0,121	0,621
1939.....	0,508	0,145	0,101	0,387

I tab. 14 er gitt en oversikt over de med gjødsla tilførte og de med avlingene bortførte næringsstoffmengder.

Tallene for de bortførte næringsstoffmengder er ikke basert på egne analyser av avlingene fra forsøket. De benyttede analysetall er angitt i LØDDESØL'S (1934) foran nevnte avhandling. De beregnede mengder bortført næringsstoff er derfor ikke eksakte, men må allikevel anses tjenlig til å gi et overslag over balanseforholdet mellom tilført og bortført næringsstoff.

En merker seg av tab. 14 at gjødslingsnr. V og VI, hvor det er brukt husdyrgjødsel + kunstgjødsl, har fått tilført ca. 2,5 ganger så mye kvelstoff som gjødslingsnumrene II—IV. Tilførselen av fosfor er derimot bare ubetydelig større på de husdyrgjødslede gjødslingsnumrene.

På alle gjødslende nummer (II—VI) er bortført mer av kvelstoff og kalium enn det som er tilført med gjødsla, mens det er gitt overskudd av fosfor. Nettobortførselen av kvelstoff er større på alle gjødslingsnummer med bare kunstgjødsl (II—IV) enn det som er bortført med avlingene på ugjødslet fra I. Det samme er tilfelle med kalium på gjødslingsnumrene II (uten kaliumgjødsl) og III (liten kaliummengde i gjødsla).

Like ens som på husdyrgjødslingsforsøket må en dra den slutning at det

Tab. 14.

Kaliumgjødslingsforsøket.

Oversikt over kvelstoff, fosfor og kalium, tilført med gjødsla og bortført med avlingene, kg pr. dekar.

Stoff	Gjødslingsnr.	Sum 1. omløpsperiode			Sum 2. omløpsperiode			Sum 3. omløpsperiode			Sum 1.-3. omløpsperiode		
		Tilført med gjødsla	Bortført med avlingene	Tilført mer, mindre (—) enn bortført	Tilført med gjødsla	Bortført med avlingene	Tilført mer, mindre (—) enn bortført	Tilført med gjødsla	Bortført med avlingene	Tilført mer, mindre (—) enn bortført	Tilført med gjødsla	Bortført med avlingene	Tilført mer, mindre (—) enn bortført
Kvelstoff (N)	I	0	57,3	— 57,3	0	39,4	— 39,4	0	37,4	— 37,4	0	134,1	— 134,1
	II	14,3	71,6	— 57,3	14,3	53,7	— 39,4	14,3	58,4	— 44,1	42,9	183,7	— 140,8
	III	14,3	73,5	— 59,2	14,3	56,6	— 42,3	14,3	61,2	— 46,9	42,9	191,3	— 148,4
	IV	14,3	72,9	— 58,6	14,3	56,3	— 42,0	14,3	60,1	— 45,8	42,9	189,3	— 146,4
	V	31,2	71,5	— 40,3	40,5	60,3	— 19,8	37,0	64,8	— 27,8	108,7	196,6	— 87,9
	VI	31,2	69,8	— 38,6	40,5	58,8	— 18,3	37,0	63,8	— 26,8	108,7	192,4	— 83,7
Fosfor (P)	I	0	7,7	— 7,7	0	3,8	— 3,8	0	4,9	— 4,9	0	16,4	— 16,4
	II	13,0	13,8	— 0,8	13,0	8,1	— 4,9	13,0	10,9	— 2,1	39,0	32,8	— 6,2
	III	13,0	14,4	— 1,4	13,0	8,5	— 4,5	13,0	11,5	— 1,5	39,0	34,4	— 4,6
	IV	13,0	14,2	— 1,2	13,0	8,5	— 4,5	13,0	11,3	— 1,7	39,0	34,0	— 5,0
	V	14,4	13,8	— 0,6	14,4	9,1	— 5,3	13,1	12,4	— 0,7	41,9	35,3	— 6,6
	VI	14,4	13,2	— 1,2	14,4	8,9	— 5,5	13,1	12,3	— 0,8	41,9	34,4	— 7,5
Kalium (K)	I	0	57,4	— 57,4	0	41,7	— 41,7	0	35,5	— 35,5	0	134,6	— 134,6
	II	0	71,9	— 71,9	0	58,3	— 58,3	0	57,4	— 57,4	0	187,6	— 187,6
	III	16,6	92,1	— 75,5	16,6	77,6	— 61,0	16,6	75,6	— 59,0	49,8	245,3	— 195,5
	IV	41,5	91,8	— 50,3	41,5	78,7	— 37,2	41,5	74,8	— 33,3	124,5	245,3	— 120,8
	V	37,4	91,2	— 53,8	37,3	81,4	— 44,1	23,2	80,2	— 57,0	97,9	252,8	— 154,9
	VI	49,0	88,1	— 39,1	48,9	79,7	— 30,3	34,8	79,5	— 44,7	132,7	247,3	— 114,6

er tilgangen av fosfor som setter grensen for avlingsmengden på ugjødslet jord, mens det er kvelstofftilgangen som er bestemmende for avlingsmengden på de gjødlede forsøksnumrene.

Avlingsresultatene.

I tab. 15—18 er vist avlingsresultatene for hver vekst i middel for alle 3 omløpsperiodene.

Tab. 15 viser resultatene for *havre*. På de gjødslingsnumrene som har fått bare kunstgjødsel, er det svak stigning av avlingsmengden for minste kaliumgjødslingsmengde, mens største kaliummengde på IV endog har gitt litt mindre avling enn uten kaliumgjødsel på II. Kaliumgjødsel som tilskudd til husdyrgjødsel + grunngjødslings med kvelstoff og fosfor (gjødslingsnr. IV sammenlignet med V) har også gitt negativt utslag.

Ellers merker en seg at modningen er sinket på ugjødslet jord, og at det er tendens til avtagende legde med øking av kaliummengden når tilførselen av kvelstoff og fosfor er ens.

De ulike gjødslinger har hatt liten virkning på kornkvaliteten.

Tab. 16 viser resultatene for *kålrot* i middel for 1. og 3. omløpsperiode.

Tab. 15.

*Kaliumgjødslingsforsøket.
Avling og kvalitet m. v. av havre.*

	I	II	III	IV	V	VI
<i>Middel for 1.—3. omløpsperiode:</i>						
Korn, kg pr. dekar	287	333	346	325	359	347
Halm, kg pr. dekar	285	355	361	340	377	371
Kornprosent.....	50,2	48,4	48,9	48,9	48,8	48,3
Forenheter pr. dekar	328	389	401	378	417	405
Vekstdøgn	123	121	121	120	121	121
% legde ¹	81	90	85	73	92	90
Kornkvalitet: % vann	17,1	17,7	17,7	17,4	17,7	17,7
Hektolitervekt, kg	51,9	52,2	52,5	53,0	52,0	52,3
% skall.....	27,4	27,0	26,5	26,6	26,6	26,9
1000-kornvekt, g .	33,2	32,7	33,2	33,4	32,7	32,8

¹ Midel for 1924 og 1938. Legdeprosent ikke notert i 1931.

Tab. 16.

*Kaliumgjødslingsforsøket.
Avling og kvalitet m. v. av kålrot.*

	I	II	III	IV	V	VI
<i>Middel for 1. og 3. omløpsperiode:</i>						
Røtter, kg pr. dekar	4 354	6 285	6 597	6 704	6 742	6 740
Blad, kg pr. dekar	1 202	1 521	1 567	1 536	1 563	1 552
Tørrstoff i røtter, kg pr. dekar .	526	724	787	767	795	755
Forenheter pr. dekar	565	769	830	809	834	797
% tørrstoff i røtter	12,1	11,5	11,9	11,4	11,8	11,2
% stokkløpere ¹	0,3	1,9	2,7	2,9	4,9	5,0
% sprukne og delvis råtne røtter ¹ .	0,5	1,9	2,3	2,2	6,5	5,8

¹ Gjelder bare avlingen for 1939.

Det er øking av rotavlingen med stigende kaliummengder på gjødslingsnumrene med bare kunstgjødsel, men største kaliummengde har satt ned tørrstoffprosenten slik at det er gjødslingsnr. III med liten kaliummengde som gir størst tørrstoff- og forenhetsavling.

Samme forhold gjør seg gjeldende ved sammenligning av gjødslingsnr. V og VI, som begge i rotvekståret er gjødslet med 6 tonn husdyrgjødsel uten kunstgjødseltilskudd.

Ellers merker en seg at det er tendens til at mengden av stokkløpere og av sprukne og delvis råtne røtter stiger med økende gjødslingsstyrke.

I 1932 var det *poteter* på forsøket. Forenhetsavlingene går fram av tab. 19. De enkelte avlingstall m. v. som finnes i de utrykte tabeller er, fordi det bare foreligger 1 års resultat, ikke gjengitt her.

På gjødslingsnr. II—IV er det stigende knoll- og tørrstoffavling med økende kaliummengde i gjødselblandingen. Virkningen på tørrstoffprosenten er uregelmessig og kan ikke tillegges noen vekt.

Tab. 17.

*Kaliumgjødslingsforsøket.
Avling og kvalitet m. v. av bygg.*

	I	II	III	IV	V	VI
<i>Middel for 1.—3. omløpsperiode:</i>						
Korn, kg pr. dekar	176	248	252	236	245	246
Halm, kg pr. dekar	189	275	289	284	281	275
Kornprosent	48,2	47,4	46,6	45,4	46,6	47,2
Forenheter pr. dekar	229	325	333	315	323	323
Vekstdøgn	100	93	93	93	93	93
% legde	0	8	12	8	15	10
Kornkvalitet: % vann	18,0	17,7	17,9	18,0	17,8	17,7
Hektolitervekt, kg	64,0	64,9	64,7	64,3	65,0	65,4
1000-kornvekt, g .	40,3	42,9	43,6	43,6	43,5	44,0

På gjødslingsnr. V og VI, hvor det er brukt 6 tonn husdyrgjødsel uten kunstgjødseltilskudd, er det ytterligere stigning av knollavlingen, men tørrstoffprosenten er påtagelig nedsatt, slik at tørrstoffavlingen bare er jevnhøy med gjødslingsnr. III.

Prosent syke knoller (vesentlig tørråte) er størst der det er brukt bare kunstgjødsel. På husdyrgjødslingsforsøket var det omvendt — de husdyrgjødslede nummer hadde størst tørråteprosent. Det er rimelig å anta at det ikke er gjødslingsmåten i og for seg som er avgjørende, men det at de ulike gjødselslag virker forskjellig på modningstiden av ris og knoller. Det som da blir avgjørende for sykdomsangrepets styrke, er tiden når dette setter inn i forhold til plantenes modningsgrad. På den måten kan det iallfall forklares at resultatet blir annerledes i et år enn i et annet.

Resultatene for bygg går fram av tab. 17.

På de bare kunstgjødslede nummer er det svak oppgang i korn og halmavling fra uten kalium på II til liten kaliummengde på III. Ytterligere øking av kaliummengden viser tendens til å ha satt ned kornavlingen. Der det er gitt husdyrgjødsel året forut (V og VI) har tilskudd av kaliumgjødsel ikke hatt noe virkning på avlingsmengden.

På ugjødslet (I) merker en seg samme forlengelse av veksttiden som omtalt for husdyrgjødslingsforsøket. Det er også i god overensstemmelse med resultatene fra nevnte forsøk at hl-vekten og 1000-kornvekten av kornet er lavest på ugjødslet.

I tab. 18 er vist middeltall for avling og botanisk sammensetning på eng.

På de bare kunstgjødslede nummer (II—IV) er det i middel for alle engår litt øking av høyavlingen for minste kaliummengde på III, mens ytterligere øking av kaliummengden er uten virkning på avlingsmengden. På de husdyrgjødslede nummer har tilskudd av kaliumgjødsel satt ned avlingen.

Den botaniske analysen viser — like ens som på husdyrgjødslingsforsøket — at det på ugjødslet i 3. og særlig i 4. års eng er mer av ikke sådde arter enn på de gjødslede numrene. Videre er det en tendens til at økingen av kaliummengden har stimulert kløveren på bekostning av timoteien i 1. og 2. engår og på bekostning av andre planter i 3. og 4. engår. Mest utpreget gjør dette forhold seg gjeldende for de husdyrgjødslede nummer uten og med tilskudd av kaliumgjødsel.

Tab. 18.

Kaliumgjødslingsforsøket.
Avling og botanisk sammensetning på eng.

	I	II	III	IV	V	VI
<i>Middel for 1.—3. omløpsperiode:</i>						
<i>Alle engår.</i>						
Høy, kg pr. dekar	480	686	706	707	741	721
Forenheter pr. dekar	209	298	307	308	322	314
Botanisk sammensetning:						
% kløver	17,2	16,3	17,9	19,1	13,8	17,1
% timotei	76,5	80,5	80,1	78,9	81,6	80,5
% andre planter	6,3	3,2	2,0	2,0	4,6	2,4
<i>1. års eng.</i>						
Høy, kg pr. dekar	535	654	718	697	794	753
Forenheter pr. dekar	233	284	312	303	345	327
Botanisk sammensetning:						
% kløver	36,3	25,8	32,1	36,8	29,5	33,3
% timotei	62,8	72,9	66,8	62,5	69,0	66,0
% andre planter	0,9	1,3	1,1	0,7	1,5	0,7
<i>2. års eng.</i>						
Høy, kg pr. dekar	564	703	708	770	759	722
Forenheter pr. dekar	245	306	308	335	330	314
Botanisk sammensetning:						
% kløver	35,4	37,1	39,4	39,3	28,8	36,7
% timotei	61,7	62,2	60,2	60,0	69,9	62,8
% andre planter	2,9	0,7	0,4	0,7	1,3	0,5
<i>3. års eng.</i>						
Høy, kg pr. dekar	428	703	697	691	711	720
Forenheter pr. dekar	186	306	303	300	309	313
Botanisk sammensetning:						
% kløver	2,8	3,7	2,7	3,5	0,8	1,6
% timotei	91,6	93,1	95,4	94,3	90,6	95,1
% andre planter	5,6	3,2	1,9	2,2	8,6	3,3
<i>4. års eng.</i>						
Høy, kg pr. dekar	393	683	702	672	697	690
Forenheter pr. dekar	171	297	305	292	303	300
Botanisk sammensetning:						
% kløver	0,6	1,7	2,0	2,8	1,3	2,4
% timotei	85,4	91,2	93,7	93,1	92,8	93,2
% andre planter	14,0	7,1	4,3	4,1	5,9	4,4

I tab. 19 er gitt en oversikt over *forenhetsavlingene* for hvert enkelt forsøksår. Dessuten er anført middeltall for hver omløpsperiode og for alle 3 omløpsperioder.

I siste rubrikk i tabellen er anført forsøksfeilene for hvert år. Ved beregningen av feilene er brukt VIK's forbedrede avdelingsmetode.

Videre er på grunnlag av variansanalyse etter FISHER beregnet feilene (usikkerheten) på middeltallene for hver omløpsperiode og på middeltallene for alle 3 omløpsperioder.

Nærmere detaljer fra variansanalysene er vist i tab. 20, hvor også de varianskvosienter (F) som er av interesse, er anført. Videre finnes anført hvor stor minste differens mellom 2 gjødslingsnummer må være når $P = 0,05$.

Tab. 19.

*Kaliumgjødslingsforsøket.
Forenheter pr. dekar.*

	I	II	III	IV	V	VI	
	Ugjødset	Grunngjødsel med kalksalp. + superfosf.	Grunngjødsel som II + liten kaliumgj.mengde	Grunngjødsel som II + stor kaliumgj.mengde	Husdyrgjødsel + kalksalpeter + superfosf.	Som V + litt kaliumgjødsel	Feil
<i>1. omløpsperiode:</i>							
1924. Havre	330	363	396	383	382	396	± 8,6
1925. Kålrot	762	917	990	959	911	833	± 18,5
1926. Bygg	267	345	350	339	322	320	± 12,8
1927. 1. års eng	261	288	262	272	329	307	± 9,0
1928. 2. ———	400	448	457	487	455	441	± 16,5
1929. 3. ———	233	375	380	365	368	375	± 7,9
1930. 4. ———	221	329	330	327	327	332	± 10,9
<i>2. omløpsperiode:</i>							
1931. Havre	338	402	405	366	446	430	± 21,2
1932. Poteter	617	859	951	1 039	952	958	± 20,0
1933. Bygg	146	184	172	162	204	189	± 11,8
1934. 1. års eng	279	343	408	377	431	421	± 11,1
1935. 2. ———	192	236	229	267	278	270	± 10,7
1936. 3. ———	151	235	228	223	241	231	± 5,6
1937. 4. ———	139	272	284	268	277	267	± 8,6
<i>3. omløpsperiode:</i>							
1938. Havre	316	401	403	384	423	410	± 10,6
1939. Kålrot	368	621	670	659	757	760	± 18,3
1940. Bygg	273	445	476	444	444	460	± 14,7
1941. 1. års eng	159	222	266	260	276	254	± 10,9
1942. 2. ———	143	234	238	250	258	231	± 15,1
1943. 3. ———	174	307	302	313	319	333	± 14,0
1944. 4. ———	153	290	300	282	306	301	± 8,2
<i>Middeltall:</i>							
1924—30. 1. omløpsperiode	353	438	452	447	442	426	± 11,7
1931—37. 2. ———	266	362	383	386	404	395	± 18,5
1938—44. 3. ———	227	360	379	370	398	393	± 15,1
1924—44. 1.—3. ———	282	386	405	401	415	405	± 6,6

Etter middeltallene for hver enkelt omløpsperiode er differensene mellom ugjødset (I) og hver av de andre gjødslingsnummer sikre. Mellom de gjødslede forsøksnumrene innbyrdes er det derimot ikke sikre utslag.

I middel for hele forsøks tiden (1924—44) er foruten ugjødset (I) også bare grunnjødslet (II) sikkert underlegne overfor hver av de andre gjødslingsnr., og det er såvidt sannsynlig sikkerhet for at gjødslingsnr. V (husdyrgjødsel + grunnjødsling med kvelstoff og fosfor) har gitt reelt større avling enn gjødslingsnr. IV (bare kunstgjødsel med største mengde kalium). Ellers er det ingen sikre avlingsdifferenser.

I middel for alle forsøksår er det sikker samspillseffekt mellom grøder og gjødslingsnr. Like ens som for husdyrgjødslingsforsøket er nok årsaken til dette mest den at gjødsla ikke er jevnt fordelt til de enkelte grøder og gjødslingsnr.

Tab. 20. *Kaliumgjødslingsforsøket.*
Resultatene av variansanalyser i tilknytning til avlingstallene i tab. 19.

	Gjøds- lings nr.		Samspill								Sekun- dært samspill + feil	
			omløpsper. — grøder		omløpsper. — gjødsl.nr.		grøder — gjødsl.nr.					
	FV	Varians	FV	Varians	FV	Varians	FV	Varians	FV	Varians	FV	Varians
	1		2		3		4		5			
1924-30. 1. oml.per.	5	9 526						30	962			
1931-37. 2. —»—	5	18 191						30	2 389			
1938-44. 3. —»—	5	28 805						30	1 588			
1924-44. 1.-3. —»—	5	52 408	12	52 340	10	2 057	30	3 121	60	908		

F (varianskvosienter):

$$1924-30: \frac{1}{4+5} = 9,91***. \quad 1931-37: \frac{1}{4+5} = 7,62***. \quad 1938-41: \frac{1}{4+5} = 18,14***.$$

$$1924-44: \frac{1}{5} = 57,69***. \quad \frac{1}{4} = 16,79***. \quad \frac{1}{3} = 25,48***. \quad \frac{3}{5} = 2,26*. \quad \frac{4}{5} = 3,44***.$$

Differenser mellom 2 gjødsl.nr., \geq enn nedenfor anført, har sikkhet: $P \geq 0,05$.

$$1924-30: 33,9. \quad 1931-37: 53,2. \quad 1938-44: 43,5. \quad 1924-44: 18,6.$$

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

Samspillseffekten mellom omløpsperioder og gjødslingsnr. er også statistisk sikker. Det avtagende utbytte på ugjødslet sammenlignet med de gjødslede nummer er nok den vesentlige årsak til dette samspill.

Drøfting av avlingsresultatene for husdyrgjødslings- og kaliumgjødslingsforsøket.

Forsøksspørsmålene for husdyrgjødslingsforsøket og kaliumgjødslingsforsøket har enkelte likhetspunkter slik at resultatene fra dem supplerer og utfyller hverandre. Derfor vil i den etterfølgende drøfting av resultatene begge forsøk bli behandlet i sammenheng.

Avlingen på gjødslet og ugjødslet jord.

Begge forsøkene har et forsøksledd som ikke har fått gjødsel i forsøksstiden. I 1. forsøksperiode 1917—23 ble det på husdyrgjødslingsforsøket riktignok gjødslet med salpeter. Dette har vel i de første forsøksår holdt avlingene noe høyere enn om forsøksleddet hadde vært helt ugjødslet. På den annen side må en gå ut fra at den ensidige salpetergjødslingen har bevirket en hurtigere utpining av de andre næringsstoffer, og på denne jord da særlig av fosfor. En ser da også (tab. 10) at avlingen i 2. omløpsperiode på gjødslingsnr. V, som fortsatt har fått ensidig salpetergjødsling, ikke er sikkert forskjellige fra gjødslingsnr. VI, som fra 1925 er ugjødslet. En begår derfor neppe noen større feil ved å behandle gjødslingsnr. VI som ugjødslet.

Avlingene for helgjødslet og ugjødslet jord for de 2 forsøkene går fram av nedenstående oversikt. For å jevne ut mer tilfeldige svingninger er for husdyr-

gjødslingsforsøket som helgjødslet tatt middel for gjødslingsnr. I, II og IV og for kaliumgjødslingsforsøket middel for gjødslingsnr. III—VI.

	Forenheter pr. dekar og år:			
	1917-23	1924-30	1931-37	1938-44
<i>Husdyrgjødslingsforsøket:</i>				
Helgj., mid. gjødslingsnr. I, II og IV	415	408	360	440
Ugj., gjødslingsnr. VI	296	245	181	232
Meravl. for helgj.	+ 119	+ 163	+ 179	+ 208
Relative tall, mid. I, II og IV = 100 ..	71	60	50	53
<i>Kaliumgjødslingsforsøket:</i>				
Helgj., mid. gjødslingsnr. III—VI		442	392	385
Ugj., gjødslingsnr. I		353	266	227
Meravling for helgj.		+ 89	+ 126	+ 158
Relative tall, mid. III—VI = 100		80	68	59

En merker seg at avlingsmengdene både på ugjødslet og gjødslet jord veksler fra periode til periode. Årsaken til dette er først og fremst mer eller mindre gunstige værforhold. I perioden 1931—37 har særlig forsommertørken i 1933 senket middelavlingene for denne omløpsperioden. 1938—44 stiger avlingene sterkt på husdyrgjødslingsforsøket, men ikke på kaliumgjødslingsforsøket. Årsaken til denne forskjell er særlig den at det på husdyrgjødslingsforsøket i 1939 var poteter, som dette år gav meget stor avling (over 1000 f.e. pr. dekar for alle gjødslede forsøksledd). På kaliumgjødslingsforsøket var det dette år kålrot, som bare gav middels avling eller knapt det (ca. 700 f.e. pr. dekar på gjødslet jord).

Avlingene avtar fra periode til periode på ugjødslet i de første 3 omløpsperioder for begge forsøkene. I 4. omløpsperiode er det derimot litt øking av avlingen på husdyrgjødslingsforsøket. Økingen skyldes som foran nevnt værforholdene. De relative avlingstall på ugjødslet (helgj. = 100) er derimot omtrent like i 3. og 4. omløpsperiode.

Det er selvsagt ettervirkningen fra gjødsling før forsøkene ble anlagt som er årsaken til at avlingen på ugjødslet har holdt seg forholdsvis godt oppe i de 2 første omløpsperiodene. Fra og med 3. omløpsperiode har avlingen på ugjødslet på husdyrgjødslingsforsøket stabilisert seg på rundt 50 % av avlingen på de helgjødslede gjødslingsnr. Det ser ut til at en her har nådd ned til denne jords naturlige fruktbarhetsgrense, som synes å ligge på ca. 200 f.e. pr. dekar i middel for de vekster som er med i omløpet.

På kaliumgjødslingsforsøket ligger avlingene på ugjødslet både absolutt og relativt noe høyere enn på husdyrgjødslingsforsøket. Årsaken hertil må ligge i at jorden på dette forsøket er blitt sterkere oppgjødslet og derfor har hatt større forråd av tilgjengelig plantenæring da forsøket ble anlagt. På dette forsøket kan en vente at avlingen på ugjødslet vil gå ned også i 4. omløpsperiode.

Avlingsstørrelsen på ugjødslet jord etter at den er kommet i likevekt med det jorden kan avgi av næringsstoffer, er trolig avhengig av jordarten og klimaet. Hvor hurtig ettervirkningen etter tidligere gjødsling vil opphøre når en slutter å gjødsle, vil vel dessuten være avhengig av hvor sterkt jorden er oppgjødslet på forhånd.

Det kan — for å få nærmere holdepunkter for nevnte forhold — ha sin

interesse å sammenholde resultatene fra forsøkene her med resultatene fra forsøk under andre klima- og jordbunnsforhold.

Ved Statens forsøksgard Møystad i Vang på Hedmark er gjennomført forsøk som har gått gjennom 3 omløpsperioder à 7 år (GLÆRUM 1942). I Danmark foreligger resultatene fra en rekke langvarige gjødslingsforsøk. En tar her med resultatene fra leirjord og sandjord på Askov (KARSTEN IVERSEN 1927). Sammenligningen er vist grafisk i fig. 2. Det er de relative avlingstall for ugjødslet når helgjødset settes = 100 som er lagt til grunn for sammenligningen.

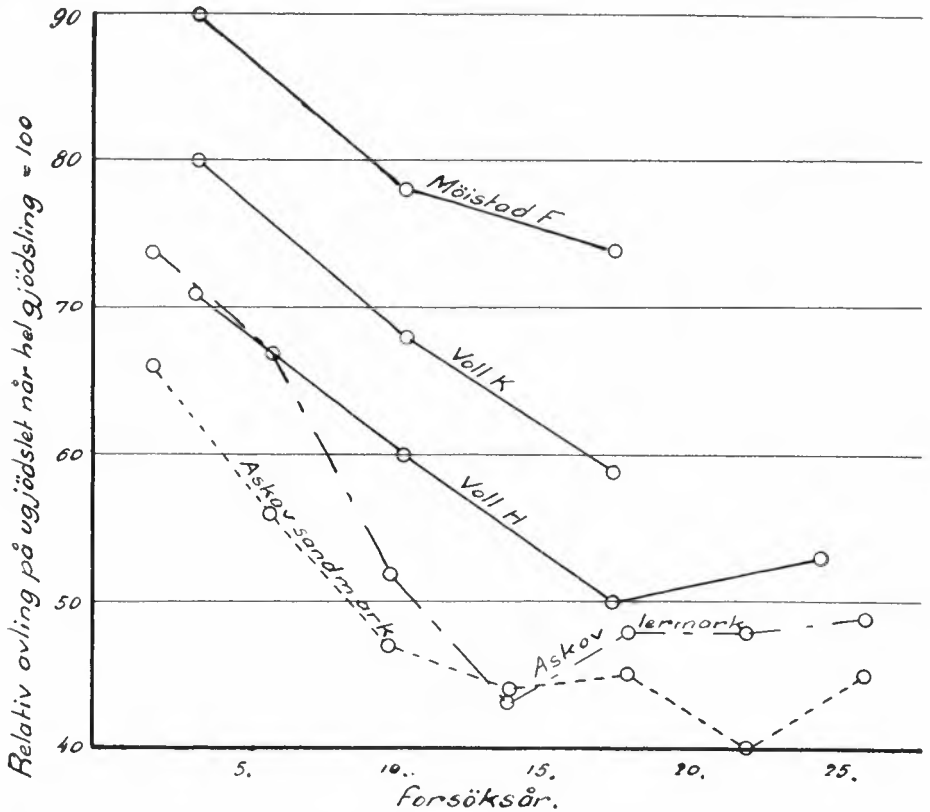


Fig. 2. Relativ avling på ugjødslet jord, når hel gjødsling = 100, på ulike forsøkssteder. F = forrådgjødslingsforsøket. K = kaliumgjødslingsforsøket. H = husdyrgjødslingsforsøket.

Fra Møystad er det resultatene fra forsøket med forrådgjødsling og på Askov fra runkelroesædskiftene som er brukt.

Relativtallene på de ulike stasjoner er jo ikke helt sammenlignbare, fordi gjødslingsstyrken for helgjødset ikke er den samme på de ulike forsøkssteder. På Møystad og Voll er det dog neppe særlig stor forskjell. Det er på begge steder middeltall for avlingstallene fra flere gjødslingsnr., dels med husdyrgjødsel, dels med allsidig kunstgjødsel og dels både husdyrgjødsel og kunstgjødsel som er satt = 100. På Askov er relativtallene beregnet i forhold til $1/1$ husdyrgjødsling.

Dette er kanskje noe svakere gjødsling enn på de norske forsøksstedene. Men til tross for disse forbehold er det neppe tvil om at relativtallene viser en bestemt tendens.

På Møystad med tørt innlandsklima, hvor det regelmessig er tæle i jorden om vinteren og med en fra naturens side næringsrik jord, er de relative avlingstall på ugjødset forholdsvist høye. Etter kurveforløpet å dømme ser det ut til at det enda etter 3 omløpsperioder er noe ettervirkning etter tidligere gjødsling, men en aner at jordens naturlige næringsforråd vil kunne gi en avling på ca. 70 % av avlingen etter full gjødsling.

På Voll med mer kystbetont klima ligger relativtallene lavere. På kaliumgjødslingsforsøket er det enda ettervirkning etter tidligere gjødsling. En må gå ut fra at ballanse mellom det jorden naturlig kan avgi av næring og avlingsmengden vil innstille seg på samme høyde som for husdyrgjødslingsforsøket, nemlig ca. 50 % av mengden etter full gjødsling.

På Askov hvor årsnedbøren er omtrent den samme som på Voll, men hvor en vel kan gå ut fra at det som oftest er tælefri jord om vinteren, ligger de relative avlingstall på ugjødset enda litt lavere enn på Voll, og næringsballanse på ugjødset jord med relative avlingstall på litt under 50 % for leirjorden og ca. 45 % for sandjorden.

Et annet forhold som det kan ha interesse å peke på, er hvorledes de enkelte vekster reagerer på ugjødset jord sammenlignet med helgjødset. En slik oversikt i middel for begge forsøkene er gitt i tab. 21. 1. omløpsperiode er ikke tatt med i denne beregningen.

Tab. 21. *Husdyrgjødslings- og kaliumgjødslingsforsøket.*
Oversikt over avling av de enkelte vekster etter hel gjødsling og etter ugjødset i middel for 2.—4. omløpsperiode.

Grøde	Omløpsår	Antall årsgrøder	F.e., middel pr. dekar og år			Relativ avling på ugjødset når helgjødsling = 100
			Helgjødsling	Ugjødset	Meravling	
Havre	1.	5	403	280	123	69
Rotvekster	2.	2	802	400	402	50
Poteter	2.	3	910	569	341	63
Bygg	3.	5	316	196	120	62
1. års eng	4.	5	312	184	128	59
2. » »	5.	5	300	175	125	58
3. » »	6.	5	295	147	148	50
4. » »	7.	5	287	130	157	45

¹ Middel for gjødslingsnr. I, II og IV på husdyrgjødslingsforsøket og gjødslingsnr. III—VI på kaliumgjødslingsforsøket.

En legger merke til at rotvekster og poteter gir størst avling av alle vekster både på gjødset og ugjødset jord, mens eng har minst avling — særlig på ugjødset jord. Bygget har heller ikke gitt særlig stor avling, men det er det tørkeåret 1933 som er skyld i.

De relative avlingstallene skulle gi den beste rettleiding om de enkelte arters nøysomhet. At det da er havren som klarer seg best på utpint jord, stemmer godt med gammel erfaring. Mer overraskende er det kanskje at poteten kommer som en god nr. 2 og bygg som nr. 3. Kløverrikk eng (1. og 2. års eng) har også klart seg bra. Ren timoteieng (3. og 4. års eng) er derimot minst nøysom av alle de vekster som er dyrket på forsøket. At rotvekstene er forholdsvis kravfulle, stemmer med gammel erfaring.

Dette at poteten har klart seg så godt på utpint jord stemmer ikke med resultatene fra de danske langvarige gjødslingsforsøkene. Det er vanskelig å gi noen forklaring på denne uoverensstemmelsen, men det er mulig det kan komme av at poteten her bedre har fått tilfredsstillt sitt store behov for kalium. Det er derfor sannsynlig at resultatet kunne blitt annerledes på mindre kaliumrik jord.

Verdiforholdet mellom husdyrgjødsel og kunstgjødsel.

Under omtalen av forsøksplanene er nevnt at gjødslingsnr. I på husdyrgjødslingsforsøket er gjødslet med bare husdyrgjødsel, gjødslingsnr. II med bare kunstgjødsel og gjødslingsnr. IV med $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel + $\frac{1}{2}$ kunstgjødsel. På kaliumgjødslingsforsøket er det anledning til å sammenligne bare kunstgjødsel med husdyrgjødsel + kunstgjødsel. På sistnevnte felt har gjødslingsnr. III (grunnngjødsling med kvelstoff og fosfor + liten kaliummengde) gitt størst avling av kunstgjødselblandingene, og gjødslingsnr. V (husdyrgjødsel + kvelstoff og fosfor) har gitt størst avling av de 2 gjødslingsnummer som har fått husdyrgjødsel + kunstgjødsel. En velger for dette formål å sammenligne disse gjødslingsnummer.

I middel for hele forsøktiden har foran nevnte gjødslingsnummer gitt følgende avlinger i f.e. pr. dekar og år (se tab. 10 og 19):

	Bare husdyr- gjødsel	Bare kunst- gjødsel	Husdyrgj. + kunst- gjødsel
<i>Husdyrgjødslingsforsøket:</i>			
Gjødslingsnummer	I	II	IV
Avling, f.e.	393	407	418
Meravling over I	—	+ 14	+ 25
» » II	—	—	+ 11
<i>Kaliumgjødslingsforsøket:</i>			
Gjødslingsnummer		III	V
Avling	—	405	415
Meravling over III	—	—	+ 10

Bare kunstgjødsel har altså på husdyrgjødslingsforsøket gitt større avling enn bare husdyrgjødsel og husdyrgjødsel + kunstgjødsel har på begge forsøkene gitt større avling enn bare kunstgjødsel.

Ved vurderingen av disse resultatene må en være merksam på at det ikke er tilført like store næringsstoffmengder i de ulike gjødslinger. Tilførselen med gjødsla av kvelstoff, fosfor og kalium stiller seg slik i middel pr dekar og år:

	Bare husdyrgjødsel	Bare kunstgjødsel	Husdyrgj. + kunstgjødsel
<i>Husdyrgjødslingsforsøket:</i>			
Gjødslingsnummer:	I	II	IV
Tilført kvelstoff, kg.....	7,82	2,34	4,08 + 1,15 = 5,23
» fosfor, »	1,85	2,03	0,98 + 0,98 = 1,96
» kalium, »	9,07	4,24	4,86 + 2,04 = 6,90

Kaliumgjødslingsforsøket:

		III	V
Gjødslingsnummer			
Tilført kvelstoff, kg.....		2,04	4,25 + 0,93 = 5,18
» fosfor, »		1,86	0,98 + 1,01 = 1,99
» kalium, »		2,37	4,66 + 0,00 = 4,66

På husdyrgjødslingsforsøket er med bare husdyrgjødsel på I tilført vel 3 ganger så mye kvelstoff og vel 2 ganger så mye kalium som på II med bare kunstgjødsel. Fosformengden derimot er litt større i kunstgjødsel. På gjødslingsnr. IV (husdyrgjødsel + kunstgjødsel) er næringsstofftilførselen meget nær midlet mellom gjødslingsnr. I og II. På kaliumgjødslingsforsøket er kvelstoff- og fosformengden på gjødslingsnr. III (bare kunstgjødsel) og V (husdyrgjødsel + kunstgjødsel) meget nær den samme som på de tilsvarende gjødslingsnr. (II og IV) på husdyrgjødslingsforsøket. Kaliummengden derimot er mindre på kaliumgjødslingsforsøket.

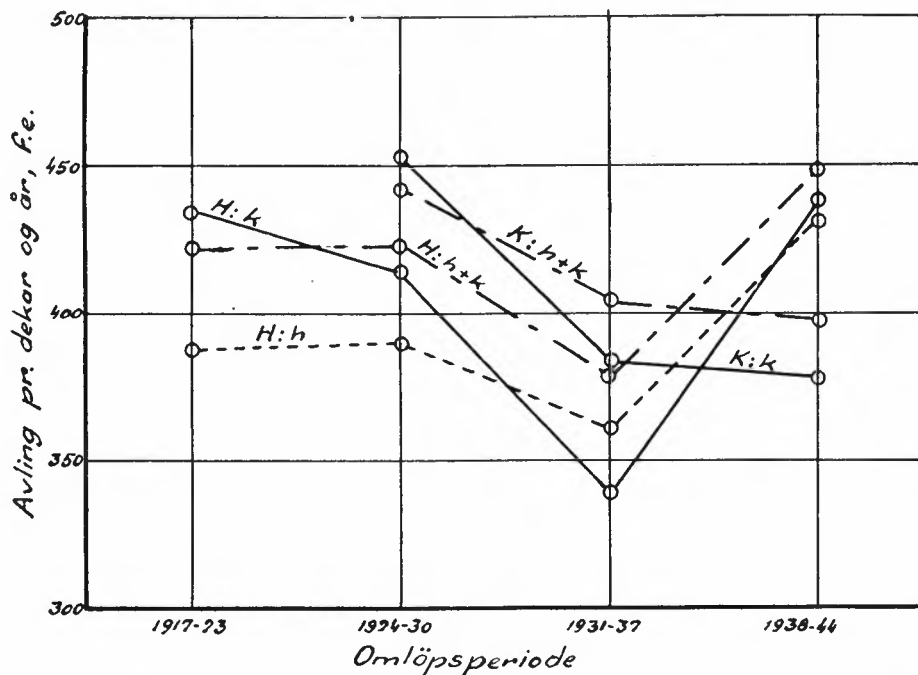


Fig. 3. Avlingsmengder etter bare husdyrgjødsel, bare kunstgjødsel og husdyrgjødsel + kunstgjødsel i middel for hver omløpsperiode. K = kaliumgjødslingsforsøket. H = husdyrgjødslingsforsøket. h = husdyrgjødsel. k = kunstgjødsel.

Ved å studere tab. 4 og 14 vil en finne at det med gjødsla for alle gjødslingsnummer er tilført mer fosfor enn det som er brukt av avlingene og — som det senere skal bli vist — er denne jorda så rik på kalium at det ikke på noen av gjødslingsnr. er blitt for lite av dette næringsstoff. Det er derfor neppe tvil om at det først og fremst er kvelstofftilførselen som har satt grensen for avlingsmengden oppad.

Avlingsmengdene for bare husdyrgjødsel, bare kunstgjødsel og husdyrgjødsel + kunstgjødsel for hver omløpsperiode går fram av tab. 10 og 19 og er dessuten fremstilt grafisk i fig. 3. I 1. omløpsperiode er på husdyrgjødslingsforsøket bare kunstgjødsel helt overlegen sammenlignet med bare husdyrgjødsel. Det samme er tilfelle i 2. omløpsperiode, men i mindre grad. I 3. omløpsperiode derimot har husdyrgjødsla gitt større avling enn bare kunstgjødsel. I 4. omløpsperiode kommer kunstgjødsla igjen litt over husdyrgjødsla.

Til å begynne med synes det altså som effekten av kunstgjødsla går tilbake i forhold til husdyrgjødsla, men resultatet for 4. omløpsperiode tyder ikke på at dette vil fortsette. De senere resultater vil vise hvorledes det vil utvikle seg videre.

Det er rimelig å anta værforholdene har noen betydning for ulike virkningsgrad av de 2 gjødselslagene. En skal i denne forbindelse minne om at ca. $\frac{1}{4}$ av husdyrgjødsla på gjødslingsnr. I er brukt som overgjødsling på eng. Det er velkjent at dette er en lite rasjonell måte å bruke husdyrgjødsel på, og virkningen av gjødsla vil bli desto mindre jo tørrere været er under og etter spredning fordi det da tapes mer kvelstoff ved ammoniakkfordampning.

$\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel + $\frac{1}{2}$ kunstgjødsel på gjødslingsnr. IV har fra og med 2. omløpsperiode gitt større avling enn både husdyrgjødsel alene og kunstgjødsel alene. Årsaken til dette må vel søkes i fordelingen av gjødsla til de enkelte vekster i omløp. På gjødslingsnr. IV er det ikke gitt husdyrgjødsel til eng. Fra og med 3. omløpsperiode er husdyrgjødsla gitt til poteter eller rotvekster, de andre vekster har fått kunstgjødsel. Derved har en unngått den dårlige utnytting som overgjødsling av eng med husdyrgjødsel på gjødslingsnr. I har betinget, og kunstgjødseltilskuddet til de vekster som på gjødslingsnr. I ikke er direkte gjødslet, har økt avlingene mer enn ettervirkningen av husdyrgjødsla. Meravlingen på gjødslingsnr. IV over gjødslingsnr. II (bare kunstgjødsel) kan da lett forklares ved den større tilførsel av næringsstoffer.

Resultatene fra gjødslingsnr. III (bare kunstgjødsel) og gjødslingsnr. V (husdyrgjødsel + kunstgjødsel) på kaliumgjødslingsforsøket er i full overensstemmelse med resultatene fra husdyrgjødslingsforsøket — husdyrgjødsel + kunstgjødsel har gitt større avling enn bare kunstgjødsel.

Fra begynnelsen av 3. omløpsperiode er som før nevnt innført et forsøksledd med $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel. For 3. og 4. omløpsperiode foreligger altså avlingstall for $\frac{1}{2}$ og $\frac{1}{1}$ husdyrgjødsel, eller 6 og 12 tonn pr. omløpsperiode. Dette gir anledning til å beregne hvor mye husdyrgjødsel det skal til for å gi samme avling som $\frac{1}{1}$ kunstgjødsel. En slik beregning etter MITSCHERLICH's ligning gir som resultat at $\frac{1}{1}$ kunstgjødsel gir samme avling som 0,883 deler av $\frac{1}{1}$ husdyrgjødsel, eller at 110 kg kalksalpeter + 150 kg superfosfat + 100 kg kaliumgjødsel tilsammen pr. omløpsperiode gir samme avling som 9,6 tonn husdyrgjødsel når gjødsla er fordelt til de enkelte vekster slik som i dette forsøket. Ved omregning finner en da at 1 tonn husdyrgjødsel med 4,434 kg N, 1,025 kg P og 4,913 kg K er likeverdig med 34 kg kunstgjødselblanding med 1,610 kg N, 1,235 kg P og 3,136 kg K. Dette svarer til 10,39 kg kalksalpeter (15,5 % N) + 14,17 kg superfosfat (8,72 % P) + 9,44 kg kaliumgjødsel (33,2 % K).

Det er før nevnt at det er overveiende sannsynlighet for at det er kvelstoffmengden i gjødsla som har satt grensen for avlingsmengden oppad. Derfor er det verdiforholdet mellom kvelstoffet i husdyrgjødsel og i kunstgjødsla som blir tallmessig belyst ved beregningen. Ved omregning blir resultatet det at 100 kg kvelstoff i husdyrgjødsel er likeverdig med 36,3 kg kvelstoff i kalksalpeter.

Ved å gå ut fra avlingens mengde på gjødslingsnr. IV ($\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel + $\frac{1}{2}$ kunstgjødsla) kan beregnes verdiforholdet mellom 2. porsjon av husdyrgjødsel på gjødslingsnr. I (altså de 6 tonn som er gitt med $\frac{1}{2}$ til havre og $\frac{1}{2}$ til 3. års eng) og kunstgjødsla. En finner da at $\frac{1}{2}$ kunstgjødsla som tilskudd til $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel gir samme avling som 0,8775 husdyrgjødsel, eller at 55 kg kalksalpeter + 75 kg superfosfat + 50 kg kaliumgjødsla til sammen pr. omløpsperiode gir samme avling som 10,53 tonn husdyrgjødsel. Altså:

10,53 tonn husdyrgjødsel med 47,411 kg N =
180 kg kunstgjødsla med 8,525 kg N,

eller at 100 kg kvelstoff i husdyrgjødsel kan erstattes med 17,98 kg kvelstoff i kalksalpeter.

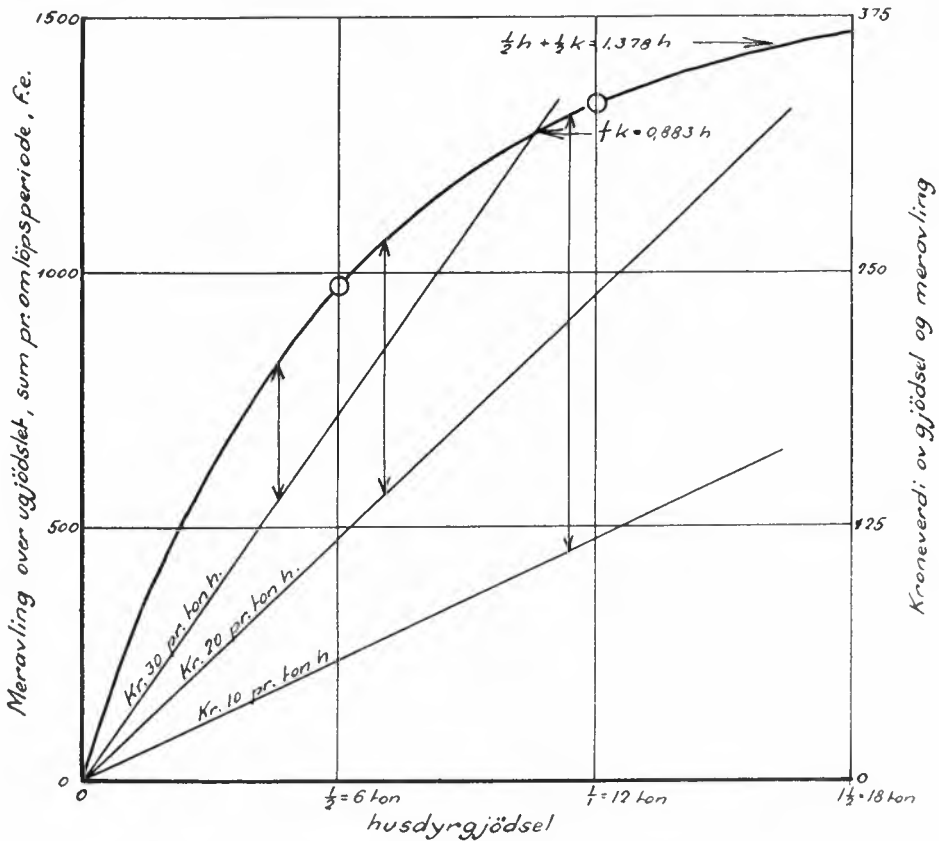


Fig. 4. Avlingskurve og gjødselutgifter ved stigende mengder husdyrgjødsel. De vertikale pilene viser maksimalt overskudd pr. dekar ved ulike gjødselpriser.

Det er intet som tyder på at den del av husdyrgjødsel som er gitt til havre, er særlig dårlig utnyttet. En kan da lett slutte seg til at den del av husdyrgjødsel som er gitt til eng er blitt meget dårlig utnyttet.

De foran nevnte forhold er grafisk belyst i avlingskurven for stigende mengder husdyrgjødsel på fig. 4.

Etter MITSCHERLICH's ligning kan også beregnes hvor mye næringsstoff uttrykt i husdyrgjødselenheter jorden har avgitt til avlingen på ugjødslet jord. Resultatet av denne beregning er at det jorden har gitt, svarer til 0,344 husdyrgjødsel eller 4,1 tonn pr. omløpsperiode. Det er før nevnt at det på ugjødslet jord er fosfor som har satt grensen for avlingsmengden. Det jorden har avgitt av fosfor på ugjødslet jord etter denne beregning er 4,2 kg pr. omløpsperiode. Kalkulasjon av det avlingene fra ugjødslet jord inneholder av fosfor gir 3,6 kg pr. omløpsperiode. Overensstemmelsen mellom tallene er slett ikke så verst.

Forutsetningen for at disse beregningene etter MITSCHERLICH's ligning skal gi riktig resultat, er at de gjødslingsnr. som er med i beregningen har like vilkår. På grunn av endringene i gjødslingsplanen kan en ikke være sikker på at det er tilfelle. Særlig kan det tenkes at gjødslingsnr. III som har fått $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel fra begynnelsen av 3. omløpsperiode, etter at det er brukt $\frac{1}{4}$ kunstgjødsel de 2 første omløpsperiodene, er dårligere stillet enn gjødslingsnr. I og IV. Det er nemlig ikke usannsynlig at det på disse gjødslingsnr. er noe større ettervirkning etter tidligere husdyrgjødsling. En kan derfor ikke se bort fra at resultatene av beregningene er litt usikre.

Etter resultatene av de danske forsøkene er verdien av husdyrgjødselkvelstoff sammenlignet med kunstgjødselkvelstoff betydelig bedre enn i dette forsøket. Etter de danske forsøkene kan 100 kg kvelstoff i husdyrgjødsel erstattes med fra 43 kg kunstgjødselkvelstoff på Lyngby (K. DORPH PETERSEN 1946) til 69 kg på Studsgaard (N. J. NIELSEN 1931). Det er sterkt fremhevet i de danske forskningsmeldingene at sædskiftet og gjødselas fordeling til de enkelte vekster er av avgjørende betydning for å få best mulig utnytting av husdyrgjødsel.

De enkelte veksters andel av husdyrgjødselas virkning.

Fra og med 3. omløpsperiode på husdyrgjødslingsforsøket er på gjødslingsnr. III brukt 6 tonn husdyrgjødsel til rotvekster eller poteter. En sammenligning av avlingene på dette gjødslingsnr. med avlingene på ugjødslet gir anledning til å bedømme hvorledes virkningen av husdyrgjødsel fordeler seg til de enkelte grøder i omløpet.

Meravlingen, angitt i f.e. pr. dekar, for 6 tonn husdyrgjødsel sammenlignet med ugjødslet stiller seg slik:

	Rotvekster Poteter	Bygg	1. års eng	2. års eng	3. års eng	4 års eng	Havre
1932—38	377	88	142	52	44	47	86 ¹
1939—44	433	108	150	157	128	83	
Middel	405	98	146	105	86	65	

Tilsammen har 6 tonn husdyrgjødsel gitt en meravling av 836 f.e. for årene 1932—38 og 1059 f.e. for årene 1939—44. Det er mulig at den større meravling i siste periode kan skyldes at det enda er virkning av husdyrgjødsel som er gitt i første periode. Det er videre en mulighet for at jorda på det ugjødslede forsøks-

¹ 1. omløpsår i 4. omløpsperiode.

nummeret ikke var helt utpint ved begynnelsen av perioden 1932—38. Dette vil også virke slik at meravlingene må bli større i siste periode. Endelig kan værforholdene ha virket i samme lei. Avlingene er jevnt over større for alle gjødslingsnr. i siste periode, og det betinger som regel også større meravlinger.

Hver enkelt grødes prosentiske andel av hele meravlingen stiller seg slik:

	Rotvekster Poteter,	Bygg	1. års eng	2. års eng	3. års eng	4. års eng	Havre
1932—38	45,1	10,5	17,0	6,2	5,3	5,6	10,3
1939—44	36,7	9,1	12,7	13,3	10,9	7,0	(10,3) ¹
Middel	40,2	9,7	14,5	10,4	8,5	6,4	(10,3) ¹

En merker seg at rotvekstene eller potetene i gjødslingsåret nytter om lag $\frac{4}{10}$ av husdyrgjødselas hele gjødselsvirkning. Bygget 1. år etter gjødslingen får knapt $\frac{1}{10}$. Så er det litt stigning til 1. engår som tar om lag $\frac{3}{20}$. Deretter er det jevn nedgang til vel $\frac{1}{20}$ i 4. engår. Til havre 6. år etter gjødslingen er det atter oppgang til $\frac{1}{10}$. Dette at bygget tar mindre og havren mer av andelen enn det en skulle vente etter deres plass etter gjødslingsåret, er det vanskelig å gi noen tilfredsstillende forklaring på.

Stigende mengder kunstgjødsel som tilskudd til $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel.

I 4. omløpsperiode på husdyrgjødslingsforsøket er på gjødslingsnr. V satt inn et ledd med $\frac{1}{1}$ kunstgjødsel som tilskudd til $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel. Av tab. 10 går det fram at avlingen har steget fra 449 f.e. pr. dekar og år på gjødslingsnr. IV ($\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel + $\frac{1}{2}$ kunstgjødsel) til 457 f.e. på gjødslingsnr. V. Meravlingene på gjødslingsnr. IV og V over $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel på gjødslingsnr. III stiller seg slik:

IV	V
$\frac{1}{2}$ kunstgjødsel	$\frac{1}{1}$ kunstgjødsel
53 f.e.	61 f.e.

Siste porsjon av $\frac{1}{2}$ kunstgjødsel har altså bare gitt 8 f.e. pr. dekar og år i avlingsøking. Dette kan tyde på at en nærmer seg grensen for hva det kan oppnåes med gjødsling under de foreliggende jord- og klimaforhold og når gjødsla er fordelt på den måten som er gjort i forsøket.

Ved vurderingen av dette resultatet må det dog erindres at gjødslingsnr. V i de 2 første omløpsperioder var gjødslet med bare salpeter og i 3. omløpsperiode med $\frac{1}{1}$ kunstgjødsel. Det er derfor ikke usannsynlig at det er mindre ettervirkning enn på gjødslingsnr. IV.

Det er videre sannsynlighet for at en annen fordeling av gjødsla med større mengder til 3. og 4. års eng ville ha gitt forholdsvis bedre resultat for største gjødselmengde.

Ved å studere avlingsresultatene for hvert enkelt år i 4. omløpsperiode får en bekreftet at de nevnte forhold har gjort seg gjeldende.

Til havre i 1. omløpsår er brukt samme mengder kunstgjødsel på disse 2 gjødslingsnummere, men gjødslingsnr. V har gitt 21 f.e. mindre enn gjødslingsnr. IV. Dette tyder på at det er mindre ettervirkning fra tidligere års gjødsling på V enn på IV. Det må dog bemerkes at avlingsdifferensen ikke er statistisk sikker, så den kan også skyldes forsøksfeil.

¹ Det er regnet med samme prosentisk andel som 1938.

Til poteter i 2. omløpsår er det heller ikke statistisk sikker avlingsøkning for tilskudd av kunstgjødning til 6 tonn husdyrgjødning, og største kunstgjødselmengde har gitt litt mindre tørrstoffavling enn minste mengde.

Til bygg i 3. omløpsår har minste kunstgjødselmengde (gjødslingsnr. IV) gitt sikker avlingsøkning. Ytterligere økning av mengden fra gjødslingsnr. IV til V har vært uten virkning på avlingen.

På 1. og 2. års eng i 4. og 5. omløpsår er det en svak, men statistisk helt usikker nedgang av avlingen for stigende kunstgjødselmengder på gjødslingsnumrene III — IV — V. Kløveren har sørget for kvelstoff-forsyningen og fosfor og kalium er det blitt nok av etter de 6 tonn husdyrgjødning til poteter i 2. omløpsår + det jorden avgir av sitt forråd.

I 3. og 4. engår, da kløveren er gått ut, er det derimot sterk avlingsøkning for stigende kunstgjødselmengder. I middel pr. dekar for 3. og 4. års eng stiller det seg slik med gjødsling og avling:

Gjødslingsnr.	III	IV	V
Gjødsling, kg pr. dekar:			
Kalksalpeter.....	0	13,5	31
Superfosfat	0	7,5	17,5
Kaliumgjødning	0	5,0	17,5
Avling, f.e. pr. dekar og ar.....	236	348	399
Meravling, f.e. pr. dekar		112	163

Ensidig salpetergjødning.

I 1. omløpsperiode på husdyrgjødslingsforsøket er på gjødslingsnr. V brukt bare norgesalpeter og på gjødslingsnr. VI bare chilisalpeter. I 2. omløpsperiode er på gjødslingsnr. V fortsatt brukt bare norgesalpeter, mens gjødslingsnr. VI er ugjødslet fra og med 1925.

Da forsøket ble anlagt under første verdenskrig, var det liten tilgang på fosfor- og kaliumgjødning. Det var da av betydelig interesse å undersøke i hvilken utstrekning en kunne holde avlingen oppe med bare kvelstoffgjødning, som vi var selvforsynt med.

Av tab. 10 går det fram at avlingene på de bare salpetergjødning gjødslingsnr. synker ganske sterkt sammenlignet med avlingene etter allsidig gjødsling. De relative avlingstall på gjødslingsnr. V og VI stiller seg slik, når avlingene i middel for gjødslingsnr. I, II og IV settes = 100:

Gjødslingsnr.	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	Middel for peri-oden
	Bygg	Poteter	Bygg	Grønnfor	1. års eng	2. års eng	Grønnfor	
V	76	71	84	78	63	66	56	70,6
—»— VI	73	83	82	74	64	60	58	71,3
Gjødslingsnr.	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	Middel for peri-oden
	Havre	Poteter	Bygg	1. års eng	2. års eng	3. års eng	4. års eng	
V	72	72	68	52	59	38	60	62
—»— VI	70	68	65	60	55	43	50	60

Forskjellen mellom norgesalpeter og chilisalpeter i 1. omløpsperiode er helt ubetydelig.

I 2. omløpsperiode har salpetergjødning gitt ubetydelig større avling på gjødslingsnr. V enn helt ugjødslet på gjødslingsnr. VI. Bare alpeter har størst

avling i 5 av de 7 år, ugjødset i 2 år. Avlingsforskjellen i middel for 2. omløpsperiode utgjør $7 \pm 18,4$ f.e. i middel pr. dekar og år.

Etter resultatet av dette forsøk er det liten utsikt til å kunne holde avlingen oppe i noe lengere tid ved gjødsling med bare salpeter.

Oppgjødsling av utpint jord.

Som nevnt tidligere er gjødslingsnr. V på husdyrgjødslingsforsøket i 1. og 2. omløpsperiode gjødset med bare norgesalpeter, og avlingsmengden i 2. omløpsperiode er ikke sikkert forskjellig fra ugjødset på gjødslingsnr. VI. En kan derfor gå ut fra at det på gjødslingsnr. V ved utløpet av 2. omløpsperiode ikke er noe ettervirkning etter tidligere gjødsling og at avlingen er i likevekt med den næringsmengden jorden i naturlig tilstand kan avgi.

Fra begynnelsen av 3. omløpsperiode ble på gjødslingsnr. V gjødset med $\frac{1}{1}$ kunstgjødsel, altså samme kunstgjødselmengden til alle vekster som på gjødslingsnr. II.

Som tab. 10 viser er avlingsmengden i 3. omløpsperiode på gjødslingsnr. II 339 f.e. og på gjødslingsnr. V 334 f.e. i middel pr. dekar og år. Avlingsforskjellen, 5 f.e. pr. dekar og år, er helt usikker og kan ikke tillegges noen vekt.

Allerede 1. året etter utpiningen og med meget moderate gjødselmengder til havre er avlingen på gjødslingsnr. V av samme størrelsesorden som på gjødslingsnr. II.

Etter resultatet av dette forsøket ser det altså ut til at det ikke er nødvendig med ekstraordinært store gjødselmengder for å få utpint jord til å gi tilfredsstillende avling.

Kalking.

I 1. og 2. omløpsperiode er gjødslingsnr. II og III på husdyrgjødslingsforsøket gjødset likt ($\frac{1}{1}$ kunstgjødsel), men gjødslingsnr. III har fått 500 kg brent kalk pr. dekar til havre i 1915 og 500 kg kalsteinsmel pr. dekar til havre i 1924.

Avlingen av f.e. i middel pr. dekar og år stiller seg slik:

	II	III	Feil
1917—23	436	421	$\pm 13,1$
1924—30	413	415	$\pm 13,0$

I 1. omløpsperiode har kalken satt ned avlingen med 15. f.e., men differensen er statistisk usikker og kan ikke tillegges noen vekt. I 2. omløpsperiode står begge gjødslingsnr. likt. Kalking har altså ikke gitt noe utslag på avlingsmengden.

Kalkingen har derimot gitt tydelig utslag ved å øke jordens pH og x-verdi (etter HEGGENHOUGEN).

I jordprøver tatt ut etter utløpet av 1. omløpsperiode før såing av gjødsla våren 1924 og etter utløpet av 2. omløpsperiode høsten 1932 er målt følgende pH- og x-verdier:

	pH	II	III
I prøver tatt våren 1924.....		6,0	6,2
—»— høsten 1932		5,9	6,6
<i>x-verdi.</i>			
I prøver tatt våren 1924.....		77	82
—»— høsten 1932		68	86

Tallene gir uttrykk for at forskjellen i pH- og x-verdi er blitt større med årene.

Etter resultatene av kalkingsforsøk ellers i distriktet (Løvø 1932—33) skulle en da heller ikke vente noe utslag på avlingsmengden for kalking på denne jorden enten en vurderer kalktrangen etter pH- eller etter x-verdien.

Virkingen av stigende mengder kaliumgjødsel på avlingsmengden.

Gjødslingsnr. II til IV på kaliumgjødslingsforsøket er gjennom hele forsøkestiden gjødslet med bare kunstgjødsel. Som tab. 12 viser er det på alle disse gjødslingsnr. tilført like store mengder kvelstoff og fosforgjødsel, nemlig 92,3 kg kalksalpeter + 165 kg superfosfat i alt pr. 7-årig omløp. Gjødslingsnr. II har ikke fått kaliumgjødsel. Gjødslingsnr. III har fått 50 kg og IV 125 kg kaliumgjødsel med 33,2 % K i alt pr. 7-årig omløp.

Avlingsmengden pr. dekar og år i middel for 21 forsøksår er som tab. 19 viser 386, 405 og 401 f.e. etter tur for gjødslingsnr. II, III og IV. Meravlingen for 50 kg kaliumgjødsel er altså 21 f.e. og for 125 kg kaliumgjødsel 17 f.e. pr. dekar og år, eller en nedgang på 4 f.e. fra minste til største kaliummengde.

På gjødslingsnr. V og VI er til hver av dem tilført 6 tonn husdyrgjødsel + 42 kg kalksalpeter + 90 kg superfosfat i alt pr. 7-årig omløp. På VI er dessuten tilført 35 kg kaliumgjødsel med 33,2 % kalium, mens V ikke har fått kaliumgjødsel. I middel pr. dekar og år er avlingsmengden på V = 415 f.e. og på VI = 405 f.e., eller en avlingsnedgang på 10 f.e. for gjødsling med kaliumgjødsel.

Ved å studere avlingsresultatene for de enkelte år i tab. 19 vil en finne at avlingen har gått ned fra gjødslingsnr. III til gjødslingsnr. IV i 15 og opp i 6 av de 21 forsøksår, men det er bare poteter i 1932 som har gitt statistisk sikker avlingsøkning for største kaliummengde. Dette kan tyde på at poteten med sitt store kaliumforbruk ikke helt har fått tilfredsstillt behovet med minste kaliummengde i tillegg til det jorden avgir. For kålrot, som også trenger mye kalium, er det dog ikke noen tilsvarende avlingsøkning for største kaliummengde. Minste kaliummengde har derimot gitt sikker avlingsøkning til kålrot.

På 2. års eng er det også litt avlingsøkning for største kaliummengde. I middel utgjør kløveren nær 40 % av bestanden på 2. års engen. I 1. års eng er det ikke tilsvarende avlingsøkning for største kaliummengde, men det er jevn øking av kløverprosenten fra 25,8 % på gjødslingsnr. II, til 32,1 % på III og til 36,8 % på IV. Forholdet kan tyde på at kløveren setter pris på rikelig tilgang av kalium.

For tilskudd av kalium i kunstgjødsel til husdyrgjødsel + grunnjødsling med kvelstoff og fosfor på gjødslingsnr. VI sammenlignet med husdyrgjødsel + grunnjødsling på gjødslingsnr. V er det nedgang av avlingen i 16 og oppgang i 5 år. Avlingsdifferensene er dog små og ikke statistisk sikre.

Dette forsøket med stigende mengder kaliumgjødsel har vist at det ikke er utslag for kalium i kunstgjødsel når det gis så mye som 6 tonn husdyrgjødsel pr. dekar i alt i et 7-årig omløp. Når det brukes bare kunstgjødsel, er det nødvendig å bruke litt kaliumgjødsel. 50 kg kaliumgjødsel med 33,2 % K tilsammen i et 7-årig omløp, eller i middel ca. 7 kg pr. dekar og år, synes å være tilstrekkelig. Det er poteter, kålrot og kløverrik eng som først og fremst bør tilgodesees med kaliumgjødsel.

Dette gjelder altså den svakt forvitrede leirjord der forsøket ligger. Det må advares mot å overføre resultatene til andre jordarter. Det foreligger resul-

tater fra mange forsøk ute i distriktet som viser at det er stort og lønnsomt utslag for kaliumgjødning, og i mange tilfelle synes det som kalium er utpreget minimumsfaktor. Resultatene bør vel heller ikke uten videre overføres til å gjelde all leirjord i Trøndelag. Det er nok slik at det jevnt over er mindre utslag for gjødsling med kalium på leirjord enn på andre jordarter, men både forsøk og erfaring viser at det finnes leirjord som gir lønnsomt utslag for kunstgjødning-kalium selv om det er brukt normal mengde husdyrgjødsel i omløpet. I en forsøksserie i Trøndelag og Møre viser det seg at godt oppgjødslet leirjord i flatbygdene sør for Trondheimsfjorden, har gitt lite utslag for kaliumgjødning, mens leirjord i andre distrikter og særlig i Namdalsdalføret ofte har gitt overraskende stort utslag (LØVØ 1939).

Lønnsomhetsberegninger.

Mer almenyldige økonomiske beregninger i tilknytning til forsøk støter på mange vanskeligheter. For det første varierer prisen på gjødning og produkter fra tid til tid og på grunn av ulike transportomkostninger fra sted til sted. Stipulering av avlingsprisene er vanskelig også av den grunn at det er gjeldende produktpriser ÷ dyrkningsomkostningene som bør legges til grunn for beregningene. Mange av disse omkostningene blir like store pr. arealenheter enten en tar store eller små avlinger. Utgiften pr. avlingsenhet blir altså mindre jo større avling en får.

Dyrkningsomkostningene for meravlingene av en gitt gjødsling vil derfor bli betydelig mindre pr. avlingsenhet enn for den del av avlingen en ville oppnå uten denne gjødslingen. Dette at det oppnåes ulike priser alt etter om avlingen fores opp eller selges, gjør også prisansettelsen vanskelig.

I de følgende lønnsomhetsberegningene er regnet med en avlingspris av kr. 0,25 pr. forenhet.

Med skjønnsmessig og avrundet tillegg for frakt og spredningsutgifter er regnet med følgende kunstgjødselpriser:

Norgesalpeter.....	kr. 16,00 pr. 100 kg
Kalkalpeter	» 19,00 » 100 »
Superfosfat, 8,7 % P	» 15,00 » 100 »
Kaliumgjødning, 33,2 % K	» 18,00 » 100 »

Husdyrgjødsel er jo bare i liten utstrekning gjenstand for kjøp og salg og derfor kan det heller ikke stipuleres noen pris. Det kan imidlertid ha sin interesse å beregne hvor stor avlingsverdi en oppnår pr. enhet husdyrgjødsel. På den måten kan en iallfall få et begrep om hva en har igjen for alt arbeidet med husdyrgjødsel.

Dette spørsmålet kan også ses fra en annen side. Hvis en kunstgjødselmengde som gir samme avlingsøkning som vedkommende husdyrgjødselmengde, kan kjøpes og bringes ut billigere enn arbeidskostnadene med husdyrgjødsel, ville det være lønnsommere å bruke kunstgjødning i stedet for husdyrgjødsel. Men ved en slik kalkyle må det naturligvis tas hensyn til at husdyrgjødsel allikevel må fjernes fra gjødselplassen. Kostnaden hermed blir neppe vesentlig mindre enn ved å kjøre den ut på åkeren og spre den der.

Etter resultatene fra husdyrgjødslingsforsøket stilles opp følgende kalkyler:

$\frac{1}{1}$ husdyrgjødsel sammenlignet med ugjødslet.

	Omløpsperiode:				Sum, middel
	1.	2.	3.	4.	
Meravl. for $\frac{1}{1}$ h, f.e. pr. dekar	646	1015	1265	1403	4 329
Meravl. verdi kr.	161,50	253,75	316,25	350,75	1082,25
1 tonn husdyrgj. har gitt avling for kr.	10,35	26,43	26,35	29,23	22,00

$\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel sammenlignet med ugjødslet.

	Omløpsperiod:		Sum, middel
	3.	4.	
Meravl. for $\frac{1}{2}$ h f.e. pr. dekar	789	1145	1934
Meravl. verdi, kr.	197,25	286,25	483,50
1 tonn husdyrgjødsel har gitt avling for kr.	32,88	47,71	40,29

$\frac{1}{1}$ husdyrgjødsel sammenlignet med $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel.

	Omløpsperiode:		Sum, middel
	3.	4.	
Meravl. for $\frac{1}{2}$ h(2. porsjon av $\frac{1}{1}$), f.e. pr. dekar	476	258	734
Meravl. verdi kr.	119,00	64,50	183,50
1 tonn husdyrgjødsel har gitt avling for kr.	19,83	10,75	15,29

Disse kalkyler viser at en får mer utbytte for en enhet husdyrgjødsel jo næringsfattigere jord den brukes til. For $\frac{1}{1}$ husdyrgjødsel ser en at utbyttet pr. tonn gjødsel stiger etter hvert som jorden på ugjødslet blir mer og mer utpint. At siste $\frac{1}{2}$ porsjon av $\frac{1}{1}$ husdyrgjødsel ($\frac{1}{1}$ husdyrgjødsel sammenlignet med $\frac{1}{2}$) har gitt mindre utbytte pr. tonn gjødsel enn første porsjon, er delvis uttrykk for det samme. Dette er i overensstemmelse med loven om det avtagende utbytte, som kurvetegningen fig. 4 gir et tydelig bilde av. Ved sammenligningen av $\frac{1}{1}$ husdyrgjødsel med $\frac{1}{2}$ kommer dessuten til at siste $\frac{1}{2}$ porsjon av $\frac{1}{1}$ husdyrgjødsel delvis er gitt som overgjødsling på eng. Det er før nevnt av denne delen av gjødsel er blitt særlig dårlig utnyttet.

Nå må en ikke oppfatte foranstående kalkyler slik at lønnsomheten av husdyrgjødsel blir bedre jo mindre en bruker.

Hvis en forutsetter at arbeidet med husdyrgjødsel koster et bestemt beløp, kan det for 3. og 4. omløpsperiode beregnes hvilken husdyrgjødselmengde som gir størst nettoutbytte pr. dekar. Resultatene av slike beregninger, når avlingen som foran verdsettes til kr. 0,25 pr. forenhet, og en setter prisen på husdyrgjødsel til 10, 20 og 30 kr. pr. tonn, stiller seg slik, angitt som sum pr. omløpsperiode à 7 år:

Pris pr. tonn husdyrgjødsel, kr.	10	20	30
Lønnsomste mengde husdyrgjødsel, tonn	11,4	7,1	4,6
Overskudd pr. dekar for lønnsomste mengde husdyrgjødsel, kr.	213,88	123,75	66,25

Beregningene viser det velkjente forhold at det lønner seg å bruke store gjødselmengder når prisen på gjødsla er lav i forhold til produktprisene, mindre når gjødselprisen er høy. Kurvetegningen fig. 4 viser ellers at det er et ganske stort spillerom omkring de beregnede fordelaktigste gjødselmengder uten at nettoutbyttet pr. dekar går vesentlig ned.

Ved en gjødselpris på kr. 20 pr. tonn er fordelaktigste gjødselmengde vel 7 tonn pr. dekar tilsammen i et 7-årig omløp, eller i gjennomsnitt 1 tonn pr. dekar pr. år. Ved normalt hudyrrhold er det nettopp denne mengde en regner med står til rådighet.

For kunstgjødsel kan stilles opp følgende lønnsomhetsberegninger:

$\frac{1}{1}$ kunstgjødsel sammenlignet med ugjødslet.

		Omløpsperiode:				
		1.	2.	3.	4.	Sum, middel
Meravling,	f.e. pr. dekar	978	1172	1107	1446	4703
—»— verdi,	kr. » »	244,50	293,00	276,75	361,50	1175,75
Gjødsla koster,	» » »	64,35	55,82	61,40	61,40	242,97
Overskudd,	» » »	180,15	237,18	215,35	300,10	932,78
» pr. år,	» » »	25,74	33,88	30,76	42,87	33,31
Gjødselutgift pr. f.e.,	øre	6,58	4,76	5,55	4,25	5,17

$\frac{1}{2}$ kunstgjødsel som tilskudd til $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel.

		Omløpsperiode:		
		3.	4.	Sum, middel
Meravling,	f.e. pr. dekar	593	374	967
» verdi,	kr. » »	148,25	93,50	241,75
Gjødsla koster	» » »	30,70	30,70	61,40
Overskudd,	» » »	117,55	62,80	180,35
» pr. år,	» » »	16,79	8,97	12,88
Gjødselutgift pr. f.e.,	øre	5,18	8,21	6,35

Beregningene viser at både kunstgjødsel alene og som tilskudd til $\frac{1}{2}$ = 6 tonn husdyrgjødsel pr. omløpsperiode har lønt seg godt.

For 4. omløpsperiode, hvor det er gitt både $\frac{1}{2}$ og $\frac{1}{1}$ kunstgjødsel som tilskudd til $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel, kunne en beregne den mengde kunstgjødsel, gitt som tilskudd til $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel, som gir størst nettoutbytte pr. dekar. Imidlertid har disse gjødslingsnummer som før nevnt, startet på så ulike grunnlag, at beregningen kan bli misvisende. Med den meravling som er oppnådd for $\frac{1}{1}$ kunstgjødsel som tilskudd til $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel, er denne gjødselmengde lønnsom, men mindre lønnsom enn $\frac{1}{2}$ kunstgjødsel. 2. porsjon av $\frac{1}{1}$ kunstgjødsel som tilskudd til $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel har altså vært ulønnsom.

Fra kaliumgjødslingsforsøket er det særlig lønnsomheten av grunnkjødsling med kvelstoff og fosfor og grunnkjødsling + liten kaliummengde som har interesse.

Grunngjødsling med kvelstoff og fosfor sammenlignet med ugjødslet.

		Omløpsperiode:			
		1.	2.	3.	Sum, middel
Meravling,	f.e. pr. dekar	591	669	934	2194
»	verdi, kr. » »	147,75	167,25	233,50	548,50
Gjødsla koster,	» » »	40,64	40,64	40,64	121,92
Overskudd,	» » »	107,11	126,61	192,86	426,58
»	pr. år, » » »	15,30	18,09	27,55	20,31
Gjødselutg. pr. f.e., øre		6,88	6,07	4,35	5,56

Grunngjødsling + liten kaliummengde sammenlignet med ugjødslet.

		Omløpsperiode:			
		1.	2.	3.	Sum, middel
Meravling,	f. e. pr. dekar	691	815	1069	2575
»	verdi, kr. » »	172,75	203,75	267,25	643,75
Gjødsla koster,	» » »	49,64	49,64	49,64	148,92
Overskudd,	» » »	123,11	154,11	217,61	494,83
»	pr. år, » » »	17,59	22,02	31,09	23,56
Gjødselutg. pr. f.e., øre		7,18	6,09	4,64	5,78

Både grunngjødsel og grunngjødsel + liten mengde kalium har vært meget lønnsom, men lønnsomheten er mindre enn for $\frac{1}{1}$ kunstgjødsel på husdyrgjødslingsforsøket, hvor gjødselmengden er av samme størrelsesorden som grunngjødsel + liten kaliummengde på kaliumgjødslingsforsøket. Årsaken til dette er berørt i tidligere avsnitt.

Det som er av særlig interesse, er at liten kaliummengde som tilskudd til grunngjødsling med kvelstoff og fosfor, selv på denne kaliumrike leirjorden, har økt lønnsomheten når det ikke er brukt husdyrgjødsel. I middel for alle 3 omløpsperioder er overskuddet ved kaliumgjødsel hevet fra kr. 20,31 til 23,56 pr. dekar og år. Tilskudd av minste kaliummengde har altså gitt kr. 3,25 i overskudd pr. dekar og år.

Ytterligere øking av kaliumtilskuddet eller tilskudd av kalium når det er brukt 6 tonn husdyrgjødsel pr. omløpsperiode, har som før nevnt hatt tendens til å sette ned avlingen og har derfor vært direkte ulønnsom.

Resymè.

Meldingen handler om resultatene fra 2 langvarige gjødslingsforsøk på Statens forsøksgard Voll: Husdyrgjødslingsforsøket og kaliumgjødslingsforsøket.

Husdyrgjødslingsforsøket ble satt i gang i 1917, kaliumgjødslingsforsøket i 1924. I meldingen er redegjort for resultatene til og med 1944, altså 28 forsøksår for husdyrgjødslingsforsøket og 21 år for kaliumgjødslingsforsøket.

Været i veksttiden (mai—september) har i middel for årene 1917—44 vært varmere og nedbørrikere enn normalene (se fig. 1). Sterk forsommertørke i 1933 har dette år bevirket liten avling av bygg på begge forsøkene.

Jordarten der forsøkene ligger, er en ganske muldrik leirjord på undergrunn av svakt rustflekket stiv leire.

Husdyrgjødslingsforsøket er anlagt med 6 gjødslingsnummer. Gjødslingsplanen er delvis endret med årene som nedenstående oversikt viser:

Gjødslingsnr.	I	II	III	IV	V	VI
1927—23, 1. oml.per.	$\frac{1}{1}$ h	$\frac{1}{1}$ k	$\frac{1}{1}$ k + Ca	$\frac{1}{2}$ h + $\frac{1}{2}$ k	$\frac{1}{1}$ norge- salpeter ¹	$\frac{1}{1}$ chili- salpeter
1924—30, 2. —»—	»	»	»	»	»	Ugjødsel. ²
1931—37, 3. —»—	»	»	$\frac{1}{2}$ h	»	$\frac{1}{1}$ k	»
1938—44, 4. —»—	»	»	»	»	$\frac{1}{2}$ h + $\frac{1}{1}$ k	»

Forkortelser: h = husdyrgjødsel. k = kunstgjødsel. Ca. = kalk.
Anm.: ¹ Fra og med 1931 er brukt kalksalpeter. ² Fra og med 1925.

Vekstfølgen i de siste 3 omløpsperioder er: 1. havre, 2. poteter eller rotvekster, 3. bygg med gjenlegg, 4.—7. eng. I 1. omløpsperiode var det noe avvikende vekstfølge bl. a. på grunn av isbrann på 2. års eng.

Gjødselmengdene tilsammen for hver omløpsperiode går fram av tab. 3. Fordelingen av gjødsel til de enkelte grøder er ikke ens for alle gjødslingsnr.

Beregning av tilført og kalkulasjon av bortført næringsstoff går fram av tab. 4. For alle gjødslingsnummer er med avlingene bortført betydelig mer kvelstoff og kalium enn det som er tilført med gjødsel, mens det er overskuddsgjødsling med fosfor på alle gjødslingsnummer med allsidig gjødsling.

I tabellene 6—9 er vist avling og kvalitet for hver enkelt grøde i middel for alle omløpsperioder, og i tab. 11 er gitt en oversikt over forenhetsavlingene for hvert enkelt år og i middel for hver omløpsperiode og for flere omløpsperioder.

Kaliumgjødslingsforsøket er anlagt etter følgende plan:

- I Ugjødslet.
- II Grunnjødsling med kvelstoff og fosfor i kunstgjødsel.
- III Som II + liten kaliumgjødselmengde.
- IV —»— + stor —»—
- V Husdyrgjødsel + kvelstoff og fosfor i kunstgjødsel.
- VI Som V + liten kaliumgjødselmengde.

Gjødselmengdene går fram av tab. 12.

Vekstfølgen er den samme som på husdyrgjødslingsforsøket.

Beregning av tilført og kalkulasjon av bortført næringsstoff går fram av tab. 14. Like ens som på husdyrgjødslingsforsøket er med avlingene på alle gjødslede forsøksnummer bortført mer av kvelstoff og kalium enn det som er tilført med gjødsel, mens det er overskuddsgjødsling med fosfor.

Avlingsresultatene i middel for hver vekst går fram av tab. 15—18, og i tab. 19 er vist forenhetsavlingene for hvert forsøksår, midler for hver omløpsperiode og midler for alle 3 omløpsperiodene.

Avlingene på ugjødslet jord synker i løpet av de 3 første omløpsperiodene, på husdyrgjødslingsforsøket fra 71 % av helgjødslet i 1. omløpsperiode til 50 % i 3. omløpsperiode og på kaliumgjødslingsforsøket fra 80 % i 1. til 59 % i 3. omløpsperiode. De høyere relative avlingstall på kaliumgjødslingsforsøket skyldes visstnok at jorden der var sterkere oppgjødslet da forsøket ble anlagt enn på husdyrgjødslingsforsøket.

Fra og med 3. omløpsperiode synes avlingen på ugjødslet på husdyrgjødslingsforsøket å ha stabilisert seg på ca. 50 % av fullgjødslet. På kaliumgjødslingsforsøket kan en vente ytterligere nedgang i 4. omløpsperiode da jorden på begge forsøkene er ens.

De enkelte vekster har ikke klart seg like godt på utpint jord. I middel for begge forsøkene, når 1. omløpsperiode er skutt ut, får en følgende relative avlingstall på ugjødslet når helgjødslet = 100:

Havre 69, poteter 63, bygg 62, 1. års eng 59, 2. års eng 58, 3. års eng 50, rotvekster 50 og 4. års eng 45.

Verdiforholdet mellom husdyrgjødsel og kunstgjødsel. På husdyrgjødslingsforsøket har $\frac{1}{1}$ husdyrgjødsel i middel for alle år gitt 393 f.e., $\frac{1}{1}$ kunstgjødsel 407 f.e. Virkningen av kunstgjødsel sammenlignet med husdyrgjødsel avtar til og med 3. omløpsperiode for så å øke litt i 4. omløpsperiode (se fig. 3). Ved vurderingen av disse resultater må merkes at det i $\frac{1}{1}$ husdyrgjødsel er tilført vel 3 ganger så mye kvelstoff og vel 2 ganger så mye kalium som i $\frac{1}{1}$ kunstgjødsel. Fosformengden er derimot litt større i kunstgjødsel.

$\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel + $\frac{1}{2}$ kunstgjødsel har gitt 418 f.e. i middel for alle år, eller 25 f.e. mer enn bare husdyrgjødsel og 11 f.e. mer enn bare kunstgjødsel. På kaliumgjødslingsforsøket har husdyrgjødsel + kunstgjødsel gitt 10 f.e. mer enn bare kunstgjødsel, altså god overensstemmelse.

For 3. og 4. omløpsperiode på husdyrgjødslingsforsøket er beregnet verdiforholdet mellom husdyrgjødsel og kunstgjødsel etter MITSCHERLICH's ligning. 1 tonn husdyrgjødsel er likeverdig med 34 kg kunstgjødsel (10,4 kg kalksalpeter + 14,2 kg superfosfat + 9,4 kg kaliumgjødsel). Beregningen gir særlig uttrykk for verdiforholdet mellom kvelstoffet i husdyrgjødsel og kunstgjødsel. 100 kg kvelstoff i husdyrgjødsel kan erstattes med 36 kg kvelstoff i kalksalpeter.

De enkelte veksters andel av husdyrgjødsels virkning. $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel, gitt til poteter eller rotvekster, har tilsammen for 3. og 4. omløpsperiode på husdyrgjødslingsforsøket gitt 2066 f.e. mer enn ugjødslet. Meravlingen fordeler seg slik på de enkelte vekster, angitt i prosent:

Rotvekster, poteter	Bygg	1. års eng	2. års eng	3. års eng	4. års eng	Havre
40,2	9,7	14,5	10,4	8,5	6,4	10,3

$\frac{1}{2}$ og $\frac{1}{1}$ kunstgjødsel som tilskudd til $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel har i 4. omløpsperiode på husdyrgjødslingsforsøket gitt etter tur 53 f.e. og 61 f.e. mer pr. dekar og år enn $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel. Siste halve porsjon av $\frac{1}{1}$ kunstgjødsel har altså ikke økt avlingen mer enn 8 f.e. Det er bare 3. og 4. års eng som har gitt sikker meravling for fordobling av kunstgjødseltilskuddet til $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel. Ved vurderingen av dette resultat må det tas hensyn til at disse 2 gjødslingsnr. ikke har startet på like grunnlag. Det er sannsynlig at $\frac{1}{2}$ kunstgjødsel + $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel har hatt fordelene av større ettervirkning etter tidligere gjødsling.

Ensidig salpetergjødsling har på husdyrgjødslingsforsøket gitt hurtig avtagende avlengsmengder. Når avlingen på helgjødslet jord settes = 100 har bare salpeter gitt vel 70 i middel for 1. omløpsperiode og vel 60 i middel for 2. omløpsperiode. I sistnevnte periode har ensidig salpetergjødsling ikke gitt sikkert større avling enn ugjødslet. En kan slutte seg til at det er tilgangen på fosfor som har satt grensen for avlingsmengden etter ensidig salpetergjødsling.

Det er ikke sikker forskjell på avlingen etter norgesalpeter og chilisalpeter i 1. omløpsperiode.

Oppgjødsling av utpint jord. Etter 14 års utpining med ensidig salpetergjødsling er på gjødslingsnr. V fra begynnelsen av 3. omløpsperiode gitt samme kunstgjødselmengde som $\frac{1}{1}$ kunstgjødsel på gjødslingsnr. II. I middel pr. dekar og år for 3. omløpsperiode har gjødslingsnr. II bare gitt 4 f.e. mer enn

gjødslingsnr. V. Dette viser at det på denne jorden ikke har vært nødvendig med særlig store gjødselmengder for å få normal avlingsstørrelse på utpint jord.

Kalking har i 1. og 2. omløpsperiode på husdyrgjødslingsforsøket ikke økt avlingsmengden. Jordens pH er hevet fra 6,0 til 6,2 etter utløpet av 1. omløpsperiode, og fra 5,9 til 6,6 etter utløpet av 2. omløpsperiode. Den tilsvarende øking av x-verdien er fra 77 til 82 og fra 68 til 86.

Stigende mengder kaliumgjødsel på kaliumgjødslingsforsøket. Når det er gitt bare kunstgjødsel øker avlingen fra 386 f.e. pr. dekar og år uten kaliumgjødsel til 405 f.e. for 50 kg kaliumgjødsel pr. 7-årig omløpsperiode. Ytterligere øking av kaliumgjødsel mengden til 125 kg pr. omløpsperiode har gitt bare 401 f.e., altså en svak og helt usikker nedgang.

Tilskudd av 35 kg kaliumgjødsel til 6 tonn husdyrgjødsel pr. omløpsperiode + grunnjødsling med kvelstoff- og fosforgjødsel har senket avlingen fra 415 f.e. til 405 f.e. pr. dekar og år.

Det er tendens til at stigende kaliummengde i gjødsla har økt kløverprosenten i eng og senket legdeprosenten i korn.

Forsøket viser at denne svakt forvitrede leirjorden behøver bare små kaliummengder i gjødsla, men det advares mot å overføre resultatene til å gjelde andre jordarter.

Lønnsomhetsberegninger viser at husdyrgjødsel har gitt avling for fra kr. 10,35 pr. tonn og opp til kr. 47,71 pr. tonn, alt etter de mengder som er gitt og etter utpiningsgraden på ugjødslet jord. Beregning etter MITSCHERLICH's ligning viser at lønnsomste husdyrgjødselmengde er 11,4, 7,1 og 4,6 tonn pr. omløpsperiode når prisen på husdyrgjødsel settes etter tur til 10, 20 og 30 kr. pr. tonn.

$\frac{1}{1}$ kunstgjødsel har på husdyrgjødslingsforsøket i middel pr. år for hele forsøkestiden gitt et overskudd på kr. 33,31 pr. dekar, og gjødselutgiftene pr. f.e. utgjør 5,17 øre.

$\frac{1}{2}$ kunstgjødsel som tilskudd til $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel (6 tonn) har i middel for 3. og 4. omløpsperiode på husdyrgjødslingsforsøket gitt et overskudd på kr. 12,88 pr. dekar og år, og gjødselutgiftene pr. f.e. utgjør 6,35 øre.

$\frac{1}{1}$ kunstgjødsel som tilskudd til $\frac{1}{2}$ husdyrgjødsel i 4. omløpsperiode har lønt seg, men har gitt mindre overskudd enn $\frac{1}{2}$ kunstgjødsel. Annen $\frac{1}{2}$ porsjon av $\frac{1}{1}$ kunstgjødsel har altså vært ulønnsom.

På kaliumgjødslingsforsøket har grunnjødsling med kvelstoff og fosfor gitt et overskudd på kr. 20,31 i middel pr. dekar og år. Gjødselutgiften pr. f.e. utgjør 5,56 øre.

Tilskudd av liten kaliummengde (50 kg kaliumgjødsel pr. omløpsperiode) har økt overskuddet til kr. 23,56 pr. dekar og år. Ytterligere øking av kaliummengden har vært ulønnsom.

Tilskudd av kaliumgjødsel til 6 tonn husdyrgjødsel pr. omløpsperiode + grunnjødsling med kvelstoff og fosfor har som før nevnt gitt svak nedgang av avlingen og er derfor direkte ulønnsom.

Summary.

Long duration manurial experiments.

By P. J. Løvo

This report deals with the results from two long duration manuring experiments at the State Agricultural Experiment Farm Voll (near Trondheim). The experiments are named the Farm Manure experiment and the Potassium Fertilizer experiment, respectively. The Farm Manure experiment was laid out in 1917, the Potassium Fertilizer experiment in 1924. It is accounted for the results till out 1944, covering 28 experiment years for the first mentioned experiment and 21 years for the other one.

Weather conditions during the growing period (May—September) in the years 1917—1944 were averagely warmer and moister than normal. (Figure 1). In 1933 a period of severe drought caused reduced yields of barley on both experiment fields.

The soil type on the fields is a clay fairly rich in organic matter, the underground being a slightly rust-specked heavy clay.

The Farm Manure experiment is planned with 6 treatment numbers. As seen from the Table below the scheme has partly been revised during the experiment period.

Treatment number	I	II	III	IV	V	VI
1917—23, 1st rot.per.	F.Fm.	F.Af.	F.Af.+Ca	H.Fm+H.Af.	F.Nl. ¹	F.Ns.
1924—30, 2nd	—»—	»	»	»	»	Unmrd. ²
1931—37, 3rd	—»—	»	H.Fm.	»	F.Af.	»
1938—44, 4th	—»—	»	»	»	H.Fm.+F.Af.	»

Notes: ¹ 1917—30: Norgessalpeter 13 % N, 1931—44: Kalksalpeter 15 % N.

² Beginning 1925.

Abbrev: F = Full-rate, H = Half-rate, Fm = Farm manure, Af = Artificial fertilizer, Ca = Lime, Nl = Nitrate of lime, Ns = Nitrate of sodium.

The crop rotation scheme was: 1. Oats, 2. Potatoes or root crops, 3. Barley with ley seeding, 4.—7. Ley. In the first rotation course some variation was caused by ice-injury on the second-year ley.

The total amounts of manures applied in each rotation course will be seen from Table 3. The distribution to the different crops was not the same for all manuring numbers.

The computed balance between supplied and carried off plant nutriment is given in Table 4. For all the manuring numbers the crops have taken away from the soil considerably more nitrogen and potassium than given to it by the manuring, while for phosphorus there is a surplus supply on all complete manured plots.

In Tables 6—9 average values are given for yields and quality of all individual crops for all the rotation periods, and in Table 11 a view of yields is given in feed units (Scand.) for the years separately and as averages for each rotation period.

The Potassium experiments is laid out by the following plan:

- I Unmanured.
- II Base-fertilizing with nitrogen and phosphorus.
- III The same as II plus small amount of potassium.

IV The same as II plus great amount of potassium.

V Farm manure plus nitrogen and phosphorus.

VI The same as V plus small amount of potassium.

The applied quantities per decare are to be seen from Table 12.

The computed balance between supplied and carried off plant food is shown on Table 14. The same as in the Farm Manure experiment is here carried off more nitrogen and potassium than supplied on the fertilized plots, while for phosphorus the supply is in over-weight.

The average yields of the individual crops are to be found in Tables 15—18, and in Table 19 the yields in feed units (Scand.) for each experiment year, and averages for each rotation period and for the entire experiment period.

The crop yield on unmanured plots decreases in the course of the first three rotation periods, in the Farm Manure experiment from 71 per cent of full-manured in the first period to 50 per cent in the third, in the Potassium experiment, correspondingly, from 80 per cent to 59 per cent. That the figures are higher for the Potassium experiment than for the other one is probably due to a higher initial state of up-manuring.

In the third rotation period, and from then, the yield on unmanured plots in the Farm Manure experiment seems to have stabilized itself at about 50 per cent of that on full-manured plots. In the Potassium experiment a further decrease is expected.

The different crops have not come equally right on the exhausted soil. When the first rotation course is set aside, one gets at the average for the two experiments the following relative crop yields on the unmanured plots, full-manured put at 100: Oats 69, potatoes 63, barley 62, first-year ley 59, second-year ley 58, third-year ley 50, root crops 50 and fourth-year ley 45.

The relative effect of farm manure and artificial fertilizer. In the Farm Manure experiment the full-rate farm manure has at the average for all experiment years produced 393 feed units per decare, the full-rate artificial fertilizer 407 feed units. By judging these results it has to be considered that the full-rate farm manure supplies fully three times as much nitrogen and two times as much potassium as does the full-rate artificial fertilizer, while this, on the other hand, gives a little more of phosphorus.

Half rate farm manure plus half-rate artificial fertilizer has at the average for all experiment years produced 418 feed units per decare, which is 25 feed units more than for full-rate farm manure and 11 units more than for full-rate artificial fertilizer. In the Potassium experiment farm manure plus artificial fertilizer has produced 10 feed units more than has the full-rate artificial fertilizer alone.

For the third and fourth rotation period in the Farm Manure experiment the relative effect-value of farm manure and artificial fertilizer is calculated by means of the MITSCHERLICH formula. One ton of farm manure is then equivalent to 34 kg artificial fertilizer (10.4 kg nitrate of lime + 14.2 kg superphosphate + 9.4 kg potash salt). Chiefly, this proportion expresses the relative effect-value of the nitrogen in the two groups, so that 100 kg N in farm manure can be replaced by 36 kg N in nitrate of lime.

The contribution from the different crops to the effect of farm manure. Half-rate farm manure has, applied to potatoes and root crops on the Farm Manure experiment, produced in total for the third and fourth rotation periods 2066 feed units per decare more than unmanured. The distribution of this surplus on the

different crops makes in per cent: Root crops and potatoes 40.2, barley 9.7, first-year ley 14.5, second-year ley 10.4, third-year ley 8.5, fourth-year ley 6.4, oats 10.3.

Half-rate and full-rate artificial fertilizer in addition to half-rate farm manure has, in the fourth rotation period in the Farm Manure experiment, increased the yield by 53 and 61 feed units per decare per year, respectively. The last half of the full-rate fertilizer application has thus produced 8 feed units only. The third- and fourth-year leys are the only crops that have shown significant positive effect for doubling of the application of artificial fertilizer. By judging this result it has to be considered that the two manurings in question did not start on the same base. The half-rate farm manure plus half-rate artificial fertilizer has probably benefited by greater residual effect from previous manurings.

Nitrogenous fertilizer alone has, in the Farm Manure experiment, had a rapidly decreasing effect. When the yield for full-manuring is put at 100, it is for nitrogen alone fully 70 at the average for the first rotation period and fully 60 for the second period. In the last named period nitrogen alone has not given significant surplus over unmanured. It can be concluded that the limiting factor in the case is the insufficient supply of phosphorus.

The differences in yield between nitrate of lime (Norgesalpeter) and nitrate of sodium (Chilesalpeter) in the first rotation period are not statistically significant.

Fertilizing up exhausted soil. After 14 years of cropping with nitrogen as the sole manuring, plots No. V received, from the beginning of the third rotation course, the same dressing as No. II, full-rate artificial fertilizer. In the third rotation period plots V have averagely produced practically the same number of feed units as plots II, the difference being only 4 f. u. per decare. This demonstrates that this soil does not require particularly heavy dressing to get up to normal yields after being exhausted.

Liming has, in the first and second rotation period in the Farm Manure experiment, not increased the yields. The pH-value rises from 6.0 to 6.2 at the end of the first rotation course, and from 5.9 to 6.6 at the end of the second course. The corresponding X-values are from 77 to 82 and from 68 to 86, respectively.

Progressive application of potassium fertilizer. When artificial fertilizer is used alone, application of 50 kg potash salt (33 per cent K) per decare for the 7-year rotation period has increased the yield from 386 to 405 feed units per decare per year. By increasing the amount to 125 kg potash salt the yield is not increased further (401 f.e.). When 35 kg potash salt is given in addition to 6 tons of farm manure plus the base-manuring with nitrogen and phosphorus the yield decreases from 415 to 405 feed units per decare per year. The increased applications of potash salt show a tendency to raise the percentage of clover in the lays, and to lessen the lodging in the grain crops.

The experiment demonstrates that this weakly decomposed clay soil needs only small quantities of potassium in the fertilizer. It must, however, be warned against concluding that this particular result applies as well to other soil types.

Economical calculations show that farm manure has produced yields to be valued at from Kr. 10.35 up to Kr. 47.71 per ton, according to the applied quantity and to the degree of exhaustion on the unmanured plots. Calculated by means of the MITSCHERLICH equation the most profitable applications of farm manure should be 11.4, 7.1 and 4.6 tons per decare for the whole rotation period, when the manure is priced at Kr. 10.—, 20.— and 30.— per ton, respectively.

Full-rate artificial fertilizer has in the Farm Manure experiment at the average per year for the whole experiment period produced a surplus value of Kr. 33.31 per decare, the fertilizer cost per feed unit being 5.17 øre.

Half rate artificial fertilizer in addition to half-rate (6 tons) farm has at the average for the third and fourth rotation periods in the Farm Manure experiment produced a surplus of Kr. 12.88 per decare per year, the fertilizer cost per feed unit being 6.35 øre.

Full-rate artificial fertilizer in addition to half-rate farm manure in the fourth rotation period has paid, the surplus, however, being less than for half-rate fertilizer. The second half of the full-rate application thus being unprofitable.

In the Potassium Fertilizer experiment the two-nutrient base-application (N + P) has produced a surplus of Kr. 20.31 averagely per decare per year, the fertilizer cost per feed unit being 5.56 øre.

Adding of the small amount of potash salt (50 kg per decare for each rotation period) has increased the surplus to Kr. 23.56 per decare and year. The heavier potash applications have not paid.

Adding potash fertilizer to 6 tons of farm manure per decare per rotation period plus the base-application of N and P has, as mentioned before, caused a slight decrease in yield and has thus been unprofitable.

Litteratur.

- BJØRLYKKE, K. O.: Jordbunnen på Norges forsøks- og landbruksskolegårder. Norsk geologisk tidsskrift. B. XV. 1935.
- DORPH-PETERSEN, K.: Forsøg med Staldgødning og Kunstgødning ved Lyngby 1910—42. Tidsskrift for Planteavl, 50. Bind 1946.
- GLÆRUM, O.: Forsøk med husdyrgjødsel og kunstgjødning. Melding fra Statens forsøksgard Voll, 1919.
- Langvarige gjødslingsforsøk. Melding fra Statens forsøksgard Møistad, 1942.
- IVERSEN, KARSTEN: Gødningsforsøg på Forsøgsstationene ved Askov og Lyngby. Tidsskrift for Planteavl, 33. Bind 1927.
- LØDDESØL, AASULV: Orienterende undersøkelser over sammenhengen mellom gjødsling og jordens innhold av lett tilgjengelige plantenæringsstoffer. Meldinger fra Norges landbrukshøgskole. Vol. XIV. 1934.
- LOVO, P. J.: Resultater av forsøk med kalkning i Trøndelag og Møre. Melding fra Statens forsøksgard Voll, 1932—33.
- Forsøk med husdyrgjødsel og kunstgjødning. Melding fra Statens forsøksgard Voll, 1924.
- Forsøk med kunstgjødning i Trøndelag og i Møre og Romsdal. Melding fra Statens forsøksgard Voll, 1939.
- NIELSEN, N. J.: Gødningsforsøg på Forsøgsstationen ved Studsgaard 1918—28. Tidsskrift for Planteavl. 37. Bind 1931.
- SEMB, GUNNAR: Om jordsmonnet på Forsøksgården Voll. Meldinger fra Norges landbrukshøgskole. Vol. XV. 1935.

INNHOLD

	Side
Innledning	239
Været i veksttiden	239
Jordarten	241
Husdyrgjødslingsforsøket	242
Kaliumsgjødslingsforsøket	255
Drøfting av avlingsresultatene	262
Lønnsomhetsberegninger	275
Resymé	278
Summary	282
Litteratur	285

POLYPLOIDIFOREDLING EN OVERSIKT

Breeding of Polyploids. A Review.

AV H. WEXELSEN

I de siste 10—15 år er det i foredlingsarbeidet med planter kommet til et nytt arbeidsfelt — polyploidiforedlingen. Det er enda ikke mange praktiske foredlingsresultater fra dette arbeid, men i enkelte vekster er oppnådd gode forsøksresultater, slik at en kan vente at polyploide vekster vil komme på markedet i nær framtid. Det kan derfor ha sin interesse å gi en oversikt over det arbeid som foreligger på dette område. Hverken oversikten eller litteraturlisten gjør på noen måte krav på å være fullstendige. Det er særlig lagt vekt på å beskrive polyploidenes egenskaper ut fra et foredlings synspunkt og å gi de praktiske resultater som er oppnådd. Det må også gjøres den merknad at dette arbeidet enda er så nytt at resultatene ofte må betraktes som foreløpige. Særlig gjelder dette den forsøksmessige prøving av nye foredlingsprodukter, fordi forsøksperioden som regel enda er kort.

Plantartene er normalt kjennetegnet ved et bestemt kromosomtall, som finnes hos alle eller de fleste individer i arten. I de somatiske celler finnes f. eks. i rødkløver 14, havre 42, timotei 42 osv. De somatiske kromosomer forekommer som kromosompar, med 2 homologe kromosomer i hvert par. De ovenfor nevnte arter har altså 7 og 21 par. I kjønncellene, gametene, finnes kromosomene som enkeltkromosomer, idet hvert av de 2 homologe kromosomer i hvert par under kjønncelleutviklingen, meiosis, går til hver sin kjønncelle. Kromosomtallet i kroppscellene kalles her det somatiske eller diploide, og betegnes med $2n$, tallet i kjønncellene det gametiske og betegnes med n .

Regelen om et konstant kromosomtall innenfor arten er slett ikke absolutt. Både i kulturvekster og ville arter er funnet enkeltindivider og raser (varieteter) med avvikende kromosomtall. Vi skal her befatte oss med de variasjoner i kromosomtall som går under begrepet *polyploid*.

Med en diploid art forstår vi en art som i de somatiske celler inneholder 2 sett kromosomer, i gametene finnes da ett slikt sett. I rødkløver har kroppscellene 2 sett à 7 kromosomer, gametene 1 sett à 7.

Med en polyploid plante forstår vi en plante som har mer enn de 2 haploide kromosomsett — genomer — som finnes i de somatiske celler i den diploide form. Som eksempel kan nevnes at vi hos enkelte eple sorter finner kromosomtallet $2n = 34$ (2×17) (*Transparante Blanche*, *Säfstadholm*, *Cox pomona* o. fl.), hos andre $2n = 51$ (3×17) (*Gravensten*, *Blenheim* o. fl.) og det er også funnet former med $2n = 68$ (4×17). I sauesvingel (*Festuca ovina*) er funnet raser

med disse kromosomtall: 14, 21, 28, 42, 49, 56, 70. Vi har her et eksempel på en polyploid serie innenfor en art, og tallene er alle et multiplum av 7, disse former inneholder et ulike antall kromosomsett hver med 7 kromosomer. I kløverslekten — *Trifolium* — har man en serie med et grunntall på 7: 14, 28 og ca. 84 kromosomer, og en med et grunntall på 8: 16 — 32 — 48. I hvete og havre har man kromosomtallene 14 — 28 og 42. I slekten *Chrysanthemum* finnes arter med 18, 36, 54, 72 og 90 kromosomer, en multipel serie med grunntallet 9.

Grunntallet i en slik serie vil vi betegne med x , som da betegner antall kromosomer i det haploide sett i den diploide form. For leddene i en polyploid serie brukes disse benevninger:

- x — haploid
- $2x$ — diploid
- $3x$ — triploid
- $4x$ — tetraploid
- $5x$ — pentaploid
- $6x$ — heksaploid
- $8x$ — oktoploid, osv.

Det haploide kromosomtall finnes normalt bare i gametene hos diploide vekster, men i en del arter (hvete, tobakk, haukeskjegg o. fl.) er det funnet planter med det halve kromosomtall n , haploider. Disse er oppstått ved embryoutvikling av en ubefruktet eggcelle. De ligner den diploide morplante, men er svake i vekst og sterkt eller fullstendig sterile.

I stedet for x , $2x$, ser en i litteraturen svært ofte benevningene n , $2n$ osv. n og $2n$ brukes da dessverre i 2 ulike betydninger. For det første brukes det — som vi gjorde ovenfor — om kromosomtallet i de somatiske celler ($2n$) i motsetning til de gametiske (n), uansett om det er en diploid eller polyploid art, f. eks. for hveteartene:

	n	$2n$
<i>Triticum monococcum</i>	7	14
» <i>dicoccum</i>	14	28
» <i>vulgare</i>	21	42.

Samtidig betegnes *T. vulgare* som en heksaploid art (6 kromosomsett à 7) med benevning $6n$. Vi bruker her i stedet $6x$ — i overensstemmelse med C. D. DARLINGTON i «*Chromosome Atlas of Cultivated Plants*». Dessverre bruker en annen autoritet — J. W. SHARP — i «*Fundamentals of cytology*» benevningene akkurat på den motsatte måten. Den polyploide serien betegner han med $2n$, $3n$ osv., kromosomtall i gameter og somatiske celler med x og $2x$.

Man skiller mellom to typer av polyploider:

Autopolyploider.

Allopolyploider.

Med en *autopolyploid* forstår vi en form med flere enn to kromosomsett fra samme art, de inneholder altså 3—4—5 eller flere homologe kromosomsett. De oppstår ved kromosomøking innenfor arten.

Med en *allopolyploid* forstår vi en form som inneholder flere enn to kromosomsett som stammer fra forskjellige arter. Allopolyploidene inneholder helt eller delvis ikke-homologe kromosomsett. De oppstår ved kromosomfordobling i artshybrider. Vi skal senere komme nærmere inn på deres opprinnelse og natur.

Autopolyploider. Foredling ved kromosomøking innenfor den enkelte art.

Som nevnt finnes i mange planteslekter en serie av arter med multiple kromosomtall med et felles grunntall. Disse polyploide serier er dels auto- dels allopolyploider.

I en rekke arter i naturen finner en raser med ulike kromosomtall, vi har tidligere nevnt sauesvingel, andre eksempler har vi i engrap (*Poa pratensis*) med fra 28 opp til 124 kromosomer. MÜNTZING (1936) har diskutert disse kromosomraser inngående og hevder at en rekke av dem er autopolyploider, f. eks. raser innenfor artene *Silène*, *Galium*, *Vaccinum*, *Tradescantia* o. fl. Hos våre kulturvekster har vi en rekke viktige varieteter som er autopolyploider. Vi har alt nevnt at vi hos epler (*Malus domestica*) finner diploide sorter med 34, triploide med 51 og tetraploide med 68 kromosomer. I pærer (*Pyrus communis*) har vi ved siden av diploide varieteter med 34 kromosomer tetraploide med 68. I tulipaner og hyasinter er en rekke av de fineste varieteter triploider med 36 ($= 3 \times 12$) kromosomer. I en rekke tilfelle er funnet enkelte polyploide planter i populasjoner av diploide, enten ute i naturen eller i forsøksmateriale, slik at man har kunnet kontrollere deres opprinnelse. Den første av disse — som vakte stor oppsikt — var gigas- eller kjempeformen av *Oenothera Lamarckiana*, som var en tetraploid. Senere er autopolyploider funnet i et stort antall arter. Et kjent eksempel er tetraploid *Primula sinensis* som oppstod ved kromosomfordobling i den diploide form.

Autopolyploidenes opprinnelse.

Autopolyploider kan oppstå på følgende måter:

1. Det dannes ved uregelmessigheter i meiosis ureduerte gameter med det somatiske kromosomtall $2x$ i stedet for det haploide x , som finnes i normale gameter. Hvis både eggcellen og sedcellen inneholder det ureduerte kromosomtall, blir avkommet tetraploid med $4x$ kromosomer. Hvis et ureduert egg befruktes av en redusert pollencelle, blir avkommet triploid ($3x$).

2. Triploider kan oppstå ved kryssning av diploide og tetraploide former. På samme måte kan pentaploider oppstå ved kryssing av diploider og oktoploider.

	Diploid x Tetraploid		Diploid x Oktoploid	
Gameter . . .	x	$2x$	x	$4x$
Avkom	Triploid $3x$		Pentaploid $5x$	

3. Det oppstår somatiske celler med det dobbelte kromosomtall på grunn av uregelmessigheter i en somatisk celledeling — *mitosis*. I en diploid plante oppstår da tetraploide celler. Hvis denne kromosomfordoblingen foregår i den første celledeling i plantens liv, blir hele planten tetraploid. Hvis den foregår senere, vil planten bli en blanding av diploid og tetraploid vev. Hvis det utvikles blomster på de tetraploide skudd, kan disse gi tetraploid avkom ved selvbestøving eller ved kryssing med tetraploide blomster på en annen plante. Blir de tetraploide blomster bestøvet med pollen fra diploide blomster, blir avkommet triploid, forutsatt at den diploide og tetraploide form er kryssingsfertile med hverandre.

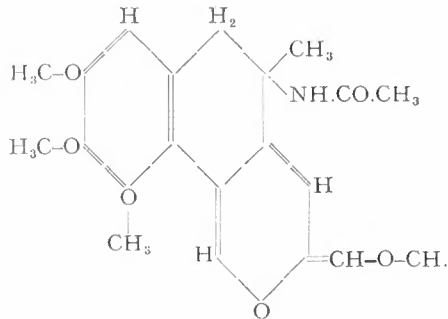
Slike spontane polyploider opptrer i de fleste vekster temmelig sjelden, således kan nevnes at LESLEY and LESLEY (1930) fant 3 triploide tomatplanter blant 9000 diploide.

Kunstig framstilling av polyploider.

Noen regelmessig polyploidiforedling kunne det derfor ikke bli tale om før polyploidene kunne framstilles i større antall ved kunstige midler. Det ble prøvd en rekke metoder for å produsere polyploider. Ved å sette plantene under meget høy temperatur lyktes det å lage tetraploider i mais, bygg, tulipan o. fl. arter. C. A. JØRGENSEN (1928) framstilte tetraploider i tomat på en enkel måte. Toppen ble fjernet på unge tomatplanter og alle sideknopper fjernet ettersom de kom fram. På sårflaten dannet det seg kallas og fra kambiet under dette utviklet det seg nye sideknopper. Ca. 6 % av disse hadde fordoblet kromosomtall. Med disse og andre metoder kunne en dog bare framstille tetraploider i lite antall og i mange vekster lyktes det slett ikke.

Colchicin-metoden.

Stillingen ble en helt annen da BLAKESLEE og AVERY i 1937 publiserte resultater som viste at man kunne framkalle kromosomfordobling ved hjelp av colchicin. Lignende resultater ble publisert like etter av NEBEL og RUTTLE (1937). Siden er colchicin blitt brukt på et stort antall plantearter og har vist seg som et meget effektivt middel til å framstille kromosomfordoblede raser. Flere andre kjemiske midler er prøvd og kromosomfordobling oppnådd ved flere av dem, men colchicin er det som overveiende blir brukt. Colchicinetts kjemiske formel er: $C_{22}H_{25}NO_6$ og strukturformelen er denne:



Det er et alkaloid, et fast gult stoff i krystallinsk eller amorf form. Det utvinnes av planten *Tidlos*, *Colchicum autumnale*. Det er et meget sterkt giftstoff, som tidligere har vært brukt i medisinen. Colchicin virker på celledelingen — *mitosen* — slik at kjernespidelen settes ut av funksjon. Kromosomene er alt tidlig i mitosen delt i 2 kromatider som i en normal celledeling vandrer på kjernespidelen til hver sin pol. Under innvirkning av colchicinet uteblir denne vandring av kromosomene til polene og likeså celleveggdannelsen. Resultatet blir en celle med det dobbelte antall kromosomer, som ved deling gir opphav til tetraploid vev. Under innvirkning av colchicinet kan det skje en ny fordobling av kromosomtallet, slik at det oppstår oktoploide celler, med det firedobbelte kromosomtall. Behandlingen av plantene med colchicin kan skje ved:

Spiring av frø i svak colchicinoppløsning (0,1—1 %).

Pensling av unge frøplanter med colchicin i agar.

Dusjing.

Dypping av skudd i colchicinoppløsning.

Oppsuging gjennom røttene.

Vi kan ikke her gå inn på detaljene i metodikken, vi må henvise til oversikter hos KRYTHE og WELLENSIEK (1933) og BRAGDØ (1949).

De planter som oppstår ved colchicinbehandling er som regel ikke fullstendig tetraploide, men består av en blanding av tetraploid og diploid vev. De tetraploide planter eller deler av plantene kan somme tider, men ikke alltid, identifiseres ved morfologiske kjennetegn. Ofte brukes størrelsen av spalteåpningene eller pollen til å skille ut de tetraploide planter og skudd som i alminnelighet har større spalteåpninger og pollenceller enn diploidene. De tetraploide blomster merkes og brukes til selvbestøving eller kryssing med andre tetraploide blomster. I avkommet bør som regel kromosomtallet i alle planter undersøkes, og dette er et betydelig arbeid. Man har nå lettvinde metoder for kromosombestemmelser, slik at et øvet menneske kan gjøre fra 10—20 opp til 40—50 bestemmelser pr. dag, ROSÈN 1947.

Ved colchicinbehandlingen kan av diploider lages tetraploider og oktoploider. Ved kryssing av disse med diploider kan lages triploider og pentaploider. Ofte lar tetraploider seg ikke, eller vanskelig, krysse med den diploide opphavsform — de er mer eller mindre intersterile. Dette spørsmål har betydning for foredlingsarbeidet, idet den isolering som må gjennomføres i frøavlenn mellom diploider og tetraploider er avhengig av hvor lett de krysses.

Virkningen av polyploidi.

Det foreligger fra de senere år en rekke data over virkningen av polyploidi på de forskjellige egenskaper. Det er her nødvendig å skille mellom auto- og allopolyploider. De første inneholder det samme kromosomsett, altså det samme genkompleks, gjentatt flere ganger, de siste er kombinasjoner av forskjellige kromosomsett og genkomplekser. Vi skal her først og fremst behandle virkningen av kromosomøking innenfor den enkelte art. Denne kan bare belyses eksakt ved sammenligning av eksperimentelt framstilte autopolyploider med deres diploide opphavsformer. De studier som er gjort over polyploidivirkning bygger dels på slike undersøkelser, dels på studier over diploide og polyploide raser og arter i naturen. Ofte har man drøftet polyploidivirkningen uten å skille skarpt mellom disse to ting. Dette er ikke riktig. For det første fordi vi ikke kan avgjøre med sikkerhet om kromosomraser i naturen er auto- eller allopolyploide. Det er nemlig ikke slik som den korte framstillingen foran kan ha gitt inntrykk av — at det er et skarpt skille mellom auto- og allopolyploider. Enkelte arter kan ha ett eller flere kromosompar eller ett helt sett i 3 eller 4 dobbelt dosis og samtidig inneholde ikke-homologe kromosomsett. Slike arter er både auto- og allopolyploide. For det annet kan gamle autopolyploide raser i naturen gjennom mutasjon, kryssing og utvalg ha fått et helt annet genkompleks enn den opprinnelige diploide art.

Omtalen av polyploidivirkning i det følgende gjelder kromosomøking innenfor arten i det vesentlige bygget på de undersøkelser som foreligger over eksperimentelle autopolyploider og deres diploide opphavsformer, men ved siden av vil også de polyploide kromosomraser i naturen bli berørt.

1. Øket cellevolum.

Med øking i kromosomtallet øker kromatinmassen, cellekjernen og det totale cellevolum. Dette er iaktatt hos de fleste autopolyploider. Økingen

i cellestørrelse er lett å iakttå i spalteåpningscellene og i pollencellene. F. SCHWARTZ (1949) fant at antall spalteåpninger hos en rekke tetraploide former bare var halvparten av antallet hos de tilsvarende diploide. Derimot var spalteåpningene betydelig større hos de tetraploide, slik at den samlede spalteåpningsflate var lik hos begge. Antall celler er ikke større hos polyploidene, i enkelte tilfelle er det mindre. Hvis celleantallet holder seg konstant, fører det økte cellevolum til øket størrelse i det enkelte organ eller hos hele planter. En rekke endringer i morfologi og fysiologi hos polyploidene kan føres tilbake til det økte cellevolum.

2. Øket plantestørrelse.

Mange polyploider er betydelig større og kraftigere enn de diploide opphavsformer, de viser *kjempe-* eller *gigasvekst*, slik som den tetraploide *Oenothera Lamarckiana* som vakte slik oppsikt da den ble funnet. Polyploidene er ikke alltid høyere, men har oftest tykkere stengler, bredere og tykkere blad, større blomster og frø. I tobakkarten *Nicotiana langsdorffii* har man kunnet gjøre sammenligninger mellom haploide, diploide, tetraploide og oktoploide former med henholdsvis 12, 24, 48 og 96 kromosomer. Det var øking i cellevolum, bladbredde, stengeltykkelse, blomstørrelse fra haploider (x) til tetraploider ($4x$), men nedgang ved videre øking til oktoploider ($8x$). Det samme har man også funnet i andre arter. Artene synes å ha et *kromosomoptimum*, økes kromatinmassen utover dette, går vekstkraft og plantestørrelse tilbake. Hos luserne og beter er triploidene kraftigere enn diploidene, men tetraploidene er svakere. Ingen øking eller nedgang i vekstkraft ved kromosomfordobling er funnet i en rekke arter med høyt kromosomtall. Slike arter er som regel på forhånd polyploide.

MÜNTZING (1936) fant ved studium av polyploide kromosomraser en sterk korrelasjon mellom kromosomtall og plantestørrelse i likhet med forholdet hos de eksperimentelle polyploider.

3. Morfologi.

Det er visse felles trekk som går igjen hos de fleste autopolyploider og som skiller dem fra diploidene. Skilnaden er vesentlig kvantitativ. Økingen i antall kromosomsett betyr jo bare en øking i antall gener, den fører ikke noen nye gener til. MÜNTZING har påvist at dette også gjelder for kromosomraser i naturen. Likevel er det ikke slik at polyploidene er nøyaktige kopier av diploidene i forstørret eller forminskert målestokk. Man finner enkelte gjennomgripende endringer i morfologi, kjemisk innhold og fysiologi. En rekke av disse henger utvilsomt sammen med det økte cellevolum. Morfologiske forandringer kan oppstå derved at økingen i størrelse ikke er like stor i alle organer eller i alle dimensjoner i samme organ. Blomsterformen kan bli en helt annen ved at blomsterbredden eller kronrørvidden særlig økes. Som regel har polyploidene tykkere og grovere stengel, større og tykkere blader. LEVAN (1940) fant at tetraploid rodkløver hadde betydelig større blad enn diploid. Den triploide *kjempe-osp* med 57 (3×19) kromosomer som ble funnet av NILSSON-EHLE (1940) hadde betydelig større blad enn den vanlige diploide *osp*, og en tetraploid *osp* i avkommet fra den triploide enda større. Det har senere vist seg at enkelte diploide typer av *osp* har like store blader som den triploide, det er et forhold som en sikkert kan vente å finne i mange arter. FRANDSEN (1948 a) fant at den tetra-

ploide rødkløver var bladfattigere enn den diploide, men det var store variasjoner innenfor begge.

Beskrivelsene av polyploidene viser at de nok har visse felles trekk, men også at det er store variasjoner både fra art til art og innenfor arten, så en må være varsom med å trekke generelle konklusjoner. Det angis av flere forfattere at polyploidene har sterkere behåring enn diploidene. Men SCHWANITZ (1949) fant hos enkelte arter at tetraploidene bare hadde halyparten så mange hår som diploidene. Polyploidenes egenskaper er utvilsomt i første rekke avhengig av den genetiske konstitusjon hos den diploide opphavsform.

4. Torrstoffinnhold.

Gjennomgående er funnet et lavere tørrstoffinnhold hos polyploider enn hos diploider, men resultatene veksler fra art til art og innenfor arten. FRANDBEN (1945, 1948 b) fant at den tetraploide tidlige rødkløver hadde litt lavere tørrstoffinnhold enn den diploide tidlige, men litt høyere enn den diploide sene. PIRSCHLE (1942) fant høyere tørrstoffprosent i tetraploider hos *Epilobium* og *Stellaria*, lavere i *Antirrhinum* og *Tradescantia*. I samband med det lavere tørrstoffinnhold hos polyploidene står et lavere osmotisk trykk.

5. Kjemisk innhold.

Det er gjort en rekke undersøkelser over innholdet av N, protein, kullhydrater, aske, klorofyll og andre pigmentstoffer samt vitaminer i diploide og tetraploide former. Flere forskere har funnet et større innhold av N, protein, karotin og vitaminer i tetraploidene. Men resultatene av de kjemiske undersøkelser er nokså varierende. Dette henger nok sammen med den ulike genetiske konstitusjon hos utgangsmaterialet.

6. Hardforhet.

Ved undersøkelser over den geografiske utbredelsen av diploide og polyploide raser innenfor en art — og arter innenfor en slekt — har man funnet at frekvensen av polyploider er større i ekstreme klimater (HAGERUP 1931, FLOVIK 1940, LØVE og LØVE 1943). Polyploidene øket fra sør mot nord og fra lavland til høgfjell og er mer alminnelig i aride strøk. Flere forfattere har derfor hevdet at polyploidene er mer hardføre enn diploidene. NISJHYAMA (1934) fant en positiv korrelasjon mellom kromosomtall og kulderesistens i havre, heksaploidene ($2n = 42$) var mer resistente enn diploide arter ($2n = 14$). Disse undersøkelser omfatter alle slags polyploider, både auto- og allopolyploider. For planteforedleren er det avgjørende spørsmål om kromosomøking i og for seg fører til endring i hardforheten. Dette kan bare avgjøres ved sammenligning mellom diploider og polyploider med samme opprinnelse. Endel slike undersøkelser er utført og de viser nærmest det motsatte resultat. PIRSCHLE (1941) fant mindre frostresistens i tetraploider enn i diploider i *Epilobium* og *Stellaria*. SCHLÖSSER (1936) fant det samme i tomat. De setter dette i samband med det lavere osmotiske trykk hos tetraploidene som igjen henger sammen med det lavere tørrstoffinnhold. På Svaløf overvintret tetraploid raps betydelig dårligere enn diploid, i ryps var det ikke så stor skilnad mellom de to former. På den andre siden fant MÜNTZING (1948) at tetraploid rug er like hardfør som diploid, og erfaringene fra polyploidiforedlingen i rødkløver og alsikekløver synes ikke hittil å tyde på at tetraploidene er mindre hardføre.

Den større utbredelsen av polyploider i nordlige og arktiske strøk kan skyldes andre forhold enn større hardførhet. GUSTAFSSON (1948) hevder at årsaken til den større frekvens av polyploider i disse strøk er den sterkere tendens til vegetativ formering under disse forhold. Den vegetative formering byr større sjanser for etablering av polyploider, og polyploidien fremmer igjen den vegetative formeringsmåte. GUSTAFSSON har stilt opp denne oversikten over prosent polyploide arter i ett- og flerårige ugras:

	Ettårig frøugras	Stedbunne flerårig	Flerårig rotugras
Antall arter	83	35	39
% polyploider	34	46	64

7. Resistens mot tørke og andre ugunstige vekstvilkår.

Den større frekvens av polyploider i aride strøk skulle tyde på større *tørkeresistens* hos disse. Enkelte undersøkelser med eksperimentelle polyploider har nærmest tydet på mindre tørkeresistens. SCHWANITZ (1949) derimot fant i en rekke arter som *gul sennepe*, *grønnkål*, *salvie*, *ryps* o. fl. at bladene hos tetraploider kunne tåle langvarig tørke bedre enn bladene av diploider. Forklaringen mener han er den betydelig *lavere transpirasjon* hos tetraploidene, og at dette kan være årsaken til den større frekvens av polyploider i aride strøk. SCHWANITZ peker på at den svakere transpirasjon kan bety mindre næringsopptak og dermed mindre stoffproduksjon.

Både SCHWANITZ's og andre erfaringer tyder på at flere av de eksperimentelle polyploider reagerer sterkere på ugunstige vekstvilkår enn diploidene. SCHWANITZ sammenlignet diploider og tetraploider ved forskjellig gjødsling. Tetraploidene greide seg relativt bedre ved sterk enn ved svak eller ingen gjødsling. Likeså greide de seg forholdsvis bedre i år med gunstige enn i år med dårlige vekstvilkår.

8. Veksthastighet. Tidlighet.

De fleste erfaringer går ut på at eksperimentelt framstilte polyploider vokser langsommere og blomstrer senere enn diploidene. PIRSCHLE (1942) o. fl., MÜNTZING (1936) framholder at dette er et alminnelig trekk også hos polyploide kromosomraser i naturen. Men det er også oppnådd resultater som peker i motsatt leid. FRANDSEN (1948 b) fant at den fordoblede tidlige rødkløver blomstret tidligere enn den diploide. I alsike var det ingen merkbar skilnad mellom diploider og tetraploider.

9. Fertilitet.

Polyploide former med et ulike antall kromosomsett, triploider, pentaploider osv. er nesten alltid sterkt sterile. Autotriploidene inneholder 3 homologe kromosomsett. I diploidene med 2 homologe kromosomsett foregår i første modningsdeling parring mellom de 2 homologe kromosomer, *bivalent*. De to partnere i hver bivalent går etterpå til hver sin celle. I triploidene dannes *trivalent*, parringer av 3 homologe kromosomer. Ved siden av trivalenten dannes bivalenten og univalenten (enkeltkromosomer, ikke parret). Resultatet blir gameter med vekslende antall kromosomer, mange av disse er ikke utviklings- eller befruktingsdyktige. De avkomsplanter som dannes har også for-

skjellige kromosomtall, og de fleste er svake eller lite levedyktige og sterile. Av og til dannes diploide gameter som kan gi opphav til tetraploide planter. NILSSON-EHLE (1940) fant tetraploid osp i avkom av triploide. Triploidene kan bare formeres videre konstant ved vegetativ formering. I enkelte tilfelle ved frøformering er hos triploider, f. eks. triploide eplesorter, funnet et konstant ensartet avkom lik den triploide morplante. Dette skyldes at det her er foregått *apomiktisk frøformering*, dvs. utvikling av embryo uten befruktning. Til tross for sin sterilitet kan triploide varieteter gi rikelig med frukt, fordi frukten kan utvikles med svært liten eller ingen frøutvikling, *partenokarpi*.

Hos tetraploidene er fertiliteten betydelig bedre enn hos triploidene. De inneholder jo 4 homologe kromosomer som kan fordeles med 2 på hver kjønns-celle. Kjønns-celleutviklingen er imidlertid ikke helt regelmessig som hos diploidene. De 4 homologe kromosomer kan bindes sammen under kromosom-parringen, *tetravalenter*, men det dannes også tri-, bi- og univalenter. En kan derfor hos tetraploidene av og til finne en viss ustabilitet i kromosomtallet. De har som regel en høyere prosent med dårlig pollen enn diploidene. De fleste eksperimentelle tetraploider viser en dårligere fertilitet enn diploidene. Det er sannsynligvis ikke bare de cytologiske forstyrrelser som er årsak til den dårlige fertiliteten, for en har ofte funnet dårlig frøsetting selv om meiosis har vært regelmessig og det har vært nok av godt pollen. Fysiologiske forstyrrelser hos de nydannede polyploider er muligens medvirkende. Tetraploid rødkløver har gitt et frøutbytte på 50—70 % av utbyttet hos den diploide. Men tetraploid alsikekløver har gitt like god frøavkastning som den diploide. Det er funnet store skilnader i fertilitet i familier og linjer innenfor samme art, og det har lyktes å øke fertiliteten ved utvalg. For polyploidiforedlingen er den dårlige fertiliteten et alvorlig problem. Avgjørende for løsningen av dette blir det om fertiliteten kan bedres ved utvalg.

Polyploide raser i naturen har fullgod fertilitet og de skiller seg i dette skarpt fra de eksperimentelt framstilte. Det er neppe noen prinsipiell skilnad mellom disse to slags polyploider i opprinnelse og genetisk konstitusjon. Skilnaden ligger vel i det forhold at de gamle polyploide raser i lang tid har vært utsatt for utvalg.

Sammen drag av autopolyploidenes egenskaper.

Øking i kromosomtallet fører til øket cellevolum.

De eksperimentelt framstilte autopolyploider er i de fleste tilfelle større, har grovere stengler, større og tykkere blad, større blomster og frø. I en del tilfelle er det ingen øking eller en nedgang i vekstkraft og plantestørrelse ved kromosomøkning. Det synes å være et optimum for kromatinmasse i de enkelte arter.

Skilnaden mellom diploider og tetraploider er først og fremst av *kvantitativ natur*, men en finner også betydelige morfologiske endringer. Likeens avviker polyploidene i kjemisk innhold og viktige fysiologiske egenskaper. Karakteristisk for de fleste polyploider er et lavere tørrstoffinnhold og et lavere osmotisk trykk. Likeså er påvist en lavere transpirasjon. En rekke av disse endringer henger sannsynligvis sammen med det økte cellevolum.

Autotriploider er sterkt sterile. Tetraploider er fertile, men som regel med dårligere fertilitet enn diploidene.

Det er stor likhet mellom de eksperimentelt framstilte polyploider og polyploide kromosomraser i naturen, men de skiller seg i det at de siste har fullgod fertilitet.

Ellers er det ikke mulig å sette opp almengyldige regler for virkningen av polyploidi. *Resultatet av kromosomokning er i første rekke avhengig av den genetiske konstitusjon hos den diploide opphavsform.*

Genetiske konsekvenser av polyploidi.

Det er ikke mulig her å gå gjennom de genetiske konsekvenser av polyploidi. Vi må nøye oss med å peke på et par punkter og ellers vise til behandling i litteraturen (LINDSTROM, 1936 o. a.). I de somatiske celler i en diploid finnes det to ledd — eller allelomorfer — av hvert gen. Konstitusjonen kan være AA, Aa eller aa. I en autotetraploid finnes det 4 allelomorfer og konstitusjonen kan være AAAA, AAAa, AAaa, Aaaa, aaaa. Resultatet av dette er at vi i autopolyploidene har et større antall mulige genotyper. Frekvensen av utspaltede recessive typer er mindre enn hos diploidene, AAAa, gir ved selvbestøving, bare dominante typer, AAaa 35 dominante: 1 recessiv. Også andre spaltningstall kan forekomme, men vi må forbige det her.

Frekvensen av recessive mutanter er også mindre hos polyploidene enn hos diploidene.

Polyploidien vil også virke på graden av homozygoti ved innavl og dermed muligens på innavlseffekten, på graden av selvsterilitet og krysningssterilitet. Disse problemer er dog ikke nærmere utforsket.

Polyploidiforedling i forskjellige vekster.

Rødkløver.

Den vanlige rødkløver har det somatiske kromosomtall $2n = 14$. Den fordoblede, tetraploide, form inneholder altså 28 kromosomer. Kromosomfordobling er særlig drevet i Sverige (Botanisk-Genetiska Institutionen, Uppsala, Svalof og Weibullsholm) og i Danmark (Øtoftegaard). I tabell 1 er anført noen tall for grønnmasseavkastning av tetraploid rødkløver sammenlignet med diploid av de samme stammer. I 4 av de 5 stammer ligger den tetraploide form over — til dels betydelig over — den diploide. Meravlingen er størst i 2. slått, tetraploidene har kraftigere gjenvekst. I forsøkene på Øtoftegaard ble tørrstoffavlingen bestemt. Tetraploiden hadde litt lavere tørrstoffprosent enn den tilsvarende diploide form, men den relative tørrstoffavling lå ubetydelig under relativavlingen for grønnmasse.

Denne tetraploide rødkløver hadde noe grovere stengler og større, men færre blad. Den fordoblede tidligkløver var litt tidligere enn den diploide. Om hardførhet og varighet foreligger det enda bare sparsomme opplysninger. Det er funnet skilnader mellom ulike tetraploide familier, resultatet av kromosomfordoblingen er avhengig av den genetiske konstitusjon hos utgangsmaterialet.

Fertiliteten hos den tetraploide rødkløver er sterkt nedsatt. På Øtoftegaard ga i 1945 75 tetraploide familier 5,1 kg frø pr. da., mens diploid ga 26,2 kg. Det er dog stor variasjon innenfor tetraploidene, og det skulle derfor være mulighet for å bedre fertiliteten ved utvalg. 8 utvalgte familier ga på Øtoftegaard i 1946 8,8 til 16,8 kg frø pr. da. Den dårlige fertiliteten er en alvorlig vanske for polyploidiforedlingen i rødkløver.

Tab. 1. Grønmmasseavkastning av tetraploid rødkløver i prosent av diploid.

Stamme	År	Forsøkssted	Høsting			Total
			1.	2.	3.	
Øtofte ¹ ... (tidlig)	1945	Øtoftegaard, Danmark	101	116	131	112
	1946	(FRANDSEN)	109	147	—	119
Merkur ...	1944	Ultuna, Sverige (TURESSON) ..	—	125	—	—
		Svalöf, »	112	127	—	114
	1945	Ultuna, » (TURESSON) ..	105	118	—	109
	1946	Svalöf, »	77	103	—	88
	1946	Östergötland, Sverige	115	132	—	120
	1946	Västergötland, Sverige	114	135	—	120
Hersnap ..	1944	Ultuna, Sverige	149	148	—	149
	1945	» »	128	120	—	125
Ultuna ...	1943	Svalöf, »	82	98	—	87
	1946	» »	77	119	—	90
	1946	Ultuna, »	106	57	—	96
Offer	1943	Svalöf, Sverige	104	113	—	107
	1946	» »	102	113	—	105
	1946	Västernorrland, Sverige	103	—	—	103

1) Middell av 10 familier. Etter A. LEVAN 1948.

Alsikekløver.

Diploid alsike har 16 kromosomer, tetraploid 32. I tabell 2 er anført endel forsøksresultater med diploid og tetraploid alsike. Den tetraploide form har

Tab. 2. Grønmmasseavkastning i diploid og tetraploid alsike.

Sted	År	Stamme	Relativ avling		
			1. slått	2. slått	Total
Ultuna	1944	2x Balingsta	100	100	100
		4x »	147	125	143
	1945	2x »	100	100	100
		4x »	260	140	184
	1945	2x »	100	100	100
		4x »	130	132	131
Svalöf	1946	2x Svea	100	100	100
		2x Foreklet stamme	91	113	97
	2x » ———	98	101	99	
	2x » ———	93	128	103	
	2x Øtofte	88	110	94	
	4x Svea Øtofte	99	142	110	
	4x Øtofte 557	93	143	107	
	2x British Columbia	83	99	87	
	2x Northern Alberta	77	95	82	
	2x Foreklet stamme	81	124	93	

Etter A. LEVAN 1948.

gitt betydelige meravlinger over den diploide. På Øtoftegaard var det ingen merkbar skilnad i blomstringstid. Fertiliteten hos den tetraploide alsike synes ikke å være nedsatt, idet den har gitt like stort frøutbytte som den diploide. Alsikekløveren er sannsynligvis den jordbruksvekst som først vil bringe positive foredlingsresultater ved kromosomfordobling. Tetraploide stammer er nå under formering i Danmark og Sverige.

Det må dog presiseres at forsøkene i alsike — som i de andre vekster — enda er fåtallige og kortvarige.

Kvitkløver.

Vanlig kvitkløver har 32, tetraploid 64 kromosomer. Det foreligger enda bare få opplysninger om de fordoblede former, (LEVAN 1948, FRANSEN 1948). De tetraploide planter er større enn de diploide, men tilveksten og sprednings-
evnen er mindre. Tetraploiden ga på Øtoftegaard betydelig mindre frøutbytte.

Luserne.

NILSSON og ANDERSSON (1941) og G. JULÉN (1941) har meddelt endel resultater om triploid og tetraploid luserne. Kromosomtallet er hos diploid $2n = 32$, triploid $2n = 48$ og tetraploid $2n = 64$. Den tetraploide form var svakere enn den diploide, mens den triploide var kraftig. Resultatene fra sammenlignede feltforsøk er ikke offentliggjort.

Nepe.

I tabell 3 finnes tall for avkastning av diploid og tetraploid nepe i Jämtland og på Svaløf. Tetraploidene viser i de fleste tilfelle større rotavling enn diploidene.

Tab. 3. Avkastning av diploid og tetraploid nepe.

Forsøks- sted	Sort	Relativtall		Antall planter	Kg rot pr. da.
		Antall planter	Kg rot pr. da.		
Jämtland	Bortfelder 2x ..	98	85	7580	5775
	» 4x ..	100	104	7810	7097
	Yellow Tankard 4x ..	89	93	6940	6339
	Östersundom 4x ..	98	113	7630	7736
	Samkryssing 2x ..	97	113	7530	7739
	» 4x ..	102	116	7920	7906
	Östersundom 2x ..	100	100	7780	6831
Svaløf ...	Bortfelder 2x ..	109	88	8920	4503
	» 4x ..	93	92	7620	4753
	Östersundom 2x ..	100	100	8230	5145
	» 4x ..	63	103	5200	5285

Etter A. LEVAN 1948.

Kålrot.

Den tetraploide kålrot synes å være avgjort dårligere enn den diploide. Den vanlige kålrot har 38 kromosomer og er en allopolyploid som er oppstått ved kryssing av to *Brassica*-arter med lavere kromosomtall.

Förbeter. Försukkerbeter. Sukkerbeter.

De tetraploide former ($2n = 36$) har vært avgjort underlegne overfor de diploide både i avkasting og i andre egenskaper. (LEVAN 1948, RASMUSSEN 1948, FRANDSEN 1948 a). Tetraploide sukkerbeter ga i Frandsens forsøk 77—92 % av diploidenes tørrstoffavling.

Derimot har *triploidene* ($2n = 27$) vist seg å være kraftigere enn diploidene. FRANDSEN framstilte triploide försukkerbeter ved kryssing mellom diploide og tetraploide. Ved å krysse tetraploide, kvitkjøttede morplanter med diploide

Tab. 4. *Avkasting av diploid og triploid försukkerbete.*

Familie	Relativ avling		
	Blad	Rot	Tørrstoff i rot
3x 224/45	91	133	108
3x 225/45	89	142	127
226/45	79	119	106
227/45	81	138	120
228/45	87	128	113
229/45	86	137	116
230/45	87	134	119
2x Mp. HØ.	100	100	100

Etter FRANDSEN 1946.

gulkjøttede farplanter, kunne triploidene plukkes ut i avkommet, idet alle gulfargede stammet fra kryssing tetraploid x diploid. Fra 59,1 til 91,0 % av avkommet var triploide hybrider. Tabell 4 viser at triploidene har gitt betydelig større rotavkasting enn diploidene, men noe mindre blad. Skal triploide stammer brukes i praksis, må bruksfrøet framstilles ved kryssing mellom tetraploider og diploider.

Rug.

Den eneste av kornartene som synes å by muligheter for foredling ved kromosomfordobling er *rugeten*. MÜNTZING (1943, 1948) har gjort et stort arbeid med tetraploid høst-rug. Denne hadde 40 % større korn enn den diploide, oppspiringsprosenten var bedre, men buskingen svakere. Kornansettingen er betydelig lavere hos tetraploiden — den er mindre fertil — men det er stor variasjon i fruktbarhet, og kornansettingen er øket ved utvalg. Det foreligger enda ikke publiserte forsøksresultater fra større sammenlignende forsøk. *En kan ikke sammenligne diploid og tetraploid rug på samme felt.* Det diploide pollen vil befrukte de tetraploide planter og gi triploide embryoer som ikke utvikles til frø. En kan derfor bare gjøre en indirekte sammenligning mellom diploid og tetraploid rug ved å prøve dem i særskilte forsøk sammen med de samme høstvetesorter. I små forsøk i 1946 og 1947 sto tetraploid rug noe bedre i kornavkasting enn den diploide regnet i forhold til samme høstvetesort.

Den tetraploide rug har hittil vist like god overvintringsevne som den diploide. Proteininnholdet og brødvolumet var større hos tetraploid enn hos diploid rug.

Hos bygg, lin, raps, ryps, kvitsennep, kål, tomater har tetraploidene hittil vist seg avgjort underlegne overfor de diploide former. Underlegenheten gjelder i første rekke frøavkastning, men også i kvalitet og sykdomsresistens har tetraploidene i flere tilfelle vist seg underlegne.

Tab. 5. *Polyploiders avkastning i kvitsennep, ryps og kvitkål.*

	Rel. grønntmasse		Rel. frøutbytte	
	2x	4x	2x	4x
<i>Kvitsennep:</i>				
Uten N	100	50,8		
Med N	100	44,6		
<i>Ryps:</i>				
Svak gjødsling	100	102,0	100	54
Sterk gjødsling	100	98,0	100	67
<i>Kvitkål:</i>				
Normal gjødsling	100	87,8		
Meget sterk gjødsling	100	88,9		

Etter SCHWANITZ 1948.

Epler.

I epler er som før nevnt en rekke gode sorter triploider. Til tross for den sterke steriliteten er de gode produsenter. NILSSON-EHLE (1938) har sterkt framhevet mulighetene i frukttreforedlingen ved framstilling av nye triploide eplesorter gjennom kryssing mellom tetraploider og diploider. Et slikt arbeid drives nå i frukttreforedlingen i Sverige og andre land. Det synes klart at bare en kromosomøking i og for seg ikke direkte vil gi verdifullere sorter. Gode resultater kan en bare vente å få ved å prøve mange kryssingskombinasjoner mellom diploider og tetraploider og velge ut de beste.

NILSSON-EHLE (1940) har pekt på den samme foredlingsmetoden for skogstrærne, særlig med sikte på framstilling av triploid osp.

BRAGDO (1948) har gitt en oversikt over kromosomfordobling med colchicin hos prydvekster. Hos disse skulle mulighetene være større fordi avkastings- evnen her ikke spiller noen rolle. Et stort antall av dem formeres vegetativt så steriliteten ikke er noe problem. Større planter, større blomster, blad og frukter, endringer i form og farge kan gi nye verdifulle sorter. Som eksempel kan nevnes polyploide varieteter av arten *Iris variegata* med 2x — 3x — 4x og 5x kromosomer og med økende blomsterstørrelse ettersom kromosomtallet tiltar.

For alle disse sistnevnte vekstgrupper er det egentlige foredlingsarbeid i samband med kromosomfordobling så kortvarig at det ikke enda kan sies noe mer bestemt enn at det skulle være betydelige muligheter for framskritt.

Sammendrag og diskusjon.

Ved hjelp av colchicin kan det nå framstilles former med fordoblet kromosomtall — tetraploider — i stort antall hos praktisk talt alle vekster. Triploider kan framstilles ved kryssing mellom diploider og tetraploider. Resultatene viser at tetraploider er underlegne diploider i første rekke frøavkastning, men også i kvalitet og sykdomsresistens har tetraploider i flere tilfelle vist seg underlegne.

tatene av de forsøk som hittil er gjort, viser at kromosomfordoblede former i endel arter har vært overlegne over de diploide, men i et stort antall arter har de vært underlegne. Da man først lærte å framstille tetraploider var man for optimistisk med hensyn til de foredlingsresultater som skulle oppnås. En av årsakene til dette var utvilsomt at man overså den viktige kjensgjerning at øket størrelse hos den enkelte planten ikke behøver å bety øket produksjon pr. arealenhet.

En annen vanske er den dårligere fertiliteten hos tetraploidene, som av denne grunn må bli underlegne i de vekster der frøet utgjør den verdifulle avkastning.

Til tross for disse vansker er det neppe grunn til å tvile på at kromosomfordoblingen vil få stor betydning i framtidig planteforedling. Det må sterkt understrekes at en har fått meget ulike resultater på forskjellige materialer innenfor samme art. Enkelte tetraploide familier i rødkløver viste seg meget gode, andre verdiløse. *Det er blitt klart at kromosomfordoblingen ikke kan ventes å gi fullt ferdige, verdifulle sorter og stammer, men bare levere et råmateriale som må utsettes for et skarpt utvalg etter vanlige metoder.* De polyploide stammer som hittil er prøvd er i de fleste tilfelle bygd på et lite antall planter så at mulighetene ved kromosomfordobling ikke på langt nær er utforsket.

Det arbeid som hittil er utført med kromosomøkning har gitt verdifulle erfaringer om i hvilke vekster en kan vente å få gode resultater. Den dårlige fertiliteten er en av de største vansker i polyploidiforedlingen, disse vansker er selvsagt størst i vekster som dyrkes for frøavkastningen. Erfaringene i rug tyder på at det også her kan være muligheter for positive resultater, men arbeidet bør i første rekke tas opp i vekster hvis avkastning består i den vegetative massen, som fôrvekster, grønnsaker, skogstrær. Bærbusker og frukttrær kan være produktive selv om de er lite fertile, så steriliteten er ikke en avgjørende hindring. I mange prydevekster spiller hverken fertilitet eller produktivitet noen avgjørende rolle, slik at det i disse skulle være betydelige muligheter.

Letttest vil arbeidet være i vekster som formeres vegetativt i praksis. I disse kan en ta sikte på å framstille triploide varieteter, som i flere vekster har vist seg å være kraftigere enn tetraploidene. I kryssinger mellom tetraploider og diploider av forskjellig opprinnelse, skulle en kunne vente *heterosisvirkning*.

Kryssbefruktende vekster synes å være gunstigere objekter enn selvbe-fruktende, vel fordi det i de første er større muligheter for dannelse av mange forskjellige genotyper.

Diploide arter med lavt kromosomtall byr på større sjanser enn arter med høge kromosomtall. De siste er ofte på forhånd polyploider.

I de polyploide former kan det dannes et større antall ulike genotyper enn i de diploide og dermed større muligheter for kombinasjonskryssing.

De polyploide former har vært et viktig hjelpemiddel til å studere genesen og kromosomenes virkemåte og dermed til å klargjøre kulturvekstenes arvelige konstitusjon.

Allopolyploidi.

En allopolyploid ble definert som en form som inneholder flere enn 2 kromosomsett som stammer fra forskjellige arter.

Fig. 1 illustrerer skilnaden mellom auto- og allopolyploider. For enkelthets skyld er bare ett kromosompar tegnet. Den ene diploide art I inneholder kromosomparet AA, ved fordobling innenfor arten oppstår en autotetraploid som

inneholder 4 A kromosomer. Ved fordobling innenfor art II oppstår en autotetraploid med 4 B kromosomer. Ved kryssing av I og II dannes en F_1 hybrid med konstitusjonen AB. I F_1 hybriden vil det i meiosis skje ingen eller bare en delvis parring mellom kromosomene fra de 2 arter. Graden av parring vil avhenge av om de to arter er beslektet, inneholder mer eller mindre homologe kromosomer. F_1 hybriden vil som regel være delvis eller helt steril. Hvis det

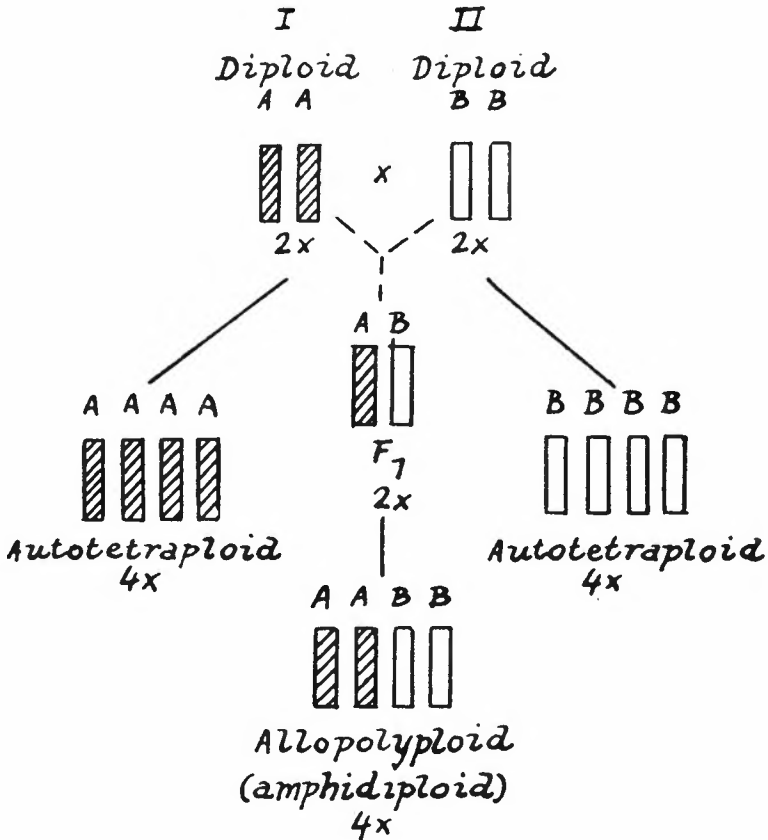


Fig. 1. Skjematisk framstilling av auto- og allopolyploidi.

nå skjer en kromosomfordobling i F_1 , oppstår det en form som inneholder A og B kromosomer i dobbelt dose. Den inneholder altså den totale kromosommasse fra begge arter. I den allopolyploide form vil de to A kromosomer parre seg innbyrdes og likeså de to B kromosomer. Man får derfor en regelmessig parring i bivalenter og en regelmessig fordeling av kromosomene på gametene. Den fordoblede form vil derfor være fertil og nedarve sin type konstant. Allopolyploidene vil derfor ha bedre fertilitet enn autopolyploidene. Dette holder bare stikk hvis kromosomene fra de to arter ikke er homologe. Hvis A og B kromosomene er helt eller delvis homologe, vil det også kunne skje parring mellom disse, det kan da bli multivalente kromosombindinger og uregelmessig

fordeling av kromosomene som fører med seg sterilitet. Vi kan altså vente bedre fertilitet i allopolyploidien jo mindre homologe de to arters kromosomer er.

Den fordoblede form kan oppstå enten ved fordobling i de somatiske celler eller ved at det dannes ureduserte gameter i F_1 .

Som eksempel på det første kan nevnes den fordoblede form av F_1 hybridene mellom kålrot og nepe som er framstilt av H. N. FRANDSEN, (FRANDSEN og WINGE 1932). Nepe har kromosomtallet $2n = 20$, kålrot $2n = 38$. Den for-

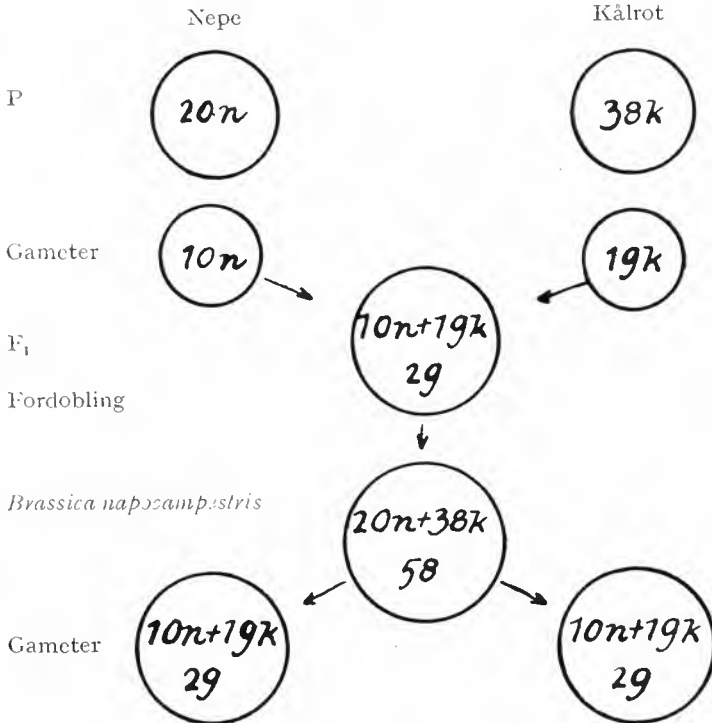


Fig. 2. Skjematisk framstilling av utviklingen av *Brassica napocampestris*, k = kålrot-, n = nepekromosomer.

doblede form kalles *Br. napocampestris*, dens opprinnelse er framstilt skjematisk i fig. 2. F_1 hybridene mellom de to arter var nesten helt steril, men en enkelt F_1 -plante var fertil. Cytologisk undersøkelse av denne viste at den hadde det fordoblede kromosomtall 58, 38 kålrot- og 20 nepekromosomer. I den diploide F_1 hybrid var det ingen parring mellom nepe- og kålrotkromosomer, i den fordoblede hybrid foregår parringen mellom nepe- og kålrotkromosomene innbyrdes. *Napocampestris* har hittil ikke vist seg å ha noen praktisk verdi, den er underlegen i avkasting og mottakelig for sykdommer.

Som eksempel på dannelse av en allopolyploid gjennom ureduserte gameter kan nevnes *Raphanobrassica*, fra kryssing mellom kål og reddik.

I fig. 3 er gitt en skjematisk framstilling av dannelsen av denne form. F_1 hybridene mellom kål og reddik er steril, men det dannes enkelte ureduserte gameter med det somatiske kromosomtall. Ved forening av to slike gameter

dannes en allopolyploid med 36 kromosomer, 18 kål- og 18 reddikkromosomer. (KARPECHENKO 1924, 1927 a, b.).

Allopolyploider som er oppstått på denne måten, ved fordobling av F_1 mellom to diploide arter kalles *amphidiploider*.

Allopolyploider kan dannes på mange måter og derfor ha meget forskjellig konstitusjon. De kan f. eks. dannes ved at en ureduisert gamet, med fordoblet

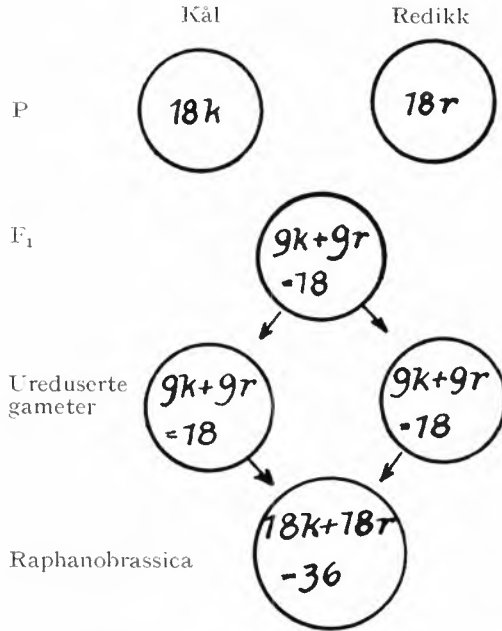


Fig. 3. Skjematisk framstilling av utviklingen av *Raphanobrassica*,
k = kål-, r = reddikkromosomer.

kromosomtall, kombineres med en normal redusert gamet fra en annen art. Eksempel på dette er den amerikanske *loganberry*, (*Rubus loganobaccus*) som ble laget i California ved kryssing av *bringeber* (*R. Idaeus*), $2n = 14$, med *Kalifornisk bjørneber* (*R. ursinus*), $2n = 56$. En ureduisert gamet fra *idaeus* med 14 kromosomer har kombinert seg med en redusert gamet fra *ursinus* med 28, og gitt *loganberry*, som har 42 kromosomer.

Allopolyploidene kan ha en meget komplisert kromosomkonstitusjon. Enkelte polyploider er dannet ved kryssing av 3 arter; ved kryssing mellom allopolyploider kan dannes nye, kompliserte former. Noen allopolyploider kan være autopolyploide for ett enkelt kromosomsett, eller ett enkelt kromosompar, de er altså auto- og allopolyploide. Det er derfor ikke noen skarp grense mellom auto- og allopolyploider. Enkelte arter som tilsynelatende er diploider er i virkeligheten kompliserte allopolyploider. Vi har før nevnt at det i epler finnes diploide ($2x$), triploide ($3x$) og tetraploide ($4x$) varieteter med henholdsvis 34, 51 og 68 kromosomer. De haploide kromosomsett på 17 er etter all sannsynlighet bygd opp ved kryssing og fordobling av 2 arter med 8 og 9 kromosomer og disse har igjen sin opprinnelse i arter med 7 kromosomer haploid, som er grunntallet i rosefamilien.

Eksperimentell bekreftelse på hypotesen om de allopolyploide arters opprinnelse har en fått på den måten at det ved arts-kryssing og kromosomfordobling er laget allopolyploider som er praktisk talt identiske med en gammel kultur- eller vill-art. De mest slående eksempler på dette har en i slekten *Brassica*.

Japaneren U (14, cit.) krysset *Brassica oleracea* med *B. campestris* og fikk i F_2 en amphidiploid form med 38 kromosomer som var fertil og i alle egenskaper lignet *B. napus*.

K. J. FRANDSEN (1943) prøvde å krysse svartsenep (*B. nigra*) $2n = 16$, med *B. campestris*, $2n = 20$, men forgjeves. Ved hjelp av colchicin laget han så de tetraploide former med 32 og 40 kromosomer. Disse lot seg krysse og han fikk da i F_1 en amphidiploid form med 36 kromosomer. Denne var i alle egenskaper lik sareptasenep *B. juncea*, (fig. 4).

I disse og andre eksperimenter, således i *Galeopsis* av MÜNTZING, som var det første tilfelle av denne art, er det lyktes å gjøre etter artsdannelse som tidligere har foregått i naturen eller hos kulturvekster.

Studiet av kromosomenes oppførsel, særlig i meiosis hos artshybrider, har vært et middel til å avsløre slektskapet mellom kromosomene og dermed mellom artene. Kromosomparringen foregår nemlig bare mellom homologe kromosom-segmenter. I slekten *Brassica* har man kunnet sette opp et hypotetisk skjema over slektskapet mellom endel arter, fig. 5.

Det er et verd å peke på at det i flere tilfelle er lyktes å krysse tetraploide

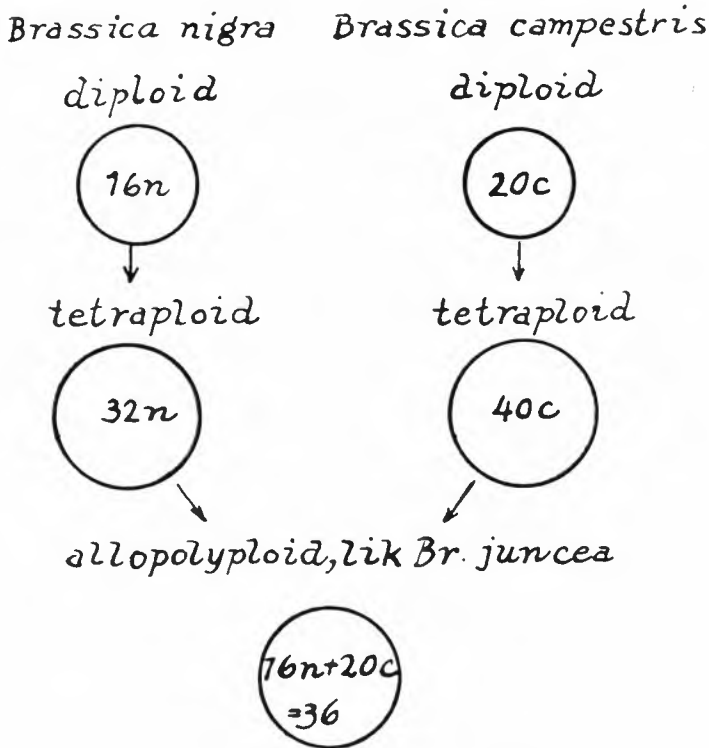


Fig. 4. Skjematisk framstilling av utviklingen av en amphidiploid mellom *Br. nigra* og *Br. campestris* som er lik arten *Br. juncea*, $n = nigra$ - og $c = campestris$ kromosomer.

former av to arter, mens de diploide ikke lot seg krysse. Kromosomfordobling med colchicin er derfor et viktig middel til å få fram artshybrider.

Det er på det rene at en stor del av våre viktigste kulturvekster er allopolyploider, og det skulle derfor være muligheter for videre framgang ved å lage nye allopolyploider.

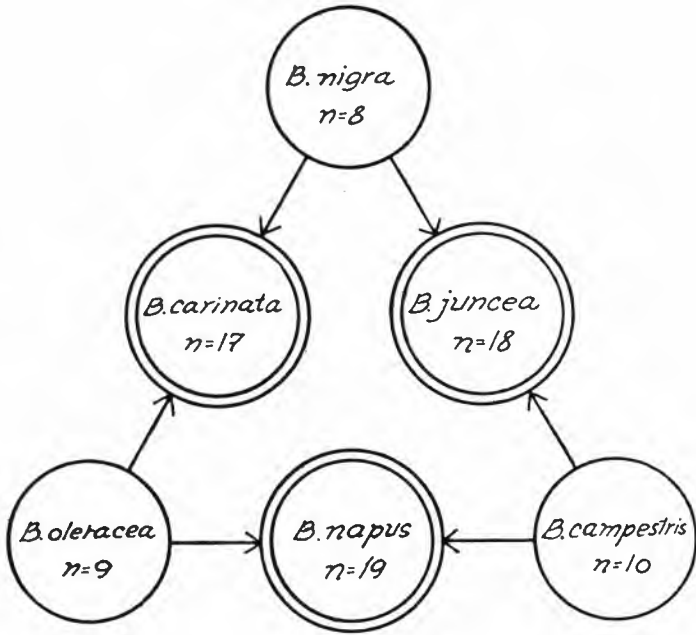


Fig. 5. Hypotetisk slektskap mellom *Brassica*-arter. Etter FRANDSEN (14).

Som eksempel på allopolyploide kulturarter, hvis opprinnelse kan fastslås med stor sannsynlighet, kan nevnes:

Art:	n	Opprinnelse:
Alm. hvetc, <i>Tr. vulgare</i>	21	<i>Tr. turgidum</i> , $n = 14 \times$ <i>Aegilops speltoides</i> , $n = 7$.
Sareptasennep, <i>B. juncea</i>	18	<i>B. campestris</i> , $n = 10 \times$ <i>B. nigra</i> , $n = 8$.
Kålrot, <i>B. napus</i>	19	» $n = 10 \times$ <i>B. oleracea</i> , $n = 9$.
Plomme, <i>Prunus domestica</i>	24	<i>P. divaricata</i> , $n = 8 \times$ <i>P. spinosa</i> , $n = 16$.
Tobakk, <i>Nicotiana tabacum</i>	24	<i>N. silvestris</i> , $n = 12 \times$ <i>N. tomentosiformis</i> , $n = 12$.
<i>Delphinium</i> , <i>D. Ruysii</i>	16	<i>D. nudicaule</i> , $n = 8 \times$ <i>D. elatum</i> , $n = 8$.
<i>Rosa wilsonii</i>	21	<i>R. pimpinellifolia</i> , $n = 14 \times$ <i>R. tomentosa</i> , $n = 7$.
Hagejordbær, <i>Fragaria cultorum</i>	28	<i>F. virginiana</i> , $n = 28 \times$ <i>F. chiloensis</i> , $n = 28$.
Loganbær, <i>Rubus loganobaccus</i>	21	<i>R. idaeus</i> , $n = 7 \times$ <i>R. ursinus</i> , $n = 28$.

Andre polyploide kulturarter er: Havre (*Avena sativa*) $2n = 42$, potet (*Solanum tuberosum*) $2n = 48$, Timotei (*Phleum pratense*) $2n = 42$, Hundegras (*Dactylis glomerata*) $2n = 28$ o. fl.

Allopolyploidene må betraktes som nye arter. De er som regel sterile ved kryssing med diploidene og har andre morfologiske og fysiologiske egenskaper. I allopolyploidene kan det dannes et meget større antall genotyper enn i diploidene og muligheten for utvalgs-effekt er dermed større.

Enda er det få praktiske resultater av moderne foredlingsarbeid med allopolyploider.

Triticale.

Mest arbeid har vært lagt på formen *Triticale* som er en fordoblet form av hybrider mellom rug og hvete. *Triticale* inneholder alle kromosomer fra alminnelig hvete (*Triticum vulgare*) og fra rug (*Secale cereale*) i dobbel dose, altså $42 + 14 = 56$ kromosomer MÜNTZING (1943, 1948) og en rekke andre forskere har i lang tid arbeidet med denne. Arbeidet har vist seg å være meget vanskelig og det er ikke lyktes å lage sorter av verdi for praksis. Fra Russland er det meddelt at verdifulle sorter av *Triticale* er laget og tatt i bruk. Det har ikke vært mulig å finne beskrivelser av disse eksperimenter eller sammenlignende forsøk med slike sorter.

Det er enda for tidlig å si noe bestemt om hvilken betydning allopolyploidifordelingen kan få i framtida. Det er sikkert store vansker forbunnet med å kombinere i en form ulike genkomplekser fra forskjellige arter. Med de midler en nå har er selve framstillingen av allopolyploider den enkleste del av arbeidet. De former som framstilles ved kryssing og kromosomfordobling er bare et råmateriale for foredling ved kryssing og utvalg. Det er denne del av oppgaven som vel blir den vanskeligste og mest arbeidskrevende. Trass i disse vansker er det sannsynlig at den største vinning ved kromosomøking i framtida vil oppnåes gjennom allopolyploider.

Sammendrag.

Det er gitt en kort oversikt over metoder til framstilling av polyploide former, over virkningen av polyploidi på morfologiske og fysiologiske egenskaper og på fertiliteten hos polyploider. Det er gitt en kort omtale av praktiske resultater med autopolyploidifordeling, og mulighetene for framgang ved kromosomøking er diskutert. Det er gitt en kort utgreiing om allopolyploidene, deres framstilling, egenskaper og verdi i plantefordelingen.

Summary.

A short review is given on the production of autopolyploid forms, on the effect of polyploidy on morphological and physiological characters and on fertility. Results from practical breeding work with autopolyploids are reviewed and the possibilities of practical breeding results by chromosome increase are discussed. A short review is given on the production of allopolyploids, their properties and value in plant breeding.

Litteratur.

- BLAKESLEE, A. F. and Avery, A. 1937. Methods of inducing doubling of chromosomes in plants. *J. Hered.* 28 : 392—411.
 BLAKESLEE, A. F. 1939. The present and potential service of chemistry to plant breeding. *Amer. J. Bot.* 26 : 163—172.

- BRAGDO, M. 1949. Polyploidiforedling ved hjælp av colchicin. Hovedoppgave ved Norges Landbrukshøgskole. (Kontratrykk.)
- CHEN, SHAO-LIN, CHEN, SHU MIN and TANG, P. S. 1945. Studies on colchicine-induced autotetraploid barley I and II: Cytological and morphological observations. *Amer. J. Bot.* 32 : 103—106.
- CHEN, SHAO-LIN and TANG, P. S. 1945. Studies on colchicine-induced autotetraploid barley III. Physiological studies. *Amer. J. Bot.* 32 : 177—179.
- CHEN, SHAO-LIN and TANG, P. S. 1945. Studies on colchicine-induced autotetraploid barley IV: Enzyme activities. *Amer. J. Bot.* 32 : 180—181.
- DARLINGTON, C. D. and AMMAL, JANAKI, E. K. 1948. *Chromosome Atlas of Cultivated Plants*. George Allen & Unwin, London.
- DERMER, H. 1940. Colchicine polyploidy and technique. *Bot. Rev.* 6 : 599.
- EMSWELLER, S. L. and LUMSDEN, D. V. 1943. Polyploidy in the Easter lily. *Amer. Soc. Hort. Sci. Proc.* 42 : 593.
- EMSWELLER, S. L. and RUTTLE, M. L. 1941. Induced polyploidy in floriculture. *Amer. Nat.* 75 : 310.
- FAGERLUND, VON FOLKE. 1944. Der Zusammenhang zwischen Perennität, Apomixis und Polyploidie. *Hereditas* 30 : 179.
- FLOVIK, K. 1940. Chromosome numbers and polyploidy within the flora of Spitzbergen. *Hereditas* XXVI : 430—440.
- FRANDSEN, H. N. & O. WINGE. 1932. *Brassica napo-campestris*, a new constant amphihybrid species hybrid. *Hereditas* XVI : 212—219.
- FRANDSEN, K. J. 1943. The experimental formation of *Brassica Juncea* Czern et Coss. *Dansk Botanisk Arkiv*. 11 : 1—17.
- 1945. Iagttagelser over polyploide former av nogle kulturplanter. *Tidsskrift f. Planteavl* 49 : 445—496.
- 1946. Nye iagttagelser over tetraploid og diploid Foderbede. Foreløbig Meddelelse fra DLF og FDB's Foredlingsvirksomhed på Øtoftegaard.
- 1948 a. Iagttagelser over polyploide former av nogle kulturplanter. *Tidsskr. f. Planteavl* 51 : 640—665.
- 1948 b. Iagttagelser over polyploide former af Kulturplanter. (*Trifolium pratense*, *T. hybridum*, *T. repens*). Beretn. N. J. F.'s kongress i Oslo 1947 : 508—527.
- GUSTAFSSON, A. 1948. Polyploidy, life-form and vegetative reproduction. *Hereditas* XXXIV : 1—22.
- GYÖRFFI, B. 1938. Durch Kolchizin behandlung erzeugte Polyploide Pflanzen *Naturwiss* 26 : 547.
- 1941. Untersuchungen über den osmotischen Wert polyploider Pflanzen. *Planta* 32 : 15—37.
- HAGERUP, O. 1931. Über Polyploidie in Beziehung zu Klima, Ökologie und Phylogenie. *Hereditas* XVI : 19—40.
- HAYES, H. K. and IMMER, F. R. 1942. *Methods of Plant breeding*. Chpt. II.
- JULÉN, G. 1944. Investigations on diploid, triploid and tetraploid lucerne. *Hereditas* XXX : 567—582.
- JORGENSEN, C. A. 1928. The experimental formation of heteroploid plants in the genus *Solanum*. *Journ. Genetics* Vol. XIX. No. 2 : 133—211.
- KARPECHENKO, G. D. 1927. Polyploid hybrids of *Raphanus sativus*, *Brassica oleracea*. L. *Bull. Appl. Bot.* 17 : 305—408.
- 1940. Tetraploid six-rowed barleys obtained by colchicine treatment. C. R. *Dokl. Acad. Sci. USSR*. 27 : 47—50.
- KEY, K. M. 1933. The determination of vitamin C in diploid and tetraploid tomatoes. *Bioch. J.* 27 : 153.
- KRYTHE, J. M. and WELLEMSIEK, S. J. 1942. Five years of colchicine research. *Bibl. Genet.* XIV : 1—132.
- LEVAN, A. 1939 a. Tetraploidy and octoploidy induced by colchicine in diploid *Pentunia*. *Hereditas* XXV : 109.
- 1939 b. Cytological phenomena connected with the root swelling caused by growth substances. *Hereditas* 25 : 87—96.
- 1940. Framställning av tetraploid rødkløver. *Sveriges Utsädesf. Tidsskrift* L : 115—124.
- 1942 a. The response of some flax strains to tetraploidy. *Hereditas* XXVIII : 246—248.

- LEVAN, A. 1942 b. Plant breeding by the induction of polyploidy and some results in clover. *Hereditas* XXVIII : 245—246.
- 1943. The pigment content of polyploid plants. *Hereditas* XXIX : 255—268.
- 1945. Polyplöidiförädlingens nuvarande läge. *Sveriges Utsädesf. Tidsskr.* LV : 109.
- 1948. Nordisk polyplöidiförädling hos jordbruksväxter. Beretn. N. J. F.'s kongress i Oslo 1947 : 468—490.
- LINDSTROM, E. W. 1936. Genetics of polyploidy. *Bot. Rev.* 2 : 197—215.
- LOVE, A. and LÖVE, D. 1943. The significance of differences in the distribution of diploids and polyploids. *Hereditas* XXIX : 145—163.
- MÜNTZING, A. 1931. De empiriska förutsättningarna för förädling genom kromosomökning. *N. J. F.* 1931 : 1—20.
- 1936. The evolutionary significance of Autopolyploidy. *Hereditas* XX : 263—378.
- MÜNTZING, TONETORP and MUNDT-PETERSEN, K. 1936. Tetraploid barley produced by heat treatment. *Hereditas* XXII : 401—495.
- MÜNTZING, A. and RUNDQUIST, E. 1939. Note om some colchicine induced polyploids. *Hereditas* XXV : 491—495.
- MÜNTZING, A. 1943. Några försöksresultat med rågvete och tetraploid korn. *N. J. F.* 1943 : 250—262.
- 1948. Några data från förädlingsarbetet med tetraploid råg og rågvete. Beretn. N. J. F.'s kongress i Oslo 1947 : 499—507.
- NAGAHARU, U. 1935. Genome-analysis in *Brassica* with special reference to the experimental formation of *B. napus* and peculiar mode of fertilization. *Jap. Journ. Bot.* : 389—452. (Ref. K. J. Frandsen 1943.)
- NEBEL, B. R. and RUTTLE, M. L. 1938. The cytological significance of colchicine. *J. Hered.* 29 : 3.
- NILSSON, F. 1940. Tetraploidi hos päronplantan framkallad med hjälp av colchicin. *Sveriges pomol. förenings årsskrift* 1940 : 103—107.
- NILSSON, F. och ANDERSSON, E. 1941. Polyploidy hos släktet *Medicago*. *Sveriges Utsädesf. Tidsskr.* LI : 363—382.
- NILSSON-EHLE, H. 1938. Framställning af skogsträd med ökat kromosomtäl och ökat verkesproduksjon. *Svensk Papperstidning* nr. 2.
- 1938. Darstellung tetraploider Äpfel und ihre Bedeutung für die praktische Äpfelzüchtung. *Hereditas* XXIV : 195—209.
- NISHIYAMA, I. 1934. The genetics and cytology of certain cereals. VI. Chromosome behaviour and its bearing on inheritance in triploid *Avena* hybrids. *Mem. Coll. Agric. Kyoto Imp. Univ.* 32 : 157.
- PETO, F. H. and BOYES. 1940. Comparison of diploid and triploid sugarbeets. *Canad. Journal of Res.* 18 : 273—282.
- PIRSCHLE, K. 1941. Resistenzversuche in polyploiden Pflanzen. *Naturwiss.* 29 : 338—339.
- 1941. Weitere Untersuchungen über Wachstum und «Ertrag» von autopolyploiden ($2n$, $3n$, $4n$) und ihren Bastarden. *Zeitschrift f. Ind. Abst. u. Vererb.-lehre* 80 : 247—270.
- 1942a. Stickstoff — und Eiweissanalysen an autopolyploiden Pflanzen. *Planta* 32 : 517—534.
- 1942b. Quantitative Untersuchungen über Wachstum und «Ertrag» autopolyploiden Pflanzen. *Zeitschr. f. Ind. Abst. u. Vererb.-lehre* 8 : 126—156.
- QUADT, F. 1949. Untersuchungen über die Fertilität experimentell erzeugter tetraploider reiner Linien und Bastarde der Tomate. *Zeitschr. f. Züchtung* 28 : 1—22.
- RANDOLPH, L. F. 1941. An evaluation of induced polyploidy as a method of breeding crop plants. *Amer. Nat.* 75 : 347—363.
- RASMUSSEN, J. 1948 a. Olika kromosomtals inverkan på sockerbetornas egenskaper. Förberedande meddelande. Beretn. N. J. F.'s kongress. Oslo 1947 : 491—498.
- 1948 b. Polyploids in sugarbeet, their production and general usefulness. Foredrag I. J. R. B., Brüssel 1948.
- ROSÉN, GÖSTA VON. 1947. The rapid nigrosine method for chromosome counts, applicable to all the growing tissues of the plant. *Hereditas* XXXIII : 567—570.
- SCHLÖSSER, L. A. 1936. Frosthärte und Polyplöidie. *Züchter* 8 : 75—80.

- SCHLÖSSER, L. A. 1937. Grenzen und Möglichkeiten der Ausnützung von Polyploidie in der Pflanzenzucht. *Forschn.dienst* 3 : 69—82.
- 1940 a. Physiologische Untersuchungen an polyploiden Pflanzen-Reihen. *Forschn.dienst* 10 : 28—40.
- 1940 b. Untersuchungen an autopolyploiden Zucherrüben. *Zeitschr. Wertsch. gruppe Zuckerindustrie* 90 : 88—106.
- SCHWANITZ, F. 1940. Polyploidie und Pflanzenzüchtung. *Naturwissensch.* 28 : 353—
- 1948. Untersuchungen an Polyploiden Pflanzen. *Züchter* 19 : 70—86.
- 1949. Untersuchungen über polyploiden Pflanzen IV. Zum Wasserhaushalt diploiden und polyploiden Pflanzen. *Züchter* 19 : 221—232.
- SENGBUSCH, R. VON. 1941. Polyploide Kulturpflanzen (Roggen, Hafer, Stoppelrüben, Kohlrüben und Radieschen.) *Züchter* 13 : 132—134.
- SHARP, L. W. 1943. *Fundamentals of Cytology*. Mc. Graw-Hill Book Co. Inc. New York.
- STÄHLIN, A. 1929. Morphologische und zytologische Untersuchungen an Gramineen. *Wissensch. Arkiv für Landwirtsch. A. Pflanzenbau*. Bd. 1 : 330—398.
- STRAUB, J. 1940. Quantitative und qualitative Verschiedenheiten innerhalb von polyploiden Pflanzenreihen. *Biol. Zentralbl.* 60 : 659—
- TOMPSON, RUSSELL and KASAR, W. F. 1938. Polyploidy in lettuce by colchicine. *Amer. Soc. Hort. Sci. Proc.* 36 : 641.
- TURESSON, G. 1946. Kromosomfördobling och växtförädling. *Weibülls III. Årbok för Växtförädling och Växtodling* 41 : 16—23.
- WEICHSEL, G. 1940. Polyploidie, veranlasst durch atomische Mittel. Insbesondere Colchicinwirkung bei Leguminosen. *Züchter* 12 : 25—32.
- WELLENSIEK, S. J. 1947. Methods for production of *Triticales*. *J. Hered.* 38 : 167—

UNDERSØKELSER OVER TØRRSTOFF-, RÅPROTEIN- OG KAROTININNHOLDET I ENG- OG BEITEVEKSTER

*Investigations on the content of Dry Matter, Crude Protein and
Carotene in Meadow and Pasture Plants.*

AV HARALD HVIDSTEN OG ELISABETH PEDERSEN

INNHold		Side
1. Innledning.....	311	d. Innholdet av karotin..... 323
2. Metodikk.....	311	e. Sambandet mellom råpro- tein- og karotininnhold... 328
3. Prøvefelter, nedbør og tempe- ratur i vekstida.....	313	5. Diskusjon..... 330
4. Resultater.		6. Sammendrag..... 333
a. Plantenes morforlogiske ut- vikling.....	314	7. Summary..... 334
b. Innholdet av tørrstoff.....	314	8. Litteratur..... 335
c. Innholdet av råprotein... ..	318	9. Hovedtabell..... 337

1. Innledning.

Komiteen for førkvalitet innen Nordiske Jordbruksforskernes Forening (N.J.F.) har lagt opp en plan for undersøkelser av karotininnholdet m. v. i førvekster (ELOFSON, 1945). I dette arbeid er det gjort rede for resultatene fra undersøkelser som er utført i overensstemmelse med denne plan. Tidligere har OLSSON (1943, 1944, 1945 og 1947) og JULÉN (1947) offentliggjort resultater fra slike undersøkelser. HVIDSTEN (1947 a og b) har tidligere gitt en foreløpig melding om de norske undersøkelser.

2. Metodikk.

Som det tidligere er gjort rede for (HVIDSTEN, 1947 a) er det tatt prøver av engvekster med en ukes mellomrom gjennom hele veksttida. Første prøve er tatt så snart engvekstene var kommet langt nok til at en kunne få tilstrekkelig stor prøve. Av prøvene er kløver (vesentlig raukløver, *Trifolium pratense*) og grasarter (vesentlig timotei, *Phleum pratense*) plukket ut og analysert for seg. Det er også tatt en del prøver hvor analysene ble foretatt i blandet bestand, og det er noen prøver av gjenveksten etter førsteslåtten.

Beitevekstene er for det meste analysert i det blandingsforhold de forekom på beitefeltet. Det omtrentlige innhold av de enkelte plantearter, finnested m. v. er beskrevet nærmere i hovedtabellen (s. 337—345).

De kjemiske analyser er utført ved Institutt for Landbrukskjemii ved Landbrukshøgskolen.

Karotinet er i 1945 bestemt i friskt materiale etter en metode utarbeid av kjemiingeniør DAHL. Det ble brukt utristing med bensin og metanol og gulfargen avlest på Pulfrichfotometer med filter S 47. Metoden er nærmere beskrevet av PRESTHEGGE (1943).

Fra og med 1946 ble prøvene konserverert i 96 % etylalkohol straks etter høstingen. Ved denne konserveringsmåte har det vist seg at karotinnholdet holder seg så å si uforandret i inntil 3 uker. Denne konservering gjorde det mulig å ta prøver i større avstand fra laboratoriet enn før. Metoden for konservering og bestemmelse av tørrstoff, råprotein og karotin i konservatet er i det vesentlige utarbeid av Gøsta KØHLER (Landbrukshøgskolan, Ultuna, Sverige), men noe modifisert av Institutt for Landbrukskemi, her.

En kort beskrivelse av metoden skal gis:

Straks etter høstingen klippes det friske materialet opp i 3—4 cm lengde. Det veies av 200 g som sammen med 500 ml 96 % etylalkohol (tilsatt 0,5 g hydrokinon pr. l) fylles på et 1-liter glass med tetsluttende lokk (Norgesglass med to gummiringer). Prøven og alkoholen fylles i avvekslende, i små porsjoner, og massen presses godt sammen med pistell så all luft drives ut og alkoholen dekker massen. Glasset beskyttes mot lys til analyseringen skal foregå. Er alkoholen brunfarget ved analyseringen, kan ikke prøven brukes.

Ved analyseringen presses massen i en silduk så presskaken får en passende konsistens for maling. Presskaken veies i et overdekket begerglass (*b* g). Den alkohol som er presset ut + den fortynnede alkohol som er brukt til spyling av presse og silduk samles opp og volumet måles (*V* ml). Presskaken males på kjøttkvern 3 ganger (skive med 10 mm hull). Kvernen renses og innholdet blandes mellom hver maling. Maling, blanding og oppveining må foregå så fort som mulig for å redusere fordampningen. Til tørrstoff-, råprotein- og karotinbestemmelse veies så opp i lukket veieglass så mye som svarer til ca. 5 g opprinnelig friskt materiale. Hvis vekten av det opprinnelig friske materiale er *a* g, skal den utveide mengde være: $\frac{5 \cdot b \text{ g}}{a}$. Av alkohol-

ekstraktet skal det måles ut $\frac{5}{a} \cdot V$ ml.

Bestemmelse av karotin.

Den innveide og innmålte prøve kokes ½ time med 40 ml 13 % alkoholisk kalilut i 100 ml Erlenmeyerkolbe med tilbakeløpskjøler. Innholdet dekanteres gjennom bomull ned i 200 ml skilletrakt. Massen rives med sand + 5 ml mettet alkoholisk kali og overføres i Erlenmeyerkolben. Det tilsettes 30 ml 13 % alkoholisk kali og kokes igjen i ½ time. Etter dekantering over i skilletrakten gjentas prosessen en tredje gang og det settes til slutt 15 ml destillert vann til skilletrakten.

Massen som er igjen i kolben ristes nå ut 6 ganger med 15 ml metanolmettet bensin i 2 min. Hver bensinporsjon brukes etterpå til utristing av alkoholfasen i skilletrakten. De to første porsjoner går i oppløsning i alkoholfasen, men etter tredje tilsetning skilles som regel de to faser. Hvis ikke settes til *litt* mere vann. Den siste bensinekstrakt fra massen prøves om den er fri for karotin ved å riste med bensinmettet metanol.

Bensinfasen vaskes med 15 ml vann og ristes 5 ganger med 20 ml metanol (eller til metanolen er fargeløs). Deretter vaskes 3 ganger med 15 ml vann, tørkes med Na₂SO₄ og filtreres over i en målekolbe (100 ml eller større) og fylles opp til merket med ren ekstraksjonsbensin. Ekstinksjonen bestemmes straks i Pulfrichfotometer med filter S 45. Skikttykkelsen avpasses så ekstinksjonen ligger mellom 0,5 og 1,0.

Er *E* den avleste ekstinksjon, *a* g avveid stoff, *d* skikttykkelsen i cm, *b* målekolbens volum i ml, inneholder stoffet: $\frac{E \cdot b}{a \cdot d \cdot 0,24}$ mg karotin pr kg avveid stoff.

Analysen utføres i 2 parallellprøver.

Bestemmelse av tørrstoff.

Den innveide masse fordeles i alkoholoppløsningen i foraskningsskåler av porseleen. Skålen stilles til inndampning (ikke koking) på vannbad. Når prøven ser tørr ut, settes skålene i tørkeskap med 70 ° C i 3—4 timer og til slutt ved 105 ° C i 5 timer. Etter avkjøling og veining kontrolltørkes i 5 timer ved 105 ° C og det veies igjen.

Bestemmelse av kvelstoff.

Den innveide masse spyles ved hjelp av den ekvivalente mengde alkoholekstrakt ned i Kjeldahlkolbene. Alkoholen dampes av på vannbad og det settes til 30 ml kons. H₂SO₄ og bestemmelsen foretas etter Kjeldahl.

$$\text{Råprotein} = N \cdot 6,25$$

Tørrstoff- og råproteinbestemmelsen foretas i 3 parallellprøver.

3. Prøvefelter, nedbør og temperatur i veksttida.

Engvekster 1945 og 1946 fra Landbrukshøgskolen (N.L.H.) er fra samme felt (Kirkejordet) og henholdsvis 2. og 3. års eng. Engvekstene 1947 er fra et annet felt (Damskiftet) med 1. års eng. På Kirkejordet ble det våren 1945 gjødslet med 20 kg kalkamonsalpeter og i 1946 med 38 kg kalksalpeter pr. dekar. På Damskiftet ble det i 1947 gjødslet med 15 kg 33 % kaligjødsel, 20 kg superfosfat, 25 kg kalksalpeter og 50 kg kalkamonsalpeter pr. dekar.

Engprøvene fra Løken i Valdres er fra 1. års eng på kalkrik, muldholdig morénejord. Det ble om våren gjødslet med 20 kg superfosfat, 10 kg fullgjødsel I og 10 kg kalksalpeter pr. dekar. Etter første slått ble det dessuten gitt 20 kg kalksalpeter pr. dekar. Løken ligger 500—600 m o. h.

Beitevekstene fra N.L.H. er tatt på kulturbeite som ble gjødslet med 10—20 kg superfosfat, 4—8 kg 33 % kaligjødsel og 14—30 kg kalksalpeter. Beitevekstene fra Løken er også fra kulturbeiter som om våren ble gjødslet med 20 kg superfosfat og 35 kg kalksalpeter pr. dekar. Beitevekstene ellers fra Valdres og fra Hallingdal er tatt på typiske fjellbeiter. (Se nærmere i hovedtabellen).

Nedbør og temperatur i veksttida på de steder prøvene er tatt går fram av tabell 1. (Nesbyen ligger imidlertid i dalbunnen (164 m o. h.), mens prøvene er tatt på fjellet ovenfor (800—1000 m o. h.))

Tabell 1. *Temperatur og nedbør i veksttida 1945—1947 for N.L.H. (Ås), Hallingdal (Nesbyen) og Valdres (Løken).*

	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.
<i>Middeltemperatur C °.</i>						
Ås, normal	3,8	9,6	14,2	16,3	14,5	10,5
» 1945	6,0	9,7	14,3	17,8	17,7	10,4
» 1946	6,3	11,1	12,9	17,0	14,2	11,5
» 1947	3,5	13,6	16,4	18,1	19,4	13,3
Løken, normal	1,4	7,2	11,7	14,1	11,9	7,8
» 1946	4,2	8,0	10,8	14,6	11,6	8,3
Nesbyen, normal	2,9	8,1	13,6	15,2	13,3	8,7
» 1946	6,8	10,2	13,3	16,7	13,3	9,5
» 1947	3,3	11,4	15,6	16,8	18,6	11,2
<i>Nedbør i mm.</i>						
Ås, normal	44	52	53	83	99	75
» 1945	39	96	90	41	38	61
» 1946	14	43	140	42	153	164
» 1947	69	3	20	50	0	55
Løken, normal	27	47	51	77	96	51
» 1946	7	10	67	39	74	106
Nesbyen, normal	22	33	44	61	84	41
» 1946	1	24	56	29	91	83
» 1947	14	13	44	67	0	43

Når en unntar juni og august 1946 har temperaturen i veksttida for Ås i alle de 3 år vært over det normale. I 1946 var det mye nedbør i veksttida,

mens sommeren 1947 var en utpreget tørkesommer. For engvekstene vil temperatur og nedbør i mai—juni være utslagsgivende for veksten. Legger en temperatur- og nedbørsobservasjonene på Ås i disse to måneder til grunn, var 1943¹ et forholdsvis normalt år, 1944 var utpreget rått og kaldt og 1947 var et ekstremt tørt og varmt år. I 1945 og 1946 var temperaturen normal, men nedbøren betydelig større enn normalt. I Hallingdal var det også forholdsvis varmt og tørt i 1947.

På *Løken* var det i 1946 lite nedbør om våren, ellers avviker ikke sommeren så mye fra det normale.

4. Resultater av undersøkelsene.

a. *Plantenes morfologiske utvikling.*

I hovedtabellen (s. 337—345) er det for hver prøve gitt en kort beskrivelse av plantenes utviklingsstadium m. v.

Følgende sammenstilling gir en oversikt over utviklingsstadiet av kløver og timotei ved Landbrukshøgskolen de enkelte år.

	1943	1944	1945	1946	1947	Middel for alle år
<i>Raukløver:</i>						
Begynnende knoppsetting	22/6	6/7	27/6	18/6	20/6	25/6
» blomstring	6/7	13/7	4/7	1/7	26/6	4/7
<i>Timotei:</i>						
Begynnende skyting	5/6	17/6	16/6	10/6	4/6	10/6
» blomstring	29/6	13/7	5/7	3/7	23/6	3/7

Det er ikke alltid så lett å angi hvilke dager disse utviklingsstadier faller på. Det blir mye en skjønnsak når en kan regne at f. eks. kløveren begynner å blomstre og når timoteien skyter. Best definerbare er kanskje begynnende *knoppsetting* hos kløver og *begynnende blomstring* hos timotei. Med begynnende knoppsetting, blomstring m. v. menes her at dette stadium begynner å bli vanlig for bestanden som helhet. Det er ikke nok at en enkelt plante har nådd dette stadium. Som ventelig kan være har engvekstene vært tidligst utviklet den tørre og varme sommeren 1947, seinest utviklet har de vært i 1944. Utviklingen av kløver og timotei følges ganske godt de enkelte år. Men noe forskjell er det. I 1947 var det bare 3 dager mellom knoppsetting på kløveren og blomstring av timoteien, i 1946 15 dager. I de andre 3 år var det 7—8 dager. I normale år kan en derfor regne at blomstringen av timoteien kommer ca. 8 dager etter at de første knopper på kløveren viser seg. Avstanden mellom knoppsetting og blomstring av raukløveren har vært fra 6 til 14 dager, i gjennomsnitt 9—10 dager. Mellom skyting og blomstring av timoteien har det vært fra 19 til 26 dager, i gjennomsnitt 22 dager eller ca. 3 uker.

b. *Innhold av tørrstoff.*

Tørrstoffinnholdet i de prøver som er tatt vil avhenge mye av hvor fuktige prøvene er p. g. a. regn og dugg før og under prøvetakinga. Det er derfor vanskelig å få noe godt uttrykk for hvordan tørrstoffinnholdet varierer med ulike utviklingsstrinn, voksested m. v.

¹ For temperatur og nedbør i 1943—44, se HVIDSTEN, 1947 a.

Det gjennomsnittlige tørrstoffinnhold for en del grupper av prøver var følgende (analysene for 1943—44 er også tatt med):

1. slått, grasarter N.L.H. 1943—47	.....	39	prøver	$30,0 \pm 1,21$	%	tørrst.
—» kløver —»	.....	39	»	$19,8 \pm 0,85$	»	»
Etterslått, blandet bestand N.L.H. 1943—47		38	»	$29,6 \pm 1,33$	»	»
Beitevekster, N.L.H. 1946	.....	5	»	$19,5 \pm 0,88$	»	»
» Valdres 1946	.....	11	»	$29,5 \pm 2,59$	»	»
» Hallingdal 1946	.....	6	»	$29,4 \pm 2,88$	»	»
» » 1947	.....	11	»	$36,2 \pm 1,75$	»	»

Som det går fram av sammenstillingen er tørrstoffet i grasartene i gjennomsnitt betydelig høyere enn i kløver. Etterslått har et forholdsvis høgt tørrstoffinnhold, og for beitevekstenes vedkommende er tørrstoffinnholdet betydelig mindre i prøvene fra kulturbeite (Landbrukshøgskolen) enn i prøvene fra fjellbeite (Valdres og Hallingdal). Særlig fra den tørre sommeren 1947 er tørrstoffinnholdet i prøvene fra fjellbeitet meget høgt.

Det er en tydelig tendens til stigning i tørrstoffinnholdet med et mer framskredet utviklingstrinn. Dette går fram av figur 1 og 2 som viser sammenhengen mellom slåttetid og tørrstoffinnhold i 39 prøver av kløver og 39 prøver av timotei fra N.L.H. i årene 1943—47.

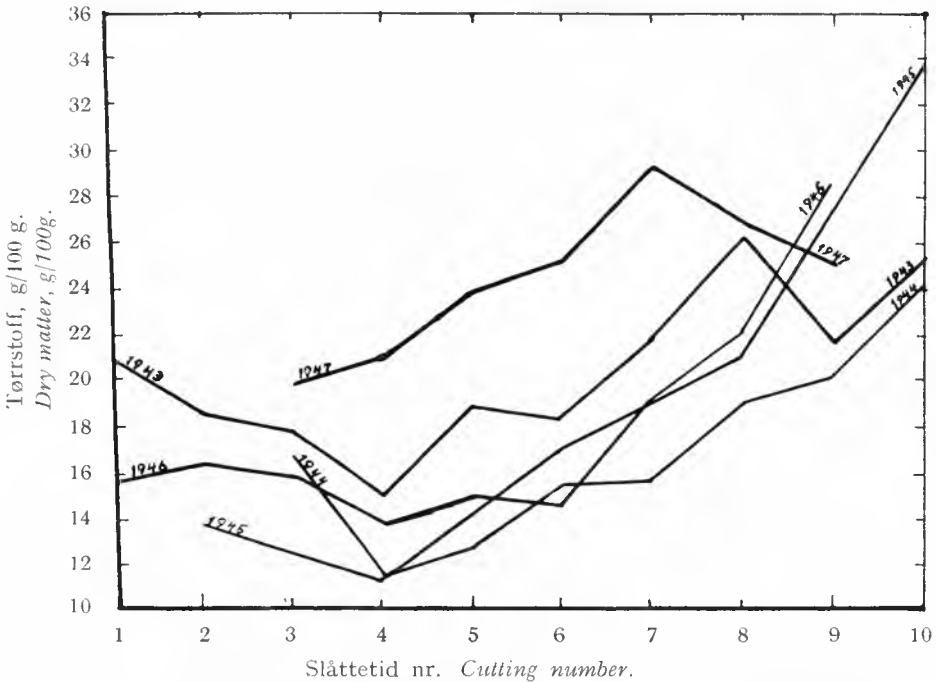


Fig. 1. Tørrstoffinnhold i raukløver ved ulike slåttetider. Landbrukshøgskolen. (Se fotnote tabell 2.)

Content of dry matter in red clover at different time of cutting. Samples from the farm of the Agric. College. The first cutting refers to the 18th of May and the following cuttings took place at weekly intervals.

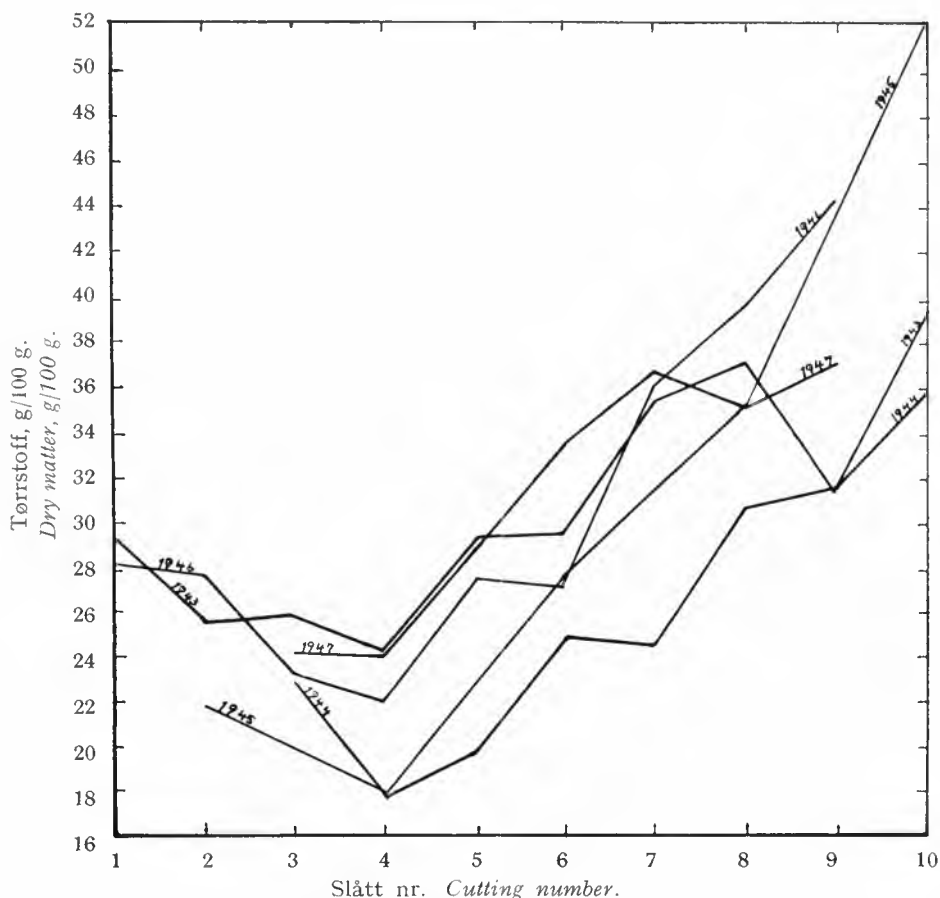


Fig 2. Tørrestoffinnhold i timotei ved ulike slåttetider. Landbrukshøgskolen.
Content of dry matter in timothy at different time of cutting. *See note Figure 1.

Regresjonen og korrelasjonen mellom slåttetiden i uker og tørrestoffprosenten for de enkelte år og i gjennomsnitt for alle år går fram av tabell 2.

Korrelasjonen for de enkelte år er ikke særlig god, men det kommer nok for en stor del av de tilfeldige variasjoner p. g. a. varierende værforhold under prøvetakinga. Den gjennomsnittlige korrelasjon for alle år er stor og sikker både for kløver og timotei. En nærmere statistisk analyse viser imidlertid at det midlere tørrestoffinnhold for de enkelte år avviker sikkert fra hverandre. Det samme er tilfelle med regresjonskoeffisientene for grasarter. Dette betyr at en i gjennomsnitt for en rekke år med tilfredsstillende sikkerhet kan regne med at innholdet av tørrestoff i kløver stiger med ca. 1,4 enheter og i timotei 2,3 enheter i tørrestoffprosenten pr. uke seinere slått. For et enkelt år vil imidlertid en slik beregning bli usikker.

Regresjonen i tabell 2 er beregnet som rettlinjett. Av figur 1 og 2 vil en se at det er en tendens til en sterkere stigning i tørrestoffinnholdet i de siste slåttetider enn i de første. Ved prøvning av en annengradsregresjon viser det seg da også at denne gir en bedre utjevning av middelverdiene.

Tabell 2. Korrelasjon mellom slåtteid i uker og tørrstoffinnholdet i kløver og grasarter.¹

	Regresjons- ligning	Korrelasjons- koeffisient	Sikkerheten på korrelasjonen ²
<i>Kløver:</i>			
1943	$Y = 16,21 + 0,671 x$	0,650	*
1944	$Y = 6,68 + 1,63 x$	0,844	**
1945	$Y = 4,24 + 2,50 x$	0,933	*
1946	$Y = 11,63 + 1,25 x$	0,655	*
1947	$Y = 17,42 + 1,17 x$	0,170	
I gjennomsnitt for alle år ³	$Y = 12,03 + 1,35 x$	0,746	***
<i>Grasarter:</i>			
1943	$Y = 22,29 + 1,51 x$	0,844	**
1944	$Y = 10,21 + 2,45 x$	0,920	**
1945	$Y = 7,25 + 4,00 x$	0,910	*
1946	$Y = 19,70 + 2,18 x$	0,787	*
1947	$Y = 16,70 + 2,46 x$	0,934	**
I gjennomsnitt for alle år ³	$Y = 16,54 + 2,33 x$	0,831	***

¹ 18/5 er regnet som 1. slåtteuke, 25/5 som 2. slåtteuke osv. I 1945—47 faller ikke slåttedatoen nøyaktig sammen med disse datoer for de to første år, og de er da regnet til den slåttedato som er nærmest de to første år. Alle angivelser av slåtte-nummer refererer seg til disse datoer.

² Antall stjerner angir sikkerhetsgraden av korrelasjonen. Tre stjerner ($P < 0,001$) angir at det er mindre enn 0,1 % sannsynlighet for at en i en ny prøve-serie av samme populasjon kan få en korrelasjon = 0. Ved to stjerner er denne sannsynlighet mellom 0,1 og 1 % ($0,001 < P < 0,01$) ved en stjerne mellom 1 og 5 % ($0,01 < P < 0,05$) og ved ingen stjerne er sannsynligheten større enn 5 %. I siste tilfelle kan en ikke regne noen korrelasjon av betydning.

³ Den gjennomsnittlige korrelasjon for de 5 år er beregnet som den gjennomsnittlige korrelasjonen innen år. (BONNIER og TEDIN, 1940).

Regresjonene er:

$$\text{For kløver: } Y = 18,38 - 1,355 x + 0,230 x^2; R = 0,721$$

$$\text{For timotei: } Y = 23,50 - 0,403 x + 0,219 x^2; R = 0,779$$

Det gjennomsnittlige tørrstoffinnhold for de enkelte slåttetider og de utjevnete verdier etter de krumlinjete regresjonsligninger er følgende:

Slåtteid nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dato	18/5	25/5	1/6	8/6	15/6	22/6	29/6	6/7	13/7	20/7
Funnet i kløver	18,4	16,2	17,5	14,5	17,6	18,2	21,5	23,1	23,8	29,6
Beregnet etter regres- sjonsligningen	17,3	16,6	16,4	16,6	17,2	18,5	20,1	22,2	24,7	27,8
Funnet i timotei	27,7	25,1	24,0	21,2	26,5	28,6	33,1	35,6	36,1	46,7
Beregnet etter regres- sjonsligningen	23,4	23,6	24,3	25,4	27,0	29,0	31,4	34,3	37,6	41,4

Etter prøvene fra 1943—47 ved N.L.H. skulle disse utjevnete verdier være de beste gjennomsnittstall for tørrstoffinnholdet i kløver og timotei ved ulike slåttetider.

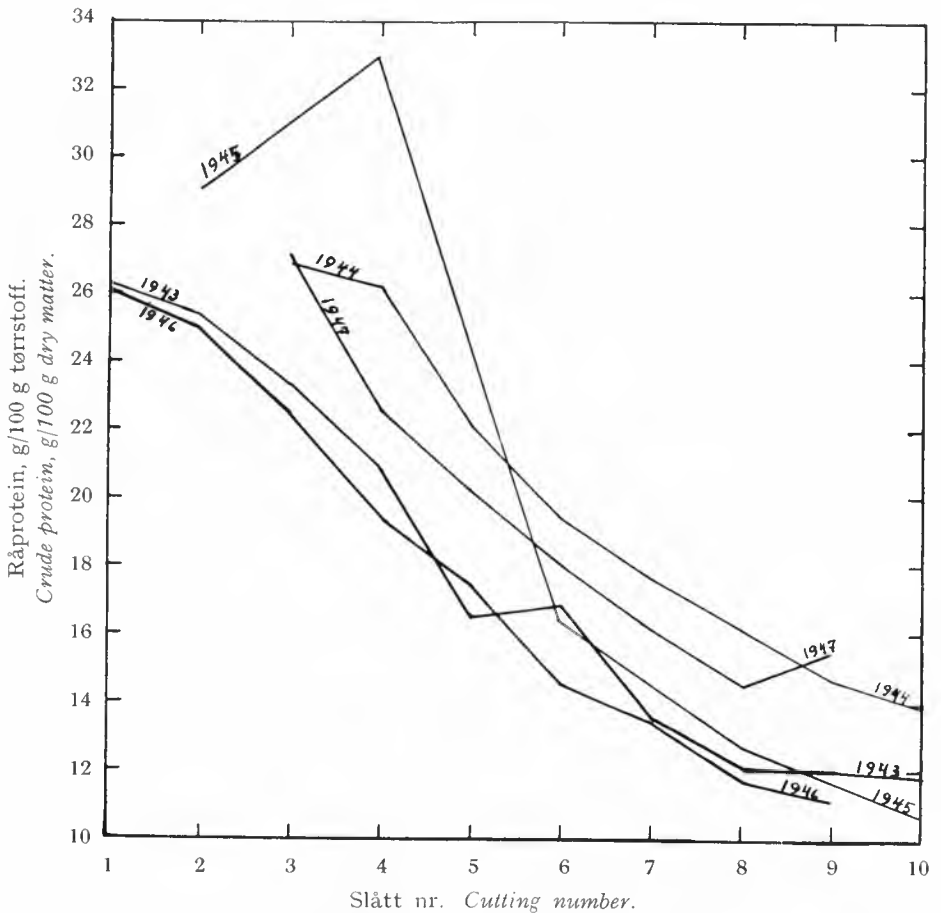


Fig. 3. Råproteininnhold i raukløver ved ulike slåttetider. Landbrukshøgskolen. Content of crude protein in red clover at different time of cutting. *See note Figure 1.

Som nevnt tidligere i dette avsnitt er det en sikker forskjell på tørrstoffinnholdet i kløver og grasarter fra år til år. Dette skyldes nok særlig vekslingen i værslaget. Det er imidlertid vanskelig å se at det er noen lovmessig sammenheng mellom nedbørmengdene og tørrstoffinnhold etter de oppgaver over nedbørmengden pr. måned som vi har. Derimot følges høge temperaturer nok så regelmessig av større tørrstoffinnhold i plantene.

c. Innholdet av råprotein.

Som tidligere nevnt var det store variasjoner i tørrstoffinnholdet i prøvene etter været da prøvene ble tatt. Råprotein og karotin er derfor i det følgende uttrykt i prosent av tørrstoffinnholdet.

Det gjennomsnittlige råproteininnhold for en del grupper av prøver var følgende:

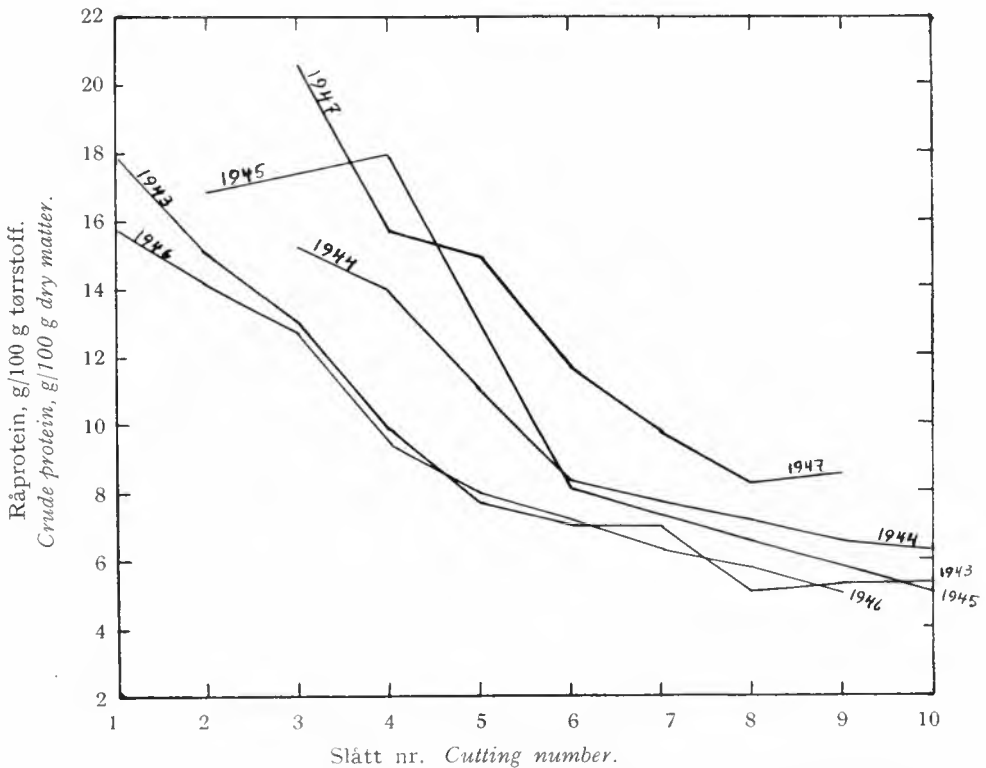


Fig. 4. Råproteininnhold i timotei ved ulike slåttetider. Landbrukshøgskolen. Content of crude protein in timothy at different time of cutting. *See note Figure 1.

1. slått timotei N.L.H.	1943—47.	39 prøver.	$10,3 \pm 1,79$
—»— kløver	— 1943—47.	39 »	$18,8 \pm 3,15$
Etterslått N.L.H.	1943—47.	36 »	$14,2 \pm 2,42$
Beitevekster N.L.H.	1946	5 »	$20,3 \pm 1,28$
» Valdres	1946	11 »	$15,2 \pm 1,31$
» Hallingdal	1946	6 »	$11,1 \pm 1,00$
» Hallingdal	1947	11 »	$12,5 \pm 1,29$

I etterslåttene er det med prøver både av kløver, timotei og kløver—timoteiblanding. Beitevekstene fra fjellbygdene har tydelig lavere proteininnhold enn prøvene fra kulturbeite ved N.L.H. Figur 3 og 4 viser sammenhengen mellom slåttetid og proteininnhold i prøvene av kløver og timotei fra 1. slått på Landbrukshøgskolen.

Både for kløver og timotei er det i alle år en jevn nedgang i råproteininnholdet fra uke til uke (bortsett fra den unormalt høye verdi ved 4. slåttetid 1945). Regresjonene og korrelasjonene mellom slåtteuker ($1\frac{1}{3}$ er 1. slåtteuke) og råproteininnholdet er beregnet for de enkelte år og i gjennomsnitt for alle år. Av figurene går det fram at nedgangen i råproteininnholdet er noe mindre i de siste slåtteuker. Regresjonene er derfor strengt tatt ikke rettlinjete, men avvikelsen er ikke stor og det er derfor regnet bare med rettlinjede regresjoner.

For *kløver* er det funnet følgende sammenheng mellom slåtteuke (x) og råproteininnhold (y).

$$\begin{aligned} 1945: Y &= 37,43 - 2,85 x & r &= -0,897^* \\ 1946: Y &= 28,19 - 2,04 x & r &= -0,989^{***} \\ 1947: Y &= 30,73 - 1,93 x & r &= -0,949^{**} \end{aligned}$$

Tilsvarende regresjoner for 1943 og 1944 er tidligere publisert (HVIDSTEN, 1947 a). Den gjennomsnittlige regresjon og korrelasjon for alle 5 år (beregnet innen år etter BONNIER og TEDIN, 1944) er følgende:

$$Y = 30,61 - 2,05 x \quad r = 0,929^{***}$$

For timotei er det følgende sammenheng mellom slåttetid og råproteininnhold:

$$\begin{aligned} 1945: Y &= 21,36 - 1,72 x & r &= -0,849^* \\ 1946: Y &= 16,28 - 1,37 x & r &= -0,968^{***} \\ 1947: Y &= 25,09 - 2,05 x & r &= -0,959^{***} \end{aligned}$$

Og i gjennomsnitt for de 5 år 1943—47:

$$Y = 18,78 - 1,49 x \quad r = -0,892^{***}$$

Når en unntar 1945, er det god korrelasjon mellom slåttetid og proteininnhold. I *gjennomsnitt* kan en etter dette regne med at det *prosentiske innholdet av råprotein i tørrstoffet avtar med ca. 2,0 enheter for kløver og 1,5 enhet for timotei for hver uke slåtten utsettes.*

I gjennomsnitt for de 5 år er følgende råproteininnhold i tørrstoffet for de enkelte slåttetider funnet og beregnet ut fra regresjonsligningen:

Slåttetid	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dato	18/5	25/5	1/6	8/6	15/6	22/6	29/6	6/7	13/7	20/7
Funnet i kløver	26,2	26,5	24,9	24,4	18,7	17,1	15,3	13,5	13,3	11,9
Beregnet i kløver etter regresjonslign.	28,6	26,5	24,5	22,4	20,4	18,3	16,3	14,2	12,2	10,1
Funnet i timotei	16,9	15,4	15,5	13,4	10,5	8,5	7,8	6,6	6,4	5,4
Beregnet i timotei etter regresjonslign.	17,3	15,8	14,3	12,8	11,3	9,8	8,4	6,9	5,4	3,9

Som det går fram av figurene 3 og 4 er det imidlertid ganske stor forskjell på proteininnholdet ved samme slåttetid fra år til år. En kovariansanalyse av materialet viser da også at det er en statistisk sikker forskjell mellom årsmiddelverdiene for proteininnholdet i både kløver ($P < 0,001$) og timotei ($P < 0,01$). For timotei er det også en sikker forskjell mellom de enkelte års regresjonslinjer ($P < 0,001$) mens det ikke er noen sikker forskjell for kløver.

Disse variasjoner fra år til år har sannsynligvis sin årsak i vekslingene i de klimatiske forhold. Av dette materiale er det imidlertid vanskelig å finne noen lovmessig sammenheng mellom proteininnholdet og nedbør og temperatur.

Ved samme slåttedatoer er råproteininnholdet i *kløver* jevnt over størst i det våte og kalde året 1944, men i det ekstremt tørre og varme året 1947 er innholdet også forholdsvis høgt. I *timoteien* er det størst proteininnhold i 1947. (Se figur 3 og 4.)

Som tidligere nevnt har ikke engvekstene utviklet seg like raskt hvert år. Ved samme slåttetid er derfor utviklingsstadiet forskjellig de forskjellige år. I tabell 3 er det en sammenstilling av proteininnholdet ved så nær som mulig *samme* utviklingstrinn de enkelte år.

Tabell 3. Innhold av råprotein ved samme utviklingsstrinn i prøver av raukløver og timotei fra Landbrukskøleskolen.

The content of crude protein at identical stage of growth in samples of red clover and timothy from the farm of The Agr. College.

	Slått dato ¹ Date of cutting						Råproteininnholdet i tørrstoffet, prosent Content of crude protein, Percent in dry matter					
	1943	1944	1945	1946	1947	Middel alle år Mean for all years	1943	1944	1945	1946	1947	Middel alle år Mean for all years
<i>Raukløver: Red Clover:</i>												
3 uker før knoppsetting } 3 weeks before budding } ..	1/6	15/6		27/5	29/5	2/6	23,3	22,1		25,0	26,8	24,3
2 — —	8/6	22/6	8/6	3/6	5/6	9/6	20,8	19,5	33,0	22,6	22,6	23,7
1 — —	15/6	29/6		11/6	12/6	17/6	16,5	17,8		19,4	20,4	18,5
Begynnende knoppsetting } Beginning of budding } ..	22/6	6/7	21/6	18/6	19/6	23/6	16,8	16,1	16,4	17,4	18,0	16,9
1 uke etter knoppsetting } 1 week after budding } ..	29/6			25/6		27/6	13,8			14,6		14,2
Begynnende blomstring } Beginning of flowering } ..	6/7	13/7	5/7	1/7	26/6	4/7	12,1	14,5	12,7	13,6	16,1	13,8
<i>Timotei: Timothy:</i>												
2 uker før skyting } 2 weeks before shooting } ..	25/5	1/6	8/6	27/5		31/5	15,2	15,4	18,0	14,1		15,7
1 — —	1/6	8/6		3/6	29/5	3/6	13,1	14,0		12,9	20,7	15,2
Begynnende skyting } Beginning of shooting } ..	8/6	15/6	21/6	11/6	5/6	13/6	9,9	11,1	8,2	9,5	15,8	10,9
1 uke etter skyting } 1 week after shooting } ..	15/6	22/6		18/6	12/6	18/6	7,8	8,4		8,0	15,1	9,8
Begynnende blomstring } Beginning of flowering } ..	29/6	13/7	5/7	1/7	26/6	3/7	7,0	6,6	6,8	6,4	9,8	7,3

¹ Det er gått ut fra den slåttetid som ligger nærmest den virkelige begynnende knoppsetting (skyting) og blomstring. (Se også s. 314.)

Som det går fram av tabell 3 er innholdet av råprotein i timoteien i 1947 betydelig høyere enn for de andre år. (Det er også forholdsvis høgt i kløver.) Ved en forsert morfologisk utvikling av timoteien, som vi hadde i det tørre og varme året 1947, ser det derfor ut til at råproteininnholdet ikke går så fort ned som den morfologiske utvikling skulle tilsi.

Ved beregning av den rettlinjede korrelasjon mellom uker fra skyting av timoteien og råproteininnholdet, er det funnet korrelasjonskoeffisienter på $\div 0,796$ og $\div 0,917$ for henholdsvis raukløver og timotei. Regresjonskoeffisientene var $\div 1,6$ for kløver og $\div 1,4$ for timotei, altså noe mindre enn ved beregning etter slåttedatoen.

En kovariansanalyse viser at råproteininnholdet de enkelte år avviker sikkert fra hverandre når prøvene er sammenlignet på samme utviklingsstrinn.

Det er ikke sikker forskjell på regresjonskoeffisientene de enkelte år hverken for kløver eller timotei.

I 1946 ble det tatt 3 prøver av raukløver og 3 av timotei på forsøkgården Løken i Valdres.

En sammenligning av disse prøvene med prøver fra samme år og på samme utviklingsstrinn ved Landbrukshøgskolen følger:

	Prøver fra Løken		Prøver fra Landbruks- høgskolen	
	Slått dato	Råprotein i % av tørrest.	Slått dato	Råprotein i % av tørrest.
Raukløver:				
14 dager før knoppsetting	11/6	22,0	3/6	22,6
Begynnende knoppsetting	25/6	16,6	18/6	17,4
» blomstring	9/7	16,4	1/7	13,6
<i>Timotei:</i>				
14 dager før skyting	11/6	13,6	27/5	14,1
Begynnende skyting	25/6	8,5	11/6	9,5
14 dager etter	9/7	7,8	25/6	7,4

Det kan se ut til at nedgangen i proteininnholdet etter knoppsetting og skyting er noe mindre på Løken enn på Landbrukshøgskolen. Ellers er det ingen vesentlig forskjell i proteininnholdet. En kan naturligvis heller ikke dra noen sikre slutninger fra så lite materiale.

For å undersøke innholdet av protein og karotin i stilker og blad + blomster for seg ble det 28. juni 1946 tatt en prøve av timotei og kløver hvor alle blad og blomster ble plukket av stilken, og de to fraksjoner ble analysert for seg. Timoteien var da 70—80 cm høy og det var straks før kløveren begynte å blomstre. Proteininnholdet i prosent av tørstoffet var:

Blad og kjevler av timotei	14,5
Stilker av timotei	4,0
Blad og blomster av raukløver	22,4
Stilk av kløver	7,7

En del av prøvene fra fjellbeite er tatt i rein bestand slik at de representerer ett bestemt planteslag. Råproteininnholdet i disse var følgende i prosent av tørstoffet:

Sølvbunke (prøve nr. 98, 100 og 125)	Gj.sn. 19,3 ± 1,18
(<i>Deschampsia caespitosa</i>)	
Carex-arter (prøve nr. 110, 113, 118 og 119)	» 13,2 ± 0,96
Smylebunke (prøve nr. 116, 122 og 124)	» 8,9 ± 0,88
(<i>Deschampsia flexuosa</i>)	
Finnskjegg (prøve nr. 112, 117 og 123)	» 8,5 ± 1,01
(<i>Nardus stricta</i>)	

Det er vanskelig å si om disse prøvene gir et riktig bilde av proteininnholdet i disse planteslagene da utviklingsstadiet og voksestedet sikkert betyr mye.

Det ser imidlertid ut til at det er en tydelig forskjell mellom disse planteslagene, og at sølvbunke på fjellbeitene har et svært høgt proteininnhold. Det er litt overraskende at proteininnholdet i smylebunke er så lågt, men det skyldes muligens at prøven er tatt på et noe seint utviklingsstadium.

d. *Innholdet av karotin.*

Det gjennomsnittlige karotinninnhold i mg pr. kg tørrstoff for en del grupper av prøver var følgende:

1. slått, timotei N.L.H. 1943—47.	37 prøver.	157 ± 29
—»— kløver N.L.H. 1943—47.	37 »	254 ± 46
—»— timotei Løken 1946	3 »	128 ± 24
—»— kløver Løken 1946	3 »	224 ± 24
Etterslått, blandet bestand N.L.H. 1943—47.	29 »	202 ± 39
» —»— Løken 1946.	4 »	233 ± 28
Beitevekster, N.L.H. 1946.	5 »	297 ± 26
» Valdres.	11 »	230 ± 25
» Hallingdal, 1946.	6 »	200 ± 22
» Hallingdal, 1947.	11 »	222 ± 10

Det er nokså store variasjoner innen hver gruppe. I engvekstene skyldes variasjonen særlig forskjellig utviklingsstadium, og i beitevekstene at det er ulike plantearter som går inn i prøvene. Vi skal se litt nærmere på disse variasjonsårsaker.

Figur 5 og 6 viser sammenhengen mellom slåttetid og karotinninnhold i 1. slåttten ved Landbrukshøgskolen 1943—47.

Som det går fram av figurene er det en sterk nedgang i karotinninnholdet både i kløver og timotei etter som slåttten er utsatt og plantene er kommet lengere i sin utvikling.

Regresjonene og korrelasjonen mellom slåtteeuke (x) og karotinninnhold i mg pr. kg tørrstoff (y) er beregnet og for *kløver* har det gitt følgende resultat:

$$\begin{aligned} 1945: Y &= 412 - 36,55 x & r &= -0,996*** \\ 1946: Y &= 356 - 28,62 x & r &= -0,987*** \\ 1947: Y &= 473 - 37,00 x & r &= -0,986*** \end{aligned}$$

Tilsvarende regresjoner for 1943 og 1944 er tidligere publisert (HVIDSTEN, 1947 a). I gjennomsnitt for alle år 1943—47 er det funnet følgende regresjon og korrelasjon:

$$Y = 474 - 37,19 x \quad r = -0,929***$$

For timotei er det funnet følgende sammenheng mellom slåttetid og karotinninnhold:

$$\begin{aligned} 1945: Y &= 285 - 24,95 x & r &= -0,989** \\ 1946: Y &= 224 - 19,23 x & r &= -0,968*** \\ 1947: Y &= 379 - 34,03 x & r &= -0,981*** \end{aligned}$$

Og i gjennomsnitt for alle 5 år:

$$Y = 304 - 25,37 x \quad r = -0,933***$$

Som det går fram av beregningene er det meget god korrelasjon mellom slåttetid og karotinninnhold. I gjennomsnitt kan en etter dette regne med at karotinninnholdet i kløver avtar med ca. 37 mg pr. kg tørrstoff for hver uke slåttten utsettes, og for timotei kan en regne med en nedgang på 25 mg pr. uke.

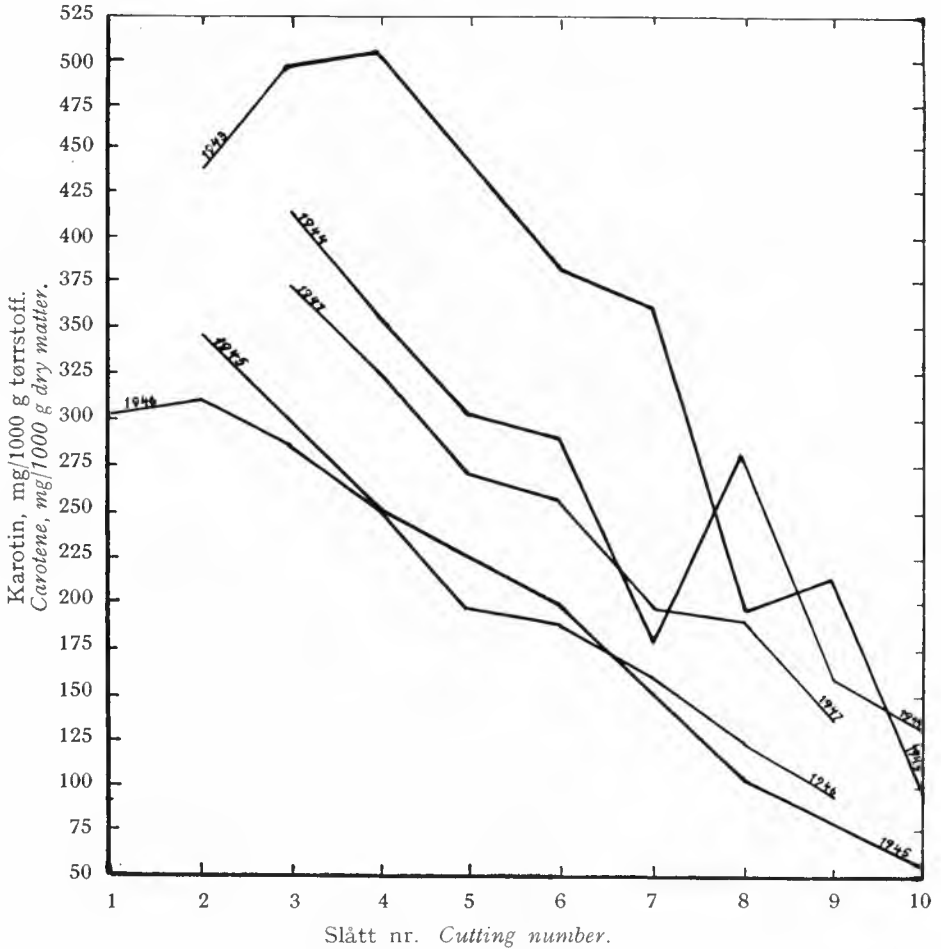


Fig. 5. Karotinnhold i raukløver ved ulike slåttetider. Landbrukshøgskolen.
Content of carotene in red clover at different time of cutting. *See note Figure 1.

Det gjennomsnittlig karotinnhold i mg pr. kg tørrstoff ved de ulike slåttetider for de 5 år og de utjevnedede verdier etter regresjonene ovenfor er følgende:

Slåttetid nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dato	18/5	25/5	1/6	8/6	15/6	22/6	29/6	6/7	13/7	20/7
Funnet i kløver	304	367	391	337	257	263	226	180	152	76
Beregnet i kløver etter regresjonsligningen ..	437	400	362	325	288	251	214	176	139	102
Funnet i timotei	205	236	253	216	170	157	123	103	94	51
Beregnet i timotei etter regresjonsligningen ..	282	257	232	207	181	156	130	105	80	54

Når en ser på de verdier som er funnet, ser det ut til at karotinnholdet går opp fra 1. og 2. slåttetid til 3. Av figur 5 og 6 vil en imidlertid se at det er

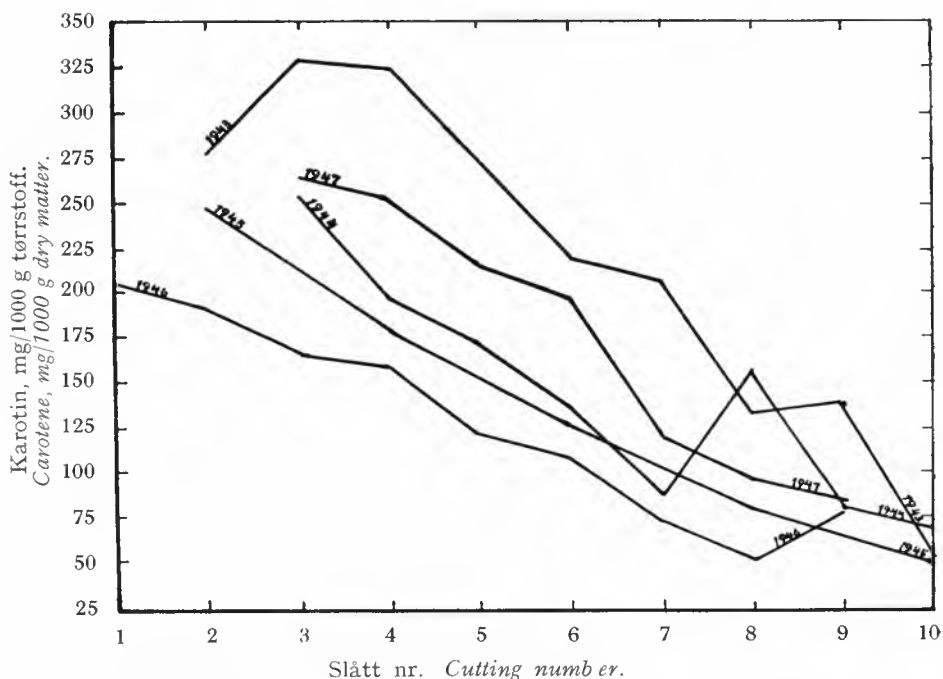


Fig. 6. Karotininhold i timotei ved ulike slåttetider. Landbruks-høgskolen.
Content of carotene in timothy at different time of cutting. *See note Figure 7.

bare i 1943 at en har en stigning i karotininholdet fra slåttetid 2. til 3.¹ En vil også se av disse figurer at de forholdsvis høye karotinværdier i 1944 og 47 først kommer med i 3. slåttetid. Det er dette som er den vesentlige årsak til stigning i det gjennomsnittlige karotininhold ved de første slåttetider.

Som det går fram av figurene (5 og 6) er det store variasjoner i karotininholdet i både kløver og timotei fra år til år. En nærmere statistisk analyse viser da også at forskjellen mellom de enkelte års middelværdier er statistisk sikker både for kløver og timotei. ($P < 0,001$.) Det er derimot ingen statistisk sikker forskjell på regresjonskoeffisientene. Nedgangen i karotin fra slåttetid til slåttetid er derfor omtrent den samme fra år til år.

Det er nok mange faktorer som kan være årsak til variasjonene i karotininholdet fra år til år. Nedbør og temperaturforhold er sannsynligvis noen av disse faktorer, men det er vanskelig å se noen sammenheng mellom karotininholdet i plantene og temperatur og nedbør. I 1943 er karotininholdet størst både i kløver og timotei. (Det er mulig at disse bestemmelser ikke er så sikre som de fra de seinere år.) Det var et år med en midlere nedbørmengde, men med høyere temperatur enn normalt. 1947, som var et ekstremt varmt og tørt år, har gitt et forholdsvis stort karotininhold i timotei, men ikke mer enn middels i kløver.

Utviklingsstadiet er ikke det samme ved samme slåttedato de enkelte år og dette kan virke forstyrrende på sammenligningen årene imellom. I tabell 4

¹ Slått nr. refererer seg til de nr. og datoer som er nevnt i tabellen side 324. (Se også anm. 1, tabell 2.)

er det derfor foretatt en sammenstilling av en del prøver på samme utviklingsstadium de forskjellige år.

Tabell 4. *Innholdet av karotin ved samme utviklingsstadium i prøver av rauklover og timotei fra Landbrukshøgskolen.*

The content of carotene at identical stage of growth in samples of red clover and timothy from the farm of The Agric. College.

	Slått dato ¹ Date of cutting					Karotinnhold mg/kg tørstoff Content of carotene mg/kg dry matter						
	1943	1944	1945	1946	1947	Middel alle år Mean for all years	1943	1944	1945	1946	1947	Middel alle år Mean for all years
<i>Rauklover: Red Clover:</i>												
3 uker før knoppsetting } 3 weeks before budding	1/6	15/6		27/5	29/5	2/6	497	304		314	372	372
2 — — — — — } 1 — — — — —	8/6	22/6	8/6	3/6	5/6	9/6	503	286	255	283	325	330
Begynnende knoppsetting } Beginning of budding	15/6	29/6		11/6	12/6	17/6		178		251	270	233
1 uke etter knoppsetting } 1 week after budding	22/6	6/7	21/6	18/6	19/6	23/6	382	285	200	198	260	265
Begynnende blomstring } Beginning of flowering	29/6			25/6		27/6	363			185		274
	6/7	13/7	5/7	1/7	26/6	4/7	189	164	108	163	199	165
<i>Timotei: Timothy:</i>												
2 uker før skyting } 2 weeks before shooting	25/5	1/6	8/6	27/5		31/5	277	251	178	183		222
1 — — — — — } Begynnende skyting } Beginning of shooting	1/6	8/6		3/6	29/5	3/6	330	190		168	264	238
1 uke etter skyting } 1 week after shooting	8/6	15/6	21/6	11/6	5/6	13/6	300	171	125	162	251	202
Begynnende blomstring } Beginning of flowering	15/6	22/6		18/6	12/6	18/6		133		121	219	158
	29/6	13/7	5/7	1/7	26/6	3/7	211	86	77	74	120	114

¹ Se fotnote tabell 3.

I middel for alle år går karotinnholdet i kløver ned med 65 mg/kg tørstoff fra 2 uker før knoppsetting til knoppsetting og med 100 mg fra knoppsetting til begynnende blomstring. I timoteien går karotinnholdet særlig sterkt ned etter at skytingen har begynt.

Fra år til år er det store variasjoner ved samme utviklingstrinn. Ved begynnende knoppsetting hos kløver varierer karotinnholdet fra 198 til 382 mg/kg tørstoff og ved skyting av timoteien fra 125 til 300 mg/kg tørstoff. Både for kløver og timotei er karotinnholdet størst i 1943, deretter kommer 1947 og 1944. Det er derfor ikke hverken det ekstremt tørre eller det ekstremt våte år som har gitt det største karotinnhold i plantene. Det er vel også rimelig at innholdet blir størst i år som 1943. Temperaturen var da noe over det normale

og da det var bra med nedbør i mai-juni, var det gode vekstvilkår for engplantene, selv om sommeren ellers var noe tørr.

På samme måte som for protein, er det også for karotinet foretatt en korrelasjonsberegning mellom uker fra skyting av timoteien og karotinnholdet i tørrstoffet.

Ved denne beregning er det funnet en gjennomsnittlig nedgang på 37,2 mg karotin pr. uke i kløver og 24,5 mg pr. uke i timotei, eller det samme som er funnet ved beregning etter slåttedatoen. Ved skytingstiden for timotei er det gjennomsnittlig 200 mg karotin pr. kg tørrstoff i timotei og 320 mg i kløver. Innholdet de enkelte år avviker sikkert fra hverandre også når de sammenlignes ved samme utviklingstrinn.

En sammenligning av karotinnholdet i prøvene fra Løken i Valdres 1946 og prøvene på samme utviklingstrinn og samme år ved Landbrukshøgskolen kan ha sin interesse:

	Prøver fra Løken		Prøver fra Landbrukshøgskolen	
	Slått dato	karotin i mg/kg tørrstoff	Slått dato	karotin i mg/kg tørrstoff
<i>Raukløver:</i>				
14 dager før knoppsetting	11/6	270	3/6	283
Begynnende knoppsetting	25/6	213	18/6	198
» blomstring	9/7	188	1/7	163
<i>Timotei:</i>				
14 dager før skyting	11/6	174	27/5	183
Begynnende skyting	25/6	92	11/6	162
14 dager etter skyting	9/7	118	25/6	111

Etter dette er det ingen vesentlig forskjell i karotinnholdet i prøver fra Løken og Landbrukshøgskolen når de er tatt på samme utviklingstrinn.

Som nevnt under proteininnholdet er det tatt en prøve av kløver og timotei hvor blad og blomster er plukket fra stengelen og de to fraksjoner analysert for seg. Karotinnholdet i disse prøvene var:

Blad og kjevlør av timotei	247 mg/kg tørrstoff
Stilk av timotei	40 —»—
Blad og blomster av raukløver	352 —»—
Stilk av raukløver	41 —»—

Disse tall, og tallene for proteininnholdet, viser med all ønskelig tydelighet hvor viktig det er at en ikke mister blad og blomster under bergingen av engvekstene.

For *beitevekstene* finnes opplysninger om de enkelte prøver i hovedtabellen.

Det kan være grunn til å foreta en nærmere sammenstilling av karotinnholdet (i mg/kg tørrstoff) etter voksestedet og beitenes art:

Prøver fra kulturbeite ved Landbrukshøgskolen:

Før avbeiting. (Prøve nr. 93 og 94.)	351 (312—390)
Etter 1. avbeiting. (Prøve nr. 95, 96 og 97.)	261 ± 7,3

Prøver fra fjellbygdene (Løken, 500—600 m o. h.):

Gjødslet beite. (Prøve nr. 98, 101, 104, 106 og 108) 300 ± 11

Prøver fra 800—1000 m o. h. Valdres og Hallingdal):

Fra setervoll. (Prøve nr. 99, 100, 102, 109, 111, 114, 115, 116, 117, 124 og 125.) 204 ± 29

Fra vanlig fjellbeite. (Prøve nr. 103, 105, 107, 110, 112, 113, 118, 119, 120, 121, 122 og 123.) 182 ± 28

Sammenstillingen er svært grov og særlig for prøvene fra fjellbeitene er det store variasjoner m. h. t. voksested og plantebestand fra prøve til prøve.

I prøvene fra kulturbeite på Landbrukshøgskolen er det atskillig mer karotin før avbeiting (prøvene tatt $\frac{4}{6}$) enn etter første avbeiting (prøvene tatt $\frac{27}{6}$ — $\frac{18}{7}$). I prøvene fra *Løken* (høstet $\frac{11}{6}$ — $\frac{28}{8}$) ligger karotinnholdet på vel 300 mg/kg tørrstoff og det er ingen nedgang i karotinnholdet innen dette tidsintervall. En prøve som er tatt $\frac{17}{9}$ inneholdt 256 mg/kg tørrstoff. Det må stort sett sies å være samme karotinnhold i beiteprøvene fra Landbrukshøgskolen og *Løken*. Derimot er det gjennomgående mindre i prøver som er tatt i 800—1000 m o. h. fra setervoll og beite utenfor seteren. Men det er store variasjoner fra prøve til prøve innen hver gruppe.

De fleste prøver fra fjellet er tatt forholdsvis seint på sommeren, men i 1946 er det tatt prøver fra $\frac{12}{6}$ til $\frac{28}{8}$ uten at en kan se noen tydelig nedgang i karotinnholdet på denne tiden.

For å få et inntrykk av planteslagets betydning er det tatt en del prøver fra fjellbeite hvor praktisk talt bare et planteslag er representert. I disse prøver er det funnet følgende karotinnhold i mg/kg tørrstoff:

Sølvbunke (prøve 98, 100 og 125).....	Gj.snitt	348 ± 39
Carex-arter (prøve 110, 113, 118 og 119)	»	268 ± 36
Smylebunke (prøve 116, 122 og 124)	»	141 ± 13
Finnskjegg (prøve 112, 117 og 123)	»	117 ± 10

Det er ikke godt å si om tallene er representative for disse planteslagene da utviklingsstadiet og voksestedet sikkert også har sitt å si, men det ser ut til å være nokså sikkert at sølvbunken leder m. h. t. karotinnhold og at finnskjeggen kommer sist.

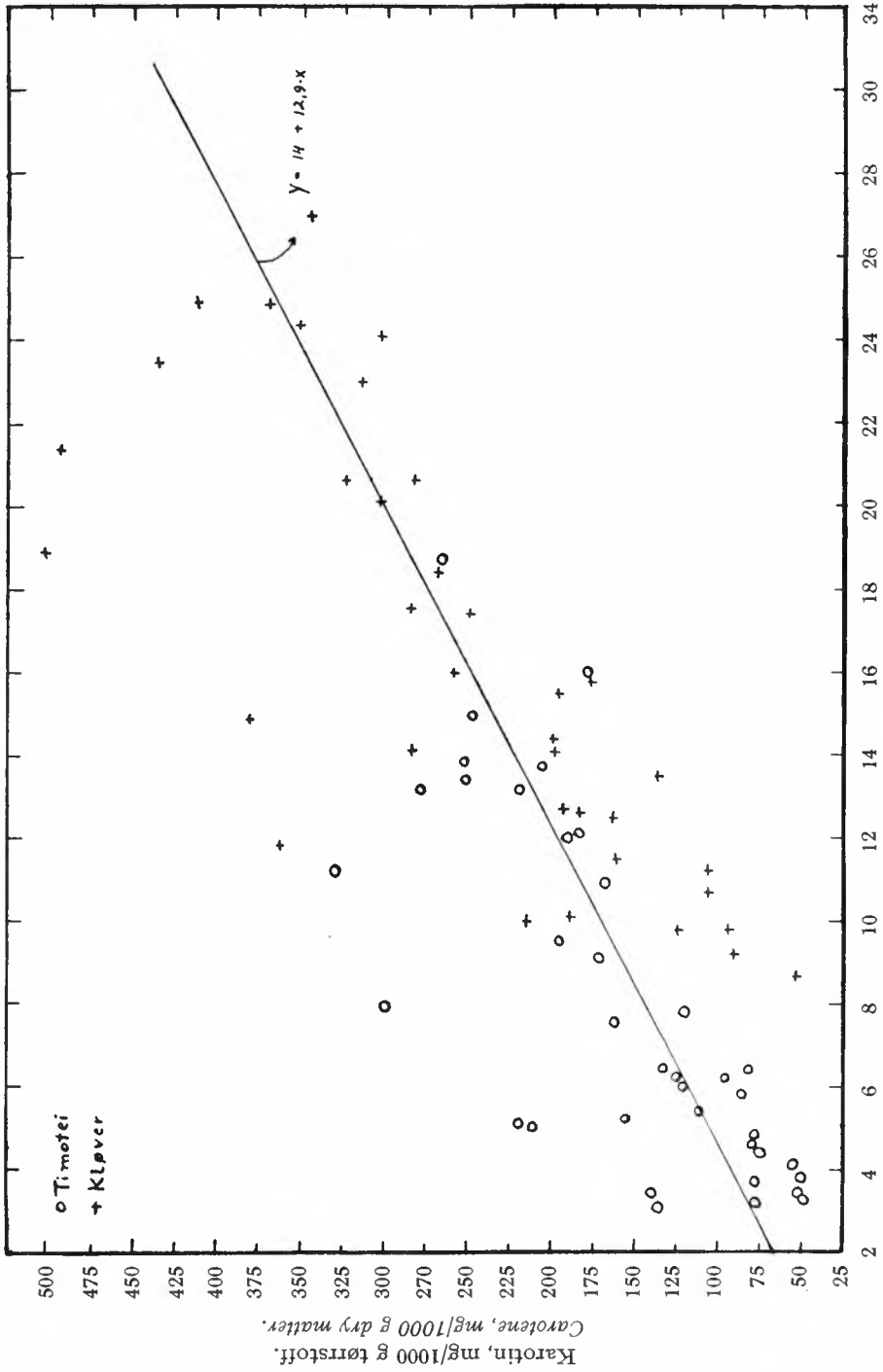
e. *Sambandet mellom råprotein og karotinnholdet.*

OLSSON (1945 og 1947) har funnet sterk korrelasjon mellom innholdet av råprotein og karotin i engvekster. Det er også foretatt en slik korrelasjonsberegning i dette materialet og det er funnet følgende regresjoner og korrelasjoner mellom råprotein pr. 100 g tørrstoff (x) og mg karotin pr. 1000 g tørrstoff (y):

<i>Landbrukshøgskolen 1943—47:</i>	Antall prøv.	Regresjonsligning	Korrelasjonskoeffisient
Timotei	37	$Y = 25 + 13,1 x$	$r = 0,732^{***}$
Raukløver	37	$Y = -1 + 13,7 x$	$r = 0,698^{***}$
Blandet bestand	18	$Y = 5 + 12,7 x$	$r = 0,765^{***}$
Etterslått	29	$Y = 1 + 13,5 x$	$r = 0,583^{***}$

Fjellbeite:

Beitevekster	28	$Y = 0 + 16,7 x$	$r = 0,805^{***}$
--------------------	----	------------------	-------------------



g råprotein pr. 100 g tørrstoff. Crude protein, g/100 g dry matter.

Fig. 7. Sambandet mellom innholdet av råprotein og karotin i engvekster.
The correlation between content of crude protein and carotene in meadow plants.

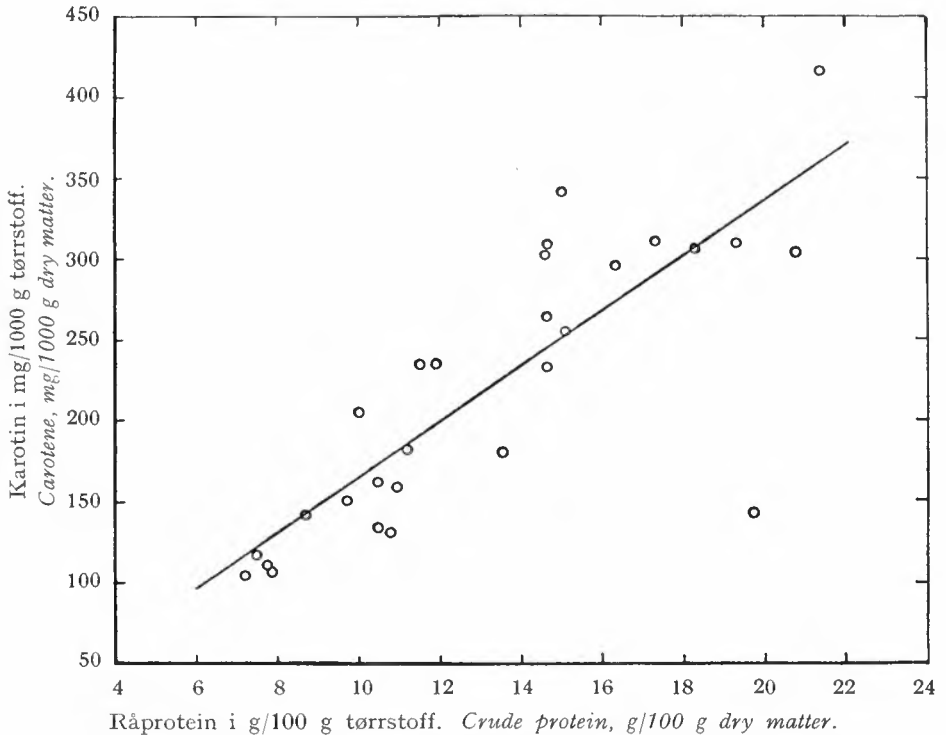


Fig. 8. Sambandet mellom råprotein og karotininnhold i beitevekster.
The correlation between crude protein and carotene content in pasture plants.

Prøvene fra alle år er slått sammen da det i de enkelte år er forholdsvis få prøver. Som det går fram av beregningene er det sikre korrelasjoner for alle grupper av prøver, og for engvekster er det ingen vesentlig forskjell på timotei, raukløver, blandet bestand eller etterslått. For beitevekster fra fjellbeitene er regresjonskoeffisienten noe større enn for engvekster.

Slår en alle grupper av engvekster sammen til en populasjon, finner en følgende regresjon og korrelasjon:

$$\text{Engvekster 1943—47. 121 prøver: } Y = 14 + 12,9 x \quad r = 0,763^{***}$$

En kan etter dette regne med at karotininnholdet i engvekster stiger med 13 mg/1000 g tørrstoff når proteinprosenten stiger med en enhet.

Sambandet mellom råprotein og karotininnholdet er også framstilt i figur 7 og 8.

5. Diskusjon.

Ved den metode som er brukt for konservering og ekstraksjon av prøvene er det neppe skjedd noe karotintap av betydning, og ekstraksjonen skulle være effektiv nok. Karotinet er bestemt i bensinfraksjonen etter utristing med metanol. Da det ikke er brukt kromatografering er det ikke bare β karotinet som er årsak til absorpsjonen ved $450 \text{ m}\mu$, men også andre karotinoider. KON og THOMPSON (1940) har vist at det i en slik «karotin»-fraksjon fra kunstig tørket gras kan være

20—34 % forurensninger. I en prøve av *friskt* gras fant de bare 3 % forurensninger. Våre karotinverdier er derfor sannsynligvis noe høyere enn det som svarer til reint β -karotin, men feilen er neppe av praktisk betydning.

Engvekstenes morfologiske utvikling har vært noe forskjellig i de fem år som er med i undersøkelsene. Både kløver og timotei har hatt den raskeste utvikling i det tørre og varme året 1947, seinest i det regnrrike og kjølige 1944. JULÉN og NILSSON-LEISSNER (1945) har også funnet at beskygning av raukløver forsinket blomstringa med ca. 1 uke.

De mest karakteristiske utviklingsstadier for raukløver og timotei her ved Landbrukshøgskolen kan tidfestes til følgende datoer:

Raukløver:

Begynnende knoppsetting,	gj.snitt	$\frac{23}{6}$.	Variasjon	$\frac{18}{6}$ — $\frac{6}{7}$
» blomstring,	»	$\frac{4}{7}$.	»	$\frac{26}{6}$ — $\frac{13}{7}$

Timotei:

Begynnende skyting,	gj.snitt	$\frac{13}{6}$.	Variasjon	$\frac{4}{6}$ — $\frac{17}{6}$
» blomstring,	»	$\frac{3}{7}$.	»	$\frac{23}{6}$ — $\frac{13}{7}$

Mellom knoppsetting og blomstring av raukløveren har det vært ca. 10 dager, og mellom skyting og blomstring av timoteien ca. 22 dager i gjennomsnitt.

Det tørrstoffinnhold en finner ved en kjemisk analyse varierer med været da prøven ble tatt. Disse variasjoner virker en del forstyrrende, men det ser likevel ut til at det er en liten nedgang i tørrstoffinnholdet i engplantene til begynnelsen av juni, deretter er det en tydelig stigning. Denne stigning i tørrstoffinnholdet i engvekstene i begynnelsen av juni er også funnet av ISAACHSEN, ULVESLI og HUSBY (1932).

Innholdet av råprotein i prosent av tørrstoffet avtar etter disse undersøkelser med gjennomsnittlig ca. 2 enheter i kløver og ca. 1,5 enheter i timotei for hver uke slåttene blir utsatt.

NILSSON-LEISSNER og JULÉN (1943) har funnet en nedgang i proteininnholdet på 1,75 og 2,10 for henholdsvis beskygget og ubeskygget raukløver. I en blandet bestand av engvekster har RAPPE og OLOFSSON (1945) funnet en nedgang på 1,4 pr. uke. I ISAACHSEN, ULVESLI og HUSBY's (1932) undersøkelser ble det i engvekster som bestod av ca. 72 % timotei og 20 % kløver (8 % andre planter) funnet en nedgang i proteininnholdet som svarer til 1,15 enheter pr. uke.

Når en unntar denne siste verdi, som er fra *ell* års undersøkelser, er det ganske god overensstemmelse mellom de refererte undersøkelser og våre, når det gjelder nedgangen i proteininnholdet ved utsettelse av slåttetiden. Det er funnet sikker variasjon i proteininnholdet fra år til år både for kløver og timotei. Ved *samme slåttetid* er proteininnholdet i kløver størst i det fuktige året 1944, men proteininnholdet i 1947 kommer ikke langt etter. I timotei er proteininnholdet størst i 1947, og når plantene sammenlignes på *samme utviklingstrinn* (ved knoppsetting eller skyting og blomstring) er proteininnholdet både for kløver og timotei størst i det varme og tørre år 1947, men innholdet i det kalde og fuktige 1944 ligger også høgt.

JULÉN og NILSSON-LEISSNER (1945) har funnet at proteininnholdet i kløver på samme utviklingstrinn er større i planter som har vært beskygget enn i ubeskyggede. I høy med mer enn 70 % kløver har de også funnet at proteininnholdet er størst i fuktige år. De trekker derfor den konklusjon av undersøkelsene at beskygning eller dårlig vær forsinket nedgangen i proteininnholdet relativt mer enn den morfologiske utvikling av plantene.

Ved samme utviklingsstrinn har vi funnet størst proteininnhold i det tørre og varme året 1947. Det ser derfor ut til at ekstremt tørt og varmt vær kan påskynde den morfologiske utvikling relativt sterkere enn nedgangen i proteininnhold, slik at en også i slike tilfelle får større proteininnhold ved samme utviklingstid enn i mer normale år.

Så vidt en kan bedømme det etter beskrivelsen av utviklingsstadiet, er det i våre undersøkelser gjennomgående funnet mindre protein i kløver, men betydelig mer i timotei på samme utviklingsstadium enn etter svenske undersøkelser (OLSSON, 1945).

Det er funnet stor og sikker negativ korrelasjon mellom *karotininnhold* og *slåttetid* i engvekster. Gjennomsnittlig går karotininnholdet i kløver ned med 37 mg/kg tørrstoff og i timotei med 25 mg/kg tørrstoff for hver uke slått blir utsatt. I *kløver* er karotininnholdet på beitestadiet 350—400 mg/kg tørrstoff, ved knoppsetting gjennomsnittlig 265 mg og ved begynnende blomstring 165 mg. I *timotei* er det på beitestadiet funnet 200—250 mg/kg tørrstoff, ved begynnende skyting 200 og ved begynnende blomstring vel 100 mg/kg tørrstoff i gjennomsnitt. OLSSON (1945) har i raukløver funnet 272—462 mg karotin pr. kg tørrstoff på beitestadiet, 182—293 mg på «læmpligt» og 134—154 mg ved «sent slåtter-stadium». I timotei fant han henholdsvis 133—369, 56—184 og 26—80 mg/kg tørrstoff.

LUND (1945) fant 200—400 mg/kg tørrstoff i grasarter før skyting, ved slåttestadiet 100—150 mg og ved sein slått ca. 100 mg karotin/kg tørrstoff. I ung kløver var det noe mer karotin enn i grasarter, men nedgangen var mindre, slik at innholdet ved full blomstring ennå lå på ca. 200 mg/kg tørrstoff.

Det karotininnhold som i disse undersøkelser er funnet på et tidlig utviklingsstrinn, svarer ganske bra til våre resultater. På et mer framskredent utviklingsstrinn har OLSSON funnet mindre karotin i grasarter, og LUND har ikke funnet så sterk nedgang i karotininnholdet i kløver som vi har funnet i våre undersøkelser. I en prøve av reinplukkede blad + blomster og stilk av kløver og timotei (slått $\frac{28}{6}$ 1946) er det for kløver funnet 8,5 ganger så mye karotin i blad og blomster som i stilk, og i timotei er det et forholdstall på ca. 6. SESHAN og SEN (1942) har funnet forholdstall på 3,1—11,0 i forskjellige førplanter. For belgplanter ble det funnet stigende forholdstall med plantenes alder.

I *beitevekster* er det funnet forholdsvis lite karotin i blandingsprøver fra fjellbeitene. Det er mulig at prøvene ikke gir et riktig uttrykk for det graset beitedyra tar fra beite, men det er neppe sannsynlig at dyra får mer karotin på fjellbeite enn på kulturbeite i låglandet.

Enkelte fjellbeiteplanter har høgt karotininnhold. Det gjelder særlig sølvbunke (348 mg/kg tørrstoff) men også *Carex*-artene har forholdsvis høgt karotininnhold.

Det er funnet god korrelasjon mellom innholdet av protein og karotin i engvekster og beiteplanter. Når året 1943 unntas, er det ikke noen vesentlig forskjell på korrelasjonene mellom protein og karotininnhold i engvekster de enkelte år. Da korrelasjonen for raukløver og timotei også er omtrent den samme, er alle prøver av engvekster i de 5 år slått sammen og det er da funnet en korrelasjon på: $r = 0,763^{***}$ og regresjonslikningen er: $Y = 14 + 12,9 x$. x er prosent råprotein i tørrstoffet og y mg karotin pr. kg tørrstoff.

Uttrykt i samme enheter har OLSSON (1945) for materialet fra Svalöf funnet regresjonskoeffisienter på 16,5 og 11,5 i grasarter, og 17,2 og 11,8 i belgplanter for henholdsvis 1943 og 1944. Disse regresjonskoeffisienter ligger omkring den

I blad + blomster er det i kløver funnet 3,6 ganger så mye protein og 8,5 ganger så mye karotin som i stilken, og i timotei er det funnet 2,9 ganger så mye protein og 6,1 ganger så mye karotin.

I plantebestanden fra kulturbete på flatbygdene og fjellbygdene er det ikke funnet noen vesentlig forskjell i protein og karotinnholdet. I prøver fra fjellbeitene er det betydelig mindre protein og karotin. I en del reinplukkede arter fra fjellbeitene er det funnet følgende protein og karotinnhold.

	Råprotein i % av tørrestoffet	Karotin i mg/kg tørrestoff
Sølvbunke (<i>Deschampsia caespitosa</i>)	19,3	348
Carex-arter (<i>Carex</i>)	13,2	268
Smylebunke (<i>Deschampsie flexuosa</i>)	8,9	141
Finnskjegg (<i>Nardus stricta</i>)	8,5	117

Det er funnet god korrelasjon mellom råprotein og karotin i eng- og beitevekster. Regresjonene er for

$$\text{Engvekster: } Y = 14 + 12,9 x \quad r = 0,763$$

$$\text{Beitevekster (fjellbeitene): } Y = 0 + 16,7 x \quad r = 0,805$$

$Y = \text{mg karotin pr. kg tørrestoff}$ og $x = \text{g råprotein pr. 100 g tørrestoff}$.

Summary

Some investigations on the dry matter, crude protein and carotene contents in red clover (*Trifolium pratense*) and timothy (*Phleum pratense*) at various stages of growth were carried out. The cutting was conducted at weekly intervals throughout the growth period, and the investigation covered a period of five years (1943-47).

Some samples of plants from cultivated pasture and highland pasture were also analysed.

The methods of analysis used are given.

The results for each sample are shown in the Main Table (p. 337).

The dry matter content in clover and timothy at different times of cutting will be seen from Figures 1-2 (p. 315-316), the content of crude protein from Figures 3-4 (p. 318-319) and the content of carotene from Figures 5-6 (p. 324-325).

Table 3 (p. 321) shows the dates when the plants have reached the same morphological development and the content of crude protein at this stage. Table 4 (p. 326) shows the carotene content at the same stage.

It was found on meadow growth that the bud formation in clover and the shooting of timothy during the wet summer of 1944 were about 2 weeks later than during the dry and warm summer of 1947.

At the same stage of development the average contents of crude protein and carotene over the 5-year period were as follows:

	% Crude protein in dry matter	mg Caro- tene per kg dry matter
Clover: Beginning of bud formation	16.9	265
» » » flowering	13.8	165
Timothy: Beginning of shooting	10.9	202
» » » flowering	7.3	114

The dry matter content increases and the crude protein and carotene contents decrease with the stage of development of meadow growth.

When Y = respectively % dry matter, % crude protein in dry matter and mg. carotene per kg. dry matter and x = no. for the week of cutting with the cut on the 18th may = 1, one can express the relation with the cutting time by the following regression equations:

Dry matter in clover:	$Y = 18,38 - 1,355 x + 0,230 x^2$	$R = 0,721$
» » » timothy:	$Y = 23,50 - 0,403 x + 0,219 x^2$	$R = 0,779$
Crude protein in clover:	$Y = 30,61 - 2,05 x$	$r = 0,929$
» » » timothy:	$Y = 18,78 - 1,49 x$	$r = 0,892$
Carotene in clover:	$Y = 474 - 37,19 x$	$r = 0,929$
» » timothy:	$Y = 308 - 25,37 x$	$r = 0,933$

If one reckons with a straight line regression also for dry matter one gets an average increase in the dry matter % of 1.4 units for clover, and 2.3 units for timothy, per week.

In clover, 3.6 times as much protein and 8.5 times as much carotene was found in leaves + flowers than in the stalks. The corresponding figures for timothy were 2.9 and 6.1.

There was no essential difference in the protein and carotene contents of cultivated lowland and highland pastures. There was considerably less protein in the dry matter of samples from mountain pasture. The following protein and carotene contents were found in some individual grass varieties from mountain pasture.

	% Crude protein in dry matter	mg. Caro- tene per kg. dry matter
<i>Deschampsia caespitosa</i>	19,3	348
<i>Carex</i>	13.2	268
<i>Deschampsia flexuosa</i>	8.9	141
<i>Nardus stricta</i>	8.5	117

A high correlation between the crude protein and the carotene content in meadow and pasture growth was found. The regressions are as follows:

Meadow growth:	$Y = 14 + 12,9 x$	$r = 0,763$
Pasture »	$Y = 0 + 16,7 x$	$r = 0,805$

Where Y = mg. carotene per kg. of dry matter and x = g. of protein per 100 g. of dry matter.

Litteratur.

- AGERBERG, L. S. 1943. Slåttertids- og gödslingsforsøk i vall, utførda vid Offers försöksgård åren 1930—34. Lantbrukthögskolan. Jordbruksforsøksanstalten. Medd. nr. 9.
- BONNIER, G. og TEDIN, O. 1940. Biologisk Variationsanalys. Stockholm, 1940.
- ELOFSON, A. (1945): Produktion av kvalitetsfoder samt inverkan av sådant foder på de animaliska produkternas beskaffenhet och på folkhälsan. Nordisk Jordbruksforskning, 27, 131—133.
- HVIDSTEN, H. 1947 a. Den kjemiske sammensetning av raukløver og timotei på ulike utviklingstrinn. Særtrykk nr. 54 fra Landbrukshøgskolens føringsforsøk. Tidsskr. f. det Norske Landbruk 54, 10—42.
- 1947 b. Undersøkelser over karotininnholdet i eng- og beitevekster. N. J. F.s kongressberetning, 271—275.

- ISAACHSEN, H., ULVESLI, O. og HUSBY, M. 1932. Innhold, fordøyelighet og beregnet produksjonsverdi av beitegress, hå og gress på forskjellig utviklingsstadium optil sen slåttetid. 32. beretn. fra Landbrukshøgskolens føringsforsøk.
- JULÉN, G. og NILSSON-LEISSNER, G. 1945. Miljøs inverkan på rödklöverns morfologiska utveckling och kemiska sammansättning. Sv. Vall- och Mosskult.fören. kvartalskrift, 7, 177—194.
- JULÉN, G. 1947. Redogörelse för undersökningar över växttråd-, råprotein- och karotinhalter i vallväxter och andra grönfoderväxter vid Svalöf 1946. Nordisk Jordbrugsforskning, 29, 131—159.
- KON, S. K. and THOMPSON, S. Y. 1949. Factors affecting the stability and estimation of carotene in artificially dried grass and hays. J. Agric. Science, 30, 622—638.
- NILSSON-LEISSNER, G. og JULÉN, G. 1943. Bidrag til frågan om bedömningen av rödklöverns rätta skördestadium. Sv. Vall- och Mosskulturför. Kvartalskrift, 5, 413—427.
- OLSSON, N. 1943. Karotinhalten hos några foderväxter enligt undersökningar utförda på uppdrag av N. J. F.s sektioner för gräsmarkskultur och husdjurskötsel. Sv. Utv. fören. tidskr. 53.
- 1944. Undersökningar rörande foderväxternas kvalitet. Särtryck fra «Lantbruksveckan 1944».
- 1945. Redogörelse för undersökningar över foderväxternas råprotein- och karotinhalter på olika utvecklingsstadier samt karotinets hållbarhet i på olika sätt konserverade produkter. Nordisk Jordbrugsforskning, 27, 133—170.
- 1947. Undersökningar rörande foderväxternas kvalitet. N. J. F.s kongressberetning, 250—268.
- PRESTHEGGE, K. 1943. Sammensetning og fordøyelighet av skogsavfall og annet hjelpefôr. 54. beretn. fra Landbrukshøgskolens føringsforsøk.
- RAPPE, G. og OLOFSSON, S. 1945. Något om utvecklingstidens inverkan på vallbeståndets avkastning och kemiske sammansättning. Sv. Vall- och Mosskulturför. Medd. Nr 11, 455—490.
- SESHAN, P. A. and SEN, K. C. 1942. Studies on carotene in relation to animal nutrition. Part. II. The development and distribution of carotene in the plant and the carotene content of some common feeding stuffs. J. Agric. Sci. 32, 202—215

Hovedtabell. Innholdet av tørrstoff, karotin og råprotein i de enkelte prøver.

Main Table. Dry matter, carotene and crude protein content for the individual samples.

Prøve nr. Sample No.	Prøven tatt Dato Sampling date	Tørrstoffinnhold Dry matter content	I tørrstoffet In dry matter		Nærmere beskrivelse av prøven Description of samples
			Karotin mg/1000 g Carotene mg/1000 g	Råprotein g/100 g Crude protein g/100 g	
Grasarter. (Vesentlig timotei) N. L. H. Grass variety (mainly timothy) from the farm of The Agriculture College.					
1	24/5 1945	21,9	248	16,9	20—30 cm høg. 4—5 blad.
2	8/6 »	17,8	178	18,0	60—70 cm. Duskene kjennes i skjeden.
3	21/6 »	27,9	125	8,2	I skyting.
4	5/7 »	35,5	77	6,8	I full blomst.
5	19/7 »	53,0	49	5,3	Avblomstret.
6	20/5 1946	28,1	205	15,7	15—20 cm. Vesentlig blad.
7	27/5 »	27,7	183	14,1	20—25 cm høg.
8	3/6 »	23,3	168	12,9	30—40 cm. Duskene kjennes i skjeden.
9	11/6 »	22,0	162	9,5	Skytingen så å si ferdig.
10	18/6 »	27,4	121	8,0	Skytingen ferdig.
11	25/6 »	27,2	111	7,4	60—70 cm høg. Rotbladene visne.
12	1/7 »	35,9	74	6,4	Timotei. 70—90 cm. Ikke blomster.
13	8/7 »	39,6	50	5,8	Full blomstring.
14	15/7 »	44,2	76	5,2	Avblomstret.
15	29/5 1947	24,1	264	20,7	Opptil 20 cm, ujevn.
16	5/6 »	24,0	251	15,8	» 25 cm. Noen strå skutt.
17	12/6 »	29,2	219	15,1	30—40 cm. Beg. skyting.
18	19/6 »	33,8	195	11,5	Ca. 40 cm. Skytingen ferdig.
19	28/6 »	36,8	120	9,8	40—45 cm. En stor del av stråene i blomst.
20	3/7 »	35,3	97	8,2	40—50 cm. Fremdeles blomstring.
21	10/7 »	37,0	82	8,4	Avblomstret. Bladene begynt å gulne.
Etterslått: Aftermath:					
22	12/7 1946	28,9	160	9,7	Noen strå skutt og noen få blomster. Plantene friske og grønne.
23	24/7 1947	38,4	153	13,8	Ujevn. 25—30 cm høg. Noen strå skutt.
24	31/7 »	33,0	295	17,0	Som ovenfor. Muligens kortere.
25	7/8 »	38,8	269	13,4	7—8 ukers gammel etterslått.

Fortsettes.

Fortsatt.

Prøve nr. <i>Sample No.</i>	Prøven tatt Dato <i>Sampling date</i>	Tørrstoff- innhold <i>Dry matter content</i>	I tørrstoffet <i>In dry matter</i>		Nærmere beskrivelse av prøven <i>Description of samples</i>
			Karotin mg/1000 g <i>Carotene mg/1000 g</i>	Råprotein g/100 g <i>Crude protein g/100 g</i>	
Grasarter (Vesentlig timotei) Løken. <i>Grass variety (mainly timothy) Løken. (Highland):</i>					Første slått: <i>First cut:</i>
26	11/6 1946	18,7	174	13,6	25—30 cm. høg. Skytingen begynt. » ferdig.
27	25/6 »	21,1	92	8,5	
28	9/7 »	26,7	118	7,8	
					Etterslått: <i>Aftermath:</i>
29	1/10 1946	19,0	280	14,7	Etter 1. slått 25/6. Ca. 20 cm. Straks før skyting. Etter slått 9/7. 25—30 cm.
30	1/10 »	21,7	268	14,7	
Kløver (vesentlig raukløver) N. L. H. <i>Clover (mainly red clover) from the farm of The Agriculture College.</i>					Førsteslått: <i>First cut:</i>
31	21/5 1945	13,8	347	29,0	20—25 cm høg. 50—60 cm. Grove stengler.
32	8/6 »	11,2	255	33,0	
33	21/6 »	17,1	200	16,4	60—70 cm. Svak antydning til knopper.
34	5/7 »	21,3	108	12,7	Blomstring.
35	19/7 »	33,7	55	10,7	Full blomstring.
36	20/5 1946	15,7	304	26,1	15 cm høg. Bare rotblad.
37	27/5 »	16,4	314	25,0	15—20 cm høg.
38	3/6 »	15,9	283	22,6	Opptil 30 cm høg.
39	11/6 »	13,9	251	19,4	Ikke knopper.
40	18/6 »	14,9	198	17,4	Begynnende knoppsetting.
41	25/6 »	14,4	185	14,6	Knoppene begynner å rødme.
42	1/7 »	19,1	163	13,6	Begynnende blomstring.
43	8/7 »	22,1	125	11,8	Full blomstring.
44	15/7 »	28,5	93	11,2	
45	29/5 1947	19,8	372	26,8	Bare bladstilker og rotblad.
46	5/6 »	20,8	325	22,6	Opptil 25 cm. Noen planter har begynt å danne stengel.
47	12/6 »	24,0	270	20,4	Enda ikke knopper.
48	19/6 »	25,6	260	18,0	Knopper og noen blomster på al-sikekløver. Ikke knopper på raukløveren.
49	26/6 »	29,2	199	16,1	Raukløveren begynner å blomstre. Opptil 35 cm høg.
50	3/7 »	26,6	195	14,7	Toppblomstene beg. å brunfarges.
51	10/7 »	25,1	137	15,5	De øverste kløverhoder brune. Nederst er det enda knopper på raukløveren.

Fortsettes.

Fortsatt.

Prøve nr. Sample No.	Prøven tatt Dato Sampling date	Tørrstoff- innhold Dry matter content	I tørrstoffet In dry matter		Nærmere beskrivelse av prøven Description of samples
			Karotin mg/1000 g Carotene mg/1000 g	Råprotein g/100 g Crude protein g/100 g	
52	12/7 1946	19,7	178	14,7	Etterslått: Aftermath: Noen blomster. Friske grønne planter. Slått 8 uker etter 1. slått.
53	24/7 1947	31,5	241	18,1	Vesentlig rotblad. En del stengler og blomster.
54	31/7 »	29,9	279	19,1	Som ovenfor.
55	7/8 »	32,4	364	17,9	7—8 uker gammel etterslått.
Kløver (vesentlig raukløver) Løken. Clover (mainly red clover) Løken (Highland):					Første slått: First cut:
56	11/6 1946	13,2	270	22,0	Ca. 20 cm høy.
57	25/6 »	13,4	213	16,6	35—40 cm høy. Knopper.
58	9/7 »	17,8	188	16,4	Blomstringen begynt.
Etterslått: Aftermath:					
59	13/8 1946	16,2	224	17,3	Etter 1. slått 25/6. Ca .30 cm. Begynnende blomstring.
60	29/8 »	16,0	158	16,9	Etter 1. slått 9/7. 30—40 cm. Begynnende blomstring.
Første slått: First cut:					
Timotei og kløver i blandet bestand. N. L. H. Timothy and clover mixed. From the farm of The Agriculture College.					Ca 50 % kløver og 50 % timotei. Approx. 50 % clover + 50 % timothy.
61	13/6 1945	13,9	204	15,8	Timoteien straks før skyting. Ikke knopper på kløveren. Timoteien fullskutt. Ikke knopper på kløveren. Timoteien ferdig skutt. De første knopper på kløveren. Begynnende blomstring av kløver og timotei.
62	14/6 »	16,0	194	15,6	
63	21/6 »	19,2	135	14,6	
64	22/6 »	19,2	119	13,5	
65	28/6 »	20,0	105	11,5	
66	28/6 »	17,9	118	12,3	
67	5/7 »	27,5	95	10,9	
68	6/7 »	27,9	88	11,1	

Fortsettes.

Fortsatt.

Prøve nr. Sample No.	Prøven tatt Dato Sampling date	Tørrstoff- innhold Dry matter content	I tørrstoffet In dry matter		Nærmere beskrivelse av prøven Description of samples
			Karotin mg/1000 g Carotene mg/1000 g	Råprotein g/100 g Crude protein g/100 g	
					Nesten reinitimotei. <i>Almost pure timothy.</i>
69	7/6 1946	23,5	127	11,5	Begynnende skyting.
70	21/6 »	26,4	133	8,3	Skytingen ferdig.
71	27/6 »	30,6	109	6,9	70—90 cm høg.
72	4/7 »	27,7	93	6,1	Full blomst.
73	5/7 »	31,1	72	6,8	Ca. 80 % timotei, 20 % kløver. <i>Approx. 80 % timothy, 20 % clover.</i>
74	3/6 1947	26,2	290	17,6	Ujevn. Opptil 20 cm høgt. Ikke tegn til skyting.
75	10/6 »	26,6	202	14,7	Opptil 30 cm. En del skutt. Ujevnt. Noe stengler på kløveren.
76	17/6 »	33,1	187	12,4	Skytingen ferdig. Opptil 30 cm. Antydning til knopper på kløveren.
77	24/6 »	33,1	167	11,2	Timoteien beg. å blomstre. Beg. knopper på kløveren.
78	1/7 »	42,7	135	9,1	Timoteien 35—50 cm. Blomster. Kløveren blomstrer.
					Etterslått: <i>Aftermath:</i>
					Ca. 50 % kløver og 50 % timotei.
79	20/8 1945	22,7	184	15,0	Etter 1. slått 27/6—28/6. Noen blomster både på kløver og timotei.
80	22/8 »	29,1	200	14,1	Etter 1. slått 4/7—5/7. Timoteien nesten bare rotblad. Noen blomster på kløveren.
					Vesentlig timotei. <i>Mainly timothy.</i>
81	6/8 1946	33,1	143	8,8	Etter 1. slått 7/6. 40—50 cm høg. Noen blomster.
82	8/8 »	21,8	170	10,1	Etter 1. slått 20/6. 30—40 cm høg. Mest rotblad.
83	23/8 »	26,9	237	13,0	Etter 1. slått 27/6—28/6. En del av timoteien skutt.
					60—70 % timotei, 30—40 % kløver. <i>60—70 % timothy, 30—40 % clover.</i>
84	28/7 1947	32,1	181	15,0	Etter 1. slått 3/6. Utviklingen varierer sterkt. Opptil 25 cm høgt. Sterkt preget av tørken.

Fortsettes.

Fortsatt.

Prøve nr. Sample No.	Prøven tatt Dato Sampling date	Tørrstoff- innhold Dry matter content	I tørrstoffet In dry matter		Nærmere beskrivelse av prøven Description of samples
			Karotin mg/1000 g Carotene mg/1000 g	Råprotein g/100 g Crude protein g/100 g	
85	5/8 »	39,2	207	14,8	Etter 1. slått 10/6. Utviklingen om- trent som ovenfor.
86	12/8 »	46,2	171	13,6	Etter 1. slått 17/6. Vesentlig blad både for kløver og timotei. Liten avling p. g. a. tørken.
87	19/8 »	50,4	144	12,5	Etter 1. slått 24/6. Vesentlig blad. Mye visne planter p. g. a. tør- ken.
88	28/8 »	48,6	131	13,0	Etter 1. slått 1/7. Utvikling som for 19/8.

Renplukket blad og stilk av
kløver og timotei. N. L. H.

Blades + stalks of clover and timothy from
the farm of The Agriculture College.

89	28/8 1946	31,8	247	14,5	Blad av gras.
90	28/8 »	30,0	40	4,0	Stilk av gras.
91	28/8 »	20,1	352	22,4	Blad av kløver.
92	28/8 »	15,5	41	7,7	Stilk av kløver.

Beitevekster. N. L. H.

Pasture growth. The farm of The Agri-
culture College.

93	4/6 1946	17,1	312	24,0	Fra Hala. Ikke avbeitet, tett og frodig plantedekke. 5—8 cm høgt. Vesentlig hvitkløver (<i>Tri- folium repens</i>) engrapp (<i>Poa pratensis</i>), løvetann (<i>Taraxa- cum officinale</i> Web.), ryllik (<i>Achille millefolium</i>) m. fl.
94	4/6 »	21,1	390	20,9	Fra Åkebakke. Ikke avbeitet. 8— 10 cm høgt. Vesentlig engrapp, hvitkløver, sølvbunke (<i>De- schampsia caespitosa</i>), marikåpe (<i>Alchemilla vulgaris</i>) m. fl.
95	27/6 »	17,7	267	19,8	Fra Norbyenga. Delvis avbeitet. Vesentlig hvitkløver, noe løve- tann, rødsvingel (<i>Festuca rubra</i>) m. fl.
96	17/7 »	21,3	246	16,0	Fra Hala. Sist beitet 30/6. En del gammelt gras igjen. Botngraset 6—12 cm høgt. Vesentlig hvit- kløver, engrapp, enghvein (<i>Agro- stis vulgaris</i> , <i>A. tenuis</i> Sibth.) m. fl.
97	18/7 »	20,4	269	20,6	Beite ved grisehuset. Avbeitet ofte. Tett bunn. Vesentlig hvitkløver, timotei, engrapp, løvetann m. fl.

Fortsettes.

Fortsatt.

Prøve nr. Sample No.	Prøven tatt Dato Sampling date	Tørrestoff- innhold Dry matter content	I tørrestoffet In dry matter		Nærmere beskrivelse av prøven Description of samples
			Karotin mg/1000 g Carotene mg/1000 g	Råprotein g/100 g Crude protein g/100 g	
Beitevekster fra Valdres 1946. Pasture growth from Valdres (highland) 1946.					
98	11/6 1946	27,4	310	17,3	Fra Løken. 500—600 m o. h. Gjød- slet beite. Vesentlig rotblad av sølvbunke, 5—6 cm høgt. En del carexarter m. fl.
99	12/6 1946	22,1	142	19,7	Fra Trollåsen seter. (Seterløkka). Ca. 1000 m o. h. Blandet plante- bestand, mest rotblad, 6—8 cm høgt. Mest sølvbunke (ca. 40 %) gulaks (<i>Anthoxanthum odora- tum</i>) (ca. 30 %) noe hvein (<i>Agrostis tenuis</i> og <i>A. borealis</i>), finnskjegg (<i>Nardus stricta</i>), marikåpe (<i>Alchemilla alpina</i>) m. fl.
100	12/6 1946	20,9	311	19,3	Fra Trollåsen seter. Fuktig grunn og frodig plantevekst. Bare rot- blad, 4—5 cm høgt. Så å si rein sølvbunke + litt hvein (<i>Agrostis tenuis</i>) og marikåpe.
101	25/6 »	16,9	302	20,8	Fra Løken. Tatt samme sted som 98. Nesten bare rotblad, 6—8 cm høgt. Frodige plantedeler.
102	25/6 »	32,4	182	13,5	Fra Berset seter, setervollen. Ca. 1000 m o. h. Ca. 30 % finn- skjegg, 40 % sølvbunke, 10 % halvgrasarter (<i>Cyperaceae</i>) og 20 % sauesvingel (<i>Festuca ovi- na</i>), gulaks, fjelltimotei (<i>Phleum alpinum</i>) m. fl. Finnskjegg og fjelltimoteien skutt.
103	14/7 »	41,7	157	10,9	Fra Berset seter, fjellbeite. Ca. 50 % finnskjegg, 30 % sølv- bunke, 10 % halvgrasarter og 10 % av en del andre grasarter og en del urter. Det meste i beitestadiet, 10—15 cm høgt. Finnskjeggen blomstrer og en del av sølvbunken er skutt.
104	16/8 1946	28,1	320	14,6	Fra Løken. Ca 40 % sølvbunke, 20 % hvein og rapparter (<i>Agro- stis</i> og <i>Poa</i>), 10 % gulaks, 2 % hvitkløver (<i>Trifolium repens</i>) m. fl.
105	16/8 »	38,1	109	7,9	Fra Berset seter. Ca 40 % finn- skjegg, 30 % sølvbunke, 10 % andre grasarter og halvgras +

Fortsettes.

Fortsatt.

Prøve nr. Sample No.	Prøven tatt Dato Sampling date	Tørrestoff- innhold Dry matter content	I tørrestoffet In dry matter		Nærmere beskrivelse av prøven Description of samples
			Karotin mg/1000 g Carotene mg/1000 g	Råprotein g/100 g Crude protein g/100 g	
106	28/8 1946	28,4	313	18,3	20 % urter (storkenebb) (<i>Geranium</i>), fjellmarikåpe (<i>Alchemilla alpina</i>), fjellsyre (<i>Oxyria digyna</i>) m. fl. Fjellgraset begynner å bli merket av høsten. Finnskjeggen er gul. Fra Løken. Ca. 10 cm høgt gras. Ca. 60 % hvein, 20 % rapp og gulaks. Dessuten litt finnskjegg, sølvbunke og noe belgplanter, storkenebb, ryllik (<i>Achillea</i>) marikåpe, syre m. fl.
107	28/8 »	43,3	150	9,7	Fra Berset seter. Ca. 30 % finnskjegg, 30 % sølvbunke, 20 % andre grasarter og halvgras + ca. 20 % urter (syre, storkenebb, marikåpe m. fl.) Plantene er sterkt merket av høsten.
108	17/8 »	25,0	256	15,2	Fra Løken. Graset 5—7 cm høgt. Ca. 40 % sølvbunke, 25 % hvein og rapp, 5 % gulaks, 5 % belgplanter, dessuten syre, blåknapp m. fl. Plantene har tatt til å gulne sterkt.
Beitevekster fra Hallingdal 1946.					
<i>Pasture growth from Hallingdal (highland) 1946.</i>					
109	22/7 1946	34,8	237	11,5	Fra Vermeliseter, naturlig eng, gjødslet. Ca 800 m o. h. Hovedsakelig smylebunke (<i>Deschampsia flexuosa f. montana</i>) og finnskjegg. (Begge skutt.) Dessuten en del hvein, sølvbunke, gulaks, sveve (<i>Hieracium</i>), småsyre (<i>Rumex acetosella</i>) m. fl.
110	25/7 »	37,7	237	11,9	Fra fjellbeite ca. 1000 m o. h. (Lyngbeltet.) Prøven tatt i et myrdrag med forholdsvis rik vegetasjon. Vesentlig <i>Carex</i> -arter og en del finnskjegg og rødsvingel (<i>Festuca rubra</i>) m. fl.
111	27/7 »	24,9	206	10,0	Fra setervoll. (Gaasterudseter.) 1050 m o. h. Gjødslet. Vesentlig sauesvingel, men med innblanding av en del rapparter, fjelltimotei, løvetann, marikåpe m. fl.

Fortsettes.

Fortsatt.

Prøve nr. Sample No.	Prøven tatt Dato Sampling date	Tørrestoff- innhold Dry matter content	I tørrestoffet In dry matter		Nærmere beskrivelse av prøven Description of samples
			Karotin mg/1000 g Carotene mg/1000 g	Råprotein g/100 g Crude protein g/100 g	
112	27/7 »	33,3	102	7,2	Fra fjellbeite ca. 1000 m o. h. Myr. Vesentlig finnskjegg. Små mengder av <i>Carex</i> -arter og sølvbunke. Finnskjeggen skutt. Den er for det meste frisk grønn, men en del gult og vissent.
113	27/7 1946	26,9	183	11,2	Fra fjellbeite ca. 1000 m o. h. Prøven tatt inne mellom lyngen. Vesentlig <i>Carex</i> -arter (15—30 cm høge). Innblanding av noe marikåpe og sølvbunke.
114	27/7 »	19,0	235	14,7	Fra setervoll ca. 1000 m o. h. Grøftet og kultivert myrjord. Vesentlig fjellrapp (<i>Poa alpina</i>) og hvitkløver. Dessuten noe hvein og syre m. fl.

Beitevekster fra Hallingdal
1947.Pasture growth from Hallingdal (highland)
1947.

115	6/8 1947	35,5	134	10,7	Fra Volelii seter, setervollen. Ca. 900 m o. h. P. g. a. tørken er vegetasjonen noe fordrevet og trenet. Prøven er tatt under slåtten av blandet bestand. Vesentlig finnskjegg (ca. 40 %), sauesvingel (ca. 30 %) dessuten gulaks, fjelltimotei, svingel-arter, hvein, sølvbunke, carex, storkenebb og harerug (<i>Polygonum viviparum</i>) m. fl.
116	6/8 »	35,9	140	8,6	Tatt omtrent samme sted som prøve 115. Opplendt jord (rundt en mauertue). Reinplukkede rotblad av smylebunke (<i>Dechampsia flexuosa</i>). Det var en del frøstengler, men disse er plukket fra prøven.
117	6/8 »	45,9	112	7,8	Fra setervoll, 900 m o. h. Opplendt jord. Prøven består vesentlig av finnskjegg (ca. 95 %) da innblanding av gulaks, harerug, marikåpe og smylebunke er plukket fra så godt som mulig. Finnskjeggen er kort og trenet p. g. a. tørken.
118	6/8 »	32,1	341	15,0	Prøven tatt mellom vieren. (Moldjord.) Ca. 850 m o. h. Så å si

Fortsettes.

Fortsatt.

Prøve nr. Sample No.	Prøven tatt Dato Sampling date	Tørrstoff- innhold Dry matter content	I tørrstoffet In dry matter		Nærmere beskrivelse av prøven Description of samples
			Karotin mg/1000 g Carotene mg/1000 g	Råprotein g/100 g Crude protein g/100 g	
119	6/8 1947	34,6	311	14,7	bare <i>Carex</i> -arter da innblandingen av svingel, gulaks, potentilla m. fl. er plukket fra. <i>Carex</i> -artene var 25—35 cm høge, vesentlig rotblad. Prøven tatt på myr, ca. 850 m o. h. Rein bestand av <i>Carex</i> -arter. 10—15 cm hög. Nesten bare rotblad. Delvis avbeitet av dyra.
120	7/8 »	34,1	269	14,7	Fra elvebredden, ca. 800 m. o. h. Friskt grønt gras. Bare rotblad, 3—6 cm høge. Blanding av mange grasarter (svingel, rapp, hvein) <i>Carex</i> -arter, finnskjegg og noe løvetann og marikåpe. Fellet har delvis vært avbeitet.
121	7/8 »	31,9	296	16,3	Blandingsprøve tatt under tilsvarende forhold som prøve 120. 2—5 cm langt gras på tuet jord. Avbeitet. Begge prøver fra felt hvor dyra liker graset godt.
122	7/8 »	34,2	164	10,5	Fra skogsbeite 850 m o. h. Prøven består vesentlig av rotblad av smylebunke. 3—10 cm langt, friskt og mørk grønt. Ubetydelig innblanding av finnskjegg, hvein og blåbærlyng. (<i>Vaccinium myrtillus</i>).
123	8/8 »	47,5	137	10,5	Fra myrlendt terreng ca. 800 m o. h. Så å si bare rotblad av finnskjegg, 3—10 cm høgt. Ganske grønn og frisk, men noe trenet etter det varme været.
124	8/8 »	38,8	118	7,5	Fra setervollen (Volelii). Ca 850 m o. h. Vesentlig rotblad av smylebunke fra opplendt jord i sydskråning. Graset 2—10 cm langt, men det begynner nå å bli noe gammelt. Det har mistet en del av sin grønne farge og begynner å bli rødt i toppene.
125	8/8 »	27,6	424	21,4	Fra kutråkken i nærheten av fjøset på Volelii seter. Rotblad av sølvbunke, 5—12 cm lange. Sølvbunken vokser her delvis i tuer, men bladene er friskt grønne. Sannsynligvis fått forholdsvis rikelig med naturgjødsel.



FORSØK MED STERK GJØDSLING TIL ENG PÅ ØSTLANDET 1946—1948.

*Experiments with Heavy Applications of Fertilizers to Leys in South-Eastern Norway
 during the Years 1946—1948.*

Av M. ØDELIEN

INNHOOLD		Side
	Side	
Forord.....	347	
I. En serie på 26 felter	348	
a. Alminnelige opplysninger om forsøkene:	348	
1. Plan og arbeidsmetodikk.....	348	
2. De enkelte felter	349	
3. Våret i forsøksåra ...	349	
b. Avlinger og meravlinger ved ulik gjødsling:	352	
1. Året 1946	352	
2. Året 1947	353	
3. Året 1948	354	
4. Oversikt over Østlandsfeltene	355	
5. To felter i Romsdal..	358	
c. Legde ved ulik gjødsling	358	
d. Høyets botaniske og kjemiske sammensetning:	360	
1. Botanisk analyse	360	
2. Kjemiske analyser ...	361	
e. Kvalitetsundersøkelser av avlingene fra felt nr. 13:	368	
1. Forskjellige opplysninger om markforsøket m. m.	368	
2. Botanisk avlingsanalyse	369	
3. Kjemiske analyser ...	370	
4. Fordøyelsesforsøk ...	374	
5. Avlingene uttrykt i kg høy og i føreheter..	377	
f. Næringshusholdningen i jorda ved ulik gjødsling	379	
g. Resultatene fra økonomisk synspunkt.....	382	
II. Et forsøk med ulik gjødsling til kløverfattig og kløverrik eng:	386	
1. Forsøksplanen og feltet..	386	
2. Høyavlingene 1946—47..	386	
3. Botaniske og kjemiske analyser	388	
4. Kveiteavlinga i 1948....	389	
5. Noen jordanalyser.....	390	
6. Hovedresultat.....	390	
III. Ett års forsøk med tidlig og seinere førsteslått ved ulik gjødsling:	391	
1. Alminnelige opplysninger om forsøksplanen, feltet, slåttetider m. m.	391	
2. Botaniske og kjemiske analyser av høyet.....	392	
3. Fordøyelsesforsøk	396	
4. Avling i kg og i føreheter	401	
5. Hovedresultat.....	404	
IV. Noen praktisk viktige resultater og spørsmål	404	
Etterskrift	408	
Sammenfatning	408	
Summary	412	
Litteratur	416	
Hovedtabeller	417	

Forord.

I «Orienterende forsøk med store kunstgjødselmengder til eng på Østlandet», Melding nr. 30 fra Norges Landbrukshøgskoles Jordkulturforsk, la vi fram resultatene av våre første forsøk med særlig sterk enggjødsling i femårs-perioden 1940—44 (ØDELIEN 1947). I denne melding skal vi gjøre rede for en serie lik-

nende forsøk etter en noe endret plan for de tre år 1946—48. Serien ble avsluttet i 1948, etterat Rådet for jordbruksforsøk hadde vedtatt en fellesplan for slike forsøk for hele landet. Fellesplanen skiller seg så vidt mye fra den eldre at det faller naturlig å behandle resultatene av de to serier hver for seg. Da det dessuten er stor interesse for sterk enggjødsling nå, finner vi det rettest å offentliggjøre resultatene fra den serien som er avsluttet, uten å vente til materialet blir større. Samtidig tar vi med resultatene fra et felt til jamføring av timotei og kløver-timotei-blanding og ett enkelt års forsøk med ulik slåttetid, begge med ulik gjødsling.

Materialet til denne melding er skaffet til veie ved samarbeid med en rekke institusjoner og enkeltpersoner. Planteavslutvalgene i Vestfold og Buskerud, og Kalnes jordbruksskole har hjulpet oss med å skaffe verter og bestyrere for de spredte felter i de respektive fylker. Samarbeidet er særlig formidlet av fylkesagronom J. HEGGELUND SMITH i Vestfold, fylkesagronom O. M. RUDI i Buskerud og daværende landbrukslærer IVAR ØRUD i Østfold. Ellers må vi nøye oss med å nevne alle våre interesserte medarbeidere ute i distriktene under ett. Institutt for husdyrernæring og foringslære har for egen regning utført for-døyelsesforsøk med avlingene fra noen felter på Landbrukshøgskolens gårdsbruk. Største delen av de kjemiske avlingsanalyser er gjort ved Institutt for landbrukskjemisk kontrollstasjon i Trondheim har foretatt noen kopperbestemmelser i høy, og ingeniør F. ENDER ved Norges Veterinærhøgskole har uten godtgjørelse utført noen koboltanalyser. De fleste jordanalyser er gjort ved Statens jordundersøkelse. Forsøksleder OLA ULVESLI, landbrukskonsulent R. D. TØNNESSON, professor dr. JOHS. LINDEMAN, driftsleder BJARNE SAKSHAUG og fylkesagronom P. MUAN har hjulpet med forskjellige verdifulle opplysninger. Landbrukskandidatene LEIF NESJE og JOHAN TORGRIMSBY sammen med en rekke andre av våre medarbeidere har utført regnearbeidet. Vi takker alle, og spesielt professor, dr. KNUST BREIREM og personalet ved Institutt for husdyrernæring og foringslære.

I. En serie på 26 felter.

a. Alminnelige opplysninger om forsøkene.

1. Plan og arbeidsmetodikk.

Gjødslingsplanen for markforsøkene var (mengdene pr. dekar):

	Om våren:	Etter 1. slått:
a.	Ugjødslet	Ugjødslet
b.	25 kg fullgjødsel 1	12,5 kg kalksalpeter
c.	50 » »	25 » »
d.	75 » »	37,5 » »
e.	100 » »	50 » »

Etter gjennomsnittstall svarer dette til 4,9 kg N, 1,6 kg P og 4,5 kg K pr. dekar for ledd *b*, og etter tur de dobbelte, tredobbelte og firedobbelte mengder for *c*, *d*, og *e*. Mengdeforholdet mellom stoffene er 1 N : 0,33 P : 0,92 K.

Feltene er anlagt med ruter à 5 × 5 m, 5 paralleller og regelmessig rute-fordeling. Etter instruksjonen skulle en plasere dem på steder der en antok at kløvermengden ville bli mindre enn 25 %, men flere av feltene er lagt på kløverrikere eng. Feltene kunne etter planen være ettårige eller flerårige.

Etter planen skulle feltene høstes to ganger årlig, første gang ved skyting av timotei og andre gangen henimot slutten av veksttida. Datoene på høstekartene for de spredte felter viser at første høsting oftest er gjort i siste halvdel av juni og den siste mellom midten av august og midten av september. Dette vil nok si at første slåtten i de fleste tilfelle er utført mellom skyting og blomstring av timotei, altså noe seinere enn forutsatt.

Høyvektene og den botaniske sammensetning av avlingene er funnet som omtalt i melding nr. 30, s. 3.

De kjemiske analyser av avlingene er for det meste utført etter de metoder som vanlig brukes ved Institutt for landbrukskjemii og Statens landbrukskjemiske kontrollstasjoner. Bestemmelse av nitrat-N er gjort etter Xylenolmetoden. (ALTEN, WANDROWSKY u. HILLE, Bodenk. u. Pflanzenernähr. 1, 340. RAUTERBERG u. BENISCHKE, samme tidsskrift 31, 216). Kopper er ved Institutt for landbrukskjemii bestemt kolorimetrisk med natrium-dietyll-dithio-karbamat etter en forskrift som bygger på arbeider av CALLAN og HENDERSON (Analyst 54, 650), HADDOCK og EVERS (Analyst 57, 495) og NYDAHL (Zeitschr. f. anal. Chem. 116, 315). Ved Statens landbrukskjemiske kontrollstasjon i Trondheim er det bestemt med dithizon. Koboltinnholdet er bestemt etter Mc. NAUGHTS metode med ENDERS og TANANGERS modifikasjoner (Norsk Veterinær-Tidsskr. 1946, 313).

Fordøysesforsøkene er utført med sau og alltid med 2 dyr pr. høyprøve (dvs. fôravlinga fra ett forsøksledd ved en enkelt høsting).

Jordprøver til kjemiske analyser er tatt ut på alle to- og treårige felter om høsten andre forsøksåret. Hver prøve er tatt med 5 regelmessig fordelte borstikk pr. forsøksrute i matjordlagets dybde, men aldri djupere enn 25 cm.

Arbeidsmåten ved enkelte spesielle undersøkelser vil bli omtalt lenger fram.

2. De enkelte felter

Serien består av 26 brukbare felter. Av disse har 4 ligget i Østfold, 10 i Vestfold, 3 i Akershus, 6 i Buskerud, 1 i Telemark og 2 i Møre og Romsdal fylke.

Tab. 1 inneholder opplysninger om beliggenhet, engår og jordbunnsforhold for de enkelte felter. Laktattall (Lt) og M-tall (Mt) refererer seg til prøver fra de ugjødslede ruter, tatt om høsten andre forsøksåret.

Til supplerings av den tabellariske oversikt kan nevnes at jorda ikke er betegnet som vassjuk på noen av feltene.

3. Været i forsøksåra.

Tab. 2 viser månedlig nedbør og middeltemperatur på Ås for mai—august, særskilt for de tre år 1946—48. De tilsvarende tall for normalnedbør og normaltemperatur (middel for 73 år) er også tatt med.

I 1946 hadde mai og juli mindre, juni og august mye større nedbør enn normalt. Nedbørsummen for de 4 måneder oversteg normalen med 31 %. Middelttemperaturen lå over normalen i mai, under den i juni og omtrent på samme nivå i juli og august. Det var et gunstig år for grasdyrking.

Sommeren 1947 var vel den tørreste i manns minne på Sør-Østlandet. Nedbørsummen lå langt under det normale for alle vekstmåneder. Det falt bare

Tab. 1.

Opplysninger om

Felt nr.	Gård	Herred og fylke	Eier
<i>Anlagt 1946.</i>			
1	Ulset	Berg, Østfold	Reidar Stordahl
2	Kalnes	Tune, Østfold	Østfold fylke
3	Dramstad	Askim, Østfold	Erland Westbye
4	Røbringen	Trøgstad, Østfold	Jon Baastad
5	Brenni	Ullensaker, Akerhus	Hans J. Furuseth
6	Buskerud	Modum, Buskerud	Buskerud fylke
7	Ås	Ø. Eiker, Buskerud	Peder Aas
8	Reine	Ramnes, Vestfold	Hans Sundseth
9	Bøen	Andebu, Vestfold	Hans Grytnes
10	Døvle	Stokke, Vestfold	M. Sørhaug
11	Tvedten	Tjølling, Vestfold	Einar Tvedten
12	Gjermundnes	Vestnes, Møre og Romsdal	Møre og Romsdal fylke
13	Ås	Ås, Akershus	Staten
<i>Anlagt 1947.</i>			
14	Buskerud	Modum, Buskerud	Buskerud fylke
15	Nedre Alme	Norderhov, Buskerud	Hans Gamkinn
16	Oppen	Norderhov, Buskerud	Andreas Oppen
17	Huseby	Lier, Buskerud	Alb. Opsahl
18	Forum	Ramnes, Vestfold	Johan Borge
19	Bjørndal	Andebu, Vestfold	Sverre Gåsholt
20	Solberg	Sandar, Vestfold	Rolv Hole
21	Hynne	Andebu, Vestfold	Krystian Hynne
22	Valby	Tjølling, Vestfold	Sigurd Løwe
23	Lersbrygga	Sande, Vestfold	Arne Winge
24	Søve	Holla, Telemark	Telemark fylke
25	Gjermundnes	Vestnes, Møre og Romsdal	Møre og Romsdal fylke
<i>Anlagt 1948.</i>			
26	Hvam	Nes, Akershus	Akershus fylke

73 mm regn på Ås i de fire måneder mai—august, dvs. bare 26 % av det normale. Middelttemperaturen for de enkelte måneder lå fra 1,8 til 4,8° C over normalen. God jordfuktighet fra våren sikret til dels en noenlunde god høyavling ved tidlig første slått, men på mange felter var det altfor tørt allerede da, og på de fleste ble det nesten ingen gjenvekst etter slått. Året var så ugunstig for enga som vel mulig.

I 1948 hadde mai, juni og august nedbøroverskott og juli omtrent normalnedbør. Summen for de fire måneder ligger 28 % over det normale. Mai var forholdsvis varm, de andre tre måneder hadde nokså nær normal temperatur. Året var meget gunstig for enga.

I middel for treårsperioden har juni noe mer, mai og juli noe mindre nedbør enn normalt, mens avvikelsene er små for august og i sum. Middelttemperaturen ligger over normalen i mai, juli og august, og faller omtrent sammen med den i juni. Tross det voldsomme tørkeår 1947 tør det vel være at treårsperioden med sine to gode år har hatt heller gunstigere værforhold for enga enn en kan regne med på Østlandet som middel for et langt tidsrom.

Observasjonene på Ås kan selvsagt ikke uten videre gi et riktig bilde av været der de spredte feltene har ligget. Ved jamføring med de tilsvarende tall

de enkelte felter.

Jord	Matjord- dybde i cm	pH	Lt	Mt	Engår
Moldh. fin sand; sand i undergrunnen.	> 25	—	—	—	1.
Moldh., leirbl. fin sand på leirbl. sand.	ca. 25	6,4	13,0	6,3	2. og 3.
Moldh., sandbl. leirjord over sandbl. leir.	ca. 25	5,6	0,8	7,9	2. og 3.
Moldholdig leirjord.	ca. 22	6,4	5,1	15,0	1. — 3.
Moldfattig sandjord over sand og grus.	20—25	5,4	4,5	16,0	2. og 3.
Noe moldh., litt leirbl. sandjord over fin sand.	17—20	—	—	—	4.
Moldh. leirjord på leirundergrunn.	18—20	5,6	1,7	6,0	1. og 2.
Moldh. leirjord på leirunderlag.	ca. 20	5,5	1,2	8,4	2. og 3.
Moldh. leirjord på undergrunn av grå leire.	15—17	—	—	—	2.
Moldh., sandbl. leirjord på sandbl. leirundergrunn.	20—22	—	—	—	2.
Moldrik leirjord på sandh. leirunderlag.	20—22	5,5	2,2	9,0	1. og 2.
Moldrik sand- og grusjord på sand- og grusundergrunn.	ca. 40	—	—	—	3.
Moldh. og sandh. leirjord på leirundergrunn.	18—26	—	—	—	2.—4.
Moldh., sandbl. leirjord på leirundergrunn.	25—30	5,6	1,7	3,9	3. og 4.
Moldh., mo- og sandbl. leirjord over sandbl. leire.	20—25	—	—	—	2.
Moldh., mo- og sandbl. leirjord over sandbl. leire.	18—20	6,1	7,7	6,5	3. og 4.
Moldh., leirbl. sandjord på sandundergrunn.	20—22	—	—	—	3.
Leirjord.	21—22	6,1	1,1	11,0	2. og 3.
Moldh., morik leirjord med undergrunn av blåleire.	20—25	5,4	1,3	7,0	2. og 3.
Moldrik sandjord på leirundergrunn.	> 25	5,1	4,5	13,0	2.
Moldrik sandjord, sand til ca. 50 cm, derunder blåleire.	17—18	5,9	—	—	2. og 3.
Moldrik sand, undergrunn av grov sand og grus.	ca. 17	—	—	—	2.
Moldh., sandbl. leirjord på leirundergrunn.	ca. 19	5,8	4,6	6,6	3. og 4.
Moldh. leirjord over leirbl. finsand og mo.	25—27	5,5	6,0	4,9	3. og 4.
Moldrik sandjord på sandundergrunn.	ca. 30	—	—	—	3.
Moldh.—moldrik mjele; undergrunn mjele.	ca. 20	—	—	—	1.

fra noen stasjoner i Østfold, Vestfold, Buskerud og Telemark viser det seg imidlertid å være meget godt samsvar, selv om det også kan finnes enkelte mindre uoverensstemmelser. Det kan være grunn til å nevne at Vestfold hadde litt mer regn enn Ås sommeren 1946, og at det var tendens til det samme også de to siste år — alt i samsvar med at også normalnedbøren er litt større der.

Tab. 2. Nedbør og temperatur på Ås.

År	Nedbør, mm					Lufttemperatur, C°			
	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sum	Mai	Juni	Juli	Aug.
1946	43	139	42	153	377	11,1	12,9	17,0	14,2
1947	3	20	50	0	73	13,6	16,4	18,1	19,4
1948	66	81	76	145	368	11,3	14,0	17,1	14,6
Middel	37	80	56	99	272	12,0	14,4	17,4	16,1
Normal	52	56	82	98	288	9,6	14,2	16,3	14,6

b. Avlinger og meravlinger ved ulike gjødsling.

Materialet for de 26 felter omfatter i alt 43 høsteår og 69 felthøstinger. (Dobbeltfeltet nr. 13 er regnet som ett felt.)

Årenes værforhold har virket sterkt både på totalavlingene og meravlingene for de ulike gjødslinger. Derfor behandler vi tallmaterialet særskilt for hvert av de tre år.

1. Året 1946.

Fra 1946 har vi brukbare resultater fra 13 felter, derav 12 på Østlandet. Av disse hadde 4 første års, 7 andre års og 1 tredje års eng.

Høyavlingene uten gjødsling og meravlingene for gjødslingene *b—e* på de enkelte felter både særskilt for hver slått og i sum finnes i tab. I (bakerst). Middeltallene for de 12 felter på Østlandet er sammenstilt nedenfor. Tallene angir høy pr. dekar:

	a	b	c	d	e
1. avling.....	426 kg	+153 kg	+225 kg	+268 kg	+276 kg
2. »	237 »	+ 68 »	+146 »	+248 »	+311 »
1. + 2. avling	663 »	+221 »	+371 »	+516 »	+587 »

Uten gjødsling er minste avling ved første slått 184 og største avling 652 kg. De tilsvarende tall ved andre slått er henholdsvis 64 og 430 kg høy, og i sum for begge avlinger 278 og 857 kg.

Meravlingene for hver dose på 25 kg fullgjødsel om våren + 12,5 kg kalksalpeter etter første slått blir i middel:

	Dose	1.	2.	3.	4.
1. avling.....		153 kg	72 kg	43 kg	8 kg
2. »		68 »	78 »	102 »	63 »
1. + 2. avling		221 »	150 »	145 »	71 »

Når en unntar meravlinga ved første slått for de siste 25 kg fullgjødsel, er den statistiske sikkerhet for alle disse middeltall $p < 0,001$. De tilsvarende avlingsdifferanser på de enkelte felter er også tallmessig positive når en ser bort fra ett eneste og helt betydningsløst unntak. Meravlinga etter øking av gjødselmengden fra 75 til 100 kg fullgjødsel er statistisk usikker. Av de tilsvarende tall på de enkelte felter er 8 positive og 4 negative, men alle statistisk usikre.

Årsavlinga etter den sterkeste gjødsling er i middel 1250 kg høy pr. dekar med variasjon fra 929 til 1635 kg. På de fleste felter ville det visstnok dette året ha vært mulig å drive høyavlinga enda noe høyere opp ved enda sterkere gjødsling etter første slått.

I sammenstillingen nedenfor er feltene ordnet i to grupper etter kløvermengden uten gjødsling, og de tilsvarende middeltall er regnet ut for hver gruppe på samme måte som ovenfor. Gruppergrensen er satt til 40 % kløver ved første og 50 % ved andre slått. Høyavlingene uten gjødsling og meravlingene for de forskjellige gjødslinger blir i kg/dekar:

	Antall felter	Kløver %	Høy, kg/dekar				
			a	b	c	d	e
1. slått	6	55	496	+146	+208	+244	+253
1. »	6	13	357	+160	+242	+292	+299
2. »	6	66	280	+ 63	+136	+243	+326
2. »	6	27	194	+ 72	+157	+254	+297

Tallene for totalavlingene både uten og med gjødsling er i middel størst, og tallene for meravlingene for stigende gjødselmengder med ett unntak minst for gruppen med de kløverrikeste feltene både ved første og andre slått. Men den statistiske sannsynlighet for at differansene er reelle, svarer til $p < 0,2$ for totalavlingene uten og ved den svakeste gjødsling (*a* og *b*) ved første slått, og for sterkeste gjødsling (*e*) ved andre slått. Ellers er sannsynligheten for reell forskjell mellom gruppene statistisk vurdert mindre både for totalavlingene og meravlingene. Tross dette er det neppe noen tvil om at tendensen er uttrykk for en realitet. Den ulike kløvermengde var etter all sannsynlighet også den viktigste årsak til en tilsvarende, men mye større forskjell i meravling de ulike engår i våre første forsøk med særlig sterk enggjødsling (ØDELIEN 1947).

Rent tallmessig tyder sammenstillingen også på at kløvermengden har mindre betydning for meravlinga ved andre enn ved første slått. Heller ikke dette ville det ha vært grunn til å feste seg ved hvis vi ikke hadde hatt antydninger til det samme i våre tidligere forsøk. I en serie kvelstoffgjødslingsforsøk på eng i 1931—42 fant vi utvilsomt og til dels sterk negativ korrelasjon mellom kløvermengden og utslaget for kvelstoffgjødsling ved første slått (ØDELIEN 1944). I en annen serie med kvelstoffgjødsling etter første slått i 1941—44 var derimot meravlingene jamt over vel så store på kløverrik som på kløverfattig eng (VIDME 1949).

En får ellers det inntrykk at kløvermengden har betydd mindre for avlingsutslaget både i denne og de foregående forsøk med ulike mengder av tresidig gjødsel enn i de tidligere serier med kvelstoffgjødsel alene eller som tillegg til en viss mengde fosfat og kaliumgjødsel. Dette er også hva en nærmest måtte vente. Naturligvis kan det også stille seg noe forskjellig for ulike gjødselmengder, hva det også kanskje kan sies å være en viss antydning til i tallmaterialet.

2. Året 1947.

Fra 1947 tar vi her med tallene fra 19 felter på Østlandet, derav 11 anlagt dette året og 8 i 1946. 9 av feltene hadde andre års og 10 tredje års eng.

Vi viser til tallene for de enkelte felter i tab. I og gjengir bare middeltallene her (i kg/dekar):

	a	b	c	d	e
1. avling	314 kg	+139 kg	+231 kg	+277 kg	+306 kg
Årsavling	326 »	+147 »	+245 »	+296 »	+327 »

Uten gjødsling er minste høyavling ved første slått 110 kg og største avling 555 kg.

Meravlingene ved første slått for hver øking av gjødselmengden med 25 kg fullgjødsel er i middel 139, 92, 46 og 29 kg høy. Alle disse differanser er statistisk sikre, de tre første med $p < 0,001$ og den siste med $p < 0,01$. De tilsvarende tall for de enkelte felter er positive med unntak av ett tilfelle for det nest siste og fire for det siste tillegg i gjødselmengden. Alle negative differanser er langt innenfor vanlige grenser for tilfeldige forsøksfeil på vedkommende felter. På enkelte felter la en merke til litt skadevirkning av 100 kg fullgjødsel en tid etter spredningen om våren, men noen nedgang i avling av denne grunn lar seg ikke påvise.

På grunn av tørken ble bare 2 av de 19 feltene slått to ganger. På de andre var det enten svært lite gjenvekst, eller grasen ble svidd av før det kunne være tale om å slå. Salpetergjødslinga etter første slått var med få unntak praktisk talt til ingen nytte.

Årsavlinga uten gjødsling varierer på de enkelte felter fra 110 til 555 kg høy pr. dekar, og etter den sterkeste gjødsling fra 194 til 1097 kg. Det siste minimumstall er fra felt 5 med tørr sand- og grusjord. Her har ingen gjødsling gitt statistisk sikker meravling i 1947.

Ved gruppering av feltene finner en bare ganske små og statistisk helt usikre differanser for både totalavlinger og meravlinger mellom middeltallene for 9 felter på andre og 9 på tredje års eng. Kløvermengdene er små på de fleste felter og gir ikke noe godt grunnlag for gruppering, men vi har likevel ordnet feltene i to grupper, en med > 10 og en med < 10 % kløver i høyet, og finner da i middel disse avlinger og meravlinger:

	Antall felter	Kløver %	Høy, kg/dekar				
			a	b	c	d	e
> 10 % kløver	9	31	344	+139	+220	+279	+293
< 10 » »	10	3	286	+140	+242	+276	+319

Også her er totalavlingene over hele linjen tallmessig størst i gruppen med mest kløver, men differansene er ikke statistisk sikre.

3. Året 1948

Fra dette året har vi brukbare høstresultater for 10 felter, derav 9 som var høstet ett eller to år før, og ett nyanlagt. Ett felt hadde første års eng, 4 tredje års og 5 fjerde års.

Vi gjengir de viktigste middeltall for disse 10 felter på samme måte som det er gjort for de foregående år. Tallene angir kg høy pr. dekar:

	a	b	c	d	e
1. avling.....	406 kg	+179 kg	+306 kg	+393 kg	+423 kg
2. »	229 »	+ 87 »	+195 »	+310 »	+363 »
1. + 2. avling	635 »	+266 »	+501 »	+703 »	+786 »

Uten gjødsling er minste avling ved første slått 173 og største avling 610 kg høy, ved andre slått 48 og 598 kg og i sum 221 og 1208 kg. Det lågeste tall gjelder felt 13. Feltet hadde fjerde års eng, det var høstet to ganger årlig også de to foregående år, og den botaniske analyse viser 28 % ugras i avlinga for ledd a ved første og 40 % ved andre slått. Ugraset besto vesentlig av løvetann.

Meravlingene for hver gjødseldose på 25 kg fullgjødsel om våren + 12,5 kg kalksalpeter etter første slått blir i middel i kg/dekar:

Dose	1.	2.	3.	4.
1. avling.....	179 kg	+127 kg	+ 87 kg	+30 kg
2. »	87 »	+108 »	+115 »	+53 »
1. + 2. avling	266 »	+235 »	+202 »	+83 »

Middeltallene for de tre første doser har statistisk sikkerhet $p < 0,001$ og de tilsvarende tall for de enkelte felter er uten unntak positive. Den statistiske sikkerhet for meravling for den fjerde gjødseldose er $p < 0,02$, $< 0,01$ og $< 0,01$ etter tur for avlinga ved første og andre slått og årsavlinga. Av de tilsvarende tall for de enkelte felter er 3 negative ved første og ett ved andre slått, men alle 4 er små og ikke noe å legge vekt på.

Årsavlinga av høy etter den sterkeste gjødsling varierer på de enkelte felter fra 1112 til 1882 kg pr. dekar. Den minste avlinga refererer seg til felt nr. 4, som var gjødslet og slått etter planen to år før og hadde fjerde års eng i 1948.

4. Oversikt for Østlands-feltene.

Høyavlingene pr. dekar ved ulik gjødsling blir i middel for 41 høsteår på Østlands-feltene:

a	b	c	d	e
500 kg	698 kg	845 kg	960 kg	1015 kg

Av de 41 høsteår er 19 fra 1947. Dette usedvanlige tørkeåret får altså stor vekt. Selv om værforholdene for de tre år tatt under ett som før sagt helst er i gunstigste laget som uttrykk for hva en kan regne med gjennom et lengre tidsrom, gir middeltallene for høyavlingene kanskje heller et for ugunstig bilde.

Til jamføring gjengir vi avlingene i middel for 25 høsteår i en serie forsøk på Østlandet i 1940—44 (ØDELIEN 1947):

Fullgjødsel 2, kg/dekar	0	50	100	150
Høy pr. dekar	687 kg	944 kg	1078 kg	1193 kg

De to rekker av middeltall er ikke jamførbare, både fordi gjødslinga har vært forskjellig og av flere andre årsaker. Men det er grunn til å anta at også gunstigere værforhold har gjort sitt til at høyavlingene var noe større i den eldre serien.

Fig. 1 viser høyavlingene uten og ved ulik gjødsling i middel for 12 felter i 1946, 19 i 1947 og 10 i 1948, for første og siste år også særskilt for første og andre slått.

Uttrykt med tall utgjorde avlingene ved første slått i prosent av årsavlingene:

	a	b	c	d	e
1946	64	66	63	59	56
1948	64	65	63	60	58
Middel 1946—48.....	74	75	73	70	69

En bedre jamføring mellom de tre år får en av fig. 2. Her ser en middelavlingene ved ulik gjødsling på 8 felter som ble forsøkshestet både i 1946 og 1947, og for 9 felter i 1947 og 1948.

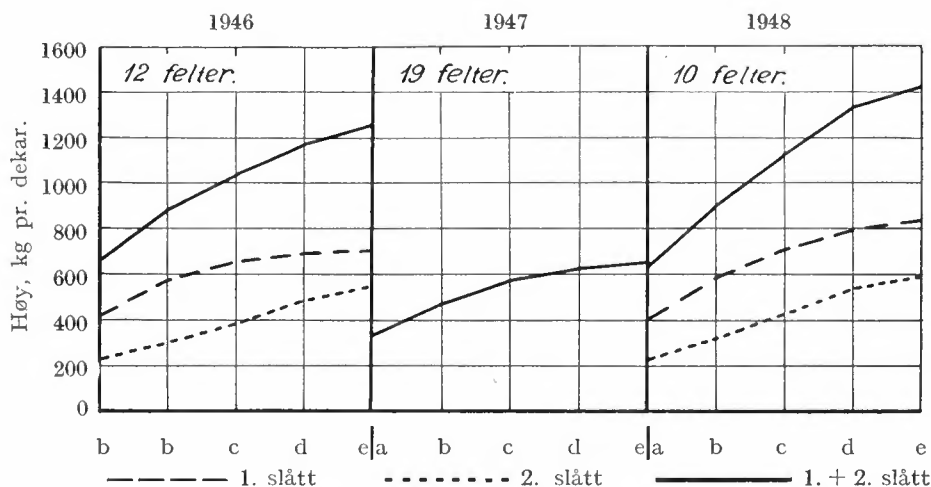


Fig. 1. Høyavlinger i middel for de enkelte forsøksår.

Fig. 3 er en grafisk framstilling av årsavlingene for feltene nr. 4 og 13. Begge er forsøkshestet i tre år, nr. 4 fra første til tredje og nr. 13 andre til fjerde engår. På ugjødset og ved svakere gjødsling står høyavlinga i 1948 mer eller mindre tilbake for 1946. Men de to sterkeste gjødslinger har brakt avlingene opp igjen på samme nivå som første forsøksåret. Særlig interessant er dette på felt 13. Her har en fjerde års eng gitt 1168 kg høy pr. dekar ved den sterkeste og 1095 kg ved den nest sterkeste gjødsling etter at feltet var slått to ganger årlig også de to foregående år. Været var, som før sagt, gunstig i 1948, men det har ikke kunnet hindre at avlinga ved den svakeste gjødsling er gått ned til 536 kg, på ugjødset helt til 221 kg høy pr. dekar.

I denne sammenheng kan det nevnes at middelavlingene for 5 felter på fjerde års eng i 1948 var: *a* 539, *b* 838, *c* 1143, *d* 1385 og *e* 1471 kg/dekar høy. Tallene for leddene *a* og *b* ligger noe under de tilsvarende middeltall for alle felter dette året, men ved de tre sterkeste gjødslinger ligger de praktisk talt på samme nivå.

Meravlingene for de ulike gjødselmengder er naturligvis også mindre i 1947 enn året før og året etter, men forskjellen er ikke særlig stor ved første slått.

Til jamføring med de funne avlingstall har vi beregnet avlingene etter logaritmiske ligninger som meget godt angir sammenhengen mellom gjødslingsstyrke og meravlinger, iallfall opp til nest sterkeste gjødsling (*d*). Beregningene er utført for meravlingene for alle felter under ett og for det dårligste og det beste året, etter disse ligninger:

$$\begin{aligned} \text{Totalgjennomsnittet: } \log (769 \div y) &= 2,88593 \div 0,13x \\ \text{Middel for 1947: } \log (385 \div y) &= 2,58546 \div 0,21x \\ \text{» } \text{ » } 1948: \log (2210 \div y) &= 3,34439 \div 0,0558x. \end{aligned}$$

De beregnede meravlinger jamført med de funne går fram av denne sammenstilling:

	b	c	d	e
Alle år: Funnet	198 kg	345 kg	460 kg	515 kg
Beregnet	199 »	346 »	456 »	(537 »)
1947: Funnet	147 »	245 »	296 »	327 »
Beregnet	148 »	239 »	295 »	329 »
1948: Funnet	266 »	501 »	703 »	
Beregnet	266 »	501 »	704 »	

Etter at vi nå har hatt forsøk med sterkt stigende kunstgjødselmengder til eng i 9 år, mener vi å ha grunnlag til å kunne *antydde* hvor store avlinger en gjennomsnittlig kan regne med på slike felter på Østlandet ved nærmere angitt gjødsling, værforhold og vekstvilkår ellers. Forutsetningen er naturligvis at middeltallene ikke gjelder altfor få felter.

Gjødsling med 25 kg fullgjødsel om våren + 12,5 kg etter første slått til god eng med overveiende timotei (ikke over 30—35 % kløver) vil sannsynligvis i middel gi grasavlinger svarende til noe over 700 kg høy pr. dekar. Ved øking av gjødselmengdene til det dobbelte skulle en kunne vente i middel noe over 900 kg og ved tredobling 1000—1200 kg. En må videre anta at høyavlingene ved de tre gjødslingsstyrker nevnt etter tur i samme rekkefølge sjelden vil gå under 500, 600 og 650 kg høy. I riktig gode år skulle det være grunn til å vente opp i mot 900, 1000—1100 og 1100—1250 kg.

Ved disse tall er å merke at vi ser bort fra eng med særlig dårlige vekstvilkår, t. eks. fordi jorda er spesielt tørkesvak, vass-sjuk osv. På slike steder

kan det neppe bli tale om riktig sterk gjødsling. Vi tar også det forbehold at en erfaringsmessig må regne med noe mindre avlinger på større arealer i praksis. Men noen særlig stor forskjell skulle det neppe behøve å bli, og i hvert fall er det ikke sikkert at utslagene for gjødsling vil være vesentlig mindre.

Videre viser forsøkene tydelig at en ikke nødvendigvis behøver regne med mindre avlinger på tredje års eng enn de to første engår. I mange tilfelle vil også fjerde års eng kunne hevde seg godt selv på Østlandet. Det er i høy grad et gjødslingsspørsmål. Men det er ikke bare et spørsmål om gjødsling de seinere engår. Skal en få virkelig store avlinger på eldre eng, må en ha gjødslet slik også de foregående engår at det ennå er en god plantebestand.

5. To felter på Gjermundnes i Romsdal.

To felter på gårdsbruket til Møre og Romsdal fylkes landbruksskole (Gjermundnes) er holdt utenfor de foregående sammenstillinger, fordi stedet ligger i et annet klimaområde. På Vestnes, som ikke ligger langt fra Gjermundnes og må antas å ha nokså nær samme nedbør- og temperaturforhold, er normalnedbøren for året 1235 mm, og for mai—august 304 mm. Normaltemperaturen for de samme fire måneder er 10,9° C. Av de to forsøksår hadde 1946 nedbørunderskott i mai og juni, men overskott i juli, august og i sum. I 1947 var det svært lite regn i mai og august og betydelig mindre enn normalt i hele veksttida.

Begge felter ble anlagt på tredje års eng, det første på eng med praktisk talt rein timotei, det siste med 89—93 % timotei ved første og 97—99 % ved andre slått.

Høyavlingene uten gjødsling og meravlingene for de ulike gjødslinger er sammenstilt nedenfor, særskilt for hvert år (tallene i kg/dekar):

	a	b	c	d	e
1946	995 kg	+236 kg	+582 kg	+806 kg	+883 kg
1947	582 »	+183 »	+548 »	+783 »	+886 »

Uten gjødsling er avlinga første året 995 kg høy pr. dekar og siste året 582 kg. De tilsvarende tall etter gjødsling med 50 kg fullgjødsel om våren og 25 kg kalksalpeter etter første slått er 1577 og 1130 kg. Ved den sterkeste gjødsling er en kommet opp i henholdsvis 1878 og 1468 kg høy.

Tallene er av interesse som eksempler på hvor store høyavlinger en kan få ved sterk gjødsling til eng i det regnrrike kystklima.

c. Legde ved ulik gjødsling.

Sterk og tidlig legde kan gjøre slåtten besværlig og resultere i dårligere høykvalitet. Risikoen for sjenerende legde øker naturligvis med tiltakende gjødslingsstyrke, særlig når vassforsyningen er rikelig og på næringsrik jord. En enkelt kraftig regnskur kan også slå ned enga, selv om været ellers er forholdsvis tørt.

Etter planen skulle legden på forsøksfeltene like før slåtten angis skjønnsmessig i prosent for hver rute. Dette er også gjort på de aller fleste feltene. Selv om skjønnet sikkert har vært noe forskjellig hos de ulike personer som har gjort notatene, har tallene interesse ved å gi et grovt bilde av legdesituasjonen ved slåtten. Tab. 3 er en sammenstilling av middeltallene for de ulike gjødslinger de enkelte år på Østlands-feltene. Variasjonsbredden omkring middeltallene er også angitt.

Tab. 3. *Legdeprosenten ved ulik gjødsling.*

År	Slått	Ant. felter	a		b		c		d		e	
			Midd.	Variasjon	Midd.	Variasjon	Midd.	Variasjon	Midd.	Variasjon	Midd.	Variasjon
1946.....	1.	12	2	0—16	4	0—22	12	0—33	31	0—64	40	0—88
1946.....	2.	12	2	0—20	2	0—11	4	0—16	15	0—47	26	0—96
1947.....	1.	19	< 1	0—2	< 1	0—1	< 1	0—6	4	0—13	6	0—25
1948.....	1.	10	< 1	0—3	13	0—45	25	0—81	33	0—90	41	0—90
»	2.	10	0	—	< 1	0—3	9	0—49	25	0—83	35	0—90

Tallene for 1946 viser ubetydelig legde ved første slått på de fleste feltene både for det ugjødde ledd (a) og etter gjødsling med 25 kg fullgjødsele pr. dekar (b). Etter gjødsling med 50 kg/dekar fullgjødsele (c) er legdeprosenten i middel kommet opp i 12. På et par felter er den over 30, men på de fleste spiller den enda liten rolle. Ved neste trin i gjødsele mengden (75 kg, ledd d) er middeltallet 31 % legde. På 5 felter ligger tallene over midlet. Den aller sterkeste gjødsling har hevet middeltallet til 40, mens 6 felter ligger over gjennomsnittet.

Ved andre slått 1946 er det først blitt nevneverdig legde etter gjødsling med 75 kg/dekar fullgjødsele om våren og 37,5 kg etter første slått. Middeltallet er 15 %. På 2 felter er legdeprosenten $\bar{\geq}$ 30. Den sterkeste gjødsling har resultat i 26 % legde i middel og 30—96 % på 4 felter.

Tørkesommeren 1947 var det naturligvis ubetydelig legde. Selv ved den aller sterkeste gjødsling er legdeprosenten kommet opp i 25 bare på ett eneste felt.

I 1948 er det ved første slått i middel 13 % legde etter gjødsling b. På 2 felter er tallet oppe i nær 50. Ved gjødsling c er middeltallet kommet opp i 25, og 3 felter har 70—80 % legde. Gjødsling d hever tallet videre til 33 % i middel og 80—90 % på 3 av feltene. For gjødsling e er middeltallet 41 % og for 4 felter 60—90 %.

Ved andre slått samme året er det praktisk talt ingen legde for det ugjødde ledd og ved den svakeste gjødsling. Etter gjødsling c er det 25—30 % legde på 2 felter, ellers helt ubetydelig. Først ved gjødsling d kommer legdeprosenten opp i 25 i middel og høyere på 3 av feltene. For e er middeltallet 35 og på 4 felter 40—90 %.

Selv i år med forholdsvis stor nedbør synes faren for sjenerende legde å være liten på kløverfattig eng når gjødsele mengdene ikke er større enn 50 kg fullgjødsele om våren + 25 kg kalksalpeter etter første slått. Øker en disse mengdene med 50 %, kan det til dels bli sterk legde i våte år, særlig ved første slått. Ved fordobling av mengdene er det stor risiko for sterk legde.

Alt dette gjelder Sør-Østlandet. I de regnrikere landsdeler er selvsagt legdeproblemet ved sterk gjødsling enda mer aktuelt. Legdeprosentene for feltene på Gjermundnes i 1946 og 1947 gir også en antydning om dette:

	a	b	c	d	e
1946	38 %	81 %	96 %	98 %	100 %
1947	0 »	0 »	21 »	67 »	84 »

For å kunne se legdeprosenten i sammenheng med avlingsstørrelsen har vi gruppert prosenttallene for de ulike forsøksledd på Østlands-feltene i 1946 og 1948 etter høyavlingene. Gruppegrensene og middeltallene går fram av tab. 4.

Tab. 4. *Legdeprosjenter ved forskjellig avlingsstørrelse. Middeltall.*

Slått	År	Høy, kg/dekar		
		< 650	650—750	> 750
1.	1946	1	16	42
1.	1948	3	26	48
		< 350	350—500	> 500
2.	1946	5	9	20
2.	1948	0	12	42

Til supplerings av middeltallene kan det nevnes at legdeprosjenten i 1946 i gruppen 650—750 kg høy pr. dekar var > 50 bare i 1 tilfelle av 14 og samtidig < 20 i 9 tilfelle. I gruppen med > 750 kg høy var den > 50 i 6 og < 20 i bare 4 tilfelle av 19. I 1948 var det i mellomgruppen > 50 % legde i 2 og ikke over 20 % i 6 tilfelle av 11. I gruppen med de største avlinger var legdeprosjenten samtidig > 50 i 8 og < 20 i 6 tilfelle av 16. Tallene for begge disse nokså regnfulle år tyder på at legdefaren ikke skulle være stor på eng med forholdsvis lite kløver før høyavlinga kommer opp i omkring 750 kg eller mer ved første slått.

Ved andre slåtten i 1946 var det bare ett tilfelle av 9 så mye som 30 % legde i gruppen 350—500 kg høy. I gruppen med > 500 kg høy var det > 30 (46—96) % i 4 av 15 tilfelle. I 1948 var legdeprosjenten i mellomgruppen > 30 (54—64) % i 2 av 16 tilfelle og i gruppen > 500 kg høy > 30 i 7 av 12 tilfelle. En får det inntrykk at faren for sjenerende legde ved andre slåtten skulle være liten så lenge grasmengden ikke svarer til mer enn 500 kg høy. Også dette gjelder eng med forholdsvis lite kløver.

Ulempene som følger med legde, står naturligvis ikke alltid i nøye forhold til legdeprosjenten ved slåtten. Det kommer også an på når grasen legger seg, hvor sterkt det klappes ned, og hvordan været blir etterpå. Legde gjør mest skade når den inntreffer tidlig, når grasen blir klappet helt ned til jorda, og hvis det blir regnfullt vær seinere. Selv om legdeprosjentene ved slåtten av mange grunner ikke er noe pålitelig uttrykk for de ulemper som følger med, må de stort sett være et brukbart mål for legdefaren.

d. Høyets botaniske og kjemiske sammensetning.

1. Botanisk analyse.

Botanisk analyse av avlingene er utført for alle forsøksledd på alle felter og ved alle høstinger med unntak av første avling på ett felt i 1947. Høyprøvene er sortert i kløver, timotei, andre engvekster og ugras. Framgangsmåten er nærmere forklart i meld. nr. 30, s. 3 (ØDELIEN 1947).

Da timotei og kløver utgjør den alt overveiende del av høyet, og virkningen av gjødslinga på den botaniske sammensetning i hovedsaken har vært ens på alle felter, nøyer vi oss med å gjengi prosenttallene for timotei og kløver i middel for alle felter på Østlandet ved hver høsting (tab. 5).

Den relative kløvermengde avtar sterkt med stigende gjødselmengder, men *forholdsvis* mest for de mindre mengder.

Tab. 5. *Prosentisk timotei- og kløvermengde i høyet.
Middeltall for feltene på Østlandet.*

År	Slått	Timotei					Kløver				
		a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
1946	1. slått	64	74	78	82	81	35	24	20	18	18
»	2. »	51	72	83	90	91	47	27	16	10	8
1947	1. »	82	87	91	92	94	12	9	6	6	4
1948	1. »	74	81	87	87	89	19	13	8	9	7
»	2. »	60	80	86	93	94	32	15	11	6	5

I Meld. nr. 27 har vi angitt den statistiske sammenheng mellom kløverprosenten i høyet uten N-gjødsling og nedgangen i dette prosenttall ved gjødsling med 20 kg/dekar kalkkammonsalpeter som tillegg til en konstant PK-gjødsling (ØDELIEN 1944). Tab. 6 viser resultatene av tilsvarende beregninger for den serien vi har for oss nå. Tabellen angir både korrelasjonskoeffisientene (r) for sammenhengen mellom kløverprosenten uten gjødsling (x) og nedgangen i kløverprosent ved de fire ulike mengder av tresidig gjødsel (y), og de tilsvarende regresjonskoeffisienter (b_{yx}). Materialet omfatter første avling på 24 felter og andre avling på 14 felter — alle i første forsøksår. Andre og tredje års høsteresultater er holdt utenfor for å få fram den direkte virkning av gjødslinga det enkelte år.

Nedgangen i kløverprosent tiltar altså sterkt både med gjødslingsstyrken og med kløvermengden uten gjødsling, og den viser tendens til å være litt større ved andre slått enn ved den første.

Gruppen «andre engvekster» har i middel for alle felter aldri utgjort over 5 % for noe forsøksledd, som regel bare fra < 1 til 2 %. Tallet er ikke på noe felt eller for noen gjødsling kommet opp i 10.

Gruppen «gras» har i middel variert fra ca. 1 til 10 % uten gjødsling og fra ca. 1 til høgst 3 % ved de sterkeste gjødslinger. Bortsett fra felt 13, som hadde særlig mye ugras uten gjødsling i 1948, har ugrasmengden bare to ganger vært > 10 %. Som regel har ugrasprosenten vært mye mindre, og den viser gjennomgående tydelig eller sterk nedgang med økende gjødselmengde.

Tab. 6. *Statistisk sammenheng mellom kløverprosenten uten gjødsling og nedgangen i kløverprosent ved ulike gjødslinger.*

	1. slått				2. slått			
	b	c	d	e	b	c	d	e
$r =$	+ 0,74	+ 0,85	+ 0,85	+ 0,91	+ 0,64	+ 0,89	+ 0,96	+ 0,93
$b_{yx} =$	+ 0,21	+ 0,38	+ 0,36	+ 0,43	+ 0,25	+ 0,54	+ 0,69	+ 0,71

2. Kjemiske analyser.

Det har vært vanskelig å få utført kjemiske analyser av avlingene. Derfor er de blitt langt mindre omfattende enn de burde ha vært. Vi tar her bare med noen middeltall for analyser av timotei og kløver fra noen spredte felter og skal gjengi en del tall fra forsøkene på Landbrukshøgskolens gårdsbruk lenger fram. Kløveranalysene er særlig få, fordi det ofte har vært for lite kløver i de prøver vi har hatt for hånden.

Av de *organiske stoffgrupper* som blir bestemt ved vanlig fóranalyse, har vi vesentlig innskrenket oss til noen bestemmelser av råprotein (N). Tallene nedenfor viser råproteininnholdet i tørrstoffet i middel for 5 prøvesett av timotei fra første og 5 fra andre slåtten:

Gjødsling	1. avling					2. avling				
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
	7,4 %	7,4 %	7,7 %	8,6 %	9,3 %	10,9 %	9,8 %	8,6 %	9,0 %	9,8 %

Ved første slått stiger råproteininnholdet med gjødslingsstyrken, men stigningen er tydelig først når en kommer opp i så store mengder som 75 og 100 kg fullgjødsel pr. dekar. Ved andre slåtten går råproteininnholdet først ned med stigende gjødselmengde for så å tilta litt igjen ved de to aller sterkeste gjødslinger. Tallrekken for de enkelte felter gir i begge tilfelle praktisk talt samme bilde som middeltallene.

Det større råproteininnhold i timoteihøyet ved første slått etter sterk gjødsling kan oppfattes som en direkte følge av rikeligere kvelstofftilgang. Råproteininnholdet tiltar mindre enn i våre første forsøk (ØDELIEN 1947), sikkert fordi vi dengang gikk opp til nesten 90 % større kvelstoffmengde om våren. Nedgangen i råproteininnholdet i høyet fra andre slåtten ved sterk gjødsling er mindre i den nye serien enn i den første. Årsaken til dette kan være en bedre tilgang på kvelstoff den seinere del av veksttida som følge av kvelstoffgjødsla etter første slåtten.

I timotei fra felt nr. 14 er det også utført bestemmelse av *reinprotein* både i 1947 og 1948. Reinproteinfraksjonen utgjorde i prosent av råproteinet:

	a	b	c	d	e
1. avling 1947....	72	70	66	68	66
1. » 1948....	69	67	79	71	67
2. » 1947....	94	90	91	83	78
2. » 1948....	72	74	71	73	68

Det ser i dette tilfelle ut til å være en mer eller mindre tydelig tendens til relativt mindre reinproteinfraksjon ved den sterkeste gjødsling.

I de samme timoteiprøver fra felt nr. 14 har vi også fått bestemt innholdet av trevler og råfett. I første avling 1947 var *trevleinnholdet* i tørrstoffet 3 % høyere etter den største gjødselmengde enn uten gjødsling, og i andre avlinga 1948 var den tilsvarende forskjell 5,9 %. I første avling 1948 og andre avling 1947 var forskjellen høgst 1—1,5 %. Prosenttallene for *råfett* viser i begge prøvesett en svak tendens til nedgang med stigende gjødselmengde ved første slått og en tydelig nedgang ved andre slåtten. Det siste fant vi også i de tidligere forsøk (ØDELIEN 1947).

Av *askebestanddeler* har vi et litt større analysemateriale for fosfor, kalsium, magnesium og kopper. Da det ikke er noen stor forskjell mellom tallene fra de ulike felter og ikke tegn til årsforskjell, nøyer vi oss med å gjengi middeltallene for de enkelte gjødslinger.

Innholdet av *fosfor* (P) i tørrstoffet blir i middel:

	Antall prøvesett	Timotei				
		a	b	c	d	e
1. avling.....	7	0,21 %	0,20 %	0,20 %	0,21 %	0,21 %
2. »	6	0,28 »	0,25 »	0,23 »	0,22 »	0,23 »

	Antall prøvesett	Rødkløver				
		a	b	c	d	e
1. avling.....	6	0,23 %	0,22 %	0,24 %	0,24 %	0,26 %
2. »	3	0,28 »	0,29 »	0,26 »	0,26 »	0,22 »

Ved første slått er fosforinnholdet praktisk talt ens for alle gjødslingsnummer både i timotei og kløver. I den første serien var det størst etter de sterkeste gjødslinger (ØDELIEN 1947). Dette henger vel iallfall delvis sammen med at det ble gjødslet med enda større fosformengder enn i denne serien. Ved andre slått er fosforinnholdet høyere enn ved første slått i høyet fra det ugjødslede ledd, og avtar tydelig med tiltagende gjødslingsstyrke. Dette skyldes sikkert plantenes ulike utviklingstrin ved slått. Vi fant det samme i den første serien.

Det kan ha en viss interesse å se det prosentiske fosforinnhold i plantene i relasjon til innholdet av kvelstoff ved ulik gjødsling. Forholdet P : N i timotei blir i middel for 5 prøvesett fra første og 5 fra andre slått:

	a	b	c	d	e
1. avling.....	0,18	0,16	0,16	0,15	0,14
2. »	0,16	0,16	0,17	0,15	0,15

Da N-innholdet stiger og P-innholdet er konstant eller avtakende, må naturligvis kvotienten $\frac{P}{N}$ bli mindre med økende gjødslingsstyrke.

Innholdet av *kalsium* (Ca) i prosent av tørrstoffet blir i middel:

	Antall prøvesett	Timotei				
		a	b	c	d	e
1. avling.....	7	0,35 %	0,34 %	0,33 %	0,33 %	0,34 %
2. »	6	0,72 »	0,64 »	0,56 »	0,50 »	0,49 »

	Antall prøvesett	Rødkløver				
		a	b	c	d	e
1. avling.....	6	1,92 %	1,56 %	1,73 %	1,54 %	1,59 %
2. »	2	2,14 »	1,66 »	1,69 »	(1,38 ») ¹	1,63 »

I timotei er kalsiuminnholdet i middel praktisk talt ens i alle ledd ved første slått. Ved andre slått faller det med stigende gjødselmengde. Det siste skyldes sikkert at plantene sto på et seinere utviklingstrin ved høstinga på de sterkt gjødslede ruter. Kalsiuminnholdet i kløver er størst uten gjødsling i begge avlinger. Slik var det også i den forrige forsøksserien. Det ligger nær å anta at nedgangen kan henge sammen med at gjødslinga har styrket grasartene i konkurransen, med den følge at kløverplantene er blitt hemmet i veksten og derfor har stått på et tidligere utviklingstrin ved slått.

For *kalium* (K) blir prosenttallene i middel:

	Antall prøvesett	Timotei				
		a	b	c	d	e
1. avling.....	7	1,96 %	1,67 %	1,96 %	2,15 %	2,13 %
2. »	6	1,65 »	1,49 »	1,49 »	1,55 »	1,58 »

¹) Bare en prøve.

	Antall prøvesett	Rødkløver				
		a	b	c	d	e
1. avling.....	6	1,39 %	1,81 %	2,21 %	2,43 %	2,26 %
2. »	1	1,33 »	1,20 »	1,60 »	1,74 »	1,66 »

Ved første slått stiger kaliuminnholdet med gjødselmengden både i timotei og kløver, men prosenttallene er ikke i noe tilfelle urimelig høge. Ved andre slått er det heller en tendens til nedgang i timotei med tiltakene gjødslingsstyrke. Kaliuminnholdet er dessuten mindre i begge plantearter. Bildet er i hovedsaken det samme som en fikk av analysene i den første forsøksserien, men kaliuminnholdet tiltar ikke så sterkt, i samsvar med at det ikke er gjødslet med så store kaliummengder.

For forholdet K : N i timotei finner en følgende middeltall for de samme 10 prøvesett som ovenfor:

	a	b	c	d	e
1. avling	1,44	1,57	1,65	1,62	1,50
2. »	0,97	1,01	1,14	1,12	1,04

Kaliuminnholdet stiger altså stort sett litt sterkere med gjødslingsstyrken enn kvelstoffinnholdet til og med gjødsling c, men litt mindre ved den aller sterkeste gjødsling. Dette gjelder både første og andre avling, men differansene er små og delvis usikre. En legger ellers merke til at det prosentiske K-innhold er betydelig lågere og forholdet K : N atskillig trangere ved andre slått enn ved første.

Magnesiuminnholdet i høyet har en ikke interessert seg mye for før. Iallfall her i landet har vi lite tallmateriale å holde oss til. Middeltallene av våre analyser stiller seg slik (prosent Mg i tørrstoffet):

	Antall prøvesett	Timotei				
		a	b	c	d	e
1. avling.....	7	0,11 %	0,10 %	0,10 %	0,10 %	0,09 %
2. »	6	0,20 »	0,18 »	0,14 »	0,12 »	0,13 »

	Antall prøvesett	Rødkløver				
		a	b	c	d	e
1. avling.....	6	0,42 %	0,43 %	0,37 %	0,39 %	0,35 %
2. »	1	0,59 »	0,62 »	0,54 »	0,53 »	0,48 »

Ved første slått går middeltallet for magnesiuminnholdet i kløver ned fra 0,42 % for ugjødslet til 0,35 % ved den sterkeste gjødsling. De tilsvarende tall for timotei er 0,11 og 0,09 %, altså kanskje en antydning til nedgang. Ved andre slått er nedgangen helt tydelig, fra 0,59 til 0,48 i kløver og fra 0,20 til 0,13 i timotei. Men både magnesiuminnholdet i det hele tatt og forskyvningene ved ulik gjødsling varierer betydelig fra felt til felt. I timotei fra felt 20 ved første slått stiger prosenttallene med gjødselmengden fra 0,05 til 0,11 %, mens de tilsvarende tall for felt 25 viser regelmessig nedgang fra 0,11 for ugjødslet til 0,06 og 0,07 ved de sterkeste gjødslinger. I kløver fra første slått på felt 23 varierer tallene uregelmessig i det snevre intervall 0,43—0,45, mens en i den tilsvarende tallrekke for felt 11 finner en regelmessig nedgang fra 0,51 uten gjødsling til 0,39 etter den sterkeste gjødsling. Tross alt må en etter dette tallmateriale gå ut fra at sterk gjødsling oftest vil minske magnesiuminnholdet i høyet, og mest ved andre slått.

Tab. 7. *Avlinger og Mg-innhold ved ulike gjødsling i karforsøk med timotei.*

	Avling, g/kar			Mg-innhold, % i tørrstoff			Mg-innh., mg/kar		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
a 0 kg f.gj. + 25 kg k.slp.	5,7	6,8	13,5	0,20	0,18	0,18	10	10	22
b 50 » » + 50 » »	14,0	18,3	38,1	0,21	0,17	0,16	27	27	53
c 100 » » + 75 » »	17,3	24,0	69,3	0,19	0,17	0,14	29	36	83
d 150 » » + 100 » »	16,5	22,6	76,6	0,17	0,17	0,11	25	34	77
e N og P som b, K som d	11,3	17,5	44,3	0,17	0,16	0,11	17	25	44
f P og K som b, N som d	12,7	18,9	58,1	0,22	0,20	0,17	26	34	87
<i>mD</i> ...	± 1,53	± 1,74	± 3,14						

Magnesiuminnholdet er i middel 3—4 ganger større i kløver enn i timotei, men på de enkelte felter varierer forholdet innen betydelig videre grenser.

Forholdet Mg : N i timotei avtar med stigende gjødselmengde både ved første og andre slått. Middeltallene for de samme prøvesett som ovenfor blir:

	a	b	c	d	e
1. avling.....	0,09	0,09	0,08	0,07	0,07
2. »	0,12	0,12	0,11	0,09	0,09

Ved undersøkelser i Sverige fant SVANBERG og EKMAN (1946) stor forskjell i magnesiuminnholdet i høy fra ulike voksesteder. Forskjellen ved ulike slåtte-tid så derimot ut til å være forholdsvis liten både for timotei og kløver, og årsvariasjonen syntes heller ikke å være særlig stor. Etter dette skulle årsakene til det ulike innhold av Mg i en og samme plantart særlig ligge i forskjellige jordbunnsforhold og ulike gjødsling gjennom kortere eller lengre tidsrom.

Vi har gjort noen *karforsøk* for å undersøke virkningen av ulike gjødsling på magnesiuminnholdet i timotei og skal her gjengi noen tall fra et forsøk i 1948. Til dette brukte vi sandjord (morénesand) fra Østby i Ås. Jorda ble tatt på et sted som har vært dyrket i lengre tid. Høstinga ble foretatt til tre forskjellige tider, som på forhånd ble fastsatt slik: Første gang når plantenes hovedskott i middel er 15 cm lange, annen gang når 5 skott pr. kar har begynt å skyte og tredje gang 2 uker etter at minst 3 skott pr. kar har begynt å blomstre. Det ble bare 7 dager mellom første og andre og 13 dager mellom andre og tredje høsting. I tab. 7 er fullgjødsel A betegnet med «f.gj.» og kalksalpeter med «k.slp.». Gjødselmengdene er angitt i kg/dekar og tørrvekten av avlingene i g/kar. Tallene 1—3 betegner høstetidene.

Vi merker oss en nedgang i det prosentiske magnesiuminnhold i timotei ved gjødsling med stigende mengder av NPK. Forskjellen er størst ved siste høsting. Dette kan i hvert fall delvis henge sammen med en generell nedgang i det relative magnesiuminnhold etter som plantenes utvikling skrir fram, og altså være en direkte følge av en tiltakende forskjell i utviklingstrin og avlingsstørrelse.

Det mest interessante er at en ensidig øking av K-mengden har senket det relative Mg-innhold i plantene like sterkt som tresidig gjødsling, enda avlingene er vesentlig mindre. Ensidig øking av N-mengden har derimot heller økt Mg-innholdet selv ved tredje høsting, da den også har økt avlinga betydelig.

At rikelig eller overdreven tilgang på kalium kan vanskeliggjøre plantenes magnesiumforsyning, er før påvist mange ganger og på forskjellig vis for andre

kulturvekster. Karforsøket viser altså det samme forhold for timotei, og gir ellers en antydning om at kvelstoff kan ha motsatt virkning. En legger også merke til at det relative Mg-innhold er mindre i eldre enn i unge timoteiplanter. Etter alt dette blir det mer forståelig at stigende mengder av tresidig gjødsel kan ha varierende virkning på magnesiuminnholdet i engvekstene.

Av de kjemiske høyanalyser og karforsøket kan vi slutte at det særlig er i timoteihøy fra sterkt gjødslet eng, og spesielt etter sterk gjødsling med kalium, en av og til kan treffe på særlig lågt magnesiuminnhold.

Om dette betyr noe for størrelsen av høyavlinga er uvisst. Hvilken vekt en skal tillegge det fra foringssynspunkt, får foringsekspertene og veterinærer dømme om. Mest aktuelt skulle vel spørsmålet være ved foring med lite høy og ellers magnesiumfattig fôr.

Innholdet av *kopper* er bestemt i 8 fullstendige prøvesett av timotei fra første og 6 prøvesett fra andre slåtten. Kopperanalysene i kløver er færre, da det i mange tilfelle har vært for lite kløver i de prøver som har stått til rådighet. De omfatter bare 3 fullstendige prøvesett fra første og en fra andre slått, og ellers en del prøver fra enkelte forsøksledd. Da det hittil må sies å foreligge et heller sparsomt tallmateriale fra norske kopperanalyser i høy, gjengir vi tallene for de 101 prøver i tab. II (bakerst).

Middeltallene for *timotei* blir i mg Cu pr. kg tørrstoff:

	a	b	c	d	e
1. slått	4,3	4,1	4,5	5,2	4,8
2. »	7,4	6,3	5,3	6,2	5,6

Variasjonen i middeltallene innen hver rekke er små og viser ingen tydelig sammenheng med ulik gjødsling. Bare tallet for ledd *a* ved andre slåtten ser ut til å være høyere enn for de gjødslede ledd. Dette må vel helst komme av at plantene morfologisk sett har vært unge ved slåtten. Ellers legger en merke til at kopperinnholdet er litt større i avlingene fra andre slåtten enn fra den første.

Noe vesentlig annet eller mer får en heller ikke ut av tallene i tab. II. I enkelte tilfelle kan det se ut til at kopperinnholdet har tiltatt med stigende gjødselmengder, men i andre tilfelle er det heller omvendt. Det er ikke noe å legge vekt på.

Noen årsvariasjon kan en heller ikke konstatere i dette materiale. Men det kan likevel være grunn til å nevne at tallene for felt 14 skiller seg ut ved å være større i avlingene fra første enn fra andre slått det tørre året 1947. En vil også finne at kopperinnholdet i høyet fra dette felt er mindre for alle gjødslingsnummer ved første slått 1948 enn i de tilsvarende prøver året før. Det siste gjelder også felt 23. Hvis en ville være dristig, kunne en begynne å tenke på at kopperinnholdet i timotei kanskje har en tendens til å avta når en tørkeperiode har vart en tid, og at det også kan være en viss ettervirkning av tørken som ytrer seg på samme måten. Men materialet er for spinkelt til å bli tillagt noen vekt.

Derimot er det grunn til å feste seg ved at kopperinnholdet i timoteihøy gjennomgående ikke er større. I middel for alle felter utgjør det 4—5 mg pr. kg tørrstoff i avlingene fra første slåtten. På 2 felter er flere eller alle tall < 4 mg. Ved sein slått ville kopperinnholdet sannsynligvis ha tendens til å være enda litt mindre. Etter omfattende svenske undersøkelser kan en gå ut fra at høyet bør inneholde minst 4 mg Cu pr. kg tørrstoff for at en kan være noenlunde

sikker på at husdyra får sitt kopperbehov dekket (SVANBERG 1949). Forutsatt at resultatene av de anvendte analysemetoder er jamførbare, bør en altså ikke uten videre se bort fra muligheten for at kopperinnholdet i høyet i enkelte tilfelle kan ligge under den kritiske grense også på god mineraljord på Østlandet hvis det helt vesentlig består av timotei (og andre grasarter).

Et innslag av kløver sikrer større kopperinnhold. Tallene for kløver i tab. II er 2—3 ganger høyere enn tallene for timotei. Med et kløverinnhold på 15—20 % ville kopperinnholdet i høyet etter våre analyser ikke i noe tilfelle være mindre enn 4 mg pr. kg tørrstoff.

Heller ikke analysetallene for kløver viser noen tydelig variasjon med ulik gjødsling. Så langt vårt materiale rekker, kan vi ikke finne tegn til noen sikker og entydig virkning av gjødslinga på kopperinnholdet i timotei og kløver hver for seg. Enhver større endring i mengdeforholdet mellom kløver og gras vil derimot resultere i stigning eller fall i kopperinnholdet i blandingshøy.

I det før omtalte karforsøk ble også kopperinnholdet i timotei bestemt. Vi gjengir disse tallene for første avling og viser til s. 365 om jord, gjødsling, høstetid og avlingstall.

	Cu i mg pr. kg tørrstoff.		
Høstetid	1.	2.	3.
Gjødsling a	49,0	24,8	13,8
» b	12,7	11,3	16,3
» c	12,5	9,2	5,0
» d	8,7	8,1	3,5
» e	8,7	—	4,9
» f	—	7,2	4,1

Det relative kopperinnhold avtar her sterkt både fra yngre til eldre planter og med økende avling av planter på omtrent samme utviklingstrin. Innholdet avtar også med stigende gjødslingsstyrke selv når det ikke er noen avlingsøkning. Stort sett gjelder dette både tresidig gjødsling og ensidig øking av kvelstoff- eller kaliummengden. Regner en ut de absolutte koppermengder pr. kar, finner en nedgang for den sterkeste tresidige gjødsling selv når avlinga er større enn ved den nest sterkeste.

Tallene for andre avlinga samme året viste forholdsvis liten forskjell mellom forsøksleddene.

Jorda som ble brukt i vårt forsøk, disponerer ikke for koppermangel. I Holland er det gjort karforsøk med en kopperfattig jord og funnet nokså sterk nedgang i kopperinnholdet i engelsk raigras ved ensidig øking av kvelstoff-gjødselmengden (MULDER 1949). Nærmere opplysninger om forsøket mangler.

Etter karforsøkene må en anta at sterk gjødsling har tendens til å minke det relative kopperinnhold i gras og høy, sannsynligvis særlig på kopperfattig jord. Men her som ofte ellers er vel utslagene større i karforsøk enn ute i marken. Det kan henge sammen med forholdsvis sterkere gjødsling, mer begrenset jordvolum og mer homogen jord eller andre ting.

Koboltinnholdet er bestemt i timotei fra alle forsøksledd både ved første og andre slått på 3 felter i 1946. Analyseresultatene angitt i mg Co pr. kg tørrstoff er sammenstilt i tab. 8.

Av tallene i tabellen kan en neppe utlede noen sammenheng mellom gjødslinga og koboltinnholdet i timoteihøyet. Det eneste måtte være en tendens til mindre koboltinnhold etter sterk gjødsling ved andre slåttene. Dette skyldes

Tab. 8. Koboltinnhold i timotei, mg/kg tørrstoff.

Felt nr.	Avling	a	b	c	d	e
1.....	1. slått ..	0,095	0,072	0,094	0,092	0,091
	2. » ..	0,166	0,126	0,107	0,115	0,139
4.....	1. » ..	0,109	0,110	0,145	0,113	0,118
	2. » ..	0,100	0,136	0,100	0,086	0,088
6.....	1. » ..	0,123	0,092	0,120	0,125	0,107
	2. » ..	(0,210)	0,174	0,163	0,153	(0,176)

sannsynligvis plantenes ulike utviklingstrin. Ellers legger en merke til at tallene for feltene 1 og 6 er noe høyere for avlingene fra andre slåtten enn fra den første. Dette kan kanskje delvis skyldes at plantene er rikere på blad ved andre slåtten. Enkelte noe større differanser mellom tallene fra ett og samme felt kan ellers komme av at det er kommet litt jord på plantene. Dette ytrer seg lett ved større verdier for koboltinnholdet. Et par tall med mindre godt samsvar mellom parallellbestemmelsene er satt i parentes.

Vi merker oss ellers at koboltinnholdet i alle undersøkte timoteiprøver ligger over den kritiske grense en regner med av hensyn til koboltbehovet hos husdyra (ENDER og TANANGER 1946). Kløver er som kjent rikere på Co enn timotei og andre grasarter.

De viktigste resultater av de kjemiske analyser kan med få ord uttrykkes slik: I avlingene fra *første slått* stiger det prosentiske råproteininnhold i timotei progressivt med gjødselmengden. Også trevleinnholdet tiltar mer eller mindre, men ikke så regelmessig. Innholdet av P og Ca holder seg omtrent uforandret eller tiltar litt med stigende gjødselmengder både i timotei og rødkløver. Innholdet av K stiger for det meste, særlig regelmessig i kløver. Mg-innholdet viser derimot heller tendens til å gå ned. Ved sterk gjødsling med kalium kan nedgangen bli stor. Innholdet av Cu og Co viser ingen sikker variasjon med gjødslingsstyrken.

I avlingene fra *andre slåtten* går råproteininnholdet i timotei mer eller mindre ned med stigende gjødselmengder, men ofte med unntak for de aller største. Trevleinnholdet tiltar. Prosenttallene for P, Ca og Mg avtar i noe forskjellig grad. Dette gjelder både timotei og rødkløver, og kommer sikkert først og fremst av at plantene når lenger i utvikling når det blir gjødslet sterkt.

e. Kvalitetsundersøkelser av avlingene fra felt nr. 13.

Avlingene fra felt nr. 13 på Landbrukshøgskolens gårdsbruk ble brukt til fordøyelsesforsøk med sau både i 1946 og 1947. Foruten botanisk analyse og de vanlige kjemiske analyser i tilknytning til fordøyelsesforsøkene er det også utført en del spesielle undersøkelser med sikte på forskjellige sider av kvalitets-spørsmålet.

1. Forskjellige opplysninger om markforsøket m. m.

For så vidt mulig å sikre tilstrekkelige høymengder fra alle forsøksledd til fordøyelsesforsøkene ble felt nr. 13 anlagt som to parallelle felter, side om side. Om jordbunnsforhold, engår o. l. finnes opplysninger på s. 350-351.

I 1946 ble feltet høstet første gang den 20. juni. Timoteiplantene hadde da for det meste skutt over hele feltet, men duskene var ikke like langt framme ved alle gjødslinger. På *a*-rutene (ugjødslet) var duskstilkene for det meste 5—6 cm lange, mens de fleste synlige dusker på rutene til leddene *b*, *c*, *d* og *e* bare så vidt var ute av skjeden. Graset ble tørket på hesje og kjørt inn den 1. juli. I tida mellom slått og innkjøring falt det 19 mm regn.

Den 14. august ble feltet høstet andre gangen. En større del av timoteiplantene hadde utviklet dusk, og en del var begynt å blomstre. Telling av duskene på en 1 m² stor prøveflate innen hver forsøksrute ga i middel følgende omtrentlige resultat: *a* 20, *b* 60, *c* 130, *d* 150 og *e* 200 dusker pr. m². En del av grasavlingene fra leddene *a*, *b*, *c* og *e* ble lagt i små siloer etter A.I.V.-metoden. Siloene var stilt til rådighet av Institutt for husdyrernæring og foringslære.

I 1947 ble feltet høstet første gang 10. og 11. juni. Timoteien hadde da for det meste skutt. Dusktelling på en 1 m² stor prøveflate på hver forsøksrute viste ikke noen tydelig forskjell i sammenheng med gjødslingsstyrken. Graset ble tørket på hesje og kjørt inn den 18. juni. I mellomtida var det kommet 8 mm regn.

Andre slåttent fant sted den 18. august, etter at timoteien hadde skutt over hele feltet for lengre tid siden. Dusktelling på samme måte som omtalt ovenfor viste i middel *a* 63, *b* 71, *c* 101, *d* 73 og *e* 41 dusker pr. m². Antallet ser altså denne gangen ut til å være størst ved de midlere gjødselmengder. Graset ble bakketørket og kjørt inn den 21. august uten å ha vært utsatt for regn.

2. Botanisk avlingsanalyse.

Resultatene av de botaniske analyser for begge år er samlet i tab. 9.

Timotei utgjør 82—96 % av de lufttørre avlinger uten gjødsling og ved bruk av den minste gjødselmengden, og 93—97 % ved de tre sterkeste gjødslinger. Kløvermengden er liten eller ubetydelig. Gruppen «ugras» (vesentlig løvetann) kommer i 1947 opp i 12—13 % for *a*-leddet, men er som regel ikke over 5—6 % for de gjødslede ledd.

Tab. 9. Botanisk sammensetning av lufttørr avling, i prosent.

	Gjøds- ling	1946				1947			
		Kløver	Timo- tei	Andre eng- vekster	Ugras	Kløver	Timo- tei	Andre eng- vekster	Ugras
1. slått	a	3	95	1	1	< 1	87	< 1	13
	b	1	96	2	1	< 1	91	< 1	9
	c	1	97	1	1	< 1	95	< 1	5
	d	1	97	1	1	< 1	95	< 1	5
	e	2	95	3	< 1	< 1	96	< 1	4
2. slått	a	6	82	4	8	< 1	87	< 1	12
	b	1	91	3	5	< 1	94	< 1	6
	c	1	93	3	3	< 1	95	< 1	5
	d	1	95	2	2	< 1	96	< 1	4
	e	< 1	94	4	2	< 1	94	< 1	6

3. Kjemiske analyser.

Resultatene av de kjemiske avlingsanalyser er stilt sammen i tab. 10. Analyseprøvene er for det meste tatt mens fordøyelsesforsøkene var i gang, slik som omtalt i meld. nr. 30 s. 32. Prøvene for ledd *d* ved første slått begge år og høyprøvene fra andre slåtten i 1946 er unntak fra regelen, fordi disse avlinger ikke er brukt til fordøyelsesforsøk. Her er analyseprøvene tatt ut ved slåtten. For siste avling 1946 er det utført kjemiske analyser både av høyprøver fra alle ledd og av tilsvarende prøver av silofór fra leddene *a*, *b*, *c* og *e*. Ved andre slåtten 1947 var avlingene så små på grunn av tørken at vi måtte slå sammen *a* og *b*, *d* og *e* for å få nok høy til fordøyelsesforsøkene. Analyseprøvene er også felles for de samme forsøksledd.

Ved første slått stiger råproteininnholdet i høyet med gjødslingsstyrken fra 8,6 til 12,4 % av tørrstoffet i 1946 og fra 9,3 til 15 % i 1947. Stigningen utgjør 44 % i første og 61 % i siste tilfelle. Den er begge år større enn i timoteihøyet fra de spredte felter. Trevleprosenten i de samme avlinger viser også for det meste stigning med gjødselmengden, men det er nedgang igjen ved den aller sterkeste gjødsling. I 1946 går trevleprosenten opp fra 31,1 uten gjødsling (*a*) til 35,8 etter gjødsling med 75 kg fullgjødsel om våren (*d*). Etter det siste tillegg i gjødselmengden går den ned igjen til 32,9. I 1947 ligger tallene for trevleinnholdet 3—5 % lågere, men gangen i tallrekken er den samme som året før. Også de kjemiske analyser fra våre tidligere forsøk viser mange eksempler på

Tab. 10. Kjemiske analyser av avlingene fra felt 13.

År	Avling	Gjødsling	I tørrstoffet, %									
			Rå-protein	Rein-protein	Råfett	Trevler	N-frie ekstr.st.	Aske	P	Ca	K	Mg
1946	Høy, 1. slått	a	8,6	7,1	1,8	31,1	52,9	5,6	0,22	0,44	1,97	0,11
		b	8,5	6,1	2,1	33,7	49,6	6,1	0,21	0,51	2,37	0,12
		c	9,8	8,0	2,2	33,1	48,3	6,6	0,26	0,48	2,55	0,10
		d	10,1	6,3	1,6	35,8	46,2	6,4	0,26	0,40	2,62	0,11
		e	12,4	9,8	2,3	32,9	45,3	7,0	0,29	0,44	2,62	0,13
	Høy, 2. slått	a	10,2	6,5	2,2	28,0	52,5	7,0	0,28	0,71	1,99	0,20
		b	9,2	5,9	2,3	29,7	52,4	6,3	0,26	0,62	1,85	0,18
		c	9,0	5,3	1,9	32,4	50,7	6,0	0,24	0,50	1,90	0,16
		d	9,9	5,7	1,8	34,4	47,8	6,1	0,27	0,50	2,02	0,13
		e	11,1	6,3	1,7	34,3	46,4	6,5	0,28	0,51	2,22	0,14
	Silofór 2. slått	a	10,1	7,1	4,2	27,4	47,0	11,3	0,36	1,07		
		b	9,2	6,9	3,7	29,5	48,4	9,2	0,32	0,69		
		c	8,9	5,3	3,6	32,4	47,6	7,6	0,22	0,53		
		e	11,1	6,5	3,7	33,8	43,5	7,9	0,32	0,56		
	1947	Høy, 1. slått	a	9,3	7,9	2,6	26,0	56,5	5,7	0,28	0,51	2,74	0,14
b			9,9	8,4	2,5	28,2	53,3	6,1	0,29	0,53	2,25	0,17
c			11,1	9,5	2,8	29,5	50,0	6,6	0,28	0,52	2,30	0,14
d			13,7	7,5	2,3	32,7	44,0	7,4	0,29	0,58	2,74	0,14
e			15,0	11,9	2,8	28,8	46,1	7,3	0,28	0,54	2,62	0,15
Høy 2. slått		a + b	8,1	7,4	4,1	22,2	57,7	7,7	0,31	0,54	1,71	0,13
		d + e	10,3	8,9	3,4	24,7	54,1	7,6	0,23	1,05	2,42	0,23

Tab. 11.

Nitratkvelstoff i timotei.

	Pr. kg tørrstoff, mg					Av total-N, mg pr. 100 g				
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
1. slått 1946	33	9	18	59	193	237	62	115	366	975
2. » 1946	15	0	4	7	162	91	0	28	45	922
1. » 1947	17	10	21	120	256	116	61	117	548	1066

en tendens til mindre stigning i treveinnholdet ved den aller sterkeste gjødsling enn etter bruk av noe mindre mengder (ØDELIEN 1947).

I høyet fra andre slåttene varierer råproteininnholdet i 1946 mellom 9 og 11,1 %, og da slik at det er lågest etter de midlere gjødselmengder og størst etter den sterkeste gjødsling. De to analyser fra 1947 viser større råproteininnhold etter sterk gjødsling enn etter svak. Treveinnholdet tiltar i 1946 fra 28 % for ugjødslet til over 34 % ved de to sterkeste gjødslinger. I 1947 går tendensen i samme retning, men treveprosentene er nede mellom 22 og 25.

Mengdeforholdet mellom råprotein og reinprotein varierer tilsynelatende en del, men viser ikke noen sammenheng med gjødslingsstyrken.

Nitratanalyser av timotei ga resultater som tab. 11 viser. Prøvene ble tatt ut ved slåttene som fellesprøver fra alle parallellruter og tørket raskt i et varmt værelse.

Ved den aller sterkeste gjødsling kommer mengden av nitratkvelstoff opp i 200—250 mg pr. kg tørrstoff i avlinga fra første slått og ca. 160 mg ved andre slåttene. Det utgjør i alle tre tilfelle ca. 1 % av totalkvelstoffet. I 1947 var innholdet etter den nest sterkeste gjødsling 120 mg/kg eller ca. 0,5 % av hele kvelstoffmengden. Ellers er det mindre, ved de svakere gjødslinger mye mindre. Merkelig nok inneholder høyet fra ugjødslet jord i alle tilfelle mer nitrat enn etter den svakeste gjødsling.

Nitrat må i hvert fall oppfattes som en fysiologisk verdiløs kvelstoff-forbindelse i foret. Dette betyr likevel ikke mye når det utgjør en så liten brøkdel av hele kvelstoffinnholdet. Et annet spørsmål er om det kan volde direkte skade ved å gjøre høyet mindre smakelig eller ved fysiologisk uheldige virkninger. Den største nitratmengde svarer til vel 1,85 g rent KNO_3 pr. kg tørrstoff. Hvis et voksent storfe får så mye som 8 kg høytørrstoff om dagen, vil det altså daglig ta inn en mengde nitrat-N som svarer til nesten 15 g nitrat. Hvilken betydning et slikt konsum ville ha, må andre dømme om. Etter noen eksempler som finnes omtalt av SJOLLEMA (1932), skulle storfe tåle langt større nitratmengder gjennom lengre tid. Som regel er både det prosentiske nitratinnhold, høymengden og altså også det absolutte nitratkvantum mindre enn vi har regnet med her.

Fleire undersøkelser (bl. a. av WILSON 1943) viser at grasartene akkumulerer mye mindre nitrat enn mange andre plantearter. I unge planter (beitegras) kan nitratinnholdet likevel nå opp i kritiske verdier ved overordentlig sterk kvelstoffgjødsling (MULDER 1949). Ved beiting kort tid etter gjødsling, kan det vel være fare for dette også etter bruk av mindre mengder hvis det enda hefter atskillig gjødsel til plantene.

Nitratinnholdet i høyet kan kanskje fortjene en viss oppmerksomhet ved den aller sterkeste gjødsling, men ved bruk av måtelige gjødselmengder har det neppe noen betydning.

Askeanalysene viser forholdsvis høge tall for både P, Ca, Mg og K. I 1947 synes de sterkere gjødslinger å ha resultert i en påfallende sterk stigning i innholdet av både Ca og Mg i høyet fra andre slått.

Etter de kjemiske analyser består forskjellen i graskvaliteten mellom den relativt regnrrike sommer 1946 og den usedvanlig tørre 1947 særlig i at råproteininnholdet siste året er noe større i avlinga fra første slått og trevleprosenten noe lågere i begge avlinger.

Det ligger nær å tenke at både den ulike kjemiske sammensetning av høyet ved forskjellig gjødsling og variasjonen fra år til år delvis kan henge sammen med ulik *morfologisk utforming* av plantene. For å undersøke dette ble det både i 1946 og 1947 plukket ut en timoteiprøve fra hvert forsøksledd. Prøver på 100—200 g friskvekt ble tatt ved slått som fellesprøver fra alle parallellruter. Bladene ble klipt av ved skjedevidden og slått sammen med bladskott (skott uten stengler). De sorterte prøver ble tørket, og blad og stengler veid hver for seg i tørr tilstand.

Bladprosenten for lufttørr timotei fra første og andre slått 1946 og første slått 1947 for hvert forsøksledd blir i middel:

	a	b	c	d	e
1. avling 1946....	22	23	25	25	25
2. » »	65	60	50	46	43
1. » 1947....	41	40	39	40	42

Ved første slått sto timoteiplantene begge år praktisk talt på samme utviklingstrin ved alle gjødslinger. Bladprosenten varierer svært lite fra ledd til ledd, men den er mye større i 1947 enn i 1946. Gjødslingsstyrken har altså ikke endret mengdeforholdet mellom blad og stengler noe nevneverdig for timoteiplanter på samme utviklingstrin. Om den store årsforskjell skyldes værforholdene, at tallene gjelder ulike engår, begge deler eller andre årsaker, er et åpent spørsmål.

Tab. 12. *Råprotein og trevler i blad og stengler av timotei fra felt 13.*

	Gjødsling	Råprotein i tørrstoffet				Trevler i tørrstoffet			
		Hele planten %	Blad %	Stengler %	I blad i % av total	Hele planten %	Blad %	Stengler %	I blad i % av total
1. slått 1946	a	8,0	13,1	6,5	36,8	34,3	24,5	37,2	16,1
	b	8,9	15,2	7,0	39,9	36,0	25,6	39,1	16,6
	c	10,1	17,8	7,6	43,9	36,1	25,2	39,7	17,5
	d	11,3	20,4	8,4	44,5	35,9	25,0	39,4	17,2
	e	12,4	21,7	9,3	43,2	35,7	24,9	39,2	17,2
2. slått 1946	a	9,4	11,7	5,0	81,4	25,9	23,9	29,5	60,2
	b	9,3	12,2	4,9	78,5	28,8	26,5	32,3	54,9
	c	9,6	14,1	5,3	72,1	32,6	28,6	36,5	43,3
	d	10,8	16,1	6,3	68,0	34,5	29,9	38,4	39,4
	e	12,0	18,1	7,4	64,6	35,9	30,8	39,6	36,8
1. slått 1947	a	9,2	12,0	7,2	54,0	29,3	23,8	33,3	33,4
	b	10,0	14,0	7,4	55,0	29,8	24,7	33,1	32,6
	c	11,3	16,2	8,2	55,8	31,6	26,1	35,0	32,3
	d	13,6	19,3	9,8	57,2	30,5	25,6	33,9	33,8
	e	16,1	22,3	11,6	57,9	31,7	26,4	35,5	34,7

Forskjellen er i hvert fall så stor at den ikke kan være uten betydning for høykvaliteten selv ved så tidlig slått.

Ved andre slåtten i 1946 er bladprosenten mye høyere enn ved første slått for alle forsøksledd, men forskjellen er avgjort størst for ugjødslet eng og ved svak gjødsling. Dette er hva en måtte vente. Plantene har i det hele tatt utviklet færre stengler etter første slått, og forskjellen er størst ved relativt svak næringsforsyning.

I prøvene fra begge avlinger 1946 og første avling 1947 har vi latt utføre *bestemmelse av råprotein og trevler særskilt for blad og stengler*. Resultatene er gjengitt i tab. 12.

I timotei fra første slåtten 1946 er det prosentiske råproteininnhold i tørrstoffet over dobbelt så høgt i blad som i stengler. Det tiltar med gjødslingsstyrken, og tiltar litt mer i blad enn i stenglene. Da det dertil er en liten stigning i bladprosenten i samme retning, øker bladandelen av råproteinet fra ca. 37 til 43—44 %. Trevleprosenten er selvsagt størst i stenglene. Den stiger stort sett med gjødselmengden, tydeligst i stenglene. Trevlemengdens fordeling mellom blad og stengler holder seg praktisk talt uforandret.

Ved andre slåtten 1946 er forholdet mellom råproteininnholdet i stengler og blad omtrent som i årets første avling. Prosenttallene stiger ikke fullt så sterkt med gjødselmengden. Den sterke nedgang i bladprosent senker bladandelen av råproteinet fra 81 % for ugjødslet til 65 % ved den sterkeste gjødsling. Trevleinnholdet tiltar med gjødslingsstyrken, forholdsvis omtrent like sterkt i begge plantedeler. Den sterke stigning i relativ stengelmengde øker den beregnede trevleprosent i timoteitørrstoffet fra 26 for ugjødslet til 36 ved den sterkeste gjødsling og senker samtidig bladandelen av trevleinnholdet fra 60 til 37 %.

Prøvene fra første slåtten 1947 har knapt dobbelt så stort prosentisk råproteininnhold i blad som i stengler. Trevleinnholdet i stenglene er mindre enn i 1946. Den vesentlig høyere bladprosent er hovedårsaken til relativt høyere råproteinprosent og lågere trevleprosent i høyet i 1947. Av samme grunn faller en større brøkdel av trevlemengden på bladene.

For timoteiplanter på samme utviklingstrin ved første slått, har altså gjødslinga virket på innholdet av råprotein både i blad og stengler, men ikke nevneverdig på mengdeforholdet mellom de to plantedeler. Planter på forskjellig utviklingstrin som følge av ulik gjødsling (ved andre slåtten) har ulikt mengdeforhold mellom blad og stengler og dermed også av den grunn ulikt prosentisk innhold av de to stoffgrupper.

Karotinanalyser er utført i timoteiprøver fra første og andre slåtten 1946 og første slått 1947. Prøvene er tatt som fellesprøver fra alle parallellruter. I 1946 tok vi to prøvesett, ett fra hvert av de parallelle felter. Da tallene for de to felter viste meget god overensstemmelse, gjengir vi bare middeltallene her. Karotininnholdet var i mg pr. kg tørrstoff:

	a	b	c	d	e
1. slått 1946	109	131	129	148	178
2. » »	139	139	143	—	168
1. » 1947	59	98	124	142	263

Ved første slått viser tallene begge år sterk stigning i karotininnholdet med tiltakende gjødslingsstyrke. I 1947 er tallet særlig lågt for ugjødslet og usedvanlig høgt etter den sterkeste gjødsling, stigningen altså påfallende sterk.

Tab. 13. Fordøyeligheten av avlingene fra felt 13.

År	Avling	Gjøds- ling	Fordøyelighetskoeffisienter							
			Tørr- stoff	Org. stoff	Rå- pro- tein	Rein- pro- tein	Rå- fett	Trev- ler	N-frie ekstr- st.	N-frie ekstr. st. + trevler
1946	Høy, 1. slått ...	a	70	71	58	52	42	74	73	73
		b	68	69	60	46	51	73	70	71
		c	67	68	61	55	43	71	68	69
		e	68	69	70	64	50	73	67	70
	Silofôr, 2. slått ..	a	67	72	60	45	58	75	73	74
		b	68	72	59	48	57	75	74	74
		c	68	71	59	33	61	73	72	72
		e	66	68	64	41	63	72	67	69
1947	Høy, 1. slått ...	a	76	78	66	61	49	77	81	80
		b	76	77	69	64	48	77	80	79
		c	76	77	71	68	54	77	78	78
		e	75	76	76	71	58	77	77	77
	Høy, 2. slått ...	a + b	68	71	50	47	24	69	77	75
		d + e	68	70	60	55	27	67	75	73

I grasen fra andre slått 1946 er det tallmessig liten eller ingen stigning i karotininnholdet med økende gjødselmengde. Da plantene var kommet vesentlig lenger i sin utvikling ved sterk gjødsling enn ved svak, og da karotininnholdet pleier ta av etter som utviklingen skrur fram, kan det likevel bak tallene skjule seg en positiv virkning av større gjødselmengder.

4. Fordøyelsesforsøk.

I 1946 ble det utført fordøyelsesforsøk med begge avlinger fra forsøksleddene *a*, *b*, *c* og *e*, dvs. etter tur: ugjødslet, 25, 50 og 100 kg fullgjødsel pr. dekar om våren + halvt så store mengder av kalksalpeter etter første slått. Forsøkene med høy fra første slått ble utført i rekkefølgen *c*, *e*, *a*, *b* i tida 28. august—18. desember og med siloforet fra andre slått i samme orden fra 28. januar—15. april 1947. Den innveide grasmengde pr. forsøksledd (og pr. silo) var 260 kg. De utveide mengder og vekttapet i prosent var:

	a	b	c	e
Utveid	234 kg	238 kg	259 kg	257 kg
Vekttap	10,0 %	8,5 %	0,4 %	1,2 %

I forsøkene med høyet fra første slått 1947 kom forsøksleddene i rekkefølgen *b*, *c*, *e*, *a*. Deretter tok en *a* + *b* og *d* + *e* fra andre slått. Forsøkene begynte den 25. september og ble avsluttet 25. mars 1948.

Sauene har tatt foret fra alle ledd og fra både første og andre slått begge år med god appetitt.

Fordøyelighetskoeffisientene for de forskjellige stoffgrupper er sammenstilt i tab. 13. Det har alltid vært god overensstemmelse mellom tallene fra parallellforsøkene. Vi nøyer oss derfor med å gjengi middelallene.

I høyet fra første slått tiltar fordøyeligheten av råprotein, reinprotein og råfett med gjødslingsstyrken. Fordøyelighetskoeffisientene for N-frie ekstrakt-

stoffer + trevler viser derimot tendens til nedgang, og tallene for organisk stoff under ett holder seg nesten uforandret ved alle gjødslinger. Alt dette gjelder begge år og stemmer også i hovedsaken med resultatene av forsøk med avlingene fra to felter i 1944 (ØDELIEN 1947).

Da høyet fra gjødsling *d* med den høyeste trevleprosent både i 1946 og 1947 ikke har vært med i fordøyelsesforsøkene, når ikke forskjellen i trevleinnhold i de sammenliknede høyprøver i noe tilfelle opp i fullt 3 % av tørrstoffet. Men selv ved en differanse av denne størrelsesorden skulle en vel helst ha ventet tydeligere forskjell i fordøyeligheten både av trevler og andre organiske stoffgrupper. Fordøyelsesforsøk med høy høstet til ulik tid viser i hvert fall mange eksempler på betydelig forskjell i fordøyeligheten av organisk stoff ved differanser i trevleprosenten som ikke er større (ISAACHSEN, ULVESLI og HUSBY 1935).

I våre forsøk gjelder det imidlertid høy som er høstet samtidig og på et tidlig utviklingstrin. Det er sannsynlig at trevleene ennå inneholder forholdsvis lite lignin. I hvert fall må en gå ut fra at lignininnholdet ville være større ved seinere slått.

Da det sannsynligvis særlig er lignininnholdet som har betydning for fordøyeligheten, er det forklarlig at fordøyeligheten kan være ulik for høy høstet til forskjellig tid selv om differansen i trevleinnholdet er liten. Det er også tenkelig at en mindre forskjell i trevleinnhold vil bety mer for fordøyeligheten ved samtidig slått på et seinere tidspunkt.

Siloforet fra andre slåtten 1946 har den største fordøyelighetskoeffisient for råprotein, men den minste for N-frie ekstraktstoffer + trevler etter den sterkeste gjødsling. Også for organisk stoff under ett er det tegn til litt mindre fordøyelighet i avlinga fra ledd *e*. Tallene for høyet fra de parvis sammenslåtte ledd ved andre slåtten i 1947 viser for det meste antydning til det samme.

Det er overraskende at fordøyeligheten av avlingene fra andre slåtten ikke viser større nedgang med tiltakende gjødslingsstyrke. Bladprosenten for timotei avtar nemlig fra 65 % i avlinga fra ugjødslet til 43 % etter den sterkeste gjødsling, og stengelandelen av trevleinnholdet stiger fra 40 til 63 %, samtidig som trevleprosenten i tørrstoffet av siloforet går opp fra 27,4 til 33,8. Hverken plantenes utviklingstrin ved slåtten eller trevleinnholdet ser ut til å ha hatt noen vesentlig betydning for fordøyeligheten. I 1944 var derimot fordøyeligheten av avlinga fra andre slåtten avgjort mindre ved sterk enn etter svak eller ingen gjødsling. Hvis vi som ovenfor går ut fra at lignininnholdet har avgjørende betydning for fordøyeligheten, vil en plausibel forklaring være at lignininkrusteringen av selveveggen i 1946 var forholdsvis liten også i plantene som var kommet lengst i utvikling, mens denne prosess av en eller annen ukjent grunn var lengre framskredet i 1944.

Ved jamføring av tallene for 1946 og 1947 ser en at fordøyelighetskoeffisientene for høy fra første slått er høgst siste året. I samsvar med vanlig oppfatning ville det ligge nær å sette dette i sammenheng med den større bladprosent og det lågere trevleinnhold i høyet i 1947. Skal en få logisk sammenheng med det som er sagt ovenfor, må en anta at forskjellen egentlig skyldes ulikt lignininnhold.

Mellom siloforet fra andre slåtten 1946 og den tilsvarende høyavling fra 1947 er det ingen vesentlig skilnad i fordøyelighet, bortsett fra de usedvanlig låge fordøyelighetskoeffisienter for råfett det siste året.

De viktigste sluttresultater av fordøyelighetsforsøkene er samlet i tab. 14 og fremstilt grafisk i fig. 4.

Tab. 14. *Tørrstoffets førenhetsverdi og råproteininnholdet i avlingene fra felt 13.*

År	Gjøds- ling	1. slått					2. slått			
		Kg tørrst. pr. f.e.	F.e. pr. 100 kg tørrst.	Ford. råprot. g			Kg tørrst. pr. f.e.	F.e. pr. 100 kg tørrst.	Ford. råprot. g	
				pr. kg tørrst.	pr. f.e.				pr. kg tørrst.	pr. f.e.
1946.....	a	1,44	70	51	73	a	1,43	70	59	85
	b	1,53	65	52	79	b	1,38	72	55	76
	c	1,59	63	59	94	c	1,39	72	53	74
	e	1,50	67	87	131	e	1,42	71	74	105
1947.....	a	1,21	83	60	73	a + b	1,37	73	40	55
	b	1,25	80	69	86					
	c	1,27	79	79	100	d + e	1,40	71	61	86
	e	1,25	80	114	143					

I høyet fra første slått 1946 svinger tørrstoffmengden pr. nordisk f.e. mellom 1,44 og 1,59 kg. Det vil m. a. o. si at ca. 1,75 kg godt tørket høy svarer til 1 f.e. Av den tilsvarende høyavling i 1947 trengs fra 1,21 til 1,27 kg tørrstoff eller ca. 1,5 kg høy til 1 f.e. Høykvaliteten er altså særdeles god begge år, men tørrstoffet i høyet fra det tørre år 1947 har ca. 20 % større førenhetsverdi enn godt berget høy året før.

Av avlingene fra andre slått svarer ca. 1,4 kg tørrstoff til 1 f.e. både i siloforet fra 1946 og høyet fra 1947.

Fig. 4 er en oversiktlig jamføring av tørrstoffets førenhetsverdi i avlingene både fra 1944, 1946 og 1947. Høyavlingene fra første slått i de forholdsvis regnrrike år 1944 og 1946 står svært likt, mens høyet det tørre år 1947, som før påpekt, er tydelig bedre. Andre avlinga i 1944 skiller seg ut på to måter: Den er av dårligere kvalitet i det hele tatt og står særlig mye tilbake etter sterk gjødsling. Om dette kan henge sammen med at det dette året ble gjødslet bare om våren, eller om det skyldes forskjell i værforhold, ulike utviklingstrin ved slått eller andre ting er et åpent spørsmål. Vi skal bare tilføye at høstet datoene for de to felter i 1944 var nokså nær de samme som i 1946 (henholdsvis 19. og 20. juni, 17. og 14. august).

Tab. 14 viser også innholdet av fordøyelig råprotein i høyet og siloforet fra forsøksfeltet, uttrykt både pr. kg tørrstoff og pr. f.e. I høyet fra første slått 1946 stiger det fordøyelige råproteininnhold fra 51 g pr. kg tørrstoff eller 73 g pr. f.e. for ugjødslet til henholdsvis 87 og 131 g ved den sterkeste gjødsling. De tilsvarende tall for 1947 er etter tur 60 og 73 g uten og 114 og 143 g etter sterkeste gjødsling. I siloforet fra andre slått 1946 ligger tallene litt høyere uten gjødsling og noe lågere for de to største gjødselmengder. Stigningen i proteininnholdet er altså noe mindre enn i avlingene fra første slått. Dette er også tilfelle i 1947.

Tallene for fordøyelig råprotein er i virkeligheten litt for gunstige ved de sterkeste gjødslinger. De inkluderer nemlig også nitrat-N, og dette er fysiologisk verdiløst. Da innholdet av nitrat-N etter analysene ikke utgjør mer enn ca. 1 % av total-N, skulle feilen på det fordøyelige råproteininnhold ikke i noe tilfelle bli vesentlig over 1,5 %.

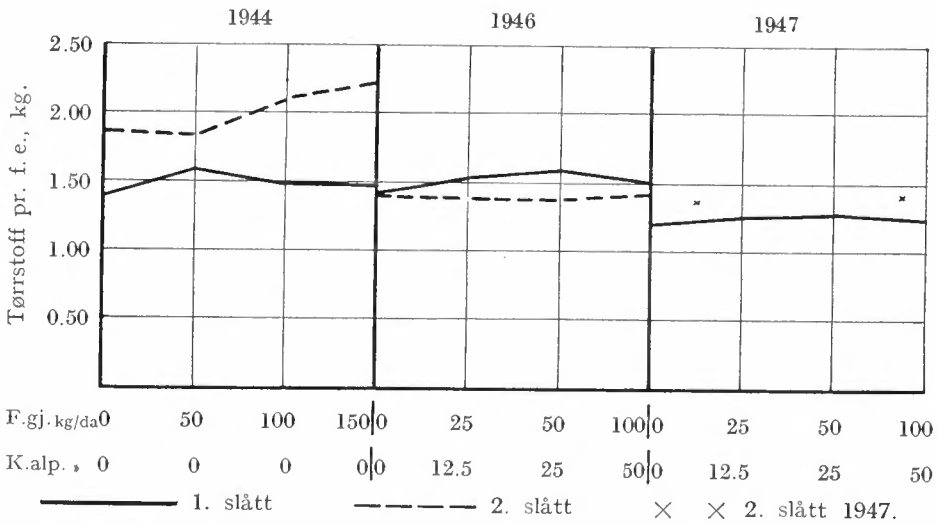


Fig. 4. Tørrstoff pr. f. e. i avlinger fra 1944, 1946 og 1947.

For å karakterisere avlingskvaliteten bedre vil vi jmføre med noen middel-tall i avsnittet «Sammensetning og næringsverdi av norske fôrmidler» i K. K. Heje's Lommealmanakk 1949.

Avlingene fra første slått 1944 og begge avlinger i 1946 har en førehets-konsentrasjon minst på høgde med lommealmanakkens tall for timotei eller timotei og kløver slått når timoteien skyter. Avlinga fra andre slåtten 1944 står betydelig tilbake, og avlinga fra første (og andre) slåtten 1947 er bedre.

Det fordøyelige råproteininnhold i avlingene fra forsøksleddene uten, og med den svakeste gjødsling ligger dels litt over og dels litt under lommealmanakkens tall for timotei slått i skytingsstadiet. Gjødsling med 50 kg fullgjødsel om våren øker det fordøyelige råproteininnhold i høyet fra første slåtten med om lag 20–30 % jmført med ugjødslet og til ca. 15 % over hva det er etter halvt så stor gjødselmengde. Men den største stigning i fordøyelig råproteininnhold følger etter gjødsling med 100 kg fullgjødsel pr. dekar. Den øker innholdet med 70–90 % over ugjødslet og stiller det derved på høgde med lommealmanakkens tall for høy med 40–60 eller over 60 % kløver og høstet ved skyting av timotei. I avlingene fra andre slåtten 1946 er det stigning i råproteininnholdet bare etter den sterkeste gjødsling. Her kommer det omtrent på høgde med innholdet i tidlig slått høy med 10–40 % kløver ifølge lommealmanakken.

5. Avlingene uttrykt i kg høy og i føreheter.

Avlingene på feltet uttrykt i kg høy pr. dekar er gjengitt i tab. 15.

Årsavlingene på felt 13 i 1946 er noe mindre enn middelavlingene på 12 Østlands-felter samme året (s. 352). I 1947 ligger de på omtrent samme nivå som middel-tallene for spredte felter på Østlandet.

I tab. 16 har vi beregnet avlingene uttrykt i f.e. pr. dekar på felt 13 de samme to år.

For siloforet fra andre slåtten 1946 har vi regnet etter den fôrmengde som er tatt ut av siloene. Da tapet i siloene ikke viser noen sammenheng med gjøds-

Tab. 15.

Høyavlinger på felt 13, kg/dekar.

År	Slått	a	b	c	d	e
1946.....	1.	401	531	643	679	684
	2.	182	274	349	439	478
	1. + 2.	583	805	992	1118	1162
1947.....	1.	224	353	445	480	497
	2.	54	110	155	183	150
	1. + 2.	278	463	600	663	647

lingsstyrken, og en slik sammenheng i det hele tatt er lite sannsynlig, har vi regnet med det gjennomsnittlige vekttap for alle forsøksledd. Hvor fordøyelsesforsøk mangler, har vi brukt førenhetsverdier funnet ved interpolering. Slutt-tallene er i slike tilfelle satt i parentes.

I 1946 er avlinga 360 f.e. pr. dekar for ledd *a*, en meget stor avling på ugjødslet eng med overveiende timotei. Den stiger til 465 f.e. ved gjødsling med 25 kg fullgjødsel + 12,5 kg kalksalpeter (*b*) og helt til 695 f.e. ved bruk av den firedobbelte gjødselmengde (*e*). I 1947 er de tilsvarende tall: *a* 205, *b* 334 og *e* 468 f.e. pr. dekar. Avlinga ved andre slåttene 1946 utgjør fra 31 til 42 % av årsavlinga, minst på ugjødslet og mest ved den sterkeste gjødsling. I 1947 varierer de tilsvarende prosentall mellom 17 og 25. Så vidt stor avling ved andre slåttene den overordentlig tørre sommer er et uttrykk for at jorda på feltet har forholdsvis gode fuktighetsforhold.

Avlingstallene viser tydelig at en kan oppnå mye ved sterk enggjødsling også på Østlandet, men de kan ikke direkte gjøres gjeldende for praksis. Forsøksfeltenes plasing og stell, beregningen av avlingene etter omhyggelig oppbevarte tørkebunter, o. a. ting gjør at en ikke kan vente fullt så store avlinger på større arealer. Det at en har vært særlig heldig med bergingen av avlingene som er brukt til fordøyelsesforsøk, har naturligvis hatt betydning for kvaliteten og trekker altså i samme lei. Sannsynligvis virker de samme forhold til at også meravlingene har tendens til å stille seg noe gunstigere enn i praksis.

Tab. 16.

Avlingene på felt 13, f.e. pr. dekar.

År	Avling	a	b	c	d	e
1946.....	Høy 1. sl...	246	309	358	(383)	401
	Silofôr 2. sl.	114	156	244	(262)	294
	Sum.....	360	465	602	(645)	695
1947.....	Høy 1. sl...	170	263	326	(354)	371
	» 2. » ..	35	71	(101)	119	97
	Sum.....	205	334	(427)	(473)	468

f. Næringshusholdningen i jorda ved ulik gjødsling.

Av analyseresultatene for de jordprøver som ble tatt om høsten andre forsøksåret på alle to- og treårige felter, gjengir vi her bare middeltallene. For prøver fra matjorda på 15 Østlands-felter blir laktattall og M-tall i middel:

	a	b	c	d	e
Laktattall....	4,2	4,5	5,1	5,9	7,0
M-tall	8,6	8,8	9,1	10,5	12,6

Tallverdiene stiger i begge rekker, og stigningen er forholdsvis størst for de største gjødselmengder. Stigningen er tydelig på alle felter, men ikke alltid fullt så regelmessig som her. Etter to års forløp er jorda åpenbart i bedre fosfor- og kaliumtilstand etter sterk gjødsling enn etter svak. Men da en ikke har jordanalyser ved starten, sier tallene ikke direkte om forskjellen er kommet i stand ved forbedring i næringsstilstanden som følge av den sterke gjødsling, fordi det er tæret på næringsforrådet ved den svake, eller som et resultat av begge årsaker. En kan likevel trygt oppfatte laktattallene vesentlig som uttrykk for en bedring av fosfortilstanden ved bruk av de større gjødselmengder. Forskjellen i M-tallene kan nok derimot delvis være et resultat av nedgang i tallene uten, og ved den svakeste gjødsling.

For å kunne sette differansene i laktattall og M-tall i relasjon til P- og K-mengdene i gjødsla må vi regne dem om til kg pr. dekar. Til en grov orientering vil vi gjøre dette ved å gå ut fra 250 tonn lufttørr jord pr. dekar ned til 20 cm, og bruke direkte omregning. De således funne mengder blir i prosent av de tilførte P- og K-mengder ved to års gjødsling:

	b	c	d	e
For P	10 %	15 %	19 %	24 %
» K	5 »	6 »	15 »	23 »

Hvor stor brøkdel av de tilførte P- og K-mengder som er igjen i jorda i slik form at de ikke er utløst ved de brukte ekstraksjonsmetoder, er naturligvis et åpent spørsmål.

Nedenfor har vi gruppert de 15 felter etter laktattallet for ugjødslet jord og regnet ut middeltallene for de enkelte gjødslingsledd innen hver gruppe:

	a	Antall		Middeltall			
		felter	a	b	c	d	e
Laktattall.....	< 3	7	1,4	1,8	2,3	2,8	3,5
»	> 3	8	6,6	6,9	7,6	8,7	10,1

Middeltallene stiger fra 1,4 for a til 3,5 for e i den første gruppe og fra 6,6 til 10,1 i den siste. Stigningen utgjør henholdsvis 2,1 og 3,5 laktattall-enheter. Den statistiske sannsynlighet for at forskjellen er reell svarer til $p < 0,05$. Det ser altså ut til at én og samme gjødsling har tendens til å heve laktattallet mest i jord med forholdsvis høgt laktattall på forhånd. Meravlingene for gjødsling e viser ingen statistisk sikker forskjell mellom de to grupper.

Ved tilsvarende ordning av feltene i en gruppe med M-tall < 8 og en > 8 for det ugjødslede ledd stiger M-tallet 3,4 enheter i den første og 4,9 i den siste gruppen. Forskjellen er statistisk helt usikker.

For enkelte felter kan avlingstallene og de kjemiske avlingsanalyser til sammen gi et bilde av andre sider av næringshusholdningen ved ulik gjødsling. Vi har regnet ut de fosfor- og kaliummengder som er bortført i avlingene ved forskjellig gjødsling på 9 felter, og satt disse mengder i relasjon til det som er til-

ført i gjødsel. For disse felter har vi enten analyser av P og K både i timotei og kløver, eller også har kløveren vært uten noen som helst betydning. Andre engvekster har bare forekommet i helt minimale mengder. Også gruppen «ugras» har spilt liten rolle på de fleste felter, men på felt 13 nådde ugrasprosenten for *a*-leddet helt opp i 8 % ved andre slåtten i 1946 og 13 % ved første slåtten i 1947. I mangel på kjemiske analyser av «ugras» og «andre engvekster» har vi for disse grupper regnet med samme innhold av P og K som i timotei. Dette betyr naturligvis en unøyaktighet, men bortsett fra de få tilfelle med større ugrasprosent er det av helt underordnet betydning. For felt 13 bruker vi analyse-tallene for usortert høy. Tallene refererer seg over alt til første forsøksår.

Av middeltallene for 4 Østlands-felter de forholdsvis regnrrike år 1946 og 1948 får vi dette bilde av *fosforhusholdningen*:

	a	b	c	d	e
P i avling, kg/dekar	1,3	1,8	2,3	2,6	2,9
P i gjødsel ÷ P i avling, kg/dekar	÷ 1,3	÷ 0,2	0,9	2,1	3,4
Merinnhold av P i avling i % av P i gjødsel		31	31	27	25
Merinnholdet i % av total-P i avling ..		28	43	50	55
De tilsvarende middeltall for 4 felter det tørre år 1947 blir:					
	a	b	c	d	e
P i avling, kg/dekar	0,7	1,0	1,2	1,3	1,3
P i gjødsel ÷ P i avling, kg/dekar	÷ 0,7	0,6	1,9	3,4	5,0
Merinnhold av P i avling i % av P i gjødsel		19	16	13	9
Merinnholdet i % av total-P i avling ..		30	42	46	46

Både avlinga uten gjødsling og meravlingene for de ulike gjødslinger var i middel litt mindre for de 4 felter i 1946 og 1948 enn for alle felter på Østlandet de samme år. I middel for de 4 felter i 1947 lå totalavlingene og meravlingene litt over middeltallene for alle felter dette året.

Allerede ved den minste gjødselmengde er det blitt balanse mellom årets tilføring og bortføring av fosfor det tørre år og nesten balanse de to regnrrike år. Ved de sterkere gjødslinger er det sterkt stigende overskottstilføring. Det er sannsynlig at en ved sterk gjødsling uten skade på høyavlingenes størrelse og kvalitet kunne bruke noe mindre fosformengder enn i disse forsøk. I hvert fall kan det ikke være nødvendig å fortsette med så sterk fosfatgjødsling i lengre tid.

For *kalium* blir de tilsvarende middeltall for de samme 4 felter i 1946 og 1948:

	a	b	c	d	e
K i avling, kg/dekar	9,8	13,4	17,5	20,2	21,2
K i gjødsel ÷ K i avling, kg/dekar	÷ 9,8	÷ 9,0	÷ 8,5	÷ 6,8	÷ 3,3
Merinnhold av K i avling i % av K i gjødsel		81	86	78	64
Merinnholdet i % av total-K i avling ..		27	44	51	54
For de 4 felter i 1947 blir middeltallene:					
	a	b	c	d	e
K i avling, kg/dekar	5,3	8,4	11,1	14,1	14,7
K i gjødsel ÷ K i avling, kg/dekar	÷ 5,3	÷ 3,9	÷ 2,2	÷ 0,7	3,1
Merinnhold av K i avling i % av K i gjødsel		70	65	66	53
Merinnholdet i % av total-K i avling ..		37	52	62	64

Det er verdt å feste seg ved at høyavlingene tar bort store K-mengder, særlig i år med tilstrekkelig regn og store høyavlinger. På feltene fra 1946 og 1948 har en i middel ikke oppnådd balanse mellom tilføring og bortføring selv ved den aller sterkeste gjødsling, mens det i 1947 er blitt nesten balanse allerede ved bruk av den nest største gjødselmengden. Så langt en kan danne seg noen mening om det etter analysene av planter og jord, får en nærmest det inntrykk at kaliummengdene er fullt store nok i forhold til mengdene av de andre næringsstoffer ved de sterkeste gjødslinger, mens det kanskje kunne være av interesse å prøve litt større kaliummengder ved de svakere gjødslinger. Dette gjelder Østlands-feltene, som har ligget i et forholdsvis tørt klima og for det meste på jord med større eller mindre leirinnhold.

For feltet på Gjermundnes i Romsdal i 1947 (felt 25) får vi disse tall for *kalium*:

	a	b	c	d	e
K i avling, kg/dekar	10,0	13,6	20,4	26,3	29,6
K i gjødsel ÷ K i avling, kg/dekar ...	÷ 10,0	÷ 9,1	÷ 11,5	÷ 12,9	÷ 11,8
Merinnhold av K i avling i % av K i gjødsel		81	117	122	110
Merinnholdet i % av total-K i avling..		26	51	62	66

Selv om det prosentiske kaliuminnhold i høyet ikke var abnormt høgt, har avlingene tatt bort svære K-mengder, mengder som svarer til 30—90 kg kaliumgjødsel 33 % pr. dekar. Den negative K-balanse er omtrent like stor ved alle gjødslinger som for ugjødslet jord. Tallene kan oppfattes som et vink om at kaliumbehovet er svært stort for god eng på Vestlandet.

Ikke bare middeltallene, men også tallene for de aller fleste enkeltfelter viser at merinnholdet av både P og K i høyavlingene er uventet stort i forhold til de mengder av de to stoffer som er tilført i gjødsla. Bare tallene for felt 23 i tørkeåret 1947 skiller seg ut ved å være mye lågere. Her utgjør merinnholdet av P i avlingene maksimalt 5 % av P-innholdet i gjødsla, mens det tilsvarende største prosenttall for K er 28. Bortsett fra dette felt er tallene av omtrent samme størrelsesorden som de tilsvarende for en del felter i åra 1942—44 (ØDELIEN 1947). Næringsstoffene i fosfat- og kaliumgjødsel brukt til overgjødsling på eng om våren ser altså ut til å komme bedre og sikrere til nytte enn en kanskje vil være tilbøyelig til å anta på forhånd. En legger ellers merke til en betydelig forskjell mellom det særlig tørre og de våtere år, spesielt for fosfor.

I de foregående sammenstillinger har vi også regnet ut merinnholdet av P og K i avlingene etter ulik gjødsling i prosent av totalinnholdet av de samme stoffer. Prosenttallene stiger med gjødslingsstyrken. Jorda har naturligvis spilt en relativt mindre rolle som stoffleverandør ved sterk gjødsling enn ved svak. Ellers legger en merke til at prosenttallene for K er større i tørkeåret 1947 enn i 1946 og 1948 med mer regn, mens tallene for P er tilnærmedesvis like store.

Når en unntar feltet på Gjermundnes, er, som en måtte vente, både fosfor- og kaliumbalansen i jorda blitt gunstigere dess sterkere gjødslinga har vært. Men like selvsagt er forholdet omvendt for stoffer en tilfører forholdsvis lite av i gjødsel. Det totale *magnesiuminnhold* i høyavlingene er i middel for 2 felter i 1946, 4 i 1947 og 2 i 1948 — alle på Østlandet:

	a	b	c	d	e
Mg i avling, kg/dekar	0,84	1,06	1,17	1,24	1,36

Da både fullgjødsel og kalksalpeter inneholder ubetydelig magnesium, er tallene også praktisk talt uttrykk for jordas nettotap av magnesium gjennom

avlingene. De viser hvordan vi tærer på magnesiummengden i jorda ved gjødsling med konsentrerte kunstgjødselslag, og mer dess sterkere vi gjødsler. Det samme er tilfelle med andre mineralstoffer som det er lite av i gjødsla.

Til jamsføring med de foregående talloppstillinger for P og K tar vi med et eksempel på en tilsvarende for *kvelstoff*. Vi holder oss da til felt 13 i 1946. Som tab. 9 viser, besto høyet her helt overveiende av timotei. Kløver, andre engvekster og ugras spilte en helt uvesentlig rolle ved første slått og var også av liten betydning ved andre slått. Etter de kjemiske analyser av det usorterte høy får vi følgende tall:

	a	b	c	d	e
N i avling, kg/dekar	7,6	10,1	13,4	15,9	19,6
N i gjødsel ÷ N i avling	÷ 7,6	÷ 5,2	÷ 3,5	÷ 1,1	0,1
Merinnhold av N i avling i % av N i gjødsel		51	59	56	61
Merinnholdet i % av total-N i avling ..		25	43	52	61

Bare ved de to sterkeste gjødslinger er det blitt tilnærmet likevekt mellom tilført og bortført N-mengde. Tallene for merinnholdet av N i avlingene etter gjødsling angitt i prosent av N-innholdet i gjødsel og i avling stiger med gjødslingsstyrken, sterkest i den siste tallrekken. Ved disse tall er å merke at de kan være litt påvirket av at det er litt mer kløver og ugras i høyet fra det ugjødslede forsøksledd.

g. Resultatene fra økonomisk synspunkt.

Lønnsomhetsberegninger på grunnlag av gjødslingsforsøk kan ikke gi noe annet og mer enn generelle holdepunkter. En kan hverken ta tilstrekkelig hensyn til de varierende forsøksresultater eller de sterkt vekslende driftsmessige forhold.

I regnestykkene nedenfor setter vi for det første kunstgjødselprisene pr. 100 kg til 30 kroner for fullgjødsel 1 og 16 kroner for kalksalpeter. I prisene er inkludert ca. 2 kroner pr. 100 kg for jernbanefrakt og heimkjøring av gjødsla.

Etter disse priser blir *kunstgjødselkostnaden pr. kg meravling av høy* ved ulik gjødsling i middel for alle 41 høsteår på Østlands-feltene og særskilt for 19 felter tørkeåret 1947 og 10 det særlig gode år 1948:

Gjødsling ..	b	c	d	e
1946—48 ..	4,8 øre	5,5 øre	6,2 øre	7,4 øre
1947	6,5 »	7,8 »	9,6 »	11,6 »
1948	3,6 »	3,8 »	4,1 »	4,8 »

En legger bl. a. merke til at kunstgjødselkostnaden pr. kg høy ved de to mindre gjødselmengder er omtrent dobbelt så stor i 1947 som i 1948, og at forskjellen ved de to sterkeste gjødslinger er enda større. Men kostnaden er rimelig også det ugunstigste året, i hvert fall for de to mindre gjødselmengdene.

Sammenstillingen nedenfor viser hvor ofte kunstgjødselkostnaden pr. kg høy har oversteget visse vilkårlig valgte grenser. Grensen er satt til 10 øre i 1947, 6 øre i 1948 og 8 øre for alle tre år regnet under ett.

	Gjødsling	b	c	d	e
Av 41 høsteår 1946—48 antall tilfelle >	8 øre/kg	6	10	11	20
» 19 felter 1947	» » > 10 »	4	6	8	13
» 10 » 1948	» » > 6 »	0	1	1	2

For de fleste jordbrukere har kanskje bare kunstgjødselkostnaden i relasjon til meravling mindre interesse. I hvert fall er det ikke hva de først og fremst har bruk for å vite. De fleste må også kalkulere med andre kostnadsposter i samband med den meravling gjødslinga gir. Gjødselspredningen krever arbeid, etter gjødslingsmåten på forsøksfeltene to ganger årlig. Ved de sterkere gjødslinger vil det også i praksis som regel bli to gangers slått i stedet for en. Arbeidsmengden ved berging og innkjøring tiltar med stigende avlinger, i noe forskjellig grad for de ulike slags arbeider. Å beregne disse utgifter på riktigst mulig måte er selvsagt ikke lett.

Fylkesagronom P. MUAN har gitt oss noen holdepunkter på grunnlag av arbeidsundersøkelser i 1948 og 1949 på en gård i Sør-Trøndelag. Av MUANS mange opplysninger om bruket og forholdene der, skal vi nøye oss med å gjengi at det har 118 dekar innmark i flatt lende, og at middelavstanden fra läven til hesjene er ca. 300 m. Til spredning av 80 kg blandingsgjødsel er det i middel gått med 0,31 time for mann og 0,22 for hest, og til spredning av 50 kg kalksalpeter 0,2 time både for mann og hest — alt pr. dekar. En gangs slått og sammenraking av grasen har i middel tatt 0,6 mannstime og 0,84 hestetime pr. dekar. Arbeidet med høyberging (dvs. med hesjer, hesjing og høykjøring) må uten større feil kunne regnes proporsjonalt med avlingsstørrelsen. MUAN fant i middel et arbeidsforbruk på 0,84 mannstimer og 0,31 hestetimer pr. 100 kg høy. Høyavlingene dreiet seg om 800 kg pr. dekar.

Til jamføring med disse tall har driftsleder BJARNE SAKSHAUG gitt noen opplysninger om arbeidsforbruket ved berging av grasavlingene som høy eller silofôr på et par skifter på Landbrukshøgskolens gårdsbruk i 1949. Det ene skiftet er på 97 dekar og ligger i middel ca. 2,2 km fra uthusbygningen. Høyavlinga var ca. 680 kg pr. dekar. Alt arbeid med slått, hesjing og innkjøring utgjorde tilsammen 0,84 mannstime, 0,11 hestetime og 0,15 time for traktor eller lastebil pr. 100 kg høy. Et annet skifte på 82 dekar ligger i middel 700 m fra uthuset. Avlinga var på 2330 kg gras pr. dekar og ble lagt i silo. Arbeidet med slått, innkjøring og nedlegging i silo utgjorde i alt 1,2 time for mann, 0,15 for hest og 0,73 for traktor eller lastebil pr. 100 *förenheter*.

Etter timepris kr. 1,75 for mann og kr. 1,15 for hest vil én gangs slått og sammenraking av grasen etter MUANS oppgaver komme på (avrundet) 2 kroner pr. dekar. Det øvrige arbeid med avlinga til høyet er i hus, vil koste (også avrundet) 2 kroner pr. 100 kg. Med samme timepris for mann og hest og 4 kroner pr. time for traktor eller lastebil (uten sjåfør) kommer en etter SAKSHAUGS oppgaver til kr. 2,20 pr. 100 kg høy for alt under ett. Pr. 100 f.e. blir kostnaden nokså nær 5 kroner både ved høyberging og ensilering.

Så langt det sparsomme materiale rekker, blir altså kostnaden ved høyberging nokså nær den samme på de to bruk, og det blir heller ingen skilnad å tale om mellom høyberging og nedlegging i silo på det ene av dem. Men ved den siste framgangsmåten får en vanlig utgiften til syre i tillegg. Vi er blitt stående ved å regne kostnaden ved én gangs slått og sammenraking av høyet til 2 kroner pr. dekar og kostnaden ved innkjøring og konservering av avlinga til kr. 2,50 pr. 100 kg høy. Forutsetningen er da at en del av avlinga blir berget som høy og en del blir lagt ned i silo. For spredningen av fullgjødsel eller en tilsvarende gjødselblanding om våren og av kalksalpeter etter første slått regner vi i alt kr. 1,50 pr. dekar.

Verdien av meravlinga blir regnet til 15 øre pr. kg høy. For tørkeåret 1947 setter vi også inn en alternativ beregning etter høyprisen 18 øre.

Tab. 17. *Verdien av meravlinga ÷ gjødsel- og arbeidskostnad, kr. pr. dekar.*

Gjødsling	b	c	d	e
Middel for 1946—48	11,75	20,62	25,50	22,87
» » 1947	7,37	10,12	7,00	1,37
» » 1947 (etter 18 øre/kg høy)...	11,78	17,47	15,88	11,18
» » 1948	20,25	40,13	55,87	56,75

Regnemåten er sannsynligvis forholdsvis ugunstigere for den svakeste gjødsling enn for de sterkere, særlig fordi det i første tilfelle oftest neppe ville bli tale om å nytte håavlinga ved slått. På den andre siden tar vi heller ikke hensyn til at de sterkeste gjødslinger setter jorda i bedre næringstilstand og øker proteininnholdet i kløverfattig høy. I 1947 forutsetter vi som vanlig to gangers gjødselspredning, men bare én gangs slått ved alle gjødslinger.

I tab. 17 finner en sluttresultatet av utregningen, dvs. *verdien av meravlinga ÷ kostnad for gjødsel og merarbeid* uttrykt i kr. pr. dekar, både i middel for alle Østlands-feltene og særskilt for 1947 og 1948.

I middel for alle 41 høsteår på Østlands-feltene er overskottet pr. dekar etter denne beregning blitt størst ved gjødsling med 75 kg fullgjødsel + 37,5 kg kalksalpeter pr. dekar (*d*). I 1948 er ikke resultatet dårligere om en har gått helt opp til 100 kg fullgjødsel + 50 kg kalksalpeter (*e*). I 1947 har det derimot etter middeltallene ikke svart seg å gå over 50 + 25 kg (*c*). Setter en høyprisen dette året til 18 øre pr. kg, blir selvsagt differansene mellom verdien av meravlingene og kostnaden større, men grensen for gjødslingsintensiteten ligger også da omkring 50 kg fullgjødsel + 25 kg kalksalpeter.

I stedet for en høvelig markedspris kunne en naturligvis regne med *foredlingsverdien* av høyet. Den er imidlertid vanskeligere å fiksure. I de fleste tilfelle vil den vel heller neppe endre bildet noe vesentlig. Om vi t. eks. regner med en foredlingsverdi på 17 øre pr. kg høy, vil det etter middeltallene for alle felter og år ikke svare seg å øke gjødselmengdene ut over 75 kg fullgjødsel + 37,5 kg kalksalpeter.

Et tredje alternativ er å regne ut fra den forutsetning at *meravlinga erstatter kraftfôr* (slik som vi gjorde i melding nr. 30, s. 49—50). Også en slik utregning vil vel stille de sterkeste gjødslinger noe gunstigere, men ikke bety noen vesentlig endring i bildet.

Vel så stor interesse kan det ha å undersøke hvordan de ulike gjødselmengder ville svare seg ved *mindre gunstige kunstgjødselpriser*. De innenlandske produsenter selger som kjent kvelstoffgjødsla på norsk marked til priser som ligger vesentlig under prisene i utlandet, og Staten gir subsidier som gjør det mulig å holde prisene på fosfat- og kaliumgjødsel atskillig lågere enn på verdensmarkedet.

Ved konferanse med landbrukskonsulent R. D. TØNNESON har vi søkt å finne fram til hva prisene sannsynligvis ville dreie seg om hvis ikke kvelstoffgjødsla ble solgt til lågere pris på det innenlandske marked, og Staten ikke betalte subsidier for å redusere prisene på fosfat- og kaliumgjødsel. Vi er da blitt stående ved priser på kvelstoff- og kaliumgjødsel som nærmest svarer til hva slik gjødsel koster i Danmark. For superfosfat må en av forskjellige grunner regne med noe høyere pris enn de danske. Med dette utgangspunkt har vi regnet ut en til-

svarende pris på fullgjødsel 1. Tillagt fraktkostnad omtrent som nevnt ovenfor, er vi på denne måten kommet til kr. 46,50 for fullgjødsel 1 og kr. 26,50 for kalksalpeter — begge pr. 100 kg. Tab. 18 viser meravlingenes verdi ÷ gjødsel- og arbeidskostnad når en regner med disse gjødselpriser, men ellers som ovenfor.

En jmføring mellom tabellene 17 og 18 gir et godt bilde av hva de låge kunstgjødselpriser her i landet betyr. Kunstgjødselbruk i det hele tatt blir mye mer lønnsomt, og det svarer seg å gjødse atskillig sterkere. Med kunstgjødselpriser nærmest på nivå med andre lands, høypris på 15 øre pr. kg og meravlinger som i middel for 1946—48 ville det ikke svare seg å bruke mer enn ca. 50 kg fullgjødsel + 25 kg kalksalpeter. Bare det eksepsjonelt gunstige år 1948 ville en med fordel kunne ha økt disse mengdene med ca. 50 %. På den annen side ville fordelene ved alle gjødslinger ha vært nokså tvilsom det særlig tørre år 1947. Da ville det ikke ha vært noe å vinne ved å bruke mer enn 25 kg fullgjødsel + 12,5 kg kalksalpeter selv om en kunne regne med 20 % høyere høypris.

Jmføringen viser med all ønskelig tydelighet at det er de særlig fordelaktige kunstgjødselpriser som gjør det aktuelt å gjødse så sterkt som det kan være tale om nå. Men tab. 18 gir også et vink om at en selv ved atskillig mindre gunstige prisforhold med fordel ville kunne gjødse sterkere enn det var vanlig før krigen.

Ved hjelp av ligningene side 357 skulle en kunne fikse nøyere *intensitetsgrensa* for gjødsling, slik som den kan trekkes når en bygger direkte på avlingstallene og de prisforhold vi har forutsatt. I dette tilfelle kommer en ikke langt med slike beregninger, fordi ligningene i middel for alle år og i 1948 alene ikke stemmer særlig godt med de funne meravlinger etter den aller sterkeste gjødsling. Heller ikke for 1947 vil en oppnå noe med slike beregninger. Regnet etter 15 øre pr. kg høy vil en t. eks. finne at en gjødsling som ligger midt mellom *b* og *c* vil gi et overskott på kr. 9,12 pr. dekar og en tilsvarende mellom *c* og *d* kr. 8,37, mens tab. 17 viser kr. 10,12 for gjødsling *c*. Den teoretiske intensitetsgrense faller meget nær sammen med gjødsling *c*. Men en ser også både av disse tall og av tabellen at det er et betydelig spillerom omkring intensitetsgrensa, slik at noe sterkere eller noe svakere gjødsling ikke betyr noe vesentlig for lønnsomheten.

En tilsvarende utregning for 1947 etter 18 øre pr. kg viser et overskott på kr. 15,09 og kr. 16,45 pr. dekar for gjødslinger henholdsvis midt mellom *b* og *c*, og *c* og *d*, mens tab. 17 viser kr. 17,47 for gjødsling *c*. Kommentarene ovenfor høver også i hovedsaken her.

Til rettleiing for praksis kan vi ved forsiktig vurdering av forsøksresultatene trekke disse slutninger av regnestykkene: Med de nåværende priser vil sterk gjødsling svare seg godt på Østlandet til god eng med overveiende timotei og

Tab. 18. *Verdien av meravlinga ÷ gjødsel- og arbeidskostnad ved høyere gjødselpris, kr. pr. dekar.*

Gjødsling	b	c	d	e
Middel for 1946—48	6,31	9,74	9,18	1,11
» » 1947	1,93	÷ 0,76	÷ 9,32	÷ 20,39
» » 1947 (etter 18 øre/kg høy) ..	6,34	6,59	÷ 0,44	÷ 10,58
» » 1948	14,81	30,24	39,55	35,00

relativt lite kløver. Der forholdene ellers ligger til rette for bra høyavlinger, skulle en med utsikt til god vinning og med liten risiko kunne bruke tresidig gjødsel svarende til 50 kg fullgjødsel 1 (= nesten 40 kg kalksalpeter, ca. 40 kg superfosfat (8 %) og ca. 27 kg kaliumgjødsel 33 %) om våren + 25 kg kalksalpeter etter første slått, alt pr. dekar. I tørkeår vil en noe svakere gjødsling i mange tilfelle være fordelaktigere, men i gode år og under gunstige forhold ellers kan det svare seg å bruke gjødselmengder som ligger 50 % over de nettopp nevnte, i enkelte tilfelle kanskje enda mer. Ved så sterk gjødsling kan en ikke se bort fra faren for sjenerende legde i enga og muligheten for visse mindre heldige virkninger på avlingskvaliteten. På jord i god fosfortilstand må en kunne bruke noe mindre fosfor i forhold til kvelstoff- og kaliummengdene.

Vi skal ellers komme tilbake til enkelte sider av spørsmålet i en oversikt til slutt.

II. Et forsøk med ulik gjødsling til kløverfattig og kløverrik eng.

I 1944 anla vi et forsøksfelt på et jorde som hører til Høgskolens gårdsbruk, med sikte på å jamføre timoteieng og kløver-timoteieng ved ulik gjødsling. Resultatene av dette ene forsøket har selvsagt ikke noen stor vekt, men de byr likevel på enkelte ting av atskillig interesse.

1. Forsøksplanen og feltet.

Ved gjenlegg til eng våren 1944 ble hver anleggstrute på feltet delt i to. Det ene sett «halvruter» ble tilsådd med 3,5 kg timotei pr. dekar, det andre med 3,3 kg blanding av 50 % kløver og 50 % timotei. Til dekkvekst ble brukt kveite. Gjødslingsplanen for engåra var (årlige mengder i kg/dekar):

Timotei	Kløver-timotei
a. Ugjødslet	Ugjødslet
b. 50 kg fullgjødsel 2	50 kg fullgjødsel 2
c. 100 » » 2	100 » » 2
d. Som c + N som i 50 kg fullgjødsel (= 48 kg kalksalpeter) etter 1. slått.	P og K i superfosfat og kalium- gjødsel 33 % svarende til 100 kg fullgjødsel.

Feltet ble anlagt med anleggstruter («halvruter») 6×4 m og høsteruter $5,5 \times 3,75$ m, 4 paralleller og systematisk rutefordeling. Da plassen var knapp, måtte vi sløyfe grensebelter mellom «halvrutene».

Jorda på feltet er moldrik, noe sand- og grusblandet marint moréneleir. Den har vært dyrket i lang tid og er i god hevd. Høsten 1947 ble det med hullbor tatt ut en prøve av matjorda og en av det øverste 20 cm's lag av undergrunnen, begge med 5 regelmessig fordelte borstikk pr. rute. Prøvene fra de 4 parallellruter ble blandet og analysert som en enkeltprøve. Reaksjonsmålinger viste i middel pH ca. 5,75 i matjorda og ca. 5,85 i undergrunnen. Laktattall og M-tall blir omtalt nedenfor.

Feltet ble brukt til eng de tre år 1945—47 og til vårkveite uten gjødsling i 1948.

2. Høyavlingene 1946—47.

Første engåret* (1945) fikk vi dessverre ikke brukbare resultater, fordi prøvene til bestemmelse av høyvekter og til botanisk analyse m. m. gikk tapt ved en brann om høsten samme året.

Tab. 19. *Avlinger og meravlinger på kløverfattig og kløverrik eng, kg høy pr. dekar.*

Engtype	År	Slått	a	b	c	d	t 0,05 · mD
Kløverfattig (tilsådd med timotei)	1946	1.	230	+ 348	+ 443	+ 524	± 37
	—>—	»	172	÷ 5	+ 192	+ 480	± 61
	—>—	»	402	+ 343	+ 635	+ 1004	
	—>—	1947	1.	235	+ 140	+ 213	+ 219	± 40
Kløverrik (tilsådd med timotei og kløver)	1946	1.	527	+ 188	+ 137	+ 84	± 138
	—>—	»	485	+ 31	+ 87	÷ 20	± 131
	—>—	»	1012	+ 219	+ 224	+ 64	
	—>—	1947	1.	283	+ 148	+ 204	÷ 6	± 32

Før vi går over til å drøfte avlingstallene uten gjødsling og meravlingene for de forskjellige gjødslinger i tab. 19, skal vi gjøre oppmerksom på at det allerede første engåret kom en del alsikekløver i timoteirutene, åpenbart fra frø som hadde ligget i jorda. For å gi uttrykk for dette kjedelige faktum og samtidig skjelne dem fra kløver-timoteirutene, kaller vi enga «kløverfattig» på rutene som var tilsådd med bare timotei.

I 1946 ble feltet slått første gang den 19. juni, mens timoteien tok til å skyte. Ved andre slått den 22. august blomstret timoteien over hele feltet.

Uten å gå i detaljer fester vi oppmerksomheten ved at høyavlingene på den kløverfattige eng ved første slått stiger med gjødslingsstyrken fra 230 til 754 kg og ved andre slått fra 172 til 652 kg. En legger også merke til at gjødsling med 50 kg fullgjødsel om våren har vært uten merkbar virkning etter første slått, sannsynligvis fordi kvelstoffet allerede var brukt opp før. På den kløverrike eng (tilsådd med rødkløver + timotei) er avlingene uten gjødsling 527 kg ved første og 485 kg ved andre slått. Meravlingene for gjødsling er forholdsvis små, statistisk sikker ($p < 0,05$) bare for de tresidige gjødslinger (b og c) ved første slått.

Årsavlinga uten gjødsling er ca. 600 kg høy pr. dekar eller ca. 150 % større fra den kløverrike enn fra den kløverfattige eng. Forskjellen avtar med økende gjødslingsstyrke, men den er enda ca. 200 kg ved gjødsling med 100 kg fullgjødsel (c). Først når det dertil er gitt 48 kg kalksalpeter til den kløverfattige eng etter første slått (d), blir denne overlegen med statistisk sikre differanser på 170 kg høy jamført med den kløverrike eng ved den sterkeste tresidige gjødsling (c) og 330 kg mer enn etter tosidig gjødsling (d).

Tallene viser at forsyningen med P og K fra jorda har strukket til for de store avlingene, og at meravlingene for kvelstoffgjødsling har vært små på den kløverrike enga.

I 1947 var kløvermengden gått ned til noen få prosent (se tab. 20). Sommeren var uvanlig tørr. Høyavlingene stiger med gjødslingsstyrken med statistisk sikkerhet i vanlig forstand til og med c (100 kg fullgjødsel). Den opprinnelige kløver-timoteienga gir statistisk sikre meravlinger for forsøksleddene a , b og c jamført med eng som var tilsådd med bare timotei. Den tosidige gjødsling viser ikke noe utslag.

3. Botaniske og kjemiske analyser.

Ved *botaniske analyser* fant en de prosentiske mengder av timotei og kløver i høyet som tallene i tab. 20 viser. Tallene for kløver gjelder rødkløver og alsikekløver under ett. Den siste var den viktigste på rutene som var tilsådd med bare timotei, mens den spilte svært liten rolle der det var brukt kløver-timoteiblanding ved gjenlegget.

Gruppene «andre engvekster» og «ugras» har for det meste vært av helt underordnet betydning og ikke i noe tilfelle utgjort mer enn 5 % for en enkelt av dem.

Av tallmaterialet fra nokså omfattende *kjemiske analyser* av høyet i 1946 tar vi med bare det som er særlig egnet til å vise den ulike virkning av forskjellig gjødsling på høykvaliteten (tab. 21). For enkelhets skyld vil vi her i teksten betegne de to høyslag som «kløverfattig» og «kløverrikt» høy.

Råproteininnholdet i kløverfattig høy fra første slåtten går ned ved den svakeste gjødsling og stiger ved de to sterkeste. Ved andre slåtten avtar det for alle gjødslinger. Råproteininnholdet i det kløverrike høy avtar ved tresidig gjødsling i begge avlinger. Treveprosentene stiger stort sett med gjødselmengden, ved siste slått mest i det kløverfattige høy. Tresidig gjødsling minsker prosenttallene for Ca og Mg, særlig som følge av at kløvermengden avtar. Prosenttallene for P ligger som vanlig høgest i kløverrikt høy, men de varierer forholdsvis lite med gjødslinga.

Råproteinmengden pr. dekar i de to høyslag ved ulik gjødsling blir:

	a	b	c	d
Kløverfattig høy....	40 kg	66 kg	100 kg	134 kg
Kløverrikt »	139 »	151 »	145 »	152 »

Råproteinavlinga fra den kløverfattige eng stiger med gjødslingsstyrken fra 40 til 134 kg pr. dekar, men kommer enda knapt på høgde med råproteinavlinga fra kløverrik eng uten gjødsling. Det absolutte råproteininnhold i det kløverrike høy øker lite ved gjødsling.

All forskjell i den kjemiske sammensetning av de to høyslag, og ulikheten i virkningen av de forskjellige gjødslinger på høykvaliteten ville selvsagt blitt større hvis det hadde vært rein timoteieng på det ene sett halvruiter. Men analyse-

Tab. 20. *Prosentisk innhold av timotei og kløver i høyet fra fellet med kløverfattig og kløverrikt eng.*

Engtype	År	Slått	Timotei				Kløver			
			a	b	c	d	a	b	c	d
Kløverfattig (tilsådd med timotei).	1946	1.	86	97	99	100	14	3	< 1	+
	»	2.	61	73	96	98	34	24	2	< 1
	»	1947	1.	92	97	100	1	6	< 1	0
Kløverrik (tilsådd med tim. og kløv.)	1946	1.	36	47	67	23	64	53	33	77
	»	2.	37	40	64	9	59	60	35	85
	»	1947	1.	89	88	90	1	10	8	4

¹ Analyse mangler.

Tab. 21. *Prosentisk innhold av noen viktige stoffgrupper og grunnstoffer i høytørrestoff i 1946.*

Avling		Timotei med noe kløver				Kløver og timotei			
		a	b	c	d	a	b	c	d
1. slått	Råprotein	11,1	10,2	13,0	12,4	17,2	14,8	15,1	17,5
	Trevler	30,9	35,9	35,6	36,1	30,7	33,6	34,6	30,7
	P	0,26	0,26	0,30	0,28	0,30	0,32	0,32	0,36
	Ca	0,61	0,35	0,38	0,35	1,29	0,87	0,72	1,37
	K	2,12	2,55	2,94	2,89	2,63	2,96	3,02	3,48
	Mg	0,14	0,09	0,13	0,11	0,32	0,21	0,20	0,30
2. slått	Råprotein	11,4	9,6	7,3	8,9	14,3	13,1	11,2	14,6
	Trevler	27,4	28,1	29,1	32,3	33,3	34,4	34,0	35,2
	P	0,28	0,26	0,21	0,19	0,22	0,24	0,23	0,25
	Ca	0,95	0,81	0,47	0,42	1,37	1,21	0,90	1,41
	K	2,15	1,85	1,57	1,72	1,84	2,06	2,03	2,30
	Mg	0,21	0,16	0,12	0,10	0,34	0,29	0,18	0,29

tallene viser i hvert fall tydelig at tresidig gjødsling til kløverrik eng kan virke uheldig på høykvaliteten. Samtidig illustrerer de hva kløvermengden betyr for noen kvalitetsegenskaper ved høyet.

Hovedresultatene av de to års forsøk er: Den kløverrike eng har på ett unntak nær gitt de største høyavlinger. Bare ved den aller sterkeste tresidige gjødsling (som ikke er prøvd på den kløverrike eng), er avlinga blitt størst på eng med lite kløver. Til kløverrik eng har de tresidige gjødslinger gitt små meravlinger, virket uheldig på høykvaliteten og vært ulønnsomme. Dette har generell interesse for kvelstoffgjødslingspørsmålet. Ellers må en ha i minne at jorda på feltet er i god næringstilstand og spesielt i god fosfor- og kaliumtilstand.

4. Kveiteavlinga i 1948.

Kveiteavlingene (uten gjødsling) i 1948 går fram av tab. 22.

Meravlingene både av lo og korn er statistisk sikre for gjødslingene *d* etter kløverfattig og *c* etter kløverrik eng. Meravlingene av lo og korn for gjødsling *d* etter kløverrik eng kommer også nær sikkerhetsgrensa $p = 0,05$. Videre viser det seg at både loavlingene og kornavlingene er tallmessig størst etter den kløverrike eng ved alle gjødslinger. For gjødslingene *b* og *c* vil en finne at differansene er statistisk sikre i vanlig forstand. En finner altså tydelig ettervirkning både av stor kløvermengde og sterk tresidig gjødsling i engåra. Det er god grunn til

Tab. 22. *Avling og meravling av kveite, kg/dekar.*

		a	b	c	d	$t_{0,05} \cdot mD$
Etter kløverfattig eng . .	Lo	926	÷ 39	+ 38	+ 128	40
	Korn	313	÷ 6	÷ 12	+ 40	24
Etter kløverrik eng	Lo	994	+ 9	+ 119	+ 104	117
	Korn	327	+ 15	+ 68	+ 58	64

å oppfatte meravlingene vesentlig som uttrykk for en kvelstoffvirkning. Men om ettervirkningen av gjødslinga delvis er direkte og skyldes kvelstoffrester som hverken er nyttet av plantene eller vasket ut på grunn av den tørre sommer og høst 1947, eller om den bare er indirekte og kommer av mer og kvelstoffrikere rotrester, er et åpent spørsmål.

5. Noen jordanalyser.

Laktattall og M-tall for jordprøvene som ble tatt om høsten siste engåret, er sammenstilt i tab. 23.

Rutene med bare timotei ved gjenlegget viser uten unntak høyere laktattall for matjorda og lågere tall for undergrunnen enn de tilsvarende ruter tilsådd med kløver-timotei-blanding. Det samme gjelder med to små unntak M-tallene. Selv om differansene i noen tilfelle er små, kan dette neppe være bare tilfeldigheter. Skjønt vi har kjemiske analyser bare av avlingene fra 1946, kan en med sikkerhet gå ut fra at det for forsøksleddene *a*, *b* og *c* er tatt bort mer P og K i det kløverrike enn i det kløverfattige høy. For ledd *d* er det sannsynligvis en mindre forskjell i motsatt retning. Dette ville altså til en viss grad, men ikke helt ut kunne forklare forskjellen i laktattall og M-tall for matjorda. For undergrunnen må en i hvert fall søke årsaken på annen kant. Det ligger da nær å sette forskjellen i samband med at rødkløverens røtter går djupere enn røttene av timotei og alsikekløver. De djupere røtter kan kanskje direkte eller indirekte ha vært årsak til en transport av P og K fra matjorda til undergrunnen.

6. Hovedresultat.

Den kløverfattige enga måtte i dette tilfelle gjødsles med 100 kg fullgjødsel + noe kvelstoffgjødsel for å gi samme avling som den kløverrike ved bare fosfor-kaliumgjødsling. Forskjellen i gjødselkostnad svarer til over 80 kg kalksalpeter pr. dekar. Sannsynligvis er også kvelstoffforsyningen ett eller flere år seinere bedre etter den kløverrike enn etter den sterkt gjødslede kløverfattige eng. Dertil kommer at kløverrikt høy har atskillig større innhold av protein, Ca, Mg, og litt større av P, enn kløverfattig. Proteininnholdet i det siste kommer ikke på høgde med det første selv om en gjødsler sterkt med kvelstoff. Av andre undersøkelser vet vi at kløverrikt høy også er rikere på Cu og karotin.

Tab. 23. Laktattall og M-tall for prøver fra matjord og undergrunn.

Gjødslingsledd	Tilsådd med	Matjord		Undergrunn	
		Laktattall	M-tall	Laktattall	M-tall
a.	Timotei	5,1	13,7	0,5	6,3
	Kløver + timotei ...	4,6	13,0	1,3	6,8
b.	Timotei	5,8	13,7	1,1	7,0
	Kløver + timotei ...	5,5	11,4	1,7	7,4
c.	Timotei	8,3	17,0	0,9	6,9
	Kløver + timotei ...	7,0	13,0	1,5	6,3
d.	Timotei	8,5	19,0	1,2	6,2
	Kløver + timotei ...	7,6	19,0	1,3	6,9

III. Ett års forsøk med tidlig og seinere førsteslått ved ulik gjødsling.

Virkingen av ulik slåttetid (ved første slått) på avlingstørrelse og høykvalitet er her i landet grundig undersøkt ved tidligere forsøk i alle større landsdeler. I disse forsøk var gjødslinga for det meste svak i forhold til den gjødslingsstyrke som kan være aktuell nå, og det er ikke sikkert at resultatene har gyldighet ved mye sterkere gjødsling.

For å få en første orientering om dette praktisk viktige spørsmål anla vi et forsøksfelt på Høgskolens gårdsbruk i 1948. Institutt for husdyrernæring og foringslære påtok seg å utføre fordøyelsesforsøk med avlingene fra noen forsøksledd. Hittil har vi bare fått resultatene fra første året. Ett enkelt års resultat er naturligvis lite å bygge på i et spørsmål som dette, men da spørsmålet er aktuelt, og resultatene byr på enkelte ting av betydelig interesse, tar vi med en kort oversikt for 1948.

1. Alminnelige opplysninger om forsøksplanen, feltet, slåttetider m. m.

Gjødslingsplanen (den som ble vedtatt av Rådet for jordbruksforsøk i 1948) var (mengdene pr. dekar):

	Om våren	Etter 1. slått
a. Ugjødslet		Ugjødslet
b. 30 kg fullgj. A + 7,5 kg kaliumgj. 33 %		12,5 kg kalksalpeter
c. 60 » » A + 15,0 » » 33 »		25,0 » »
d. 90 » » A + 22,5 » » 33 »		37,5 » »
e. 60 » » A		25,0 » »

Slåttetidene fastsatte vi slik:

- I. 1. slått når timoteien begynner å skyte.
- II. 1. slått når timoteien begynner å blomstre, eller tidligere hvis sterk legde gjør det nødvendig.
2. slått samtidig for I og II henimot slutten av veksttida.

Anleggsrutene på $6 \times 5,5$ m ble ved slåttene delt i to halvruiter med ulik høstetid (I og II) og høstet som to forsøksruiter à $2,75 \times 5$ m, omgitt av grensebelter på tre sider mot de tilstøtende gjødslingsruiter, men uten grensebelte mot nabohalvruten med en annen slåttetid. Av grensebeltene ble halve bredden slått ved høstetid I og resten ved høstetid II.

Fordøyelsesforsøk kunne vi bare få med avlingene fra to gjødslingsnummer for hver slåttetid. Til dette valgte vi leddene *b* og *d*. For å få nok høy til disse forsøk ble feltet på alle kanter omgitt av i alt 16 *b*-ruiter og 8 *d*-ruiter i regelmessig veksling. Disse ekstraruiter ble gjødslet og høstet på samme måte og samtidig med de egentlige forsøksruiter, men avlingene ble ikke veid.

Jorda på feltet er lettere marint moréneleir med middels humusinnhold i matjorda.

Feltet hadde andre års eng i 1948.

Slåttetid I falt på 4. juni og slåttetid II på 25. juni, altså med 3 ukers mellomrom. Ved den tidligste slått hadde timoteien nylig begynt å skyte. Ved dusktellingene på samme måte som omtalt før, fant vi fra 32 til 47 dusker pr. m^2 i middel for de forskjellige gjødslingsnummer. Ved slåttetid II begynte enkelte timoteiplanter å blomstre.

Skjønt regnmengden i mai, og særlig i juni, lå over det normale, var det ingen legde på feltet hverken ved den tidlige eller den seinere slått.

På grunn av knapp arbeidshjelp og regnvær ble andre gangs slått utsatt til 9.—10. september. Da var timoteien avblomstret for en stund siden, og på rutene med tidlig første slått hadde den tatt en del skade. Det var uvesentlig legde etter alle gjødslinger, men ca. 20 % legde for ledd *a* både etter den tidlige og den seinere førsteslått.

2. Botaniske og kjemiske analyser av høyet.

Tab. 24 viser prosentiske timotei- og kløvermengder i høyet ved forskjellig gjødsling og ulik slåttetid.

Gruppen «andre engvekster» var i et par tilfelle representert med 1 % og mangler ellers praktisk talt helt. Ugrasmengden utgjorde vanlig 1—2 %, men nådde opp i 4—6 % for ledd *a* ved andre slåtten.

Ved første slåtten besto altså høyet overveiende av timotei (91—99 %). Ved andre slåtten utgjorde derimot kløveren ca. 60 % for ugjødslet og 30—40 % ved den svakeste gjødsling. De sterkere gjødslinger hadde redusert kløvermengden til mellom 6 og 18 %.

Tab. 25 gjengir resultatene av de *kjemiske analyser* av høyet. Analyseprøvene fra forsøksleddene *a*, *c* og *e* er tatt ut ved slåtten, mens prøvene fra *b* og *d* er tatt som gjennomsnittsprøver av det høyet som ble brukt til fordøyelsesforsøkene (se meld. nr. 30 s. 32). Prøvene er heller ikke analysert av de samme personer. Begge deler kan være årsak til enkelte uregelmessigheter i tallmaterialet.

For avlingene fra *første slåtten* viser tallene i hovedsaken den samme virkning av ulik gjødsling som på andre felter. Her kan vi derfor nøye oss med en jamføring mellom de to ulike slåttetider.

Råproteininnholdet går sterkt ned fra den tidlige til den seinere slåttetid. For slåttetid I varierer råproteinprosentene i tørrstoffet fra 11,1 til 15,7 %, ved slåttetid II fra 6,9 til 9,2 %. Bortsett fra enkelte uregelmessigheter er reinproteinfraksjonen, som en kunne vente, relativt litt større ved den seinere slått. Trevleinnholdet går opp, uten gjødsling med ca. 2 %, ved ulik gjødsling 5—7 % av tørrstoffet. Prosenttallene for totalaske og de enkelte mineralstoffer viser for det meste større eller mindre nedgang fra slåttetid I til II.

I avlingene fra *andre slåtten* går det prosentiske innhold av råprotein, P, Ca og Mg sterkt ned med stigende gjødselmengder både etter tidlig og seinere førsteslått. Også prosenttallene for K viser nedgang. Alt dette skyldes dels at høyet fra det ugjødslede og svakest gjødslede forsøksledd er rikere på kløver enn etter sterkere gjødsling, og dels, som vanlig, at plantene er kommet lenger

Tab. 24. *Prosentiske mengder av timotei og kløver i høyet fra slåttetidsforsøket.*

Gjøds- ling	1. slått				2. slått			
	I		II		I		II	
	Timotei	Kløver	Timotei	Kløver	Timotei	Kløver	Timotei	Kløver
a.....	92	6	91	7	34	62	35	59
b.....	95	3	93	5	60	39	66	30
c.....	97	2	97	1	85	14	90	8
d.....	99	1	98	1	90	8	93	6
e.....	97	2	96	3	82	18	81	17

Tab. 25. *Kjemiske analyser av høyet fra slåttetidsforsøket.*

År	Avling	Gjødsling	I tørrstoffet, %									
			Rå-protein	Rein-protein	Råfett	Trevler	N-frie ekstr.st.	Aske	P	Ca	K	Mg
1948	1. sl. I	a	12,8	8,7	1,8	30,6	48,2	6,6	0,28	0,49	2,49	0,13
		b	11,1	9,3	2,6	29,0	50,5	6,8	0,26	0,52	2,51	0,12
		c	12,2	8,4	1,9	30,2	49,1	6,6	0,28	0,48	1,74	0,13
		d	15,7	12,0	3,1	29,3	44,2	7,8	0,27	0,52	2,99	0,14
		e	12,5	8,6	2,1	29,6	49,5	6,4	0,28	0,48	1,62	0,13
	2. sl. I	a	14,1	10,7	2,2	31,4	44,9	7,4	0,27	1,47	1,86	0,30
		b	10,9	8,5	2,4	30,7	48,9	7,1	0,21	0,97	1,63	0,20
		c	7,3	5,5	2,0	30,9	54,5	5,4	0,18	0,70	1,85	0,11
		d	7,5	6,1	2,2	30,9	53,8	5,4	0,16	0,53	1,31	0,11
		e	7,2	5,2	2,2	31,6	53,7	5,3	0,19	0,65	1,56	0,14
	1. sl. II	a	7,3	6,5	1,9	32,5	53,8	4,5	0,19	0,52	2,45	0,11
		b	6,9	5,9	2,0	36,5	49,4	5,2	0,19	0,40	1,74	0,11
		c	7,8	6,0	1,9	34,9	50,6	4,9	0,20	0,39	1,45	0,11
		d	9,2	7,4	2,2	34,7	48,6	5,3	0,19	0,42	1,90	0,10
		e	7,8	6,2	1,9	34,5	51,1	4,6	0,20	0,43	1,65	0,11
	2. sl. II	a	15,4	10,6	2,3	30,2	43,7	8,4	0,30	1,61	1,52	0,31
		b	12,4	9,7	2,9	28,5	48,6	7,6	0,24	1,11	1,92	0,23
		c	9,3	6,2	2,3	30,9	51,1	6,4	0,20	0,78	1,57	0,13
		d	8,7	6,7	2,4	31,5	51,7	5,7	0,21	0,55	1,46	0,11
		e	9,8	6,6	2,5	30,9	50,7	6,1	0,22	0,94	1,24	0,15

i utvikling ved sterk enn ved svakere gjødsling. Forskjellen i trevleinnhold er likevel liten.

Etter den seinere førsteslått (II) består naturligvis høyet ved andre slåtten av planter på et noe tidligere vekstrin. Det har derfor et noe større prosentisk innhold av råprotein og P enn høyet etter den tidlige slått (I). Også Ca-innholdet er litt større. For de andre stoffgrupper og stoffer er forskjellen liten.

Jamfører en tallene for første og andre slåtten, finner en at tallene i noen tilfelle er høgest i den første, og i andre tilfelle i den andre avlinga. Differansene skyldes ikke bare det ulike tidspunkt for første slåtten, men også ulik gjødsling og forskjell i botanisk sammensetning.

Virkingen av den siste faktor er eliminert i noen spesielle analyser av reinplukket *timotei*. *Timotei* er den viktigste planteart både på dette felt og i det hele tatt i de forsøk det blir gjort rede for i denne melding.

Tab. 26. *Nitratinnhold i timotei, NO₃-N i mg/kg tørrstoff.*

Gjødsling	1. slått		2. slått	
	I	II	I	II
a.	Spor	Spor	Spor	Spor
b.	»	0	»	»
c.	»	3	»	3
d.	10	7	0	3
e.	Spor	0	Spor	Spor

Timoteiprøver til nitratbestemmelse ble tatt ut ved slått og behandlet som de tilsvarende prøver fra felt 13 (se s. 371). Analyseresultatene er gjengitt i tab. 26.

Innholdet av nitratkvelstoff er altså i alle tilfelle svært lite.

Det kan tilføyes at vi i 1949 har bestemt innholdet av nitratkvelstoff i timoteiprøver som ble tørket raskt ved ca. 70° C. Nitratinnholdet var av samme størrelsesorden som i prøvene året før. Dette tyder altså ikke på at den langsommere tørking av prøvene i 1946—48 betyr noen vesentlig usikkerhet ved analyseresultatene.

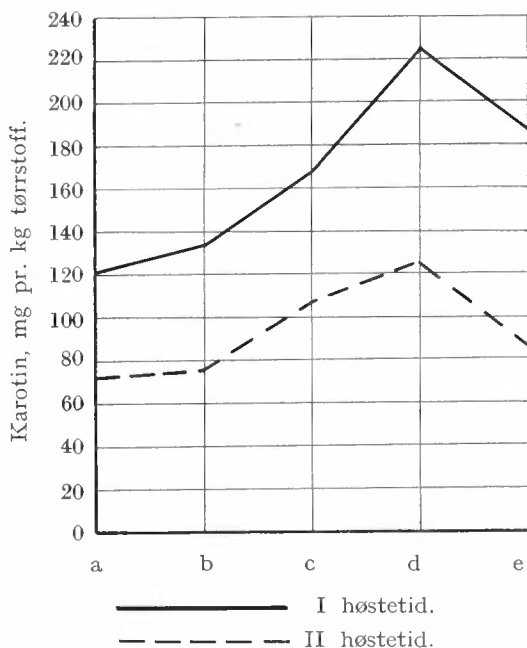


Fig. 5. Karotininnholdet i tørrstoffet ved første slått i slåttetidforsøket.

Karotin ble bestemt i reinplukkede timoteiprøver fra alle forsøksledd både ved tidlig og seinere førsteslått. Resultatene er framstilt i fig. 5.

Karotininnholdet i timoteitørrstoffet ved den tidlige slått (I) stiger fra 122 mg pr. kg tørrstoff uten gjødsling (a) til 225 mg ved den sterkeste gjødsling (d). Stigningen følger stort sett råproteininnholdet, men den er forholdsvis sterkere. Kurven for avlingene fra den seinere slått har i hovedsaken samme form, men ligger mye lågere. Karotininnholdet stiger med gjødselmengden fra 74 til 124 mg pr. kg tørrstoff. Innholdet er m. a. o. som vanlig mye større i yngre planter enn i eldre, og forskjellen tiltar i dette tilfelle med gjødslingsstyrken.

En stor del av forandringen i timoteihøyets kjemiske sammensetning fra den tidlige til den seinere slått kommer av endringene i masseforholdet mellom blad og stengler. Bladprosentene bestemt på samme måte som i avlingene fra felt 13 (s. 372) var:

	1. slått					2. slått				
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
I. Tidlig 1. slått	48	43	43	45	45	54	46	35	25	24
II. Seinere 1. slått	16	17	19	21	18	64	51	41	31	49

Den relative bladmengde i høyet er også i dette tilfelle lite påvirket av ulik gjødsling ved tidlig første slått. Forskjellen mellom de ulike gjødslingsnummer er heller ikke stor ved den seinere slått. Men i tida mellom de to slåttetider har det foregått en kraftig forskyvning i mengdeforholdet mellom stengler og blad i det hele tatt. Bladprosenten er gått ned til mindre enn halvparten, uten gjødsling helt til tredjedelen. Ved andre slåtten er bladprosentene, som en måtte vente, litt større etter den seinere enn etter den tidligste første slått. Tallet for *e* etter tidlig første slått er mistenkelig og må vel enten skyldes bladvisningen eller bero på en tilfeldig feil. Bortsett fra *e* er forskjellen størst uten gjødsling.

Hvis en regner ut de absolutte mengder av timoteiblad i kg pr. dekar etter avlingstallene, den prosentiske timoteimengde i høyet og bladprosentene, kommer en til det overraskende resultat at bladmassen ved første slåtten har avtatt betydelig fra slåttetid I til slåttetid II. Selv om plantene sikkert nok etter hvert mister en del av de nederste blad, særlig i tett plantebestand, må en uvilkårlig spørre om dette kan være riktig. I hvert fall kan det synes tvilsomt når det, som i 1948, ikke var legde. Tilsvarende beregninger for samme felt i 1949 resulterer imidlertid også i nedgang i absolutt bladmengde fra første til andre slåttetid, men forskjellen er mindre. Dette året økte avlingene mindre ved ca. 3 ukers utsettelse av slåtten, bladprosentene gikk ikke så sterkt ned, og det var sterk legde etter de større gjødselmengder.

Om en stiller seg noe skeptisk til den tilsynelatende nedgang i bladavling i tida fra riktig tidlig til noe seinere slått, kan en iallfall trygt trekke den slutning av tallene at det bare er stengelmengden som har tiltatt i mellomtida.

Ved andre slåtten er nok høyet litt bladrikere etter den seinere første slått, men avlingene er samtidig mindre. Forskjellen i absolutte bladmengder blir derfor forholdsvis små.

For å få et klarere bilde av hva endringene i den relative bladmengde betyr for den kjemiske sammensetning av timoteihøyet, har vi fått analysert stengler og blad fra alle gjødslingsnummer og alle slåttetider hver for seg. De viktigste resultater er sammenstilt i tab. 27.

Ved den tidlige første slått (I) gir tallene i hovedsaken samme bilde som de tilsvarende i tab. 12 (s. 372). Det gjelder både råprotein og trevler, og så vel forholdet mellom stengler og blad som virkningene av ulik gjødsling. Her som ved første slått på felt 13, er også bladandelen av både råprotein og trevler lite påvirket av ulik gjødsling.

Ved begynnende blomstring (II) er det prosentiske råproteininnhold i tørrstoffet gått sterkt ned både i blad og stengler, og aller mest ved sterk gjødsling. Som følge av litt stigning i bladprosenten med tiltakende gjødslingsstyrke, øker bladandelen av råprotein fra 24 % for *a* til 35 % for *d*. De tilsvarende tall ved den tidlige slått var 59—62 %, altså omkring det dobbelte. Råproteininnholdet i stenglene utgjorde m. a. o. ca. 4/10 av totalmengden ved slåttetid I og 2/3—3/4 ved slåttetid II. Trevleprosentene har samtidig steget tydelig, særlig i stenglene og i bladene fra *a*. Stengelandelen av den totale trevlemengde er gått opp fra 60—64 % til 83—89 %.

Tab. 27. Råprotein og trevler i blad og stengler av timotei fra slåttelidsforsøket.

Avling	Gjøds- ling	Råprotein i tørrstoffet				Trevler i tørrstoffet			
		Hele planten %	Blad %	Steng- ler %	I blad i % av total	Hele planten %	Blad %	Steng- ler %	I blad i % av total
1. sl. I	a	9,5	11,7	7,4	58,8	24,7	20,6	28,4	39,7
	b	10,6	14,7	7,5	59,7	29,8	25,5	33,1	37,0
	c	12,7	17,5	9,0	59,6	31,0	25,9	34,9	36,2
	d	15,2	20,8	10,6	61,5	30,5	25,5	34,6	37,5
	e	13,6	19,0	9,3	62,2	30,0	25,0	34,1	37,2
2. sl. I	a	9,9	12,9	6,4	70,9	27,6	28,3	26,6	56,2
	b	7,4	10,6	4,7	66,1	27,8	29,3	26,5	48,9
	c	6,1	9,5	4,2	55,2	28,6	30,1	27,7	37,1
	d	5,3	9,6	3,9	45,5	30,1	30,0	30,0	24,9
	e	5,0	8,6	3,8	42,2	28,7	29,4	28,5	24,7
1. sl. II	a	6,5	9,7	5,9	24,0	35,8	25,4	37,8	11,4
	b	6,8	10,3	6,1	24,9	36,8	27,9	38,5	12,4
	c	8,2	13,1	7,1	30,0	37,2	27,9	39,3	14,1
	d	9,8	16,5	8,1	35,1	34,4	27,2	36,3	16,5
	e	7,2	12,4	6,1	32,0	35,6	26,7	37,6	14,1
2. sl. II	a	12,4	14,3	9,1	74,0	28,2	28,3	28,0	64,5
	b	9,4	12,9	5,7	70,4	28,6	28,4	28,8	50,7
	c	7,4	10,7	5,0	59,6	29,4	28,8	29,8	40,1
	d	7,1	11,4	5,2	49,6	29,4	29,4	29,4	31,0
	e	8,4	11,7	5,3	68,4	28,9	29,5	28,4	50,2

Ved andre slåttten avtar råproteininnholdet i tørrstoffet med stigende gjødselmengder. Det gjelder både stengler og blad og både etter den riktig tidlige og den noe seinere førsteslått. På felt 13 i 1946 var det tvert imot stigning i timoteitørrstoffets råproteininnhold med økende gjødslingsstyrke også ved andre slåttten (tab. 12). Forskjellen henger sannsynligvis sammen med at andre slåttten var nesten 4 uker seinere i 1948. Trevleprosenten stiger med gjødslingsstyrken, tydeligst i stenglene og mest etter den tidligste førsteslått. Bladandelen av både råprotein og trevler avtar sterkt fra ugjødslet til den sterkeste gjødsling som følge av en sterk reduksjon i relativ bladmengde. På felt 13 i 1946 var denne nedgang ikke så stor for råprotein.

Undersøkelsen viser tydelig at den sterke nedgang i det prosentiske innhold av råprotein og reinprotein i høyet fra slåttetid I til slåttetid II og den samtidige betydelige stigning i trevleinnholdet for en stor del skyldes en sterk forskyvning i mengdeforholdet mellom stengler og blad. Det kan heller ikke være tvil om at den sterke reduksjon av karotinnholdet og den tydelige nedgang i prosenttallene for P og Mg delvis har samme årsak.

3. Fordøyelsesforsøk.

Til fordøyelsesforsøkene valgte vi som før nevnt, høyet fra leddene b (30 kg fullgjødsel om våren + 12,5 kg kalksalpeter pr. dekar etter første slått) og d (de tredobbelte mengder), altså en god, men ikke uvanlig og en svært sterk gjødsling. Avlingene fra disse to forsøksledd ble tørket på hesjer. Det gikk

Tab. 28. *Fordøyeligheten av høyet fra slåttelidsforsøket.*

Avling	Gjøds- ling	Fordøyelighetskoeffisienter							
		Tørr- stoff	Org. stoff	Rå- protein	Rein- protein	Rå- fett	Trevler	N.-frie ekstr.st.	N.-frie ekstr.st. + trevler
1. sl. I	b	75	76	69	70	47	79	78	78
	d	74	75	75	69	56	75	76	75
2. sl. I	b	61	63	59	48	46	53	70	63
	d	59	60	53	44	41	50	67	61
1. sl. II	b	61	61	50	44	46	59	65	63
	d	60	61	60	55	44	56	65	61
2. sl. II	b	62	64	61	52	47	57	70	65
	d	60	62	56	45	41	52	70	63

10 dager fra slått til innkjøring av høyet både ved den tidlige og den noe seinere førsteslått. I mellomtida kom det henholdsvis 21,4 og 21,6 mm regn. Ved andre slåtten hang høyet på hesje i 11 dager. Nedbørsummen for denne tid var 46,5 mm. Bergingsforholdene var forholdsvis gode og så godt som fullstendig ens for de to forsøksledd.

Fordøyelsesforsøkene ble utført i tida fra 23. september 1948 til 1. juni 1949, og avlingene tatt i rekkefølge: 2. avl.: d I, d II, b I, b II, 1. avl.: d I, d II, b I, b II.

Sauene tok høyet med god appetitt og gjorde ingen merkbar forskjell på avlingene etter ulik gjødsling og slåttetid. Det inntraff ingen uhell, og overensstemmelsen mellom tallene for de to sauer på samme fôr er over alt meget god. For plassens skyld tar vi derfor med bare middeltallene her.

Fordøyelighetskoeffisientene er sammenstilt i tab. 28.

Ved den tidlige førsteslått (I) er fordøyelighetskoeffisienten for organisk stoff under ett 76 ved den svakere og 75 ved den sterkere gjødsling, altså praktisk talt lik. Blant koeffisientene for de enkelte stoffgrupper legger en merke til en stigning for råprotein fra 69 ved den svakere til 75 ved den sterkere gjødsling og en samtidig nedgang fra 78 til 75 for N-frie ekstr.-stoffer + trevler.

For høyet fra den seinere førsteslått (II) er fordøyelighetskoeffisienten for org. stoff gått ned til 61 for begge gjødslingsnummer. Tallene for råprotein er 50 ved gjødsling b og 60 ved d, for reinprotein etter tur 44 og 55 og for N-frie ekstr.-stoffer + trevler 63 og 61. Fordøyeligheten har altså som vanlig avtatt ganske sterkt i tida mellom skyting og blomstring av timotei, mens det er liten forskjell etter gjødslingsstyrken ved begge slåttetider. Vi minner om at trevleprosenten i høytørrestoffet har steget med 5—7 % fra den tidligste til den seinere slått (tab. 25), og at stengelandelen av trevleinnholdet i timotei har tiltatt sterkt. Sannsynligvis er også lignininnholdet i trevlene blitt større.

Høyet fra andre slåtten har antydning til litt større fordøyelighetskoeffisienter etter seinere enn etter riktig tidlig førsteslått. Dette gjelder både organisk stoff under ett og de enkelte stoffgrupper, men forskjellen er svært liten. Det er heller ikke stor forskjell på fordøyeligheten av høyet fra andre slåtten og fra den seinere førsteslått.

Jamfører en fordøyelighetskoeffisientene med trevleinnholdet, finner en dels en slik sammenheng som en helst skulle vente, og dels ikke. Fordøyelig-

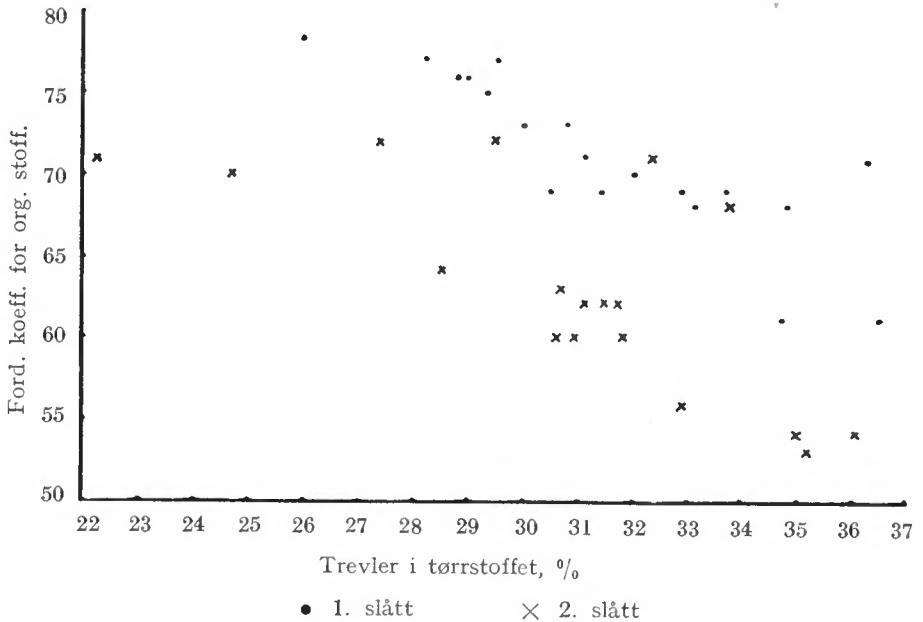


Fig. 6. Sammenhengen mellom trevleinnholdet i tørrstoffet og fordøyelighetskoeffisienten for organisk stoff.

heten i høyet fra første slått avtar fra slåttetid I til slåttetid II i samsvar med at trevleinnholdet stiger. Men fordøyelighetskoeffisientene for høyet fra andre slått ligger nokså nær på samme nivå som for høyet fra den seinere første slått, mens trevleprosentene er omtrent som ved den tidligste førsteslått. Det kan i tilfelle ikke bare være størrelsen, men også kvaliteten av trevlefraksjonen som har betydning.

Fig. 6 gir et bilde av sambandet mellom trevleprosenten i foret og fordøyelighetskoeffisienten for organisk stoff. Vi har her også tatt med tallene for de første avlinger fra gjødslingsforsøkene som var gjenstand for fordøyelsesforsøk (ØDELIEN 1947), og får derved i alt 20 korresponderende verdier for avlingene fra første og 18 fra andre slått.

Figuren viser utvetydig avtakende fordøyelighet med stigende trevleprosent. Men det er også tydelig at punktene for avlingene fra første og fra andre slått stort sett ordner seg i to atskilte grupper. Ved noenlunde ens trevleinnhold er fordøyeligheten av det organiske stoff mindre i avlingene fra andre enn fra første slått, og det til og med om bladprosenten er større. Bare 3 punkter fra andre slått, som alle refererer seg til siloforet fra gjødslingene *b*, *c* og *e* i 1946, kommer opp mellom punktene for avlingene fra første slått. Om den mindre fordøyelighet av høyet fra andre slått er en direkte årstidsvirkning, om den henger sammen med at plantene utvikler seg gjennom et lengre tidsrom, eller den har andre årsaker, er et åpent spørsmål.

Ved korrelasjonsberegning finner en koeffisienten $r = \div 0,845$ for avlingene fra første og $r = \div 0,715$ for avlingene fra andre slått som uttrykk for sammenhengen mellom trevleprosenten i tørrstoffet og fordøyelighetskoeffisienten for

organisk stoff. Den statistiske sikkerhet for de to korrelasjonskoeffisienter svarer til $p < 0,001$.

Tab. 29 viser de viktigste sluttresultater av fordøyelighetsforsøkene. Fôrenhetsverdien er utregnet i nordiske fôrenheter. Råprotein er brukt som uttrykk for proteininnholdet både ved beregningen og i slutt-tallene.

Ved tidlig første slått (I) svarer 1,27 kg tørrstoff i høy fra gjødsling *b* til 1 f.e. Innholdet av fordøyelig råprotein utgjør 77 g pr. kg tørrstoff og 98 g pr. f.e. Ved den sterke gjødsling (*d*) er tørrstoffmengden pr. f.e. 1,29, altså praktisk talt som for *b*, men råproteininnholdet er ca. 50 % større. Det er altså høy av helt usedvanlig kvalitet. Regnet med vanlig vassinnhold blir det bare vel 1,5 kg høy pr. f.e. Samtidig er råproteininnholdet sjelden høgt til å være vesentlig timotei.

Ved den seinere førsteslått (II) har tørrstoffmengden pr. f.e. for *b* steget til 1,91 kg og det fordøyelige råproteininnholdet gått ned til 35 g pr. tørrstoff og 66 g pr. f.e. Tørrstoffets fôrenhetsverdi er m. a. o. blitt ca. 1/3 mindre, og innholdet av fordøyelig råprotein er gått ned til mindre enn halvparten eller med ca. 1/3 alt etter som en uttrykker det i relasjon til tørrstoffet eller pr. f.e. Ved den sterke gjødsling (*d*) er tørrstoffmengden pr. f.e. 1,84 kg, altså nokså nær som for *b*, men innholdet av fordøyelig råprotein er ca. 60 % større. Den relative nedgang i tørrstoffets fôrenhetsverdi og fordøyelige råproteininnhold er omtrent som ved gjødsling *b*. Av høyet fra den seinere slått svarer altså 2,2—2,3 kg til 1 f.e. Det inneholder dessuten mye mindre protein enn høyet fra den tidlige slått.

Det sier seg selv at høyet fra den tidlige slått med sin større fôrenhetskonsentrasjon og det høgere proteininnhold vil kunne underholde en mye større produksjon. En kan lett regne ut hvor stor melkemengde en teoretisk skulle kunne få ved foring med hvert av de to slags høy alene eller eventuelt sammen med litt proteinrikt fôr ved siden av. Men slike regnestykker vil ha liten praktisk verdi når en ikke vet hvor store høymengder en vil få kua til å ta.

Det er ikke noe som tyder på at den seinere slått dette året har gått vesentlig sterkere ut over kvaliteten ved den sterke enn ved den svakere gjødsling, men en bør ha i minne at det ikke var legde i enga, og at den seineste førsteslått ble utført så tidlig som ved begynnende timoteiblomstring.

Ved andre slått har høyet etter tidlig første slått en fôrenhetsverdi svarende til 1,71 kg tørrstoff pr. f.e. for gjødsling *b* og 1,83 kg for *d*. Det fordøyelige råproteininnhold er 64 g pr. kg tørrstoff og 109 g pr. f.e. for *b* og omkring 40 % mindre for *d*. Fôrenhetskonsentrasjonen er altså vesentlig mindre enn for avlin-

Tab. 29. Tørrstoffets fôrenhetsverdi og råproteininnholdet i høy fra slåttelidsforsøket.

Høste- tid	Gjøds- ling	1. slått				2. slått			
		Kg tørrst. pr. f.e.	F.e. pr. 100 kg tørrst.	Ford. råprot. g		Kg tørrst. pr. f.e.	F.e. pr. 100 kg tørrst.	Ford. råprot. g	
				Pr. kg tørrst.	Pr. f.e.			Pr. kg tørrst.	Pr. f.e.
I	<i>b</i>	1,27	79	77	98	1,71	59	64	109
	<i>d</i>	1,29	78	116	150	1,83	55	39	72
II	<i>b</i>	1,91	52	35	66	1,59	63	76	121
	<i>d</i>	1,84	54	56	103	1,74	57	49	85

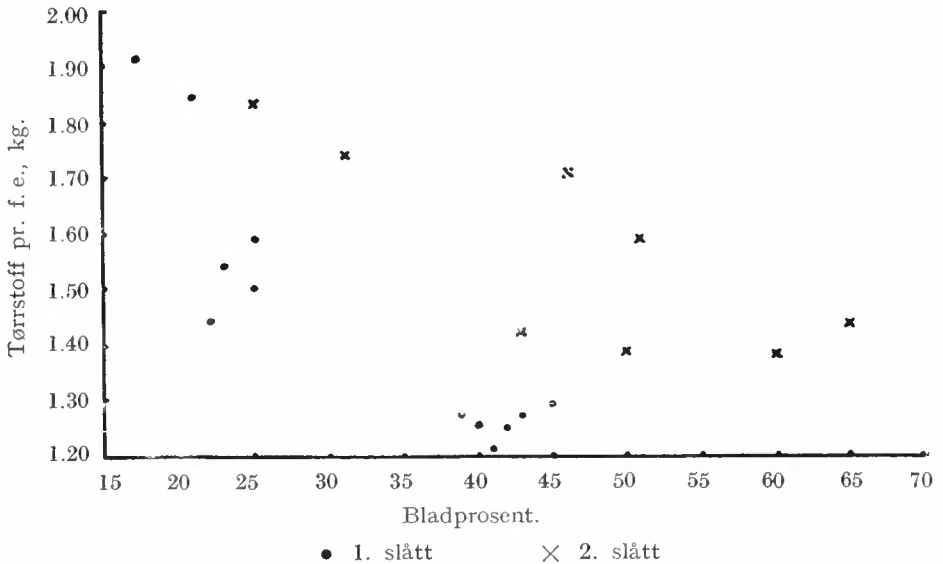


Fig. 7. Sammenhengen mellom bladprosent hos timotei og tørrstoffmengden pr. f. e.

gene etter riktig tidlig første slått ved begge gjødslinger. Det fordøyelige råproteininnhold er av samme størrelsesorden ved den svakere, men mye mindre ved den sterke gjødsling. Det forholdsvis låge proteininnhold i høyet fra andre slåttten ved sterk gjødsling er sikkert vesentlig en følge av at plantene er kommet til et seinere utviklingsstadium.

Etter den seinere førsteslått svarer 1,59 kg høytørrstoff ved andre slåttten til 1 f.e. ved gjødsling *b*. Innholdet av fordøyelig råprotein er 76 g pr. kg tørrstoff eller 121 g pr. f.e. Ved gjødsling *d* er tørrstoffmengden pr. f.e. 1,74 kg og råproteininnholdet 36—38 % mindre enn for *b*. Tørrstoffets førenhetsverdi er her litt større enn i høyet fra den seinere førsteslått, mens råproteininnholdet er betydelig større for *b* og noe mindre for *d*. Jamsført med høyet fra andre slåttten etter tidlig første slått har tørrstoffet litt større førenhetsverdi og litt høgere fordøyelig råproteininnhold. Forskjellen mellom høykvaliteten fra de to ulike gjødslinger er omtrent som etter den tidlige førsteslått.

Tørrstoffets førverdi varierer selvsagt i høg grad med plantenes utviklings-trin ved slåttten, men må tydeligvis også bero på andre forhold. Fig. 7 viser sambandet mellom tørrstoffets førenhetsverdi og bladprosenten for timotei, altså et karaktertrekk som endres sterkt etter som plantenes utvikling skrir fram, men som også kan variere betydelig av andre årsaker. I denne figur tar vi også med tallene både fra første og andre slått i 1946 og første slått 1947 på felt 13.

Selv om punktdiagrammet viser en betydelig spredning, illustrerer det tydelig at tørrstoffmengden pr. f.e. tiltar sterkt med avtakende bladprosent i høyet. En merker seg også at det i hvert fall ved noe høgere bladprosent klarer seg med en mindre relativ bladmengde til en viss førenhetsverdi av høytørrstoff fra første slåttten enn fra den siste. Dette er først og fremst et annet uttrykk

for den forskjell i fordøyeligheten av tørrstoffet fra første og andre avlinga som vi festet oss ved i omtalen av fig. 6. Det ville være av interesse å undersøke ligninnholdet i timotei og eventuelt andre engvekster fra første og andre slått, helst særskilt for blad og stengler.

For fullstendighets skyld minner vi om at gruppen «ugras» utgjorde 12—13 % av høyet fra det ugjødslede forsøksledd både ved første og andre slått på felt 13 i 1947, og at kløvermengden ved andre slått var helt oppe i 39 % ved den tidligste og 30 % ved den seinere første slått for gjødsling *b* i slåtte-tidsforsøket i 1948. Men ingen av de tilsvarende punkter på fig. 7 faller tydelig utenfor hovedretningen av de respektive to figurer som punktene kan sies å ordne seg i.

Jamfører en bladprosentene for timotei ved første slått i 1946, 1947 og 1948, finner en større forskjell enn en kunne vente når slått alltid har funnet sted på timoteiens skytingsstadium eller like etter. Det første året varierte prosenttallene mellom 22 og 25 for de ulike forsøksledd, andre året (på samme felt) fra 39 til 42, og tredje året (på et annet felt) kom de ut med 43—48. Det ville være interessant å forfølge spørsmålet gjennom en lengre årrekke for å bringe på det rene om svingningene i vekstvilkårene fra år til år kan endre mengdeforholdet mellom blad og stengler hos timotei så mye at det har praktisk betydning for høykvaliteten.

4. Avlingene i kg og i føreheter.

Tab. 30 viser høyavlingene uten gjødsling, meravlingene for de ulike gjødslinger og mer- eller mindreavlingene på grunn av ulik slåttetid.

Meravlingene er statistisk sikre for alle gjødslinger og ved alle slåttetider med unntak av den svakeste gjødsling (*b*) ved andre slått etter den seinere første slått. Ved tidligste første slått er årsavlinga uten gjødsling omtrent som den tilsvarende middelavling for de 10 Østlands-felter samme året. Med forskjellen i gjødslingsplanen i minne kan en si det heller ikke er stor forskjell på meravlingene. Ved seinere første slått er både avlinga uten gjødsling og totalavlingene ved alle gjødslinger større på dette feltet enn i middel for de 10 før omtalte felter.

Gjødsling *e* uten tillegg av kaliumgjødsel har gitt større meravling enn *c* med slikt tillegg. Differansene er nok statistisk usikre, men de går igjen ved alle høstinger og er sannsynligvis uttrykk for en realitet. En gjør neppe noen feil

Tab. 30. *Avlinger og meravlinger i slåtte-tidsforsøket, kg høy pr. dekar.*

Høstetid	Slått	a	b	c	d	e	$t_{0,05} \cdot mD$
I	1.	274	+ 168	+ 337	+ 362	+ 370	± 60
I	2.	332	+ 101	+ 252	+ 359	+ 294	± 84
I	1. + 2.	606	+ 269	+ 589	+ 721	+ 664	± 111
II	1.	627	+ 185	+ 299	+ 344	+ 320	± 72
II	2.	276	+ 22	+ 104	+ 339	+ 157	± 97
II	1. + 2.	903	+ 207	+ 403	+ 683	+ 477	± 134
II ÷ I	1.	+ 353	+ 370	+ 315	+ 335	+ 303	± 73
II ÷ I	2.	÷ 56	÷ 135	÷ 204	÷ 76	÷ 193	± 50
II ÷ I	1. + 2.	+ 297	+ 235	+ 111	+ 259	+ 110	± 94

Tab. 31.

*Proteininnhold i avlingene fra slåttetidsforsøket,
kg pr. dekar.*

	a	b	c	d	e
1. sl. I	27,1	39,1	57,8	79,8	62,6
2. sl. I	36,2	37,2	33,4	41,4	35,6
1. + 2. sl. I . . .	63,3	76,3	91,2	121,2	98,2
1. sl. II	36,4	46,2	57,7	72,7	58,8
2. sl. II	32,9	29,2	27,7	42,7	33,5
1. + 2. sl. II . .	69,3	75,4	85,4	115,4	92,3

ved å gå ut fra at gjødsling med kaliumgjødsel ved siden av fullgjødsla i dette tilfelle har hatt tendens til å minske avlinga. Forholdet N : P : K = 1 : 0,3 : 0,8 uten og 1 : 0,3 : 1,2 med tilskott av kaliumgjødsel.

Fra den tidlige til den seinere førsteslått har høyavlingene tiltatt sterkt, med 303—370 kg/dekar for de ulike gjødslingsnummer. Den relative stigning blir for *a* 129 %, *b* 84 %, *c* 52 %, *d* 53 % og *e* 47 %. Ved andre slåtten er avlingene naturligvis mindre etter den seinere førsteslått. Differansene varierer mellom 56 kg høy pr. dekar for *a* og 204 kg for *c*. Alle disse differanser er statistisk sikre i vanlig forstand. Avlingene etter gjødslingene *c* og *e* viser større differanser etter tidspunktet for første slåtten enn både ugjødslet, den svakere og den sterkere gjødsling. Noen forklaring på dette kan vi ikke finne.

Årsavlingene er 110—297 kg større etter seinere førsteslått (II) enn etter tidlig (I). Forskjellen er størst uten gjødsling (*a*) og minst for gjødslingene *c* og *e*. Avlingene ved tidlig førsteslått stiger fra 606 kg høy for ugjødslet til 1327 kg ved den sterkeste gjødsling. De tilsvarende tall ved seinere førsteslått er 903 og 1586 kg.

Årsavlingene av høy er altså betydelig større ved den seinere enn ved den riktig tidlige førsteslått. Men det prosentiske råproteininnhold i høyet er samtidig mindre (tab. 25). *De absolutte råproteinmengder* pr. dekar går fram av tab. 31.

I avlingene fra førsteslåtten er råproteinmengden størst ved seinere slått (II) både for ugjødslet og ved den svakeste gjødsling (*a* og *b*). Etter den sterkeste gjødsling (*d*) er den derimot størst ved den tidligste slått (I). I årsavlinga er den ved de to sterkeste gjødslinger størst med tidlig førsteslått, men uten gjødsling størst med den seinere.

Ved første slått er kløvermengden så liten at den ikke volder noen stor skjevhet om en setter merinnholdet av kvelstoff i høyavlingene fra de gjødslede ledd i relasjon til N-innholdet i gjødsla. Den første N-mengde uttrykt i prosent av den siste blir for gjødslingene *b*, *c* og *d*:

	b	c	d
Slåttetid I	49 %	62 %	70 %
» II	22 »	37 »	50 »

Det er vel verdt å legge merke til at merinnholdet av kvelstoff i høyavlingene etter den sterkeste gjødsling er ca. 8,5 kg pr. dekar og svarer til 70 % av N-mengden i gjødsla så tidlig som den 4. juni. Like interessant er det faktum at ikke bare både det relative og det absolutte merinnhold av kvelstoff etter denne gjødsling, men også totalmengden av kvelstoff i avlinga er mindre 3 uker seinere. Det første er et godt eksempel på hvor stort og raskt kvelstoff-forbruk

engvekstene kan ha når vekstvilkårene er gode. Det siste må sannsynligvis være en følge av et bladtap som plantene er utsatt for allerede på et forholdsvis tidlig utviklingsstrin, særlig når plantebestanden er tett.

I tab. 32 har vi regnet ut *avlingene i f.e. pr. dekar* ved tidlig og seinere førsteslått for gjødslingene *b* og *d*.

Årsavlingene er litt større ved den seinere førsteslått (II) også når en uttrykker dem i f.e. Forskjellen er 22 f.e. pr. dekar ved den svakere gjødsling (*b*) og 15 f.e. ved den sterke (*d*). Differansene er naturligvis mye mindre uttrykt i f.e. enn angitt i kg høy. Avlingene etter gjødsling *d* er 219 og 212 f.e. større enn ved gjødsling *b*, henholdsvis ved riktig tidlig og noe seinere slått. I dette tilfelle er det ingen samspilleffekt mellom gjødslingsstyrke og ulik slåttetid.

Tab. 32 viser også *den fordøyelige råproteinmengde i kg/dekar* ved de to gjødslinger og de to ulike slåttetider. Ved den tidlige førsteslått inneholder avlinga 27,1 kg fordøyelig råprotein pr. dekar ved gjødsling *b* og 59,3 kg ved gjødsling *d*. Ved slått 3 uker seinere er mengdene gått ned til 23,2 og 44,2 kg, eller med henholdsvis 14 og 25 %. Ved andre slåtten er det forholdsvis liten forskjell på mengden av fordøyelig råprotein etter forskjellig gjødsling og ulik slåttetid. I sum inneholder de to avlinger 48,9 kg fordøyelig råprotein ved gjødsling *b* og tidlig førsteslått og 41,1 kg ved seinere slått. De tilsvarende tall for gjødsling *d* er 81,0 og 68,2 kg. Den fordøyelige råproteinmengde stiger altså med 32,1 kg fra *b* til *d* ved den tidligste førsteslått og 27,1 kg ved den seinere, og den avtar ved utsettelse av førsteslått med 7,8 kg og 12,8 kg pr. dekar, henholdsvis ved den svakere og den sterkeste gjødsling. Utsettelsen av førsteslått fra skyting til blomstring av timotei har altså ført med seg litt sterkere nedgang i absolutt mengde av fordøyelig råprotein ved særlig sterk enn ved mer vanlig gjødsling, men forskjellen er ikke stor.

Regner en med *fordøyelig reinprotein* i stedet for som før med fordøyelig råprotein, blir avlingene i f.e. pr. dekar som tab. 33 viser.

Etter denne beregningsmåte blir selvsagt avlingstallene mindre. Differansen i årsavling jämført med tallene i tab. 32 er ved tidlig førsteslått 24 f.e. for *b* og 45 f.e. for *d*. De tilsvarende differanser ved seinere førsteslått er henholdsvis 22 og 41 f.e. Avlinga ved den sterke gjødsling *d* er 198 f.e. større enn ved den svakere, *b*, ved tidlig og 193 f.e. større ved seinere førsteslått. Differansene mellom innholdet av fordøyelig råprotein og fordøyelig reinprotein er naturlig nok størst ved sterk gjødsling og tidlig førsteslått.

Bortsett fra noen små detaljer gir begge tabeller samme bilde.

Tab. 32. *Avlinger i f.e. og fordøyelig råprotein i kg pr. dekar ved to gjødslinger i slåttetidsforsøket.*

	Slått	I		II	
		b	d	b	d
F.e. pr. dekar	1.	277	395	351	429
—»—	2.	200	301	148	282
—»—	1. + 2.	477	696	499	711
Ford. råprot. pr. dekar, kg ...	1.	27,1	59,3	23,2	44,2
—»—	2.	21,8	21,7	17,9	24,0
—»—	1. + 2.	48,9	81,0	41,1	68,2

Tab. 33. *Avlinger i f.e. og fordøyelig protein i kg pr. dekar, regnet etter innholdet av fordøyelig reinprotein. Slåttetidsforsøket.*

	Slått	I		II	
		b	d	b	d
F.e. pr. dekar	1.	268	364	340	406
—»—	2.	185	287	137	264
—»—	1. + 2.	453	651	477	670
Ford. reinprot. pr. dekar, kg	1.	22,8	42,6	17,0	32,1
—»—	2.	14,2	14,4	11,9	15,0
—»—	1. + 2.	37,0	57,0	28,9	47,1

5. Hovedresultat.

Utsettelse av førsteslått fra begynnende skyting til begynnende blomstring av timotei har resultert i betydelig større høyavlinger både for ugjødslet og alle gjødslinger. Den absolutte proteinmengde i den første avlinga har samtidig tiltatt ved ingen eller svak gjødsling og avtatt ved svært sterk. Forskjellen er tydelig, men ikke i noe tilfelle stor. Den seinere slått har gitt et mindre godt høy, med mindre blad, lågere førenhetskonsentrasjon, mindre innhold av fordøyelig protein, av karotin og fosfor. Årsavlingene uttrykt i kg høy er atskillig større ved seinere enn ved svært tidlig førsteslått, men uttrykt i f.e. er forskjellen ikke stor. De absolutte mengder av fordøyelig råprotein og fordøyelig reinprotein i begge avlinger tilsammen er derimot mindre ved seinere førsteslått. Utsettelsen av førsteslått har både kvantitativt og kvalitativt virket tilnærmevis likt ved en vanlig god og ved særlig sterk gjødsling.

En bør ha i minne at resultatene gjelder ett enkelt år med rikelig og uvanlig jamt fordelt regn i veksttida, at det var ubetydelig legde i enga, og at den seineste førsteslått er utført så tidlig som ved begynnende blomstring for timotei.

IV. Noen praktisk viktige resultater og spørsmål.

Etter forsiktig vurdering av avlingstallene har vi foran trukket denne slutning av forsøkene: God eng på Østlandet med overveiende timotei gir under de prisforhold vi har nå, og når vekstvilkårene er noenlunde gode, godt vederlag for tresidig gjødsel i mengder svarende til 50 kg fullgjødsel I om våren + 25 kg kalksalpeter etter første slått. 50 kg fullgjødsel I svarer til nesten 40 kg kalksalpeter, ca. 40 kg superfosfat (8 %) og ca. 27 kg kaliumgjødsel 33 %. I tørkeår, og når vekstvilkårene ellers er mindre gode, må en regne med en viss risiko for at så sterk gjødsling ikke vil svare seg. Under gunstige forhold kan det på den annen side være fordelaktig å bruke opp til 50 % større gjødselmengder, i enkelte tilfelle kanskje enda mer. Men slikt kan ikke bli vanlig gjødsling. Ved mindre gunstig forhold mellom kunstgjødselpriser og produktpriser kan en selvsagt ikke gjødsle så sterkt som antydnet her.

Forsøkene har ikke tatt sikte på å finne det høveligste forhold mellom N, P og K. Men etter de kjemiske analyser av jord og avling kan en anta at det ved sterk gjødsling vanlig vil klare seg med en P-mengde $\geq 0,3$ når årsmengden av N settes = 1. På jord i dårlig fosfortilstand kan det nok være oppfordring til å overstige forholdstallet 0,3 P for noen år, men det skulle ikke være nød-

vendig å fortsette med så fosforrik gjødsel i lang tid. På jord i god fosfortilstand skulle det klare seg med noe mindre. Til leirjord eller sterkere leirholdig jord på Østlandet ser det ut til å være tilstrekkelig med 0,8—0,9 K til 1 N. På myrjord, utpreget sandjord og annen kaliumfattig jord er det sikkert behov for forholdsvis mer kalium. Ellers må en ha i minne at behovet for både fosfor og kalium kan variere sterkt innen alle hovedgrupper av mineraljord.

Av de årlige kvelstoffmengder er vel 60 % brukt som vårgjødsling og knapt 40 % etter første slått. Stort sett kan vel dette være noenlunde høvelig, men den beste fordeling det enkelte år beror naturligvis mye på været. I de tørreste distrikter er virkningen av kvelstoffgjødsling etter første slåtten usikrere enn ellers.

Sterk tresidig gjødsling høver best på eng med forholdsvis lite kløver, altså først og fremst på tredje års eller eldre eng. På første og andre års eng er det ofte vanskelig eller umulig å forutsi sikkert allerede om våren hvor mye kløver det vil bli. Likevel ville det være nyttig om en kunne angi en omtrentlig grense mellom kløvermengder som gjør sterk tresidig gjødsling aktuell, og mengder som gjør det rettest å spare på kvelstoffgjødsla eller sløyfe den helt.

Vårt materiale egner seg lite til å kaste lys over dette spørsmål. Planen tar bare sikte på sammenligning mellom ugjødslet og mer eller mindre sterk tresidig gjødslet eng med forholdsvis lite kløver. Selv om kløvermengden har vært nokså stor på noen felter, mangler en sammenligningen mellom PK-gjødsling og NPK-gjødsling, og denne sammenligning er nødvendig for å kunne gi svar på spørsmålet. Vi må derfor nøye oss med noen generelle merknader.

Forsøkene viser flere eksempler på store meravlinger for de tresidige gjødslinger på felter med 40—50 % eller enda mer kløver i høyet fra det ugjødslede ledd, men stort sett er det en tendens til mindre utslag på de kløverrike feltene. Sammenlignet med PK-gjødsling ville sikkert denne forskjellen mellom kløverfattig og kløverrik eng ofte være større.

Dertil kommer den ulike virkning på høykvaliteten. Tresidig gjødsling til eng med atskillig kløver reduserer kløvermengden sammenlignet med ugjødslet og PK-gjødsling, og minsker dermed proteininnholdet i høyet. Til gjengjeld kan store kvelstoffmengder øke proteininnholdet i grasartene. Ved gjødsling med 50 eller 75 kg fullgjødsel 1 om våren har råproteininnholdet i timotei ved første slått oftest tiltatt med fra mindre enn 0,5 opp til 1,5 % av tørrstoffet, i enkelte tilfelle mer. Samtidig er proteinets fordøyelighet blitt noe større. Ved svakere gjødsling har stigningen vært ubetydelig. Sumvirkningen på det fordøyelige proteininnhold i blandingshøy beror på forskjellen i proteininnholdet mellom kløver og gras, nedgangen i kløvermengden, stigningen i grasartenes proteininnhold og endringen i fordøyelighet. Slåttetida kan også spille en rolle. Forskjellen mellom proteininnholdet i kløver og gras er mindre i unge enn i eldre planter, og mengdeforholdet mellom de to plantegrupper varierer vanlig mer eller mindre med tidspunktet for slåtten. Sterk tresidig gjødsling øker råproteininnholdet i høyet fra eng uten eller med lite kløver, men kan minske innholdet i høyet fra kløverrik eng.

Med de gunstige gjødselpriser vi har nå, gjør en vel rettest i å bruke bare PK-gjødsling til eng bare når det er helt overveiende sannsynlig at kløveren vil slå godt til. God tresidig gjødsling i alle andre tilfelle gir sikkerhet mot redusert høyavling som følge av at kløveren skuffer. Uten å gjøre noe forsøk på å trekke en bestemt grense må en i hvert fall kunne si at hvis kløvermengden kan antas å ville utgjøre mindre enn 1/3 av høyet, vil en hverken behøve å frykte

for vesentlig nedsatt kvantitativ virkning av sterk tresidig gjødsling eller for noen reduksjon av betydning i høyets proteininnhold. Derimot er det ikke utelukket at reduksjon av kløvermengden kan ha en viss betydning for høykvaliteten på andre måter også når det gjelder eng med mindre kløver.

Enkelte har, som rimelig er, festet seg ved spørsmålet om en med sikte på sterk tresidig gjødsling til enga skulle gå til å utelate kløveren av frøblanding. Et så radikalt skritt kan være aktuelt der kløveren erfaringsmessig gjør lite av seg, uten at en kan peke på bestemte årsaker som det er lett å rette på. Men i vårt materiale er det ikke noe som tyder på at det ville være riktig å slå vrak på så verdifulle engvekster som rødkløver og alsikekløver under vanlige Østlandsforhold.

Når kløveren slår godt til, gir den store og verdifulle avlinger med liten gjødselkostnad. Om den opptrer i noe mindre mengde, har den tydelig tendens til å øke avlingene. Dette er før påvist av VIK (1935) og synes i våre forsøk å være tilfelle ikke bare ved knapp kvelstoff-forsyning, men også ved sterk tresidig gjødsling. Av kløverens verdifulle kvalitative egenskaper som forplante tenker en først og fremst på dens store proteininnhold. Dessuten er karotininnholdet større enn i grasartene, den er mye rikere på kalsium, har et større og visstnok mindre varierende fosforinnhold enn timotei (ØDELIEN 1944 a og RETVEDT 1949) og inneholder også mer magnesium, kobber og kobolt. Slikt kan i hvert fall ha betydning under visse forhold. Kløveren gjør også som kjent jorda rikere på kvelstoff for en tid og setter den visstnok på visse måter i bedre fysisk tilstand.

Hovedprinsippet for enggjødslinga på Østlandet bør være å gjødsle først og fremst med fosfat og kaliumgjødsel der det er utsikt til å bli bra med kløver, og bruke sterk tresidig gjødsling når kløveren ikke slår til eller går ut. Ved god gjødsling kan en ta store avlinger i hvert fall til og med tredje eller fjerde engår. Sannsynligvis kan avlingene i mange tilfelle holdes forholdsvis godt oppe på enda eldre eng også på Østlandet, hvis en av en eller annen grunn ønsker det.

På kvaliteten av avlingene kan gjødslinga dels virke ved å forskyve mengdeforholdet mellom de ulike plantearter (særlig kløver og grasarter), og dels ved å endre det kjemiske innhold i de enkelte arter. Sterk tresidig gjødsling øker råproteininnholdet og karotininnholdet i timotei, sannsynligvis også i andre grasarter, forutsatt at plantene står på omtrent samme utviklingstrin ved slått. Samtidig øker også trevleinnholdet mer eller mindre. Men dette ser ikke ut til å bety noe større for høykvaliteten ved tidlig slått. Fordøyeligheten av det organiske stoff under ett og de viktigste enkelte stoffgrupper holder seg nemlig da på omtrent samme nivå for alle gjødslinger. Ved andre slåttene er vanlig plantene kommet mye lenger i utvikling ved sterk gjødsling enn ved svak. Derfor vil proteininnholdet vanlig avta og trevleinnholdet tilta med gjødslingsstyrken. Fordøyeligheten endres ofte mindre enn en kunne vente.

Det prosentiske innhold av de viktige askebestanddeler, fosfor, kalsium, magnesium og kobber i timotei og kløver hver for seg varierer også som regel lite med gjødslingsstyrken i våre forsøk. Men magnesiuminnholdet kan gå ned, særlig ved sterk gjødsling med kalium. I avlinga fra andre slåttene avtar vanlig innholdet av både P, Ca og Mg med tiltakende gjødslingsstyrke i samsvarende med at plantene er kommet lenger i utvikling ved slåttene.

Så langt våre undersøkelser når, tyder de stort sett på utmerket kvalitet av avlingene fra sterkt gjødslet eng ved tidlig første slått. Kvaliteten av avlingene fra

andre slåtten er som regel god, men likevel noe mer varierende. Årsakene til denne variasjon er bare delvis kjent. Men hverken de kjemiske analyser eller fordøyelsesforsøkene sier alt om kvalitetsspørsmålet. De gir bl. a. ingen opplysninger om smak og aroma. Her trengs fortsatte undersøkelser. Uten å gå nærmere inn på disse ting her skal vi bare minne om at det ville være av interesse å undersøke nøyere hvordan ulik gjødsling virker på smakeligheten av høyet. I praksis ser det til dels ut til at dyra liker høyet mindre godt etter særlig sterk gjødsling. I hvert fall er det sannsynligvis slik ved sein slått. Hvordan sterk enggjødsling virker på avlingskvaliteten, er ellers et mangesidig spørsmål, som vil kreve mye fortsatt arbeid.

Ved sterk gjødsling kan en ta to avlinger av enga de fleste år. (I kystbygdene på Vestlandet kan det vel til og med bli tale om tre avlinger.) Spørsmålet om den fordelaktigste slåttetid for sterkt gjødslet eng må undersøkes nærmere. Med dette forbehold kan det allerede nå være grunn til å nevne at hvis en vil berge avlinga fra første slåtten som høy, bør en slå i tida fra timoteien skyter til den blomstrer. Bortsett fra usikkerheten med været får en det beste høy ved å slå tidlig i dette tidsrom, men sannsynligvis som regel de største avlinger i føreheter ved å vente til bort imot eller ved begynnende blomstring. Fremfor alt vil seinere slått lett betinge vesentlig dårligere høykvalitet hvis det blir mye legde i enga på et forholdsvis tidlig tidspunkt. Mye legde i enga i vått vær kan gjøre graskvaliteten dårligere på kort tid. Vil en legge avlinga fra første slåtten i silo, må en selvsagt slå svært tidlig. Graset fra andre slåtten må vanligvis berges som silofôr. Til dels kan det høve best å beite enga etter første slåtten.

Ellers bør en ha i minne at forsøkene er utført på forholdsvis god mineraljord på Østlandet. Det er langt fra usannsynlig at særlig sterk gjødsling på fattig jord, t. eks. sterkt utvasket mineraljord eller næringsfattig myrjord, vil resultere i betydelig mindre relativt innhold av viktige mineralstoffer i avlinga. I hvert fall er det grunn til mistanke om at dette før eller siden vil bli følgen, om en fortsetter å gjødsle særlig sterkt på slik jord i en årrekke. En bør til og med ikke se bort fra at slikt *kan* inntreffe med tida også på rikere jord, der en ikke merker noen ulemper fra først av. De vanlige kunstgjødselslag er forholdsvis enkelt sammensatt. Når en ved hjelp av dem driver avlingene sterkt opp, tæres det nødvendigvis på forrådet i jorda av slike stoffer som plantene bruker forholdsvis mer av enn det blir tilført med gjødsla. Dette kan i det lange løp føre til knapp forsyning med enkelte nødvendige stoffer både for engvekstene og andre kulturvekster, og for husdyr som lever av avlingene. Slike muligheter skal en ikke se bort fra. Hvor stor praktisk betydning spørsmålet har, kan ingen si på forhånd, men en må kunne gå ut fra at faren for en eller annen slags stoffmangel varierer både med jordbunnsforhold og gjødslingsmåte.

Forutsatt at avlingene blir foret opp på bruket, kan en stor del av de bortførte mineralstoffmengder komme tilbake til jorda igjen i husdyrgjødsla. Ved skiftebruk skjer dette i åkeråra, ved overveiende engbruk delvis direkte til enga. Bare en mindre brøkdel av mineralstoffene i foret går inn i animalske produkter. En større del kan gå tapt i kretsløpet ved dårlig gjødselstell. Godt stell av husdyrgjødsla har en særbetydning på denne måten, og denne særbetydning blir ikke mindre ved sterk gjødsling med kunstgjødsel.

På den andre siden må en heller ikke overse at sterk gjødsling til enga har mer eller mindre positiv ettervirkning til åkervekstene. Ved sterk tresidig

gjødsling blir jorda først og fremst satt i bedre fosfor- og kaliumtilstand. Men også kvelstofftilgangen blir nok større ett eller flere år etter enga er pløyd opp. En vil altså i lengden kunne spare mer eller mindre på mengden av fosfor og kalium til åkervekstene. Særlig hvis en dyrker korn første åkeråret, bør en også ha i minne at jorda er rikere på kvelstoff. En bør sannsynligvis ofte bruke mindre kvelstoffgjødsmengder til kornet, og kanskje redusere såmengden litt. Kanskje kan det også i visse tilfelle bli spørsmål om å gjøre forandringer i den vanlige rekkefølge av åkervekstene, t. eks. dyrke poteter i stedet for korn første åkeråret.

Etterskrift.

Noen få uker etter at manuskriptet til denne melding var ferdig, ble subsidieordningen for kunstgjødsling og kraftfôr m. m. tatt opp til revisjon. De nye priser er ikke endelig fastsatt på det tidspunkt da manuskriptet går til trykkeriet. Det er altså usikkert om de priser det foran er regnet med på gjødsling og fôr, stemmer med prisforholdene når meldingen foreligger trykt.

En kan vel likevel gå ut fra at prisene på kunstgjødsling ikke blir endret så mye at det får stor betydning for de økonomiske kalkyler. Om de høyere kraftfôrpriser vil føre med seg en stigning i høyprisen er også tvilsomt, da høyprisene naturligvis i høy grad vil avhenge av prisene på husdyrprodukter. Alt i alt er det neppe sannsynlig at prisforholdene blir så mye forskjøvet, at det vil bety noe vesentlig for resultatene av de økonomiske kalkyler og konklusjonene i denne melding. De kommentarer som den nye situasjon måtte gjøre ønskelig, vil i tilfelle i sin tid komme i fagpressen.

Sammenfatning.

Meldingen gjør rede for markforsøk med sterkt varierte gjødsmengder til eng på Sør-Østlandet, og kvalitetsundersøkelser av avlingene ved ulik gjødsling. Materialet omfatter 28 forsøksfelter med i alt 47 høstear og 80 felthøstinger, 38 fordøyelsesforsøk med sau, ca. 1400 kjemiske enkeltanalyser av avlingsprøver (foruten de nødvendige analyser for fordøyelsesforsøkene), botaniske analyser av ca. 760 høyprøver og ca. 200 kjemiske analyser av jordprøver. Dessuten er det delvis gjort bruk av det materiale som ligger til grunn for meld. nr. 30, «Orienterende forsøk med store kunstgjødsmengder til eng på Østlandet» (ØDELIEN 1947).

Markforsøkene er utført i treårs-perioden 1946—48. Året 1946 var et godt år for enga, 1947 et eksepsjonelt sterkt tørkeår og 1948 et særlig godt år. (Tab. 2.)

En serie på 26 felter.

Gjødslingsplanen var:

	a	b	c	d	e
Om våren, fullgjødsling 1, kg/dekar	0	25	50	75	100
Etter 1. slått, kalksalpeter, kg/dekar	0	12,5	25	37,5	50

Noen opplysninger om feltene er samlet i tab. 1. Høyavlingene på de enkelte felter finnes i tab. II (bakerst). Årsavlingene i kg/dekar uten gjødsling og meravlingene for de ulike gjødslinger i middel for hvert år er framstilt grafisk i fig. 1 og sammenstilt nedenfor sammen med middeltallene for treårs-perioden:

År	Antall felter	a	b	c	d	e
1946	12	663	+ 221	+ 371	+ 516	+ 587
1947	19	326	+ 147	+ 245	+ 296	+ 327
1948	10	635	+ 226	+ 501	+ 703	+ 786
1946—48		500	+ 198	+ 345	+ 460	+ 515

Ved sterk gjødsling har avlingene oftest vært like store på fjerde års som på yngre eng.

Etter legdeprosenten på feltene skulle det stort sett ikke være noen større fare for sjenerende legde i forholdsvis kløverfattig eng hvis en ikke bruker over 50 kg fullgjødsel 1 om våren + 25 kg kalksalpeter etter første slått, eller før avlingene kommer opp i omkring 750 kg høy pr. dekar eller mer ved tidlig førsteslått og over 500 kg ved andre slåtten (tab. 3 og 4).

Noen middeltall fra de botaniske analyser er samlet i tab. 5. Kløvermengden har vært forholdsvis liten på en stor del av feltene.

De kjemiske analyser viser som regel ingen eller en mindre øking i råproteininnholdet i timotei etter de to svakeste gjødslinger, men betydelig stigning etter de to sterkeste ved første slått. Ved andre slåtten er det til dels en mindre øking etter den aller sterkeste gjødsling og ellers litt nedgang (s. 362).

Fosforinnholdet både i timotei og rødkløver varierer lite ved første slått og avtar litt med stigende gjødslingsstyrke ved andre slåtten. Det samme er stort sett tilfelle med kalsium (s. 362-363). Magnesiuminnholdet er vesentlig større i rødkløver enn i timotei og avtar mer eller mindre med økende gjødselmengder i begge plantearter, mest ved andre slåtten. Et karforsøk med timotei viser at det særlig er store kaliummengder som reduserer magnesiuminnholdet, mens sterk kvelstoffgjødsling heller ser ut til å virke motsatt (tab. 7). Den ulike gjødsling viser liten direkte virkning på kopperinnholdet både i timotei og kløver, men da den siste planteart vanlig inneholder 2—3 ganger mer kopper enn den første, kan det bli betydelige endringer som følge av forandringer i høyets botaniske sammensetning. (Tab. II.) Timotei inneholder i flere tilfelle < 4 mg Cu pr. kg tørrstoff. Analyser av timotei fra 3 felter viser ingen tydelig sammenheng mellom gjødslingsstyrke og koboltinnhold, og tallene ligger i alle tilfelle mer eller mindre over den angivelige kritiske grense (tab. 8).

Avlingene fra felt 13 i 1946 og 1947 har vært gjenstand for mer inngående kvalitetsundersøkelser. Høyet besto vesentlig av timotei (tab. 9), slått første gang ved skyting begge år. De kjemiske analyser gir med enkelte mindre unntak samme bilde som de før omtalte (tab. 10). Ved den sterkeste gjødsling inneholder timotei maksimalt ca. 250 og ca. 160 mg nitrat-N pr. kg tørrstoff, henholdsvis ved første og andre slått, eller m. a. o. høgst 1 % av totalkvelstoffet (tab. 11). Karotininnholdet i timotei ved første slått stiger sterkt med gjødslingsstyrken (s. 373).

Bladprosenten av lufttørr timotei fra første slått varierer lite med gjødslinga det enkelte år, men viser stor årsforskjell. Ved andre slåtten avtar bladprosenten sterkt med tiltakende gjødslingsstyrke. Innholdet av råprotein i blad og stengler hver for seg, og fordelingen av disse stoffgrupper på de to plantedeler går fram av tab. 12.

Høy fra første slått på felt 13 viser i fordøyelsesforsøk med sau tiltakende fordøyelighet av råprotein og reinprotein med økende gjødselmengde, men samtidig en svak nedgang i fordøyeligheten av N-frie ekstr. stoffer + trevler. Tallene for avlingene fra andre slåtten er ikke fullt så entydige (tab. 13).

Tab. 14 viser hovedresultatene av fordøyelsesforsøkene. For høy fra første slått er tørrstoffmengden pr. nordisk forenhet 1,44—1,59 kg i 1946 og 1,21—1,27 kg i 1947. Ved andre slått ligger tallene begge år omkring 1,4 kg. (Se også fig. 4.) Den fordøyelige råproteinmengde pr. kg tørrstoff og pr. f.e. stiger sterkt med gjødselmengden i avlingene fra første slått. Ved den største gjødselmengde er det også tydelig stigning ved andre slått.

Uttrykt i f.e. blir avlingene pr. dekar i 1946 360 for ugjødslet og 695 ved den sterkeste gjødsling, og i 1947 henholdsvis 205 og 468 (tab. 16).

Analyser av jordprøver tatt om høsten andre forsøksåret viser sterk stigning både i laktattall og M-tall med stigende gjødslingsstyrke (s. 379).

Et forsøksfelt med ulik gjødsling til kløverfattig og kløverrik eng.

Feltet ble tilsådd dels med bare timotei og dels med en rødkløver-timoteiblanding. Gjødslingsplanen finnes på s. 386.

En del alsikekløver kom inn på timoteirutene. De prosentiske kløver- og timoteimengder i høyet er angitt i tab. 20. Avlinger og meravlinger av høy i 1946 og 1947 går fram av tab. 19 og lo- og kornavlingene av vårkveite uten gjødsling i 1948 av tab. 22. I 1946, da kløveren slo godt til, måtte den kløverfattige eng gjødsles med kvelstoffmengder svarende til over 80 kg kalksalpeter pr. dekar for å gi like stor avling som den kløverrike eng ved gjødsling med bare fosfor og kalium i like store mengder. Det kløverrike høy er dessuten av bedre kvalitet (tab. 21). Kveiteavlingene viser tydelig ettervirkning både av stor kløvermengde og av sterk tresidig gjødsling i engåra.

Ett års forsøk med tidlig og seinere førsteslått ved ulik gjødsling.

Feltet ble gjødslet etter planen s. 391 og førsteslått foretatt til to forskjellige tider: Ved begynnende skyting (I) og ved begynnende blomstring (II) av timotei.

Tab. 24 viser de prosentiske kløver- og timoteimengder i høyet og tab. 25 resultatene av de kjemiske analyser. Råproteininnholdet i tørrstoffet varierer med gjødslinga mellom 11,1 og 15,7 % ved tidlig førsteslått og utgjør bare 6,9—9,2 % ved den seinere. Samtidig går trevleinnholdet opp med 2—7 %, mens innholdet av fosfor, kalsium og magnesium avtar. Innholdet av nitrat-N er ubetydelig ved alle gjødslinger og slåttetider (tab. 26). Karotininnholdet stiger med gjødslingsstyrken og avtar fra tidlig til seinere førsteslått (fig. 5). Bestemmelse av bladprosenten hos timotei (s. 395) og kjemiske analyser av blad og stengler hver for seg (tab. 27) viser at den sterke nedgang i prosentisk innhold av protein i høyet fra tidlig til seinere førsteslått og den samtidige stigning i trevleinnholdet for en stor del skyldes en sterk øking i den relative stengelmengde. Den absolutte mengde av timoteiblad har i dette tilfelle heller avtatt enn tiltatt ved utsettelse av slått.

Fordøyelsesforsøk er utført med høyavlingene etter en god og en særlig sterk gjødsling (30 kg fullgjødsel A + 12,5 kg kalksalpeter pr. dekar og de tredobbelte mengder). Tab. 28 viser sterk nedgang i fordøyelighet fra slåttetid I til slåttetid II og en liten forskjell i motsatt retning for høyet fra andre slått. Tørrstoffmengden pr. f.e. er 1,27 og 1,29 ved tidlig og 1,91 og 1,84 ved seinere førsteslått, henholdsvis ved den svakere og den sterkere gjødsling. De tilsvarende tall for avlingene fra andre slått er etter tur 1,71 og 1,83 kg etter tidlig og

1,59 og 1,74 kg etter seinere førsteslått. Innholdet av fordøyelig råprotein ved første slått tiltar sterkt med gjødselmengden og avtar sterkt ved utsettelse av slåtten. Ved andre slåtten er forskjellen mindre og går over hele linjen i motsatt retning (tab. 29).

Fig. 6 viser sammenhengen mellom trevleprosent i tørrstoffet og fordøyelighetskoeffisient for organisk stoff. Korrelasjonskoeffisienten $r = \div 0,845$ og $\div 0,715$, henholdsvis for første og andre slått. Av fig. 7 ser en korrelasjonen mellom bladprosent hos timotei og tørrstoffmengde pr. f.e. Fordøyeligheten av org. stoff er mindre i forhold til trevleinnholdet og førehetskonsentrasjonen mindre i forhold til den relative bladmengde ved andre slått enn ved første.

Tab. 30 viser høyavlinger uten gjødsling og meravlinger for alle gjødslinger i kg pr. dekar, og tab. 32 avlingene i f.e. for to av gjødselmengdene (*b* og *d*). Årsavlingene når opp i 696 og 711 f.e. pr. dekar ved den sterkeste gjødsling (*d*), henholdsvis ved tidlig og seinere førsteslått. Dette er etter tur 219 og 212 f.e. mer enn ved den svakere gjødsling *b*. Den fordøyelige proteinmengde pr. dekar er også mye større etter den sterkeste gjødsling. Årsavlingene er 235 og 259 kg høy, men bare 22 og 15 f.e., større med seinere enn med tidlig førsteslått, henholdsvis for gjødslingene *b* og *d*. Den fordøyelige råproteinmengde pr. dekar i årsavlinga er gått betydelig ned ved utsettelse av førsteslåtten. (Tab. 32.)

Tab. 33 angir avlingene ved de to gjødslinger i f.e. regnet etter innholdet av fordøyelig reinprotein. Tabellen viser også den fordøyelige reinproteinmengde pr. dekar.

Noen praktisk viktige resultater og spørsmål.

Hovedprinsippet for enggjødsling på Østlandet bør være å sørge for god forsyning med fosfor og kalium der det er utsikt til å bli mye kløver, og bruke god eller sterk tresidig gjødsling når kløveren ikke slår til eller går ut. På den måten kan en få store høyavlinger til og med tredje eller fjerde engår, til dels sannsynligvis enda lenger.

Med de nåværende prisforhold og under jamt bra vekstvilkår skulle det være utsikt til god vinning ved å gjødsle god eng med vesentlig timotei og forholdsvis lite kløver med tresidig gjødsel svarende til 50 kg fullgjødsel 1 eller A om våren + 25 kg kalksalpeter etter første slått. Under særlig gunstige forhold kan det svare seg å øke disse mengdene med inntil 50 %, helt unntaksvis kanskje å gå enda litt høyere. Men så sterk gjødsling fører med seg risiko for tidlig og sterk legde, visse uheldige virkninger på høykvaliteten og for små meravlinger i tørre år. Ved mindre gunstige priser på gjødsel og produkter må en gjødsle vesentlig forsiktigere (jfr. tab. 17 og 18). Det riktige mengdeforhold mellom kvelstoff, fosfor og kalium kan variere sterkt fra sted til sted.

Spørsmålet om det høveligste tidspunkt for første slåtten på sterkt gjødslet eng må undersøkes nøyer. Foreløpig er det grunn til å anta at hvis den første avlinga skal berges over høy, bør en slå i tida fra timoteien skyter til den begynner å blomstre. Høykvaliteten blir utvilsomt best ved slått tidlig i dette tidsintervall, men avlingene i f.c. sannsynligvis oftest noe større ved å vente til henimot slutten.

Tresidig gjødsling til eng med ulik kløvermengde, ettervirkningen til åkervekstene av sterk gjødsling til enga, muligheten for mangel på mineralstoffer som det er forholdsvis lite av i kunstgjødsel, og en del andre praktisk viktige spørsmål er diskutert (s. 404—408).

Summary.

Experiments with heavy Applications of Fertilizers to Leys in South-Eastern Norway during the Years 1946—1948.

The paper presents the results of field experiments with a wide range of fertilizer applications to leys (rotational hay fields), and also results of quality examinations of hay crops after different fertilizer rates. The material comprises results from 28 experimental fields with 47 harvest years and 80 field cuttings, 38 digestion experiments with sheep, about 1400 chemical determinations in hay samples (not including analyses connected with digestion experiments), botanical analyses of about 760 hay samples and about 200 chemical determinations in soil samples. Besides, there is partly made use of the material underlying a former report from this institute, No. 30. "Preliminary experiments with heavy applications of artificial fertilizers to temporary hay land in the south-eastern part of Norway." (ØDELIEN 1947).

The field experiments were carried out during the 3 year-period 1946-48. The year 1946 was favourable to the leys, 1947 was exceptionally dry, and 1948 was a very good year. (Table 2.)

A series of 26 experiments.

The fertilizing plan was:

Applied in spring:	a	b	c	d	e
"Fullgjødsel 1" ¹ , kg/decare	0	25	50	75	100
Applied after first cutting:					
Nitrate of lime, kg/decare	0	12,5	25	37,5	50

Particulars about the experimental fields are given in Table 1. Hay yields in the individual experiments are to be found in Table II. Figure 1 shows a graph illustrating in kg/decare the average annual hay yield on the unfertilized plots and the average annual yield increase obtained by varying applications of fertilizers. The corresponding figures are given below with the mean values for the entire 3-year period:

	Number of experiments	a	b	c	d	e
1946	12	663	+ 221	+ 371	+ 516	+ 587
1947	19	326	+ 147	+ 245	+ 296	+ 327
1948	10	635	+ 226	+ 501	+ 703	+ 786
1946-48.....		500	+ 198	+ 345	+ 460	+ 515

By heavy fertilizing fourth-year leys have yielded just as well as the younger leys.

Judged from the percentage of lodging observed on the fields, there should, broadly speaking, be no great risk of detrimental lodging on leys relatively poor in clover when the application does not exceed 50 kg "Fullgjødsel 1" per decare in the spring and 25 kg nitrate of lime after the first cutting, or before the yields reach at least 750 kg hay per decare at relatively early first cutting and more than 500 kg at the second cutting. (Tables 3 and 4.)

Some mean values from the botanical analyses are given in Table 5. On a great part of the experimental fields the clover content in the hay has been relatively low.

¹) "Fullgjødsel 1" is a compound fertilizer containing 12.0, 6.3 and 17.8 per cent of N, P and K, respectively.

At the first cutting chemical analyses generally show little or no increase in the crude protein content of timothy for the two lightest applications, but demonstrate a considerable rise for the two heaviest ones. At the second cutting there is generally a small increase for the very heaviest application only, and a slight decrease for the lighter ones.

The phosphorus content, both in timothy and clover, varies but little at the first cutting and decreases slightly with increasing applications at the second one. The same applies, broadly, to the calcium content. (Page 362-363.) The content of magnesium is considerably higher in clover than in timothy and decreases in both species more or less with increasing applications, to the greatest extent at the second cutting. A pot experiment with timothy demonstrates that the reduction of the magnesium content is caused by heavy applications of potassium, while heavy applications of nitrogen rather seem to have the opposite effect. (Table 7.) Different applications show but little direct effect on the copper content in timothy and clover separately. However, as clover commonly contains 2-3 times as much copper as does timothy, considerable variations may be the result of changes in the botanical composition of the hay. (Table II.) Timothy hay contains in several cases < 4 mg Cu per kg dry matter. Analyses of timothy from 3 fields show no distinct connection between the cobalt content and the fertilizer rate, the values in all cases more or less exceeding the alleged critical limit. (Table 8.)

The hay crops from experiment No. 13 in the years 1946 and 1947 have been more thoroughly examined as to quality. The hay consisted chiefly of timothy. (Table 9.) Both years the first cutting was done at incipient heading of timothy. The chemical analyses show, with a few exceptions, the same characteristics as described above. (Table 10.) After the heaviest fertilizing the grass contains up to about 250 and 160 mg nitrate-N per kg dry matter at the first and second cutting, respectively, that is 1 per cent of the total N content at most. (Table 11.) The carotene content in timothy from the first cutting increases strongly with increasing applications. (Page 373.)

The percentage of leaves in timothy hay from the first cutting shows but small variations for different fertilizer rates within the single year, but it varies greatly from year to year. At the second cutting the leaf proportion decreases strongly with increasing fertilizer rate. The content of crude protein in leaves and stems, respectively, and the distribution of the protein on these two plant components will be seen from Table 12.

Digestion experiments with sheep show that the digestibility of crude and pure protein in the hay from the first cutting in experiment 13 is rising with increasing applications. On the other hand, there is a slight decrease in digestibility of the N-free extracts + fibers. The corresponding figures for hay from the second cutting do not show the same regular variations. (Table 13.)

In Table 14 the chief results from the digestion experiments with sheep are given. For hay from the first cutting the amount of dry matter per Scandinavian feed unit is 1.44-1.59 kg in 1946 and 1.21-1.27 in 1947. For hay from the second cutting the corresponding figures are for both years about 1.4 kg. (Also see Figure 4.) The amount of digestible crude protein per kg dry matter and per feed unit in the hay from the first cutting increases strongly with increasing applications of fertilizers. In hay from the second cutting there is an increase for the heaviest application only.

Expressed in Scandinavian feed units the hay yield increased in 1946

from 360 per decare on unfertilized plots to 695 after the heaviest dressing. In 1947 the corresponding figures were 205 and 468 feed units. (Table 16.)

Analyses of soil samples taken in the autumn of the second experiment year show a great increase both in Lactate value and M-value (after EGNER) with increasing applications (page 379).

One experiment with different fertilizing to leys, poor and rich, respectively, in clover.

The experimental field was seeded partly with pure timothy and partly with a mixture of red clover and timothy. The fertilizing plan is to be found on page 386.

Some alsike clover appeared on the pure-timothy plots. The percentage of clover and timothy in the hay is given in Table 20. The yield and yield increase in 1946 and 1947 are to be found in Table 19. Table 22 gives the grain + straw and grain yields of unfertilized spring wheat in 1948. In 1946, when the clover thrived well, the ley, poor in clover, had to be given nitrogen corresponding to more than 80 kg nitrate of lime per decare to yield as much as the clover-rich ley, which had received the same application of phosphorus and potash, but no nitrogen. Besides that, the hay rich in clover is of a higher quality. (Table 21.) The yields of wheat reveal a residual effect both from clover and from heavy applications of complete fertilizers in the ley years.

One year's experiments with earlier and later first cutting combined with different fertilizer rates.

In this experiment fertilizers were applied according to the plan given on page 391. The first cutting was done at two different growth stages of timothy: at incipient heading (I) and at early blooming (II).

Table 24 gives the percentage of clover and timothy in the hay, and Table 25 the results of chemical analyses. The crude protein in the dry matter varies with the fertilizing from 11.1 to 15.7 per cent at the earlier first cutting and from 6.9 to 9.2 per cent at the later one. At the same time the fiber content increases, while the phosphorus, calcium and magnesium contents decrease from early to later cutting. The content of nitrate-N is negligible at all applications and cuttings. (Table 26.) The carotene content increases with increasing applications and decreases from early to later first cutting. (Figure 5.) Determinations of the percentage of leaves in timothy (page 395) and chemical analyses (Table 27) demonstrate that the marked decrease in protein percentage in the hay from early to later cutting, and the corresponding increase of fiber content, is largely caused by a marked rise in the stem/leaf ratio.

The absolute amount of timothy leaves has in this case rather decreased than increased from early to later cutting.

Digestion experiments were made with hay from well fertilized and very heavily fertilized plots (30 kg "Fullgjødsele A"¹ + 12.5 kg nitrate of lime per decare, and the triple amounts, respectively).

¹) "Fullgjødsele A" is a compound fertilizer containing 13.5, 6.0 and 16.0 per cent N, P and K, respectively.

Table 28 shows a marked decrease in digestibility from early to later first cutting and a corresponding slight increase at the second cutting. The amount of dry matter per Scandinavian feed unit is 1.27 and 1.29 kg at early and 1.91 and 1.84 kg at later first cutting, after the lighter and the heavy application, respectively. Corresponding figures for the second cutting are, in the same order, 1.71 and 1.83 kg after early and 1.59 and 1.74 kg after later first cutting. The content of digestible crude protein at the first cutting increases strongly with the fertilizer rate and decreases strongly by delayed cutting. At the second cutting the differences are smaller, and are, in all cases, in the reverse direction. (Table 29.)

Figure 6 demonstrates the correlation between the percentage of fiber in the dry matter and the digestibility coefficient of organic matter. The correlation coefficient is $r = +0.845$ and $+0.715$ for the first and the second cutting, respectively. Figure 7 shows the connection between percentage of leaves in timothy and amount of dry matter per feed unit. At the second cutting the digestibility of organic matter is lower in proportion to the fiber content, and the feed value per 100 kg of dry matter lower in proportion to the relative leaf amount than at the first cutting.

Table 30 gives the hay yield on unfertilized plots and the yield increase for increasing applications in kg per decare, and Table 32 shows the yields in feed units for the two treatments mentioned above. For the heaviest application the annual yields are 696 and 711 feed units per decare by early and later first cutting, respectively. The heaviest fertilizing has increased the yield by 219 and 212 feed units at early and later cutting, respectively, and has effected a considerable rise in the amount of digestible crude (and pure) protein per decare as compared with the lighter application. At later first cutting the total yields exceed those at the early one by 235 and 259 kg hay per decare for the lighter and the heavy application, respectively. Calculated in feed units the differences amount to 22 and 15 units only. The amount of digestible crude (and pure) protein has been reduced by the delayed first cutting. (Table 32.)

Table 33 gives the yields for the two fertilizer applications in feed units per decare, this calculation being based on the content of digestible pure protein. The table further gives the amount of digestible pure protein per decare.

Some practically important results and questions.

The main principle for ley fertilization in south-eastern Norway should be to provide a fair supply of phosphorus and potassium where the prospects point to a rich growth of clover, and to use a fair or heavy application of complete fertilizer when the clover fails. In this way the hay yields can be kept high till the ley is 3 or 4 years old, in many cases probably longer.

With the present ratio between fertilizer prices and product prices, and under fairly good growing conditions, good leys, with herbage consisting chiefly of timothy and relatively little clover, will in most years give good returns from fertilizer applications corresponding to 50 kg „Fullgjødsel” per decare in spring and 25 kg nitrate of lime after the first cutting. In good years even an increase of these quantities by 50 per cent may be profitable. Under less favourable price ratios the fertilizers must, of course, be more cautiously measured out. (Confer Tables 17 and 18.) The most suitable proportions for the quantities of nitrogen, phosphorus and potassium may vary greatly from one place to another.

The growing stage most favourable for the first cutting is a question which needs to be more thoroughly examined. There is reason to suppose that if the grass from the first cutting is to be dried for hay, it should be cut between heading and blooming of the timothy. The quality of the hay will undoubtedly be highest by cutting early in this interval, but the total yield, measured in feed units, will probably, as a rule be higher by waiting till nearer the end of it.

Complete fertilizing to leys with different clover contents, the residual effect on arable crops of heavy fertilizing in the ley years, the possibility of deficiency of mineral elements of which the artificial fertilizers contain relatively small amounts, and some other practically important questions are discussed.

Litteratur.

- ENDER, FREDRIK og INGER W. TANANGER (1946): Fortsatte undersøkelser over årsaksforholdene ved mangelsykdommer hos storfe og sau. Koboltmangel som sykdomsårsak belyst ved kjemiske undersøkelser av foret. Norsk Veterinær-Tidsskr. 1946, nr. 9—10.
- ISAACHSEN, H., OLA ULVESLI og MAGNUS HUSBY (1935): Kjemisk innhold i, fordøielighet og beregnet produktjonsverdi av høi slått på forskjellige utviklingsstadier. Meld. 41 fra Foringsforsøkene ved Norges Landbr.-høgskole.
- MULDER, E. G. (1949): Effect of fertilizers on the chemical composition of herbage. Report of the Fifth Intern. Grassland Congress, 61—68.
- RETVEDT, KÅRE (1949): Forrådgjødslingsforsøk med superfosfat i gjenleggsåret. Meld. 32 fra Norges Landbr.-høgskoles Jordkulturforsøk.
- SJOLLEMA, B. (1932): Stoffwechselförörngen des Rindes, 81—82. Utrecht.
- SVANBERG, OLOF och PER EKMAN (1946): Om magnesiumhalten i vegetationen från svenska jordar. Kungl. Lantbr.-akad. Tidskr. 1946, 54—99.
- SVANBERG, OLOF (1949): Mikroelement och några andra sekundära grundämnen i jordbruk och husdjurskötsel. Stockholm 1949.
- VIDME, T. (1949): Kalksalpeter til eng etter første slått. Meld. 33 fra Norges Landbr.-høgsk. Jordkulturforsøk.
- VIK, KNUT (1935): Forsøk med engvekster og engdyrking i årene 1920—34. 45. Års-melding om Norges Landbr.-høisk. Åkervekstforsøk.
- WILSON, J. K. (1943): Nitrate in plants: Its relation to fertilizer injury, changes during silage making, and indirect toxicity of animals. Jour. of Amer. Soc. of Agron., 35, 279—290.
- ØDELIEN, M. (1944 a): Fosforinnholdet i høyet. Norsk Landbruk 1944, 3—4.
- ØDELIEN, M. (1944 b): Gjødslingsforsøk på eng. Meld. 27 fra Norges Landbr.-høgsk. Jordkulturforsøk.
- ØDELIEN, M. (1947): Orienterende forsøk med store kunstgjødslingsmengder til eng på Østlandet. Meld. 30 fra Norges Landbr.-høgsk. Jordkulturforsøk.

HOVEDTABELLER

Hovedtabel I *Avling og meravling på de enkelte felter, kg hoy/dekar.*

Felt nr.	1. slått					2. slått					Sum 1. og 2. slått						
	1 0,05 m ²					2 0,05 m ²											
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e							
Høstear 1946, anlæggsår 1946.																	
1	373	201	283	386	397	84	280	71	168	340	383	77	653	272	451	726	780
2	606	79	179	198	230	25	207	24	118	201	231	46	813	103	297	399	461
3	440	170	192	231	257	64	243	74	139	232	305	69	683	244	331	463	562
4	184	82	119	149	170	35	430	62	105	224	308	63	614	144	224	373	478
5	405	218	309	339	349	91	153	46	110	249	317	24	558	264	419	588	666
6	214	126	232	298	329	27	64	51	145	232	322	67	278	177	377	530	651
7	582	148	193	220	217	70	275	59	163	293	444	68	857	207	356	513	661
8	434	224	289	316	395	123	421	137	237	389	485	129	855	361	526	705	780
9	652	97	143	166	130	94	137	84	163	193	229	60	789	181	306	359	359
10	262	158	249	332	286	122	325	61	115	178	218	60	587	219	364	510	504
11	562	204	268	300	268	74	127	52	126	192	299	56	689	256	394	492	567
13	401	130	242	278	283	49	182	92	167	257	296	55	583	222	409	535	579
M.	426	153	225	268	276		237	68	146	248	311		663	221	371	516	587
Høstear 1947, anlæggsår 1946.																	
2	260	134	236	292	344	59							260	134	236	292	344
3	110	140	186	227	306	47							110	140	186	227	306
4	254	148	231	313	362	44							254	148	231	313	362
5	182	16	52	11	12	39							182	16	52	11	12
7	254	168	346	371	438	89							254	168	346	371	438
8	217	153	232	256	300	35							217	153	232	256	300
11	298	204	331	437	428	63							298	204	331	437	428
13	224	129	221	256	273	46	54	56	101	129	96	53	278	185	322	385	369

Høstæar 1947, anleggssær 1947.

14	306	+ 170	+ 242	+ 278	+ 319	39	174	+ 93	+ 166	+ 237	+ 298	49	480	+ 263	+ 408	+ 515	+ 617
15	509	+ 224	+ 264	+ 332	+ 371	110							509	+ 224	+ 264	+ 332	+ 371
16	269	+ 194	+ 291	+ 382	+ 380	31							269	+ 194	+ 291	+ 382	+ 380
17	489	+ 195	+ 361	+ 413	+ 350	111							489	+ 195	+ 361	+ 413	+ 350
18	260	+ 104	+ 182	+ 221	+ 243	57							260	+ 104	+ 182	+ 221	+ 243
19	365	+ 49	+ 111	+ 129	+ 165	73							365	+ 49	+ 111	+ 129	+ 165
20	229	+ 200	+ 329	+ 370	+ 453	43							229	+ 200	+ 329	+ 370	+ 453
21	534	+ 42	+ 162	+ 220	+ 223	179							534	+ 42	+ 162	+ 220	+ 223
22	280	+ 204	+ 334	+ 388	+ 426	72							280	+ 204	+ 334	+ 388	+ 426
23	368	+ 36	+ 60	+ 123	+ 80	63							368	+ 36	+ 60	+ 123	+ 80
24	555	+ 139	+ 223	+ 247	+ 349	78							555	+ 139	+ 223	+ 247	+ 349
M.	314	+ 139	+ 231	+ 277	+ 306								326	+ 147	+ 245	+ 296	+ 327

Høstæar 1948, anlagt 1946.

4	364	+ 128	+ 260	+ 303	+ 330	45	140	+ 44	+ 140	+ 225	+ 278	53	504	+ 172	+ 400	+ 528	+ 608
13	173	+ 225	+ 335	+ 524	+ 562	113	48	+ 90	+ 261	+ 350	+ 385	46	221	+ 315	+ 596	+ 874	+ 947

Høstæar 1948, anlagt 1947.

14	391	+ 259	+ 431	+ 539	+ 614	39	186	+ 97	+ 217	+ 411	+ 522	36	577	+ 356	+ 648	+ 950	+ 1136
16	405	+ 197	+ 276	+ 421	+ 409	161	84	+ 72	+ 179	+ 312	+ 364	78	489	+ 269	+ 455	+ 733	+ 773
18	351	+ 193	+ 261	+ 321	+ 375	75	339	+ 129	+ 215	+ 287	+ 410	78	690	+ 322	+ 476	+ 608	+ 785
19	347	+ 151	+ 301	+ 395	+ 429	105	236	+ 60	+ 129	+ 171	+ 210	23	583	+ 211	+ 430	+ 566	+ 639
21	610	+ 228	+ 347	+ 417	+ 407	153	598	+ 39	+ 38	+ 267	+ 267	78	1208	+ 267	+ 385	+ 684	+ 674
23	535	+ 129	+ 253	+ 315	+ 305	54	261	+ 128	+ 333	+ 410	+ 372	93	796	+ 257	+ 586	+ 725	+ 677
24	433	+ 163	+ 420	+ 466	+ 535	23	180	+ 132	+ 315	+ 482	+ 592	43	613	+ 295	+ 735	+ 948	+ 1127

Høstæar 1948, anlagt 1948.

26	449	+ 118	+ 179	+ 227	+ 267	87	221	+ 83	+ 123	+ 185	+ 225	42	670	+ 201	+ 302	+ 412	+ 492
M.	406	+ 179	+ 306	+ 393	+ 423		229	+ 87	+ 195	+ 310	+ 363		635	+ 266	+ 501	+ 703	+ 786

Gjermundnes.

12 ¹	840	+ 136	+ 351	+ 422	+ 449	89	155	+ 100	+ 231	+ 384	+ 434	56	995	+ 236	+ 582	+ 806	+ 883
25 ²	441	+ 102	+ 295	+ 422	+ 459	58	141	+ 81	+ 253	+ 361	+ 427	71	582	+ 183	+ 548	+ 783	+ 886

¹ 1946. ² 1947.

Hovedtab. II *Kopferinnhold i timotei og rødkløver, mg pr. kg tørrstoff.*

Felt nr.	År	Timotei					Kløver					
		a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	
<i>1. slått:</i>												
7	1946	4,6	4,2	3,2	9,6	7,6	11,6					
11	»	3,5	3,9	4,3	4,8	4,3	11,2	9,7	10,0	12,3	10,7	19,0
14	1947	4,1	4,1	5,3	5,6	5,1	8,3		8,5			9,6
20	»	4,6	4,7	5,1	6,0	4,1						
23	»	5,3	4,7	4,8	4,4	4,5	9,8	8,0	9,1	10,4	7,7	
25	»	5,6	4,6	5,6	3,6	5,7						
14	1948	2,6	2,9	4,0	3,8	4,3	10,8		12,5			
23	»	3,7	3,6	3,6	3,7	3,1	9,5	11,7	11,7	10,0	12,8	
	M.	4,3	4,1	4,5	5,2	4,8						
<i>2. slått:</i>												
7	1946	7,9	6,6	5,5	7,5	6,4	15,1	13,1	12,6	12,6	13,8	
11	»	8,9	8,8	7,4	6,8	7,4						
14	1947	2,7	3,9	3,2	3,3	3,2	10,6		8,2		9,0	
25	»	12,7	8,6	5,9	11,1	8,2						
14	1948	7,0	6,0	6,2	4,8	4,8	16,4		14,4			
23	»	4,9	3,6	3,5	3,4	3,6						
	M.	7,4	6,3	5,3	6,2	5,6						

KORNAVSOPPINGSFORSØK MED KJEMIKALIER I ÅRENE 1944—49.

*Experiment regarding treatments of seed grain with disinfectants,
during the years 1944—49.*

AV A. E. TRAAEN

I årene 1944—49 er prøving av kjemiske midler til å bekjempe sykdommer hos korn blitt fortsatt på lignende måte som tidligere. (Litteratur side 446.) De er foretatt ved Mikrobiologisk Institutt ved Norges Landbrukshøgskole i samarbeid med Statens Frøkontroll sammesteds. Utgiftene er dekket ved bevilgning av Det kgl. Landbruksdepartement.

Forsøkene har gått ut på å prøve forskjellige beisemidlers virkning på stripesyke og dekket sot på bygg, stinksot på hvete og sot på havre. De har vært anlagt på Landbrukshøgskolens grunn.

Framgangsmåten har vært den at den avveide mengde korn, mest 200 g, er blitt rystet i rommelige glass i 5 minutter med beisemidlet, og prøver på 20 g er så sådd ut på 1 m² store ruter. 4 gjentakelser er blitt brukt av de beisede prøvene og oftest 9 av det ikke beisede korn.

Spireundersøkelsene er utført ved Statens Frøkontroll hvis personale også har sådd kornet ut og foretatt optellingen av de friske og syke plantene. Av hver prøve ble det til spireanalyse tatt ut 2 × 200 korn som ble lagt i fuktig sand og plasert i et rom hvor temperaturen var 12—15° C. Antallet av spirte korn ble notert etter 10 døgn.

De beisemidler som ble prøvd disse årene var:

Torrbeisemidler.

- Aagrano 175. Landbouwbureau M. Wiersum, Groningen. 1,07 % Hg. Innsendt av J. Schioldborg & Co. A/S, Oslo. Mursteinsrødt.
- Abavit, Schering A. G. Berlin. Brunrødt pulver med et kvikksølvinnhold av 3 %. Innsendt av Norenberg & Belsheim, som også har levert de øvrige typer av Abavit.
- Abavit B, British Schering Ltd., London. Fenyllkvikksølvurinstoff-forbindelse med 1 % kvikksølv. Lyst gråblått eller rødt pulver.
- Abavit A, Brit. Sch. 1047. 1 % Hg. Gråhvitt pulver. Virksomt innhold som foregående.
- Abavit B, Brit. Sch. 1047. 3 % Hg. Gråhvitt pulver.
- Abavit B, C 30, Brit. Sch. Gråhvitt.
- Abavit B, P 10 A, Brit. Sch. Hvitt.
- Abavit B, P 15, Brit. Sch. Gråhvitt.

- Agrosan G, Imperial Chemical Indust. Tollyllkvikksølvacetat med litt etyllkvikksølvklorid. 1,5 % Hg. Lyserødt pulver.
- Betoxin Puder 61, Ewos, Södertälje. 2 % magnesiumbromalkyllkvikksølvklorid. 1,5 % Hg. Mursteinsrødt.
- Carbide & Carbon Chemicals Corporation L 224, New York. Hg-fritt.
- Ceresan, «Bayer» I.G. Farbenindustrie, Leverkusen. Alkoxyalkyllkvikksølvforbindelse med 1,5 % Hg. Mursteinsrødt.
- Ceresan, Overseas Mercantile Belge. H. Brun A/S, Oslo. Lyst mursteinsrødt.
- Ceresan New Improved, E. I. du Pont de Nemours & Co., Delaware. Etyllkvikksølvfosfat. 3,8 % Hg. Lys lillafarget. O. Falkenberg A/S, Oslo.
- Certosan, Bayer Products, London. Lyst mursteinsrødt.
- Germisan Universal Trockenbeize G. 4099 s. Fahlberg-List A.G. Magdeburg. 2,5 % Hg. Blågrått.
- Graminon, J. R. Geigy A.G. Basel. H. Klausen, Oslo. Grålig cintrungult.
- Granosan. Oppgis å være identisk med Ceresan N.I.
- Leytosan Seed Dressing. F. W. Berk & Co. Ltd., London. Fenyllkvikksølvurinstoff. 1 % Hg. Blågrønt. Paus & Paus, Oslo.
- Lunasan Seed Dressing, Lunavale Products Ltd., Lancaster. 0,54 % av en org. kvikksølvforbindelse. Rødt.
- Lunasan P.M.C. Seed Dressing. Samme fabrikant. 1,5 % Hg-forb. Rødt.
- Prosat Maag. Chemische Fabrik Dr. R. Maag A. G. Dielsdorf, Zürich. 3,2 % Hg. Lys gulgrønt. Repr. for dette som for de to flg.: Eilif Amundsen, Bergen.
- Prosat ungiftig M 184 a, Maag A.G. Rødt.
- Prosat Maag W 406. Kopper-, arsen- og kvikksølvholdig. 0,7 % As og 0,7 % Hg. Grågrønt.
- P.K. 101. A/S Planteverk-Kjemi, Oslo. Hvitt.
- P.K. 102. A/S Plantevern-Kjemi, Oslo. Hvitt.
- Prochim C.R. 301. Prochim Ste Ame, Corbehem, Pas de Calais. Repr. Johan Basberg & Co., Oslo. Metoxyetyllkvikksølvsilikat. 1,5 % Hg. Rødt.
- Robøle's tørrbeis, R 5. Edw. Neraal, Kjemisk Fabrikk, Gjøvik. 1,5 % Hg. Lysegrått.
- Saatbeizmittel Maag P 619. Dr. R. Maag A.G. Dielsdorf, Zürich. Hg.-fritt. Lysegrønt.
- Semenon. Vallila, Kasvinsuojelu Oy, Helsinki. Selger: Teollisuushankinta Oy, Helsinki. Lysegrått og fiolett.
- Täyssato. Vihtavuori Oy, Vasa. Selger: Rikkihappo Oy, Helsinki. 2,21 % metoxyetyllkvikksølvklorid m. 1,5 % Hg. Fiolett.
- Weizenbeize, Schering A.G. Berlin. Giftfrei. Gulgrått.

Såtid.

Time for sowing and germination.

	1944		1945		1946		1947		1948		1949	
	Så- ing	Opp- spir- ing	Så- ing	Opp- spir- ing	Så- ing	Opp- spir- ing	Så- ing	Opp- spir- ing	Så- ing	Opp- spir- ing	Så- ing	Opp- spir- ing
Bygg, stripesyke	1/6	11/6	(26/5	4/6)	31/5	9/6	—	—	24/5	31/5	16/5	22/5
Bygg, sot	13/6	20/6	6/6	13/6	31/5	9/6	23/5	29/5	24/5	31/5	19/5	25/5
Hvete	31/5	10/6	26/5	4/6	—	—	23/5	29/5	22/5	29/5	16/5	23/5
Havre	13/6	20/6	6/6	13/6	31/5	9/6	28/5	3/6	24/5	31/5	23/5	29/5

Flytende beisemidler.

Betoxin F. Ewos, Södertälje. 1,5 % kvikksølvforbindelse. Rød væske.
 Panogen. A.B. Lauxein-Casco, Stockholm. Alkylkvikksølvforbindelse m.
 0,8 % Hg. Rosafarget og opaliserende væske.
 Sanagran. A.S. Alfr. Benzon, København. 1,9 % Hg. Rød.

Temperatur og nedbør ved såing og oppspiring.

1944. Det var kjølig vær da hveten og det stripesykesmittede bygg ble sådd, men varmere da det øvrige kornet kom i jorda. Meget regn hele tiden.
 1945. Noe kjølig til å begynne med, men varmere etter hvert. En del regn.
 1946. I mai kjølig vær med noe regn. Bortimot midten av juni varmere og med sterk nedbør.
 1947. Tørt varmt vær ved begge såtider. En del råme var det allikevel i jorda, så kornet spirte bra. Nesten ikke nedbør fra midt i mai til 5. juni.
 1948. Kjølig vær, jorda noe tørr. Ikke lenge etter såingen kom det noe regn.
 1949. Varmt vær med atskillig nedbør.

Av *spireundersøkelsene*, se tab. 1, framgår det at spireskade forekom i en del tilfelle. I 1947 hadde Bambuhavre etter beising med Ceresan N.I. en spireevne på 57 % mot 96 % hos den ikke beisede. Svarthavre tok derimot ikke skade ved samme behandling. Det året ble det brukt 3 ganger mere beise-stoff enn nødvendig (mengden var ikke blitt angitt). Bygget synes også å være blitt svakt skadd ved tilsvarende beising. I 1949 lå også byggets spireprosent litt lavere for Ceresan N.I. enn for de øvrige beisemidler, tross det var blitt beiset med foreskrevet mengde. I 1946 ser det ut til at Betoxin har senket spireevnen litt for havre, og på feltet kom både havre og bygg litt tynt opp etter beising med Betoxin. I 1949 var det betydelig skade på havre etter beising med P.K. 101 og i 1947 noe mindre med Robøles tørrbeis R. 5.

Øking av spireevnen etter beising er forekommet i en del tilfelle. Således i 1944 for havrens vedkommende etter beising med de fleste av beisemidlene. For Graminon var stigningen liten og Giffreie Weizenbeize hadde ingen slik virkning. I 1949 synes spireprosenten både for bygg og hvete å ligge litt høyere etter beising (unntatt for bygg beiset med Ceresan N.I.).

For de i tabellen oppførte tall ble middelfeilen utregnet. Den lå i de fleste tilfelle mellom $\pm 1\%$ og $\pm 4\%$, enkelte ganger noe høyere (en gang opp til $\pm 6\%$).

Sykdomsangrepene og virkningen av beisemidlene.

Av tab. 2 sees hvor effektivt de forskjellige beisemidler har evnet å befri såkornet for de sykdommer det her dreier seg om. Som det var å vente, viser det seg at korn som er svakt infisert meget lettere lar seg fullstendig avsoppe enn korn som er sterkt smittet. I siste tilfelle er det sjelden at noen av beisemidlene klarer å få såkornet helt rent.

Bygget var noen av forsøksårene sterkt, andre svakt smittet av stripesyke. Bare ett år var det sterk smitte av dekket sot på bygget, alle de øvrige var det lite av denne sykdommen. Av havre ble det gjerne prøvd mere enn en sort pr. år, og alle grader av smitte forekom. I de fleste tilfelle var det naken sot havren var infisert med. Hveten var alle årene sterkt smittet av stinksot.

Tab. 1.

Spireevne i %
Bygg, barley. Hvete,

	Pr. 100 kg korn i g	1944			
		Bygg	Hvete	Havre	Bygg
Aagrano 175	100	-	-	-	-
» »	150	-	-	-	-
Abavit Schering, Berlin 3 %	200	97 (0)	93 (÷ 1)	-	-
» »	300	98 (+1)	-	99 (+8)	-
» »	400	-	-	99 (+8)	-
» B 1 %, Brit. Schering	200	-	-	-	93 (÷ 2)
» »	300	-	-	-	-
» A 1047 Brit. Schering	200	-	-	-	-
» »	300	-	-	-	-
» B 1047 Brit. Schering	200	-	-	-	-
» »	300	-	-	-	-
» » C 30 Brit. Schering	200	-	-	-	-
» »	300	-	-	-	-
» » P 10 A. Brit. Schering	200	-	-	-	-
» »	300	-	-	-	-
» » P 15, Brit. Schering	200	-	-	-	-
» »	300	-	-	-	-
Agrosan G	200	-	-	-	94 (÷ 1)
» »	300	-	-	-	-
Betoxin 61	200	-	-	-	92 (÷ 2)
» »	300	-	-	-	-
Carbide & Carbon C.C.L 224	250	-	-	-	-
» »	400	-	-	-	-
Ceresan «Bayer», Leverk.	200	-	-	-	90 (÷ 5)
» »	300	-	-	-	-
» belgisk	200	-	-	-	-
» »	300	-	-	-	-
» New Improved	50	-	-	-	-
» »	75	-	-	-	-
» »	100	-	-	-	-
Certosan	200	-	-	-	-
» »	300	-	-	-	-
Germisan Univ. Trockenbeize	100	97 (0)	97 (+3)	99 (+8)	-
» »	200	95 (÷ 2)	-	98 (+7)	-
Graminon	100	-	95 (+1)	-	-
» »	200	97 (0)	97 (+3)	-	-
» »	300	-	-	94 (+3)	-
Granosan	50	-	-	-	-
» »	75	-	-	-	-
» »	100	-	-	-	-
Leytosan	200	-	-	-	-
» »	300	-	-	-	-
Lunasan	200	-	-	-	-
» »	300	-	-	-	-
Lunasan P.M.C.	200	-	-	-	-
» »	300	-	-	-	-
P.K. 101	200	-	-	-	-
» »	300	-	-	-	-
P.K. 102	200	-	-	-	-
» »	300	-	-	-	-
Prosat Maag	300	97 (0)	96 (+2)	98 (+7)	-
» »	400	95 (÷ 2)	-	-	-
» »	500	-	-	98 (+7)	-

	Pr. 100 kg korn i g	1944			Bygg
		Bygg	Hvete	Havre	
Prosat Maag W 406	300	-	-	-	-
Prosat ungiftig M 184 a	200	-	-	-	-
» » »	300	-	-	-	-
» » »	400	-	-	-	-
Prochim C.R. 301	200	-	-	-	-
Robøle R 5	200	-	-	-	-
Saatbeizmittel Maag	200	-	-	-	-
Semenon, fiolett	200	-	-	-	94 (÷1)
» »	300	-	-	-	-
» grått	200	-	-	-	92 (÷3)
» »	300	-	-	-	-
Täyssato	200	-	-	-	-
Weizenbeize, giftfreie, Scher.	200	-	97 (+3)	-	-
» » »	300	97 (0)	97 (+3)	88 (÷3)	-
Betoxin F.	2 dl	-	-	-	93 (÷2)
» »	3 »	-	-	-	-
Panogen	2 »	95 (÷2)	96 (+2)	-	91 (÷4)
»	3 »	95 (÷2)	-	97 (+6)	-
»	4 »	-	-	96 (+5)	-
Sanagran	2 »	-	-	-	90 (÷5)
»	3 »	-	-	-	-
Ubeiset		97	94	91	95
<i>Not disinfected.</i>					

Da de sykdommene som det er vanskeligst å få helt vekk når såkornet er sterkt befengt med dem, i disse årene flere ganger opptrådte med høy smitteprosent, har det vært mulig å underkaste de enkelte beisemidler en skarp prøve med hensyn til hvor effektivt de virket.

Middelfeilen er blitt utregnet for et stort antall av de funne verdier. Det synes å være av mindre interesse å anføre den i forbindelse med tallene i tab. 2. Det dreide seg svært alminnelig om 0,1 til 0,4 %, til dels oppover mot 1,5 (i ett tilfelle lå den på 3,0) for det beisede kornet, og oftest fra 0,4 til 1,2 hos det ubehandlede kornet, hvor jo smitteprosenten i det store og hele var høy (men 2 å 3 % forekom her).

Stripesyke.

I 1946 og 1948 var det lite smitte på såkornet, men i 1944 og 1949 var smitteprosenten ganske høy.

I 1944 ble stripesyken helt fjernet av Abavit 3 %, Scher. Berlin, Ceresan «Bayer» og Panogen. Meget tilfredsstillende var også Germisan U. T., mens Prosat Maag, Graminon og Giftfreie Weizenbeize hadde liten virkning på sykdommen.

I 1946 ble bygget helt eller nesten helt befridd for stripesyke av Ceresan «Bayer», Betoxin 61, Betoxin F, Panogen og Semenon. Agrosan G var meget bra, mens det ble en del tilbake av sykdommen etter beising med Abavit B 1 % og ennå mere med Sanagran.

I 1948 tok Abavit A 1047, Agrosan G, Betoxin 61, Carbide L 224, Ceresan «Bayer», belgisk Ceresan, Ceresan N.I. og Certosan helt bort smitten. En liten rest ble tilbake etter beising med Granosan, P. K. 101 og 102 og Panogen. Litt

1946		1947			1948				1949	
Hvete	Havre	Bygg	Havre		Bygg	Hvete	Havre		Bygg	Hvete
			I	II			I	II		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	87 (+5)	96 (+5)
-	-	-	-	-	88 (÷2)	95 (0)	-	-	-	-
-	-	-	-	-	90 (0)	93 (÷2)	96 (÷3)	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	98 (÷1)	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	91 (+9)	96 (+3)
-	-	-	-	83 (÷13)	-	-	-	-	-	-
98 (+2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
96 (0)	-	86	-	-	-	-	-	-	84 (+2)	97 (+4)
-	96 (÷2)	-	86 (+5)	-	-	-	-	-	-	-
-	-	83	-	-	-	-	-	-	-	-
-	95 (÷3)	-	83 (+2)	96 (0)	-	-	-	-	86 (+4)	96 (+3)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
96 (0)	-	91	-	-	89 (÷1)	94 (÷1)	-	-	-	-
-	92 (÷6)	-	83 (+2)	95	-	-	97 (÷2)	-	-	-
96 (0)	-	93	-	-	-	-	-	-	-	-
-	96 (÷2)	-	81 (0)	95 (÷1)	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92 (÷4)	-	-	-	-	88 (÷2)	94 (÷1)	-	-	-	-
-	94 (÷4)	-	84 (+3)	93 (÷3)	-	-	96 (÷3)	-	-	-
96	98	-	81	96	90	95	99	94	82	93

svakere virket Semenon og Betoxin F. Mindre effektive enn disse var Abavit B 1047 og Sanagran, og Prosat M 184 a var nesten uten virkning.

I 1949 da kornet var sterkest smittet, klarte alene Ceresan N.I. og Täyssato meget nær fullstendig å avsoppe det. Nest etter dem i effektivitet kom Betoxin 61 og Granosan, og bare ubetydelig dårligere var Betoxin F, Lunasan og Panogen. De øvrige som også kom under 1 % smitte var Lunasan P.M.C. og Ceresan «Bayer». Litt mindre effektive var Abavit B P 15, Aagrano 175, belgisk Ceresan, Prochim C.R. 301, Certosan, Abavit A 1047 og Abavit B P 10 A, mens Agrosan G, Carbide L 224 og Leutosan virket svakt. Ennå dårligere var Abavit B C 30. Meget slette var Semenon og Abavit B 1047, og Prosat W 406 hadde ingen virkning.

Dekket byggsot.

I 1944 tok Abavit 3 %, Ceresan «Bayer», Germisan U.T., Graminon og Panogen smitten helt bort. Prosat og Weizenbeize fjernet bare ca. halvparten av smitten.

I 1945 var det med 2 slags bygg, det ene svakt, det andre sterkt smittet. Det ble en liten rest av sot tilbake på det første etter beising med Ceresan «Bayer», Graminon, Germisan U.T. og Panogen. Tilsvarende god avsopping av det sterkt smittede klarte Abavit 3 %, Ceresan og Panogen. Meget svak virkning på soten hos det sistnevnte bygget hadde Graminon, Prosat og Weizenbeize, de to siste midlene også på det svakt smittede bygget.

I 1946 fjernet Abavit B 1 %, Agrosan G, Betoxin 61, Betoxin F, Ceresan «Bayer», Semenon og Panogen smittestoffet fullstendig eller meget nær fullstendig. Sanagran hadde nokså svak virkning.

Beisemiddel <i>Disinfectant</i>	Pro 100 kg i g	1944						1945			
		1		2	3	4		2		3	4
		Stripe- syke	Dekket byggsot	Stink- sot	Havresot		Dekket byggsot	Stink- sot	Havre-		
					I	II				I	II
P.K. 101	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
» »	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
» 102	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
» »	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prosat Maag	200	-	1,2	0	-	-	-	-	-	0	-
» »	300	2,3	1,8	0,1	3,1	-	13,0	4,2	0	-	-
» »	400	4,9	-	-	-	-	8,6	-	-	-	-
» »	500	-	-	-	3,5	4,8	-	-	-	-	-
» » W. 406	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
» » »	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
» ungiftig M 184 a	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
» »	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
» »	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saatbeizmittel Maag P. 619	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
» »	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prochim C.R. 301	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
» »	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Robøle 5	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
» »	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Semenon, grått	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
» »	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
» fiolett	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
» »	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Täyssato	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
» »	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Weizenbeize, giftireie, Schering, Berlin	200	-	-	0	-	-	15,4	-	0,2	-	-
» »	300	9,2	1,0	0	0,5	-	-	1,0	-	1	-
<i>Oljebeiser.</i>											
Betoxin F	2 dl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
» »	3 »	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Panogen	2 »	0	0	0	0,3	0,2	0,1	0,1	0	-	0
» »	3 »	0	-	-	0	0	-	-	-	-	0
Sanagran	2 »	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
» »	3 »	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ubeiset. <i>Not disinfected</i>		12,2	2,5	25,3	5,4	3,4	20,9	2,7	15,8	4	-

¹ Ny prøve av beisemidlet for 1949, mens de øvrige tall gjelder en prøve fra 1946.

I 1947 var de samme beisemidlene med til prøving som i 1946. Resultatet var ens begge årene unntagen for Abavits vedkommende, idet dette i 1947 bare var ubetydelig bedre enn Sanagran. Flere andre midler ble også prøvd dette året. Av dem var Agrosan G, Ceresan N.I., Certosan, P.K. 101, P.K. 102 og Robøles tørrbeis, R 5, effektive mot soten, mens Saatbeizmittel Maag P 619 virket svakt.

I 1948 ble de fleste av de midler som var med i 1947 prøvd på nytt og viste stort sett samme resultat som året før. Av nye beisestoffer som kom til, viste Abavit A 1047, Carbide L 224, belgisk Ceresan og Prosat M 184 a god

Med en unntagelse var i forsøksårene smitten lav hos det ubeisede bygget. Den lå mellom 0,65 og 2,70 %. Det sterkt smittede bygget i 1945 hadde 20,9 % sot.

Stinksot.

Hveten var sterkt smittet alle årene.

I 1944 ble soten fjernet helt eller nesten fullstendig av Germisan Universal Trocken-beize, Graminon, Prosat Maag, Weizenbeize Schering, Berlin, og Panogen. Meget effektivt var Ceresan «Bayer». Abavit Schering, Berlin 3 % viste svakere virkning.

I 1945 tok Abavit 3 %, Prosat Maag og Panogen soten helt bort, mens en liten rest ble tilbake etter beising med Ceresan «Bayer» og Germisan U.T., Graminon og Weizenbeize.

I 1947 var hveten sterkere smittet enn de to nevnte år. Det ubeisede såkornet hadde en smitteprosent på nær 35. Avsoppingen var da, som ventelig var, heller ikke så fullstendig, selv med de beste midlene. Det var bare ett preparat som helt befridde hveten for stinksot, nemlig Ceresan N.I., riktignok i betydelig større dosis enn riktig var. (Den mengde som skulle være brukt, var ikke blitt oppgitt.) De beste ellers var, med de mest effektive i spissen, Robøle 5, Betoxin F, Panogen, Semenon, Certosan, Agrosan G, Saatbeizmittel Maag P 619, Ceresan «Bayer» og Abavit B 1 %, alle med mindre enn 5 % syke planter. Deretter kom P.K. 102, Betoxin 61, Sanagran og P.K. 101, de siste med ca. 10 % smitte.

I 1948 var det hele 48,8 % smitte i den ubeisede hveten. Da var det alene Carbide C.C.L 224, Panogen, belgisk Ceresan og Ceresan N.I. som hadde under 5 % smitte. Så fulgte Abavit A 1047, Granosan, Certosan med under 10 %, og deretter Ceresan «Bayer», Prosat M 184 a, Sanagran, Agrosan G, Semenon og Betoxin F med under 20 %. Svakest virket P.K. 102, P.K. 101, Betoxin 61 og Abavit B 1047.

I 1949 hadde det ubeisede kornet en angrepsprosent på 31,80. Fullstendig avsopping klarte alene Panogen, men meget effektive var også Tàyssato, Granosan, Ceresan N.I., Aagrano 175, Abavit B P 15, Prochim C.R. 301 og Abavit A 1047. Mellom 1 og 5 % syke planter hadde hveten etter beising med Betoxin F, Abavit B P 10, Ceresan «Bayer», Lunasan P.M.C., belgisk Ceresan, Betoxin 61, Certosan, Agrosan G, Carbide & C. C. L 224, Lunasan og Prosat W 406. Så fulgte Leytosan, Semenon og Abavit B 1047, alle med dårlig effektivitet.

Hvis vi ser nærmere på hvorledes det ligger an med hensyn til de enkelte beisemidlers evne til å avsoppe hveten for stinksot, vil vi for det første finne at med stigende angrepsprosent blir det stort sett stadig mere og mere tilbake av smittestoff som beisemidlet ikke har klart å ødelegge. For de flestes vedkommende er angrepsprosenten hos det beisede såkorn langt høyere i 1948, da den ubeisede hveten hadde 48,82 % syke planter, enn i noe av de øvrige årene. Videre viser tallene i tab. 2 at det er stor forskjell mellom de enkelte beisemidler med hensyn til graden av effektivitet ved svak og sterk smitte. Dette vil tydeligere framgå av tab. 3 hvor tallene som angir stinksotsmitten, er mere oversiktlig ordnet enn i tab. 2.

De fire første står i en gruppe for seg, idet de klarer å avsoppe hveten for stinksot både ved lav og høy smitteprosent. Endog hos meget sterkt smittet korn fjerner de det aller meste av smittestoffet. De fleste av de øvrige klarer å avsoppe hveten ganske godt om den får en smitteprosent på oppover mot 35,

Tab. 3.

	1945	1944	1949	1947	1948
Ubeiset	15,80	25,31	31,80	34,92	48,82
Panogen.....	0	0	0	1,9	2,3
Carbide & Carbon C.L. 224	-	-	3,0	-	1,9
Ceresan New Improved	-	-	0,4	-	4,6
Belgisk Ceresan	-	-	2,5	-	3,3
Ceresan «Bayer»	0,1	0,3	1,4	3,8	11,7
Certosan	-	-	2,7	2,0	9,2
Agrosan	-	-	2,8	2,6	17,5
Semenon	-	-	5,5	2,1	18,8
Betoxin F	-	-	(19,4) ¹ 0,9 (1,1) ¹	1,3	19,5
K.P. 102	-	-	-	5,5	22,6
Betoxin 61	-	-	0,9 (2,6) ¹	7,9	32,6

¹ Tallene i parentes gjelder en ny prøve for 1949 av beisemidlet, mens tallene uten parentes gjelder samme beisemiddel, men en prøve fra 1946, som også ble brukt i 1947 og 1948 foruten i 1949. Mens de to tallene i 1949 for Betoxin F's vedkommende er så godt som like store, virker den nye prøve av Betoxin 61 litt svakere. Men påfallende dårligere var virkningen av Semenonprøven av 1949 sammenliknet med den fra 1946.

men går den høyere, later det til at evnen raskt svikter. De to sist anførte beisemidler har sterk virkning på stinksoten ennå når angrepsprosenten hos det ubeisede kornet når opp i et par og tredve, men endog ved svak videre stigning av denne blir det ikke ubetydelige mengder smittestoff uskadt tilbake.

Havresot.

I 1944 var angrepsprosentene for de ubeisede havreprøvene 5,4 og 3,3. Tross denne lave smittegraden var det alene Panogen som forhindret all infeksjon. Men meget god virkning på havre I hadde Abavit 3 %, Ceresan «Bayer» og Germisan U.T. Bra var også Weizenbeize (tysk Schering), mens Graminon og i ennå høyere grad Prosat Maag, var lite effektive. Havre II var tross den hadde lavere angrepsprosent, vanskeligere å avsoppe. Panogen klarte også her å ødelegge alt smittestoff, Ceresan «Bayer» og Germisan U.T. lot $\frac{1}{2}$ % smitte tilbake, Abavit 3 %, $\frac{3}{4}$ %, mens Graminon var lite virksomt, og Prosat uten noen avsoppende virkning. Havre II var sorten Orion, Havre I visstnok Gullregn.

I 1945 var det ubeisede korns smitteprosent 4,58. Ceresan «Bayer» fjernet da all smitte, mens det ble litt tilbake med Abavit 3 %, Germisan U.T. og Panogen. Weizenbeize, Graminon og Prosat hadde liten virkning på soten.

I 1946 var det i alt fire prøver av smittet såkorn med i forsøkene hvorav resultatet for de tre er tatt med i tab. 2. Angrepsprosentene hos det ubeisede kornet var 3,4, 18,4, 19,6 og 22,6. Den første, en svensk svarthavre, mulig Klock II, ble helt eller nesten helt ren ved beising med Betoxin 61 og F, Ceresan «Bayer», Semenon og Panogen, mens Abavit B 1 % (Brit. Sch.), Agrosan G og Sanagran var noe mindre effektive. Andre og fjerde såprøven var kunstig smittet

Bambuhavre. Intet av beisemidlene klarte å befri disse for sot så langt at bare en liten rest ble tilbake. Under 5 % grensen lå Betoxin 61 og F, Semenon og Panogen, med Ceresan «Bayer» nær etter. Lite effektive var Sanagran, Agrosan G, og Abavit B 1 % (Brit. Sch.). Den tredje såprøven, Seger-havre, lot seg langt vanskeligere avsoppe. Bare Betoxin 61 fikk smitten ned i vel 5 %, de fleste av de øvrige lå på mellom 10 og 15 % smitte, og Agrosan G og Abavit B 1 % (Brit. Sch.) lå på nær 19 %, hadde altså meget svak virkning. I tab. 4 er disse tall anført for oversiktens skyld sammen med resultatet for 1949.

Tab. 4.

	Svart-havre. Stockh.	Bambu		Seger	Svart-havre. Åkarp 1949
		I	II		
Ubeiset	3,4	18,4	22,6	19,6	24,5
Betoxin 61	0,1	2,0	0,5	5,3	0,8
» F	0,0	2,0	3,4	10,5	1,0
Semenon, fiolett	0,1	2,6	2,9	14,0	9,2
» grått	0,0	2,2	3,0	13,3	(20,8) ¹
Panogen	0,1	4,6	2,9	12,0	0,0
Ceresan «Bayer»	0,2	5,2	5,3	11,1	4,5
Sanagran	0,7	5,6	10,5	11,9	—
Agrosan G	0,7	9,1	13,9	18,7	17,7
Abavit B 1 % (Brit. Sch.)	0,5	15,1	17,4	19,0	—

¹ Ny prøve av beisemidlet, alle de øvrige tall gjelder en prøve fra 1946.

I 1947 var det med to havreprøver. Sotangrepene på kontrollrutene var 4,2 % og 10,7 %. Det var svarthavre og Bambu, begge av samme såkorn som i 1946. Den første ble totalt avsoppet av Ceresan «Bayer», P.K. 102, Betoxin F og Panogen (foruten av Ceresan N.I. som her ble anvendt i betydelig større dosis enn det som skulle være nødvendig). En liten rest ble tilbake etter beising med Semenon, P.K. 101, Betoxin 61, Agrosan G, Sanagran og Robøle 5 og en litt større rest med Certosan og Abavit B (Brit. Scher.). Den annen ble helt befridd for smitte alene av Betoxin F (og Ceresan N.I. i for stor dosis) og ganske tilfredsstillende avsoppet av Panogen, Betoxin 61 og Semenon. Ikke fullt så effektive var Ceresan «Bayer» og Agrosan. Sanagran, Certosan og Abavit B 1 % (Brit. Scher.) var ikke tilfredsstillende.

I 1948 ble to partier av Bambuhavre prøvd, den ene samme såvare som ble brukt i 1946, den andre ny såvare fra Aust-Agder. Angrepsprosenten var henholdsvis 1,1 og 13,1. Den første ble nesten helt avsoppet av alle de midlene som ble prøvd, unntagen av Prosat M 184 a. Den andre ble helt eller nesten helt befridd for smitte ved beising med Betoxin 61 og F, Carbide & Carbon C.C.L 224, Ceresan «Bayer», Ceresan N.I., Granosan, P.K. 101 og 102 og Panogen. Bra var også Certosan og belgisk Ceresan, ikke fullt så effektive var Abavit A 1047, Semenon og Agrosan G, mens Prosat M 184 a avgjort var dårligere. Sanagran virket meget svakt og Abavit B 1047 var nesten uten virkning.

I 1949 var det med en prøve av havre, en svensk svarthavre som ubeiset fikk en sotsmitte på 25,0 %. Den ble totalt avsoppet av Panogen og meget nær av Ceresan N.I. Meget effektive var også Tåyssato, Betoxin 61 og F. Under

5 % restsmitte ga beising med Ceresan «Bayer» og Aagrano 175, mellom 5 og 10 % Lunasan og Lunasan P.M.C., mellom 10 og 15 % Prochim C.R. 301, belgisk Ceresan, Certosan, Abavit B P 15 og P 10 A, og 15—18 % Leytosan, Agrosan G og Abavit A 1047. Omkring 20 % ble det etter beising med Abavit B C 30, Carbide etc. L 224, Semenon og Prosat W 406, og uten virkning var Abavit B 1047. På lignende måte som med stinksot, viste det seg for Semenons vedkommende at preparatet fra 1949 viste seg betydelig mindre effektivt enn preparatet fra 1946 som ble brukt i de tre årene før 1949.

De enkelte beisemidlers effektivitet.

Aagrano 175 har bare ett år vært med ved prøving av beisemidlene. Det sto i 1949, om ikke i aller første rekke, så iallfall blant de beste til å bekjempe både byggsot og stinksot såvel som havresot og stripesyke. Det ble opplyst av det firma som forhandler dette beisemiddel at det preparat som ble prøvd hadde fått en tilsetning hvorved noe av dets effektivitet ble ødelagt. Det skal bli prøvd igjen i forbedret form neste år.

Abavit. De fleste av de mange typer av dette beisemiddel som ble undersøkt i beretningsårene, klarte ganske godt å befri bygget for dekket sot. Mindre effektive var Abavit B 1 % og Abavit B 1047. Det må bemerkes at såkornet de fleste årene var svakt smittet.

Det tyske Scherings Abavit hadde bra virkning også overfor stinksot forutsatt hveten ikke var svært sterkt smittet. Av British Scherings preparater viste Abavit A 1947 og Abavit B P 15 bra effektivitet overfor denne sot, Abavit B P 10 A virket ganske godt, mens Abavit B C 30 ikke holdt mål, og Abavit B 1047 var så godt som uten virkning.

Overfor havresot var det tyske Abavit ganske virksomt, mens British Scherings preparater alle viste svak effektivitet. Abavit A 1047 var dog noenlunde effektivt i 1948. Abavit B 1 % hadde så godt som ingen virkning de to årene det ble prøvd.

Stripesyke ble i 1944 da sykdomsprosenten var høy, helt fjernet av det tyske Abavit. Brit. Scher.'s Abavit B 1 % etterlot en mindre rest i 1946 da sykdomsangrepet var forholdsvis lavt. Virkningen av de øvrige preparater av Abavit var omtrent den samme overfor stripesyke som overfor stinksot.

Agrosan G avsoppet tilfredsstillende bygget for stripesyke og dekket byggsot, og hadde bra effekt mot stinksot når hveten bare ikke var svært sterkt smittet. Overfor havresot var *Agrosan* lite effektivt.

Betoxin 61 og Betoxin F. Disse preparater var med i de fire siste års forsøk. De står i de fleste tilfelle i første rekke blant de beisemidler som ble undersøkt ved prøving. Stort sett viste de meget god virkning overfor de sykdommer som det her dreier seg om. Enkelte år var de dog ikke så tilfredsstillende, spesielt når det gjaldt å bekjempe stinksot.

Carbide and Carbon Chem. Corpor.s preparat L 224. Dette ikke kvikksølvholdige middel ble prøvd i 1948 og 1949. Det var meget effektivt overfor de her behandlede sykdommer unntagen i ett tilfelle. I 1948 avsoppet dette middel havren nesten fullstendig, mens det var lite effektivt i 1949.

Ceresan «Bayer» Leverkusen har vært med i alle seks årene. Det har hele tiden vist seg å kunne fjerne de sykdommene det her dreier seg om, enten helt eller med en liten rest av smittestoffet tilbake, forutsatt ikke såvaren har vært særlig sterkt angrepet.

Ceresan, belgisk, var i de to årene det er blitt prøvd, noenlunde like effektivt som *Ceresan* «Bayer». I 1948 tok det stinksoten bedre vekk, men i begge årene havresoten noe mindre godt enn Bayers *Ceresan*.

Ceresan New Improved. I 1947 tok det soten totalt bort for alle kornslagene vedkommende, men det ble det året brukt i 3—4 dobbelt dosis. I 1948 og 1949, da foreskreven mengde ble anvendt, viste det seg som et meget effektivt middel mot alle sykdommene og står i aller første rekke av de beisemidler som er blitt prøvd. Sårkorn som var sterkt smittet av stripesyke og havresot ble rent etter beising, mens en mindre rest ble tilbake av stinksot.

Certosan ble prøvd de tre siste årene. Det var meget effektivt, står meget nær på linje med *Ceresan* «Bayer» eller belgisk *Ceresan*.

Germisan Universal Trockenbeize 4099 a var med i 1944 og 1945. Dets virkning var som *Ceresan* «Bayer»s.

Graminon var med i 1944 og 1945. Det er oppgitt å være fri for kvikksølv. Det avsoppet hveten tilfredsstillende for stinksot. Mot havresot var det lite effektivt. Det virket bra mot dekket byggsot når kornet var svakt smittet, men ved sterk smitte av denne og likeså stripesyke var virkningen dårlig.

Granosan er oppgitt å være identisk med *Ceresan* N.I. Dets effekt var også meget nær den samme på sykdommene, om enn i noen tilfelle ikke helt like godt.

Leytosan var med bare i 1949. Avsoppingen av kornslagene var ikke tilfredsstillende for noen av sykdommene.

Lunasan og *Lunasan P.M.C.* ble også alene prøvd i 1949. De hadde noenlunde samme virkning som *Ceresan* «Bayer», knapt fullt så god. De to preparatene syntes stort sett å være jevn gode.

P.K. 101 og *P.K. 102* var med til prøve i 1947 og 1948. De var meget effektive mot havresot og dekket byggsot, bra overfor stripesyke, men sviktet overfor stinksot ved sterkt sykdomsangrep.

Panogen har likesom *Ceresan* «Bayer» vært med i alle årene 1944 til 1949 og dessuten flere år tidligere, for en stor del i den hensikt å ha disse to midlene til jevnføring med nye beisemidler som skulle prøves. *Panogen* har vist seg å ha en meget kraftig evne til å befri kornet for de her behandlede sykdommer. Enten har det fjernet sykdommene fullstendig, eller resten som ble tilbake har vært liten, også når sårkornet var sterkt smittet, unntagen i året 1946, da resultatet for Segerhavren var dårlig. Denne ble dog ikke tilfredsstillende av-soppet av noe beisemiddel i det hele.

Prosat Maag ble prøvd i 1944 og 1945. Det var helt effektivt mot stinksot, men hadde liten virkning overfor de øvrige sykdommene.

Prosat Maag W 406 var med i 1949. Det viste seg noenlunde effektivt mot stinksot, men var lite virksomt overfor de øvrige sykdommene.

Prosat ungiftig M 184 a var alene med i 1948. Det virket bra mot dekket byggsot, bedre enn de foregående mot havresot, men var atskillig mindre effektivt mot stinksot enn disse og var nesten uten virkning mot stripesyke.

Prochim C.R. 301 var med i 1949. Det hadde bra virkning overfor alle fire sykdommene, sto temmelig likt med belgisk *Ceresan*. Det viste god av-sopping av stinksoten, men klarte ikke havresoten videre godt.

Roboles tørrbeis R. 5 ble alene prøvd i 1947. Det avsoppet helt tilfredsstillende kornet for dekket byggsot, stinksot og havresot. Bygg smittet av stripesyke var ikke med i forsøkene det året.

Saatbeizmittel Maag P 619 ble i 1947 prøvd mot dekket byggsot og stinksot. Det var noenlunde effektivt mot stinksot, men ikke mot byggsot.

Sanagran ble prøvd i tre år. Dette beisemiddels evne til å tilintetgjøre smittestoffene var ikke særlig sterk, så det hadde i de fleste tilfelle ikke tilfredsstillende virkning.

Semenon ble prøvd de fire siste årene. De tre første årene ble det brukt en prøve av midlet fra 1946. Det ga en meget tilfredsstillende avsopping av alle sykdommene hvert år, var omtrent jevngodt med Betoxin. Men en ny prøve av preparatet fra 1949 hadde det året langt svakere virkning overfor alle sykdommene og kunne ikke på noen måte betegnes som tilfredsstillende.

Täyssato, et annet finsk beisemiddel, ble bare prøvd i 1949. Det viste seg å være meget effektivt overfor alle sykdommene, og står etter dette ene års prøving på linje med de to beste, Panogen og Ceresan N.I.

Weizenbeize, giftfreie, Scher., Berlin, ble prøvd i to år. Det klarte å avsoppe hveten for stinksot temmelig fullstendig. Overfor havresot var den for lite effektiv og hadde bare svak avsoppende virkning overfor dekket byggsot og stripesyke.

Hvis man sammenligner de forskjellige beisemidler med hensyn til deres evne til effektivt å avsoppe såkornet for alle de sykdommer som har vært med ved undersøkelsene, nemlig dekket byggsot, stinksot, havresot og stripesyke, må følgende stilles i første rekke: Panogen, Täyssato (etter ett års prøve) og Ceresan New Improved (Granosan). Nest etter dem kommer Aagrano 175, Robøles tørrbeis R. 5 (begge etter ett års prøve alene), Germisan Universal Trockenbeize, Betoxin 61, Betoxin F (begge med variabel effektivitet overfor stinksot), Ceresan «Bayer», Certosan (noe variabelt), belgisk Ceresan, Prochim C.R. 301 (etter ett års prøve), Semenon (som dog sviktet i 1949), Abavit 3 % Schering, Berlin, Abavit B P 15, Abavit B 10 A, Abavit A 1047, alle Brit. Schering, Lunasan og Lunasan P.M.C. (de fem siste etter ett års prøve). Alle disse hadde i det store og hele bra virkning mot sykdommene når sykdomsangrepet var svakt eller middels sterkt, men de strakk ofte ikke til når smitten var sterk.

Av de resterende midler som ble prøvd var det enkelte som ikke sto så langt tilbake for foregående gruppes preparater, således Carbide & Carbon Chem. Corpor.'s middel L 224 og Agrosan G. *Sanagran* var mindre virksomt enn disse, videre *Weizenbeize*, tysk Schering og *Graminon Geigy*. Som middel til å bekjempe alle de nevnte sykdommene kan disse tre ikke brukes. *Saatbeizmittel Maag P 619* ble bare prøvd mot dekket byggsot og stinksot. Det hadde utilfredsstillende effektivitet mot begge. De øvrige: *Leytosan*, *Abavit B C 30*, *Abavit B 1047*, *Abavit B 1 %* (alle tre Brit. Scher.), *P.K. 101*, *P.K. 102* og *Maags* preparater *Prosat*, *Prosat W 406* og *Prosat ungiftig* var alle ubrukbare som beisemidler til generelt bruk. Enkelte av dem var dog meget effektive overfor en eller flere bestemte sykdommer. Således viste *Prosat Maag* seg som et utmerket middel mot stinksot, og det samme var de kvikksølvfrie midler *Graminon* og *Weizenbeize*. *P.K. 101* og *P.K. 102* var meget effektive mot havresot.

Beisemidlenes ulike virkning fra år til år.

Som tidligere omtalt vil et beisemiddels evne til å rense kornet for smitte for de fleste midlers vedkommende i betydelig grad være avhengig av hvor sterkt infisert kornet er. Se således tab. 3 og 4 for stinksotens og havresotens vedkommende. Noe tilsvarende kan vi finne i tab. 2 for dekket byggsot, og i noen grad ser det ut til at det samme gjør seg gjeldende for stripesyke.

I enkelte tilfelle kan nok en variasjon av tallene som angir sykdomsprosenten etter beising, også til en viss grad henge sammen med beisemidlets sammensetning, hvis denne ikke er helt ut den samme fra år til år. Men også når nøyaktig samme prøve av beisemidlet er brukt på to eller flere forskjellige prøver av samme kornslag, og en sammenholder resultatet etter beising i de tilfelle vi har omtrent samme angrepsprosent på det ubeisede kornet, kan de beisede prøvene ha betydelig forskjellig grad av smitte.

La oss se litt nærmere på hvorledes det ligger an for *havrens* vedkommende i denne henseende.

I 1944 var to havreslag med til prøving. Kontrollenes sotangrep var 5,43 % og 3,36 %. Allikevel ser vi at den første blir mere fullstendig avsoppet enn den andre, og dette er tilfelle med alle de beisemidler som ble prøvd. Den havre som ble lettest avsoppet var antagelig sorten Gullregn og den som var noe vanskeligere å få ren, var Orion.

I 1946 ble tre havresorter prøvd. Den svenske svarthavren som var svakt smittet, ble temmelig fullstendig avsoppet av de beste beisemidlene, mens en mindre rest ble tilbake etter beising med de øvrige. Se tab. 4. De to prøvene av Bambuhavre var sterkt smittet, og ikke så rent lite syke planter fantes etter beising selv med de beste preparatene. Sotangrepet på denne havren ubeiset utgjorde 18,4 og 22,6 %. Segerhavrens smitteprosent lå mellom disse tallene, idet den lå på 19,6. Etter beising av denne siste havresorten hadde de aller fleste av beisemidlene ikke større virkning enn at smitteprosenten ikke engang gikk ned i det halve av kontrollens. Segerhavren ble altså langt mindre effektivt avsoppet enn Bambuhavren. Og alle disse havreprøvene hadde spiret under nøyaktig samme betingelser.

Av det som her ble konstatert skulle det synes berettiget å trekke den slutning at om man beiser havreprøver som er like sterkt sotsmittet med ett og samme beisemiddel, kan graden av avsopping være ulike stor hos de enkelte og til dels være meget forskjellig, alt etter hvilken havresort som brukes.

Man kunne innvende mot denne slutning at det kunne tenkes en annen måte å forklare saken på. Det er kanskje ikke utelukket når sporer av havresot trenger innenfor skallet, at infeksjonen noen ganger er lett og andre ganger mer dyptgående. Muligens kunne dette være en eiendommelighet ved sorten, muligens kunne sådant finne sted hos samme havresort hvis smittebetingelsene i de enkelte tilfelle var ulike. Hvis dette siste gjorde seg gjeldende, måtte det være mulig å støte på tilfelle hvor to prøver av samme havreslag som fikk like høyt sotangrep på kontrollrutene, ga forskjellig resultat for beising med samme beisemiddel.

I den forbindelse skal vi ta for oss noen resultater fra prøvingen av beisemidler mot havresot. Først noen tall fra tab. 2. De er stilt sammen i tab. 5. De gjelder alle sorten Bambuhavre. Såvaren 1946 IV, 1947 II og 1948 II var alt sammen av samme parti, kunstig smittet i 1946, mens 1948 I stammet fra et annet parti som hadde naturlig smitte.

Av tabellen framgår det at det kunstig infiserte kornet får lavere sotangrep for hvert år det blir brukt, at smitten altså avtar med alderen.

Hadde styrken av sotangrepet etter beising alene vært bestemt av smittegraden, skulle man ha ventet at tallene for havre I, 1948, stort sett hadde ligget mellom tallene for 1946 og 1947. Men for de fleste beisemidlers vedkommende har avsoppingen vært mere fullstendig i 1948 enn i de to foregående år. De mest effektive midler fjerner i 1948 soten meget nær totalt, mens det i 1946

Tab. 5.

Havre	1946 IV	1947 II	1948	
			I	II
Ubeiset	18,4	10,7	13,1	1,1
Agrosan G	9,1	1,4	1,3	—
Betoxin 61	2,0	0,5	0,0	0,1
Ceresan «Bayer»	5,2	1,1	0,1	0,1
Certosan	—	3,4	0,3	0,1
Semenon	2,6	0,5	1,2	0,1
Betoxin F	2,0	0,0	0,1	0,0
Panogen	4,6	0,3	0,0	0,1
Sanagran	5,6	2,1	6,3	0,1

er en betydelig rest tilbake. I og for seg skulle smitten ikke i noe tilfelle ha vært for sterk for fullstendig avsopping med de beste preparatene. For Panogenets vedkommende var den således total i 1949 da sotangrepet gikk opp i 25 %, men riktignok med et annet havreslag. Og i 1937 fjernet Ceresan all smitte på en såvare hvor kontrollen hadde 18,83 % sot.

Å søke forklaringen på at den kunstig smittede Bambuhavre vanskeligere lar seg avsoppe enn den naturlig smittede, i at infeksjonen i første tilfelle er gått dypere enn i annet, kunne synes nærliggende. Men hvis dette hadde vært riktig, skulle man ikke ventet så stor forskjell på beisemidlenes virkning i 1946 og 1947, kanskje heller ikke like god avsopping i 1947 som 1948 for Betoxin F og Panogens vedkommende, og slett ikke at det svakt virkende Sanagran var mere effektivt overfor den kunstig smittede såvaren enn overfor den andre.

Det skulle derfor synes å være umaken verd å se seg om etter andre muligheter som kanskje kunne forklare saken.

Noe som det var nærliggende å mene kunne spille inn når det er tale om beisemidlenes effektivitet, er jordens fuktighet og nedbørmengden under spiringen. Det er dette tidsrom som er avgjørende for smittingen av kimstengelen. Når beisemidlet på det beisede kornet blir oppløst av jordfuktigheten, er det at innvirkningen på smittestoffet skjer. Man skulle da tro at det ville bli merkbare forskjeller på resultatet hvis i et tilfelle beisevæsken omkring kornet var sterkt konsentrert og den i et annet tilfelle var blitt sterkt oppspedd med vann. Man måtte derfor vente at det ville bli mindre fullstendig avsopping når kornet spirte i svært fuktig jord enn i middels fuktig, og at dårlig avsopping særlig ville bli følgen hvis nedbøren var stor under spiretiden, idet beisevæsken omkring kornet da kunne bli vasket bort i større eller mindre grad. Man kunne kanskje også være oppmerksom på den mulighet at det i svært tørr jord kanskje ikke var fuktighet nok til at det dannet seg tilstrekkelig beisevæske til avsoppingen.

La oss undersøke hvorledes det ligger an med hensyn til nedbøren og jordens fuktighet under kornets spiring hos det materiale vi har til rådighet, og hvorvidt det lar seg gjøre å finne noen sammenheng mellom disse faktorer og det resultat beisingen ga.

Det året betingelsene for avsopping lot til å ha vært best, var 1948. Da var det kommet en del regn de første dagene av mai, men senere intet før havren ble sådd, så på det tidspunkt var jorda noe tørr. Men allerede samme dag kom det 10,4 mm, og noen dager senere regnet det ganske meget. Alt i alt var det

falt 42,7 mm mellom såing og oppspiring. Senere var det tørt. Denne ganske store nedbør lot ikke til å ha hemmet beisemidlenes effektivitet, slik som forholdene lå an.

I 1947 hadde nedbørhøyden i april vært ganske stor, men for hele mai var den bare 2,8, så jorda var nokså tørr da kornet ble sådd 28. mai. Det var imidlertid varmt i været og åpenbart råme nok i dypere lag, så kornet spirte opp på en knapp uke. I løpet av denne tiden kom det ikke noe regn. Tabellen viser at alle tørrbeisene unntatt Semenon hadde svakere virkning enn i 1948. Oljebeisenes effektivitet lot ikke til å være blitt influert i ugunstig retning. Hvis vi ser bort fra tanken om forskjellig dybde av infeksjonen hos de to såvarene og søker forklaringen i fuktighetsforholdene, ser det ut til at den mindre effektivitet hos tørrbeisene i 1947 tilfredsstillende forklares således at det ikke har vært væte nok i jorda til at virkningen av beisemidlene har kunnet bli maksimal. Tross svakere sotangrep i 1947 enn i 1948 er graden av smitte etter beising med tørrbeisene, unntatt Semenon, større i førstnevnte år enn i 1948, motsatt av hva en skulle ventet hvis styrken av sykdomsangrepet hadde vært det avgjørende.

I 1946 var jorda temmelig tørr da havren ble sådd. Men de første dagene etter såingen falt det 16 mm regn, snart etter igjen 11,4 mm og straks før den spirte opp hele 60,8 mm, altså alt i alt 88,3 mm. Denne sterke nedbøren ser ut til å ha vært i høy grad bestemmende for effekten av beisingen og har tydelig nok hemmet avsoppingen i ganske sterk grad. Og dette gjelder alle de beisemidlene som ble prøvd, også oljebeisene, om enn utslaget hos de enkelte har vært noe ulikt. For de svakere beisemidlene har rimeligvis det sterkere sotangrep sin andel i at avsoppingen ble ufullstendig, men for de mest effektives vedkommende må utvaskingen ha vært den alt overveiende årsak.

Jeg skal også omtale noen forsøk fra 1942 og 1943 hvor samme såvare av to havreslag ble brukt begge årene.

Tab. 6.

	Havre I		Havre II	
	1942	1943	1942	1943
Ubeiset	4,6	7,6	22,4	24,7
Abavit 4041.....	0,0	0,1	6,8	0,7
Ceresan «Bayer»	0,0	0,0	9,8	1,3
Germisan U.T.	0,0	0,0	7,9	1,0
Panogen 2 %	0,1	0,3	10,1	3,1

Havre I var som tabellen viser middels, havre II meget sterkt smittet. Begge fikk sterkere sotangrep siste år enn første. Etter beising ble havre I begge år temmelig fullstendig avsoppet, mens havre II alene siste år ble noenlunde bra befridd for sot, men meget ufullkomment det første. Det ser ikke ut til at den høyere restsmitte for havre II har noe med sorten å gjøre, da den ble til dels temmelig effektivt avsoppet i 1943. Vi får også her undersøke om den svære forskjell på resultatet av beisingen for havre II's vedkommende i 1942 og 1943 lar seg forklare som en virkning av nedbøren.

Middeltemperaturen i den kritiske tiden var lite forskjellig de to årene. I 1942 hadde det i mai vært ganske stor nedbør fordelt over hele måneden, og det fortsatte å regne utover mesteparten av juni med få dagers opphold inni-

mellom. Havre I ble sådd 6. juni og havre II 12. juni. Inntil oppspiringen hadde den første fått 27,5 mm regn, den andre 21,5. Til den i forveien fuktige jorden kom det altså et ikke ubetydelig tilskudd, hvilket tilsammen øyensynlig har vært tilstrekkelig til å vanskeliggjøre beisemidlenes virkning i høy grad for havre II med den sterke smitte denne hadde. Men med den fortynning som formentlig har funnet sted, har beisevæsken allikevel ikke vært svakere enn at den har klart å avsoppe den svakere smittede havre I meget effektivt. I 1943 var nedbøren i mai mindre enn i 1942, og alt kom i månedens første halvdel. Jorden var derfor nokså tørr da kornet ble sådd 1. juni. Mellom såing og oppspiring regnet det i alt 24,6 mm. Men i dette tilfelle har denne nedbørmengde bare gjort jorden passe fuktig til at beisingen har hatt god virkning.

Dette eksempel viser likesom det første som ble omtalt, hvor stor betydning for beisingens effektivitet det iallfall for havrens vedkommende har at beisemidlene får virke i passende fuktig jord.

La oss videre se om det lar seg påvise en lignende innflytelse av fuktigheten når det gjelder *stinksot* på hvete. I tab. 7 er tallene fra tab. 2 stilt sammen for å lette oversikten.

Tab. 7.

	1944	1945	1947	1948	1949
Ubeiset	25,3	15,8	34,9	48,8	31,8
Agrosan G	—	—	2,6	17,5	2,8
Betoxin 61	—	—	7,9	32,6	0,9 (2,6) ¹
Betoxin F	—	—	1,3	19,5	0,9 (1,1) ¹
Carbide etc. L 224	—	—	—	1,9	3,0
Ceresan «Bayer»	0,3	0,1	3,8	11,7	1,4
Ceresan, belgisk	—	—	—	3,3	2,5
Ceresan N.I.	—	—	—	5,1	0,4
Certosan	—	—	2,0	9,2	2,7
Granosan	—	—	—	8,9	0,3
Semenon	—	—	2,1	18,8	5,5 (19,4) ¹
P.K. 102	—	—	5,5	22,6	—
Panogen	0,0	0,0	1,9	2,3	0,0

¹ Ny prøve av beisemidlet for 1949, mens de øvrige tall er resultatet av en prøve av midlet fra 1946.

I disse årene er såvaren forskjellig hvert av årene unntatt 1947 og 1948, da samme såvare ble brukt.

I denne tabell kommer det ikke for dagen noe som klart tyder på at noen av de sortene som er med, er vanskeligere å avsoppe enn de øvrige. Sort sett synes det å framgå at med stigende sotangrep på det ubeisede kornet, blir det økende angrepsprosent også etter beising. Og dette vil nok under normale betingelser være tilfelle selv om utslaget vil være ulike stort for de forskjellige beisemidler. Men vi ser av denne tabellen at hvor det er sterk smitte, behøver det ikke alltid å bli høye tall etter beising. Resultatet for Carbide L 224, Panogen og belgisk Ceresan er eksempler på dette. Carbide L 224 og belgisk Ceresan

har ikke langt fra like høye tall for sotsmitte i 1949 og 1948 da angrepet på kontrollene viste så forskjellige tall som 31,80 og 48,82. Dette tyder på at endog om hvete er så sterkt smittet at den ubeiset får bortimot 50 % syke planter, kan sykdomsangrepet etter beising bli lite. Men den ting at det belgiske Ceresan som overfor andre sykdommer, og for øvrig i 1949 også overfor stinksot, viste noe mindre god virkning enn Ceresan «Bayer», i 1948 var avgjort mere effektivt enn dette, tyder på at det her er andre ting med i spillet. I samme retning peker også det forhold at Betoxin, og spesielt Betoxin 6I, har uforholdsmessig meget høyere smitteprosent etter beising når denne for den ubeisede hveten er 34,9 og 48,8 enn når den er 31,8. Man får av dette det inntrykk at andre faktorer kanskje kan være i betydelig sterkere grad avgjørende for resultatet av beisingen enn om kornet er sterkt eller svakt smittet. Vi ser for øvrig klart nok av tallene for 1947 og 1948 at ytre faktorer må være i vesentlig grad bestemmende for hvorledes beisingen faller ut. Disse to årene var det samme såvare som ble brukt, men utfallet av beisingen ble totalt forskjellig.

La oss også her undersøke hvorledes det ligger an med hensyn til nedbøren.

I 1948, da det var maksimum av sotsmitte, var jorda noe tørr da hveten ble sådd. Nettene var kjølige i spiretiden. Under denne kom det i alt 42,7 mm regn, derav alene på 1 døgn 24,6 mm. Dette skulle synes å være tilstrekkelig til å forklare den meget ufullstendige virkning som de fleste av beisemidlene hadde på stinksoten, selv om det tallmessig ikke stemmer videre godt med hva som ble funnet for havresotens vedkommende.

I 1949 var temperaturen høyere i spiretiden enn foregående år. Nedbøren i denne tiden utgjorde i alt 23,9 mm, hvorav på 1 døgn 10,2 mm. Regnmengden dette året var ikke så helt ubetydelig under spiringen, og det er muligens ikke utelukket at spesielt de 10 mm på en dag kan ha gjort seg noe gjeldende og ha nedsatt beisemidlenes effektivitet, men i så fall i svak grad.

I 1947 var jorda nokså tørr. Det var varmt i været. Ingen nedbør under spiringen. Man skulle ha trodd at de to beisemidlene som var med ved prøvingen i 1944 og 1945 og som da avsoppet hveten for stinksot totalt eller meget nær fullstendig, ville ha bortimot samme virkning også i 1947, selv om smitten da var noe høyere. Men både disse og alle de øvrige lot en ikke ubetydelig rest av soten tilbake etter beising. Det ser altså ut til at det ligger an her på samme måte som med havre at det ikke har vært tilstrekkelig væte i jorda for å oppnå tilfredsstillende avsopping. Det flytende Betoxin er betydelig mindre påvirket av de tørre omgivelser enn tørrbeisen Betoxin.

En nedbørmengde på 43 mm og muligens så lite som 24 mm, i begge tilfelle på relativt tørr jord ser etter det foregående ut til å influere på virkningen av beisemidlene overfor stinksot, i første tilfelle meget sterkt. For havresotens vedkommende hadde nedbørmengden på 43 mm under samme forhold for øvrig ikke hemmet beisemidlenes virkning, mens 88 mm på temmelig tørr jord hemmet avsoppingen i ganske sterk grad.

Det kan i første øyeblikk være vanskelig å forstå at det skulle være noen forskjell i denne henseende mellom de to kornslagene. Men forholdet er jo det at hos stinksoten hefter sporene utvendig til kornet, og beisevæsken som skal ødelegge dem, dannes omkring kornet ved at jordvæsken oppløser den virksomme bestanddel i beisepulveret. Når det er stor nedbør, kan den bli betydelig fortynnet eller delvis vasket bort og vil som følge av det komme til å få svakere virkning enn når den er passe konsentrert. Hos havre befinner den del av smittestoffet som vesentlig besørger infeksjonen, seg innenfor skallet, og det er den

del av beisevæsken som befinner seg der som besørger avsoppingen. Da den er bra beskyttet, vil vannet utenfor i jorda ha vanskeligere for å spe den opp. Når dette tas i betraktning, må den ting at nedbørmengdene har den ulike virkning ved beising av havre og hvete som nettopp ble omtalt, forekomme en meget naturlig.

Prøver en å finne ut hvorledes det stiller seg med virkningen av nedbøren på dekket byggsot, viser det seg at det materiale som foreligger, er dårlig egnet til å gi noe klart bilde av saken. Litt kan en dog få ut av det. Bygget i 1944 og bygg II i 1945 var samme såvare. Det ubeisede kornet hadde begge årene lave sykdomsangrep som var meget nær like høye i 1944 som i 1945. Nedbørmengdene i spiringstiden var henholdsvis 35,9 og 30,0 mm, og første og annen uke før såing kom det, i 1944 39,3 og 30,9 og i 1945 24,1 og 18,9 mm. Det var altså ikke langt fra like meget regn i spiretiden, men jorda var noe tørrere i 1945 enn i 1944. Det var også liten forskjell med hensyn til avsoppingen, men denne var ikke riktig så fullstendig i 1945 som i 1944. I 1946, 1947 og 1948 ble det også alle årene brukt en og samme såvare. Sotangrepet var svakt og ikke svært forskjellig innbyrdes de tre årene. Men det var tydelig tendens til dårligere virkning av beisemidlene i 1947 enn i de andre årene. I 1946 kom det 27,5 mm regn i spiringstiden, i 1948 42,7 mm, men i 1947 intet, og de tre ukene før såing, i 1946 23,6 mm, i 1947 2,0 mm og i 1948 23,1 mm. Det må antas at det i 1945 og 1947 har vært for lite fuktighet i jorda til at avsoppingen kunne bli maksimal. På den annen side synes altså en nedbørmengde på omkring 40 mm ikke ved utvasking å ha nedsatt beisemidlenes effektivitet overfor dekket byggsot når smittegraden er liten, og jorda på forhånd ikke var mer enn middels fuktig.

Med hensyn til stripesyke vil en av tab. 2 se at det var sterke angrep i 1944 og 1949, men svake i 1946 og 1948. Avsoppingen var med de beisemidler som var med i tre eller fire år, total i 1944, bortimot fullstendig i 1946, god, men noe varierende i 1948 og mindre fullstendig i 1949. Middelttemperaturen i jorda var ikke svært forskjellig disse årene under spiringen, den lå mellom 11° og 13°. Men nedbørmengdene varierte betydelig. I 1944 regnet det hver dag i spiringstiden, alt i alt ikke mindre enn 65,7 mm, i 1946 27,5 mm, i 1948 42,7 og i 1949 23,9 mm.

Av dette lar det seg knapt gjøre å trekke sikre slutninger, men tallene peker i den retning at det muligens har vært for lite fuktighet i jorda i 1949 til fullstendig avsopping og at det først ved relativt stor nedbørmengde oppnåes full virkning.

Til ytterligere belysning av dette spørsmål kan refereres et beiseforsøk fra 1934. Da ble det for en såvare av bygg som var smittet av stripesyke, brukt to såtider. Av tab. 9 sees hvordan det stiller seg med sykdomsangrepet og beisemidlenes virkning.

Det er tydelig nok at beisingen for de beisemidlers vedkommende som ikke har fjernet smitten helt, var mindre effektiv ved første såtid enn ved annen.

Under spiretiden første gang var det relativt varmt, mens det var atskillig kjøligere annen gang, hvilket jo tydelig avspeiler seg i den tiden det tar før kornet kommer opp. Ved første såtid var jorda noe tørr, og nedbørmengden i spiretiden var bare 2,5 mm. Ved annen såtid var det like tørt eller kanskje vel så tørt, men straks etter såingen satte det inn med regn som med korte avbrytelser holdt på til slutten av måneden. I spiretiden kom det 54,8 mm, og de to dagene 16. og 17. mai alene var nedbøren tilsammen 35,6 mm. Tross denne store nedbør var avsoppingen mere fullstendig enn ved første såtid.

Tab. 8.

	g pr.	Iste såtid 2. mai—	2nen såtid 11. mai—
Oppspiring ¹	100 kg	10. mai	24. mai
Ubeiset		13,6	15,2
Abavit B, Ludw. Meyer, Mainz	300	2,2	1,4
» » » »	400	1,6	0,3
Ceresan «Bayer»	200	0,0	0,0
Trockenbeize 1382d, Fahlberg-List.....	200	2,0	0,3
» »	300	0,9	0,1

Resultatet stemmer overens med det som ble funnet i årene 1944 til 1949. En skulle ha ventet nærmere overensstemmelse med hva som ble funnet for stinksot, men for stripesyke ser en at endog temmelig store nedbørmengder åpenbart ikke hemmer beisemidlenes effekt. Heri er det altså mere overensstemmelse med havresot og likeså med dekket byggsot enn med stinksot. Hvorledes man for stripesykens vedkommende nærmere sett skal forklare seg sammenhengen mellom fuktigheten og beisemidlenes virkning, er ikke umiddelbart innlysende.

Det var en noe stiv leirjord som ble brukt i alle de i det foregående omtalte forsøk.

Det framgår temmelig klart av det foregående at fuktighetsinnholdet i jorda og nedbørmengden under kornets spiring kan ha sterk innflytelse på utfallet når tørrbeisemidler og andre preparater som virker på tilsvarende måte, blir brukt for å søke å rense kornet for smitte. Og det samme må uten tvil også gjelde ved beising av frø. I forsøkene med sot på havre og stinksot på hvete kom det særlig tydelig for dagen at sterk nedbør i betydelig grad nedsetter effekten av beisemidlene, og dessuten at denne også i noen grad influeres når kornet spirer i meget tørr jord.

Når dette er tilfelle kan man ikke anse utfallet av forsøk med et beisemiddel for helt betryggende når prøvingen alene er foretatt i middels fuktig jord. Hvis beisemidlet ikke også under ekstreme fuktighetsforhold — hvilket rett som det er inntreffer i praksis — viser tilfredsstillende avsopping, vil dette være en uheldig egenskap hos beisemidlet som i ikke liten grad vil nedsette dets brukbarhet. Så det synes å måtte bli påkrevd, før man gir beisemidlet attest for fullgod skikkethet at det også blir prøvd under ekstreme betingelser.

Til slutt kan nevnes at et par forskere tidligere har vært inne på det forhold at fuktighet kunne nedsette virkningen av visse tørrbeisemidler.

Således fant WESTERMEIER (1927) i laboratorieforsøk med fusariumsmittet rug at Trockenbeize Höchst og Abavit B ga dårlig avsopping etter tilførsel av vann straks etter såing.

Videre nevner VOLK i et referat av et foredrag om beisemidler i 1928 at forskjellig vanninnhold kan ha betydelig innvirkning på resultatet av beisingen, uten å nevne hvilke beisemidler eller sykdommer det dreier seg om. Men han sier også at når det gjelder de beste beisemidlene, oppnår man allikevel en sykdomsfri plantebestand under sterkt fuktige forhold, hvis de mengder av beisemidlet som bruktes var tilstrekkelig store.

Summary.

Experiments regarding treatments of seed grain with disinfectants during the years 1944—1949.

By A. E. TRÅEN.

Dry and oil disinfectants, 35 in all, were tried against bunt of wheat (*Tilletia caries*), covered smut of barley (*Ustilago Jensenii*) and oat smuts (*Ustilago avenae* and *U. Kolleri*), mostly loose smut of oats, and barley stripe (*Helminthosporium gramineum*).

A list of the disinfectants which were tried, is to be found on p. 2.

The grain samples were sown at the Agricultural College of Norway, at Ås, near Oslo. Plots of 1 sq. m were used with 4 replications for treated seed and 9 replications for untreated seed.

In a few cases some seed injury was caused by the disinfectants, in one instance by disinfecting barley with Ceresan New Improved, one year by using Betoxin for barley and oats, and in some cases to a small degree by Sanagran.

Tab. 2 shows the effect of the different disinfectants on the said diseases.

The results were in short:

The most efficient of the disinfectants which satisfactorily controlled all the named diseases, were Panogen, Tåyssato (tried one year only) and Ceresan New Improved (Granosan).

Next came: Aagrano 175, Robøle R 5 (these two were tried one year only), Germisan Universal Trockenbeize, Betoxin 61, Betoxin F (these two with variable efficiency against bunt of wheat), Ceresan „, Bayer,” Certosan (somewhat variable), Belgian Ceresan, Prochim C.R. 301 (1 year's trial), Semenon (which failed in 1949), Abavit 3 % (Schering, Berlin), Abavit B P 15, Abavit B 10 A, Abavit A 1047 (all British Schering), Lunasan and Lunasan P.M.C. (the two last named were tried one year only). All the disinfectants in this group satisfactorily controlled the diseases when the seed infection was moderate, but they generally failed when the infection was severe.

Some of the remaining disinfectants as Carbide & Carbon Chem. Corp. L 224 and Agrosan G. came very close to those mentioned in the last group.

Unsatisfactory were Sanagran, Weizenbeize (Schering, Berlin) and Graminon Geigy. Saatbeizmittel Maag P 619 was tried on bunt of wheat and covered smut of barley only, and was found unsatisfactory. The remaining: Leytosan, Abavit B C 30, Abavit B 1047, Abavit B 1 % (all three British Schering), P.K. 101, P.K. 102 and the disinfectants of Maag: Prosat, Prosat W 406 and Prosat Ungiftig were all unfit for general use. Yet some of them satisfactorily controlled one or two of the diseases. Thus Prosat Maag was found to be an excellent disinfectant against bunt of wheat, as were also Weizenbeize and Graminon (the last two do not contain mercury). P.K. 101 and P.K. 102 were very efficient against oat smuts.

Further was recorded that the efficiency of a disinfectant may, to some extent, vary from case to case. With regard to oats It was found that the disinfectant seemed less effective on certain strains. But variations from one year to another may also be due the changing moisture content in the soil. In very wet soil, or with heavy rainfall shortly after sowing, the disinfecting power will be weakened. The same happens in very dry soil. In the first case the weakened

effect is presumably caused by too low a concentration of the effective ingredient, while in the latter case only an insufficient quantity of the active component goes into solution. The moisture conditions were found to influence the effect of the disinfectants on all four diseases.

Litteratur.

- JØRSTAD, I. og A. E. TRAAEN. 1930. Kornavsopningsforsøk med kjemikalier i årene 1925—29. Meld. fra Norges Landbr.høgsk. 1930, 10, 1—50.
- TRAAEN, A. E. og I. JØRSTAD. Kornavsopningsforsøk med kjemikalier i årene 1930—33. Meld. fra Statens Frøkontroll i Ås, 1932—33, 1—24.
- TRAAEN, A. E. Kornavsoppingsforsøk med kjemikalier i årene 1934—39. Ib. 1942—43, 47—70.
- Kornavsoppingsforsøk med kjemikalier i årene 1940—43. Ib. 1942—43. 71—78.
- VOLK, A. 1928. Pflanzenbau, Bd. 4, 1927—28, s. 10.
- WESTERMEIER, K. 1927. Pflanzenbau, Bd. 3, 1926—27, s. 366.

ARBEIDSSTUDIER I 8 FJØS PÅ ØSTLANDET

Work studies in milk production on 8 farms in eastern part of Norway.

AV THOR HOMB

INNHOOLD

	Side		Side
Forord ved professor dr. Knut Breirem.....	447	enkelte gårder og besetninger	450
I. Innledning	448	B. Forbruket av tid til de ulike arbeider	456
II. Kort oversikt over organisasjonen av tidsstudier i Sverige	449	C. Diskusjon av resultatene for de enkelte besetninger	464
III. Egne undersøkelser	450	IV. Oversikt over resultatene ..	469
A. Opplysninger om de		V. Summary	471

Forord.

Arbeidsspørsmålet i landbruket har etter krigen vært meget aktuelt. Landbruket har avgitt så mye arbeidskraft til andre næringer at det er oppstått store vanskeligheter. Ikke minst har dette vært tilfelle i husdyrproduksjonen, hvorav særlig melkeproduksjonen er forholdsvis arbeidskrevende.

Da instituttets arbeidsområde omfatter både føring og stell av husdyr, har vi funnet grunn til å sette i gang melkingsforsøk og arbeidsundersøkelser i melkeproduksjonen. I melkingsforsøkene har vi tatt opp en direkte forsøksmessig sammenligning av forskjellige metoder for maskinmelking, mens vi i arbeidsundersøkelsene har registrert arbeidsforbruket i melkeproduksjonen på en del veldrevne østlandsgårder. Ved sammenligning mellom de enkelte gårder kan man da danne seg et skjønn om hvor effektivt arbeidskraften blir utnyttet og hvorledes forskjellige forhold påvirker arbeidsforbruket.

Det første melkingsforsøk ble utført vinteren 1947 og er allerede publisert i Norsk Landbruk.

Vinteren 1947 ble det utført arbeidsundersøkelser på to gårder i Follo, og vinteren 1948 ble det utført arbeidsundersøkelser på 6 gårder i Oppland og Hedmark fylke. Både melkingsforsøket og arbeidsundersøkelsene er ledet av stipendiat THOR HOMB. Hans arbeid med disse spørsmål er nå overtatt av assistentene KNUT PRESTHEGGE og PER WESTGAARD. Av denne grunn har stipendiat HOMB sammenstilt materialet fra de arbeidsundersøkelser som er avsluttet, og han har skrevet en beretning om undersøkelsene, som herved blir lagt fram.

Høsten 1946, før disse undersøkelser ble satt i gang, fikk stipendiat HOMB anledning til å foreta en studiereise i Sverige med støtte fra Landbruksdepartementet. Sverige er et av de ledende land når det gjelder melkingsforsøk og arbeidsundersøkelser, og det var derfor av stor betydning for oss at stipendiat

HOMB fikk sette seg inn i den metodikk som blir brukt på disse områder i Sverige. Vi retter en varm takk til agronom A. ØRBORN, Statens Forskningskomité för Lantmannabyggnader, agronom Å. HARALDSON, Svenska Lantarbetgivareföreningen og professor IVAR JOHANSSON, Lantbrukshögskolan for den støtte de har gitt oss. Videre takker vi Norske Melkeprodusenters Landsforbund for den økonomiske støtte til å gjennomføre undersøkelsene.

En særlig takk retter vi til de gårdbrukere og røktere som har samarbeidet med oss om disse undersøkelsene.

Agronom SVERRE TOLLERSRUD, LEIF HVIDSTEN og P. LUNDGÅRD har vært HOMB's medarbeidere under utførelsen av undersøkelsene.

Landbrukshögskolen, februar 1950.

Knut Breivem.

Arbeidsstudier i 8 fjøs på Østlandet.

I. Innledning.

Vi er inne i en periode med stor interesse for rasjonalisering av alle produksjoner. Ikke minst jordbrukerne synes å ha innsett at en rasjonell produksjon er ubetinget nødvendig, hvis jordbruksbefolkningen skal kunne få en tilfredsstillende inntekt.

Når vi tenker på hvor stor plass mjølkeproduksjonen har i landet vårt, er det klart at en vil kunne vinne mye ved å rasjonalisere. Den mest rasjonelle mjølkeproduksjonen på en gard får en ved å innrette seg slik at produksjonen blir mest mulig lønnsom. Den jordbruker som oppnår størst pengeutbytte for den delen av avlinga som går til mjølkeproduksjon, driver som regel under ellers like vilkår denne produksjonen mest rasjonelt.

Slik som forholdene ligger an i Norge, er det vel sannsynlig at forbedring av føringa (kvantitativt og kvalitativt) på de fleste steder fremdeles er det viktigste rasjonaliseringstiltaket. Stort sett er det vel på dette område en kan oppnå mest med forholdsvis enkle midler. Videre må det også regnes som rasjonalisering når en driver et systematisk og riktig avlsarbeid.

Hand i hand med annet framskrittsarbeid i mjølkeproduksjonen må en også være klar over hvor viktig det er å ordne sjølve fjøsarbeidet lettvtint og billig uten at det går noe vesentlig ut over utbyttet i produksjonen. På grunn av stigningen i arbeidsutgiftene er dette blitt mere og mere aktuelt. I store fjøs kan det komme på tale å spare inn 1 mann ved å ordne seg praktisk. Det kan da ofte være nødvendig å koste på noen tekniske forbedringer for å få dette til. Det kan i mange tilfelle også forsvares å redusere kutallet litt for å spare inn 1 røkter. På mindre gårder kan problemet være å få frigjort en del arbeidskraft til andre produksjoner, f. eks. fleskeproduksjon eller eggproduksjon. Dette kan ofte være tilfelle på svært mange småbruk, hvor fjøsstellet er for lite for ett menneske.

Ofte kan en få bedre utnyttelse av arbeidskraften ved å finne lettvtintere arbeidsmetoder, eller en kan vinne atskillig ved å ordne eller organisere arbeidet bedre enn før. I mange tilfelle er det også berettiget å gå til tekniske forbedringer for å lette arbeidet. Dette fører med seg kapitalutlegg, men kan likevel lønne seg i det lange løp. Det kan også være tilfelle da det er helt nødvendig med slike forbedringer for å få fjøsfolk i det hele tatt. En må legge forholdene slik til

rette at man kan få beholde en flink røkter. Når familien sjøl utfører fjøsarbeidet, er forbedringer ikke minst viktig. Arbeidet må også da gjøres så lettvtint og raskt som mulig med minst mulig kroppslige anstrengelser. På denne måten virker ikke fjøsarbeidet avskrekkende, og det blir mere interesse for mjølkeproduksjonen.

Når en skal gå inn for et mindre arbeidsforbruk og lettvtintere arbeidsmetoder i mjølkeproduksjonen, kan en få god hjelp av tidsstudier over ulike arbeidsoperasjoner. Arbeidet blir da analysert, og en får holdepunkter for hvor lang tid hver operasjon krever. Tidsstudiene kan også få betydning for hvordan nye driftsbygninger skal planlegges og innredes. Ved å sammenlikne arbeidsforbruket i flere typer av driftsbygninger kan en komme fram til den type som krever det minste arbeidsforbruk til husdyrstedet. En kan f. eks. få tall for hvor mye arbeid som er nødvendig til å få vekk gjødsla når en bruker kjeller, og når en har gjødselplass. En kan få holdepunkter til å bedømme om det er noe videre å vinne ved å legge inn automatiske drikkekar eller automatisk gjødselskraping. Kortbåser kontra langbåser er et omdiskutert emne, som en også kunne få brakt mere klarhet over ved tidsstudier.

Den sikreste måten til å sammenlikne flere arbeidsmetoder er sannsynligvis å forandre arbeidsmetoden i et fjøs og notere arbeidsforbruket før og etter forandringen. Det kunne på denne måten komme på tale å få et uttrykk for hvor mye tid en kunne spare ved å gå over fra handmjølking til maskinmjølking.

I denne undersøkelsen har vi bare i liten utstrekning gjort bruk av denne direkte sammenlikning. Planen har vært å gjøre notater over arbeidsforbruket i flere besetninger av ulik størrelse. Når det gjelder maskinelt utstyr og arbeidsparende innretninger har det også vært ulikheter mellom gardene. Dessuten har vi tatt med fjøs både av eldre type og mere moderne fjøs. Arbeidet skulle således til en viss grad gi orienterende uttrykk for arbeidsforbruket i fjøs under noe ulike forhold.

II. Kort oversikt over organisasjonen av tidsstudier i fjøs i Sverige.

I Sverige er det flere institusjoner som driver studier over tidsforbruket av fjøsarbeidet.

1. Svenska Lantarbetstgivarföreningen. (S.L.A.)
2. Statens forskningskomite för lantmannabyggnader.
3. Jordbrukstekniska föreningen.
4. Lantbrukshögskolans Ekonomiska Institution.

S.L.A. er en mektig organisasjon med om lag 7 000 medlemmer, som representerer 600 000 hektar dyrket jord eller 40 % av det dyrkede areal. Foreningen startet en arbeidsstudieavdeling i begynnelsen av siste krigen og den har på få år fått en rask utvikling. Tidsstudiene blir drevet både vinter og sommer. I vintertida er det særlig fjøsarbeidet de har tatt seg av. Formålet med arbeidsstudiene har dels vært å komme fram til de mest hensiktsmessige arbeidsmetoder og dels å få lagt grunnlag for akkordsatser i jordbruket. Blant medlemmene i foreningen er det stor interesse for å få utført tidsstudier over fjøsarbeidet, kanskje særlig i de største besetninger. De som ønsker å få gjort studier, henvender seg til foreningen, som sender en mann til å ta de nødvendige observasjoner. På foreningens kontor blir resultatene bearbeidet. De enkelte arbeidsmetoder blir vurdert. På grunnlag av dette setter de da oftest opp forslag til

forbedring av arbeidsordningen på fjøset. Det kan i visse tilfelle bli foreslått å anskaffe ulike arbeidssparende hjelpemidler. I svært store fjøs er det flere bevis på innsparing av 1 røkter etter at arbeidet blir utført etter det skjema S.L.A. har foreslått. Arbeidsstudieavdelingen ved S.L.A. har også tatt mjølkingsarbeidet opp til et nærmere studium. Blant annet er det gjort undersøkelser over forskjellig jurbehandling i forbindelse med maskinmjølkning. Likeså har de bidratt til å løse spørsmålet om hvor mange mjølkemaskiner hver mann skal bruke for å få utført mjølkinga hurtig og effektivt. På grunnlag av S.L.A.'s arbeid er det også satt opp akkordsatser for mjølkning. Disse er godkjent av Svenska Lantarbetsgivareföreningen og Svenska Lantarbetareförbundet. Satsene gjelder:

1. Maskinmjølkning *med* ettermjølkning.
2. Maskinmjølkning *uten* ettermjølkning.
3. Handmjølkning.

Utgiftene til arbeidsstudiene ved S.L.A. blir delvis dekket av foreningen og delvis av de jordbrukere som tjener som verter for arbeidet.

Statens forskningskomitee før lantmannabyggnader, som har sitt hovedsete i Lund, driver også med arbeidsstudier for husdyrstell. Her blir hovedvekten lagt på å utforske de mest hensiktsmessige innredningstyper i husdyrrom og dertil å komme fram til planløsninger av driftsbygninger som er lite arbeidskrevende.

Ekonomiska Institutionen, Lantbrukshögskolan, har også tatt opp spørsmålet om arbeidsforbruket i mjølkeproduksjonen både ved inneføring og ved bruk av innmarksbeite og skogsbeite. (WESTERMARCK 1948.) På et par gardar med skogsbeite i Norrland var arbeidsforbruket med storfebesetningen om sommeren 10—25 % mindre enn ved vinterføring. På en gard i Skåne, hvor kuene gikk *fritt* på kulturbeite, kunne en spare 30 % av arbeidet ved overgang fra inneføring til beite. Kuene ble da om sommeren mjølket med hand ute på beite. På en annen gard i Skåne kom en til det overraskende resultat at *tjoring* av kuene om sommeren krevde 30 % mere arbeid enn vinterføring.

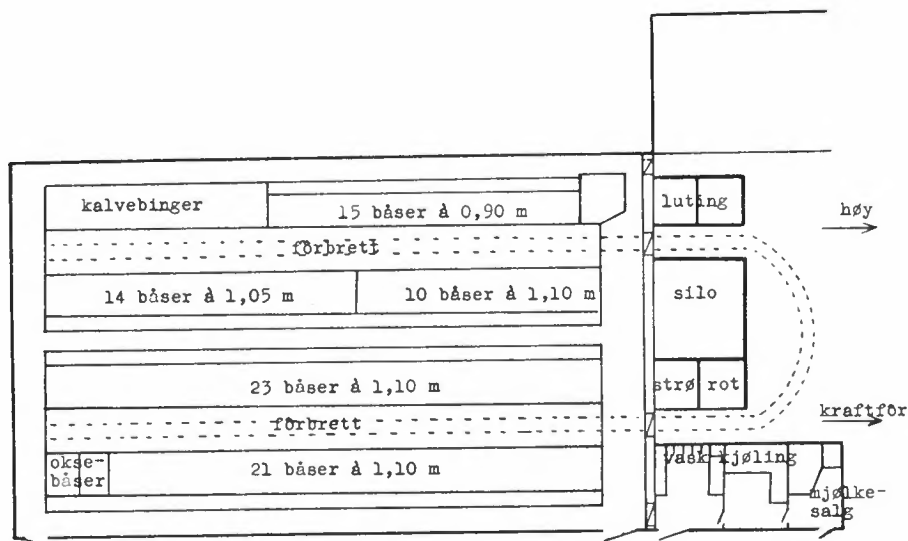
III. Egne undersøkelser.

Vinteren 1947 ble det her ved instituttet tatt opp undersøkelser over arbeidsforbruket i fjøs. Første året ble tidsforbruket til de ulike arbeider i fjøsstellet notert i 2 besetninger i Akershus fylke. Vinteren 1948 fortsatte arbeidet, og foreløpig har en fått oppgave over arbeidsforbruket i ytterligere 6 besetninger, hvorav 5 fra Oppland og 1 fra Hedmark fylke. Det er resultatene fra disse 8 besetninger vi tar med i denne meldingen.

A. Opplysninger om de enkelte gardar og besetninger.

Besetning nr. 1.

Garden har 473 dekar dyrket jord under vanlig omløp + 175 dekar kulturbeite på dyrket jord og 88 dekar kulturbeite på tidligere udyrket jord. Fjøset og de nødvendige rom i forbindelse med dette er nybygget for 15 år siden, mens resten av låven er 50 år gammel. Under fjøset er det gjødselkjeller og urinkum. Golvet og taket i fjøset er bygd i betong, mens veggene er av bindings-



Skisse av fjøs nr. 1.

verk forsterket med støpte pillarer som bærer fjøstaket. I fjøset er det 4 langs-gående båsrekker med 2 fôrbrett. En del av den ene rekka er innredet til kalve-binger. I alt er det 86 bås plasser. Av disse er det 2 breie, beregnet på okser. 30 noe smalere som brukes til ungdyr. Fjøset er innredet med vanlige langbåser, og det er innlagt helautomatiske drikkekar. Til kalvene er det 10 binger av noe ulik størrelse.

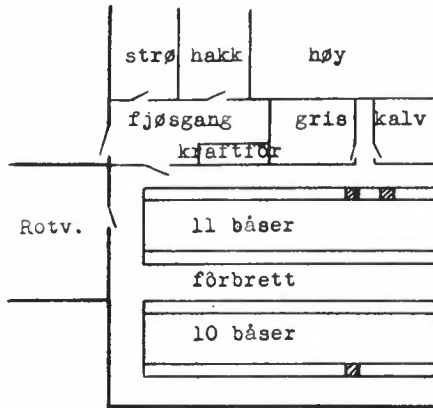
15. mars 1947 bestod besetningen av 42 voksne N.R.F.-kuer, 31 kviger over $\frac{1}{2}$ år og 9 kalver. Hvis en regner 2 kalver og ungdyr likt med 1 voksen ku, blir det i alt 62 beregnede storfe. For regnskapsåret 1947 hadde besetningen en middeltelse på om lag 4 000 kg mjølk. I mars 1947 var den midlere dagsmjølkemengde om lag 11 kg. Til alle kuer blir det brukt sæd fra sædstasjonen i Oslo, da det ikke finnes bedekningsokse i besetningen.

Fjøsarbeidet blir utført av to gifte menn, overrøkter og underrøkter. De har ikke noe arbeid med andre dyr enn storfe, men utfører alt arbeid på fjøset.

Besetning nr. 2.

Denne garden ligger også i Akershus, i samme bygd som nr. 1. Det er i alt 200 dekar dyrket jord på garden. Beitene er utilstrekkelige. Fjøset er svært gammelt. Den største delen er bygd av trekubber med leire som mellomlag. Et mindre tilbygg av nyere dato er av teglstein. Bare under denne delen av fjøset er det gjødselkjeller. Den er ikke tilstrekkelig stor til å romme vintergjødsla. Derfor er en nødt til å tømme kjelleren et par ganger om vinteren. De 2 rekkene med tilsammen 20 bås plasser går på tvers av låvens lengderetning. Dertil er det i sammenheng med fjøset 2 binger, som dels brukes til kalver og dels til griser. Kuene er plasert med hodene mot et felles fôrbrett, som er 35 cm høgre enn golvet for øvrig. I dette fjøset er det også langbåser. Det er innlagt springvatn, og den ene båsrekka er forsynt med automatiske drikkekar. Det er bare 1 gjødselluke for hver skantil, og urinkum mangler. Mot gardsplassen

er det bygd til et rotvekstrom. De øvrige fórrøm ligger temmelig tungvint i forhold til fjøset. Avkjølingsrom for mjølk og rom for vasking finnes ikke i forbindelse med fjøset. Alt i alt er altså dette et gammelt og noe tungvint fjøs.

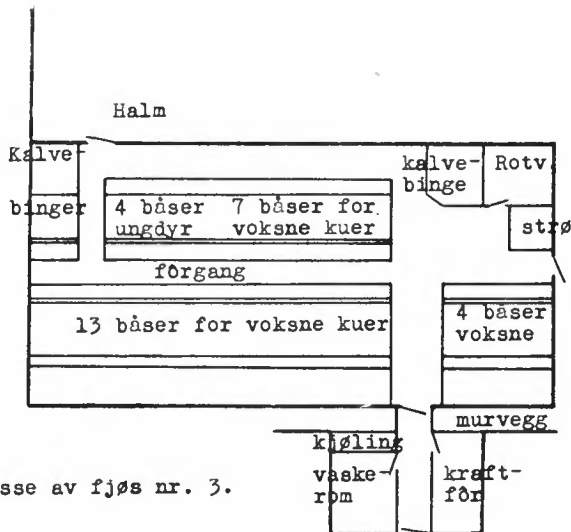


Skisse av fjøs nr. 2.

I slutten av mars 1947 bestod besetningen av 11 voksne kuer, 1 bedekningsokse, 1 ungekse og 4 kviger, i alt $14\frac{1}{2}$ beregnede storfe. Besetningen, som har vært under kontroll fra 1. oktober 1946, er dels av raukollrase og dels av N.R.F., foruten noen krysninger mellom disse to raser. I 1947 var middelmjølkmengden for besetningen ca. 3 400 kg. I mars 1947 var det 10—11 kg mjølk pr. ku. Eieren sjølv utfører røkterarbeidet. Foruten at han stiller kuer og griser, får han også noe tid til overs for vanlige gardsarbeider.

Besetning nr. 3.

Garden ligger i Oppland fylke og har 245 dekar dyrket jord + 130 dekar kulturbeite. Driftsbygningen er gammel og umoderne. Veggene i fjøset er murt

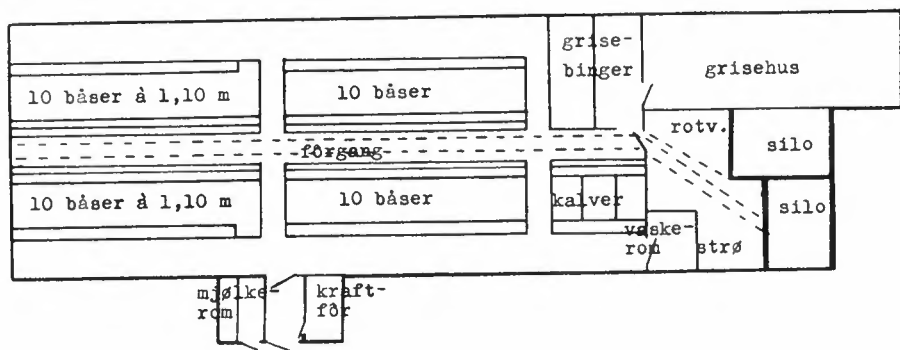


Skisse av fjøs nr. 3.

av gråstein med bare små vinduer, så fjøset virker mørkt. Golv, tak og innredning i fjøset er bygd av trematerialer. Under fjøset er det gjødselkjeller og urinkum. Dyra står i 2 rekker med hodene mot hverandre. Det er førkrybber av den vanlige gammeldagse type med førgang i midten. Rotvekstrømmet er plassert inne i fjøset, og av siloer er det vesentlig gropsiloer et godt stykke fra fjøset. En må si at stellet blir tungvint i et så gammelt og umoderne fjøs. Besetningen bestod i februar 1948 av 14 voksne mjølkekuer, 1 avlsokse, 7 ungdyr og 4 kalver. I alt blir dette $20\frac{1}{2}$ beregnet storfe. Besetningen er delvis av raukollrase og delvis av N.R.F.-rase, med en middels mjølkemengde på om lag 4 000 kg. Det er plass til noen flere dyr, men vesentlig på grunn av tørken 1947 er besetningen redusert. 1 mannlig røkter (ungkar) har hele stellet av kuene. Han har ikke noe annet arbeid ved siden av.

Besetning nr. 4.

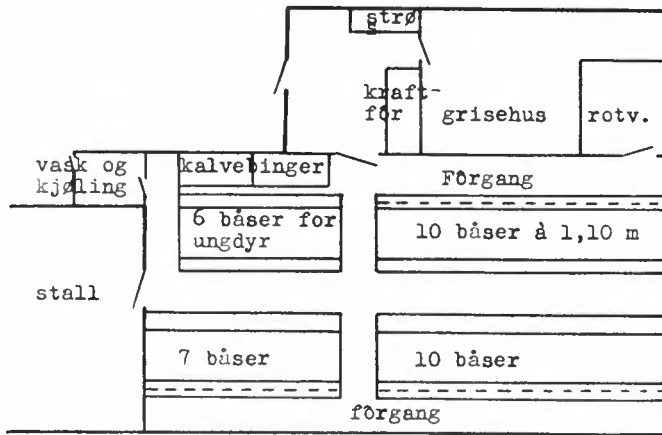
Garden ligger i Oppland. Den har 400 dekar dyrket jord og 100 dekar kulturbeite. Drifta er intensiv med store arealer poteter og grønnsaker. Beitene er noe tørrlendte og er for snaue til å dekke behovet hele sommeren. Driftsbygningen er bygd i vinkel. Den delen av bygningen hvor fjøset ligger, er svært gammel. Den andre fløya er av nyere dato. Også her er fjøsveggene bygd i gråstein, og innredningen er av noenlunde samme type som i foregående fjøs. Det er to rekker dyr med hodene mot hverandre. Under fjøset er det gjødselkjeller. I tilknytning til fjøset er det bygd to siloer foruten rotvekstrøm. Rom for kjøling av mjølk og til kraftfôr er plassert i et lite tilbygg ved inngangen til fjøset. Besetningen er av rein raukollrase og bestod i februar 1948 av 26 voksne kuer, 12 ungdyr og 8 kalver. Dette svarer til 36 beregnede storfe. Årsytelsen ligger på om lag 3 900 kg. Det er to røktere, en overrøkter og en ugift underrøkter. Foruten stellet av kuer har de også grisestellet. Grisehuset er plassert like inn til fjøset, så det passer godt at stellet av de 6 grisene blir kombinert med fjøsarbeidet.



Skisse av fjøs nr. 4.

Besetning nr. 5.

Garden ligger i Oppland og har 380 dekar dyrket jord + 180 dekar beite. Også her er det et eldre fjøs med vegger av gråstein og innredning av treverk. Kuene står i to rekker. De er plassert med hodene mot de to yttervegger, med

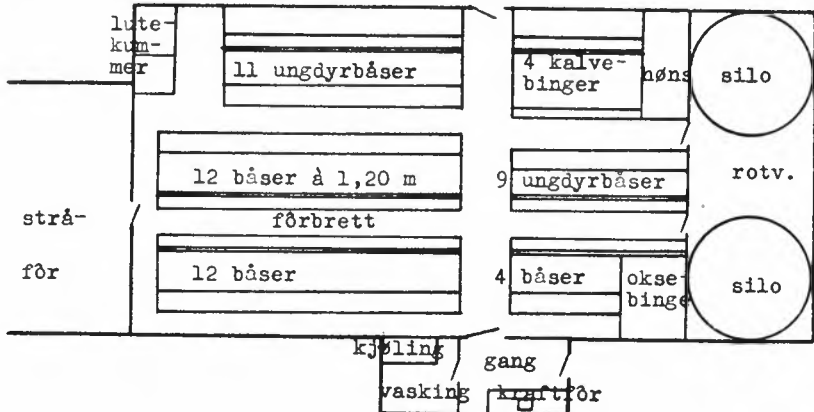


Skisse av fjøs nr. 5.

førganger ved begge veggene. Like inn til fjøset er det et rotvekstrom, men silo mangler. Grisehuset ligger like ved siden av fjøset, og fjøsrøkteren steller også grisene. I mars 1948 var det 20 voksne kuer, 10 ungdyr og 9 kalver i besetningen, i alt $29\frac{1}{2}$ beregnet storfe. Alle dyr er av rein raukollrase. Årsytelsen er om lag 3 000 kg mjølk pr. ku. 1 gift røkter greier hele fjøsstellet foruten stellet av grisene. Om ettermiddagen har han hjelp av sin kone til ettermjølking.

Besetning nr. 6.

Dette er en Opplandsgard med 300 dekar dyrket jord + 100 dekar kulturbeite. Driftsbygningen er gammel, men fjøset og de viktigste rom i forbindelse med dette er nybygd i fjor. Fjøset er nå bygd i betong med *horlbåser* og *førbrett*. Det har tre rekker båser. På to av disse rekkene er de voksne kuer plassert med hodene mot førbrettet. Den tredje rekke brukes til ungdyr og kalver. Det brukes asketrebindsler etter dansk modell til alle dyr som står bundet. For enden av fjøset er det to silokummer og rotvekstrom. Ved inngangen til fjøset er det et tilbygg hvor det er kjølerom for mjølk, vaskerom og kraftfôrrom.

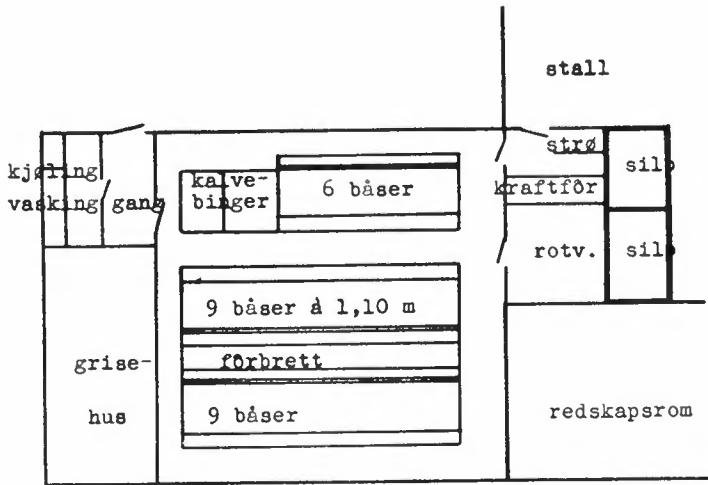


Skisse av fjøs nr. 6.

Lutingsanlegg er under arbeid. Det ligger i et hjørne av fjøset. I april 1948 var det 25 voksne kuer, 9 ungdyr, 9 kalver og 1 avlsokse på fjøset. I alt blir dette 35 beregnede storfe. Årsytelsen har vært om lag 4 800 kg mjølk. Røkteren er gift og har tatt på seg hele stellet. Hans sønn, som er 13 år, hjelper til en del med mjølkinga og med puss av dyra.

Besetning nr. 7.

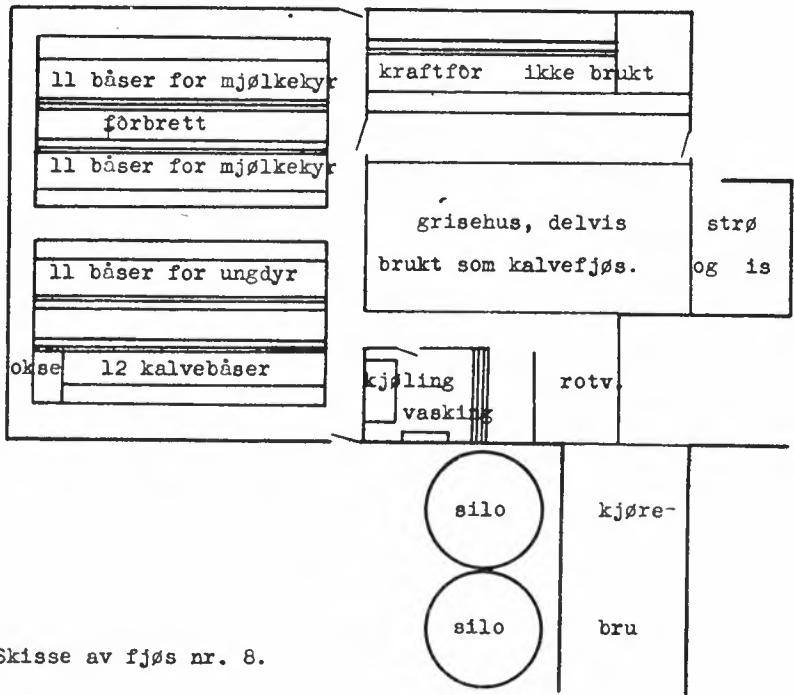
Dette er også en gard i Oppland. Garden har 177 dekar dyrket jord + 80 dekar kulturbeite. Det blir drevet grønnsakdyrking i stor stil. Driftsbygningen ble bygd etter en brann for 12 år siden. Det er et 3-rekkers fjøs med langbåser. Veggene er bygd i betong, mens golv, tak og innredning er laget i treverk. To av rekkene er lagt slik at kuene står med hodene mot hverandre til et fôrbrett, mens den tredje rekka har fôrbrettet inn mot ytterveggen. De nødvendige fôrrom ligger lett vint til i forhold til fjøset, så transporten av fôr blir kort. På fjøset er det plass til 18 voksne kuer + 8 ungdyr foruten noen kalver. I april 1948 var besetningen på 10 voksne kuer, 4 ungdyr og 3 kalver, i alt 13½ beregnet storfe. Årsytelsen av mjølk var i regnskapsåret 1947 om lag 5 200 kg. Besetningen er av rein N.R.F.-rase. 1 gift røkter har arbeidet med fjøset. Av annet arbeid har han bare stellet av 2 avlsgriser.



Skisse av fjøs nr. 7.

Besetning nr. 8.

Garden ligger i Hedmark fylke og har 250 dekar dyrket jord og 145 dekar kulturbeite. Fjøset, som ble bygd i 1947, har 4 langsgående båserrekker med kortbåser. En bruker asketrebindsler. Dyra er plassert langs to fôrbrett. 2 av de 4 båserrekker er beregnet på mjølkekuer, mens de 2 andre har plass til ungdyr og kalver, foruten 1 oksebås. Besetningen, som er av N.R.F.-rase, bestod i april 1948 av 20 voksne kuer, 9 ungdyr, 7 kalver og 1 avlsokse, i alt 29 beregnede storfe. Fjøset er ikke helt fullt av dyr. Årsytelsen pr. ku er vel 4 000 kg mjølk. Arbeidet i fjøset blir i sin helhet utført av 1 røkter, som dessuten steller 2 avlsgriser.



Skisse av fjøs nr. 8.

B. Forbruket av tid til de ulike arbeider.

1. Føringarbeidene.

a. Førrordningen.

Gård nr. 1. (Langbåser.)

Formiddag:

Rester av halm og surfôr (under mjølkinga).

Lutet halm.

Høy.

Ettermiddag:

Rester fra formiddagen + kraftfôr.
Surfôr.

Gård nr. 2. (Langbåser.)

Formiddag:

Surfôr av rotvekstblad (under mjølkinga.)

Kraftfôr.

Høy.

Halm.

Ettermiddag:

Kraftfôr.

Kålrot.

Høy.

Halm.

Gård nr. 3. (Langbåser.)

Formiddag:

Høy (under mjølkinga).

Kraftfôr.

Rotvekster.

Surfôr.

Litt høy eller halm.

Ettermiddag:

Kraftfôr.

Rotvekster.

Høy eller halm. (Stenger før mjølkinga begynner.)

(Forts. s. 458)

Gard nr. 4. (Langbåser.)

Formiddag:
Halm (i krybba fra dagen før).
Kraftfôr (like etter mjølkinga).
Rotvekster.
Halm.

Ettermiddag:
Kraftfôr.
Høy.
Rotvekster.
Høy eller halm.

Gard nr. 5. (Langbåser.)

Formiddag:
Halm (fôring dagen før).
Rotvekster.
Kraftfôr.
Høy og halm.

Ettermiddag.
Kraftfôr.
Rotvekster.
Høy.
Halm.
Cellulose.

Gard nr. 6. (Kortbåser.)

Formiddag:
Høy (under mjølkinga).
Kraftfôr.
Surfôr.
Høy.

Ettermiddag:
Høy eller halm.
Kraftfôr.
Rotvekster.
Høy eller halm.

Gard nr. 7. (Langbåser.)

Formiddag:
Høy (under mjølkinga).
Kraftfôr.
Surfôr.
Rotvekster.
Høy. (Ungdyra får halm.)

Ettermiddag:
Høy.
Kraftfôr.
Rotvekster.
Surfôr.
Høy. (Ungdyra får halm.)

Gard nr. 8. (Kortbåser.)

Formiddag:
Rester fra dagen før (under mjølkinga).
Kraftfôr.
Rotvekster.
Høy og halm.

Ettermiddag:
Kraftfôr.
Rotvekster.
Surfôr.
Høy og halm.

Tabell 2.

Fôrmengder i kg pr. ku og dag.

Gard nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Høy	4,2	4,5	3,0	2,3	3,0	7,0	3,4	7,0
Halm	3,0	4,4	3,7	5,7	6,7	—	2,4	1,0
Lutet halm	15,0	—	—	—	—	—	—	—
Rotvekster	—	6,8	16,5	29,0	15,0	18,0	12,0	27,0
Surfôr	14,3	7,3	9,0	—	—	12,0	24,0	11,5
Kraftfôr	2,2	1,9	2,4	2,6	2,5	3,7	3,3	4,0

Tidsforbruket til de ulike arbeider på fjøset finnes samlet i tabell 1. Tabell 2 syner de mengder av fôr som ble brukt.

b. Fôring med stråfôr.

På de fleste gardar kan en vesentlig del av stråføret lagres på fjøstrevet. Fôring med høy og halm krever da ikke særlig mye tid. Gard nr. 2 har det største arbeidsforbruk med 3,05 min. pr. beregnet storfe. Låven her ligger svært uhensiktsmessig i forhold til fjøset. Det er bare liten plass på fjøstrevet. Her blir det lagret en del halm, men med visse mellomrom må en frakte halm fra låven til fjøstrevet. Høyet blir lagret i låven, i samme etasje som fjøset. En får derfor en temmelig lang og tungvint høytransport gjennom fjøsgangen til fjøset. Dette fører med seg mye reingjøringsarbeider for gangenes vedkommende. Den gamle driftsbygning må ta skylden for det store arbeid høvfôringa krever på denne garden.

På gard nr. 1 er også høvfôringa noe sein, da en også her må frakte høyet fra høylåven i samme plan som fjøset. Avstanden var 30—40 m på den tid tidsforbruket ble notert. Døra mellom høylåven og fjøset var altfor smal til at en kunne komme fram med store høvfanger. Halmen og frøhøyet ble sloppet ned gjennom luker i fjøshimlinga, og dette arbeid gikk derfor raskt.

På gard nr. 3 gikk det med omtrent like lang tid til halmfôring som til høvfôring, til tross for at det ble brukt atskillig mindre mengder halm. Her var høyet lagret på fjøstrevet, mens halmen var i første etasje, et godt stykke fra fjøset. På gard nr. 4 var både høy og halm lagret på fjøstrevet. Halmen krevde mest arbeid, da den var plasert lengst fra fórlukene. På gardene 6, 7 og 8 blir det brukt lite halm, og høyet ligger lettventil til for fôringsarbeidene. Arbeidsforbruket ved fôring med stråfôr har vært minst på gard nr. 8, med 0,85 min. pr. beregnet storfe.

Halmfôring er brukt bare på gard nr. 1. Lutingsanlegget ligger like inntil fjøset, og arbeidet er særlig lettventil og greit ordnet. Det er to kummer som er så store at en trenger å lute ferdig en kum bare annen hver dag. Hakket lagres rett over lutingsanlegget. Dette er en betingelse for et gunstig arbeidsforbruk. Den ferdiglutede halmen transporteres i vogner, som hver rommer ca. 130 kg lutet halm. Vognen skyves på 2 skinneganger til fórbrettet. Til arbeidet med lutinga og fôring med lutet halm er det brukt kortere tid enn det som er gått med til høvfôring, også når en regner pr. kg tørrstoff i føret. Pr. kg tørrstoff i lutet halm gikk det med 0,41 min. eller 52 min. pr. dag ved luting av 700 kg ferdiglutet halm.

c. Fôring med surfôr.

6 av de 8 gardar har brukt surfôr på den tid da tidsobservasjonene ble tatt. Gardene nr. 2 og 7 har forholdsvis lang transport på surføret. På gard nr. 2 fraktes surføret med trillebår fra en gropsilo ca. 40 m fra fjøset, og på gard nr. 7 er det bygd siloer like inntil kjørebrukaret utenfor låven, ca. 30—40 m fra fjøset. På gardene 1 og 3 har gardsarbeiderne (ikke røkterne) fraktet surføret til fórluke eller fjøs. Denne tida er ikke tatt med i tidsobservasjonene.

d. Fôring med rotvekster.

Alle gardene unntatt nr. 1 bruker rotvekster i fôringa. Det minste tidsforbruk er det på de gardar hvor rotvekstene blir gitt hele (nr. 2, 5 og 6). I de

øvrige fjøs blir røttene raspet, alle steder ved motordrift. Over alt er rotvekstene plasert gunstig i forhold til fjøset, på gard nr. 3 blir røttene kjørt direkte inn i fjøset. Trillebår er det mest vanlige transportredskap ved føring med rotvekster. Etter raspinga blir rotvekstene måket opp i trillebåra. Bare i fjøs nr. 8 har en innrettet seg slik at røttene går direkte fra rasperen ned i båra.

Som en kan vente sparer en atskillig tid ved å gi røttene hele.

e. Føring med kraftfôr.

Både blandingen av kraftfôret og transporten fra lageret til fjøset er tatt med i tidsforbruket. På alle gardar, unntatt nr. 1, er kraftfôret delt i 2 føringer om dagen. Bortsett fra gard nr. 5, har det ikke vært noen stor variasjon i tidsforbruket ved kraftfôr-føringa. Foruten at arbeidet gikk raskt, virket det også inn at kraftfôrmengden pr. ku var noe mindre for gard nr. 5 enn for de øvrige gardar.

f. Fordeling av fôr, rensing av fôrbrett og krybber.

Den første fordeling av fôret er tatt med i tidsforbruket for de enkelte fôrslag. Som regel er det nødvendig å fordele fôret et par ganger seinere (etterfordeling), og dette arbeidsforbruket er ikke ført på føringa av de enkelte fôrmidler, da det ofte er en blanding av flere slags fôr som må fordeles. Den tida som er gått med til etterfordeling av fôr og rensing av fôrbrett (fôrgang) og krybber, har variert fra 0,55 til 1,38 min. pr. beregnet storfe. En legger merke til at forbruket av tid er minst i de to fjøsene med kortbåser (nr. 6 og 8). Om det er kortbåsene som er årsaken til det mindre arbeid, er det imidlertid vanskelig å si med bestemthet. Føringa kan strekkes ut over lengere tid når en har kortbåser, og det kan derfor tenkes at en ikke har vært så nøyeregnende med at alle kuene til stadighet har noe å ete.

Det ser nærmest ut til at fôrganger (gard nr. 3, 4 og 5) krever mere arbeid til etterfordeling av fôr og rensing enn det som er nødvendig når det er fôrbrett. Men materialet er for lite til at en kan si om forskjellen er reell eller ikke.

g. Vatning.

Av de 8 fjøs var det innlagt automatiske drikkekar i 7, idet det bare er nr. 3 som mangler. I dette fjøs er det imidlertid også lagt inn springvatn, så arbeidet med vatninga har ikke tatt så lang tid. Vassledningen til fjøs nr. 2 var frosset, og en måtte bære vatn fra en dam i nærheten. Til tross for at avstanden var kort, var dette arbeidskrevende. Det gikk med 35 min. pr. dag til vatning av alle dyra på fjøset.

2. Arbeid med gjødsel og reinhold i fjøset.

Tidsforbruket til *skraping* og *soping* av gjødsel fra båsene ned i skantilen har variert fra 0,40 til 1,37 min. pr. beregnet storfe. I fjøs nr. 1, hvor det gikk med minst tid, er gjødsla skrapet fra kuene 4 ganger om dagen, og noen soping av båser er ikke foretatt. I de fjøs hvor arbeidet har tatt lengst tid, har en både skrapet og sopt båsene 6—8 ganger om dagen. De to fjøs med kortbåser har ikke skilt seg ut som bedre enn de andre når det gjelder tida som er gått med til bæsskraping (nr. 6 og 8). En har altså ikke unngått gjødsel i båsen ved å bruke kortbåser.

Skraping av gjødsel fra skantilen ned i gjødselkjelleren har tatt fra 0,62 til 1,62 min. pr. beregnet storfe. I fjøs nr. 1 er det brukt skyffel som passer godt med bredden av skantilen, og gjødsla er skrapet ned bare to ganger om dagen. Det har også betydning for arbeidsbehovet at skantilen er tilstrekkelig dimensjonert. I de øvrige fjøs ble gjødsla skrapet ned i kjelleren 4 ganger om dagen, i enkelte tilfelle dog bare 3 ganger. I fjøs nr. 3 er det for få gjødselluker i skantilen, samtidig som skantilen også er for grunn. Dette gjør skrapinga vanskeligere, og arbeidet krever lengere tid. De fleste har brukt skyffel eller skrape til rensning av skantilen. Bredden av disse redskaper har vært noe forskjellig. I fjøs nr. 3 og 8 er brukt roko.

Stroing av båser har tatt 0,29—0,79 min. pr. beregnet storfe. Det er da også regnet med arbeidet med å hente strø. Den store variasjon i arbeidsbehovet skyldes for en del den ulike avstand til strørommet.

Tida som er gått med til *soping og stroing av ganger* har også vært noe forskjellig fra gard til gard. Av og til er dette tatt som et utfyllingsarbeid når det ikke har vært noe annet å gjøre.

3. Puss av dyra.

Det vanlige har vært at kuene blir pusset 1 gang om dagen. Bare i fjøs nr. 3 ble dyra pusset 2 ganger om dagen, og som en kunne vente, har det her tatt mest tid. I fjøs nr. 7 er pussinga tatt noe lettvent. Ellers er pussen foretatt grundig, og kuene har stort sett vært reine og blanke i hårlaget. Det ser ut som at 1—1,5 min. pr. ku er tilstrekkelig når båsene blir holdt reine og det blir brukt nok strø.

4. Mjolkingsarbeidet.

Det totale forbruk av tid til arbeidet med mjolkinga har variert fra 4,74 til 7,70 min. pr. beregnet storfe. Imidlertid gir ikke disse tall noe godt bilde av hvor effektivt mjolkingsarbeidet er utført. Noe bedre uttrykk er tidsforbruket pr. *mjolkende ku*. For øvrig er det i tabell 3 gitt en nærmere oversikt over noen av de viktigste opplysninger om mjolkearbeidet på de forskjellige gardar.

På alle gardar ble det brukt maskinmjolking. I fjøs nr. 1 var det en røkter som betjente hele 5 maskiner, mens den andre røkteren mjolket etter med hand, foruten at han handmjolket noen kuer som ikke egnet seg for maskinmjolking. I fjøs nr. 2 foretrakk røkteren å bruke bare 1 maskin, skjønt det var anskaffet 2 maskiner. Han begrunnet dette med at han sparte vask. I de øvrige fjøs var det vanlig med 2 maskiner. I 5 av de 8 besetninger forekom det at enkelte kuer ble mjolket bare med hand. Noen av disse hadde liten ytelse, mens andre vanskelig lot seg mjolke med maskin.

I 7 av besetningene har en notert tida som er gått med til *puss og forbehandling av juret* før mjolking. Som regel er det til dette arbeid brukt en klut som er vridd opp i vatn eller oppløsning av en desinfiserende væske. Forbruket av tid til dette arbeid har variert fra 0,16 til 0,43 min. pr. ku for hver mjolking.

Tida fra en er ferdig med forbehandlingen av juret til maskinene settes på, er også noe forskjellig for de enkelte besetninger. I de fleste tilfelle er maskinen satt på kort tid etter at juret er pusset. Av og til har en dog gjort en del annet arbeid i mellomtida, så gjennomsnittstidene for noen besetninger er blitt lengre enn en skulle vente. Fysiologisk er det riktig å sette på maskinen $\frac{1}{2}$ —1 min.

Tabell 3. Noen opplysninger angående mjølkearbeidet i de enkelte fjøs.

	Gard nr.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Kuer som har kalvet	42	11	14	26	20	25	10	20
Kuer som mjølker	31	8	13	17	12	22	10	19
Kuer som blir maskinmjølket ...	28	7	10	11	11	22	10	19
Antall mjølkemaskiner	5	1	2	2	2	2	2	2
Kuer som blir mjølket <i>bare</i> med maskin	3	1	0	0	0	0	0	9
Kuer som bare mjølkes med hand	3	1	3	6	1	0	0	0
<i>Tid i min. pr. ku for hver mjølking:</i>								
Puss og forbehandling av jur ...	—	0,42	0,20	0,19	0,30	0,18	0,16	0,33
Ventetid fra forbehandling til påsetting av maskin	—	—	2,89	0,42	3,82	1,55	2,54	1,72
Massasje før maskinen tas av...	—	—	0,61	0,17	0,47	0,68	0,07	1,03
Maskinens påsittingstid	11,69	4,46	4,87	9,75	7,35	6,16	5,98	5,70
Variasjon i påsittingstid	7,33	3,13	3,32	5,29	4,09	4,33	5,24	3,76
Ettermjølking med hand	15,20	6,08	5,89	16,80	10,34	8,96	7,35	8,89
	1,34	2,19	1,13	2,60	1,51	1,25	0,53	1,03

etter forbehandlingen av juret. Men det er ikke så lett i praksis å finne den riktige rytmen i mjølkearbeidet, slik at ventetida ikke skal bli for lang. Besetning nr. 4 har på den annen side noe kort tid fra juret er behandlet til maskinen blir satt på. Ingen av disse gardene har ført inn prinsippet med å pusse alle jurene for mjølkinga tar til. En slik metode gjør at det blir alt for lang ventetid for kuene før de blir mjølket, og det virker til at nedlatinga blir gjort vanskelig.

I noen av besetningene ble det så å si ikke foretatt noen *massasje av juret mot slutten av maskinmjølkinga*. (Besetningene nr. 1, 2, 4 og 7.) I de øvrige besetninger har mjølkeren brukt $\frac{1}{2}$ —1 min. pr. ku til massasje før maskinen er tatt av. Som regel er dette arbeid utført slik at en masserer med den ene hand samtidig som en drar svakt i spenceagregatet med den andre hand. Når en bruker en slik massasje, kan en vente at juret blir mere effektivt tømt.

Når det gjelder *påsittingstida for mjølkemaskinene*, ligger besetning nr. 1 dårligst an. Dette kommer utvilsomt av at røkteren har for mange maskiner å betjene. Foruten pussing av jur og betjening av 5 maskiner må han også tømme mjølka, og det er ikke muligheter for noen lett transport av mjølka fra fjøset til mjølkerommet. Resultatet blir at en ikke får tatt av maskinen før den har sittet på for lenge. Med en slik mjølkemetode blir kuene dessuten vennet til altfor langsom mjølking, og det er ikke lett å få dette forandret til det bedre, iallfall når det gjelder gamle kuer. Det ville sikkert være en fordel om maskinene ble fordelt på begge røkterne, og at de også mjølket etter hver sine kuer med hand. I middel har påsittingstida for besetningen vært 11,69 min. med variasjon fra 7,33 til 15,20 min. for de enkelte kuer. Da tallene for disse gjelder middelet av 3 dagers mjølking (6 mjølkinger), har en av og til hatt enda lengre påsittingstider enn 15 min. For en ku har tida variert fra 4,95 til 9,90 min. pr. mjølking, og for en annen fra 9,40 til 18,05 min. Dette viser tydelig at mjølkeren ikke har tid til å behandle de enkelte kuer individuelt, når han bruker så mange maskiner.

Besetning nr. 2 har den korteste påsittingstida, med 4,46 min. pr. ku i middel. Denne korte tida er oppnådd ved at røkteren brukte bare 1 maskin. På den måten får en den beste oversikten over hvor lang tid hver enkelt ku trenger til å gi ned mjølka. Dessuten ble det foretatt en effektiv forbehandling av juret, så nedlatinga ble stimulert kraftig. Den totale tid til hele mjølkearbeidet ville nok ha blitt noe gunstigere ved å bruke 2 maskiner. Men likevel er det interessant å se hvor kort tid maskinen behøver å sitte på, når røkteren går inn for det.

De øvrige besetninger har også stort sett korte påsittingstider. Her har en mann ikke betjent mere enn 2 maskiner i noe tilfelle. Særlig har en oppnådd rask mjølkning i besetningene nr. 3, 6, 7 og 8.

Et simpelt middel for påsittingstida i de 8 besetninger viser 7,00 min. pr. ku for hver mjølkning. Til sammenlikning kan nevnes at i middel for flere svenske besetninger er funnet 9,80 min. For de enkelte gardar varierte tallene fra 6,5 til 13,4 min. Sett i forhold til de svenske resultater ligger altså disse gardar relativt gunstig an når det gjelder påsittingstid for maskinene.

Ettermjølkinga med hand har tatt 0,53—2,60 min. pr. ku for hver mjølkning. Her er da regnet med den tida røkteren sitter og mjølker og ikke forberedende og avsluttende arbeider i forbindelse med ettermjølkinga. Mengden av ettermjølk er ikke veid, men bedømt skjønnsmessig. Det har ikke vært mere enn normalt med ettermjølk i noen besetning. I alle besetninger er det imidlertid stor ulikhet mellom kuene med hensyn til kvantum ettermjølk.

Stort sett har ettermjølkinga med hand kommet like etter at maskinen er tatt av. En lang ventetid er heller ikke av det gode.

De tallene som er nevnt for tidsforbruket til de ulike arbeidsoperasjoner, gjelder i middel for morgen- og kveldsmjølkinger. Jurpussen har tatt litt lengre tid om morgenen enn om kvelden. Påsittingstida for maskinene har likeledes vært litt lengre om morgenen enn om kvelden, men forskjellen er sannsynligvis ikke så stor som forskjellen i mjølkeytelse for morgen- og kveldsmjølking. I middel har det tatt 0,3 min. lengre tid om morgenen.

5. Mjølkebehandling, vask av mjølkemaskiner og mjølkeredskaper.

Forutsetningene for en lettvtint vask av mjølkeredskaper og maskiner er temmelig ulike for de ulike fjøs. Bare 3 av gardene har innlagt varmtvassbeholder i vaskerommet. (Nr. 1, 3 og 8.) På de øvrige gardar må en hente varmt vatn i kjøkken eller bryggerhus. Foruten at dette er tungvint kan det også føre til at en er noe sparsom på vassforbruket. Arbeidet med å koke vatnet er delvis utført av andre, og dette kommer i tillegg til røkterens arbeid. Tidsforbruket til vasking er derfor i virkeligheten enda noe større enn det som er angitt i tabell 1. Pr. beregnet storfe har en i besetning nr. 1 det minste arbeidsforbruk til mjølkebehandling og vask (1,05 min.). Her er det også lagt meget godt til rette for en effektiv, men arbeidsbesparende vasking. I vaskerommet er det varmtvasskolbe og oppvaskkummer, og dette rommet ligger like inn til både fjøs og avkjølingsrommet for mjølk.

Den store forskjellen i tidsforbruket til mjølkebehandling og vask en har funnet fra gard til gard, skulle være et godt bevis for at her kan en mange steder spare atskillig tid ved å skaffe varmt vatn i vaskerommet og ved å sørge for gode oppvaskkummer.

På alle gardene ble vasken av mjølkemaskiner og mjølkekjørel gjort grundig. Etter mjølkinga om kvelden ble maskinene skylt godt med kaldt vatn, og hver morgen ble maskinene vasket i varmt vatn, tilsatt et klorpreparat.

6. Andre arbeider i fjøset.

Disse arbeider har vært av mange forskjellige slags, som assistanse til dyrlege, behandling av sjuke dyr, inspeksjon, brunstettersyn, bedekning av kuer, konferanse med eieren, opptining av frosne vasskraner osv. Bortsett fra gard nr. 4 har det totale tidsforbruk til slike arbeider ikke variert særlig mye. Til tross for at noteringene er ført over 3 dager for hver røkter, er det sannsynlig at en del tilfeldigheter har gjort seg gjeldende når det gjelder tida som er gått med til disse arbeider. Enkelte dager kan det bli mye av slike tilfeldige arbeider, mens det andre dager nesten ikke har gått noen tid.

7. Arbeid med andre husdyr.

På 5 av gardene har røkterne også hatt stellet av griser ved siden av kuene. Det er likevel ingen som har hatt store grisebesetninger. Arbeidet med disse har variert fra 8 til 40 min. pr. dag. Den lengste tida gikk med til besetning nr. 2, hvor griseføringa var temmelig tungvint. Potetene ble kokt i bryggerhuset og trillet til fjøset, hvor det var 6 ungpurker og hertil slaktegriser i en ledig bing. På denne garden gikk kokte poteter inn som en vesentlig del av føret, mens det ble brukt forholdsvis lite poteter til grisene på de andre gardene.

Tabell 4. Tidsforbruket til de ulike arbeider i fjøs, i % av egentlig arbeidstid.

	Fjøs nr.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Føringsarbeider	25,5	29,0	25,8	21,1	21,1	19,2	29,8	27,1
Vatning	—	10,5	1,3	0,1	—	0,6	—	0,5
Arbeid med gjødsel og reinhold .	12,0	11,2	19,1	17,6	16,9	17,3	16,2	13,9
Puss av dyra	5,5	6,8	10,9	5,3	6,7	8,6	1,9	4,3
Kalvestell	2,4	—	4,7	5,1	7,1	6,7	3,5	4,1
Mjølking	40,2	31,4	22,5	29,4	28,4	27,7	23,3	32,0
Mjølkebehandling og vask av maskiner og mjølkekjørel	6,7	7,6	10,2	12,4	8,6	13,0	20,5	12,1
Andre arbeider i fjøset	7,7	3,5	5,5	9,0	11,2	6,9	4,8	6,0
Sum	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

C. Diskusjon av resultatene for de enkelte besetninger.

Besetning nr. 1.

Arbeidskraften blir her meget godt utnyttet, idet 2 voksne røktere har hele stellet av 42 mjølkekuer + 40 ungdyr og kalver. Det ser ut som at dette er passende besetningsstørrelse for 2 røktere, når fjøset med tilhørende rom er gunstig innredet, så de fleste arbeider kan utføres lettvis.

Det er særlig lagt an på å gjøre føringsarbeidene så raskt som mulig. Unntatt stråføret blir forslagene transportert til førbrettet i 4-hjulsvogner som går på to skinner. Transporten blir derfor ikke tung for røkterne. Videre bruker en som prinsipp at hvert enkelt forslag blir gitt bare en gang om dagen. Fra arbeidssynspunkt er dette en rasjonell ordning, men det er et spørsmål om det ikke ville svare seg å dele kraftføret i 2 porsjoner. Det er en alminnelig regel å gi kraftfôr 2 ganger om dagen, iallfall når mengdene går over 2—3 kg. Det har erfaringsmessig vist seg at store kraftfôrrasjoner går lettere ved 2 gangers føring. I fjøs nr. 1 ble kraftføret gitt ovenpå restene av lutet halm og høy, og det var av og til litt kraftfôr i restene fra krybben, som måtte kastes i gjødselkjelleren. Det er som regel fordelaktig å gi kraftføret i rein krybbe. 2 gangers kraftfôr-føring ville kreve 12—15 min. merarbeid for en av røkterne, men det er grunn til å anta at fordelene ved dette vil være større enn ulempene.

De smale førbrett gjør det nødvendig å stenge for kuene mens føringa pågår. Derfor blir det gitt flere forslag like etter hverandre, mens kuene er stengt fra krybben. Dette sparer arbeid, og det er mulig at dette ikke fører med seg vesentlige vanskeligheter når en unntar kraftføret.

Arbeidet med gjødsel og reinhold går så raskt og effektivt at en ikke kan vente å oppnå bedre resultater enn de som foreligger.

Det er heller ingenting å si på tida som er gått med til pussen av dyra. De voksne kuene blir også meget godt pusset, mens ungdyra blir pusset bare en gang iblant. Det ville kreve en halv times arbeid hver dag å få like god puss for ungdyras vedkommende som for de voksne kuene.

Den lange *påsitlingstida for mjølkemaskinene* burde en forsøke å få brakt ned på et rimelig nivå. Resultatene fra flere av de øvrige besetninger tyder jo på at dette ikke skulle være så vanskelig. En liten prøve på å bruke 4 maskiner istedenfor 5 ble gjort like etter at vi hadde foretatt tidsnoteringer. Påsittingstidene ble ikke merkbart forandret, kanskje for en del av den grunn at røkterne var innstilt på å bruke 5 maskiner og var imot forandringen. Dessuten må en forandring til kortere mjølketider strekke seg over et lengere tidsrom, idet en må gå gradvis fram. Dette gjelder i særlig grad de eldre kuer som er vennet til en langsom mjølking på forhånd.

Et forslag som burde tas under overveielse, er å la de to røktere hver bruke to maskiner, og foreta ettermjølkinga av sine egne kuer. Derved skulle en ha bedre forutsetninger for å behandle de enkelte kuer individuelt. Enkelte kuer krever lengre tid til å gi ned mjølka enn andre, og dette er vanskelig å få tatt hensyn til når en røkter betjener 5 maskiner.

Mjølkinga tar hele 40,2 % av alt arbeide i dette fjøset. Den høge prosenten kommer for en del av at de øvrige arbeidene er rasjonelt ordnet og derfor raskt utført. Hvis også mjølkinga kunne gjøres noe raskere, ville dette bli en besetning med et onestående lågt arbeidsforbruk. En del av innsparingen i mjølketid kunne brukes til puss av ungdyr.

Besetning nr. 2.

Denne besetning krever ikke sin røkter hele dagen, til tross for at den gamle driftsbygning gjør arbeidet tungvint. Da besetningen ser ut til å passe godt til jordarealet, er det liten grunn til å øke dyretallet. På grunn av at en ikke har skikket hus passer det heller ikke å holde flere griser eller fjørfe for å få fullt arbeid for en voksen mann.

En må likevel regne det som en fordel å få satt ned tida for fjøsarbeidet noe, så en kan få mere disponibel tid til annet arbeid på garden. Det er imidlertid sterkt begrenset hvor mye tid som kan spares med den driftsbygning som er på garden.

Høy, halm og kraftfôr blir delt i to fôringer. Noe tid kunne en spare ved å gi alt høyet ved morgenfôringa og halmen ved ettermiddagsfôringa. Når høymengdene ikke går over 4—5 kg om dagen, skulle dette gå bra. En ville også spare mye reingjøringsarbeid i gangene på denne måten. Videre kan en spare en del sopingsarbeid i dette fjøset. Det er neppe nødvendig å sope fôrbrettet så nøye for hvert enkelt fôrslag som det blir gjort.

Reingjøringa av båser tar mye tid her. Det er muligheter for å gjøre dette noe sjeldnere enn før har vært tilfelle. Skantilen er neppe så rommelig at en burde gå over til bare 2 gangers skraping av dette, slik som en bruker i fjøs nr. 1. Men 3 ganger skulle være fullt tilstrekkelig.

Mjølkingarbeidet blir gjort så raskt og likevel så omsorgsfullt at det er lite å vinne ved å bruke begge maskinene, især når en tenker på at vasken av maskiner tar atskillig tid der det ikke er vatn i fjøset.

Både *vask og mjølkebehandling* krever uforholdsmessig lang tid. Mjølka må trilles til avkjølingsrommet, som ligger i et annet hus. En ville få arbeidet gjort mye lettere om en hadde et *egget rom* til avkjøling i tilknytning til fjøset. Dette rommet kunne også brukes til vask av maskiner og mjølkekjørel.

Besetning nr. 3.

Denne besetning passer godt for 1 røkter. Riktig nok var det bare 14 mjølkekyr på fjøset da tidsnoteringene ble gjort, men vanligvis har det vært 18—20 voksne dyr. Så lenge en benytter det gamle fjøset, er det vanskelig å peke på noen forbedring som kan gjøre arbeidet særlig raskere. Når en tar fjøset i betraktning, er det heller ikke avskrekkende stort arbeidsforbruk. Stellet blir utført omsorgsfullt.

Også her kunne det komme på tale å innskrenke høyfôringa til 1 gang om dagen. Særlig mye vil en likevel ikke spare ved dette, da høyfôringa er lettvinnt. Rotvekstraspinga ville kreve noe mindre arbeid om en fikk ordnet seg slik at en plaserte trillebåra direkte under rasperen, så en slapp å måke røttene fra golvet opp i båra. Under slike forhold som her er det ikke mye tid å vinne ved å gi alle rotvekstene på en gang. Det er mange som mener at kua også tar fôret lettere ved to gangers fôring, særlig når mengdene er såpass store som i denne besetning.

Arbeidet med *gjødelse og reinhold* har også her tatt forholdsvis mye tid. En legger stor vekt på å holde dyra reine. Av den grunn blir båsene rensset mange ganger om dagen. Dette arbeid er tatt som utfyllingsarbeid når det er lite å gjøre ellers. Når besetningen igjen blir større, får en mindre tid til dette, og det skulle ikke være noe i veien for å forenkle det noe.

Puss n av dyra er førsteklasses, da røkteren passer kuene to ganger om dagen. Arbeidet krever noe mere tid enn det som vanlig brukes for å holde kuene pene og reine.

Mjølkingarbeidet blir gjort på beste måte, med et lite arbeidsforbruk. Vasken av maskiner og mjølkekjørel blir gjort grundig, og krever derfor relativt lang tid.

Besetning nr. 4.

Med 26 mjølkekyr og 20 ungdyr + kalver er besetningen avgjort for stor for 1 røkter. På den annen side er den for liten til at 2 røktere kan utnyttes effektivt. I det siste er det flere eksempler på at bøndene reduserer besetningen i slike tilfelle, slik at det mere og mere er antall røktere som bestemmer besetningens størrelse. Det kunne derfor være tale på å redusere denne besetningen til 20—22 voksne kuer + ungdyr, slik at en mann greide stellet alene. Men da dette dreier seg om en kjent avlsbesetning, kan det likevel være noe betenkelig å gå til en slik reduksjon. En har da den utvei å utvide griseholdet slik at dette skaffet mere arbeide til de to røktere. På forhånd har de grisestellet (6 dyr), men de kunne sikkert greie å røkte mange flere griser, hvis det var plass.

Slik som forholdene er, brukes det mange arbeidstimer til kullet (26,21 min. pr. beregnet storfe). Arbeidet kunne sikkert gjøres på kortere tid. Av fôringsarbeidene er det særlig rotvekstene som krever mye tid. Disse ligger beleilig til i forhold til fjøset, men raspinga er det nokså mye arbeid med. Også her burde en prøve å få til en ordning så en slapp å måke raspet rot opp i fôrvogna. Slik som det er, blir det for mye handtering. En burde også kunne spare noe på den tida som det går med til stråfôret. Høyet er svært lettvinnt å føre med, men derimot tar det mere tid med halmen, som må fraktes et godt stykke på fjøstrevet. Det er likevel ikke særlig mye tid en kan spare ved å gi stråfôret færre ganger om dagen. Det er sannsynligvis mindre arbeid å fore med stråfôr når det er fôrbrett enn slik som det er her, med fôrgang mellom to krybber.

Båsskraping og gangsoiping har tatt uforholdsmessig mye tid. Dette er til dels et uttrykk for at røkterne bruker dette som ufullingsarbeider, når det ikke er nok å gjøre ellers. Hvis røkterne hadde fullt opp å gjøre hele dagen kunne disse arbeider innskrenkes betraktelig. Skraping av gjødsel fra skantil ned i kjelleren kunne også tas noe sjeldnere. 4 ganger om dagen ligger i overkant av det som er nødvendig. Med denne omstendelige skraping og soiping oppnår en at det er noe lettere å holde dyra reine. Selv om tida som går med til kupuss ikke er lang, blir kuene holdt meget blanke og fri for gjødsel.

Mjølkingstida er noe for lang. Maskinene sitter på for lenge, og ettermjølkinga er omstendelig og sein. Det ville være gunstig å bruke massasje av juret mot slutten av mjølkinga. Ved gradvis å forkorte mjølketida skulle en kunne oppnå bedre mjølking på kortere tid.

Også her mangler en varmt vatn i vaskerommet. En trenger også store mengder vatn, spesielt til vask av de tomme mjølkespann, som kommer fra meieriet i uvasket stand. Det tar derfor mye tid å hente vaskevatt fra kjøkkenet.

Besetning nr. 5.

Besetningen er passe stor for en voksen røkter. Riktig nok får røkteren litt hjelp av sin kone til mjølkinga om ettermiddagen, men dette er strengt tatt ikke nødvendig da han sjøl ville rekke arbeidet uten å bruke for lang dag. Fôringa går raskt unna, men en overdriver antall fôringer med stråfôr i stor utstrekning, så en kunne greie fôringa på enda kortere tid ved å forenkla fôrordninga noe. En skal også være oppmerksom på at denne besetningen ikke blir fôret så sterkt som mange av de andre besetninger som har vært med i undersøkelsene. På den annen side er det ingen grunn til å tro at det blir drevet dårlig økonomisk når middelavdråtten er om lag 3 000 kg mjølk. Til tross for at fjøset er langt fra

moderne, er arbeidsforbruket svært gunstig. Det er det nest beste resultat i denne undersøkelse.

Her viser det seg tydelig at når røkteren har nok å gjøre, bruker han ikke så mye tid til skraping og soping av båser og ganger. Likevel holder han kua rein selv med relativt lite puss.

Røkteren er en *utmerket maskinmjølker*, selv om påsittingstiden kunne ha vært litt kortere. Han behandler juret riktig, både før mjølkinga tar til og mot slutten av mjølkinga. Ettermjølkinga går også raskt. Vasken av maskiner og mjølkekjørel er bra. Også her ville det spare tid om en fikk montert varmtvass-beholder i forbindelse med vaskerommet.

Besetning nr. 6.

Med 25 voksne kuer + 19 ungdyr og kalver er det for mye arbeid for en mann å greie hele stellet. Det er dessuten en høgtytende avlsbesetning, og røkteren har også en del arbeid med å føre oxen til kuer som kommer fra andre gardar for bedekning. Røkteren har tatt på seg hele stellet, men han har da vanligvis en del hjelp av sin familie. På den tida tidsnoteringene ble tatt, hjalp en 13 år gammel gutt med en del arbeid. Det har for øvrig mye å si for røkteren at fjøset er modernisert i det siste, så arbeidet er lettvent ordnet.

Alle fôrrøm ligger beleilig til for fôringsarbeidene. Dette gjør at fôringa går raskt, til tross for sterk fôring. Det er mulig at kortbåsene har en tendens til å gi mindre arbeidsforbruk. Med så mye heimeavlet grovfôr som det brukes her må kua ha lang etetid. Om en hadde vanlige langbåser, ville dette også gjerne føre til lang arbeidstid for røkteren.

Både reinhold og puss blir gjort grundig. Det har ikke gått særlig mye tid til disse arbeider, når en tar med i betraktning at en del av arbeidet er utført av en 13 år gammel gutt.

Mjølkinga går også forholdsvis raskt. Det er dog for mange kuers vedkommende noe mere ettermjølkk enn vanlig. Vasken er også på denne garden tungvint av den grunn at varmt vann må hentes på kjøkkenet. Det nye vaske- og kjølerom i forbindelse med fjøset kunne gjerne vært bygd større. I et fjøs av denne størrelse burde det absolutt ha vært lagt inn varmtvatnbeholder i vaske-rommet. Vaskerommet kunne godt skilles fra kjølerommet i så fall.

Besetning nr. 7.

Besetningen er for liten til å skaffe arbeid for en voksen røkter. Ved siden av fjøset har røkteren noen få griser å stelle, men dette hjelper heller ikke særlig mye. Fjøset er ikke fullt, men da det dreier seg om en kjent avlsbesetning med høy ytelse, kan ikke garden skaffe godt nok fôrgrunnlag for vesentlig flere dyr. For å kunne oppnå toppytelser av kuene er det også ønskelig at røkteren ikke har flere kuer å stelle enn at han røkter å stelle hvert enkelt dyr ekstra godt.

Fôringsarbeidene tar lang tid, særlig gjelder dette surfôret, som det er noe tungvint frakt på. Selv om det blir fôret med høy hele 4 ganger om dagen, krever ikke dette uforholdsmessig lang tid, da høyet ligger svært gunstig til på fjøstrevet, like over kuene. Likevel burde en kunne redusere antall høyfôringer noe.

Reingjøringsarbeidene i fjøset blir også gjort noe omstendelig. En kunne godt greie seg med mindre tid til skraping og soping av båser og skantil ved

å gjøre dette sjeldnere. På den annen side har røkteren god tid til det, og her som på andre gardar hvor tida ikke er helt opptatt, blir reingjeringa ofte tatt som utfyllingsarbeider.

Røkteren er en *utmerket mjølker*, som forstår betydningen av å venne kvigene til rask og effektiv maskinmjølkning. Mjølkebehandlingen og vask av mjølkekjørel og maskiner blir også gjort svært grundig og samvittighetsfullt. Tida som går med til dette arbeid kunne nok innkortes noe.

Stort sett gjør røkteren alle arbeider på en meget tilfredsstillende måte. Han viser tydelig interesse for å holde avdråtten på toppen. Arbeidsforbruket pr. beregnet storfe blir imidlertid stort når han har så få dyr å stelle. Problemet burde her være å skaffe ham noe mere arbeid utenom fjøset, så røkterens fulle arbeidskraft kunne nyttes. Foruten stellet av noen griser kunne det også komme på tale å overlate hestestellet til ham. Grisebesetningen kunne også utvides noe.

Besetning nr. 8.

Røkteren har fullt opp å gjøre med stellet av 20 mjølkekyr, 1 okse og 16 ungdyr og kalver. Likevel rekker han å stelle et par avlspurker. Besetningen er således av en gunstig størrelse for å kunne beskjeftige en dyktig røkter. Med et gammelt og umoderne fjøs hadde mannen neppe greid å røkte så mange dyr på en tilfredsstillende måte.

En legger vekt på å få høg mjølkeytelse på et godt grunnlag av heimeavlet fôr. Fjøset med tilhørende fôrrøm er også fornuftig plasert med tanke på at transporten av fôr ikke skal bli for tung. Trillebår brukes til frakting av surfôr, rotvekster og kraftfôr. En ulempe er det at siloene er plasert utenfor låven, slik at de ikke er frostfrie. Det er derfor nokså mye arbeid med surfôret. Rotvekstraspinga er greit ordnet slik at røttene etter raspinga faller direkte ned i trillebåra, uten at en behøver å måke dem opp igjen fra golvet.

Arbeidet med gjødsel og reinhold går temmelig raskt. I et helt nytt fjøs burde en likevel ha så romslige skantil at 2 gangers gjødselskraping fra denne skulle være nok. En skrapper som regel skantilen raskere med en brei skyffel enn med gjødselspade (roko). I dette fjøset synes kortbåsene å ha virket heldig på reinholdet av kuene. De er blanke og reine, selv om pussinga ikke har tatt lang tid.

Maskinmjølkninga går også raskt og effektivt, uten at en kan si at maskinene er i beste orden. Røkteren mente at spenegummien ble brukt for lenge mellom hver gang det ble skiftet. Hele mjølkemaskinanlegget er også noe gammelt, og det er mulig at det kunne trenge å bli ettersett av en fagmann.

Varmtvatnbeholder og oppvaskkum gjør vaskarbeidet lett, og røkteren legger vekt på å gjøre arbeidet grundig. Avkjølingskummen er rommelig, og det er lett å ta opp spennene. Mjølka siles over en egen avkjøler. En får derfor rask og god avkjøling.

D. Oversikt over resultatene.

Etter tabell I er arbeidsforbruket på de 8 gardar sammenstilt på neste side.

Arbeidsforbruket pr. ku i året er beregnet ved å multiplisere det daglige arbeidsforbruk med 365. En kommer derved til noe for stort arbeidsforbruk pr. år. Etter WESTERMARCK kan en nemlig regne med at arbeidsforbruket er 10—30 % lågere på beite enn under innefôring. Regner vi med 30 % mindre

Gard nr. <i>Farm no.</i>	Beregnete storfe <i>Number of cows</i>	Årsytelse (avrundet) <i>Annual yield (rounded off)</i> <i>kg</i>	Pr. beregnet storfe <i>Per cow.</i>		
			Minutt pr. dag <i>Minutes per day</i>	Timer i året <i>Hours per year</i>	Timer i året redusert for beitetid <i>Hours per year to be deducted for pasture time</i>
1	62	4000	16,5	100	90
2	14½	—	25,2	153	138
3	20½	4000	22,4	136	123
4	36	3900	28,9	176	159
5	29½	3000	17,5	106	96
6	35	4800	19,6	119	107
7	13½	5200	28,9	176	159
8	29	4000	19,9	121	109
Middel <i>Mean.</i>	30	4000	22,5	136	123

arbeidsforbruk på kulturbeite og 120 beitedager kommer vi til de reduserte tall i rubrikken lengst til høyre.

To av gardene, nr. 4 og nr. 7, skiller seg ut med vesentlig større arbeidsforbruk enn de andre. Disse to garder har hatt forholdsvis små besetninger i forhold til arbeidskraften. Undersøkelsene bekrefter altså at det er viktig at besetningens størrelse er avpasset etter arbeidskraften. Det er således karakteristisk at på garder hvor det er rikelig arbeidskraft i forhold til besetningens størrelse blir det brukt noe mer tid til enkelte arbeider enn strengt tatt nødvendig. Skal en få gunstig arbeidsforbruk i små besetninger, må en ordne seg slik at fjøsarbeidet går raskt og bruke den ledige tid til andre arbeider. På de garder som har ca. 20 melkekyr + ungdyr pr. mann har en fått et gunstig arbeidsforbruk, nemlig 16,5—20 min. pr. dag og beregnet storfe. Pr. år blir dette 100—120 timer (90—110 reduserte timer). Med normal besetning ville også gard nr. 3 ha et slikt arbeidsforbruk og 5 av de 8 garder ville således klart seg med under 20 min. pr. dag og beregnet storfe. At dette resultat må regnes som fullt tilfredsstillende, går fram av at man på grunnlag av inngående arbeidsundersøkelser i Sverige regner 15—18 min. pr. dag og beregnet storfe som lågt arbeidsforbruk.

På flere garder kan det pekes på forbedringer som vil nedsette arbeidsforbruket. Selv på de garder som ligger best an, er det mulig å senke arbeidsforbruket. På gard nr. 1 som har det lågeste arbeidsforbruk kunne man således komme ned i ca. 15 min. hvis melkingsarbeidene tok samme tid som på gard nr. 3.

Tallene for arbeidsforbruket på disse garder synes å være gunstige også i sammenlikning med amerikanske arbeidsundersøkelser. I Minnesota og Wisconsin blir det f. eks. regnet med 150 mannstimer i året pr. melkeku som middel. Men det er stor variasjon. Ved sammenlikning av 33 par besetninger av samme størrelse og produksjon ble det brukt 114 timer pr. ku i mest effektive mot 156 timer i minst effektive. I en annen undersøkelse hadde man variasjon fra

90 til 193 timer i besetninger med 21 kyr. Disse tall for arbeidsbruket gjelder pr. melkeku og kan ikke sammenliknes direkte med de tall som i denne undersøkelse er oppnådd pr. beregnet storfe.

Hvis en etter amerikanske oppgaver regner 150 timer pr. melkeku og 30 timer pr. ungdyr vil dette svare til tilnærmet 125 timer pr. beregnet storfe. 114 timer pr. melkeku svarer til omkring 95 timer pr. beregnet storfe.

Etter våre undersøkelser er det således 5 av de 8 garder som har et gunstig arbeidsforbruk sammenliknet med svensk og amerikansk standard. Dette må sies å være et oppløftende resultat og tyder på at melkeproduksjonen blir rasjonelt drevet på våre litt *større* og *godt* drevne garder på Østlandet. I senere undersøkelser blir det da oppgaven å få klarlagt hvorledes arbeidsforbruket stiller seg på mindre garder.

Summary:

Work studies in milk production on 8 farms in eastern part of Norway.

By THOR HOMB

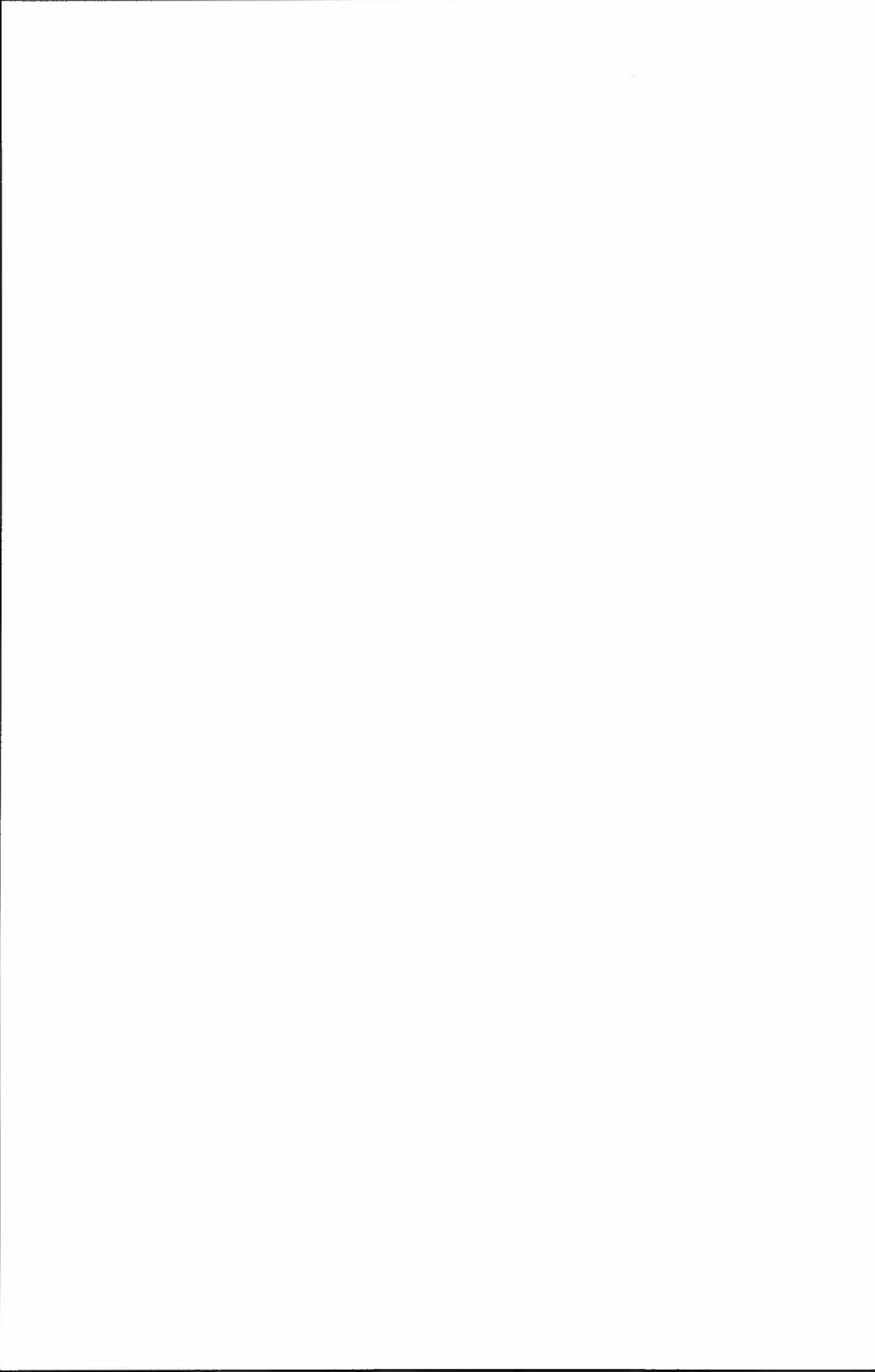
During the years 1947-48 an investigation was made regarding labor required for various tasks connected with the care of cattle on 8 farms in the eastern part of Norway. The results are to be found in Table 1, p. 457. The figures summarized on p. 470 convey information on the herds, and time spent in general care, calculated per year. A 30 % deduction is made in the daily work consumption during 120 days of pasturing, resulting in the last column figures. All the farms in question used milking machines.

For daily care an average of 22.5 minutes was spent per cow (1 cow = 1 milking cow = 2 heifers = 2 calves). The total time spent varied from 16.5 to 28.9 minutes on the individual farms. Two farms with working power not adapted to number of animals (nos. 4 and 7) had considerably higher work requirement than the others. This confirms the fact that efficiency largely depends upon the working power being proportionate to the size of the herds. The farms having around 20 milking cattle per man have come down to a daily figure of 16.5-20 minutes per cow. This is a very satisfactory utilization of the working power in milk production, comparing favorably with results from U.S.A. and Sweden.

Nevertheless, even on the farms having thus far shown the best results there is room for certain improvements which might further lower the consumption of labor.







I redaksjonen 14. 3. 1950.

KALKINGSFORSØK PÅ MYRJORD

Resultat av forsøk ved Det norske Myrselkaps Forsøksstasjon
på Mæresmyra 1910—1949.

Liming Experiments on Peat Soil.

*Investigations at The Norwegian Bog Association's Experiment Station
Mæresmyra during the Years 1910—1949.*

AV HANS HAGERUP

INNHALD

	Side
1. Ymse mengder avfallskalk (felt 21, 1910—20).....	476
2. Ymse mengder avfallskalk og kalksteinsmjøl (felt 65, 1914—48).....	478
3. Ymse mengder kalksteinsmjøl (felt 81, 1942—49).....	493
4. Ymse mengder kalk i samband med super- og thomasfosfat (felt 153, 1925—48).....	495
5. Kalking i samband med ymse kvævegjødselslag (felt 86, 1936—49).....	507
6. Samandrag.....	513
7. Summary.....	518
8. Litteratur.....	520
9. Hovudtabellar.....	521

I meldingene frå forsøksstasjonen for verksemda dei fyrste åra frå 1907 og utover, vil ein under omtalen av dei ymse forsøk finne, at det vart kalka ved nydyrking av myra. Det ålmene syn var at all myr måtte kalkast, skulle det verta god avling, og da det var sur jord, gjekk ein ut ifrå at kalking var turvande.

For nærmare å granske kalktrongen på denne myra ved dyrking av ulike vekster, vart det frå 1910 og seinare lagt ein del kalkingsforsøk, både med stigande mengder og til prøving av ymse kalkingsmidler og kombinasjonar mellom kalking og ymse gjødselslag. Dei forsøka som her skal omtalast, har legi på grasmyr (storr-brunmosemyr). På mosemyr har vi også kalkingsforsøk i samband med sand- og leirkjøring. Resultat av desse forsøk inntil 1936 er omtala av A. HOVD (1936).

Kalk er eit jordbetringsmiddel som ein fører til ymse jordarter med tanke på å gjera dei til betre vekseplass for plantene. Men kalsium er og eit viktig plantenæringsemne. Som oftast reknar ein med at det er kalk nok i jorda som næring til plantene, den viktigaste verknad av kalken skulle difor vera indirekte.

Undergrunnen i myra.

Mæresmyra ligg ca 20 m over havet, og den har i tidlegare geologisk tid legi under havflata. Undergrunnen er for største parten leir (havleir), men over leiret er det på ymse stader fin sand (mojord). Grunnen under forsøksstasjonens grasmyrareal, er for det meste slik mojord. Djupna av av myra skiftar frå plogdjupn til ca 1,30 m. Mosemyrpartiet er 2 til 2.5 m djupt, og her er undergrunnen sandblanda leir med rester av havskjell. Leiret er vanleg skjellførande, men ikkje rikt på skjell. Ved graving av sugegrøfter som rekk ned i undergrunnen (mojorda), er det sjeldan ein treffer på skjellrester. Ved graving av hovudkanalen og likeins sidekanalene som er ca 2 m djupe, er det funne skjell, og på ymse plassar kan det vera ganske mykje. Av muslingskall har eg funne 15 arter. Innhaldet av skjell i undergrunnen skulle gjera at myra har vorti kalkhaldig. Til dette kjem at næringsrikt vatn frå omlandet (morenejord), har fløymt over i myra i lange tider før turrlegging tok til, slik at fordringsfulle myrplanter fekk veksevilkår. Vatnet frå morena aust for myra, er kalkhaldig (hardt vatn).

Vegetasjonen på myra.

På grasmyra førekjem ein del tuver av kvitmose, og i mellom tuvene vil ein finne desse størr- og grasarter som dei viktigaste:

Kornstorr (*Carex panicea*), trådstorr (*C. filiformis*), småstorr (*C. goodenovi*) og Blåtopp (*Molinia coerulea*). Av ålm. grasarter finst mest av raudsvingel (*Festuca rubra*), men forkrøkte eksemplar, da grunnvatnet står for høgt for grasartane. I botnen finst dessutan sveltuull (*Eriophorum alpinum*) og av brunmoser, klomose (*Drepanocladus*), makkmose (*Scorpidium scorpioides*) og av andre arter kann nemnast bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*), myrviol (*Viola palustris*), jåblom (*Parnassia palustris*). På dei våtaste partier har ein flaskestorr (*Carex rostrata*) og takrøyr (*Phragmites communis*). Av tre og buskar veks ålm. bjørk, seljebuskar, pors (*Myrica gale*). På mosemyra veks mest av *Sphagnum fuscum*, dessutan gråmose i mindre mon, reinsmose, dverg-bjørk, forkrøkte eksemplar av furu, av lyngarter mest røsløng og molter, og myrull (*Eriophorum vaginatum*).

Myrjorda sin naturlege reaksjon (pH) på ymse plassar.

Det er utført ein del prøver av reaksjonen i myra. I 1924 tok professor LENDE-NJAA ein del prøver frå ymse plassar på myra og prøvde reaksjonen kolorimetrisk. Resultatet var:

Mære landbruksskule (dyrka myr)	pH 5,2
Fengselsvesenet (dyrka og kalka)	» 6.7
Prestegardsmyra (skogvakse grasmyr)	» 5.4
Lånkanmyra (udyrka grasmyr)	» 5.3
Gilbergsmyra (mosemyr)	» 3.6
Gilbergsmyra (grasrik mosemyr)	» 5.2
Gilbergsmyra (grasmyr, våt)	» 5.7

Prøvene er teki i ploglaget til 20 cm djup, dei fleste frå udyrka myr. Ved forsøksstasjonen er gjort ein del reaksjonsprøver og pH-talet ligg for dei fleste på 5 til 5.2.

Tab. 1. Nedbør og medeltemperatur (C^o) mai—september.

Steinkjer: 1912—18.

Levanger: 1919—21.

Forsøksstasjonen: 1922—49.

	Nedbør i mm							Medelt. Mai/ Sept.
	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Mai/ Sept.	Året	
1912.....	51	25	15	97	52	240	698	12.7
13.....	37	29	65	65	30	226	720	11.9
14.....	48	36	45	66	113	308	681	13.1
15.....	46	43	94	117	42	342	756	10.3
16.....	60	55	144	75	86	420	772	12.1
17.....	55	81	65	56	170	427	884	12.4
18.....	50	85	26	84	75	320	699	12.3
19.....	20	124	30	107	163	444	721	11.7
1920.....	58	79	88	52	38	315	690	12.1
21.....	120	97	97	109	120	543	1284	10.3
22.....	81	78	35	70	80	344	739	10.2
23.....	80	82	72	52	165	451	758	8.8
24.....	49	72	51	146	68	386	713	10.3
25.....	25	78	55	118	77	353	834	11.5
26.....	36	30	75	74	97	312	755	10.2
27.....	35	20	39	114	53	261	636	12.1
28.....	12	59	99	54	90	314	627	9.7
29.....	37	39	56	99	87	318	636	10.3
1930.....	22	25	49	62	50	208	638	12.3
31.....	48	57	44	33	52	234	561	8.8
32.....	24	50	58	52	110	294	670	10.0
33.....	16	6	162	171	27	382	913	11.2
34.....	67	41	69	42	63	282	841	11.6
35.....	45	82	99	57	46	329	703	8.9
36.....	8	19	80	156	67	330	732	10.2
37.....	61	68	32	23	135	329	541	11.4
38.....	68	76	79	132	87	442	986	9.5
39.....	22	110	83	31	63	309	648	11.9
1940.....	19	77	65	102	79	342	795	11.3
41.....	16	64	52	109	79	320	618	11.5
42.....	19	126	81	60	155	441	898	10.6
43.....	81	43	49	114	78	365	915	11.4
44.....	23	57	27	95	113	315	785	10.9
45.....	39	42	59	16	33	189	663	12.0
46.....	24	114	46	53	77	314	725	12.3
47.....	26	94	78	27	113	338	750	12.5
48.....	35	37	50	31	109	262	695	11.3
49.....	90	41	68	79	36	314	825	11.4
Normal ved Steinkjer ..	45	57	67	83	82	334	757	11.5

Veret i forsøktida.

I tabell 1 er nedbøren framstilt for veksttida mai—september for kvar månad og i sum for veksttida. Observasjonane skriv seg frå Steinkjer til 1918 og ved Levanger 1919 til 1921, og ifrå 1922 er dei utførte ved forsøks-

stasjonen. I tabellen er også medteki medeltemperaturen for veksttida, desse data er frå forsøksstasjonen.

Normal nedbør i veksttida er 334 mm. Det skal merkast at 12 år av dei 38 i tabellen, har havt under 300 mm, 15 år har havt frå 300 til 350, såleis omkring normalnedbøren, og 9 har havt over 350 mm nedbør i veksttida. 1921 hadde høgste nedbør som er målt i veksttida her, nemleg 543 mm.

I det fylgjande skal desse kalkingsforsøk verta omtala:

1. Ymse mengder avfallskalk (felt 21, 1910/20).
 2. Ymse mengder avfallskalk og kalksteinsmjøl (felt 65, 1914/48).
 3. Ymse mengder kalksteinsmjøl (felt 81, 1942/49).
 4. Ymse mengder kalk i samband med superfosfat og thomasfosfat (felt 153, 1925/48).
 5. Kalking i samband med ymse kvævegjødselslag (felt 86, 1936/49).
- Dei ymse forsøk vert fyrst omtala kvar for seg og til slutt i samandrag.

1. Ymse mengder avfallskalk.

Forsøket var lagt på nydyrka myr i 1910. Ei kjemisk analyse av myra viste dette innhald av plantenæring:

	I vassfri jord %	Pr. da til 20 cm djup kg
Kvæve	2.62	740
Fosfor (P)	0.07	20.2
Kalium (K)	0.06	15.6
Kalk (CaO)	1.314	371
Oske	5.9	

Myra er sers fatig på fosfor og kalium, derimot er kvæve- og kalkinnhaldet medels.

Kalkmengder.

Avfallskalken, som er brukt i dette forsøket er frå Hylla kalkverk, Røra herad. Analyse av kalkinnhaldet føreligg ikkje, men mengdene er omrekna til kalk (CaO) etter eit innhald av 45 kg kalk pr hl. Desse mengder er samanlikna:

O. Utan kalk	
I. 2 hl avfallskalk = 90 kg kalk	
II. 3 » » = 135 » » (frå 1911)	
III. 4 » » = 180 » »	
IV. 6 » » = 270 » »	
V. 9 » » = 405 » » (frå 1911)	

Nr. II og V var lagt i 1911 like inntil dei andre nr. som var lagt i 1910. Forsøket var enkelt, med berre 2 samruter à 100 m².

Forsøksvekst.

Dei fyrste åra er dyrka grønfór av havre og gråerter (16 kg havre + 8 erter pr da). I 1911 er feltet lagt til eng med denne frøblanding: 1.5 kg timotei + 0.75 engsvingel + 0.75 hundegras + 0.5 raudkløver + 0.5 alsikekløver = 4.0 kg pr. dekar.

Gjødsling pr. dekar.

1910	100 kg thomasfotfat +	100 kg kainitt +	5 lass husdyrgj.
1911	50 » thomasfotfat +	50 » »	
1912—1915 ..	30 » » +	20—25 » kaliumgjødsl (31 % K)	
1916—1920 ..	20 » » +	15—20 » »	

Frå 1912 til 1920 er rutene delt i to, den eine halvpart vart gjødsla med kvævegjødsl, den andre halvpart utan kvæve. Mengdene vart 10 kg Norge-salpeter pr. dekar frå 1912 til 1915, 20 kg frå 1916 til 1919. I 1920 vart heile feltet gjødsla med 20 kg salpeter. Tanken med deling av rutene i to, med og utan salpeter, var for å sjå om kalken hadde mykje å segja for kvæveforsyninga.

Avlingsresultat. (Hovudtabell 1).

For dei 4 fyrste åra har prof. LENDE-NJAA (1914) gjevi melding i festskriftet til BASTIAN R. LARSEN. For samanlikninga si skuld, vert her medteki alle åra til 1920, da dette forsøk slutta. Resultatet for dei to fyrste åra i grønfór var:

Kalk kg pr. da	Medelavling turrt grøn- fór, kg pr. da
Utan kalk	616
90	÷ 11
135	(÷ 44) 1911
180	+ 25
270	+ 6
405	(÷ 61) 1911

Utslaga for kalk i grønfór (havre + gråerter) har vori ujamne og usikre, men tendensen er negativt utslag for kalk. Ein må også væra merksam på, at thomasfosfat er brukt som fosfatgjødsling både til grønfór og etterfylgjande engår, og at dette gjødslingslag er basisk.

I tabell I er eit samandrag for kalkverknaden 1914 til 1919, med og utan kvæve og for alle engåra (medelavl. med og utan kvæve slegi saman). Fyrste engåret er det avlingsauke for kalkmengdene. Dette heng saman med at det var noko meir kløver i enga med enn utan kalk. Seinare er det stort sett slik at det er minkande avling med aukande kalkmengder. Det er litt variasjon frå år til anna, såleis er det i 3., 8. og 9. engåret litt auking for ymse kalkmengder, serleg utan kvæve, men utslaga er ikkje sikre. Avlingsnedgangen i medeltalet er så grei at det ikkje skulle vera å ta feil av. Denne nedgangen gjer seg sterkare gjeldande fyrste åra enn dei siste, slik som denne samanstillingen viser. (Avlingane utan og med kvæve er her slegi saman.)

Kg kalk	Høyavling i kg pr. dekar:	
	2. til 5. engår	6. til 9. engår
Utan kalk	633	610
90	÷ 46	÷ 11
135	÷ 45	÷ 14
180	÷ 41	÷ 29
270	÷ 81	÷ 4
405	÷ 118	÷ 15

Skadeverknaden av for sterk kalking minkar di lenger fra kalkingsåret enga kjem.

Utslaga for kvæve i samband med kalking, har vori ujamne og har i ymse år vori negativ for ymse kalkingar. Minste kalkmengde har havt negativt utslag i 4 av 6 år. For kalkmengdene er det større utslag for kvævegjødsling i dei 3 fyrste enn dei 3 siste åra, og dette har vel sin grunn i den framskridande molding av myra med kalking, endå det er sterkare gjødsla med kvæve dei siste åra enn dei fyrste. Det synes også å vera ein tendens til mindre verknad av kvæve di større kalkmengda er, men utslaga i den leid er vel noko usikre. For dei 3 siste åra (1917/19) er det større utslag for kvæve på ukalka ruter enn på kalka (burtsett frå II). Kalken har fremja moldinga i myra, men har likevel verka nedsettjande på høyavlinga i dette forsøket. (Enga er hausta berre ein gong kvart år.)

Botanisk analyse av plantesettnaden i enga er utført dei fleste åra. Det var her brukt ei noko alsidig blanding, med timotei som utgjorde største prosent. Raudkløver og alsikekløver var det litt av fyrste engåret, men vart burte seinare. Heller ikkje engsvingel har spela nokon rolle i enga, og aller minst hundegras. Det er timotei som har dominert, og i mellom kvævegjødsla og ikkje kvævegjødsla ruter frå 1913 var praktisk sett ingen skilnad i prosent timotei. Heller ikkje mellom dei ymse kalkmender var det nokon sikker skilnad i timoteiinnhaldet. Det var frå 91 til 95 prosent i medel for alle engår frå 1912. utan noko samband med dei ulike kalkmengder. Heller ikkje på ukalka ruter har timotei utgjort nokon mindre del enn på kalka ruter dei fyrste 6—7 åra, men i dei to siste åra har den vorti merkbart mindre på desse ruter. Den utgjer likevel i medel for alle åra 89 % av plantene, så skilnaden er ikkje så stor.

2. Ymse mengder avfallskalk og kalksteinsmjøl.

Dette forsøket er lagt på same myrtype som føregåande felt. Det er ikkje analyse av myra frå sjølve feltet, men medelanalyser av 4 andre prøver frå nærleiken, viser dette innhald:

	I vassfri Jord %	Pr. da til 20 cm djup kg
Kvæve	2.85	800
Fosfor	0.06	19.5
Kalium	0.07	19.5
Kalk	1.54	427
Oske.....	7.85	

I samanlikning med myra på andre feltet, er innhaldet av N, P og K om lag likt, medan kalkinnhaldet er ein mon høgere.

Myrddjupet ved oppdyrkinga var ca. 3/4 m.

Kalkmengder.

Forsøket vart lagt i 1914 og det vart nytta avfallskalk frå Hylla kalkverk, Røra. Innhaldet av CaO var 54.1 %₀, og hl-vekt 70 kg. Feltet vart delvis kalka oppatt i 1924 og 1931 og da med kalksteinsmjøl med innhald av 54 %₀ CaO. Kalksteinsmjølet var frå Felleskjøpet si kalksteinsmylne, Østborg i Frol, ved Levanger.

Det er tilført fylgjande mengder kalk (CaO), kg pr. dekar:

	1914	1924	1931	Sum
O. (Utan kalk)	—	—	—	—
I.	56 (1.5 hl)	100	—	156
II.	112 (3 »)	—	150	262
III.	224 (6 »)	200	—	424
IV.	336 (9 »)	—	300	636
V.	448 (12 »)	300	—	748
VI.	560 (15 »)	—	—	560
VII.	672 (18 »)	—	—	672

Kalken vart utspreidd og horva ned med fjørhorv ei veker tid før såinga. Ved å bruke horv til nedmoldinga, vil ikkje kalken komma djupare enn 10 a 12 cm og største parten grunnare.

Samruter: 3 stk., sårute $11\text{ m} \times 12 = 132\text{ m}^2$, hausterute $10\text{ m} \times 10 = 100\text{ m}^2$.

Forsøksvekster.

Dei 2 fyrste åra er dyrka grønfór, 16 kg havre + 8 kg gråerter pr. dekar. Feltet låg til eng i 5 bolkar.

1916—23, 1.—8. års eng
1926—28, 1.—3. »
1932—35, 1.—4. »
1939—42, 1.—4. »
1946—48, 1.—3. »

Frøblandinga ved attlegget vart fylgjande, i kg pr. dekar:

	1915		1925		1932		1938		1946	
	kg	% ₀	kg	% ₀	kg	% ₀	kg	% ₀	kg	% ₀
Timotei	1.5	40.0	2.5	86.0	2.5	76.0	2.5	83.0	2.5	76.0
Raudkløver.	0.4	10.0	0.2	7.0	0.4	12.0	0.25	8.5	0.8	24.0
Alsikekløver	0.4	10.0	0.2	7.0	0.4	12.0	0.25	8.5	—	—
Engsvingel	0.75	20.0	—	—	—	—	—	—	—	—
Hundegras	0.75	20.0	—	—	—	—	—	—	—	—
Sum	3.8	—	2.9	—	3.3	—	3.0	—	3.3	—

Ein skulle tru at ertene gjorde meir av seg etter kalking, men det har ikkje vore tilfelle. Dei utgjorde 30 % i avlinga på ukalka og veikt kalka ruter og 20 % for sterkare kalking.

I eng er det i fyrste året ujamne utslag, i det andre året er det avlingsauke for alle kalkingsnr., undanteki I, men skilnadene er til dels små og usikre. Det ligg nær å tenkje at kløver har vori orsak til denne auken, men den har dette året ikkje utgjort meir enn 2 % på kalka ruter, og det kan ikkje ha gjort denne avlingsauken. Året 1917 hadde sein og kald vår, kald og regnfull mai og juni, og det er difor truleg at kalk kan ha vori gunstig for nitrifikasjonen i eit slikt høve. Kvævegjødslinga har elles vori i minste laget og kalken har vel også fremja kvæveverknaden i jorda. Frå tredje engåret er det alle åra nedgang for kalkinga, og nedgangen er stor, serleg for dei største mengder. Etter dei minste er det mindre nedgang, til dels litt auke ymse år. Medelavlinga for alle kalkinger viser nedgang. Uvissa på avlingskilnadene er ikkje utregna for alle nr. Den er ellers utrekna på medelavlingane på ruter for alle engår. Her skal nemnast koeffisienten for vissa (Z , som er høvet mellom avlingskilnadene og medelfeilen, D/mD). For O og I er $Z = 1.8$ og for O og IV er $Z = 4.3$. I det fyrste tilfelle er avlingsnedgangen for minste kalkmengda ikkje sikker, men for IV = 336 kg kalk, er den heilt sikker. Eit meir regelrett uttrykk for avlingsnedgangen får ein ved å slå saman avlingane for nærliggande kalkmengder, og får da slikt utfall for avlingane i høve til ukalka:

O.....	617 kg høy
I.....	÷ 28 » »
II og III.....	÷ 41 » »
III og IV.....	÷ 64 » »
VI og VII.....	÷ 68 » »

Etter dette er ganske sikkert at tilføring av kalk på denne myra dei 10 fyrste åra etter oppdyrkinga ikkje har vori rekningssvarande til grønfór og eng. No gjeld desse avlingar berre fyrste slått, og det kunne kanskje ha stilt seg annorleis når andre slått hadde vori med, men det er vel lite truleg at den ville ha vegd opp nedgangen i fyrste slått, Den noko veike gjødslinga, serleg med kvæve, skulle elles vera til fordel for kalkverknaden.

Det er utført *botanisk analyse* av plantesettnaden dei fleste år. For åra 1917 til 1920 skal nemnast nokre medeltal i prosent for ymse kalkingar.

Kalkingsnummer:

	O	II	VI	VII
Timotei.....	98	97	95	97
Kløver.....	—	1	3.5	2
Andre planter.....	2	2	1.5	1

Timotei har vori rådande dei fyrste åra og kløver har gjort lite av seg, den har gått ut alt fyrste år. Timotei har greid seg like bra på ukalka som kalka ruter i denne tid. Frå 6. engåret (8. året etter kalkinga) har plantesettnaden skifta noko. *Timotei* er framleis rådande, men går sterkare tilbake på ukalka ruter enn på kalka. *Timotei*prosenten var i medel for 6. til 8. engåret: O = 62, II = 72, VI = 90 og VII = 83. *Engsvingel* har gjort lite av seg,

men ser ut til å vera varigare på kalka ruter. *Kløver* er for det meste burte. Av ikkje sådde planter er det engrevehale som har spreid seg og har komi mest på ukalka. På desse ruter har også rapparter komi mest inn, medan kvein har vori meir jamt fordelt, likevel med litt større prosent di veikare kalking. Hundegras er burte. Timotei er ikkje rikare på kalk enn andre grasslag, men er vel takksam for meir lettlyseleg næring enn andre, serleg da kvæve, og kvævetilgangen skulle fremjast ved kalkinga. Når kalken har verka så sterkt nedsettjande på avlinga, så har det sikkert også sin grunn i at nedmoldinga med fjørhorv kan ha vorti mangelfull, meste kalken kjem i øvste jordlaget, og da kan den verka til skade, meir eller mindre.

Engbolken 1926—28.

Våren 1924 vart rutene I, III og IV, kalka opp att med 100 (56), 200 (224) og 300 (448) kg kalk i kalksteinsmjøl. Tala i () er kalkmengdene i 1914. Kalken er horva ned med fjørhorv. Perlehavre vart sådd ei veker tid etter kalkinga. Neste år var bygg forsøksvekst med attlegg til eng.

I hovudtabell II er for desse 3 engår ført opp medeltal av høvavlinga. Ein ser at det er små utslag både i positiv og negativ leid, men dei er ikkje visse, og det er liten skilnad mellom kalkmengdene i positiv leid. Det er derimot ein tydeleg tendens til mindre medelavling for dei sterkaste kalkingane i 1924. Den minste kalkmengda har ikkje verka nedsettjande. Dette utslag for ny kalking, kjem ikkje så sterk tilsyne i medeltalet, avlingane dei ymse år er tydelegare. Fyrste engåret har gjevi avlingsauke for alle kalkmengder, og denne er minst sikker der det er kalka opp att, undanteki I. Utslaget er sikkert for kalking I ($Z=5.6$) og ganske sikkert for dei andre mengder i høve til utan kalk, men utslaga for kalkmengdene i høve til I, er usikre. Grunnen til avlingsauken fyrste engåret, finn ein for det meste i det ulike kløverinnhald i høyet. Den botaniske analyse viste:

Pst. kløver

O.	7.0
I.	14.0
II. og IV.	17.2
III.	19.0
V.	19.5
VI. og VII.	15.8

Kløver har utgjort litt større del av høyet med kalk enn utan kalk, men ny kalking i 1924 har ikkje auka kløverprosenten noko dette året. Raudkløver og alsikekløver er slegi saman, raudkløver har utgjort størsteparten. Andre og tridje engåret er utslaga mindre tydelege, men stort sett er det nedgang for sterkaste kalking, og mest der det er kalka opp att. Kløverinnhaldet heldt seg ganske bra også dette år, og mest der det var kalka på nytt, likevel vart her tydeleg mindre avling etter dei sterkaste kalkingar.

Verknaden av kalken heng også saman med korleis den vart innblanda i jorda. Horving blandar ikkje djupt nokk, og serleg har dette mykje å segja for større mengder. I dette tilfelle har ein ved ompløyinga og ny horving i alle fall fått blanda ganske godt kalkmengdane frå fyrste gongs kalking i 1914, derimot har den som vart tilført på nytt ikkje fått så god innblanding, og dette har truleg havt sitt å segja for avlinga.

Engbolken 1932—35.

Frå 1929 til 1931 låg feltet i korn, fyrst havre, dinest 2 år bygg med attlegg til eng i 1931. Same året vart rute II gjevi 150 kg kalk og rute IV 300 kg. Saman med mengdene i 1914, var tilført 262 og 636 kg kalk (CaO) pr. dekar i alt.

I dei førre engbolkaner er berre gjennomført ein gong slått for året, i denne engbolke er slegi 2 gonger så nær som fyrste året.

I hovudtabell III er av plassomsyn ført opp *medelavling* for bolken og dei to etterfylgjande bolkar. Ein skal likevel koma litt inn på dei ymse åra.

I medelavlinga er det avlingsauke for kalk etter alle kalkmengder, men der det vart kalka opp att i 1931 står avling om lag på same høgd som utan kalk, det er minst auke for IV. For dei andre kalkmengder er det til dels ganske stor avlingsauke, såleis VI og VII som ikkje har fått kalk sidan 1914. For å nemne litt om dei ymse år, så var det ikkje auke for ny kalking i 1931, derimot var det ganske stor auke for dei tri siste nr. I nokon mon har kløver vori orsak til avlingsauken, da den slo litt betre til på kalka enn på ukalka ruter. Det same var også tilfelle i bolken 1939—42. Kløverprosenten var for ulike kalkingar i fyrste års eng:

	1932	1939
O.	13.5	2.9
I.	16.5	18.5
II.	17.5	20.0
III.	25.0	22.5
IV.	6.5	21.0
V.	25.0	22.5
VI.	14.5	19.5
VII.	13.0	26.0

Raudkløver og alsikekløver er her slegi saman. Det er litt større kløverprosent for kalking, men ikkje nokon regelrett skilnad mellom mengdene. Det større kløverinnhald har nok i begge desse åra vori ein orsak til større avling for kalking enn utan kalk. Året 1932 viser elles at oppattkalkinga i 1931, rutene II og IV, ikkje har ført til større kløverprosent, men mindre, spesielt for rute IV. I 1939 er skilnaden utjamna.

Det ser ut til at kalking, i alle fall i større mengder, ikkje har vori heldig så nærre innpå engåret, seinare er avlinga meir utjamna. Nedmoldinga kan ha vori mindre fullkomen, kalken har legi grunt og det har ikkje vori bra. Kløver kom seg frodig ut over hausten 1932, men etterslått vart ikkje hausta.

Andre engåret var det gode utslag både i fyrste og andre slått. Utslaget var størst for kalkmengdene V til VII, litt mindre, men ganske jamnstore etter dei andre mengder. Kløver vart det lite av i enga dette året, men då det korkje i fyrste eller andre året er gjødsla med kvæve, skulle kalken sin verknad på moldingsprosessen koma tydelegare fram. Dessutan kan det vel og tenkjast at det har vori kvæveverknad av kløveren frå året før.

Også i tridje engåret er det gode utslag for kalken i begge haustetidene, men det er liten og uviss skilnad mellom mengdene. Avlinga var stor dette året, over 1 000 kg høy pr. dekar for alle nr. I fjerde engåret er det avlingsnedgang for alle kalkingsnummer, dette gjeld både fyrste og andre slått. Men det er gjødsla med 16 kg kalksalpeter pr. dekar om våren, og det kan ha ut-

viska kalkverknaden. Året 1935 var gjennomgåande kalt, så nitrifikasjonen har vori veik overalt.

Med omsyn til vissa på kalkutslaga, så er dei ganske sikre dei tri fyrste åra for alle mengder, undanteki II og IV, der det var kalka oppatt i 1931, der er usikre utslag. Mellom dei ymse kalkmengder er utslaga usikre. Siste året 1935, var det sikkert negativt utslag for mengdene II til V, for dei andre mengder usikkert. For *heile bolken* har det vori ganske sikker meiravling for alle kalkingsnummer, undanteki II og IV. Men skilnaden i utslaga mellom 156 kg CaO og dei andre kalkingsnummer er usikre.

Engbolken 1939—42.

Medelavlinga er framstilt i hovudtabell III.

Før denne bolken var det tre år åker, nemleg havre eit år og bygg to år med atlegg til eng siste året. Etterslåtten er i denne bolken hausta berre siste året 1942.

I medeltalet er det meiravlingar for alle kalkmengder, men dei er små for den sist utførte kalking, nr. II og IV. Meiravlingane er større for dei andre kalkmengder, men skilnaden mellom deim er små og usikre.

For dei ymse åra er meiravlingane størst fyrste året. Kløver slo godt til og utgjorde større prosent på kalka enn ukalka ruter, men nokon skilnad på kløverinnhaldet mellom ymse kalkingsstyrker, var det ikkje. Utslaga for kalk er sikre fyrste året. Andre året er utslaga ikkje sikre, og tridje året berre for dei større mengder. I fjerde engåret er utslaga i fyrste slått ganske sikre for kalkingane I til III, kalking IV står likt med ukalka og dei andre kalkmengder har gitt usikre meiravlingar. I andre slått er det ikkje nokon meiravling for kalken.

Engbolken 1946—48.

Også før denne engbolke var det eit år havre og to år bygg. Det er no gått så mange år sidan kalkinga vart gjort, at kalken er godt innblanda i jorda ved fleir gonger pløying og harving. Det er tri hausteår i bolken, dei to fyrste åra med to haustingar for året.

Fyrste året er det i fyrste slåtten både auke og nedgang i avlinga etter ulik kalking, men desse skilnader er ikkje sikre i nokor leid. I andre slåtten er det auke for kalken, og saman med fyrste slått er det avlingsauke frå kalking III og større mengder. Kløver har utgjort større prosent på kalka enn på ukalka ruter. Såleis utgjorde den berre 2 prosent på ukalka ruter, 9 prosent på II, og frå 16 til 24 prosent på dei andre kalkingsnummer i fyrste slått. Likevel er det ikkje nokon sikker meiravling før i andre slått.

Andre engåret er kløveren heilt burte. I fyrste slått er det små og usikre meiravlingar for kalken, derimot sers god avlingsauke i andre slått.

Tridje engåret var timotei einerådande i enga og det er meiravling for alle kalkmengder, den er usikker for kalkingane I og IV, men for dei andre mengder er utslaga sikre.

Medelavlinga for bolken viser, at det er i *andre slått* at ein har den største og sikraste meiravling, i fyrste slåtten er auken liten og i dei fleste høve usikker. Årsmeltalet, fyrste og andre slått slegi saman, viser minst avlingsauke for kalking I og II, noko større avling for nr. III, men yterleg aukning med større mengder er det ikkje.

Ei samanstilling av medelavlingane for dei ymse engbolkar er gjort nedenfor, der ein kan sjå kalkverknaden ut igjennom åra. Utan kalk er oppført med fulle tal = 100 og relativtal for ymse kalkmengder.

	1914—23 2 år grøn- fôr 8 engår	1926—28 3 engår	1932—35 4 engår	1939—42 4 engår	1946—48 3 engår	Simpel medel	Alle år lik vekt
O	617=100	653=100	771=100	768=100	776=100	717=100	692=100
I	95	103	105	102	103	102	100
II	98	103	102	105	105	103	102
III	88	98	105	107	109	102	98
IV	87	104	100	102	107	101	97
V	92	99	107	108	108	103	100
VI	91	105	111	104	110	104	101
VII	87	100	108	107	109	103	99

Avlingane har auka utetter åra, også på ukalka parseller. Myra har etter kvart vorti betre molda, dertil kjem at det frå 1926 er gjødsla sterkare med mineralnæring, men frå same tid er det oftast ikkje gjødsla med kvæve, undanteki åra 1935, 1947 og 1948. Å undlate gjødsling med kvæve, skulle fremje kalkverknaden. Det er hausta to gonger om somaren i ein del år, og det skulle verka til større årsavl enn med ein gongs hausting.

Medelavlingane for kvar engbolck frå 1926 viser alle ein liten meiravling for kalken, men desse meiravlingar er ikkje sikre utover kalkmengdene I og II.

Tab. 2. Botanisk analyse av enga frå 1. til 4. engår (felt 65).
Medeltal frå 1924 til 1948.
Prosent.

	Kg kalk (CaO) pr. dekar							
	0	I	II	III	IV	V	VI	VII
1914.....	—	56	112	224	336	448	560	672
1924.....	—	100	—	200	—	300	—	—
1931.....	—	—	150	—	300	—	—	—
1. års eng.								
Timotei	89	83	77	68	73	71	74	75
Kløver	6	13	15	23	18	21	19	18
Andre planter	5	4	7	9	9	8	7	7
2. års eng.								
Timotei	90	85	91	87	90	85	94	90
Kløver	4	7	4	9	4	9	4	6
Andre planter	6	8	5	4	6	6	2	4
3. års eng.								
Timotei	89	86	87	87	88	90	85	86
Kløver	3	4	3	2	3	3	5	2
Andre planter	8	10	10	11	9	7	10	12
4. års eng. (2 år.)								
Timotei	83	79	78	82	81	87	87	89
Kløver	1	1	3	2	3	1	2	1
Andre planter	16	20	19	16	16	12	11	10

Samandrag av botaniske analyser og avlingar for sams engår.

I tabell 2 er gjort samandrag for plantesettnaden. Det er 4 år med fyrste andre og tridje års eng, men berre to med fjerde års eng. Fyrste engbolck som var 8 år, er ikkje medteken.

Tab. 3. Høyavling for sams engår.
(Felt 65 1926—48.)

Kalkingsnr.	Høy pr. dekar. Medeltal					Fórverd
	1. års eng, 4 år	2. års eng, 4 år	3 års eng, 4 år	4. års eng, 2 år	Alle år	
0.	752	688	780	783	746	298
	Relativtal					
I	103	103	104	105	103	10
II	103	106	104	102	104	11
III	107	103	106	105	105	16
IV	105	105	105	92	103	10
V	109	107	104	100	106	17
VI	109	108	110	103	108	24
VII	110	108	107	102	107	21

Timotei har vori dominerande i alle engår og har haldi seg godt både på ukalka og kalka ruter. Det er ingen skilnad som skulle tyda på at den i 4. års eng har vori meir uvarig utan enn med kalk på dette felt. I den fyrste engbolken, frå 1916 til 1923, var timotei mindre varig på ukalka ruter når enga vart gamal.

Alsike- og raudkløver er slegi saman i samandraget. Raudkløver har alltid slegi best til, enda det er brukt like mange kg i frøblandinga. Kløver har aldri vori serleg kraftig, overvintringa er vanskeleg her. I fyrste års eng viser analysene at den har slegi betre til på kalka enn på ukalka ruter. Det er litt auking i kløverinnhaldet til kalking III, men utover denne mengd er inga auking. Elles er skilnadene så små mellom kalkmengdane at dei ikkje kan segjast vera sikre. I andre og tridje engåret har kløver som oftast gjort lite av seg, ein kan ikkje sjå nokon vidare skilnad mellom ukalka og kalka ruter. Det ulike innhald av kløver i enga, har sikkert vori medvirkande til større avling for kalking. Dette skulle koma best tilsyne i fyrste års eng, men også i 2. og 3. års eng, på grunn av betre kvævetilstand i jorda der det har vakse kløver. Tabell 3 syner eit samandrag for høyavlingane frå eng av same alder frå året 1926. Samanlikninga vert ikkje god, da det berre er to år med fjerde års eng, for dei andre er det fire år. Utan kalk er oppført med fulle avlingstal, for kalkingsnumrene relativtal i høve til ukalka.

Samanstillinga viser at for dei minste kalkmengder er kalkverknaden om lag lik frå fyrste til fjerde engår, medan det for kalkmengd III og sterkare kalking er ein tendens til nedgang i kalkverknaden med alderen av enga. I nokon mon har det sin samanheng med kløverinnhaldet. For kalkingsnummer I og II er svingningane i kalkverknaden mindre enn for dei andre kalkmengder, I tabellen er også oppført fórverd i medel pr. år og dekar.

Meiravlinga for minste kalkmengd (I) er 10 fórverd. (Ein gjer merksam på at engbolken frå 1916 til 1923 ikkje er medrekna). For dei større kalkmengder er meiravlingane litt større, men ikkje alltid sikre. Dei større kalkmengdene frå 1914 — VI og VII — har dobbel så stor meiravling desse åra, men heller ikkje denne meiravl er statistisk sikker i høve til I. Tek ein fyrste avlingsåra med, var avlingsnedgangen for desse store mengder så stor at den veg omtrent opp avlingsauken gjennom seinare år.

Havre.

Havre til mogning er dyrka på feltet i 4 år. Avlinga går fram av hovudtabell IV. I 1924 var det på rutene I, III og V kalka direkte til havre. Det viste seg at denne vekst ikkje var takksam for dette, det vart stor nedgang i både korn- og halmavlinga. Under veksten var tydeleg skilnad med di det var stuttare halm på kalka ruter. Fig. 1 viser dette.



Fig. 1. Kalking direkte til havre 1924.
Til høgre utan kalk.
Til vinstre: 1914 224 kg kalk pr. da.
1924 200 » » »

I 1929 er det framleis nedgang i avlinga for kalking, men skilnaden frå ukalka er liten og usikker for kalk som var tilført i 1914, derimot er det stor og sikker avlingsnedgang for dei største mengdene der det nyleg var kalka (1924). I 1931 vart rutene II og IV kalka opp att med ymse mengder, men havre vart ikkje dyrka på feltet før i 1936. Det er ujamne utslag dette året, for dei minste mengder er litt auking, for dei største mengder avlingsmink, men ikkje i noko høve er skilnaden sikker i høve til ukalka. Det skal merkast at det jordlaget som kalken vart blanda inn i 1924 og 1931, vart ved ompløying til havren i 1936, vendt ned, og det er ikkje usannsynleg at det har vori medverkande til at avlingane er mindre påverka av kalken dette året. I 1943

kjem dette laget opp igjen, og nedgangen i avling er meir tydeleg for dei sterkaste kalkingane, burtsett frå nr. VI og VII, som fekk kalk i 1914 og ikkje noko ny tilføring seinare, her skulle kalken vera godt blanda i ploglaget.

Ser ein på medelavlinga i fórverd, har det for dei fleste kalkingsnr. vori avlingsnedgang. Dei minste kalkmengder står så å seija jamt med ukalka. Det er tydeleg at havre ikkje har havt nytte av kalkinga kva vedkjem storleiken av avlinga. Kalk har i ymse år, serleg i 1924, verka til større kornprosent, med di halmmengda har vorti mindre med kalking. Dette har ført til større kornavling i ymse høve. På den andre sida verkar kalk fremjande på moldingsprosessen, så kvævet i myra skulle verta meir tilgjengeleg, og dette skulle ha motsett verknad. Om det i ymse år har vori mindre legde på kalka ruter, så har det i andre år ikkje vori nokon skilnad i så måte. Stort sett viser avlinga utigjennom åra, at kalken sin skadeverknad på havre, etter kvart har teki av, di lenger frå kalkingsåret havre er dyrka. Ompløyning og ny horving har blanda kalken betre og betre i ploglaget.

Med omsyn til mogning, så er det i 1924 notert, at ved skuren 4. september var havren på dei ruter som fekk kalk dette året, ikkje så fullmogen som på dei andre ruter.

Legdeprosent og hektolitervekt.

I 1924 var legdeprosenten ca. 90 på ukalka ruter, mot ca. 60 på kalka. I 1936 og 1943 er notert legde for alle ruter, både ukalka og kalka. I 1943 er også hektolitervekta fastsett for havre slik den kom frå piggtreskeverket. Legdeprosent og hektolitervekter for desse åra var slik:

	Legdeprosent		Hlvekt, kg 1943
	1936	1943	
O.	90	71	47.8
I.	95	82	44.5
II.	75	69	42.3
III.	90	71	46.7
IV.	40	36	47.2
V.	70	80	47.7
VI.	95	86	45.3
VII.	90	82	45.3

Den sterkaste kalking har delvis ført til noko mindre legde, og best kjem dette til syne der kalkingsåret kjem nærest inn til havreåret (II og IV). Elles skil ikkje kalkingsrutene seg noko ut i frå ukalka med omsyn til legde.

Hektolitervektene for året 1943 tyder ikkje på at kalk har betra kvaliteten. Det er like god vekt for havre frå ukalka som kalka. Elles er vektene ujamne for ymse kalking, og eit år er lite å halde seg til for å døma om denne verknad.

Bygg.

Hovudtabell V viser avlinga for bygg dei ymse år. I tabellen er berre medteki kornavling og fórverd pr. dekar. Bygg er dyrka i 7 år på felt 65 og i vekstskifte med havre og eng. Det er ein vekst som har større krav til næringsinnhaldet i jorda enn t.d. havre, det vil ha lettare løyseleg næring, og skulle difor trivast betre di betre kalktilstand jorda har.

Utslaga for kalking har svinga mykje mellom dei ymse år, men det går tydeleg fram av avlingstala at dei store kalkmengder ikkje har vori føremåls-tenleg. I medelavl fårverd er det ingen skilnad mellom mengdene, og der det sist er tilført større mengder kalk, ruteane III—IV og V, står tilbake for dei som er tilført mindre mengder, I og II, og dei som ikkje har fått kalk sidan 1914. Meiravlinga i førverd etter kalking I og II er 18, eller om halmen vert haldi utafør, 13 og 14 kg korn.

Det er i grunnen berre 3 av dei 7 år at det har vori positive utslag for alle kalkmengder, for kalkmengdene I og II i 4 år. Utslaga for kalken vert difor usikre om ein reknar vissa på medeltalet for alle åra. Tar ein berre for seg dei 5 fyrste åra, får ein sikre utslag for I og II med $Z=3.4$ og 3.7 utrekna på direkte måte. Dei minste mengdene har gjevi jamnaste utslag, dei større mengder har vori meir ujamne og oftast slik at like etter kalking vil det verta negativt utslag, og ut etter åra endres det til positive utslag. Det kan segjast at kalk har vori til gagn til bygg på denne jorda, men ikkje alltid. Store mengder har ikkje vori bra. Åra 1937 og 1938 med Asplund- og Maskinbygg, har gitt største meiravling for kalkinga, og dei to minste mengder står om lag like bra som dei større, nokon sikker skilnad mellom mengdene er det ikkje.

Legdeprosent og hektolitervekt.

Legdenoteringar er utført kvart år. I 1930 og 1937 var dyrka Asplundbygg og det var full legde over heile feltet ved skuren. I 1931 var dyrka Maskinbygg og det var ingen skilnad i legde på ukalka og kalka ruter. I 1945 var det ikkje legde på feltet, dette år var dyrka Kjevik stjernebygg, men åkeren var tunn og stuttvaksen. I 1938 og 1944 er notert legdeprosent, og for 1944 og 1945 fylgjande hektolitervekter:

Kalkingsnr.	Legdeprosent		Hl.vekt, kg	
	1938	1944	1944	1945
O.	55	22	64.4	64.5
I.	68	32	63.9	66.1
II.	68	43	62.6	66.1
III.	75	45	64.8	65.7
IV.	70	33	64.4	65.7
V.	80	53	63.3	65.7
VI.	92	58	64.4	65.7
VII.	92	60	64.5	65.7

Det har vori minst legde på dei ukalka rutene og ei auking i legde med tilføring av kalk. Det er ikkje gjødsla med kvæve til bygg desse åra, så det skulle tyda på at kvævetilgongen har vori betre på kalka ruter. Kalk har ikkje desse åra verka til stivare strå. I 1938 vart skuren gjort 16. august og bygget vart godt mogi. 1944 var eit seint år, bygget var skori 5. september. Hektolitervektene er det ingen større skilnad på. I 1944 er det like god hl.vekt på ukalka ruter som på kalka. Dei store kalkmengder har ikkje gjevi betre hl.vekt enn dei mindre mengder. I 1945 er det litt større hl.vekt for kalking, men mellom kalkmengdene så å segja ingen skilnad. Det var fullmogi korn, åkeren var tunn og inkje legde.

Reaksjonstalet (pH) i myra etter ulik kalking.

Som nemt framanfor ligg pH-verdien på udyrka grasmyr ved forsøksstasjonen omkring 5.0 (fastsett kolometrisk). På ulike plassar kan pH-talet snart liggja litt under snart over. På felt 65 er utteki prøver til analyse ymse år, såleis i 1924 av LENDE-NJAA, i 1928 og 1930 ved forsøksstasjonen. For desse år er pH fastsett kolorimetrisk. Resultatene er samanstilt nedanfor. Prøvene er teki til 20 cm djup, og i 1928 er teki nokre prøver frå 20 til 40 cm i jordprofilen.

Kalkmengder	Reaksjonstal, pH			
	1924	1928		1930
	0—20 cm	0—20 cm	20—40 cm	0—20 cm
O. Utan kalk.....	5.0	5.2	5.2	5.0
I. 56 kg CaO i 1914				
100 » » » 1924.....	—	5.4	—	5.2
II. 112 » » » 1914.....	5.0—5.1	5.5	—	5.3
III. 224 » » » 1914				
200 » » » 1924.....	6.6—7.0	6.0	5.7	—
IV. 336 » » » 1914.....	5.4—5.5	—	—	—
V. 448 » » » 1914				
300 » » » 1924.....	7.0—7.2	6.4	—	6.3
VI. 560 » » » 1914.....	—	6.1	—	—
VII. 672 » » » 1914.....	5.6	6.2	—	—

Kalkinga har hevja reaksjonstalet i myra, dei sterkaste kalkingane opp til neutralpunktet i kalkingsåret, men dette talet minkar di lenger ein kjem frå kalkingsåret. På ukalka ruter er skilnaden frå år til anna liten. Prøver av undergrunnen er teki lite av, den vil etterkvart verta kalkkrikare, når utvaskinga har verka ei tid. Grøftvatn frå myra viste i april 1930 ei pH-verd på 6.1.

Kjemiske analyser.

Det er utført nokre få kjemiske analyser frå felt 65, såleis av havrekorn i 1924, og av bygg (korn og halm) i 1930 og 1931. Det er utført fóranalyse av kornet, og over innhald av ymse plantenæringssemne i korn og halm. Analysene er utført ved Statens kjemiske kontrollstasjon i Trondheim i 1924 og ved analyselaboratoriet på Møystad i 1930—31. Resultatet går fram av tabell 4.

Diverre er det få analyser, og det vantar for eng. Det som dei skulle vise, var om kalken øvde nokon innverknad på kvaliteten av vekstene og på opptaking av ymse næringssemne.

Havre.

Det er prøver frå ukalka ruter, prøvene frå kalkingsrutene II, IV, VI og VII er slegi saman, likeså frå rutene I, III og V. Dei siste skulle vera frå sterkere kalking, prøvene er nemleg teki i kalkingsåret 1924, dei andre er etter kalking utført 1914.

Tab. 4. Kjemiske analyser av havre og bygg (felt 65.)
Innhald i prosent, etter 85 prosent turremne.

Kalking, vekst, år	Oske	Feitt	Trev- lar	Pro- tein	Kvæve frie ekstr.- emne	N	P	K	CaO
<i>Havrekorn 1924.</i>									
O. Utan kalk	2.1	3.9	10.1	13.1	55.8	2.10	0.35	0.30	0.19
II, IV, VI og VII. Kalk 1914 (medel 420 kg (CaO)	2.4	4.1	9.4	13.1	56.0	2.10	0.35	0.35	0.19
I, III og V. Kalk 1914 og 1924 (Medel 242 + 200 = 442 kg CaO)	2.2	4.6	9.7	13.4	55.1	2.14	0.31	0.42	0.18
<i>Byggkorn 1930.</i>									
O. Utan kalk	1.72	2.0	5.25	11.55	64.50	1.85	0.73	0.55	0.06
V. Kalk 1914 og 1924. (I alt 748 kg CaO) ...	1.67	2.40	4.62	11.36	64.95	1.82	0.66	0.54	0.06
<i>Bygghalm 1930.</i>									
O.	4.95	—	—	—	—	—	0.20	1.87	0.39
V.	5.13	—	—	—	—	—	0.14	2.19	0.45
<i>Byggkorn 1931.</i>									
O. Utan kalk	2.12	1.85	4.80	13.33	62.95	2.13	0.79	0.70	0.07
IV. Kalk 1914 og 1931 (I alt 636 kg CaO) ...	2.13	1.75	6.51	12.84	61.76	2.06	0.75	0.69	0.05
<i>Bygghalm 1931.</i>									
O.	5.13	—	—	—	—	—	0.20	1.88	0.42
IV.	5.19	—	—	—	—	—	0.23	2.16	0.41

Feittinnhaldet i havre aukar med kalkmengda, *trevleinnhaldet* har derimot gått litt ned. Her synest difor vera ei betring av kvaliteten, men materialet er for lite til å segja det visst. Ein kan ikkje segja at kalken på denne jord har havt noko å segja for innhaldet av *protein* og *kvævefrie ekstraktemne* i havrekorn, analysedataene står her så nær kvarandre, at dei er praktisk sett like for ulik kalking og utan kalk. Innhaldet av *oske* viser auking med kalk, som rimeleg er; men denne auke gjev seg ikkje tilkjenne med auka kalkinnhald i havren, dette held seg likt for dei ymse kalkingar og ukalka. Innhaldet av *kalium* aukar, medan *fosfor* held seg på same høgd eller har tendens til å minke med kalking.

Bygg.

Det ligg føre analyser frå 1930 for rutenr. O og V, og frå 1931 frå rutenr. O og IV. I 1931 vart kalka med 300 kg kalk pr. dekar på nr. IV, same rute fekk i 1914 336 kg, tilsamen 636 kg kalk pr. dekar. Bygget var fullmøge i 1930, medan det skorta ein del på mogninga i 1931. Føranalyse er utført av kornet i begge år, i halmen er utført analyse over ymse plantenæringsemne.

Også i byggkorn aukar *feittinnhaldet* med kalking, dette er tydeleg i 1930, men ikkje i 1931. Innhaldet av *trevlar* minskar i 1930 medan det aukar med kalkinga i 1931. Det er vel truleg at året, utviklinga av kornet, har havt noko å segja her. Både *protein* og *kvævefrie ekstrakt* er lite påverka av kalken. Det er i byggkorn eit lag til nedgang i innhaldet av *protein* med kalking. Mineralinnhaldet i byggkorn er svært lite påverka av kalken. Innhaldet av *fosfor* viser litt nedgang, medan *kalium* er konstant. Innhaldet av *kalk* er også likt, anten det ikkje er kalka, eller det er kalka med 600—700 kg pr. dekar. Som ein ser av tabellen er kalkinnhaldet i bygg svært lågt, berre 0,06 ‰, medan det i havre er 0.19 ‰ i kornet.

I *halm* er analyse av ymse plantenæringssemne. Innhaldet av *oske* er større enn i kornet og viser auking med kalking, men svært lite. Innhaldet av *fosfor* er mykje mindre i halmen enn i kornet, og viser ulikt lag dei to åra for kalking, det eine år minskar fosforinnhaldet med kalking, det andre år er det om lag likt, med og utan kalk. Halmen er rikare på *kalium* enn kornet, og dette innhaldet viser tydeleg auke med kalkinga. Innhaldet av *kalk* er stort sett likt.

Som eit resultat av desse analyser kan ein segja, at kalking på denne myra har påverka kornet lite med omsyn til næringsinnhaldet. Feitt og *trevlar* er påverka litt i gunstig leid, derimot ikkje *protein* og *kvævefrie emne*. På innhaldet av plantenæringssemne har kalking ført til større opptak av *kalium* i havrekorn og bygghalm, men ikkje i byggkorn. Innhaldet av *fosfor* viste litt nedgang for kalking eller var på same nivå som utan kalk. Innhaldet av *kalk* var upåverka av kalkinga.

Kalkinnhald i ploglaget etter 10 år frå oppdyrkinga.

Medelinnhald av *kalk* i 4 prøver som er teki i nærleiken av dette kalkfeltet viste 1.54 ‰ *kalk* i *turremnet* tilsvarande 427 kg pr. dekar til 20 cm djup, før oppdyrkinga.

10 år etter oppdyrkinga viste kalkinnhaldet på ukalka ruter på felt 65, 1.75 ‰ *kalk* i *turremnet*, tilsvarande 706 kg pr. dekar, og på rute V som var kalka i 1914 og 1924, 2.28 ‰ *kalk* i *turremnet* tilsvarande 1009 kg *kalk* pr. dekar til 20 cm djup.

Analysene som her er referera viser at ukalka myr er vorten relativt rikare på *kalk* så lang tid etter oppdyrkinga. Den absolutte kalkmengd skulle det vel ikkje vera stor skilnad på, men grunnen er vel at myra har moldna, slik at tilhøvet mellom organiske deler og oskedeler har vorti onnorleis. For plantenæringsemna N, P og K viste analysene dette utfall i 1924:

	Prosent i vassfri jord				Kg/da til 20 cm djup		
	Oske	N	P	K	N	P	K
O. Utan kalk.	20.30	3.02	0.13	0.08	1222	51	31
V. Kalka 1914 og 1924, 748 kg kalk pr. da	28.01	2.61	0.11	0.06	1159	47	26

Jorda på ukalka ruter er rikare på *kvæve* enn på sterkt kalka ruter. Dette har vel sin grunn i kalken si nedbrytane evne på organiske deler. Samanliknar ein innhaldet av *oske*, *fosfor* og *kalium* i prøver frå ukalka myr i 1914

med prøven frå 1924, er det relativ auking på grunn av moldingsprosessen, men truleg også på grunn av gjødslinga. Det viser seg at innhaldet av fosfor og kalium er litt større på ukalka enn kalka ruter. Skilnaden er ikkje stor.

Innhald av lettløseleg fosfor og kalium i jorda.

Hausten 1948 vart utteki ein del jordprøver frå felt 65 for analyse på lett-løseleg fosfor (e/EGNER) og kalium (e/RIEHM). Prøvene er tekne til 20 cm djup og analysene er utført ved Statens kjemiske kontrollstasjon, Trondheim. Likeså er undersøkt reaksjonen — pH. Utfallet av analysene var:

Kalkingsnr.	P (e/Egner)	K. (e/Riehm)	pH.
O	0.1	23	4.79
I	0.2	39	5.00
III	1.6	66	5.20
IV	0.2	18.5	5.41
V	0.2	12.4	5.49
VI	0.2	22.1	5.17
VII	0.3	28	5.28

Grenseverdier for lettløseleg fosfor vert oppgevi til 10—14 (mg P i 100 g jord) for humusjord, og lettløseleg kalium ca. 20 (mg K i 100 g jord). Verdier som ligg over desse tall skulle vise at det var nok av desse emne til full avling, medan verdier under skulle tilsegja gjødsling.

Verditalet for fosfor er svært lågt, og kalkinga har i liten grad auka det lettløselege innhald i jorda. Talet viser sterk trong til fosfor. Dei fleste kalital ligg over grenseverdien, men for nr. IV og V, som enno viser høgste pH-verd, ligg det under. Det skulle såleis ikkje vera serleg trong for tilføring av kalium. (Det skal opplyst at prøvene er teki 11. august 1948 og analysene utført i februar 1950. Dei var såleis svært turre ved analysen.)

Etter desse verdital skulle det fyrst og fremst trengast fosfor, og ikkje kalium. Etter våre røynslar frå gjødslingsforsøk, vil det nok verta positive utslag for tilføring av fosfor, men langt større utslag for tilføring av kalium.

Reaksjonstalet (pH) er her fastsett elektrometrisk mot tidlegare kolorimetrisk. Måten er sikrere og vil gjerne skilje seg frå den kolorimetriske på 0.2 einingar. Verdiane har jamna seg sterkt ut, men enno har dei ymse kalkingsnummer ulike pH-verd.

3. Ymse mengder kalksteinsmjøl.

Forsøket er lagt på same slag myr som føregåande felt, med same undergrunn, men myrdjupet var berre 30 à 40 cm. Myra var oppdyrka i 1915.

Kalkmengder, kg/dekar:

O.	Utan kalk.
I.	50 CaO i kalksteinsmjøl.
II.	100 » » »
III.	150 » » »
IV.	200 » » »

Anleggsrute: $6 \text{ m} \times 6 = 36 \text{ m}^2$. Haustrute: $5 \text{ m} \times 5 = 25 \text{ m}^2$. 4 samruter. Feltet har legi 2 år i bygg, 1 år i havre og 4 år i eng. Frøblanding ved attlegget var 2.8 kg timotei pr. dekar.

Gjødsling, kg pr. dekar:

Til bygg: 15 superfosfat (7.9%) + 15—20 kaliumgjødsel (33%)

Til havre: 20 » » 20 »

Til eng: 15 superfosfat 1944, 20 i 1946—47, 21 thomasfosfat i 1945 + 25—30 kaliumgjødsel + 15—18 kalksalpeter om våren.

Kornsortane var Hersebygg og Nidarhavre II.

Avlingsresultat.

Hovudtabell VI viser resultatet for bygg og havre, og tabell VII for eng. Til bygg har minste kalkmengd, 50 kg kalk, gjevi største meiravling begge åra, i medel 22 fôrverd pr. dekar. Meiravlinga er ikkje heilt sikker. For dei andre mengder er meiravlingane små og usikre, for største kalkmengd er det avlingsnedgang.

Det var ikkje legde på feltet i 1942, og i 1943 var det lite legde og ikkje nokon skilnad mellom dei ulike kalkingar.

Til havre er det størst meiravling etter 100 kg, men ruteavlingane er svært ujamne og difor usikkert utslag. Det er avlingsnedgang for større kalkmengder. Med omsyn til legde var denne størst på ukalka med om lag 100%, for dei ymse kalkmengder omkring 80%.

Slår ein saman havre og bygg, får ein desse meiravlingar i medel for ymse kalking: I=16 f.v. II=11 f.v. III=3 f.v. og IV= \div 12 f.v. Det er ein jamn nedgang i fôrverd med aukande kalkmengd.

Hektolitervektene er oppført i tabell VI. Dei er noko låge både for bygg og serleg for havre. Året 1949 var nemleg eit dårleg kornår, det vart dårleg mogning. Hektolitervektene viser ingen sikker betring med ymse kalkmengder. Tek ein medelvekta av kornet etter alle kalkmengder, får ein 61.4 for bygg og 40.5 for havre, og dette er praktisk sett likt med kornvektene frå ukalka ruter.

Enga er hausta fire år, og i tre år er hausta to gonger. Avlingane har vori rett gode, i dei tri siste åra har det på ukalka ruter vori over 1000 kg høy pr. dekar. Utslag for kalk har svinga, i to år har det vori negativt utslag i fyrste slått for kalkmengdene, undanteki for kalking IV i 1946. Men skilnaderne frå ukalka i begge leider er usikre. Dei to andre åra er det meiravling i dei fleste høve for kalking, men dei er små og usikre i fyrste slått. I etterslått har det til dels vori god avlingsauke for kalking, utslaga er ganske sikre, om ikkje i alle høve statistisk sett. Det var tydeleg å sjå skilnaden mellom kalka og ukalka ruter. Det skal her merkast at til fyrste slått var gjødsling med kvæve, men ikkje til etterveksten. Det er vel sannsynleg at kalken har fremja kvævetilgangen i myra, og dette kjem fyrst til sin rett når det ikkje er tilført kvævegjødsel.

Slår ein saman alle meiravlingar for korn- og engåra, får ein fylgjande utslag i fôrverd for alle år og pr. år/dekar for ymse kalkmengder:

Meiravlingar:

Kalkmengd	Alle år	Pr. år	Utslag i høve til I
I. 50 kg kalk	122.6	17.5	—
II. 100 » »	135.4	19.3	+1.8
III. 150 » »	159.2	22.7	+5.2
IV. 200 » »	112.7	÷16.1	÷1.4

Det er så nokonlunde sikkert utslag for 50 kg kalk, men for større mengder er utslaga små og usikre utover denne mengda. Og som omtala framanfor, er det i etterslått ein har største og sikraste utslag for kalk.

4. Ymse mengder kalk i samband med superfosfat og thomasfosfat.

Dette felt har legi på same slag myr som dei andre nemnde, myra var her omkring 1.20 m djup ved dyrkinga i 1923.

Kalkmengder.

Kg kalk (CaO) pr. dekar:

	O	I	II	III
1925. Kalksteinsmjøl .	—	150	300	500
1931. Avfallskalk	—	150	300	600
Sum ...	—	300	600	1100

Rutestorleik for kalking, $5.5 \text{ m} \times 12 = 66 \text{ m}^2$. Desse ruter er delt i to, på den eine halvpart er brukt superfosfat og på den andre thomasfosfat.

Forsøksvekster.

Fyrste året, 1925, vart brukt grønfor (havre + erter) med atlegg til eng. Engbolken vara til 1929. Frå 1930 har feltet legi i fast vekstskifte såleis: Havre, neper, bygg og eng i 4 år. Ved ny kalking i 1931 var neper forsøksvekst.

Fosforgjødsla var til åker og eng: 1.54 kg P (3.5 kg P_2O_5) og til neper 2.64 kg P (6 kg P_2O_5) pr. dekar. Fyrste året vart til grønfor gjevi ei sterkare fosfatgjødsla da det var nydyrka myr, mengda var da 3.08 kg P (7 kg P_2O_5). Frøblanding ved atlegget til eng og gjødsla elles vil verta nemnd under omtalen av kvar einskild vekst.

Avlingsresultatet.

I meldinga frå forsøksstasjonen for 1935—36 har HOVD gjevi oversyn frå dette felt for tida 1925—36. Her skal bolken 1925—30 omtalast ganske stutt. Avlingsresultatet går fram av hovudtabell VIII.

Frøblanding til eng i 1925 var i kg/dekar: 2.5 timotei, 0.25 raudkløver, 0.15 alsikekløver = 2.90 kg.

Gjødsling fyrste året til grønfór var forutan fosforgjødsel, 10 kg kaliumgjødseel + 15 kg kalksalpeter. Til havre og eng: 20—30 kg kaliumgjødseel, 20—25 kg kalksalpeter, pr. dekar.

I grønfór er det nedgang i avlinga for kalkinga der thomasfosfat er brukt som fosforgjødsel. Minste mengda kalk viser for superfosfat oppgang, men for dei andre kalkmengder er det nedgang i avling, men denne er mindre enn etter thomasfosfat. Dei ymse kalkmengder har i 1930 verka sterkt nedsettjande på *havreavlinga* der superfosfat er nytta. Det er liten og usikker nedgang i avlinga etter thomasfosfat. Størst avling er det etter superfosfat.

Det var litt større prosent etter kalking enn utan, men skilnaden var liten. Utan kalk har likevel stått høgst i avling.

I *engåra* er det litt oppgang i avling for kalking, men det er inga aukiug for største kalkmengd saman med superfosfat. Avlingsauken er liten og usikker for kalken med superfosfat, det er noko større auke der thomasfosfat er bruka, men også der er den usikker. For heile bolken har kalk ikkje gjevi avlingsauke, tendensen er nedgang i avling, og sikker er denne avlingsnedgang for havre der superfosfat er nytta som fosforgjødsling, likeså for thomasfosfat i grønfóråret.

Neper.

I 1931 vart feltet kalka på nytt med mengder som nemnt framanfor. Neper vart brukt i kalkingsåret og seinare i åra 1938 og 1945. Nepesort i alle år var Fynsk bortfelder. Kalken vart utsådd og horva ned 18. mai.

Gjødsling, kg/dekar var	1931:	60 kaliumgj. (33 ^o / _o)	+30	kalksalpeter
	1938:	50	»	+15 »
	1945:	50	»	+25 »

Nepene er dyrka på drill (rygg) med 60 cm fråstand.

Såtid 28. mai til 1. juni. Tynningstid 20. juni til 26. juni.

Hovudtabell IX viser avlingsresultatet. I tabellen er blad- og rotavlinga omrekna til fórvord etter 1.1 kg turremne og 13 kg blad = 1 fórvord. Avlingane har vori gode i alle år, det er jamn aukiug av desse frå 1931 til 1945 der det ikkje er kalka.

Avlinga av røter går ned med kalking, og større nedgang di sterkare kalking. Siste året, 1945, viser for superfosfat ein liten men usikker meiravling etter minste og mellomste kalkmengde. Elles er avlingsnedgangen større for dei ymse kalkmengder ved bruk av thomasfosfat enn etter superfosfat.

Blada har told kalken betre enn røtene. Ymse år er det større bladavling med kalking, men oftast er det også for desse nedgang, og den er større di sterkare kalkinga er.

Turremneprosenten viser ikkje nokon sikker tendens i utslag for ulik kalking, men den er litt lågare med kalk enn utan. Denne skilnad er liten og usikker for superfosfat. Etter thomasfosfat er det litt større prosent turremne enn etter superfosfat på ukalka ruter, men det er til dels ganske stor nedgang i prosent turremne med ymse kalking.

I *fórverd* (blad+røter) er nedgang i alle år for kalkmengdene, og denne er større di sterkare det er kalka. Etter medelavl i *fórverd* for dei 3 åra vert dei relative verknadstal såleis:

Kalkingsnummer.	O	I	II	III
Superfosfat	100	96	96	90
Thomasfosfat	100	91	87	83

Det er i rotavlinga at skilnaden er størst mellom superfosfat og thomasfosfat og elles mellom kalkmengdene. I bladavling står superfosfat og thomasfosfat om lag likt. I samla *fórverd* vil difor skilnadene verta meir utjamna.

På direkte måte er utrekna kor sikre avlingsskilnadene er mellom rotavlingane (medelavlingane) etter dei ymse kalkingar. (Her skal nemnast Z-verdien, som er høvet mellom avlingsskilnaden og medelfeilen, dvs. $D:m/D$. Er denne verdi 3 og meir, er utslaget sikkert, under 3 usikkert utslag.)

For superfosfat var denne verdi for $O \div I = 4.4$, $I \div II = 0.7$, $II \div III = 8.3$. For thomasfosfat var $Z = 3.1$, 2.4 og 2.1 mellom same kalkingsnr. Avlingsnedgangen er heilt sikker mellom ukalka og minste kalkmengde, likeså mellom ukalka og dei større mengder, men tek ikkje her med dei data som viser det. Mellom dei ymse kalkmengder er avlingsnedgangen ikkje alltid heilt sikker, men tendensen går i same leid.

Med omsyn til super- og thomasfosfat sin verknad etter ymse kalking, så har dei på *ukalka ruter* stått likt. Men da avlingsnedgangen etter ymse kalkmengder er større for thomasfosfat enn for superfosfat, vil verknaden verta mindre for thomasfosfat di sterkare denne jorda er kalka. Skilnaden mellom super- og thomasfosfat er ikkje så stor for minste kalkmengda, men for dei to andre kalkmengder er skilnaden sikker til fordel for superfosfat. For kalkmengd II er skilnaden mellom super- og thomasfosfat sine ruteavlingar $11.1 \text{ kg} \pm 2.4$ til fordel for superfosfat.

I 1938 er notert for sterkaste kalking at røtene var ujamne i skalet, nærast «skurvet», serleg der thomasfosfat var brukt, fleire røter hadde tillaup til stokkrenning. I 1945 er notert at ugraset, vassarv, var langt verre etter sterkaste kalking, rutene II og III, enn på dei andre.

Kjemisk analyse

er utført i 1938 av nepene frå ukalka og kalkingsnr. III (1100 kg kalk) på innhald av verdiemne. Dei funne tal er omrekna til sams innhald av turr- emne (8⁰/₀). Nepesort: Fynsk bortfelder.

	Utan kalk		Med kalk	
	Superfosfat	Thomasfosfat	Superfosfat	Thomasfosfat
Kvæve(N)	0.161	0.173	0.155	0.135
Fosfor (P)	0.028	0.029	0.026	0.024
Kalium (K)	0.158	0.179	0.200	0.179
Kalk (CaO)	0.038	0.038	0.050	0.038

Utan kalk viser litt høgre verdiar av kvæve og kalium med thomasfosfat enn med superfosfat, medan fosfor- og kalkinnhaldet er likt. Kalk har sett

ned innhaldet av kvæve, lite for fosfor, og meir med thomas- enn med superfosfat. Kalium- og kalkinnhaldet har auka etter superfosfat, men står likt med ukalka etter thomasfosfat.

Havre og bygg.

Gjødslinga til korn var, kg/dekar:

Til havre 1937: 25 kaliumgjødsl (33%) + 8 kalkammonsalpeter.

1944: 15 »

Til bygg alle 3 år (1932—1939 og 1946): 20 kg kaliumgjødsl. Som ein ser er det berre eit år gjødsla med kvæve til kornet. Fosforgjødslinga går fram av opplysningane framanfor. I *hovudtabell X* er avlingsresultatet for begge kornslag.

Havre.

Dei to åra det er dyrka havre, har utslaga vori ulike. I 1937 er nedgang i avling for alle kalkmengder både i korn og halm, og større negang di sterkare det er kalka. For superfosfat er ikkje sikker avlingsnedgang etter minste kalkmengd, men derimot etter dei to største mengder. For dette året er det like eins der thomasfosfat er bruka. I 1944 er det ein liten auke i kornavlinga etter alle kalkmengder, og i halm-mengda nedgang for dei to største mengder, slik at det vert små og usikre skilnader i avl fórverd for dei ymse kalkmengder i høve til ukalka. Dette gjeld både super- og thomasfosfat. Medelavlinga viser ein jamn nedgang for dei to største kalkmengder, den minste kalkmengd står likt med ukalka.

Super- og thomasfosfat har reagera likt under ulike kalking, superfosfat har gjevi litt større avling enn thomasfosfat, men heilt sikker er ikkje skilnaden mellom deim. Verknaden av kalken har i 1944 til dels gått i gunstig leid, og har såleis ikkje vori til slik skade som i 1937.

Ser vi på medelavlingane har ikkje kalking gjevi positivt utslag i dette forsøk, nedgangen er sikker for dei større mengder, den minste står jamt med ukalka. Kornavlinga var i medel pr. dekar, i kg:

Kornavling.

Kalkingsnummer	O	I	II	III
Superfosfat	344	÷1	÷15	÷31
Thomasfosfat . . .	328	+3	÷31	÷31

Haustetida var 14. august og 28. august. Siste året kunne merkast at havre var mindre mogen etter thomasfosfat enn etter superfosfat, skilnaden i så måte var liten.

Legde er notert for begge åra. I 1944 var full legde over heile feltet, det var ingen skilnad mellom dei ymse kalkmengder. I 1937 derimot var det nokon skilnad som desse prosenttal viser:

Legde, pst.

Kalkingsnummer	O	I	II	III
Superfosfat	100	100	90	62
Thomasfosfat . . .	100	100	75	55

Den sterke kalkinga har dette året verka til mindre legde, halmen var stuttare enn på ukalka ruter. I 1944, 7 år seinare, kunne ikkje det merkast.

Hektolitervektene for havre dei to åra var:

Kalkingsnummer	0		I		II		III	
	S	T	S	T	S	T	S	T
1937	49.8	49.8	49.8	47.4	47.7	45.8	48.5	47.0
1944	47.8	45.8	48.5	47.2	47.7	46.5	47.5	47.0
Medeltal	48.8	47.8	49.1	47.3	47.7	46.2	48.0	47.0

Havresortane var Perle i 1937 og Nidar II 1944. Hektolitervektene er fastsett etter piggtresking og etterpå reinsking på sorteremaskin. Det synest som kalking ikkje har verka til betre hektolitervekt for havre, det er heller eit lag til mindre hektolitervekt med kalking, om ikkje dette kjem fram heilt tydeleg. Etter thomasfosfat syner hektolitervektene å vera mindre enn etter superfosfat.

Innhald av oske og fosfor i havre.

I 1944 var havrekorn analysert på innhald av oske og fosfor (P) etter ulik kalking. Dette gav fylgjande utfall. (Analysene gjeld korn med 15% vatn):

	Oske %	P %,0	Prosent P i oske
<i>Utan kalk.</i>			
Superfosfat	1.70	0.401	29.5
Thomasfosfat	1.78	0.263	14.7
<i>300 kg kalk.</i>			
Superfosfat	1.57	0.333	21.2
Thomasfosfat	1.91	0.326	17.1
<i>1100 kg kalk.</i>			
Superfosfat	2.75	0.354	12.9
Thomasfosfat	1.90	0.340	17.9

Oskeinnhaldet har lag til å stige med større kalkmengder. Det absolutte tal for fosforinnhaldet er størst for superfosfat utan kalking, det er mindre og ikkje stor skilnad mellom dei to kalkmengder. For thomasfosfat er det derimot ein stigning i innhaldet di større kalkmengd. Sett ein fosforinnhaldet i høve til oskeinnhaldet, vert biletet tydelegare. Det er ein regelrett nedgang i fosforinnhaldet med stigande kalkmengd etter superfosfat, og det er for thomasfosfat ein stigning i innhald av fosfor for minste kalkmengd, men ikkje nemnande stigning for største kalkmengd.

Desse data stemmer ganske bra med dei frå felt 65 som er omtala tidlegare.

Bygg.

Dei tri åra det er dyrka bygg på feltet, viser same retning med omsyn på utslaga for kalk, ein liten meiravling for minste kalkmengd og nedgang i avling for dei større mengder. Storleiken av skilnaderne har svinga mellom åra, slik at det var størst skilnad fyrste året, mindre dei to siste. Vissa på avlingskilnadene er utrekna på medelavlingane for dei tri åra.

Denne utrekninga viser at meiravlinga av korn etter minste kalkmengd og nedgangen i avling etter kalking II, ikkje er sikre; men nedgangen etter kalking III er om lag sikker for superfosfat. På ukalka er kornavlinga 338 kg/dekar og meiravlinga etter kalking I er 9 kg korn i medel, ein auke på om lag 3⁰/₀, er såleis ikkje stor. Utslaget er større for halmen. Etter thomasfosfat er avlinga litt større enn etter superfosfat på ukalka ruter, men skilnaden er usikker. Kalken har ikkje auka avlinga, det er jamn nedgang frå minste til største kalkmengd, nedgangen er sikker berre etter største kalkmengda. Etter ymse kalking var kornavlinga i medel kg/dekar:

Kalkingsnummer	Kornavling.			
	O	I	II	III
Superfosfat	338	+9	÷11	÷25
Thomasfosfat . . .	347	÷2	÷24	÷38

Som ein ser er avlingsnedgangen mindre etter super- enn thomasfosfat med stigande kalkmengd.

Legde: I 1932 var ingen skilnad i legde på feltet etter ulik kalking. Byggsorten var Asplund, og det var ca. 90⁰/₀ legde på alle ruter. Dei to siste åra var det litt skilnad i legde etter ymse kalking, det vil gå fram av desse data.

Kalkingsnummer	Legde, pst.							
	O		I		II		III	
	S	T	S	T	S	T	S	T
1939 . . .	100	100	100	100	90	73	70	70
1946 . . .	54	33	63	54	29	8	8	17

Det har vori litt mindre legde der det er sterkt enn der det er veikt kalka og ukalka, serleg tydeleg var det i 1946. Mellom superfosfat og thomasfosfat er skilnaden usikker. I 1939 var dyrka Maskinbygg og i 1946 Kjevik stjernebygg. Kornet var godt moge begge år, men i 1939 er notert at bygget hadde litt grøn let etter thomasfosfat og sterk kalking. På ukalka og veikt kalka ruter var ingen serleg skilnad i så måte. Den sterke kalkinga har ikkje vist nokon tendens til tidlegare og betre mogning.

Hektoliterervektene er i 1946 fastsett for Kjevik stjernebygg og utfallet var såleis:

Kalkingsnummer	Hektoliterervekt, kg.			
	O	I	II	III
Superfosfat	71.1	69.0	71.6	71.4
Thomasfosfat . . .	71.9	69.9	70.0	69.4

Kalking har ikkje verka til høgre hektolitervekt. For superfosfat er vektene jamne, det er ingen sikker skilnad mellom deim, etter thomasfosfat er det eit drag til mindre hektolitervekt med kalking.

Eng.

Etter oppattkalking av dette felt i 1931, er det dyrka eng der i 9 år, og i 5 år er etterveksten hausta. Enga er alltid tillagt med bygg som dekkvekst. I 1933 var 1. års eng dårleg, det var lagt att med Asplundbygg som dekkvekst, og legde skadde isåinga mykje. Feltet vart ikkje forsøkshausta dette år. Maskinbygg og Kjevik stjernebygg vart nytta som dekkvekst dei andre to åra. Frøblandingar ved attlegget var i kg/dekar:

	1932		1939		1946	
	kg	‰	kg	‰	kg	‰
Timotei	3.0	85.5	2.8	85.0	2.5	80.6
Raudkløver	—	—	0.2	6.0	0.3	9.7
Alsikekløver	0.5	14.5	0.3	9.0	0.3	9.7
Sum	3.5	—	3.3	—	3.1	—

Gjødsling pr. dekar: Fosforgjødslinga var som til korn.

Kaliumgjødssel (33‰): 1934 og 1942—43, 25 kg, dei andre år 30 kg.

Kvævegjødsel: 1934 og 1948: 10 kg, 1934: 12 kg, 1935—36 og 1941—43: 15 kg og i 1947 20 kg kalksalpeter.

Spreiingstid: Mineralgjødsla er spreidd 14. til 30. april (1940: 7. mai). Den midlare spreingstid for kalksalpeter har vori 16. mai, med variasjon frå 9. i 1947 til 28. mai 1948.

Haustetider: Den midlare haustetid for feltet, der timotei har vori dominerande engplante var:

Engbolken 1924—36. 1. slått 23. juli, 2. slått 18. september.

Engbolken 1940—43. 1. » 14. » 2. » 15. »

Engbolken 1947—48. 1. » 21. »

I engbolken 1940—43 var haustetida om lag ei veke tidlegare for 1. slått enn for dei to andre bolkar.

Engbolken 1934—36.

Første hauståret (2. års eng) er utslaga uklære. Det er nemleg avlingsnedgang for dei to største kalkmengder der superfosfat er bruka, derimot ikkje etter thomasfosfat, for denne er ein liten, men usikker meiravling for alle kalkmengder. Tridje engåret er det stigande meiravling med stigande kalkmengd i fyrste slåtten, og i håslåtten er det avlingsnedgang som er større di sterkare kalkinga er. Samanlagt vert det usikre utslag for kalk i begge leider. Året 1935 var kalt på føresomaren, men ettersomaren var tolleg varm. I fjerde engåret er det avlingsnedgang for alle kalkmengder både i fyrste og andre slått.

Da utslaga for kalken har vori i ulike leid ymse år, er det rimeleg at samla avling for bolken vil vise utjamning av utslaga, så dei kan verta mindre sikre

enn om ein held seg til kvart året. Medelhøyavlinga for fyrste og andre slått, 979 kg for superfosfat og 50 kg mindre for thomasfosfat på ukalka ruter, må segjast vera bra. Utslaget for kalk er negativt for alle mengder, men sikrast for dei to største for begge fosfatslag.

Engbolken 1940—43.

Kalkverknaden har om lag same forlaup som i førre bolken, om ikkje alltid så tydeleg som da. Gjennom dei 4 engåra har minste og mellomste mengd kalk, der superfosfat er brukt, snart gitt ein liten meiravling og snart mindre avl enn utan kalk; skilnaderne er ikkje sikre i noko leid. Største kalkmengda har i dei fleste høve vist tydeleg og sikker negativ verknad. Etter thomasfosfat er det større avlingsnedgang enn for superfosfat, og dei fleste åra er det størst nedgang i fyrste slått.

Ser ein på medelavlinga for denne bolken, er det ikkje statistisk sikker avlingsnedgang for største kalkmengd med superfosfat i fyrste slåtten, i andre slått er nedgangen liten. Kalking I og II står jamt med ukalka i fyrste slått, i andre slått er ein liten men usikker meiravl. Etter thomasfosfat er det sikker avlingsnedgang for alle kalkmengder i fyrste slått. I andre slått er det nedgang i avling for dei to største kalkmengder, men noko usikker. Kalkinga har ikkje alltid verka så negativt i andre slåtten i denne bolken som i den førre, snarare i positiv leid, serleg der superfosfat er bruka, men sikre har ikkje utslaga vori. Det skal merkast at jamt over er eng hausta ei veke tidlegare enn i førre bolken for fyrste slåtten, dvs. på eit noko tidlegare utviklingsstadium. Plante-settnaden har det vori liten skilnad på mellom dei ymse ruter, timotei var dominerande og kløver gjorde lite av seg.

Engåra 1947 og 1948.

Fyrste og andre års eng viser motsette utslag for kalkmengdene. Medan fyrste engåret viser negativ verknad av kalken, undanteki minste kalkmengd og superfosfat, så viser andre året meiravling for alle kalkmengder. Det er hausta berre ein gong desse åra, da håavlinga var lita; men det var tydeleg hausten 1948 at det var frodigare håvekst etter kalking enn på ukalka ruter. Meiravlinga i 1947 for minste kalkmengd og superfosfat er ikkje sikker, men avlingsnedgangen for kalking II og III er sikker, likeså for thomasfosfat.

I andre året er ikkje meiravlinga sikker for minste kalkmengd, derimot er den ganske sikker for største kalkmengder både for super- og thomasfosfat. På grunn av dei ulike utslag dei to åra, vil medelavlingane ikkje visa sikre utslag i noko leid.

Ser ein alle engår under eit, som er det rette på grunn av kalken sin langvarige verknad, så er det for minste kalkmengda praktisk sett like stor avling som på ukalka for superfosfat både i fyrste og andre slått og nedgang med sterkare kalking. For thomasfosfat er det nedgang i avling etter alle kalkmengder.

Med omsyn til super- og thomasfosfat sin verknad i dei ymse høve, så står dei i medel for alle år likt på ukalka ruter. Superfosfat står litt over i fyrste slått, og thomasfosfat i andre, slik at dei i medelavl står om lag jamt. Med tilføring av kalk vil verknadsgraden verta meir nedsett for thomasfosfat enn for superfosfat.

Fylgjer ein avlingane frå forsøket tok til og utover åra, viser det seg i bolken 1925—30 og engbolken 1934—36 fyrste slått, at det er sikker avlings-skilnad til fordel for superfosfat på ukalka ruter. I andre slått ligg thomasfosfat litt over. Seinare har thomasfosfat komi på høgd med superfosfat også i fyrste slått, og i andre slått står den framleis litt over på ukalka ruter. Gjennom åra har det gått føre seg ei utjamning, slik at desse to fosfatslag står jamt i verknad på ukalka ruter, når fyrste og andre slått er lagt saman. (Ein gjer merksam på at dette gjeld medelavling for alle engår frå 1934 og ikkje frå 1925.)

Plantesettnaden i enga.

Frøblandinga har alltid vori timotei og kløver. Blandingshøvet har vori 80 til 85% timotei og 15 til 20% kløver, med om lag halvparten av alsike- og raudkløver. Det er kvart år utført botaniske noteringar eller analyser av plantesettnaden etter ymse kalking. Resultatet skal stutt omtalast.

Det som har interesse er sambandet mellom kløver og ymse kalkmengder, og om timotei er meir varig med kalkinga.

I engbolken 1926—29 var det ingen skilnad i plantesettnaden etter ymse kalking. Timotei var dominerande og utgjorde 95—96%, medan kløver berre utgjorde 1 til 3% på kalka ruter.

I engbolken 1934—36 har heller ikkje kløver gjort seg mykje gjeldande i enga. I andre års eng — 1934 — var ein del kløver, men ingen tydeleg skilnad mellom ulike kalkingar. I bolken 1940—43 var det same tilfelle, det var lite kløver og ingen skilnad mellom ulike kalkingar.

I 1947 — fyrste års eng — var ein del kløver. Ved isåinga var teki med 12% alsikekløver og like mykje raudkløver. Resultatet av analysen (prosent kløver) skal nemnast nedanfor, likeså for året 1934. Dette året var berre alsikekløver i blandinga.

Prosent kløver i enga:

Kalkingsnummer	0		I		II		III	
	S	T	S	T	S	T	S	T
Fosfatslag								
1934 (2. års eng).								
Alsikekløver	3	7	3	10	3	3	2	sp
Raudkløver	1	sp	sp	2	1	sp	1	sp
1947 (1. års eng)								
Alsikekløver	4.5	5	6	8	12	6	20	15

Kløver er det ikkje mykje av. I 1934 kan ikkje segjast at det er nokon skilnad i kløverinnhaldet, den ulike kalking viser ujamne utslag. I 1947 derimot er det tydeleg at kløverinnhaldet stort sett fylgjer kalkmengdene, større prosent kløver med stigande kalkmengd. For dei to største kalkmengder er det større kløverprosent etter superfosfat enn thomasfosfat. Det er merkeleg nok berre alsikekløver som har komi i enga dette år. Raudkløver var med i frøblandinga, og det er den som elles klarer seg best på denne myra. Doggfri avling var like stor til dels større på kalka ruter enn på ukalka etter superfos-

fat, men turkesvinnet til høy var større der kløver var rikeleg til stades, slik at høyvekta vart mindre på kalka ruter. Utover hausten 1947 voks kløver frodig, men den greidde ikkje overvintringa. Andre års eng 1948 var utan kløver, timotei var einerådande. Likevel var det større avling på kalka enn på ukalka ruter dette år. Det har vel sin grunn i at dei kalka rutene var i betre kvævetilstand enn ukalka, på grunn av den ulike kløvermengd på rutene året før.

Timotei har vori den dominerande plante i alle åra. Den har gått litt tilbake i eldre eng, men heller lite i fjerde året. Mellom ukalka og kalka ruter har det ikkje vori nokon sikker påviseleg skilnad med omsyn på innhaldet av timotei i enga. Timoteien har utgjort 90 til 93% av plantesettnaden.

Kalkverknaden dei ymse engår.

Nedanfor er gjort ei samanstilling av dei relative avlingar av høy i høve til avlinga på ukalka ruter, som for super- og thomasfosfat er sett = 100. Samanlikninga vert ikkje god, da det ikkje er like mange engår av same alder. For etterslåttan vantar såleis avling frå fyrste års eng.

(Utan kalk=100.)

Kalkingsnummer	I		II		III	
	S	T	S	T	S	T
<i>Første slått.</i>						
1. års eng	102	94	100	92	93	87
2. —»—	102	102	102	105	101	104
3. —»—	101	97	96	95	94	101
4. —»—	96	92	93	90	95	94
<i>Andre slått.</i>						
2. års eng	120	91	96	90	85	82
3. —»—	105	95	81	79	72	78
4. —»—	89	96	84	81	74	81

Det er serleg i andre engåret at utslaget for kalk går i positiv leid i fyrste slåttan. I fyrste års eng er dette mindre tydeleg, det er heller nedgang for dei større kalkmengder. Elles har avlinga tendens til nedgang for kalk di eldre enga vert. Dette utslag kan for ein del forklårast ut ifrå kløverinnhaldet i enga. Tendensen er den same i andre slåttan, men her saknar ein som sagt fyrste års etterslått.

Verknaden av kalken gjennom eit 7-årig omlaup med 3 år åker og 4 år eng.

Vekstskiftet var: Havre, neper, bygg med attlegg til eng. Nedanfor er oppført avl i förverdiar pr. dekar i medeltal for kvar vekst frå 1931 da siste kalking var utført.

Avling forverdiar pr. dekar.

	Utan kalk		300 kg kalk		600 kg kalk		1100 kg kalk	
	S	T	S	T	S	T	S	T
	Avlingsskilnad i høve til utan kalk							
Havre	428	407	÷ 1	5	÷ 25	÷ 28	÷ 45	÷ 38
Neper	793	800	÷ 26	÷ 65	÷ 28	÷ 103	÷ 89	÷ 138
Bygg	463	478	19	÷ 1	÷ 7	÷ 30	÷ 27	÷ 56
Eng (4 år)	1637	1615	18	÷ 65	÷ 41	÷ 126	÷ 116	÷ 119
Medel f.v. pr. år	474	471	1	÷ 18	÷ 14	÷ 41	÷ 40	÷ 50
Relativtal	100	100	100	96	97	91	92	89
Thomas: superfosfat	100	100	100	95	100	93	100	97
pH 1944	5.2	5.6	5.3	5.9	6.0	6.2	6.4	6.6

I medelavl fórverdiar i eit omlaup utan kalk, står superfosfat og thomasfosfat likt i verknad. Kalk har ikkje auka avlinga, og for superfosfat har minste kalkmengd gjevi same avling fórverd som utan kalk, men det er avlingsnedgang for dei to største mengder. For thomasfosfat er det nedgang i avling etter alle tre kalkmengder. Tilføring av kalk har ført til at verknaden av super- og thomasfosfat har vorti mindre enn utan kalk, og størst nedgang for thomasfosfat. Verknadsgraden tek av med stigande kalkmengd. Havre og neper har i dei fleste høve vori sterkast påverka med nedgang i avling. I bygg og eng har det til dels vori avlingsauke med kalk, serleg for minste mengd, i eng derimot ikkje for thomasfosfat. Etter største kalkmengd har alle vekster gjevi til dels stor nedgang i avling. Gjennom eit omlaup viser den relative avling av super- og thomasfosfat etter ulik kalking slikt resultat:

Relativavling.

Kalkingsnummer	O	I	II	III
Superfosfat	100	100	97	92
Thomasfosfat ...	100	96	91	89

Skadeverknaden av stigande kalkmengd viser seg både med superfosfat og thomasfosfat, men den er sterkast saman med thomasfosfat.

Kjemisk innhald i myrjorda 1944.

I august 1944 vart utteki myrprøver frå alle ruter på feltet til 20 cm djup. Kalkinnhald og pH er analysera ved Statens kjemiske kontrollstasjon i Trondheim, pH er fastsett elektrometrisk. Jorda er og analysera på totalinnhald av fosfor og kalium, og for fosfor på lettlyseleg innhald (e/EGNER).

Resultatet er framstilt i tabellane 5 og 6.

Tab. 5. Kalkinnhald og pH i vassfri finjord 1944 (felt 153).

Kalk, kg/da 1925 og 1931	Superfosfat				Thomasfosfat			
	Literv. vassfri jord, g	Kalk (CaO) ‰	Kalk til 20 cm kg	pH	Literv. vassfri jord, g	Kalk (CaO) ‰	Kalk til 20 cm kg	pH
O. Utan kalk	260	2.76	1229	5.2	236	3.11	1466	5.6
I. 300	269	2.34	1290	5.3	258	2.67	1374	5.9
II. 600	262	2.92	1529	6.0	291	3.13	1822	6.2
III. 1100	271	3.41	1846	6.4	271	3.41	1849	6.6

Som ein kunne vente har kalkinnhaldet i myra auka, om ikkje prøvene viser så regelrett samsvar som tilføringa av kalk skulle tilsegja. Medan kalkinnhaldet før dyrking var omkring 400 kg/dekar, var det i 1944 frå 1200 til 1400 kg/dekar til 20 cm djup på ukalka ruter. Det siste talet skriv seg frå thomasfosfatrutene. Litervekta har auka. Samhøvet mellom oskedeler og organiske emne har vorti trongare, difor vert det relative innhald på mineral-emne større. pH-talet har ikkje auka i ukalka, trass i det relativt større kalkinnhald. Etter superfosfat har prøven på ukalka pH-talet 5.2, og om lag det same er det i udyrka myr. Thomasfosfat har auka pH-talet 0.4 einingar. Rundt rekna inneheld thomasfosfat 50‰ kalk og superfosfat 25‰. (Superfosfat inneheld likevel ikkje fri kalk.) Gjennom alle åra frå 1924 er det såleis tilført 100 kg kalk meir med thomasfosfat enn med superfosfat. Tilføring av 300 kg kalk har auka pH-talet 0.1 og 1.3, 600 kg kalk med 0.8 og 0.6 og 1100 kg kalk med 1.2 og 1.0 einingar, der superfosfat og thomasfosfat er bruka. Variasjonane er ikkje så regelrette, men retninga er tydeleg nok.

Held ein desse tal saman med avl fórverdiar gjennom eit omlaup, så har ikkje ei auking av pH-talet vori til gagn for vekstene på dette felt, det omvendte har vori tilfelle. Elles kan ein ikkje segja at det er pH som har vori orsak til avlingsminken, men truleg og andre verknader ved for sterk kalking. Ein ser at etter den minste kalkmengd, som delvis har verka best, eller minst til skade, der er pH-verdien ikkje endra stort. Thomasfosfat har endra pH litt meir enn superfosfat, likevel er ikkje verknaden av den betre enn superfosfat, oftast dårlegare.

Tab. 6. Innhald av oske, fosfor (P) og kalium (K) i vassfri finjord 1944 (felt 153).

Kalk, kg/dekar 1925 og 1931	Superfosfat						Thomasfosfat					
	Oske ‰	Totalinnhald				P e/Egner	Oske ‰	Totalinnhald				P e/Egner
		‰ K	K kg/da til 20 cm/d	‰ P	P kg/da til 20 cm/d			‰ K	K kg/da til 20 cm/d	‰ P	P kg/da til 20 cm/d	
O. Utan kalk...	8.9	0.07	37.0	0.11	55.0	3.7	10.4	0.03	12.0	0.16	77.0	5.3
I. 300	10.0	0.05	28.0	0.13	71.0	4.6	10.9	0.03	17.0	0.15	79.0	6.6
II. 600	10.6	—	—	—	—	5.1	10.3	—	—	—	—	5.7
III. 1100	11.0	0.04	24.0	0.11	61.0	5.1	11.0	0.024	13.0	0.16	88.0	5.8

Innhaldet av oske har auka med kalkmengdene. Totalinnhaldet av fosfor (*P*) er ulikt på kalka og ukalka ruter. For superfosfat er det litt aukiing med tilføring av kalk, men aukiinga fylgjer ikkje kalkmengdene. Etter thomasfosfat er fosforinnhaldet større enn etter superfosfat, men det prosentiske innhald aukar ikkje med kalkmengdene, totalinnhaldet aukar litt. Innhaldet av *lettøyseleg fosfor e/EGNER*, har auka litt med kalking, derimot er det ikkje alltid aukiing med større kalkmengd. Samanliknar ein *totalinnhaldet av fosfor* 1944 med analysen ved oppdyrkinga, da det var 20 kg fosfor pr. dekar til 20 cm djup, så viser det seg at innhaldet har auka, og det er større etter thomas- enn superfosfat, og større på kalka enn ukalka ruter. Innhaldet svingar elles frå 55 kg på ukalka ruter etter superfosfat, til 88 kg etter tomasfosfat for største kalkmengd. Det viser at fosforgjødsla har vorti godt bundi i myra. Den prosentiske aukiing står vel og i samband med at jorda er betre molda med større litervekt, og dermed vil, liksom for kalk og andre oskedeler, det prosentiske innhald verta høgere.

Det prosentiske innhald av kalium (*K*) har gått ned med tilføring av kalk. Best kjem dette til uttrykk etter superfosfat. Thomasfosfat har elles tæra sterkare på kaliuminnhaldet i myra enn superfosfat har gjort. Tydeleg går dette fram etter totalinnhaldet pr. dekar. Etter thomasfosfat er det på ukalka ruter 12 kg kalium, etter superfosfat 37 kg. Etter kalking med 300 kg var kaliuminnhaldet 17 kg og 28 kg for thomas- og superfosfat. Held ein desse tal saman med innhaldet ved oppdyrkinga, da det var ca. 18 kg/dekar, ser ein at skilnaden er svært liten. Det er litt auke etter superfosfat. Det er vekselverknad mellom kalk og kalium, og her synest det som at kalium har vori tilstades i for liten grad, og at sterk kalking har frigjort kalium av jorda (tæra på kaliuminnhaldet) utan å få avlingsauke i tilsvarende grad.

5. Kalking i samband med ymse kvævegjødselslag (felt 86).

I 1936 vart lagt eit forsøk med ymse kvævegjødselslag utan og med tilføring av kalk. Forsøket vart lagt på same slag myr som dei andre som er omtala, nemleg på størr-brunmosemyr ca. 1.10 m djup.

Det er brukt 2.5 kg kvæve (*N*) i desse kvævegjødselslag:

- I. Kalksalpeter.
- II. Kalkammonsalpeter.
- III. Odda kalkkvæve.
- IV. Ammoniumsulfat, og dessutan
- O. Utan kvæve.

I 1944 er til bygg brukt 1.5 kg N.

Desse gjødselslag er prøvd på to parsellar (blokker), ein utan og ein med 250 kg CaO i kalksteinsmjøl 1936. Kalken er gjevi til bygg i attleggsåret og er horva inn i jordlaget.

Samruter for kvævegjødslinga 4 stk.

Rutestorleik: Sårute for kvævegjødsel: $6 \text{ m} \times 6 = 36 \text{ m}^2$, hausterute: $5 \text{ m} \times 5 = 25 \text{ m}^2$.

Forsøksvekster: 1936 Asplundbygg, 1942 havre, 1943 og 44 Hersebygg. Feltet låg til eng 1937—41 og 1945—49.

Frøblanding pr. dekar, kg:

	1936		1944	
	kg	o/o	kg	o/o
Timotei (eigen avl)	2.7	82	2.5	86
Raudkløver	0.3	9	0.4	14
Alsikekløver	0.3	9	0.4	—
Sum	3.3	—	2.9	—

Grønningsjødsling med fosfor og kalium, kg/dekar:

	Havre 1942	Bygg		Eng (medeltal)	
		1943	1944	1937—41	1945—49
Superfosfat (7.9 o/o P)	5	15	10	18	20
Dampa beinmjøl (9 o/o P)	10	—	5	—	—
Søvitt (7 o/o P)	—	—	—	—	5(1948)
Kaliumgjødsel (33 o/o K)	15	15	15	25	31

Myra var oppdyrka i 1914 og hadde legi til eng frå 1915 til 1935. Enga var tillagt med gjødsling på opphaveleg plantesetnad, såleis utan pløying og horving. Parsellen var i den tida grøfta med 32 m grøftefråstand, grøftene var opne og 1 m djupe. Myra var difor ikkje molda svert mykje og ein skulle vente utslag for kvævegjødsla. I 1923 vart grøftene teki 1.10 m djupe og lagt att med teglrør. Grøftinga var berre halvt så sterk som den vi vanleg brukar på denne myr, og avlingane var ikkje store. I 1935 vart teki ei grøft midt mellom dei før tekne, slik at grøftefråstandet vart 16 m.

Avlingsresultat.

Havre og bygg.

Havre er dyrka i 1942 og bygg dei to etterfylgjande år. (Byggavlinga i 1936 vart ikkje kontrollert, da den var svert liten.) Avlingane går fram av hovudtabell XII.

Avlingane av havre har vori store, men kalken har ikkje gjevi utslag i positivt leid. Korn- og halmavlinga viser ganske stor nedgang, dette kjem og til uttrykk i avl førverdiar. Det er minst avlingsnedgang for kalk, der det ikkje er gjødsla med kvæve.

For kvævegjødsla er det meiravling der det ikkje er brukt kalk, undanteki for Odda kalkkvæve. Kalk har her sett ned verknaden av kvævegjødsla. Heilt statistisk sikker er ikkje denne nedgang for noko kvævegjødselslag, men tendensen er tydeleg.

Etterfylgjande år i bygg viser at kalk har gjevi mindre kornavling og litt auke for halmen. I medelavl førverd har kalk til alle kvævegjødselslag gjevi mindre avling enn utan, men skilnaderne er små og usikre.

Det er meiravling etter alle kvævegjødselslag utan kalk. Når kalk vert tilført, er kvæveverknaden usikker. For kalkkammonsalpeter og ammoniumsulfat er avlingane for dei to år om lag like på kalka og ukalka ruter.

Hektolitervektene for havre vart undersøkt i 1942 med dette utfall:

	Utan kalk	Med kalk
Utan kvæve	41.8	42.8
Kalksalpeter	44.2	43.3
Kalkammonsalpeter	42.0	43.7
Odda kalkkvæve	43.3	42.7
Ammoniumsulfat	43.5	44.2
Medeltal	43.0	43.3

I medeltalet er det ikkje stor skilnad i hektolitervektene, ein kan segja dei står praktisk sett likt med og utan kalk. Mellom kvævegjødselslaga er det litt skilnad, men ein kan ikkje leggja så stor vekt på resultatene frå eitt år. Det viser litt større hektolitervekt for kalk etter kalkammonsalpeter og ammoniumsulfat og utan kvæve, medan den er mindre etter kalksalpeter og Odda kalkkvæve. Hektolitervektene er fastsett på kornet slik det var etter piggtresking og reinsking på blåsemaskin.

Med omsyn til *legde* i åkeren, så var det full legde i havre over heile feltet ved skuren 8. september. Om lag ei veke før, var inga legde. For bygg var det i 1944 ikkje nemnande legde, og for året 1943 var legde ved skuren slik i prosent:

	Utan kalk	Med kalk
Utan kvæve	15	0
Kalksalpeter	52	10
Kalkammonsalpeter	57	14
Odda kalkkvæve.....	48	11
Ammoniumsulfat	58	12
Medeltal	46	10

Halmavlinga var større med kalk, likevel var det mindre legde der. Dette gjeld også for dei ymse kvævegjødselslag som er brukt. Men kvævegjødsling har gjevi meir legde enn utan kvæve, som ventande var. Det har vori mindre legde med kalking enn utan.

E n g .

Hovudtabell XIII viser høvavlingane dei ymse år. *Utan kalk* er oppført med fulle avlingstall, *med kalk* er oppført med avlingsskilnadene. Enga er hausta to gonger, undanteki 1948 og 1949 med berre ein gongs slått. På direkte måte er avlingsvissa utrekna på medelruteavlingane for kvar engbolck, i andre bolken er siste året ikkje med i denne utrekninga. Dei fire åra utrekninga gjeld, var det stort sett positive avlingsutslag for kalk, siste året var det avlingsnedgang for kalken. Koeffisienten for vissa, $Z (\text{D}/m\text{D})$, er utrekna i ymse høve.

Det er meiravling for kalk i begge engbolkar, noko større i andre enn fyrste bolken, burtsett frå siste året 1949, da det var negativt utslag i dei fleste høve. Kalkverknaden er ulik alt etter som det er gjødsla med kvæve eller ikkje, og skiftar etter det kvævegjødselslag som er bruka. *Der det ikkje er gjødsla med kvæve* er meiravlinga for kalk stor, den er større i andre enn fyrste bolck, enda

om året 1949, som ikkje gav nokon meiravling for kalk, er medteki. I 9 år er det meiravling i fyrste slått, og på 2 nær, også i andre slått, og begge åra i fyrste års eng. Utslaga er statistisk sikre. Z er lik 3.2 i fyrste bolk og 5.4 i andre bolk. Det er elles drag til mindre kalkverknad di eldre enga vert, mest tydeleg er dette i fyrste bolken.

Det som her nemnest kalkverknad, er vel i røynda kvæveverknad, ein indirekte verknad av kalken. Der det er kalka vil moldinga gå raskare, enn der det ikkje er kalka, og kvævet såleis koma til nytte for veksten. Men det er også eit drag til meir kløver i enga med kalking. Kløver vil forutan å skaffe seg sjølv kvæve ved symbiose med bakterier, vil rotleivningane gjera jorda rikere på kvæve. I attleggsåret vil kløver som oftast koma ganske frodig ut-over hausten, men overvintringa vert gjerne dårleg på denne myr. Verknaden av kalk viste seg tydeleg i etterslått med ein djupare grøn let på timoteien, også i fyrste slått kunne dette vera merkande tidleg på somaren. Det har vori skilnad på dei ymse år i så måte.

For alle år var høavlinga i kg/dekar der det ikkje vart nytta kvæve, 794 utan kalk og 903 med kalk, såleis eit utslag for kalken på 109 kg høy.

Ved gjødsling med kvæve vert verknaden av kalken meir utviska, noko ulikt for dei ymse kvævegjødselslag. Det viser at kalk på indirekte vis verkar som kvævegjødsling. Noko har det å segja at kvævegjødsling fremjar timotei på kostnad av kløver i enga, så kløver kjem mindre til sin rett som kvævekjelde; men det har ikkje ofte vori serleg framtrekande her, på grunn av den mangelfulle overvintring av kløver.

Der kalksalpeter er brukt er meiravlinga for kalk ikkje sikker korkje i fyrste eller andre engbolken i fyrste slått. Utslaget er størst i andre bolken, når året 1949 ikkje er med, da var det nemleg negativt utslag på 60 kg høy. ($Z = 1.7$ og 2.1 på medelavlingane for dei to bolkane). Av tabellen går fram at det berre er to år i fyrste bolken at det er meiravling for kalk, elles likt eller mindre, og i andre bolken er det meiravling for kalk dei fire fyrste åra.

Kalkverknaden der kalkammonsalpeter er bruka, er litt større enn etter kalksalpeter, men heller ikkje her er meiravlingane statistisk med omsyn på kalkutslag.

For kalksalpeter var medelavlinga for 10 år utan kalk 909 kg høy, og for kalkammonsalpeter dei sama år, utan kalk 899 kg. Kalk utan kvævegjødsling har gjevi 903 kg høy, eller praktisk sett likt med dei nemde kvævegjødselslaga. Kalk saman med kvævegjødsling har gjevi ein medelavlingsauk på 35 kg og 56 kg høy pr. dekar for kalksalpeter og kalkammonsalpeter.

Odda kalkkvæve har dei aller fleste år helt utviska kalkverknaden i fyrste slått. Det er berre eit år, 1946, at det har vori positivt sikkert utslag for Odda kalkkvæve saman med kalk, alle dei andre åra har kalkverknaden vori null eller negativ; men den negative verknad har ikkje vori sikker i høve til ukalka ruter. Den dårlege verknad av Odda kalkkvæve saman med kalking på denne myra, står truleg i samband med at dette gjødselslag har eit ganske stort innhald av kalk. Kvæveverknaden utan kalk har vori bra, men kjem ikkje på høgd med kalksalpeter og kalkammonsalpeter. I etterslått derimot har Odda kalkkvæve gjevi positivt avlingsutslag i samband med kalk i 7 av 8 år, men utslaget er ikkje heilt sikkert.

Gjødsling med ammoniumsulfat som kvævegjødsel på denne myr, viser eit anna bilete. Det er eit surt reagerande gjødselslag og omset seg med kalken i myra. Avlingane minkar relativt utetter åra der ammoniumsulfat er brukt

utan tilføring av kalk. Serleg kjem dette fram i fyrste engbolken, mindre i andre bolken. I siste engåret har ammoniumsulfat endå til gjevi mindre avling enn der det korkje er gitt kalk eller kvæve. Ved stadig å bruke dette gjødselslag, vil det før eller seinare føre til at ein ingen avlingsauke får, når ikkje kalk vert ført til. Fyrste slått viser ikkje alltid dette, men når andre slått kjem til, står medelavlingane ganske likt med avlingane på parsellar som ikkje er kalka eller tilført kvæve. Med tilføring av kalk kjem ammoniumsulfat på høgde med kalksalpeter i verknad. Eit utdrag av tabellen viser kg høy pr. dekar.

	Utan kalk		Med kalk
	Utan N.	Ammonium-sulfat	Ammonium-sulfat
Fyrste engbolke	812	819	921
Andre engbolke	780	805	983

Kalkverknaden ved bruk av ammoniumsulfat utgjer for alle år i medel 80 kg høy i fyrste slått og 51 kg i andre slått, tilsaman 131 kg/dekar. Utslaget er heilt sikkert ($Z = 3.5$ og 4.0 for fyrste slåtten i dei to bolkanane).

I etterslåtten er kvæveverknaden av dei ymse kvævegjødselslag burte, som oftest er avlinga her størst der det ikkje er gjødsla med kvæve om våren. Kalk har gjevi meiravling i etterslåtten og denne meiravling er relativt større der enn i fyrste slått. Dette stadfester at kalk frigjer bunde kvæve i jorda slik det kan koma planteveksten til nytte gjennom veksttida.

Den relative kalkverknad i eng ved bruk av ulike kvævegjødselslag viser i medel fylgjande tal, når «Utan kalk» vert sett = 100.

Utan kvæve	112
Kalksalpeter	104
Kalkammonsalpeter	107
Odda kalkkvæve	104
Ammoniumsulfat	116

Ein ser at kalken har havt best verknad der kvæve ikkje er brukt og saman med ammoniumsulfat, verknaden er her heilt sikker. Saman med andre kvævegjødselslag har verknaden vori usikker.

Den relative verknad av kvævegjødselslaga i høve til kalksalpeter = 100 vert i dei ymse høve:

	Utan kalk	Med kalk
Kalkammonsalpeter . .	90	120
Odda kalkkvæve	80	60
Ammoniumsulfat	13	160

Ein ser her korleis dei ymse kvævegjødselslag reagerer under ulik kalktilstand i jorda. Som tidlegare nemt ligg pH i denne myra opphaveleg på ca. 5.0. Kalking vil føre til dårlegare verknad for Odda kalkkvæve, medan ammoniumsulfat og kalkammonsalpeter får ein betre verknad.

Botaniske analyser.

Det er utført botaniske analyser eller noteringar gjennom alle engår. Utviklinga av plantesettnaden har vori om lag lik i begge engbolkar, så her skal berre nemnast nokre karakteristiske drag i utviklinga av denne. Mellom kalka og ukalka parsellar har det ikkje vori nokon serleg skilnad i timotei-prosent i yngre eng der det er gjødsla med kvæve. Timoteien har vori den dominerande engplante. På rutene utan kvæve har timotei utgjort litt mindre prosent i 4. og 5. års eng både med og utan kalk, enn der det er gjødsla med kvæve. Etter ammoniumsulfat har ein same utvikling, om enn i mindre grad. På rutene utan kvæve, ukalka og kalka, var timoteiprocenten 50—60 i 4. og 5. års eng. Dei grasarter som har komi istaden, var kvein på ukalka, og rapparter på kalka parsellar. Etter dei andre kvævegjødslslag utgjorde timotei 80—90 prosent på kalka og ukalka parsellar.

Kløver har gjort lite av seg i enga. Ymse år har den utgjort nokre prosent, og her skal nemnast nokre tal frå år då kløver viste skilnad på ukalka og kalka parsellar. Kløverprosenten var fylgjande:

	Utan kvæve		Kalksalpeter		Kalkammonsalpeter		Odda kalkkvæve		Ammoniumsulfat	
	Utan kalk	Med kalk	Utan kalk	Med kalk	Utan kalk	Med kalk	Utan kalk	Med kalk	Utan kalk	Med kalk
1937. Raud-og-alsikekløver	5.0	10.0	sp	2.5	sp	2.5	2.5	5.0	sp	5.0
1939. (3. års eng) Raudkløver	7.0	12.5	sp	7.0	7.0	8.5	3.0	2.5	2.0	7.0
1946. (2. års eng) Raudkløver	sp	11.0	2.0	2.0	sp	1.0	sp	7.0	—	sp

Kløverprosenten har vori liten og minst der det er gjødsla med kvæve. Det er også minst kløver på ukalka ruter, men skilnaden er elles liten, og i ymse tilfelle ingen skilnad mellom ukalka og kalka ruter i så måte. Mest tydeleg er skilnaden i kløverprosent på rutene utan kvæve, her er tydeleg større mengd kløver etter kalking enn utan. I 1946 t.d. er mest kløver på kalka ruter utan kvæve og etter Odda kalkkvæve, for dei andre utgjorde kløver svært lite av plantesettnaden, og den var ymse stader burte.

Ei samanstilling av resultatene frå åker og eng er gjort nedanfor. Avlingane er omrekna til förverd pr. dekar, og det er vidare rekna med eit 7-årig omlaup, der havre og bygg går inn med eitt år kvar og 5 år eng. Rotvekster er ikkje med her, så omlaupet vert ikkje fullkomi slik som det elles vert tilrådd på slik myr. Likevel har det sin interesse å sjå kalkverknaden i ein samla sluttsum også for dette omlaup, da ein må døme om denne verknad gjennom lengre tid.

Til havre har kalk verka sterkt nedsettjande, minst skadeleg til ammoniumsulfat og utan kvæve. Til bygg har kalken på dette felt ikkje havt heldig verknad, det er litt avlingsnedgang, men usikker i dei fleste høve. Det er i eng at verknaden har vori best. Når verknaden av kalken gjennom heile omlaupet vert oppgjort, viser det seg at kalksalpeter, kalkammonsalpeter

Forverd pr. dekar i eit 7-årig omlaup.

	Utan kvæve		Kalksalpeter		Kalkammonsalpeter		Odda kalkkvæve		Amonium-sulfat	
	Utan kalk	Med kalk	Utan kalk	Med kalk	Utan kalk	Med kalk	Utan kalk	Med kalk	Utan kalk	Med kalk
Havre	407	÷ 25	436	÷ 55	439	÷ 71	411	÷ 38	419	÷ 32
Bygg	353	÷ 5	365	÷ 11	376	÷ 1	381	÷ 23	370	÷ 1
Eng 5 år	1588	+218	1818	+ 70	1798	+112	1772	+ 74	1628	+262
Sum	2348	+188	2619	+ 4	2613	+ 30	2564	+ 13	2417	+229
Pr. år	335	+ 27	374	+ 0.6	373	+ 4	366	+ 2	345	+ 33

og Odda kalkkvæve, har den havt liten og heilt usikker verknad, medan den til ammoniumsulfat og utan kvæve har havt heilt sikker avlingsauke.

Samandrag.

Forsøka som er omtala framanfor, er utført på grasmyr (storr-brunmosemyr) ved *Det norske Myrselskaps forsøksstasjon på Mæresmyra*. Myrdjupet på forsøksfelta har svinga frå 0.3—0.4 m til 1.20 m.

Innhaldet av kalk pr. dekar til 20 cm djup var frå 371 til 427 kg, og reaksjonstalet 5 til 5.2

Normal nedbør ved forsøksstasjonen for heile året er 757 mm, og for veksttida mai—september 329 mm. Normal temperatur i veksttida 11.4 C⁰ (ved Steinkjer). Myra er grøfta med 16 m grøftavstand.

Eit utdrag av dei viktigaste resultat av forsøka fylgjer her.

I. Ymse kalkmengder.

I 4 forsøk er ymse kalkmengder prøvd med avfallskalk og kalksteinsmjøl som kalkingsmidler. Mengdene av kalk (CaO) har variera frå 50 kg til 1 100 kg pr. dekar. Den største mengd er gjevi i to delingar med 7 år i mellom (felt 153). Største mengd som er gjevi i ein gong er 672 kg (felt 65). Mengdeforsøka viser i medelavl forverd pr. dekar fylgjande:

	Felt 21 (1910—20)		Felt 65 (1914—48)		Felt 81 (1942—49)		Felt 153 (1925—48)	
	Kg kalk dekar	Fórverd	Kg kalk dekar	Fórverd	Kg kalk dekar	Fórverd	Kg kalk dekar	Fórverd
O.	0	240	—	309	—	397	—	474
I.	90	÷ 12	156	+ 3	50	+ 18	300	± 0
II.	135	÷ 9	262	+ 8	100	+ 19	600	÷ 14
III.	180	÷ 13	424	÷ 4	150	÷ 23	1100	÷ 40
IV.	270	÷ 15	636	÷ 7	200	÷ 16	—	—
V.	405	÷ 23	748	÷ 1	—	—	—	—
VI.	—	—	560	+ 5	—	—	—	—
VII.	—	—	672	÷ 1	—	—	—	—

Felt 21 har legi i grønfór og eng, og dei refererte medeltal skriv seg frå allsidig gjødsling. Enga er hausta ein gong for somaren. Avlinga minkar med stigande kalkmengder. Det er størst avlingsmink dei fyrste åra etter kalking, og minken vert mindre med alderen av enga.

Felt 65 har legi i 34 år frå 1914. Rute I—III og V er kalka på nytt i 1924 og rutene II og IV i 1931. Det er gjødsla allsidig til eng dei fyrste åra, men frå 1926 er det berre tri år at det er gjevi kvævegjødsling til eng på feltet. I den fyrste engbolken er det stor avlingsnedgang, og større di sterkare kalking. Frå 1926 og seinare år vert eit omslag. Enga vert oftast hausta to gonger. Dei ymse mengder har gitt meiravling som skiftar frå usikkert til sikkert utslag i dei ymse år. Verknaden har ofte synt seg relativt størst i andre slåtten. Medelavlinga for alle år viser små variasjonar for mengdene, men i ymse år kan dei større mengder ha gitt større meiravl enn dei mindre. Ny kalking i 1924 og 1931 har gjevi negativt utslag i kalkingsåret, gjerne også i nærmast fylgjande år, for seinare å gjeva positivt utslag, når kalken etter pløying og horving pånytt har vorten blanda betre inn i ploglaget. Når kløver har slegi til i enga har avlinga gjerne vori større på kalka enn ukalka ruter, men ingen skilnad mellom kalkmengdene. I samband med kløveren i enga er det også lag til større verknad av kalken i fyrste engår, men avtakande verknad med alderen av enga.

I *havre* er det i medelavlen negativt utslag for kalken, og større nedgang di sterkare kalking.

I *bygg* har kalk oftast gjevi meiravling. Det har ikkje vori større meiravling for store enn små kalkmengder. I enkelte år har utslaget også i bygg vori negativt eller svært liten og usikker meiravling.

Felt 81. Det er ein sikker meiravling i medeltalet for minste kalkmengd (50 kg), men ikkje for auka mengder; for største mengd er negativt utslag. Kalken har havt best verknad til bygg og eng, og i enga er det i andre slåtten at kalkverknaden har vori best. I fyrste slått er utslaget usikkert.

Felt 153. Det er allsidig gjødsla, undanteki til korn som sjeldan har fått kvæve. Kalken er tilført i 1925 og 1931. I medelavl for alle vekster i eit 7-årig omlaup (havre, neper, bygg og eng 4 år), har det ikkje vori nokon meiravling for kalken. Ukalka og minste kalkmengd står likt, og minkande avling for sterkare kalking. I enga har minste kalkmengd gjevi ein liten men usikker avlingsauk med superfosfat som fosforgjødsel. Det er relativt størst utslag i andre slåtten. Det er minkande avling med stigande kalkmengde. Det er serleg i andre engår at kalk har havt positiv verknad, i seinare engår er verknaden avtakande.

I *havre* står minste kalkmengd likt med ukalka, og nedgang for større mengder.

I *bygg* er det for minste kalkmengd ein liten avlingsauk, men minkande avling med stigande kalkmengd.

I *neper* er det avlingsnedgang for alle kalkmengder. Blåavlinga er mindre påverka i negativ lei enn røtene. *Turremneprosenten* er lite påverka av ulike kalkmengder. Med superfosfat som fosforgjødsel er det om lag lik turremneprosent på ukalka og kalka ruter.

Stivleiken av kornstrået er oftast lite påverka av ulike kalkmengder. I ymse høve, i kalkingsåret og elles, har i alle fall *sterkare kalking* gjevi mindre halm og mindre legde både i havre og bygg. I enkelte andre høve har kalk ført til meir legde enn utan kalk, truleg på grunn av moldingsprosessen.

Hektolitervekta av kornet er delvis undersøkt. Ulike kalkmengder har ikkje innverka noko tydeleg på denne kvalitetsegenskap. Oftast har kornet havt like god hektolitervekt frå ukalka som kalka parseller. Sjeldan har kalk ført til betre hektolitervekt av kornet.

Plantesettnaden i enga. Timotei har vori dominerande engplante i stuttvarig eng. Gjennom 4 år har den stått like bra på ukalka som kalka ruter. Kløver har ikkje vori vintersterk og difor gjort lite av seg. Ved bra vintring har den utgjort litt større prosent på kalka ruter, men ingen skilnad mellom ulike kalkmengder. Berre eit par år er merka litt større kløvermengd med stigande kalkmengd. Raudkløver har mest alltid vori betre enn alsikekløver. I eng som varer lenger, vil timotei gå fortare tilbake på ukalka ruter, og kvein og rapp koma i staden.

Kjemiske analyser. Næringsinnhaldet er lite påverka av dei ulike kalkmengder, etter dei analyser som er utført.

Feittinnhaldet har i havrekorn ein tendens til auking med kalking. I byggkorn er dette uklårt. *Trevleinnhaldet* har minka i havrekorn med kalking. I byggkorn er det uklårt. *Protein og kvævefrie emne* er lite påverka av kalk og ulike kalkmengder. *Innhaldet av fosfor* har vorti mindre med kalking både i havre- og byggkorn, likeså i bygghalm, men skilnadene er små. *Kalium* har auka i havrekorn og bygghalm, medan det i byggkorn er likt på kalka og ukalka. *Kalkinnhaldet* er stort sett upåverka både i bygg og havre av kalking. I havrekorn var 0.19 % og i byggkorn 0.06 % kalk.

Jordanalyser. 10 år etter oppdyrkinga (felt 65) viser myra prosentisk større kalkinnhald enn ved oppdyrkinga, og dermed større kalkinnhald i ploglaget. Moldingsprosessen er grunnen til dette. Totalinnhaldet av kvæve er større på ukalka enn på kalka myrjord.

Laktattal (e/EGNER) og kalital (e/RIEHM) er fastsatt i jorda frå felt 65 (1948). Det er låge laktattal med litt større verdi etter kalk enn utan, skilnaden er liten og uviktig. Kalitalet er heller høgt, og er litt større frå kalka enn ukalka parsellar, undanteki IV og V (sterkaste kalkverknad). *Reaksjonstallet, pH,* stig med kalkmengdene, men jamnar seg ut etterkvart, di lenger frå kalkingsåret prøvene er teki og nærmar seg det opphavelge pH-verd.

II. Ymse kalkmengder i samband med superfosfat og thomasfosfat (felt 153).

Frå 1931 til 1948 er i eit 7-årig omlaup (havre, neper, bygg og eng 4 år) teki fylgjande fórverd i medel pr. år og dekar etter ymse kalking:

	Utan kalk	Kg kalk pr. dekar		
		300	600	1100
Superfosfat	474	+ 1	÷ 14	÷ 40
Thomasfosfat	471	÷ 18	÷ 41	÷ 50

Til ymse vekster har superfosfat havt betre verknad enn thomasfosfat på ukalka ruter i havre, neper og eng, fyrste slått. I andre engslått og til bygg har thomasfosfat stått over superfosfat. Det er større avlingsnedgang for nepe-

røter enn for nepeblad med stigande kalkmengd, og større nedgang etter thomasfosfat enn med superfosfat.

Turremneprosenten er tydeleg nedsett med thomasfosfat og stigande kalkmengd. Etter superfosfat er skilnaden liten.

Hektolitervekta av havre er mindre etter thomasfosfat enn superfosfat. I bygg er det liten skilnad mellom fosfatslaga.

Med omsyn til *kløverinnhald* i enga var det ingen nemnande skilnad mellom super- og thomasfosfat og ulike kalkmengder.

Kjemiske analyser. Innhald av fosfor (P) i *havrekorn* er høgre etter superenn thomasfosfat på ukalka. For ulike kalkmengder minkar det for superfosfat, men aukar med thomasfosfat. I neper har *sterk kalking* (III) sett ned innhaldet av kvæve, og sterkare etter thomasfosfat enn superfosfat. *Kalium og kalkinnhaldet* har auka i nepene med superfosfat og kalking, med thomasfosfat er det ingen skilnad. *Laktattalet* er større etter thomasfosfat enn superfosfat, og større med kalk enn utan. Mellom kalkmengdene ingen regelrett skilnad. *Reaksjonstalet, pH*, har stegi med kalkmengdene og etter thomasfosfat. På ukalka viser thomasfosfat 0.4 eininger større pH enn superfosfat (1944). Totalavlinga har ikkje reagera i positiv lei med stigande pH.

III. Kalking i samband med ymse kvævegjødsling.

Felt 21. Kvævegjødsling i samband med stigande kalkmengd. Meiravlinga for kvæve var mindre på kalka enn ukalka parseller og det er drag til mindre meiravling med kvævegjødsling di sterkare kalking.

Felt 86. Kalking i samband med ymse kvævegjødselslag.

Til *havre og bygg* har gjødsling med kvæve gitt ganske sikre meiravlingar utan kalk. Kalking har ført til mindre havreavling og negativ verknad av dei ymse kvævegjødselslag. I bygg er dette ikkje så tydeleg, men går i same lei for kalksalpeter og Odda kalkkvæve, medan kalkammonsalpeter og ammoniumsulfat i medel står likt på kalka og ukalka ruter.

I eng utan kvævegjødsling er det stor og sikker meiravling for kalk. Med tilføring av kvæve skiftar kalkverknaden, men ulikt for dei ymse kvævegjødselslag. I fyrste slått er det ikkje sikre meiravlingar for kalksalpeter og kalkammonsalpeter, Odda kalkkvæve står ofte dårlegare, saman med kalk. Ammoniumsulfat verkar dårleg utan kalk, og gjennom fleire års bruk er ikkje avlinga større enn utan kvæve. Med kalking kjem ammoniumsulfat på høgd med kalksalpeter. I *etterslått* er verknaden av dei ymse kvævegjødselslag burte, men kalken har gjevi gode utslag og verkar best der ammoniumsulfat er gjevi. Kalkverknaden er relativt større i etterslått enn i fyrste slått. Den *relative kalkverknad* i eng ved bruk av dei ulike kvævegjødselslag når utan kalk=100, vert:

Utan kvæve	112
Ammoniumsulfat	116
Kalkammonsalpeter	107
Kalksalpeter	104
Odda kalkkvæve	104

Den *relative verknad* av dei ymse kvævegjødselslag utan og med kalk når kalksalpeter vert sett=100:

	Utan kalk	Med kalk
Kalkammonsalpeter	90	120
Odda kalkkvæve	80	60
Ammoniumsulfat	13	100

Plantesettnaden i enga viser at timotei har haldi seg betre på kvævegjødsleruter i eldre eng både med og utan kalk, enn der det ikkje er gjødsla med kvæve. I yngre eng er det stort sett ingen skilnad. Kvævegjødsling har sett ned kløverinnhaldet, men det er litt meir kløver med kalk, skilnaden er liten. Ammoniumsulfat utan kalk hadde nestan ikkje kløver i enga.

Det som her er kalla *kalkverknad*, den positive verknad, er vel i røynda *kvæveverknad*, ein indirekte verknad av kalken. Den skundar på moldinga, og frigjer kvæve til nytte for plantane, som på denne måte får eit jamt tilsig gjennom veksttida. Kløver i enga gjer og kvævetilstandet i jorda betre, men den har her ikkje gjort mykje av seg.

Noko økonomisk vurdering av kalkinga er ikkje gjort. Av dei framlagte resultat skynar ein at det er vanskeleg å gjeva nokon generell regel for om det er turvande å kalke på slik myr. Kalkverknaden har vori ustadig. Ved dyrkinga var kalkinnhaldet i myra omkring 400 kg pr. dekar til 20 cm djup, og som kjent reknar vi da under våre høve at myra ikkje skulle vera kalktrengande. Ein ser likevel at det har vori positive utslag, men oftast ikkje før mange år etter kalkinga er utført, og det har vori sterke negative utslag for kalken. Det er grunn til å sjå nærmare på føresetnaderne for at kalken verkar snart slik og snart slik.

Ulike mengder, ymse vekster, gjødslinga og veret er faktorar som kalkverknaden skiftar med.

Det er tydeleg at store mengder kalk ikkje er føremålstenleg. Oftast har dei havt negativ verknad i lengre eller stuttare tid, for seinare å verka positivt. Grunnen hertil er vel truleg i nokon mon den, at konsentrasjonen i det laget den er blanda, vert for sterk. Først etter ployning og ny horving vert mengdene blanda tilfredsstillande i ploglaget. Det er vel og andre grunnar til den negative verknad, som ikkje her skal nærmare omtalast. Dei mindre mengder kalk har gjevi jamnaste resultat, mindre variasjonar opp og ned.

Kor lenge kalkverknaden sit i myra, er enno for tidleg å segja noko om, enda eit av forsøka har gått i 34 år (felt 65).

Dei ymse vekster har mykje å segja for kalken sin verknad. Havre og neper veks godt utan kalk på denne myr, medan bygg, om ikkje alle år, har havt fordel av litt kalk. Enga har reagera ymist, noko etter kløverinnhald, men mest etter gjødsling, spesielt kvævegjødsling. I andre engslått er det relativt større kalkverknad enn i fyrste slått, truleg avdi det ikkje er gjødsla med kvæve til etterslått, men oftast om våren. I det allsidigste vekstskifte som er brukt i desse forsøk (felt 153), med allsidig gjødsling, har kalk ikkje gjevi meiravling gjennom ei heilt omlaup.

Det er heller ikkje uviktig kva gjødselslag ein brukar saman med kalken. Da kalken frigjer kvæve i myra, vil dei ymse kvævegjødselslag utviske kalkverknaden, med unnatak av ammoniumsulfat som i det lange laup treng tilføring av kalk for å verke godt. Kalken innverkar også på fosfatslaga sin verknad til dei ymse vekster.

Kalken er i grunnen billeg, og for så vidt kann det vera rett å sjå litt på kva avlingsauk som må til for å betale kalkkostnaden.

1 tonn kalksteinsmjøl kostar f. t. kr. 18.50 opplasta. Transport med bil ca. kr. 0.65 pr. tonn/km. Reknar ein spreingskostnaden til kr. 5.00 pr. tonn, kjem kalkkostnaden på ca. kr. 30.00 i 10 km avstand frå kalkmylna. For kvar 10 km kjem eit tillegg på kr. 6.50. Jarnvegstransport der det høver vil verta billegare, men også her kjem transporten frå jarnvegsstasjon. Rentetapet etter 4⁰/₀ vert ca. 14⁰/₀ gjennom eit 7-årig omlaup. Etter det kjem eit tonn kalksteinsmjøl til å koste kr. 34.20 ved forsøkgarden her. Etter ei kalkmengd pr. dekar på 200 kg kalksteinsmjøl vert prisen kr. 6.84 pr. dekar. Reknar ein ei förverd til 30 øre, skal det til ca. 23 f.v. i omlaupet eller 3 til 4 f.v. pr. år og dekar til å dekke kalkkostnaden. Ein må også kunne vente at fordelten med kalkinga må kunne vera betalt i omlaupstida, enda om verknaden kan vare lenger. Ved å halde desse tall saman med avlingstala frå forsøka, vil en finne at det er i dei sjeldnaste tilfelle at kostnadene er betalt i omlaupet, når ein ser på heile forsøkstida for kvart telt.

Summary.

Liming Experiments on Peat Soil.

By HANS HAGERUP

At the Norwegian Bog Association's experiment station at Mæresmyra various liming experiments were carried out during the years 1910—48 on peat soil made up primarily of *Carex* and brown moss (grass-peat soil). The lime content of the soil when it was brought under cultivation was from 371 to 427 kg of lime (CaO) per decare, the pH being 5—5.2. The mean annual precipitation at the experiment station is 757 mm. The mean temperature during the growth period is 11.4⁰ C. The experiment station is located at 64⁰ N.

1. Results from experiments with various amounts of lime averaged the following feed units (Scand.) per decare:

Experiment 21 1910—20		Experiment 65 1914—48		Experiment 81 1942—49		Experiment 153 1935—48	
Lime kg/decare	F.U. (Scand.)	Lime kg/decare	F.U. (Scand.)	Lime kg/decare	F.U. (Scand.)	Lime kg/decare	F.U. (Scand.)
Without lime	240	Without lime	309	Without lime	397	Without lime	474
90	÷ 12	156	+ 3	50	+ 18	300	± 0
135	÷ 9	262	+ 8	100	+ 19	600	÷ 14
180	÷ 13	424	÷ 4	150	+ 23	1100	÷ 40
270	÷ 15	636	÷ 7	200	÷ 16	—	—
405	÷ 23	748	÷ 1	—	—	—	—
—	—	560	+ 4	—	—	—	—
—	—	672	÷ 1	—	—	—	—

Hayfields showed a crop decrease the first years after liming, this decrease being at times considerable in the first cut, and increasing with stronger liming. Over a longer period this condition changed in such a manner that the various rates of liming gave a more or less significant crop increase, which was particularly apparent in the second cut. The seed mixture was in most of the experiments timothy, red clover and Alsike clover (the clover making about 1/4),

only in a few instances were meadow fescue and orchardgrass included. The clover is less durable on this soil, but whenever it wintered well, limed plots outyielded those not limed, the results, however, being unaffected by the various liming rates. Related to the clover content is the conditions that a greater positive effect from the liming was noticeable in 1-year-old hayfields than in older ones, where the clover had died out (4-year-old fields). The various liming rates gave small and insignificant differences in the mean crop. In young hayfields the timothy lasted equally well in limed and unlimed plots. However, in older fields it died out more rapidly in unlimed plots, where it became replaced by species of *Agrostis* and *Poa*.

Oat crops decreased with increasing liming rates.

The effects on *barley* crops were varying, a slight crop increase generally being found, independent of the liming rate.

Turnips (153) showed crop decrease for all liming rates, only slight for the lowest rate, the decrease increasing with stronger liming. The negative effect was less noticeable in the leaves than in the roots. The dry-matter percentage of the roots was only slightly affected by the various liming rates.

2. Different amounts of lime given in connection with superphosphate and Thomas meal were tried in a 7-year rotation (oats, turnips, barley, and 4 years of hay). After various liming rates the following feed units (Scand.) were taken per year per decare:

	Without lime	Kg lime per decare		
		300	600	1100
Superphosphate ...	474	+ 1	÷ 14	÷ 40
Thomas meal	471	÷ 18	÷ 41	÷ 50

With increasing liming rates the crop decrease was stronger after Thomas meal than after superphosphate. Superphosphate was superior to Thomas meal for oats, turnips, and the first cut of hayfields. Thomas meal was superior for the second cut of hayfields, and also for barley. In the liming experiments the dry matter percentage of the turnip roots was lowered whenever phosphorus was given as Thomas meal, but not when given as superphosphate.

3. The effect of nitrogen was weaker on limed than on unlimed plots, this effect tending to decrease with stronger liming.

No differences could be established in the effects of the various types of nitrogen fertilizers used for *oats* in connection with liming. This condition was not quite clear for *barley*, the tendency however, being the same for calcium nitrate and Odda calcium cyanamide, while Calnitro and ammonium sulphate were equally effective on limed and unlimed plots. *Hayfields* with no nitrogen fertilization showed a significant crop increase from liming. When nitrogen was added, the effect of liming changed according to the type of nitrogen fertilizer applied. No significant crop increase was found in the first hay cut for calcium nitrate and Calnitro used with lime. Even poorer were the results from Odda calcium cyanamide, whereas ammonium sulphate used with lime was as effective as calcium nitrate. In the second cut the effect of the nitrogen dressing had disappeared, while liming gave a positive effect,

most noticeable where ammonium sulphate was used. The lime effect was comparatively greater in later cuts than in the first cut. The relative effect of lime used on hayfields in connection with various kinds of nitrogen fertilizers was as follows:

Without lime	100
Without nitrogen	112
Ammonium sulphate	116
Calnitro (Kalkammoniumsalpeter)	107
Calcium nitrate	104
Odda calcium cyanamide	104

Setting the effect of calcium nitrate at 100, the various kinds of nitrogen fertilizers had the following relative effects:

	Without lime	With lime
Calnitro	90	120
Odda calcium cyanamide ...	80	60
Ammonium sulphate	13	100

4. It was shown by chemical analyses that the kernels were only slightly affected by the various liming rates. The *fat* content in oat kernels tended to increase with liming, while the *fiber* content decreased. In the case of barley this condition was obscure. The content of *protein* and *nitrogen-free substances* was slightly influenced by the liming rates. The *phosphorus* content in oat and barley kernels, as well as in barley straw, was lowered by liming, the differences from unlimed soil, however, being insignificant. The *potassium* content increased in oat kernels and barley straw after liming, barley kernels being unaffected in this respect. The *lime* content of oats and barley was influenced by the liming rates, oat kernels showing 0.19%, barley kernels 0.06% of lime.

Analyses made of the soil 10 years after cultivation showed that the lime content was relatively higher than at the time of the first cultivation.

Litteratur.

- HOVD, A. 1932. Kalking på myr. Melding frå Det norske myrselskaps forsøksstasjon 1929—30.
- 1934. Dyrkingsforsøk på myr i Trysil 1912—30. Melding frå Det norske myrselskaps forsøksstasjon 1933.
- 1935—36. Sand, leir og kalk på myr. Melding frå Det norske myrselskaps forsøksstasjon 1936.
- 1944. Dyrkingsforsøk i 17 år på Aursjømyra i Verran, Nord-Trøndelag 1927—43.
- LENDE-NJAA, J. 1914. Kalking på myr. Norsk forsøksarbeid i jordbruket. Festskrift for B. R. Larsen. Kristiania 1914.
- 1924. Myr dyrking. Kristiania 1924.
- LOTHE, A. 1946. Kalk og kalkverknad. Kalkingsforsøk i Vesterålen. Norden 1946, s. 236.
- SORTEBERG, A. 1941. Foreløbig meddelelse fra Ny Jord's forsøksgård på Smøla. Ny Jord 1941, s. 35.
- VIK, K. 1933. Forelesninger i plantekultur, forsøkssteknikk og forsøksmetodikk ved Norges Landbrukshøgskole.
- OSVALD, H. 1937. Myrar och myrodling. Stockholm 1937.
- ØDELIEN, M. 1938. Virkningen av bormangel og bortilsetning på forskjellige vekster dyrket i hvitmosetorv med større og mindre kalkinnhold. Melding nr. 18 fra Norges Landbrukshøgskoles Jordkulturforsøk.
- 1938. Myr og myr dyrking. Forelesninger ved Norges Landbrukshøgskole.

Hovudtabellar.

Hovudtab. I. Ymse mengder avfallskalk. Felt 21. Engåra 1912—20.

Eng 1912—20 Engår	Kg kalk (CaO) pr. dekar											
	Utan kalk		90		135		180		270		405	
	Utan	Med	Utan	Med	Utan	Med	Utan	Med	Utan	Med	Utan	Med
	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Kg høy pr. dekar.												
1.	347		366		363		363		368		399	
2.	714		644		655		694		673		630	
3.	685	+42	718	÷ 3	646	+ 19	700	+20	659	÷22	650	÷ 18
4.	442	+41	405	+60	355	+ 97	392	+36	388	+65	358	+60
5.	653	÷ 8	486	+91	454	+126	537	+35	438	+53	391	+ 17
6.	693	+25	665	÷ 4	595	+ 91	641	0	679	÷28	616	+12
7.	696	+26	705	÷19	647	+ 99	703	÷27	694	+41	679	+11
8.	484	+31	515	÷16	505	+ 10	464	+40	484	+24	527	+ 6
9.	524		531		537		503		548		541	
Medel 1914—19	609	+26	582	+18	533	+73	573	+19	557	+22	537	+15
Kalkverknad 1914—1919	609	635	÷ 27	÷35	÷76	÷29	÷36	÷43	÷52	÷56	÷72	÷83
Kalkverknad alle år, med og utan N	591		÷23		÷40		÷29		÷45		÷54	

Hovudtab. II. Ymse mengder kalk til eng. Felt 65, 1914—28.

Kg kalk (CaO) pr. dekar 1914	Kg grønfór og høy pr. dekar											Kg kalk 1924	Høy Engår 1926/28 Me-detal
	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	Me-detal		
	Grønfór		Engår										
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.					
0 0	678	632	363	427	600	679	760	771	626	681	617	0	653
I 56	÷ 28	+ 28	÷ 70	÷ 57	÷ 12	÷ 73	÷ 83	+ 6	+ 44	÷ 32	÷ 28	100	+ 20
II 112	÷ 71	+ 14	+ 9	+ 13	÷ 39	÷ 50	+ 10	+ 26	+ 41	÷ 39	÷ 11	0	+ 19
III 224	÷ 65	÷ 17	÷ 26	+ 26	÷130	÷184	÷126	÷ 35	÷ 40	÷110	÷ 71	200	÷ 17
IV 336	÷ 56	÷ 14	÷ 30	+ 7	÷ 84	÷190	÷167	÷ 41	÷ 91	÷126	÷ 79	0	+ 23
V 448	÷ 91	+ 29	+ 14	+ 71	÷ 23	÷108	÷138	÷ 73	÷ 5	÷ 96	÷ 48	300	÷ 14
VI 560	÷ 91	+ 5	+ 10	+ 51	+ 1	÷107	÷137	÷ 31	÷ 88	÷176	÷ 56	0	+ 34
VII 672	÷133	÷ 47	+ 8	+ 24	÷ 24	÷111	÷157	÷ 57	÷160	÷148	÷ 81	0	+ 1

Hovudtab. III. Ymse mengder kalk til eng. Felt 65, 1932—48.

Nr.	Kg kalk (CaO) pr. dekar			Kg høy pr. dekar. Medeltal								
				1932—35			1939—42			1946—1948		
	1914	1924	1931	1. slått	2. slått (3 år)	Års-medeltal	1. slått	2. slått (1 år)	Års-medeltal	1. slått	2. slått (2 år)	Års-medeltal
O.	—	—	—	658	151	771	745	95	768	630	165	776
I.	56	100	—	+ 21	+ 24	+ 39	+ 14	÷ 6	+ 13	+ 5	+ 27	+ 22
II.	112	—	150	+ 17	0	+ 17	+ 38	+ 6	+ 40	+ 11	+ 44	+ 40
III.	224	200	—	+ 25	+ 23	+ 42	+ 52	÷ 2	+ 52	+ 37	+ 45	+ 67
IV.	336	—	300	+ 8	÷ 4	+ 5	+ 22	÷ 21	+ 17	+ 15	+ 52	+ 50
V.	448	300	—	+ 45	+ 16	+ 57	+ 61	0	+ 61	+ 12	+ 78	+ 63
VI.	560	—	—	+ 52	+ 48	+ 88	+ 29	+ 8	+ 31	+ 42	+ 55	+ 79
VII.	672	—	—	+ 54	+ 21	+ 64	+ 57	÷ 3	+ 56	+ 43	+ 58	+ 72

Hovudtab. VI. Ymse mengder kalk i kalksteinsmjøl til bygg og havre. Felt 81.

Kg kalk (CaO) pr. Dekar	Kg og förverd pr. dekar									Hektolitervekt kg				
	1942-bygg			1943-bygg			1949-havre					Medeltal, bygg		
	Korn	Halm	Förverd	Korn	Halm	Förverd	Korn	Halm	Förverd	Korn	Halm	Förverd	Bygg	Havre
O. Utan kalk.	244	361	334	244	331	327	276	609	412	244	364	330	61,5	40.1
I. 50 kg kalk ..	22	0	22	16	22	22	3	7	4	19	11	22	60.8	40.3
II. 100 » » ..	16	6	18	÷ 9	÷ 11	÷ 12	20	45	27	4	÷ 5	3	61.5	41.5
III. 150 » » ..	4	11	7	5	7	7	÷ 5	÷ 10	÷ 6	4	9	7	62.3	40.3
IV. 200 » » ..	÷ 35	÷ 6	÷ 37	2	3	3	÷ 3	÷ 7	÷ 5	÷ 16	÷ 3	÷ 15	61.0	39.9

Hovudtab. VII. Ymse mengder kalk i kalksteinsmjøl til eng. Felt 81.

Kg kalk (CaO) pr. dekar	Kg høy pr. dekar												
	1944		1945		1946			1947			Medeltal		
	1. sl.	1. sl.	2. sl.	Sum	1. sl.	2. sl.	Sum	1. sl.	2. sl.	Sum	1. sl.	2. sl.	Sum
O. Utan kalk	624	820	221	1041	689	412	1101	679	415	1094	703	349	1052
I. 50	÷ 13	÷ 9	60	51	÷ 13	71	58	41	÷ 7	34	2	41	43
II. 100	÷ 22	22	96	118	÷ 16	57	41	38	8	42	5	54	59
III. 150	1	28	89	117	÷ 6	71	65	39	55	95	16	71	87
IV. 200	÷ 5	31	81	112	17	78	95	39	33	72	20	64	84

Hovudtab. IV.

Havre på kalkfelt 65.

Rutent.	Kalk (CaO) pr. dekar kg				Kg og förverd pr. dekar												Medeltal			
	1914	1924	1931	1924	1929			1936			1943			Korn	Halm	För- verd	Korn	Halm	För- verd	
				Korn	Halm	För- verd	Korn	Halm	För- verd	Korn	Halm	För- verd	Korn	Halm	För- verd	Korn	Halm	För- verd	Korn	Halm	För- verd
0	0	0	0	293	431	352	213	604	329	236	637	356	417	500	473	290	534	290	534	373
I	56	100	0	3	124	33	2	5	3	9	25	13	11	17	5	2	22	2	22	7
II	112	0	150	39	79	13	2	4	3	10	3	7	25	2	21	7	20	7	20	1
III	224	200	0	13	133	44	8	22	12	2	34	12	18	23	21	10	53	10	53	22
IV	336	0	300	48	171	82	10	27	15	2	25	4	22	43	29	20	67	20	67	33
V	448	300	0	20	141	52	25	72	39	3	27	4	3	21	8	11	65	11	65	24
VI	560	0	0	34	156	67	4	13	7	11	29	16	25	11	24	2	32	2	32	9
VII	672	0	0	53	176	88	3	7	4	5	11	16	1	19	6	15	53	15	53	27

Bygg på kalkfelt 65.

Hovedtab. V.

Rute- nr.	Kalk (CaO) pr. dekar kg						Kg korn og fôrverd pr. dekar												Medeltal	
	1914	1924	1931	1925		1930		1931		1937		1938		1944		1945		Fôr- Korn verd	Fôr- Korn verd	
				Korn	Fôr- verd	Korn	Fôr- verd	Korn	Fôr- verd	Korn	Fôr- verd	Korn	Fôr- verd	Korn	Fôr- verd	Korn	Fôr- verd			
0	0	0	0	264	346	385	511	307	413	299	384	253	333	289	362	229	327	289	382	
I	56	100	0	7	9	14	19	15	20	28	36	29	38	1	2	0	4	13	18	
II	112	0	150	21	27	17	23	2	2	25	31	46	60	3	4	8	8	14	18	
III	224	200	0	4	6	15	20	20	27	30	38	38	50	13	16	12	22	8	12	
IV	336	0	300	2	3	19	25	7	10	19	24	25	33	9	5	6	10	9	15	
V	448	300	0	1	2	1	2	34	46	34	43	50	65	9	11	0	4	8	11	
VI	560	0	0	4	6	29	36	4	7	35	44	46	60	1	2	10	18	17	22	
VII	672	0	0	7	9	6	8	12	16	22	28	54	71	9	22	16	27	13	19	

Hovudtab. VIII. Ymse mengder kalk i kalksteinsmjøl. Felt 153 1925—30.
Kg/fórverd/dekar. (S=superfosfat, T=thomasfosfat.)

År, vekst	Utan kalk		Kg kalk (CaO)					
			150		300		500	
	S	T	S	T	S	T	S	T
	Avlingsskilnad + eller ÷							
1925. Grønfor	470	371	+ 42	÷ 56	÷ 30	÷ 112	÷ 38	÷ 107
1926—29, 1. til 4. års eng. pr. år	605	528	+ 15	+ 37	+ 13	+ 47	÷ 9	+ 20
1930. Havre. Korn	417	344	÷ 72	÷ 7	÷ 89	÷ 7	÷ 92	÷ 12
Halm	554	482	÷ 94	÷ 9	÷ 105	÷ 9	÷ 108	÷ 15
Sum fórvord	1642	996	÷ 42	+ 30	÷ 84	+ 16	÷ 132	÷ 24
Pr. år	274	166	÷ 7	+ 5	÷ 14	+ 4	÷ 22	÷ 4
Relativtal	100	100	97	103	95	102	92	97
Thomasfosfat: superfosfat- relativtal	100	61	100	64	100	65	100	65

Hovudtab. IX. Ymse mengder kalk til neper. Felt 153.
Kg/fórverd/dekar. (S = superfosfat, T = thomasfosfat.)

	0 Utan kalk		Kg kalk (CaO)					
			I 1925: 150 1931: 150		II 1925: 300 1931: 300		III 1925: 500 1931: 600	
	S	T	S	T	S	T	S	T
	Skilnad i høve til 0							
1931.								
Blad	1986	2285	109	÷ 107	164	÷ 40	422	÷ 13
Røter	6068	6000	÷ 273	÷ 571	÷ 368	÷ 681	÷ 748	÷ 966
Pst. turremne	8.38	8.86	0.52	0.36	÷ 0.32	÷ 0.61	÷ 0.09	÷ 0.68
Fórvord	615	659	15	÷ 81	0	÷ 87	÷ 29	÷ 110
1938.								
Blad	3048	3032	÷ 112	÷ 207	÷ 286	÷ 461	÷ 540	÷ 619
Røter	7794	7952	÷ 413	÷ 571	÷ 477	÷ 888	÷ 1379	÷ 1905
Pst. turremne	8.07	8.26	÷ 0.15	÷ 0.20	0.46	0.16	0.62	0.30
Fórvord	806	830	÷ 48	÷ 72	÷ 27	÷ 91	÷ 108	÷ 173
1945.								
Blad	4127	3571	÷ 127	159	÷ 508	÷ 206	÷ 778	÷ 222
Røter	8318	8048	79	63	31	÷ 556	÷ 477	÷ 873
Pst. turremne	8.47	8.84	÷ 0.54	÷ 0.90	÷ 0.26	÷ 1.14	÷ 0.44	÷ 0.64
Fórvord	957	922	÷ 44	÷ 50	÷ 56	÷ 139	÷ 127	÷ 139
Medeltal.								
Blad	3053	2963	÷ 43	÷ 52	÷ 210	÷ 236	÷ 298	÷ 285
Røter	7393	7333	÷ 202	÷ 326	÷ 271	÷ 708	÷ 874	÷ 1248
Pst. turremne	8.30	8.65	÷ 0.06	÷ 0.24	÷ 0.04	÷ 0.53	÷ 0.03	÷ 0.34
Fórvord	793	803	÷ 26	÷ 69	÷ 28	÷ 106	÷ 88	÷ 140
Relativtal	100	100	96	91	96	87	90	83
Thomasfosfat: superfosfat- relativtal	100	101	100	96	100	91	100	92

Hovudtab. X. Ymse mengder kalk til havre og bygg. Felt 153.
Kg/fórverd/dekar. (S = superfosfat, T = thomasfosfat.)

	0		Kg kalk (CaO)						
	Utan kalk		I		II		III		
	S	T	S	T	S	T	S	T	
			Avlingsskilnad i høve til 0						
<i>Havre.</i> 1937.									
Korn	396	372	÷ 18	÷ 7	÷ 61	÷ 57	÷ 71	÷ 78	
Halm	576	576	÷ 26	÷ 13	÷ 38	÷ 9	÷ 54	÷ 47	
Fórverd	478	458	÷ 22	÷ 9	÷ 60	÷ 50	÷ 73	÷ 77	
<i>1944.</i>									
Korn	300	283	16	13	31	÷ 5	8	0	
Halm	500	470	24	27	÷ 58	÷ 8	÷ 88	0	
Fórverd	378	356	19	18	11	÷ 6	÷ 16	0	
<i>Medeltal.</i>									
Korn	344	328	÷ 1	3	÷ 15	÷ 31	÷ 31	÷ 34	
Fórverd	428	407	÷ 1	5	÷ 25	÷ 28	÷ 45	÷ 38	
Relativtal	100	100	100	101	94	93	90	91	
Thomasfosfat: superfosfat — relativtal	100	95	100	97	100	94	100	97	
<i>Bygg.</i> 1932.									
Korn	449	435	17	2	÷ 28	÷ 47	÷ 44	÷ 58	
Halm	631	632	23	4	÷ 39	÷ 46	÷ 63	÷ 62	
Fórverd	615	601	23	3	÷ 38	÷ 59	÷ 60	÷ 74	
<i>1939.</i>									
Korn	266	291	4	÷ 8	5	÷ 17	÷ 7	÷ 30	
Halm	477	488	6	÷ 15	9	÷ 30	÷ 12	÷ 52	
fórverd	391	419	6	÷ 12	7	÷ 25	÷ 10	÷ 64	
<i>1946.</i>									
Korn	299	315	7	1	÷ 11	÷ 7	÷ 25	÷ 26	
Halm	354	372	46	18	24	7	5	÷ 15	
Fórverd	392	413	19	6	÷ 5	÷ 5	÷ 24	÷ 30	
<i>Medeltal.</i>									
Korn	338	347	9	÷ 2	÷ 11	÷ 24	÷ 25	÷ 18	
Fórverd	466	475	16	÷ 2	÷ 12	÷ 30	÷ 31	÷ 56	
Relativtal	100	100	104	100	97	93	93	88	
Thomasfosfat: superfosfat — relativtal	100	102	100	98	100	98	100	96	

Hovudtab. XI. Ymse mengder kalk til eng. Felt 153.
Høy kg/dekar. (S = superfosfat, T = thomasfosfat.)

År	0 Utan kalk		Kg kalk (CaO)					
			I 1925: 150 1931: 150		II 300 300		III 500 600	
	S	T	S	T	S	T	S	T
Avlingsskilnad i høve til 0								
1934. 2. års eng	872	806	10	31	÷ 56	21	÷ 51	16
1935. 1. slått	708	653	4	37	28	34	46	55
2. slått	180	195	10	÷ 10	÷ 34	÷ 41	÷ 51	÷ 38
Sum ...	888	848	14	27	÷ 6	÷ 7	÷ 4	17
1936. 1. slått	782	705	÷ 77	÷ 115	÷ 135	÷ 135	÷ 88	÷ 112
2. slått	205	221	÷ 25	÷ 32	÷ 62	÷ 50	÷ 66	÷ 55
Sum ...	987	926	÷ 102	÷ 147	÷ 197	÷ 185	÷ 154	÷ 167
Medeltal. 1. slått	787	721	÷ 21	÷ 16	÷ 54	÷ 26	÷ 31	÷ 14
2. slått	192	208	÷ 8	÷ 21	÷ 48	÷ 45	÷ 59	÷ 46
Sum ...	979	929	÷ 29	÷ 37	÷ 102	÷ 71	÷ 90	÷ 60
1940. 1. slått	709	730	6	÷ 29	25	÷ 57	÷ 114	÷ 135
1941. 1. slått	792	804	8	÷ 45	11	÷ 29	÷ 5	0
2. slått	190	179	38	÷ 16	÷ 7	÷ 15	÷ 30	÷ 33
Sum ...	982	983	46	÷ 61	4	÷ 44	÷ 35	÷ 33
1942. 1. slått	607	485	6	÷ 71	÷ 85	÷ 82	÷ 123	÷ 36
2. slått	115	178	40	÷ 4	26	÷ 33	÷ 48	÷ 40
Sum ...	722	663	46	÷ 75	÷ 59	÷ 115	÷ 105	÷ 76
1943. 1. slått	669	751	÷ 24	÷ 57	÷ 4	÷ 95	÷ 43	÷ 65
2. slått	175	203	÷ 14	15	2	÷ 29	÷ 33	÷ 24
Sum ...	844	953	÷ 38	÷ 42	÷ 2	÷ 124	÷ 76	÷ 89
Medeltal. 1. slått	694	692	÷ 1	÷ 50	÷ 13	÷ 66	÷ 71	÷ 59
2. slått	160	186	21	÷ 1	7	÷ 26	÷ 15	÷ 32
Sum ...	854	878	20	÷ 51	÷ 6	÷ 92	÷ 86	÷ 91
1947. 1. slått	734	701	37	÷ 40	÷ 46	÷ 127	÷ 36	÷ 124

Hovudtab. XI. (Forts.)

År	0 Utan kalk		Kg kalk (CaO)						
			I 1925: 150 1931: 150		II 300 300		III 500 600		
	S	T	S	T	S	T	S	T	
1948.									
1. slått.....	858	800	33	33	133	134	125	141	
<i>Medeltal.</i>									
1. slått.....	791	750	35	÷ 4	44	4	45	9	
<i>Medeltal (alle år).</i>									
1. slått.....	748	716	1	÷ 28	÷ 15	÷ 37	÷ 32	÷ 29	
2. slått.....	173	195	9	÷ 9	÷ 8	÷ 34	÷ 33	÷ 38	
Sum ...	921	911	10	÷ 37	÷ 23	÷ 71	÷ 65	÷ 67	
Relativtalt	100	100	101	96	98	92	93	93	
Thomasfosfat: superfosfat— relativtalt	100	99	100	96	100	94	100	98	

Hovudtab. XII. *Kalking i samband med ymse kvævegjødselslag. Felt 86. Havre og bygg. Kg og fôrverd pr. dekar.*

	Utan kvæve		Kalksalpeter		Kalkammon- salpeter		Odda- kalkkvæve		Ammonium- sulfat	
	Utan kalk	Med kalk	Utan kalk	Med kalk	Utan kalk	Med kalk	Utan kalk	Med kalk	Utan kalk	Med kalk
1942. Havre.										
Korn	338	÷ 16	358	÷ 39	360	÷ 53	337	÷ 24	343	÷ 20
Halm	502	÷ 54	552	÷ 86	555	÷ 107	523	÷ 71	532	÷ 62
Fôrverd	407	÷ 25	436	÷ 55	439	÷ 71	411	÷ 38	419	÷ 32
1943. Bygg.										
Korn	283	÷ 30	310	÷ 27	296	÷ 13	285	÷ 25	298	÷ 22
Halm	364	+ 24	415	+ 21	396	+ 36	380	+ 22	399	+ 25
Fôrverd	374	÷ 24	415	÷ 22	388	÷ 5	380	÷ 20	398	÷ 16
1944. Bygg.										
Korn	264	+ 9	274	÷ 2	283	± 0	297	÷ 23	264	+ 6
Halm	271	+ 21	316	+ 12	327	+ 15	343	÷ 12	306	+ 19
Fôrverd	332	+ 14	353	+ 1	365	+ 4	383	÷ 26	341	+ 11
<i>Medeltal for bygg</i> 1943—44.										
Korn	274	÷ 11	292	÷ 15	290	÷ 7	291	÷ 24	281	÷ 8
Halm	317	+ 23	365	+ 16	361	+ 25	361	+ 5	253	+ 22
Fôrverd	353	÷ 5	365	÷ 11	376	÷ 1	381	÷ 23	370	÷ 1
Relativtalt	100	99	100	97	100	100	100	94	100	100

Hovudtab. XIII Kalking i samband med ymse kvævegjødselslag. Felt 86.

Eng: Høy, kg/dekar.

	O Utan kvæve		Kalk- salpeter		Kalk- ammon- salpeter		Odda kalkkvæve		Ammo- niumsulfat		Haustetid
	Utan kalk	Med kalk	Utan kalk	Med kalk	Utan kalk	Med kalk	Utan kalk	Med kalk	Utan kalk	Med kalk	
1937.											
1. slått	501	+ 110	611	+ 56	643	+ 31	621	± 0	607	+ 103	13/7
2. slått	397	+ 13	362	÷ 3	361	÷ 35	347	+ 30	321	+ 52	11/9
Sum	898	+ 97	973	+ 53	1004	÷ 4	968	+ 30	928	+ 155	
1938.											
1. slått	762	+ 40	824	+ 22	854	+ 20	800	÷ 18	764	+ 67	13/7
2. slått	234	+ 31	232	+ 21	232	+ 42	240	+ 36	198	+ 42	3/9
Sum	996	+ 71	1056	+ 43	1086	+ 32	1040	+ 18	962	+ 109	
1939.											
1. slått	644	+ 73	700	+ 3	700	+ 59	709	+ 5	682	+ 41	15/7
2. slått	173	+ 44	171	± 0	158	+ 41	191	+ 33	130	+ 52	7/9
Sum	817	+ 117	871	+ 3	858	+ 100	900	+ 38	812	+ 93	
1940.											
1. slått	621	+ 54	705	÷ 19	709	+ 19	654	± 0	633	+ 27	12/7
2. slått	114	+ 14	113	+ 3	111	+ 8	118	+ 17	82	+ 31	21/9
Sum	735	+ 68	818	÷ 16	820	+ 27	772	+ 17	715	+ 58	
1941.											
1. slått	476	+ 39	600	÷ 5	588	+ 23	582	÷ 5	548	+ 71	15/7
2. slått	141	+ 13	132	+ 12	132	+ 13	129	+ 39	127	+ 24	13/9
Sum	617	+ 52	732	+ 7	720	+ 36	711	+ 29	576	+ 95	
Medeltal 1937—41.											
1. slått	600	+ 63	688	+ 12	699	+ 24	673	÷ 4	647	+ 62	
2. slått	212	+ 20	202	+ 17	199	+ 14	205	+ 30	172	+ 40	
Sum	812	+ 83	890	+ 19	898	+ 38	878	+ 26	819	+ 102	

Hovedtab. XIII. (Forts.)

	O Utan kvæve		Kalk- salpeter		Kalk- ammon- salpeter		Odda kalkkvæve		Ammon- iumsulfat		Haustretid
	Utan kalk	Med kalk	Utan kalk	Med kalk	Utan Kalk	Med kalk	Utan kalk	Med kalk	Utan kalk	Med kalk	
<i>1945.</i>											
1. slått	575	+ 114	708	+ 82	682	+ 22	699	÷ 14	666	+ 98	19/7
2. slått	220	÷ 37	203	+ 27	191	+ 43	198	+ 28	193	+ 70	19/9
Sum	795	+ 77	911	+ 109	873	+ 65	897	+ 14	859	+ 168	
<i>1946.</i>											
1. slått	525	+ 159	718	+ 35	693	+ 23	601	+ 124	664	+ 28	17/7
2. slått	216	+ 88	223	+ 48	210	+ 79	229	+ 35	167	+ 85	20/9
Sum	741	+ 247	941	+ 83	903	+ 102	830	+ 159	831	+ 113	
<i>1947.</i>											
1. slått	500	+ 140	618	+ 57	612	+ 80	615	÷ 8	545	+ 158	18/7
2. slått	244	+ 77	272	+ 26	266	+ 42	268	÷ 1	221	+ 89	26/9
Sum	744	+ 217	890	+ 83	878	+ 122	883	÷ 9	766	+ 247	
<i>1948.</i>											
1. slått	477	+ 72	711	+ 18	656	+ 76	558	+ 67	613	+ 125	12/7
<i>1949.</i>											
1. slått	688	+ 1	755	÷ 60	772	÷ 48	755	÷ 17	666	+ 75	12/7
<i>Medeltal 1945—49.</i>											
1. slått	553	+ 97	702	+ 24	683	+ 30	645	+ 30	611	+ 97	
2. slått (3 år)	227	+ 44	233	+ 34	222	+ 55	232	+ 21	194	+ 81	
Sum	780	+ 141	935	+ 58	905	+ 85	877	+ 51	805	+ 178	
<i>Alle år. Medeltal.</i>											
1. slått	577	+ 80	695	+ 18	691	+ 27	671	+ 15	629	+ 80	
Relativtalt	100	114	100	103	100	104	100	102	100	113	
2. slått	217	+ 29	214	+ 17	208	+ 29	215	+ 27	180	+ 51	
Relativtalt	100	113	100	108	100	114	100	113	100	128	
1. + 2. slått	794	+ 109	909	+ 35	899	+ 56	886	+ 42	809	+ 131	
Relativtalt	100	112	100	104	100	107	100	104	100	116	

I redaksjonen 3. 4. 1950.

GJØDSLING AV ENG PÅ MYR

Aukande mengder kunstgjødssel i eins blanding.

Fertilization of Hayfields on Peat Soil.

Increasing Application of Mixed Artificial Fertilizers with a Difinite N-K-P Ratio.

AV AKSEL HOVD

Gjødsling av eng har vori og er framleis ei sers viktig oppgåve for forsøk og granskning. Alle forsøksgardar i jord- og plantekultur har utført fleire rekker av gjødslingsforsøk på eng etter ymse planer. Kva verd slike forsøk har for norsk jordbruk vil ein skyna når ein dreg seg til minnes at her i landet var det etter jordbrukstellinga i 1939 ca. 5 mill. dekar eng på dyrka jord, og om lag 2/3 av dyrkajorda var eng og beite.

Rasjonell dyrking og gjødsling av enga kan og vil tvillaust tilføra norsk jordbruk store verdiar.

I forsøka er oftast prøva ymse mengder av eit gjødselemne (verde-emne) — soleis t.d. stigande mengder kvævegjødssel (salpeter) til fast mengd fosfor og kalium som grunngjødsling, eller ymse kombinasjoner av vanlege (praktiske mengder) av dei ymse gjødselslag. Ymse og aukande mengder kunstgjødssel (alle 3 verde-emne) i eins blanding har vori mindre prøvd.

Det var Statens forsøksgard for fjellbygdene (forsøksleidar FOSS) som først tok til å prøve med noko større mengder kunstgjødssel til eng i fleire forsøk. Saueals- og beiteutvalet i Rogaland samt beiteforsøks garden Appelsvold har og prøva med større kunstgjødselemengder til beite. Og no nyleg har Jordkulturforsøka ved Landbrukshøgskulen lagt fram utfallet av nokre (orienterande) forsøk med store kunstgjødselemengder til eng på Austlandet.

Alt i 1933 vart det lagt forsøk med aukande mengder kunstgjødssel i eins blanding til eng her på Mæresmyra. Ut gjennom 1930-åra hadde vi nokre felter bade her ved forsøks garden og på spreidde felter. Men under krigen gjekk dei siste heilt inn, berre på Mæresmyra har forsøka haldi fram også dei seinare år.

Det har i alt vori 8 forsøk på Mæresmyra og 8 på spreidde felter. Plana var å hauste felta 2 gonger i året og det er gjort for 6 av felta på Mæresmyra, men for berre eit av dei spreidde felter. Dei fleste forsøka er hausta i 4—5 år (altså i 1. til 4.—5. år eng — eit felt i 3.—7. år eng). 4 felter er hausta berre 2 år — og eit felt i 8 år (2.—9. år eng), og vi har soleis i alt 66 felthastingar i første slått og 36 i andre slått.

Her på Mæresmyra er felta hausta første gong ved den tida timoteiakset for det meste er vaksi heilt ut av sliren — oftast i tida 8.—14. juli — altså noko før blomstringa. Andre haustinga når veksten er avslutta, oftast første og tildels andre veka i september. Dei spreidde felta har ikkje fylgt denne plana og haustetida har vori meir ujamn i høve til voksteren, ymse felter er hausta noko for seint.

Forsøksplaner m. v.

Når ein skulle fastsette gjødselmengder og blandingshøve har ein gått ut frå dei mest «høvelege og lønsame» (optimale) mengder som er funni ved tidlegare forsøk. Etter dei eldre forsøksplaner — altså aukande mengder av eit gjødselemne (verde-ernne) til same (fast) grunngjødsling av dei andre to verde-ernne — har ein på før gjødsla myr i god hevd funni at ei gjødsling på 20 kg superfosfat (7.9 % P) og 30 kg kaliumgjødsling (33.2 % K) samt 20 kg kalksalpeter (15.5 % N) pr. dekar oftast har vori den mest lønsame gjødslinga på medels til ganske vel molda myr under gode dyrkingsvilkår her på Mæresmyra med høyavlingar på 700—800 kg pr. dekar.

Ut frå dei ovannemnte mengder har ein i dei fleste forsøksplaner fastsett blandingshøve soleis: 2/7 superfosfat, 3/7 kaliumgjødsling, 2/7 kalksalpeter. Gjødselmengda pr. dekar har i dei fleste forsøka vori frå 35 til 105 kg og for nokre av felta opp til 122.5 eller 140 kg blanding. Aukinga for kvart steg i plana har soleis vori 5.0 kg superfosfat, 7.5 kg kaliumgjødsling og 5.0 kg kalksalpeter = 17.5 kg blanding eller i ymse høve dobbel mengd 10, 15 og 10 kg = 35 kg blanding pr. dekar.

På rett god og vel molda myr har blandingshøvet i eit forsøk vori 3/10 superfosfat, 5/10 kaliumgjødsling, 2/10 kalksalpeter, mindste mengd 40 kg og største 100 kg pr. dekar og auking stegvis 20 kg blanding.

Gjødselmengda og blandingshøvet er vel i nokon mun prega av den gode og velmolda grasmyra her på Mæresmyra. Det er tvillaust så at i dei fleste høve på vanleg myr vilde det ha lønt seg med noko meir kvævegjødsling. Serleg om ein vil hauste enga 2 gonger kvart år, og av den grunn gjødsla med kalksalpeter til haa for legging av silo. Utfallet av ymse forsøk på Mæresmyra og av fleire spreidde forsøk gjev ei vitring om dette.

Men også i våre forsøk viste det seg at avlinga auka ganske jamnt og effekten og lønsemda var rett god med gjødselmengder på 100—120 kg pr. dekar. Grensa for lønsam bruk av kunstgjødsling var soleis ikkje nådd med desse mengder. Difor har vi i eit par forsøk på Mæresmyra i dei seinare år heva gjødselmengda enndå meir, frå 50 kg og opp til 200 kg pr. dekar og blandingshøvet har vori: 3/10 superfosfat (7.9 % P) 4/10 kaliumgjødsling (33.2 % K) og 3/10 kalksalpeter (15.5 % N). Auking for kvart steg (forsøksled) i plana har vori: 9.0 kg superfosfat, 12.0 kg kaliumgjødsling og 9.0 kg kalksalpeter = 30 kg blanding pr. dekar. Her er kvævegjødsling delt med 2/3 om våren og 1/3 til etterslåtten (hå). Også her ville det nok ha lønt seg med større mengd kalksalpeter til haa, men det vilde ha skipla blandingshøvet og forsøksplana noko.

Det har vori 4 samrutor (fellesrutor) på dei fleste av felta på Mæresmyra og 3 samrutor på spreidde felt. Vi har i alle år utført botaniske analyser for felta på Mæresmyra oftast ved uttaking av buntar (på ca. 0.5 kg gras) frå 2—3 samrutor under haustinga, i ymse høve også ved notering av plante-setnaden (etter skyn) på alle rutor.

Det er timoteien som har vori herskande i enga på alle felta, kanskje delvis med unnatak av eit felt på fulldyrka og overflatedyrka eng til beite. På felta der timoteien utgjer 80—90 % eller meir av plantesettnaden kjem ein med slike notater temmelig nær den røynde planteetnad som ein får ved analyse-buntar, og her er soleis sers bra samhøve millom notater og analyse på alle rutor med sterkare gjødsling. Mindre godt samhøve vil ein nok alltid få på eng med mange planteslag soleis i dette høve på ugjødsla og veikt gjødsla rutor der andre meir nøysame (naturlege) grasarter kjem inn — tildels også ugras. Her kan nok ofte herskande planter verta notert for lågt, men på andre sida kan det vera at ein i slik eng har eindel sers småvaksne planter som ein vanskeleg kan få med noko vidare av i ein vanleg analysebunt.

Legde i enga er notert 2 gonger fyre haustinga på nokre av felta ved forsøks garden. Fyrste gong når øvste blad (skottbladet) på timotei har vaksi ut (i tida 25. juni — 1. juli) og andre gong ved haustinga (8.—14. juli) og likeså er notert noko om grasnetet har gulna mykje eller sleipna i rota fyre haustinga.

Aske- og/eller fóranalyser i høy etter ymse gjødsling har det ikkje vori høve til, og heller ikkje er det teki jordprøver for gransking av pH verde, laktat- eller kaliumtal. Det er ein vesentlig mangel ved forsøka dette at berre det kvantitative og reint morfologiske, og ikkje kvaliteten av avlinga, — og ikkje jorda etter ymse gjødsling — er granska.

På spreidde felt er det ikkje utført botaniske notater eller analyser og ikkje legdenotater (utan tilfeldige opplysningar i ymse høve) berre teki tørkebuntar (1—2 pr. forsøksled) på vanleg måte.

I det fylgjande skal vi handsame utfallet av forsøka med aukande mengder kunstgjødsel i eins blanding. Men først ei kort utgreiding om

Ver og vekst i forsøkstida. (Mæresmyra).

I tabell 1 er samanstillta observasjonar av temperatur og nedbør i 16 år (1933—1948).

Tabellen er delt i 3 teigar soleis: 5 kjølege år, 6 medels år og 5 varme år — altså etter medeltemperaturen i veksttida. Men no er det å merka at vi har noko usikre temperaturmålingar i tida før 1939, og nokon koerksjon av medeltemperaturen i veksttida for dei einskilde år er ikkje gjort her heller. Men normaltemperaturen (nedst i tabellen) er utrekna av Meteorologiske Institutt på grunnlag av korrigererte observasjonar i tida 1930—1945, — og denne normalen er soleis noko høg i høve til dei årlege observasjonar før 1939 i kvartfall (sjå elles meldinga frå Det norske myrselskaps forsøksstasjon 1945—46).

Ein har rekna ut medeltemperaturen kvart år for tida 15. mai til 15. juli — veksttida for fyrste slått, og for tida 15. juli til 15. september — veksttida for etterslått (hå). Som ein vil sjå er skilnaden i medeltemperaturen for kjølege og medels år $1,0^{\circ}$ og $1,6^{\circ}$ C, og for medels og varme år $1,1^{\circ}$ og $0,7^{\circ}$ C etter tur for føre- og ettersumar.

Nedbøren (medeltala) viser ingen serleg skilnad i kjølege, medels og varme år serleg på føre-sumaren. Men ettersumaren har noko større nedbør i kjølege enn i medels og varme år. Ver og vekst dei ymse år kan ein karakterisere soleis:

Tab. 1. *Temperatur og nedbør på Mæresmyra.*
1933—48.

År	Medeltemperatur C°							Nedbør-sum mm							
	Mai	Juni	Juli	August	September	Medel		Mai	Juni	Juli	August	September	Sum		
						15/5—15/7	15/7—15/9						15/5—15/7	15/7—15/9	
<i>Kjølege år.</i>															
1935	3,8	11,1	12,0	11,7	6,2	9,8	10,5	45	82	99	57	46	126	135	
1938	5,3	9,2	14,0	11,8	6,9	9,6	11,4	68	76	78	132	87	133	239	
1942	7,2	10,8	13,1	13,3	8,4	11,4	12,4	19	126	82	60	155	166	229	
1944	5,6	11,4	15,4	12,8	9,1	11,5	11,9	23	57	27	95	113	95	135	
1948	8,7	11,3	15,9	11,3	9,4	11,1	10,8	34	37	52	31	109	70	132	
Medel	6,1	10,8	14,1	12,2	8,0	10,7	11,4	38	76	68	75	102	118	174	
<i>Medels år.</i>															
1934	8,4	10,5	14,6	14,2	10,1	10,0	14,3	67	41	69	42	63	122	92	
1936	6,9	12,2	14,3	11,1	6,6	11,6	11,0	8	20	80	156	67	35	252	
1939	8,0	11,5	15,4	14,8	9,6	11,3	14,7	22	110	83	31	63	206	62	
1940	10,4	12,5	13,8	11,6	8,5	13,3	11,3	19	77	65	102	79	113	179	
1941	6,6	10,8	17,8	13,2	8,9	11,8	13,8	16	64	52	109	79	118	176	
1943	8,3	13,0	14,2	12,0	9,7	12,2	13,0	81	43	49	114	78	105	134	
Medel	8,1	11,8	15,0	12,8	9,0	11,7	13,0	35	59	66	92	72	117	149	
<i>Varme år.</i>															
1933	7,0	14,3	14,4	11,7	8,4	13,3	11,8	16	6	162	171	27	76	288	
1937	8,5	11,0	16,0	13,9	7,6	11,8	13,0	60	68	32	23	135	99	113	
1945	7,9	12,6	16,0	14,9	8,6	12,4	14,4	38	42	59	16	33	52	89	
1946	8,8	12,2	15,6	14,0	10,8	13,5	14,3	24	114	46	53	77	144	91	
1947	9,2	13,1	15,8	13,9	10,3	12,8	14,6	26	93	79	27	113	182	89	
Medel	8,5	12,6	15,8	13,7	9,4	12,8	13,7	33	65	76	48	64	111	134	
Normal	8,2	11,6	15,4	13,1	9,2	—	—	45	57	67	83	82	—	—	

1933. Medeltidleg vår, varm og tør føresumar, sers våt og medels varm ettersumar. Medels bra høvavling første slått og ganske svær høvavling.

1934. Ganske tidleg vår, nokså våt og kjøleg føresumar, rett varm ettersumar med heller lite nedbør. God avling første slått og rett bra høvavling med store utslag for gjødslinga i første slått. I det heile eit godt år.

1935. Noko sein og kald vår, sers kjøleg sumar i det heile med medels nedbør. Godt medels avling første slått med bra utslag for sterk gjødsling, men heller lita høvavling. Eit av dei simplare år i denne bolken.

1936. Ganske tidleg vår, medelvarm og sers tør føresumar, men heller kjøleg og sers våt ettersumar. Knappt medels avling første slått med sers gode utslag for sterk gjødsling — rett god høvavling. Medels år med dårleg berging.

1937. Sers tidleg vår, bra varm sumar i det heile med knapt medels nedbør. Snaut medels avling første slått grunna vanskeleg overvintning (snaufrost). Ganske svær høvavling — med gode utslag for sterk gjødsling både 1. og 2. slått.

1938. Medels-til noko sein vår. Kjøleg sumar i det heile, medels nedbør på føresumaren men sers våt ettersumar. Lita høvavling første slått og sers lite etterslått, og lite utslag for gjødslinga. I det heile eit av dei simple år.

1939. Tidleg vår, medelvarm og nokså våt føresumar — varm, tør og fin ettersumar. Rett god avling både i første og andre slått, med bra utslag for gjødslinga — eit godt år i det heile.

1940. Sers sein vår — bra føresumar med medels nedbør — kjøleg og nokså våt ettersumar. Ganske svær avling første slått med store utslag for gjødsla, men lita håavling grunna kjøleg vår på ettersumaren.

1941. Litt sein vår, medels varme og nedbør på føresumaren. Varm, men noko våt ettersumar. Ganske svær avling første slått med gode utslag for sterk gjødsling. Medels — til rett god håavling.

1942. Medels tidleg vår, noko kjøleg og våt føresumar, medlvarm og sers våt ettersumar. Ganske god avling 1. slått, med gode utslag for sterk gjødsling — knapt medels håavling.

1943. Bra tidleg vår — og vel medelvarm sumar med medels nedbør. Svær avling både første og andre slått med store utslag for gjødslinga i det heile.

1944. Noko sein vår, litt kjøleg sumar i det heile, med noko under medels nedbør. Medels avling og utslag for gjødsla i første slått men noko lita håavling.

1945. Sers tidleg vår. Varm og tør sumar i det heile. Ganske svær avling og medels bra utslag for gjødslinga i første slått, heller lita håavling, men rett gode utslag for gjødsla.

1946. Tidleg vår, varm og bra sumar i det heile, men noko våt føresumar og heller tør og sers fin ettersumar. Svær avling både første og andre slått med gode utslag for gjødslinga — serleg i håavlinga.

1947. Noko sein vår, varm sumar — sers våt føresumar og heller tør ettersumar, men våt haust. Rett god avling både første og andre slått med store utslag for god gjødsling i det heile.

1948. Sers tidleg vår. Noko kjøleg sumar i det heile — serleg kjøleg ettersumar, men med under medels nedbør. God avling med bra utslag for gjødslinga i første slått, men heller lita håavling.

Denne karakteristikken av ver og avling dei ymse år, vil ved nermare ettersyn visa at det er i dei varme og drivande, men etter måten nedbørfatige år vi har dei største avlingar og utslag for gjødslinga. Samanstilling over avling og utslag i høve til veret vert seinare gjort.

Samanstilling av resultatata — tabellane.

I tabellane vil ein finne resultat av kvart einskild forsøk både når det gjeld avling og økonomi ved ymse gjødsling. Det er oppført total avling for gjødsla myr og dessutan meiravling ved ymse gjødsling, soleis er det i alle høve sjøl om det ikkje alltid står pluss for kvart tal (meiravling) i tabellane.

For dei fleste felter er så meiravlinga utrekna i % av avlinga på ugjødsla. Men på eit felt (138) er sett opp vanleg relativtal for meiravlinga og avlingsauken for minste gjødsling er sett til 100.

Kilogram høy pr. kg tilført gjødsel (total) er sett opp både for første slått og/eller sum for første og andre slått når felta er hausta 2 gonger. Desse tala er i alle høve minkande ved stigande gjødselmengder, og dette har ført til minkande overskott for sterkaste gjødslinga på ymse felter. Men nokon serleg stor nedgang i overskott er det ikkje med dei gjødselmengder og prisar som her er brukt.

Kor sterkt ein kan eller skal gjødsla står på prisane, sjølsagt, men og på kulturstoda i jorda og driftstilhøva på gården.

Dei økonomiske utrekningane er grunna på gjødselprisane frå Felleskjøpet i Trondheim for sesongen 1947—48 (pr. 1/2—1948), og her er i alle høve tillagt kr. 4.00 pr. 100 kg kunstgjødsel for heimkøyring, blanding og spreiding av gjødsla. Om det i alle høve er bra og i timeleg betaling for dette arbeidet er vandt å segja, men om ein reknar med vanleg statstilskott til frakt og køyring (lang veg) så vert det nok bra betaling i dei fleste høve. Ved utrekning av overskott pr. dekar er det gått ut frå ein høypris på 10 øre pr. kg på rot. Dette kan synas noko høgt rekna, men for tida (mars 1948) er det

30—35 % under noteringsprisen for Trøndelag og heile 45 % mindre enn maksimalprisen for Austlandet.

For en del av felta som har gått i 4—5 år (og har 4—5 samrutor) er det sett prøve på kor sikre dei stegvise utslag for stigande mengder kunstgjødning er. Her er altså utrekna medelfeil (m) på avlingsskilnaden (D) etter den direkte måten ved å samanlikne to og to forsøksledd (rutone parvis) i kvar rekke på feltet (altså avlingsskilnad I ÷ O, II ÷ I o.s.v.). Avlingstala for dei einsskilte år er samanlagt for kvar einsskil rute og medelavling utrekna for heile forsøksstida (4—5 år), og formelen

$$m/D = \pm \sqrt{\frac{\sum v^2}{n \cdot (n-1)}}$$

er brukt. Slike verde for medelfeil på avlingsskilnaden (m/D) er ikkje sett opp i tabellane men teki med i teksten for kvart einsskil felt som er feilrekna. For felt som har gått berre eit par år eller har mindre enn 3 samrutor er det ikkje utført feilrekning. Slike utrekningar må som kjendt vera grunna på ei noko lang rekke observasjonar (målingar, forsøk), om det i det heile skal ha noko serleg verd.

Gjødslingsforsøka på Mæresmyra.

Vi skal først sjå på utfall og økonomi ved veikare og sterkare gjødning på dei einsskilte felta på Mæresmyra, og viser i denne samanheng til tabellane 2 til 8.

Dei fleste felta er lagt på eldre, vel molda og fullt oppdyrka myr i 1. til 4.—5. år eng, eit felt i eldre 3.—7. år eng, og to felt på nydyrka grøfte- og dyrkingsfelt til beite både på fulldyrka og overflatedyrka myr.

Myra har vori vel vedlikehaldsgjødsla i åra fyreåt, noko som og syner seg på utslaga for ymse gjødning. Avlinga på ugjødsla rutor minkar mykje med åra, og meiravlinga ved ymse gjødning aukar etter kvart.

Frøblandinga ved attleg har vori om lag 3.0 kg timotei + 0.5 kg kløver (1/2 raud- og 1/2 alsikekløver). Det er mest alltid ganske rein timoteieng her med litt innblanding av andre grasarter (engkvein samt eng- og markrapp) i eldre eng. Kløver (belgplanter) er det sjelden noko vidare av i enga — finst oftast reint «sporadisk» og vert alltid heilt overvaksi av timoteien ved sterkare gjødning.

Stigande kunstgjødningmengder på fulldyrka og overflatedyrka myr.

Feltet er lagt på 20 m teig (grøfteavstand) på nydyrka myr. Myra er grunn (30—35 cm) og ligg på rett god botn av leir og fin sand (mo) og var før dyrkinga tilvaksi med lauvskog (bjørk og litt or) og med botnvegetasjon av brunmose, starr- og grasarter, (m.a. rørkvein, engkvein, litt raudsvingel og blåtopp). Det vart attlagt utan dekkvekst i 1933 med frøblanding av: 70 % timotei, 15 % kvein, 5 % engrapp, 5 % eng- og raudsvingel, 5 % alsike- og kvitkløver, 5.0 kg frø pr. dekar.

Gjødninga i attleggsåret var noko veik: 20 kg superfosfat, 10 kg kaliumgjødning, 10 kg kalksalpeter pr. dekar. Attlegget tok seg godt opp med etter måten bra jamn og tett eng og vart slegi hausten 1933. Feltet er forsøkshausta berre 2 år, 1934—35, frå 1936 gjekk det inn i beiteforsøka (grøtefelt).

Avlinga et rett god, utfallet i forsøksåra går fram av tabell 2.

Tab. 2. Aukande mengder kunstgjødsel i eins blanding:
2/7 superfosfat, 3/7 kaliumgjødsel, 2/7 kalksalpeter.
Beitefelt 20 m teig. Mæresmyra 1934—35.

	Gjødsling kg pr. dekar				
	0	10	20	30	40
Superfosfat, 7.9 % P	0	10	20	30	40
Kaliumgjødsel, 33.2 % K	0	15	30	45	60
Kalksalpeter, 15.5 % N	0	10	20	30	40
Dyrking — Eng — år	Kg høy — meiravling pr. dekar				
<i>Fulldyrka.</i>					
1. slått. 1. år eng 1934	450	+127	+287	+303	+407
2. år eng 1935	416	+176	+189	+304	+333
Medel 2 år (meiravling)	433	+152	+238	+304	+370
Meiravling i pst. av ugjødsla	—	35	55	70	85
Kg høy pr. kg gjødsel	—	4.3	3.4	2.9	2.6
Utlegg til gjødsel pr. 100 kg høy, kr.	—	4.25	5.43	6.38	6.98
Overskott pr. da etter 10 øre pr. kg høy, kr. .	—	8.74	10.88	11.02	11.16
<i>Overflatedyrka.</i>					
1. slått. 1. år eng 1934	236	+192	+246	+446	+460
2. år eng 1935	416	+71	+165	+215	+224
Medel 2 år (meiravling)	326	+132	+206	+330	+337
Meiravling i pst. ugjødsla	—	40	63	101	103
Kg høy pr. kg gjødsel	—	3.8	2.9	3.1	2.4
Utlegg til gjødsel pr. 100 kg høy, kr.	—	4.89	6.27	5.87	7.67
Overskott pr. da etter 10 øre pr. kg høy, kr. .	—	6.74	7.68	13.62	7.86

Utslaget for ymse gjødsling er noko ujamnt, som det ofte vil verta på nydyrka- og serleg på overflatedyrka myr, men er stort sett medels bra. Serleg stor meiravling er det ikkje til på myrjord å vera. Det er rett nok bra overskott med ein høypriis på 10 øre pr. kg (22—25 øre pr. f.v.), men utlegg til gjødsel pr. kg meiravling er frå vel 4 til ca. 7 øre på fulldyrka, og frå ca. 5 til om lag 8 øre på overflatedyrka myr. Dette er ikkje serleg billig høy etter vanlege pristilhøve i kvartfall.

Når utslaga ikkje er større på nydyrka myr her er nok årsaken grunn og rett god myr på næringsrik botn. Samhøve millom dyrkingsmåtane ved ymse gjødsling ser ein av tala nedanfor:

Dyrking	1. Fulldyrka				2. Overflatedyrka				Medel
Gjødselblanding kg pr. da ..	35	70	105	140	35	70	105	140	
Totalavl » » » ..	485	671	737	803	458	532	656	663	
Relativtal	100	100	100	100	78	79	89	82	82
Meiravl, stegvis » » » ..	+152	+86	+66	+66	+132	+74	+124	+7	

Som ein ser er utslaget for kvar auking av gjødselmengda nokså regelrett og skulle nok vera bra sikkert opptil sterkaste gjødsling på fulldyrka myr. Men på overflatedyrka er det ujamne utslag, og 140 kg viser ikkje her sikkert utslag samanlikna med 105 kg gjødselblanding pr. dekar.

Vi skal ikkje prøve på å dra vidare slutningar av så kortvarig forsøk som dette. Nærare gransking av samhøve millom dyrking, gjødsling og avling på eng og beite vilde vera av stor interesse.

Tab. 3. *Plantesetnad på dyrkingsgrøtrefelt — 20 m teig.*
Mæresmyra 1934—35.

Rute Gjødsling pr. dekar årleg	Plantesetnad i pst. notert skynsmessig															
	Fullt oppdyrka 1.—2. år eng 1934—35								Overflatedyrka 1.—2. år eng 1934—35							
	Timotei	Kvein	Engrapp	Engsvingel	Raudsvingel	Belgplanter (kløver m.v.)	Rørkvein	Ymse plan- ter (ugras)	Timotei	Kvein	Engrapp	Engsvingel	Raudsvingel	Belgplanter (kløver m.v.)	Rørkvein	Ymse plan- ter (ugras)
O. Utan gj.	50	16	2	12	7	3	6	4	20	18	3	3	32	11	8	5
I. 35 kg bl.	58	7	4	12	4	7	4	4	38	6	4	5	24	10	7	6
II. 70 » »	55	7	4	10	7	8	4	5	50	6	7	4	16	10	5	2
III. 105 » »	61	4	5	12	3	8	5	2	60	3	4	7	11	7	3	5
IV. 140 » »	68	2	7	10	2	7	2	2	63	2	8	7	8	5	3	4

Den botaniske plantesetnaden på feltet ser ein av tabell 3.

Timotei er rådande planteslag på fullldyrka myr, og likeså på alle gjødsla rutor, — men går attende på ugjødsla rutor, på overflatedyrka myr.

Engsvingel har komi betre att i enga enn kvein, engrapp og raudsvingel på fullldyrka myr.

Raudsvingel står godt på overflatedyrka myr — utan eller med veik gjødsling. Det er ein noko nøysam og mindre ytefør plante som lett vert uttrengt ved god gjødsling. Det same kan ein og i nokon mun segja om kvein. Ved sterk gjødsling er det serleg engrapp som aukar med åra både i eng og beite på vel molda myr. Av kløver, (belgplanter) er det alsikekløver på fullldyrka — og serleg kvitkløver på overflatedyrka myr. Eindel planter frå udyrka myr — soleis rørkvein, engkvein og raudsvingel samt starrarter (ugras) held seg i enga serleg på overflatedyrka myr.

Aukande gjødselmengder på fullt oppdyrka og vel molda myr.

Felt 134 i åra 1933—37.

Dette feltet vart lagt etter den vanlege plana i 3. år eng og både første og andre slått er forsøkshausta i 5 år.

Tabell 4 viser gjødslingsplan samt avling og utfallet økonomisk for dette forsøket.

Som ein ser er det ganske gode og sikre utslag for stigande gjødselmengder her både i første og andre slått, og alle dei økonomiske utrekningane viser sers godt resultat.

Ein skal merka seg at det ikkje er gjødsla med salpeter til attveksten etter første slått, all kvævegjødsla er brukt om våren, men likevel er utslaget etter måten større i andre enn i første slått. Dette skulde visa at molding og omsetnad i myra er bra så kvævetrongen ikkje er serleg stor, og er truleg ganske bra stetta med den mengda kalksalpeter som her er brukt.

Vertilhøva var og stort sett gunstige desse åra, berre 1935 var noko kjøleg, dei andre var godt medels eller varme år. Medelavlinga av 1.+2.

Tab. 4. *Aukande mengder kunstgjødsel i eins blanding, 2/7 superfosfat, 3/7 kaliumgjødsel, 2/7 kalksalpeter.*

Felt 134. Mæresmyra 1933—37.

	Gjødsling kg pr. dekar					
	0	10	15	20	25	30
Superfosfat 7.9 % P	0	10	15	20	25	30
Kaliumgjødsel, 33.2 % K	0	15	22,5	30	37,5	45
Kalksalpeter, 15.5 % N	0	10	15	20	25	30
Eng — År	Kg høy — meiravling pr. dekar					
1. slått. 3. år eng 1933	492	+189	+219	+261	+288	+299
4. år eng 1934	331	330	396	479	575	599
5. år eng 1935	297	249	314	368	396	431
6. år eng 1936	141	297	380	462	533	596
7. år eng 1937	73	213	294	402	483	620
Medel, 5 år (meiravling)	263	+256	+321	+394	+455	+489
Meiravling i pst. av ugjødsla	—	97	122	150	173	186
Utlegg til gjødsel pr. 100 kg høy, kr.	—	2,52	3,02	3,28	3,55	3,96
Overskott etter 10 øre pr. kg høy, kr.	—	19,14	22,41	26,48	29,35	29,52
2. slått (hå) 1933	106	+ 64	+ 70	+129	+174	+205
1934	158	76	88	127	135	165
1935	47	109	134	182	199	217
1936	87	95	125	152	207	230
1937	144	127	149	177	214	231
Medel 5 år (meiravling)	108	+ 94	+113	+186	+186	+210
Meiravling i pst. av ugjødsla	—	87	105	142	172	194
Medel-totalavling 1. og 2. slått	371	721	805	918	1012	1070
Meiravling (total) 1. og 2. slått	—	+350	+434	+547	+641	+699
Meiravling i pst. av ugjødsla	—	94	117	147	173	188
Kg høy pr. kg gjødsel	—	10	8,3	7,8	7,3	6,7
Utlegg til gjødsel pr. 100 kg høy, kr.	—	1,85	2,23	2,36	2,52	2,77
Overskott etter 10 øre pr. kg høy, kr.	—	28,54	33,71	41,78	47,95	50,52

slått i 5 år (3.—7. år eng) er ved årleg gjødsling på 70—87 og 105 kg pr. dekar etter tur ca. 900—1000 og 1070 kg høy som etter tilhøva skulle vera ein gild avling av timotei. Utlegg til gjødsel pr. 100 kg høy er i alle høve sers rimeleg, for første slått kr. 2.50—4.00 og for 1.+2. slått kr. 1.85—2.80. Dette må ein segja er billeg høy — serleg når ein hugsar at her er tidleg hausting og god kvalitet. Overskottet pr. dekar rekna etter 10 øre pr. kg høy er og i alle høve sers bra. Det er eit av våre beste og sikraste felter dette.

Vi har her og rekna ut medelfeil på avlingsdifferensen millom kvart ein-skild forsøksledd (kvar gjødsling) (m/D), som går fram av tala nedanfor:

Gjødselblanding kg pr. dekar	35	52.5	70	87.5	105
Meiravl 1. slått » » »	+256	+65	+ 73	+61	+34
m/D±	13	9	14	9	13
Meiravl 1.+2. slått kg. pr. dekar	+350	+84	+113	+94	+58
m/D±	14	15	17	15	30

Som ein ser er det statistisk heilt sikre utslag opptil 87 kg gjødselblanding pr. dekar og skilnaden 87—105 kg er ganske sikker for første slått, men ser merkeleg nok ut til å vera mindre sikker for sum utslag 1. og 2. slått. Ei feilutrekning på grunnlag av så ulike avlinger (gras) som første og andre slått her, vil og truleg vera mindre sikker.

Med stegvis aukande gjødselmengd minkar avlingsutslaget stort sett — soleis og kg høy pr. kg gjødsel i samsvar med lova om minkande utbytte. Men overskottet, det økonomiske utbyttet held seg betre oppe og skulde soleis ha vidare grensor enn avlingsutbytte med dei prisar som her er brukt, noko som og viser seg på andre felter.

Det er som kjendt det vanlege, at med aukande gjødselmengder vil nettooverskottet pr. arealeining stige ei stund, sjøl om meiravlinga pr. kg gjødsel minkar — og gjødselkostnaden pr. avlingseining aukar.

Tab. 5. Plantesetnad på felt 134, 3.—7. år eng.
Mæresmyra 1933—37.

Rute/Gjødsling pr. dekar årleg	Pst av ymse planter notert skynsmessig														
	3. år eng 1933					4.—5. år eng 1934—35					6.—7. år eng 1936—37				
	Timotei	Kvein	Eng og markrapp	Belgplanter (kløver m.v.)	Ymse planter (ugras)	Timotei	Kvein	Eng og markrapp	Belgplanter (kløver m.v.)	Ymse planter (ugras)	Timotei	Kvein	Eng- og markrapp	Belgplanter (kløver m.v.)	Ymse planter (ugras)
O. Utan gjødsel	87	6	2	3	2	51	35	2	6	6	20	67	2	—	11
I. 35.0 kg bl.	95	2	2	1	—	88	6	4	—	2	65	15	14	—	6
II. 52.5 » »	96	1	2	—	1	80	4	12	1	3	70	7	18	—	5
III. 70.0 » »	98	—	1	—	1	87	3	8	—	2	80	2	16	—	2
IV. 87.5 » »	93	2	3	2	—	89	2	8	—	1	72	2	24	—	2
V. 105.0 » »	97	—	2	1	—	91	2	7	—	—	80	1	18	—	1

Tabell 5 viser utfallet av botaniske notater på dette feltet, og viser typisk plantesetnad for engar her på Mæresmyra — ja, på god grasmyr i det heile under betre tilhøve.

Timotei er rådande plante overalt både i yngre og eldre eng som er vel gjødsla. Utan og med veik gjødsling kjem engkvein inn etter kvart, og i eldre vel gjødsla eng aukar serleg engrappen. Belgplanter, kløver er det lite av, og i eldre eng er han heilt burte. Av ugras har matsyre og høymolsyre samt løvetand komi inn på gjødsla eng, og på ugjødsla — starr og siv (frytle) samt tepperot og viol.

Felt 124 b i åra 1933—36.

Feltet er lagt i 1. år eng og har gått i 4 år. Gjødselblandinga var her 3/10 superfosfat, 5/10 kaliumgjødsel og berre 2/10 kalksalpeter. Myra skulde her vera sers vel molda og trongen til kvævegjødsel etter måten liten.

Utfallet av dette forsøket ser ein av tabell 6.

Tab. 6. Aukande mengder kunstgjødsel i eins blanding.
 3/10 superfosfat, 5/10 kaliumgjødsel, 2/10 kalksalpeter.
 Felt 124 b. Mæresmyra 1933—36.

	Gjødsling kg. pr. dekar				
	0	12	18	24	30
Superfosfat, 7.9 % P	0	12	18	24	30
Kaliumgjødsel, 33.2 % K	0	20	30	40	50
Kalksalpeter, 15.5 % N	0	8	12	16	20
Eng — År	Kg høy — meiravling pr. dekar				
1. slått. 1. år eng 1933	289	+147	+256	+286	+378
2. år eng 1934	421	205	314	328	356
3. år eng 1935	262	254	394	400	412
4. år eng 1936	206	328	440	460	628
Medel 4 år (meiravling)	294	+234	+351	+369	+416
Meiravling i pst. av ugjødsla	—	79	119	126	142
Kg høy pr. kg gjødsling	—	5,8	5,8	4,6	4,2
Utlegg til gjødsling pr. 100 kg høy, kr.	—	3,13	3,13	3,97	4,4
Overskott pr. da etter 10 øre pr. kg høy, kr.	—	16,07	26,10	22,25	23,29

Det viser seg at utslaget i første slått for ymse gjødselmengder ikkje er fullt så bra her som på felt 134. Tek ein dei 4 forsøksåra 1933—36 som på felt 134 er 3.—6. år og på 124 b 1.—4. år eng, så viser det seg at utslaga for dei gjødselmengder som fell nermast saman er 15—20 % større på 134 enn på 124 b. Dette — trass i at medelavlinga på ugjødsla er fylgjesvis 311 og 294 kg pr. dekar på dei 2 felta. No kan det vera vanskeleg å samanlikne eng av ulik alder soleis, men ein skulle no vente vel så store utslag for gjødsla i yngre som i eldre eng, under elles like tilhøve. Alt dette segjer oss at blandingshøve nok ikkje har vori det beste i plana for felt 124 b, og truleg er det for lite salpeter i høve til mineralgjødsla. 20 % kvævegjødsling (kalksalpeter) i blandinga skulde soleis vera for lite. Ei vitring om dette gjev det og at det ikkje har vori vidare attvekst (hå) som det snaut har vori lønt å hauste på dette feltet, og vi har soleis berre 1. slått heir på felt 124 b. Heilt sikkert utslag (stegvis) i høve til veikare gjødsling er det opptil 60 kg blanding pr. dekar, medan utslaget for 80 og 100 kg ikkje er statistisk sikkert og viser mindre overskott pr. dekar enn 60 kg gjødslingsblanding.

Ein ser og at utlegget til gjødsling pr. 100 kg høy i første slått jamnt er noko høgare her enn for felt 134. Ein grunn til at utslaget og gjødselverknaden er mindre bra her på felt 124 b, er at myra nok var i våtaste laget og molding og omsetnad var mindre bra i desse åra — og kvævetrongen større.

Det er gjort botaniske noteringar på dette feltet i 1.—2. år og 4. år eng og dei viser vanleg plantesetnad i enga. Timotei var herskande plante, men med noko pågang av engkvein på ugjødsla og engrapp på godt gjødsla eng siste år.

Felt 124 a i åra 1940—43.

Dette feltet er lagt om lag på same stad som felt 124 b. Myra er soleis den same og har dei same veilor. Ho var oppdyrka i 1919 og grøfta med

16 m teig og 1.10 m djupe grøfter. Med åra har myra sett seg (sokke saman) så grøftene i 1940—43 var 70—80 cm djupe. Myra var soleis noko våt, men elles godt molda.

Plana er her den vanlege som ein ser av tabell 7, men her er alle åra gjødsla med salpeter til attveksten (hå) etter første slått. Mengda av kalksalpeter har vori 60 % av det som vart brukt om våren, og viser soleis same tilhøve (stegvis) som gjødslinga elles på feltet.

Utfallet går fram av tabell 7.

Tab. 7. Aukande mengder kunstgjødsel i eins blanding.
2/7 superfosfat, 3/7 kaliumgjødsel, 2/7 kalksalpeter.
Felt 124 a. Mæresmyra 1940—43.

1. slått.		Gjødsling kg pr. dekar						
		0	10	15	20	25	30	35
Superfosfat, 7.9 % P .		0	10	15	20	25	30	35
Kaliumgjødsel, 33.2 % K.		0	15	22,5	30	37,5	45	52,5
Kalksalpeter, 15.5 % N.		0	10	15	20	25	30	35
2. slått: Kalksalp. » ».		0	6	9	12	15	18	21
Eng — År		Kg høy — meiravling pr. dekar						
1. slått.								
1. år eng 1940 .		614	+138	+154	+213	+247	+273	+293
2. år eng 1941 .		426	125	197	240	283	291	327
3. år eng 1942 .		312	239	324	384	412	487	517
4. år eng 1943 .		364	325	352	381	420	453	472
Medel 4 år (meiravling) ..		429	+207	+257	+304	+340	+376	+402
Meiravling i pst. av ugj. ..		—	48	60	71	79	88	94
Utlegg til gj. pr. 100 kg høy, kr.		—	3,12	3,77	4,25	4,75	5,15	5,62
Overskott etter 10 øre pr. kg høy, kr.		—	14,24	16,01	17,48	16,85	18,22	17,59
2. slått (hå): 1940.		21	+ 24	+ 50	+ 59	+104	+164	+182
1941.		64	17	29	55	104	153	183
1942.		47	36	58	72	109	151	172
1943.		29	57	71	93	118	159	188
Medel 4 år (meiravling) ..		40	+ 34	+ 52	+ 70	109	+157	+181
Meiravling i pst. av ugj. ..		—	85	130	175	272	392	452
Medel totalavling 1. og 2. slått		469	710	778	843	918	1002	1052
Meiravling (total) 1. og 2. slått		—	+241	+309	+374	+449	+533	+583
Meiravling i pst. av ugj. ..		—	51	66	80	96	114	124
Kg høy pr. kg gjødsling		—	6,3	5	4,6	4,4	4,3	4,1
Utlegg til gj. pr. 100 kg høy, kr.		—	3,19	3,73	4,11	4,28	4,32	4,61
Overskott etter 10 øre pr. kg høy, kr.		—	16,42	19,38	22,04	25,70	30,26	31,42

Ein kan ikkje segja at utfallet har vorti betre her når det gjeld avling og økonomi, sjøl om blandingsstilhøve millom dei ymse gjødselslag tvillaust har vori betre her enn for felt 124 b. Her er soleis brukt etter måten større mengd kalksalpeter om våren, og til attveksten har i kvart fall dei største salpetermengder vori gode utan at håavlinga har vorti serleg stor (kring 200 kg høyr pr. dekar). På felt 134 var håavlinga noko større (vel 300 kg pr. dekar) utan salpetergjødsling etter første slått.

På andre sida er det brukt mindre kaliumgjødsel i blandinga, 3/7 her, mot 5/10 på felt 124 b, men halvparten kaliumgjødsel i ei slik blanding er sikkert] rikeleg, og ei lita nedsetting som denne skulle ikkje ha nokon serleg verknad på avlingsstorleiken. Dette viser i det heile at det må vera andre faktorar enn gjødslinga som her sett grensa for avlingsstorleiken, og det gjer tvillaust den veika grøftinga.

Men utslaga for ymse gjødsling er elles gode og sikre nok, sjøl om stoda både reint avlingsmessig og økonomisk er noko veikare her enn på felt 134 t.d. Utslaget (meiravlinga) stegvis samt medelfeil på avlingsdifferensen (m/D) i første og andre slått ser ein av tala nedanfor:

	Rute nr.					
	I	II	III	IV	V	VI
Gjødselblanding kg pr. dekar . . .	35+6	52.5+9	70+12	87.5+15	105+18	122.5+21
Utslag 1. slått » » »	+207	+50	+47	+36	+36	+26
m/D ±	15	13	5	13	9	9
Utslag 2. slått » » »	+34	+17	+18	+39	+48	+24
m/D ±	8	6	5	7	4	6

I denne samanstillinga er gjødslinga om våren sett opp med sum blanding pr. dekar og kalksalpeter til håa er sett til med pluss. Som ein ser er her tri-dubbel tryggleik eller meir i dei aller fleste høve ($Z=3$ eller større talverde, berre i eit par høve 2.5—3.0) og utslaga må soleis stort set reknast for heilt sikre både i første og andre slått. Utleget til gjødsel pr. 100 kg høyr skiftar i første slått millom kr. 3.00 og 5.60, og overskott pr. dekar millom kr. 14.00 og 18.00 fylgjesvis for veik og sterk gjødsling. For første og andre slått saman er dei same tala kr. 3.20—4.60 og kr. 16.00 til 31.00 etter tur for veik og sterk gjødsling. Gjødselutlegget må soleis segjast vera medels til noko høgt og overskott pr. dekar medels for utslag og verknad i forsøk på myrjord.

Plantesetnaden på feltet er notert etter skyn alle 4 år, og går fram av tabell 8.

Det har her komi eit nytt drag inn i bilete av plantesetnaden og det er ugraset i enga. Tidlegare år var ein ikkje mykje utsett for slikt i forsøka her på Mæresmyra, men i seinare år har ugraset vorti meir pågåande og har auka etter kvart. Timotei er nok herskande plante i 1.—4. år eng her og, men alt i første år er ugraset tilstades med nokre prosent, og aukar i 2.—3. år eng som hadde noko eins plantesetnad og difor er slegi saman. I 4. år eng har ugraset auka noko i enga på alle rutor og timoteien går attende. Andre grasarter, her kvein og alminnelig rapp har som vanleg nokre få prosent i fyrste engår og aukar seinare — serleg da kvein på — ugrødsle og veikte grødsle rutor.

Av ugras er det serleg nyseryllik (*Achillea ptarmica*) som har vorti brysam og breider seg i åker og eng dei seinare år, og dessutan ymse arter av soleie (*Ranunculus sp.*) også krypsleie (*Ran. repens*), samt matsyre (*Rumex acetosa*)

Tab. 8.

Plantesetnad i 1.—4. år eng.
Felt 124 a. Mæresmyra 1940—43.

Rute/gjødsling	Plantesetnad i pst. notert etter skyn (første slått)											
	1. år eng 1940					2. og 3. år eng 1941—42				4. år eng 1943		
	Timotei	Andre Grasarter	Belgplanter (kløver)	Ugras	Timotei	Andre grasarter	Belgplanter (kløver)	Ugras	Timotei	Andre grasarter	Belgplanter (kløver)	Ugras
O. Utan gjødsel	92	2	2	4	67	8	2	23	50	22	—	28
I. 35.0 kg gjødselbl.....	96	1	1	2	83	8	2	7	50	25	—	25
II. 52.5 » »	96	1	—	3	88	5	1	6	57	20	5	18
III. 70.0 » »	97	1	—	2	87	7	2	4	65	15	7	13
IV. 87.5 » »	93	2	1	4	92	3	—	5	73	12	2	13
V. 105.0 » »	87	5	1	7	90	3	1	6	75	10	3	12
VI. 122.5 » »	93	2	—	5	95	2	—	3	82	3	1	14

sveve (*Hieracium sp.*) dylle (*Sonchus arvensis*) og sumpmjølke (*Epilobium palustre*). Slike ugras som sveve og sumpmjølke m. fl. er det ingen vanske med i vanleg gjødsla eng, men dei seinaste åra har t. d. nyseryllik vorti noko av ein vanske for forsøka på eitpar skifte.

Felt 85 c i åra 1937—41.

Feltet var lagt på myr som ein kan segja var halvdyrka i 1915. Det var grøfta med 32 m teigar (dubbel avstand) og overflatedyrka (harva) og isådd engfrø (sjå melding frå Det norske myrselskaps forsøksstasjon 1924 — felt 85b).

Feltet låg slik med ymse gjødsling (forsøk) til 1935, da vart det grøfta oppatt med 16 m teigar og 0.9—1.0 m djupe grøfter og ompløyd hausten 1935. Våren 1936 vart det gjødsla med 20 kg superfosfat, 20 kg kaliumgjødsel samt 15 kg kalksalpeter, tilsådd med bygg og atlagt til eng med frøblanding: 2.7 kg timotei, 0.3 kg raud- og 0.3 kg alsikekløver — 3.3 kg pr. dekar.

Forsøk med stigande mengder kunstgjødsel i eins blanding etter vanleg plan vart lagt i første engår 1937 og er forsøkshausta i 5 år både første og andre slått.

Myra var lite molda for skuld veik grøfting og simpel dyrking i tidlegare år. Det var mykje seig og stinn gras-svord og vanskeleg å pløye og harve i 1935—36. Fårene (gras-svorden) rottna seint, og fall seint ihop etter pløyinga, og myra vart difor litt ujamn (ein såg fårene vel, også i første engår) og det var delvis noko tunn grasbotn i attlegg og 1. år eng. Dette går att i avlingane på ymse rutor, og viser seg ved utrekninga av medelfeilen (m/D) for alle år.

Enda avlinga stort sett er bra alle åra, er ikkje utslaget for ymse gjødsling så greit og regelrett som på felt 134 og 124 a. Vi har soleis ikkje ei nokonlunde jamt stigande, men ei topput avlingskurve serleg dei 2—3 fyrste åra, men det jamnar seg noko frå 3.—4. engår. Medelavling og utslag viser difor etter måten liten skilnad og avlingsdifferensen vert ikkje sikker heilt til topps.

Ein ser resultatet av dette forsøket i tabell 9.

Tab. 9. Aukande mengder kunstgjødsel i eins blanding.
2/7 superfosfat, 3/7 kaliumgjødsel, 2/7 kalksalpeter.
Felt 85 c. Mæresmyra 1937—41.

		Gjødsling, kg pr. dekar						
		0	10	15	20	25	30	35
Superfosfat, 7.9 % P		0	10	15	20	25	30	35
Kaliumgjødsel, 33.2 % K		0	15	22.5	30	37.5	45	52.5
Kalksalpeter, 15.5 % N		0	10	15	20	25	30	35
Eng — År	Kg høy — meiravling pr. dekar							
1. slått. 1. år eng 1937..	393	+ 166	+ 214	+ 309	+ 286	+ 330	+ 314	
2. år eng 1938..	579	69	162	170	229	260	235	
3. år eng 1939..	371	309	424	422	417	414	437	
4. år eng 1940..	262	405	475	517	540	540	557	
5. år eng 1941..	215	345	428	462	487	525	576	
Medel, 5 år (meiravling)..	364	+ 259	+ 341	+ 376	+ 392	+ 414	+ 424	
Meiravling i pst. av ugj. .	—	71	94	103	108	114	116	
Utlegg til gj. pr. 100 kg høy, kr.	—	2,49	2,84	3,44	4,12	4,68	5,33	
Overskott etter 10 øre pr. kg høy, kr.	—	19,44	24,41	24,68	23,05	22,02	19,79	
2. slått (hå). 1937.	300	+ 25	+ 47	+ 51	+ 113	+ 125	+ 119	
1938.	150	50	79	98	113	115	126	
1939.	88	62	100	119	141	149	162	
1940.	53	58	74	103	112	106	136	
1941.	58	82	103	117	113	129	148	
Medel, 5 år (meiravling . .	130	+ 55	+ 81	+ 08	+ 118	+ 125	+ 138	
Meiravling i pst. av ugj. .	—	42	62	75	91	96	106	
Medel — totalavling 1. og 2. slått	494	808	915	967	1004	1004	1056	
Meiravling (total) 1. og 2. slått	—	+ 314	+ 421	+ 473	+ 510	+ 539	+ 562	
Meiravling i pst. av ugj. . .	—	64	85	96	113	109	114	
Kg høy pr. kg gjødsel	—	9	8	6,8	5,8	5,1	4,6	
Utlegg til gj. pr. 100 kg høy, kr.	—	2,06	2,3	2,73	3,17	3,60	4,02	
Overskott etter 10 øre pr. kg høy, kr.	—	24,94	32,41	34,38	34,85	34,52	33,59	

Vi skal også her ta med utslaget (stegvis) i medel for 5 år samt medelfeil på avlingsdifferensen og viser til tala nedanfor:

	Rute nr.					
	I	II	III	IV	V	VI
Gjødselblanding kg pr. da	35	52,5	70	87,5	105	122,5
Utslag i 1. slått » » »	+ 259	+ 82	+ 35	+ 16	+ 22	+ 10
m/D±	20	10	14	6	9	12
Utslag i 1. og 2. slått kg pr. da . .	+ 314	+ 107	+ 52	+ 37	+ 29	+ 23
m/D±	35	13	23	12	40	30

Heilt sikre er dei stegvis utslag for gjødsling I, II og IV, men dei andre er delvis heilt usikre. På slik — ein kunde nesten segja nydyrka myr skulde ein venta rett gode utslag for gjødsling, serleg dei fyrste åra, men ujamn botn i enga med delvis glissen plantesetnad har her skipla gjødselverknaden noko, og dette er nok grunnen til dei ujamne utslag.

Nokon systematisk jordvariasjon (noko som vi i det heile har lite av her på Mæresmyra) var det ikkje på feltet, og den skulle vera heilt utjamna med rutefordelinga (5 samrutor) og utrekning av m/D etter den direkte måten.

Håavlinga jamnar utslaga noko, men også her er avlingskurva topput og utslaga for sterkaste gjødsling usikre. Det er bra håavling i 1. og 2. år eng, men i 3.—5. år eng er håavlinga heller lita, sjøl med sterkaste gjødsling. Det er ikkje gjødsling med salpeter til attveksten, noko som vel var naudsynt og ville ha gjevi gode utslag på lite molda myr.

Utlegget til gjødsel pr. 100 kg høy i første slått stig mykje for sterkaste gjødslingane (87—122 kg blanding pr. dekar) og utrekna overskott minkar stegvis for gjødselmengder over 70 kg pr. dekar. Dette segjer oss at utslaga også økonomisk er litt usikre. Reknar ein første og andre slått saman vert tilhøve noko betre, men også her minkar overskottet pr. dekar for gjødselmengder over 87 kg. Og dette endå gjødselutlegget pr. 100 kg høy er ganske rimeleg og skiftar frå kr. 2.00 til kr. 4.00 for veikaste og sterkaste gjødsling i første og andre slått rekna saman.

Men med ein høypriis på 10 øre pr. kg er det som ein ser gode overskott i det heile, og når det gjeld auka fóravl på t. d. små og medelstore bruk, så vil det nok svare seg vel å bruke 100—120 kg kunstgjødselblanding pr. dekar på god eng. Men skal ein få full nytte av den sterke gjødslinga må ein hauste 2 gonger. Ved tidleg første slått får ein godt høy og håavlinga må ein helst legge i silo (A.I.V.-fór), og attpå kan ein få noko håbeite i september månad. Det skulde vera ganske lett å vinne inn eit kufór på eit medels småbruk på denne måten.

Notater og analyse over plantesetnaden på dette feltet har ein i tabell 10.

Tab. 10.

Plantesetnad i pst. i 1.—5. år eng.
Felt 85 c. Mæresmyra 1937—1941.

Rute Gjødsling pr. dekar årleg	Plantesetnad i pst. etter skyn												Vekt pst. etter analysebunter			
	1. og 2. år eng 1937—38				3.—4. år eng 1939—40				5. år eng 1941				5. år eng 1941			
	Timotei	Andre grasarter	Belplanter (kløver m.v.)	Ymse plan- ter (ugras)	Timotei	Andre grasarter	Belplanter (kløver m.v.)	Ymse plan- ter (ugras)	Timotei	Andre grasarter	Belplanter (kløver m.v.)	Ymse plan- ter (ugras)	Timotei	Andre grasarter	Belplanter (kløver m.v.)	Ymse plan- ter (ugras)
O. Utan gj.	80	5	9	6	63	18	12	7	37	35	13	15	66	17	7	10
I. 35.0 kg bl	83	4	11	2	78	11	7	4	55	25	7	13	78	11	6	5
II. 52.5 » »	92	3	3	2	87	7	4	2	75	17	3	5	85	15	—	—
III. 70.0 » »	96	2	1	1	86	9	3	2	80	15	1	4	70	29	—	1
IV. 87.5 » »	96	1	2	1	92	5	1	2	90	6	—	4	92	5	—	3
V. 105.0 » »	96	2	2	—	90	7	2	1	85	10	—	5	82	15	—	3
VI. 122.5 » »	98	1	1	—	88	9	1	2	87	10	—	3	84	13	2	1

Det er timoteien som er den alt dominerande plante også her, men han går nok attende utan — og med veik gjødsling og kvein kjem inn. Kløver (serleg litt raud- og kvitkløver) held seg gjennom fleire år i eng utan og med veik gjødsling. Det er den svake moldinga som gjer at kløveren held seg så bra, men på vanleg og sterkt gjødsla eng vert han heilt overvaksi og trengt ut av timotei. Andre grasarter — kvein, eng- og markrapp går som vanleg inn med aukande prosenttal i eldre eng, og av ugras har vi matsyre (*Rumex acetosa*), soleie (*Ranunculus sp.*), vanleg- og nyseryllik (*Achillea millefolium* og *ptarmica*) m. fl. på gjødsla eng, og starr (*Carex sp.*), frytle (*Luzula campestris*) samt viol (*Viola sp.*), tepperot (*Potentilla*) og maure (*Galium*) m. fl. i eng utan og med veik gjødsling.

Lengst til høgre i tabell 10 har ein utfallet av botanisk analyse av prøvebuntar av 5. år eng på dette feltet. Som ein ser er det nokså stor skilnad på botanisk analyse og noteringar etter skyn for ugjødsla og veikt gjødsla eng der andre (ikkje sådde) planter har komi noko inn. Timotei får mindre og dei andre planter større tal ved noteringane enn ved analyse.

Det kan vere småvaksne planter som ein ikkje eller vanskeleg får med i prøvebuntane, men som vert med i notatene (som t. d. viol og tepperot — blad av kvein m. v.) på eng med næringsmangel og dårleg vekst, så nokon større feil ved notatene enn ved analyse treng det ikkje vera. På vel gjødsla eng med vesentleg timotei som herskande plante fell notater og analyse ganske vel saman.

Resultat frå spreidde felter.

Aukande mengder kunstgjødsel i eins blanding.

I 1935—36 vart det lagt nokre spreidde felter med ymse mengder kunstgjødsel i eins blanding til eng på myr, og i alt har det vori 8 slike felter i åra 1935—44. Dette er sjølsagt eit altfor lite felttal til at spørsmålet om gjødslingstyrken på eng under ulike tilhøve og på ymse myrtyper skulde vera noko ner gjennomarbeid. Men som ei fyrebils orientering, og til supplering av forsøka her på Mæresmyra har dei likevel noko interesse.

Forsøka er i det heile utført så enkelt som råd var. Her er soleis berre 3 samrutor for kvart forsøksled, og rutestorleiken er den same som på Mæresmyra — anleggsrute 36 m² og hausterute 25 m² — altså 1 m grensebelte mellom hausterutone. Noko vidare gransking av jorda (myrene) og avlinga — kjemisk eller botanisk er ikkje gjort. Graset (pr. hausterute) er vegi på felta, og av prøvebuntar (tørkebuntar à 1 kg gras) er det teki 2—3 for kvart forsøksledd — for omrekning til høy. Det er vel så at det heftar ymse feil ved desse resultatata, serleg med omsyn til einsarta jord — jamn og einsarta jordbetring, kalking og gjødsling fyreåt. Noko meir utrygge soleis enn felta på forsøks-garden vil alltid spreidde forsøksfelt vera, men likevel er det tenleg å ta dei med.

Forsøk på Inderbergmyra, Beitstad, Nord-Trøndelag.

Det er ei grunn og godarta grasmyr dette. Djupna er (eller var) om lag 30—35 cm — altså ei god plogdjupn, og undergrunnen er godt moblanda leir. Myra har bra kalkinnhald og forsøk har vist at kalking snaut er lønsam, og myra er ikkje kalka. Det er i grunnen 2 felter dette, da forsøket vart flytta i 1937 grunna omploying.

I 1935—36 låg forsøket i eldre eng på nydyrka myr, og frå 1937 på myr oppdyrka i 1931, pløgd andre gongen i 1935 og attlagt i 1936 med reinsådd timotei. Båe felta er gjødsla ganske sterkt med husdyrgjødsel i open åker og dessutan vart det påsådd eindel aske i 1936 der feltet vart lagt (i 1937). Som grunn myr ofte plar vera er ho nok litt ujamn i det heile, og gjødsling med husdyrgjødsel og aske betra nok ikkje tilhøva soleis.

Utfallet av denne prøvinga går fram av tabell 11.

Tab. 11. Aukande mengder kunstgjødsl i eins blanding.
2/7 superfosfat, 3/7 kaliumgjødsl, 2/7 kalksalpeter.
Inderbergmyra i Beitstad, 1935—39.

	Gjødsling kg pr. dekar					
	0	10	15	20	25	30
Superfosfat, 7.9 % P	0	10	15	20	25	30
Kaliumgjødsl, 33.2 % K	0	15	22,5	30	37,5	45
Kalksalpeter, 15.5 % N	0	10	15	20	25	30
Eng — År	Kg høy — meiravling pr. dekar					
1. slått. 3. år eng 1935	460	+ 73	+163	+227	+247	+270
4. år eng 1936	507	121	160	207	239	288
1. år eng 1937	639	109	125	155	182	198
2. år eng 1938	428	172	234	280	304	341
3. år eng 1939	393	286	371	392	428	451
Medel 5 år (meiravling)	469	+152	+211	+252	+280	+310
Meiravling i pst. av ugjødsla	—	31	43	51	56	63
Utlegg til gjøds. pr. 100 kg høy, kr. . .	—	4,25	4,59	5,13	5,77	6,25
Overskott etter 10 øre pr. kg høy kr.	—	8,74	11,41	12,28	11,85	11,62
2. slått (hå) 1935	68	+ 24	+ 20	+ 44	+ 62	+ 76
1936	104	42	55	81	103	134
1937	197	7	15	30	85	98
1938	262	86	115	115	210	225
1939	208	50	73	91	134	143
Medel 5 år (meiravling)	168	+ 42	+ 56	+ 72	+119	+135
Meiravling i pst. av ugjødsla	—	25	33	43	71	80
Medel totalavling, 1.—2. slått	664	858	931	988	1063	1109
Meiravling (total) 1.—2. slått	—	+194	+267	+324	+399	+445
Meiravling i pst. av ugjødsla	—	29	40	49	60	67
Kg høy pr. kg gjødsl	—	5,5	5,1	4,6	4,6	4,2
Utlegg til gjøds. pr. 100 kg høy, kr. . .	—	3,33	3,63	3,99	4,05	4,36
Oversk. etter 10 øre pr. kg høy, kr.	—	12,94	17,01	19,48	23,75	25,12

Dette er einaste feltet av dei spreidde forsøk som er hausta 2 gonger i året og soleis nokonlunde har fylgt den opprinnelege plana. At feltet vart flytta er både ein vanske og ei vinning. Tilhøva er ikkje heilt like alle forsøksåra og utslaga vil skifte, men på andre sida får ein betre prøve på utslaget for aukande fast mengder kunstgjødsl på eng i nokonlunde bra hevd alle år. På felt som ligg med ugjødsla rutor gjennom fleire år går avlinga ned til eit minimum på ugjødsla jord, og utslaga auker etter kvart. Her er avlinga på ugjødsla ganske bra

alle år, ein må likevel segja at serleg i første slått er utslaga ganske gode og regelrette. Men forsøksverten melder at det ymse år har vori sterk legde på dei sterkast gjødsla rutor på feltet, og meiner at dette har skipla utslaga noko, serleg ved sein hausting som i 1938.

Det er ikkje brukt salpeter til attveksten og håavlinga har vori lita dei to fyrste — men rett bra dei tri siste åra — serleg i 1938—39 er utslaga (etterverknaden i håavlinga) for ymse gjødsling rett god. Vi har også her prøva å rekne ut medelfeil på avlingsdifferensen (m/D) millom dei ymse forsøksled, men desse tala svingar nok eindele som ventande var, og vi tek dei ikkje med her.

Etter dei økonomiske utrekningane skulde ein gå ut frå at her er sikker vinning i første slått, opptil 70 kg gjødselblanding pr. dekar. Men reknar ein første og andre slått saman skulde vinninga vera god heilt til topps — 105 kg heilt gjødselblanding pr. dekar. Hausting to gonger i året er soleis eit vilkår for å nytte ut den sterkaste gjødslinga, men høveleg beiting av håa, vil og hjelpe godt på utnyttinga og er til god stønad i foringa der det er skralt med haustbeite. Botanisk analyse eller noteringar på feltet er ikkje gjort, men forsøksverten melder at timotei har vori herskande plante i 1935—36, og ganske heilt rein timotei etter feltet var flytta i 1937.

Forsøk på Tramyra i Overhalla, Nord-Trøndelag.

Dette feltet vart lagt på lite molda grasmyr ca. 1.3 m djup. Myra var kalka med 4 hl kalksteinsmel pr. dekar i 1933, og attlagt til eng 1934 i bygg — med timotei reinsådd. Gjødslinga var: 10 lass husdyrgjødsel, 15 kg superfosfat, 15 kg kaliumgjødsel pr. dekar.

I 1935 vart forsøket lagt i 1. år eng og er forsøkshausta (første slått) i 5 år. Utfallet går fram av tabell 12.

Tab. 12. Aukande mengder kunstgjødsel i eins blanding.
2/7 superfosfat, 3/7 kaliumgjødsel, 2/7 kalksalpeter.

Tramyra i Overhalla 1935—39.

	Gjødsling — kg pr. dekar					
	0	10	15	20	25	30
Superfosfat, 7.9 % P	0	10	15	20	25	30
Kaliumgjødsel, 33.2 % K	0	15	22,5	30	37,5	45
Kalksalpeter, 15.5 % N	0	10	15	20	25	30
Eng — År	Kg høy — meiravling pr. dekar					
1. slått. 1. år eng 1935	364	+433	+469	+551	+566	+590
2. år eng 1936	123	277	302	367	410	561
3. år eng 1937	153	219	267	326	432	472
4. år eng 1938	92	473	484	532	572	663
5. år eng 1939	120	224	245	345	367	455
Medel — 5 år (meiravling)	170	+325	+353	+424	+469	+548
Meiravling i pst. av ugjødsla	—	191	208	249	276	322
Kg høy pr. kg gjødsel	—	9,3	6,7	6,1	5,4	5,2
Utlegg til gjødsl. pr. 100 kg høy, kr.	—	1,99	2,75	3,05	3,44	3,54
Overskott pr. da. etter 10 øre pr. kg høy kr.	—	26,04	25,61	29,48	30,75	35,42

Feltet var litt ujamnt i første og delvis i andre engår for skuld litt isbrand eller rettare vassrøyt på einskilde rutor, men seinare har feltet jamna seg bra. Her er rett bra avling til nydyrka myr å vera, meiravling og lønsemd ved ymse gjødsling er rett god. Utan gjødsling er det som vanleg lita avling på den nydyrka myra. Litt etterverknad av gjødslinga i attleggsåret er det i første engår, seinare er avlinga minimal og utslaget for gjødslinga aukar mykje med åra.

Dei stegvise utslag for aukande gjødselmengder samt medelfeilen på avlingsskilnaden (m/D) ser ein av tala nedanfor:

	Rute nr.				
	I	II	III	IV	V
Gjødselblanding kg pr. dekar	35	52.5	70	87.5	105
Utslag stegvis » » »	+325	+28	+71	+45	+79
m/D±	10	9	10	5	7

Som ein ser er det sikre utslag heilt til topps her, men for gjødsling II er nok utslaget for lite, rutone var noko ujamne både i første og andre engår. Det same gjeld elles og for gjødsling IV, men her er utslaget høgt og veilone utjamna dei tri siste åra. Utleget til gjødsel pr. 100 kg høy er som ein ser ganske rimeleg, frå kr. 2.00 til 3.50 turvis for veik og sterk gjødsling, og over-skottet pr. dekar aukar og sikkert heilt til topps.

Det er berre første slått som er hausta her, og det kan nok vera tvilsamt om sterkaste gjødsling med fosfor og kalium er så godt som mogleg utnytta. Men det har vori etter måten lite attvekst også etter sterkaste gjødsling og håavlinga lita. Om det var brukt kalksalpeter etter første slått vilde nok sikkert håavlinga ha auka munaleg og mineralgjødsla ha vorti betre utnytta, soleis har truleg kvæve vori i minimum her.

Etter notater av forsøksverten har det komi inn ikkje så lite kvein og rapp-arter i 2.—3. engår på veikt til medels gjødsla rutor. Siste to åra har det og komi inn noko sølvbunke på feltet men med sterk gjødsling har timotei haldi seg rett bra.

Forsøk på Dybvad i Lånke, Nord-Trøndelag.

Feltet er lagt på mosemyr som var oppdyrka i 1917—18 og påkøyrtr ca. 35 m³ sand pr. dekar.

Myra er kalka eit par gonger — siste gong i 1930 med ca. 300 kg kalksteinsmel pr. dekar, og har vori godt og alsidig gjødsla gjennom alle år og var soleis velhevda og ganske godt molda då forsøket vart lagt.

Ved attlegget i 1935 vart feltet utmålt og gjødsla etter plana og tilsådd med havre. Frøblandinga var: 2.5 kg timotei, 0.4 kg raudkløver og 0.4 kg alsikekløver=3.3 kg pr. dekar.

Havren vart hausta som grønfør og vegi som vanleg er ved forsøkshausting, men utfallet er ikkje teki med her så forsøket etter plana «aukande gjødselmengder til eng på myr» først tok til i 1936 på første års eng. Ein skal merka seg dette at feltet soleis var noko førebudd ved eit års gjødsling etter den faste plana før enggjødslingsforsøket tok til. (Tabell 13.)

Det var å vente at utslaga for ymse gjødsling samanlikna med ugjødsla eng her vilde verta sers markerte og store alt frå første åra. Men slik er ikkje

Tab. 13.

Aukande mengder kunstgjødsel i eins blanding.
2/7 superfosfat, 3/7 kaliumgjødsel, 2/7 kalksalpeter.

Dybvad i Lånke 1936—40.

		Gjødsling kg pr. dekar.					
		0	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00
Superfosfat, 7.9 % P	.....	0	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00
Kaliumgjødsel, 33.2 % K	.....	0	15.00	22.50	30.50	37.50	45.00
Kalksalpeter, 15.5 % N	.....	0	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00
Eng — År		Kg høy meiravling pr. dekar					
1. slått.	1. år eng 1936	438	+ 70	+176	+272	+272	+320
	2. » » 1937	715	220	259	284	290	328
	3. » » 1938	542	276	302	320	367	391
	4. » » 1939	346	193	306	375	441	542
	5. » » 1940	294	86	190	227	241	302
Medel 5 år (meiravling)		467	+169	+247	+296	+322	+359
Meiravling i prosent av ugjødsla		—	36	53	63	69	77
Kg høy pr. kg gjødsel		—	4,8	4,7	4,2	3,7	3,4
Utlegg til gj. pr. 100 kg høy, kr.		—	3,82	3,92	4,36	5,02	5,40
Overskott pr. dekar etter 10 øre pr. kg høy kr.		—	10,44	15,01	16,68	16,05	16,52

utfallet, og dette fortel noko om kulturstoda og den næringsreserve myra hadde før forsøket vart lagt. Myra var som nemnt vel oppgjødsla føreåt også med husdyrgjødsel, og dessutan meiner forsøksverten at sandkøyninga har nokon etterverknad endå etter andre ompløyinga når sandlaget er komi opp i overflata att. Det er noko uvanleg dette at avlinga på ugjødsla myr held seg så bra oppe gjennom fleire år. Serleg var avlinga i andre forsøksåret (altså 3. gjødslingsåret 1937) uvanleg stor på ugjødsla eng og først 4.—5. forsøksår er det større nedgang. Men som ein ser er utslaga for ymse gjødsling likevel ganske gode og regelrette, og skulde vera bra sikre heilt til topps (sterkaste gjødsling) etter fylgjande utrekning av medelfeilen på avlingsskilnaden (m/D).

	Rute nr..				
	I	II	III	IV	V
Gjødselblanding kg pr. dekar	35	52.5	70	87.5	105
Utslag, stegvis » » »	+169	+78	+49	+26	+37
m/D±	42	23	17	8	8

Som ein ser er det ikkje serleg stor avlingsskilnad for dei sterkaste gjødslingane, men dei har her som på andre felter skifta noko mindre i avling for dei enskilde samrutor og frå år til anna enn rutone med veikare gjødsling. Samanlikna med avlinga på ugjødsla, og på næringsfatig jord som myra er, vil utslag og lønsemnda ved sterkare gjødsling alltid verta god, og ein kan segja at slik vil det ikkje verta i vanleg praksis, der myra går inn i vekstskifte og ikkje vert liggande ugjødsla gjennom fleire år. Men dette forsøket og fleire med segjer oss at utslaga kan verta store og lønsemnda god sjøl om myra er vel

oppgjødsla og i god kultur føreåt, og vidare at forsøk er det sikraste middel til å prøve utslag og lønsemd ved ymse gjødsling.

Utlegget til gjødsling pr. 100 kg høy er noko høgt ved sterk gjødsling, og som ein ser aukar ikkje overskottet utover 70 kg gjødslingsblanding pr. dekar, men held seg om lag på same høgd for dei tri sterkaste gjødslingane. Dette viser nok at gjødsla (fosfor og kalium) ikkje er vel utnytta i avlinga ved første slått. Endå her har vori noko kløver i enga ymse år, ville nok gjødsling med kalksalpeter etter slåtten — og hausting av hå'a (attveksten) ha auka utslaget og utnyttinga av gjødsla munaleg.

På dette feltet er det teki med eit forsøksled VI med kalking, 250 kg CaO i kalksteinmel og gjødsling 70 kg blanding pr. dekar (altså som III: 20—30—20). Medelavling og utslag for kalk i 5 år syner tala nedanfor:

	Rute/kalking	
	III utan kalk	VI 250 kg CaO
Medelavl pr. dekar — relativtal	649=100	786=111
Utslag for kalk pr. dekar (m/D±)		+74± 5

Som ein ser er og utslaget for kalk stort og sikkert her, og dette trass i tidlegare kalking, velhevda jord og god gjødsling i forsøksåra. Reknar ein at kalken med frakt og spreiding kostar kr. 25.00 pr. dekar på staden, så vil kalkinga med ein høypriis på 10 øre pr. kg vera betalt på 3—4 år.

Forsøksverten, hr. OLAF DYBVAD, som er vel vant med forsøksarbeid, har notert plantesetnaden på feltet — etter skyn alle år — og tabell 14 viser utfallet av notatene.

Tab. 14. Plantesetnad i pst. i 1.—5. år eng.
Dybvad i Lånke 1936—40.

Forsøksplan- gjødsling/kalking pr. dekar	Plantesetnad i pst. notert etter skyn											
	1. år eng 1936				2.—3. år eng 1937—38				4.—5. år eng 1939—40			
	Timotei	Kløver	Andre grasarter	Ugras	Timotei	Kløver	Andre grasarter	Ugras	Timotei	Kløver	Andre grasarter	Ugras.
O. Utan gjødsling	78	15	2	5	67	15	12	6	45	20	27	8
I. 35 kg gjødslingsbl.	85	9	3	3	70	23	5	2	65	12	15	8
II. 52.5 » »	87	8	1	4	73	25	1	1	67	8	18	7
III. 70.0 » »	93	3	1	3	70	25	5	—	68	5	22	5
IV. 87.5 » »	94	3	1	2	68	30	1	1	75	5	15	5
V. 105.0 » »	98	—	2	—	78	20	2	—	78	4	15	3
VI. 70.0 » »												
+ 250 kg CaO	90	7	1	2	60	35	2	3	77	5	12	6

Her er lite kløver i 1. års eng, men han kjem seg mykje i 2. og 3. års eng, ved slik notering vil nok kløver i blomstring ofte verta sett for høgt i prosent. I 4.—5. års eng går kløveren attende i vel gjødsla eng — utan og med veik gjødsling har kvitkløver komi inn. Timotei er herskande plante over heile

feltet, men går som vanleg sterkt attende der det vert for lite næring (utan gjød- sel), og kvein kjem inn. På vel gjødsla eng er det serleg engrapp og litt raud- svingel som kjem inn med åra. Av ugras har matsyre — og her og kvar litt småsyre samt stjerneblom — og i seinare år noko soleie komi inn.

Forsøk på Aursjømyra i Verran, Nord-Trøndelag.

I åra 1935—39 var det forsøk med stigande mengder kunstgjødsel i eins blanding på Aursjømyra. Det er før gjevi melding om dette forsøket (5 år) i «Melding frå Det norske myrselskaps forsøksstasjon» for 1944 som vi viser til. Her tek vi med resultat for 4 år 1935—38, nermast for oversynet si skuld.

Tab. 15. Aukande mengder kunstgjødsel i eins blanding.
2/7 superfosfat, 3/7 kaliumgjødsel, 2/7 kalksalpeter.
Aursjømyra i Verran 1935—38.

Årleg gjødsling		Gjødsling — kg pr. dekar					
Superfost, 7.9 % P	0	10	15	20	25	30	
Kaliumgjødsel, 33.2 % K	0	15	22,5	30	37,5	45	
Kalksalpeter, 15.5 % N	0	10	15	20	25	30	
Eng — År		Kg høy — meiravling pr. dekar					
Nydyrka myr.							
1. slått. 1. år eng 1935	153	+201	+293	+395	+397	+471	
2. år eng 1936	82	181	192	326	342	444	
3. år eng 1937	44	170	182	195	270	396	
4. år eng 1938	41	143	157	255	270	377	
Medel 4 år (meiravling)	80	+174	+206	+293	+320	+422	
Meiravling, stegvis	—	—	+ 32	+ 87	+ 27	+102	
Relativtal, II=100	—	84	100	142	155	205	
Kg høy pr. kg gjødsel	—	5	3,9	4,2	3,7	4	
Utlegg til gjødsel pr. 100 kg høy, kr.	—	3,71	4,7	4,41	5,05	4,59	
Overskott pr. dekar etter 10 øre pr. kg høy, kr.	—	10,94	10,91	16,38	15,85	22,82	

Tabell 15 viser avlingsresultat og økonomi ved ymse gjødsling. Myra er simpel og avlingane er små her. Feltet har vori litt ujamnt ymse år og utslage for 52- og 87 kg gjødsling pr. dekar er difor noko for låge og mindre sikre samanlikna med dei andre gjødslingane.

Ei samanstilling over utslaget for ymse gjødslingsmengder har ein nedanfor:

	Rute nr.		
	I	III	V
Gjødsling pr. dekar	35	70	105
Meiravling, stegvis » »	+174	+119	+129
m/D±	13	25	33
Auking i overskott pr. dekar, kr.	10,94	+ 5,44	+ 6,44

Her er heilt sikre utslag for kvar auking av gjødselemengda, og som ein ser aukar også overskottet jamnt og sikkert etter ein høypriis på 10 øre pr. kg. Det kan soleis ikkje vera tvil om at sterkaste gjødslinga har lønt seg best også på denne simple myra. Men ein forutsetnad for dette er det sjølsagt at det er jamn og god eng som kan ha nytte av den sterke gjødslinga.

Attveksten etter første slått er alltid liten på så simpel myr, og vidare håavling som det løner seg å hauste er det ikkje. Men ved sterk gjødsling og høveleg tidleg slått vil ei moderat haustbeiting på 2.—4. års eng auke utbytte av den sterke gjødslinga, men sjølsagt vil lønsemda verta ringare enn på god, velmolda myr.

Dette feltet var tilsådd (nydyrka myr) utan dekkvekst med kvein (*Agrostis*) som har vori einerådande på feltet i forsøksåra.

Forutan felta på Mæresmyra er her referert utfallet frå 4 spreidde forsøk alle i Nord-Trøndelag. Dei er frå ymse myrtyper frå god, velmolda grasmyr på Mæresmyra til simpel, lite molda lyng- bjønnskjeggmyr på Aursjømyra. Dei har vori i gang dei same åra, og er stort set innafor same klimasone (same veksttilhøve) og skulde soleis ved samanlikning gjeva eit bra døme på utslag og lønsemd for ymse gjødsling på god og simpel myr. Dette skal vi seinare sjå på.

Forsøk på Låg i Lyngdal, Numedal.

Feltet vart lagt i 1936 på gamal oppdyrka og vel molda grasmyr. Det tok til i andre- og gjekk til og med niande engår.

Tabell 16 viser utfallet av dette forsøket.

Det er velstelt og godt hevda myr dette. Enga vart noko gamal dei siste forsøksåra. Avlinga på ugjødsla eng minkar som vanleg mykje utetter åra, og likeså med veik gjødsling, men held seg sers vel oppe med sterkare gjødsling og utslag og lønsemd er sers jamn og sikker alle år. Samanstillinga nedanfor viser korleis medelfeilen på avlingsskilnaden samsvarer med dei stegvise utslag og likeså aukinga i overskottet pr. dekar for stigande mengder gjødsel i dei 5 første og i alle 8 forsøksår.

	Rute nr.				
	I	II	III	IV	V
Gjødselblanding, kg pr. dekar	35	52,5	70	87,5	105
Meiravl medel 5 år, kg. pr. dekar	+297	+ 96	+61	+64	+104
m/D±	18	14	14	6	6
Overskott, stegvis kr.	23,24	+ 6,37	+ 2,87	+ 3,17	+ 7,17
Meiravl medel 8 år, kg pr. dekar	+288	+ 78	+61	+82	+ 99
m/D±	13	8	11	6	5
Overskott, stegvis, kr.	22,34	+ 4,57	+ 2,86	+ 4,97	+ 6,67

Det er jamne og heilt sikre utslag her, og overskottet stig heilt til topps, ja aukar (som utslaget i avling) til og med meir for siste steget i gjødslinga (IV til V) enn for dei andre. Dette skulde visa at den økonomiske grensa for lønsam bruk av kunstgjødsel til eng på myr ikkje er nådd her. Ein må rekne med at på så gamal eng som her, er det i dei seinare år komi inn ein god del planter som er mindre yteføre enn timotei i eng — som kvein (*Agrostis*), svingel (*Festuca*) og rapp (*Poa*). Men etter det forsøksverten melder, har timotei haldi seg bra også siste åra der det er sterkt gjødsla og som ein ser held avlinga seg vel oppe heile tida.

Tab. 16. Aukande mengder kunstgjødsel i eins blanding.
2/7 superfosfat, 3/7 kaliumgjødsel, 2/7 kalksalpeter.
Låg, Lyngdal i Numedal 1936—43.

Årleg gjødsling		Gjødsling, kg pr. dekar					
Superfosfat, 7.9 % P	0	10	15	20	25	30	
Kaliumgjødsel, 33.2 % K	0	15	22,5	30	37,5	45	
Kalksalpeter, 15.5 % N	0	10	15	20	25	30	
Eng — År		Kg høy — meiravling pr. dekar					
1. slått. 2. år eng 1936	542	+129	+226	+279	+283	+391	
3. år eng 1937	286	261	390	476	509	557	
4. år eng 1938	298	505	596	583	651	729	
5. år eng 1939	297	265	322	412	488	535	
6. år eng 1940	138	326	430	521	660	899	
7. år eng 1941.	179	+179	+223	+267	+342	+373	
8 år eng 1942.	166	354	392	438	580	757	
9. år eng 1943	79	286	350	441	562	625	
Medel 8 år (meiravling)	248	+288	+366	+427	+509	+608	
Meiravling — stegvis — kg høy	—	—	+ 78	+ 61	+ 82	+ 99	
Meiravling i pst. av uggjødsla	—	116	147	172	205	245	
Kg høy pr. kg gjødsl.	—	8,2	7	6,1	5,8	5,8	
Utlegg til gjødsl pr. 100 kg høy, kr.	—	2,24	2,65	3,03	3,17	3,19	
Overskott pr. dekar etter 10 øre pr. kg høy, kr.	—	22,34	26,91	29,78	34,75	41,42	
Medel 5 år (2.—6. år eng) meiravl	312	+297	+393	+454	+518	+622	
Meiravling — stegvis — kg høy	—	—	+ 96	+ 61	+ 64	+104	
Meiravling i pst. av uggjødsla	—	95	125	146	166	199	
Kg høy pr. kg gjødsl.	—	8,5	7,5	3,5	5,9	5,9	
Utlegg til gjødsl pr. 100 kg høy, kr.	—	2,18	2,47	2,85	3,12	3,12	
Overskott pr. dekar etter 10 øre pr. kg høy, kr.	—	23,24	29,61	32,48	35,65	42,82	

Det er vidare å merke at feltet har vori noko seint hausta ymse år, og legda har tildels vori svær, så graset har sleipna noko i botn av enga. Dette medfører — som sein hausting i det heile — noko vekttap og sett sjølsagt ned kvaliteten av høyet mykje. Tidleg hausting — når timoteien skyt — og før graset tek skade i legda er absolut kravet ved sterk gjødsling, dermed får ein betre høykvalitet og ei større håavling for nedlegging i silo.

Forsøk i Bardal, Nesna i Nordland.

Her har det vori 2 felter i åra 1936—44, eit på før dyrka og gjødsla myr, og eit på nydyrka myr. Myra er noko simpel, lite molda og kalkfatig og tilvaksi med bjønnskjegg (*Scirpus*), myrull (*Eriophorum*) og i tuvone lyng (*Calluna* og *Andromeda*) samt mose (*Sphagnum* og *Racomitrium*). (Sjå elles melding for 1935—36 frå Det norske myrselskaps forsøksstasjon, side 47.)

Felta er kalka med vanleg mengd, og det eine feltet (på dyrka myr) vart

tilsådd i grønfór med 3 kg timotei pr. dekar, og det andre (nydyrka myr) utan dekkvekst — med same mengd timotei.

Ein ser utfallet av bae forsøka i tabell 17.

Tab. 17. *Aukande mengder kunstgjødsel i eins blanding.*
2/7 superfosfat, 3/7 kaliumgjødsel, 2.7 kalksalpeter.
Bardal i Nesna — 2 felter 1936—44.

	Gjødsling — kg pr. dekar					
	0	10	15	20	25	30
Superfosfat, 7.9 % P	0	10	15	20	25	30
Kaliumgjødsel, 33.2 % K	0	15	22,5	30	37,5	45
Kalksalpeter, 15.5 % N	0	10	15	20	25	30
Eng — År	Kg høy — meiravling pr. dekar					
1. På før dyrka og gjødsla myr:						
1. år eng 1936	538	+311	+426	+481	+555	+607
2. år eng 1937	143	216	276	304	385	533
3. år eng 1938	61	274	315	354	420	458
4. år eng 1939	81	244	258	292	303	389
Medel 4 år (meiravling)	206	+261	+319	+358	+416	+497
Meiravling — stegvis — kg høy ...	—	—	+ 58	+ 39	+ 58	+ 81
Meiravling i pst. av ugjødsla	—	127	155	174	202	241
Kg høy pr. kg gjødsel	—	7,5	6,1	5,1	4,8	4,7
Utlegg til gjødsel pr. 100 kg høy, kr.	—	2,48	3,04	3,61	3,88	3,9
Overskott pr. dekar etter 10 øre pr. kg høy, kr.	—	19,64	22,21	22,88	25,45	30,32
2. På nydyrka myr:						
1. slått. 1. år eng 1941	26	+284	+366	+480	+500	+557
2. år eng 1942	47	159	227	270	354	482
3. år eng 1943	34	188	231	314	334	392
4. år eng 1944	27	238	255	306	353	417
Medel 4 år (meiravling)	34	+217	+270	+342	+385	+462
Kg høy pr. kg gjødsel	—	6,2	5,1	4,9	4,4	4,4
Utlegg til gjødsel pr. 100 kg høy, kr.	—	2,93	3,59	3,78	4,19	4,19
Overskott pr. dekar etter 10 øre pr. kg høy, kr.	—	15,24	17,31	21,28	22,35	26,82

Feltet på før dyrka myr viser første året reint rekordavling og uvanleg store utslag for ymse gjødsling, men seinare år minkar avling og utslag etter kvart. Ein kan nok gå ut frå at denne myra har ikkje vori serleg vel oppgjødsla fyreåt. Feltet har dessutan vori litt ujamnt med noko tunn grasbotn og skade av isbrand serleg siste året. Men utslaget (meiravlinga) for ymse gjødsling er etter måten sers god, ein ser samhøve millom avlingsskilnad og medelfeil (m/D) i samanstillinga nedanfor:

	Rute nr.				
	I	II	III	IV	V
Gjødselblanding, kg pr. dekar	35	52,5	70	87,5	105
Avlingsskilnad » » »	+261	+58	+39	+58	+81
m/D ±	12	6	11	8	12
Overskott, stegvis, kr.	19,64	+ 2,57	+ 0,67	+ 2,57	+ 4,87

Utslaga er sikre nok over heile lina, endå III — 70 kg blanding pr. dekar tvillaust står noko for lågt av grunnar som ovanfor nemnt, noko av det same gjeld og for IV 87 kg blanding pr. dekar.

Timotei har vori herskande plante alle år på vel gjødsla eng, men alt i andre engår tek kvein til å koma inn der det er næringsmangel — på ugjødsla og veikt gjødsla rutor. Siste forsøksår er det større pågang av kvein over heile feltet — og timotei går attende grunna vanskeleg overvintring.

Feltet på nydyrka myr viser og rett gode og lønsame utslag i medel for alle år, men dei einskilde forsøksledd (samrutor) har vori noko meir ujamne år til anna og statistisk set er utslaga mindre sikre her enn på første feltet. Vi tek difor ikkje med utrekna m/D medelfeil for dette feltet, men skal med noko atterhald for større feil ta med skilnaden i avling og overskott ved ymse gjødsling:

	Rute nr.				
	I	II	III	IV	V
Gjødselblanding, kg pr. dekar	35	52,5	70	87,5	105
Meiravl, stegvis, » » »	+217	+53	+72	+43	+77
Overskott pr. dekar, kr.	15,24	+ 2,07	+ 3,97	+ 1,07	+ 6,47

Skilnaden i avling og overskott skulde etter alt å døma vera sikker nok for gjødsling I, III og V i kvartfall, men her har ofte vori stor skilnad på samrutone, noko som tyder på at det delvis har vori tynd plantesetnad og truleg skade av isbrand på feltet. Det er vidare å merke at på nydyrka myr er det ikkje slik pågang som på gamal dyrka myr — av andre grasarter — kvein og rapp m. v. når timoteien vert uttynda ved vanskeleg overvintring.

Plantesetnaden på dette feltet har vori mest berre timotei på vel gjødsla eng, med veik gjødsling er det komi inn myrplanter — siv og starr — delvis elles og der timoteien vart skadd i overvintringa, og siste år tok kvein til å merka seg her og kvar på feltet. På ugjødsla rutor var det nesten ikkje nokon vekst, berre litt siv og starr.

Forsøk på Sørnøla i Bjønnskinn, Vesterålen.

Feltet vart lagt i 1938 på før oppdyrka, kalka og gjødsla myr av noko simpel type — vanleg kystmyr.

Ein viser til tabell 18 der utfallet av forsøket er oppsett, og som ein ser har feltet vori igang berre 2 år.

Etter tilhøva er det bra avling og medels gode utslag på feltet. Rett nok er det ikkje slikt overskott som på betre myr under gode tilhøve, noko ein snaut kan vente her.

Ein får att om lag 3 kg høy for kvart kg gjødsel ein brukar — slik er det for alle mengder, og utlegget pr. 100 kg høy er oftast kr. 6—7, altså ikkje serleg billeg høy under vanlege tilhøve i kvart fall. Men med eit overskott på kr. 10 pr. dekar må ein likevel segja at dei sterkaste gjødslingane har lønt seg vel når ein sett høyprisen til 10 øre pr. kg. Elles tyder dei etter måten lite skiftande tal for kg høy pr. kg gjødsel — og likeså dei økonomiske utrekningane på at det her er andre faktorar enn gjødslinga (myrtype, kulturstode og verlag) som har sett grensa for avlingsstorleiken. Men feltet har vori i gang så få år at vi skal ikkje dra vidare slutningar av utfallet.

Tab. 18. Aukande mengder kunstgjødsel i eins blanding.
2/7 superfosfat, 3/7 kaliumgjødsel, 2/7 kalksalpeter.
Sørmela i Bjønnskinn 1938—39.

	Gjødsling — kg pr. dekar					
Superfosfat, 7.9 % P	—	10	15	20	25	30
Kaliumgjødsel, 33.2 % K	—	15	22,50	30	37,50	45
Kalksalpeter, 15.5 % N	—	10	15	20	25	30
Eng — År	Kg høy — meiravling pr. dekar					
<i>Nydyrka mosemyr.</i>						
1. slått. 1. år eng 1938	419	+ 75	+125	+192	+194	+210
2. år eng 1939	281	+118	+197	+263	+321	+393
Medel 2 år (meriavling)	350	+ 97	+161	+228	+258	+302
Meiravling i pst. av ugjødsla	—	28	46	65	74	86
Kg høy pr. kg gjødsel	—	2,8	3,1	3,3	2,9	2,9
Utlegg til gjødsling pr. 100 kg høy, kr.	—	6,66	6,02	5,67	6,26	6,42
Overskott pr. dekar etter 10 øre pr. kg høy, kr.	—	3,24	6,41	9,88	9,65	10,82

Eit attersyn over resultatata av dei spreidde forsøka vil visa at det er på god og velstelt myr i god kultur ein kan rekne med bra og varig eng, med største avling og lønsemd og god utnytting av den sterke gjødslinga, ofte der ein skulde venta mindre gjødslingstrong.

Ved nermare ettertanke vil ein finna dette rimeleg.

Det er ei rekke faktorar som er medverkande når det gjeld avlingsstorleik, utslag og utnytting av gjødsla. Det er som før nemt myrtype (jord), kulturstoda samt lægje og verlag, og sist men ikkje minst plantesetnaden i enga.

Vel er det så at simpel myr og kan bera gode avlingar i kortvarig eng, når ein sett inn arbeidskrevande og kostesame kulturmidlar som jordbeting (leir- eller sandkøyring) samt kalking og god allsidig gjødsling. Vidare vil og tilføring av mikroemne (koppar m. fl.) ofte vera naudsynt. Men enga vil nok alltid vera mindre varig på simpel myr. Gode og kravfulle engvekster som timotei m. fl. går ut og det vil gjerne koma inn simple myrplanter som myruld, siv og starr — samt mindre yteføre grasarter som kvein og raudsvingel m. fl. Det er difor naudsynt å passe vel på omlegging av enga i rett tid på simpel myr elles får ein lite att for arbeid og gjødsling.

Under vanskelege tilhøve kan det og vera naudsynt å ta med nøysame og hardføre grasslag som vanleg norsk kvein (*Agrostis*) i frøblandinga for om mogleg å få varigare og jamnare eng. På simpel myr vil det oftast verta lite attvekst etter første slått, sjøl om ein og gjødslar med kalksalpeter, og dette vil alltid nedsette utnyttinga av — og lønsemda for retteleg sterk gjødsling.

At god myr i god kultur bér større avlingar og i kvartfall på langt sikt nyttar driftsmidlane betre enn simpel myr er utan vidare klårt. Gode vertilhøve — serleg varmen — og at myra ligg lognt til i lé for framherskande kald vind i veksttida — samt ikkje er mykje utsett for flaumvatn eller iskåpe vinter og vår vil og verka til å fremma og trygge gode avlingar. På betre myrer under gunstige tilhøve kan kravfulle engvekster overvintre og slå betre til, og nytte ei sterkare gjødsling vel, ikkje minst gjennom betre attvekst, og hausting to gonger i året.

Forsøk med store mengder kunstgjødsel til eng på Mæresmyra 1941—48.

Vi har i eit par forsøk gått noko vidare i å auke gjødselemengda til eng her på Mæresmyra. Blandingshøve har vori: 3/10 superfosfat, 4/10 kaliumgjødsel og 3/10 kalksalpeter (2/3 av salpeter om våren og 1/3 til attveksten) og den totale gjødselemengda har auka med 30 kg for kvart steg, frå 50- og opptil 200 kg pr. dekar. Myra er ikkje kalka i noko høve i desse gjødslingsforsøka her.

Ved forsøksstasjonen her har som før nemnt ikkje tilhøva vori dei beste i seinare år for sterk drift og store avlingar — av det at grøftinga sikkert er i veikaste laget. Dette gjer nok at utslaga for sterk gjødsling ikkje vert så gode, men meir skiftande og vilkårlege, og at dårleg vær i veksttida verkar meir på avling og utslag enn turvande skulde vera.

Vi var noko i tvil om dei store mengder fosfor- og kaliumgjødsel 100—140 kg pr. dekar vilde ha nokon skadeverknad (ved å svi grasrota) om alt var utsådd i ein gong om våren. Difor vart mineralgjødsla på felt 138 delt i 2 porsjonar, halvparten kring midten av april og halvparten dei første dagane i mai. Men på felt 76 er all mineralgjødsla utsådd i ein gong — kring 20.—25. april — og vi har aldri merka nokon skadeverknad på noko vis her. Myra vil alltid vera så våt tidleg på våren, at sjøl store gjødselemengder vert oppløyst og siver ned i jorda på kort tid. Men det vil nok té seg onnorleis på turr jord og i serleg turt verlag.

Til alle felta her er kalksalpeter delt i 2 porsjonar om våren — halvparten kring 15.—20. mai og siste halvpart ved månadsskifte mai—juni.

Felt 138, Mæresmyra 1941—44.

Gjødslingsplana og utfallet av dette forsøket både når det gjeld totalavling, utslag og økonomi ved ymse gjødsling går fram av tabell 19.

Avlinga i første slått er ikkje serleg stor etter dei gjødselemengder som her er brukt — kring 800 kg høy pr. dekar for sterkaste gjødsling. Samanliknar ein dette feltet med felt 134 som låg på same skifte i åra 1933—37 (3.—7. års eng), og der sterkaste gjødslingane var 87.5 og 105 kg blanding pr. dekar, så vil ein finna at avlinga her — med 153 og 180 kg blanding (V og VI) pr. dekar til 1. slått — berre er 8—9 % større. I begge høve var det god, ganske rein timoteieng.

Utslaga for stigande gjødselemengder er heller ikkje store, etter det at avlinga er så lita på gjødsla eng. Det kan nok vera at mengda av kalksalpeter om våren er for lita i høve til mineralgjødsla. Ein har altså rekna for mykje på kvæve-nitrifikasjon i myra, som nok ikkje er serleg god på etter måten veikt grøfta myr her, serleg om vår og føresumar er kjøleg. Utslaga i håavlinga har vori etter måten mykje betre og har retta opp utfallet for sterkaste gjødsling noko. Det er gjødsla med salpeter, og nitrifikasjonen i myra er tvillaust betre på ettersumaren — juli—august enn i mai—juni.

Kor langt er så utslaga heilt sikre her?

Samanstillinga nedanfor over samhøve millom medelfeil og stegvise utslag og overskott pr. dekar i første — og i første + andre slått — skulde visa dette:

Tab. 19. Aukande mengder kunstgjødsel i eins blanding.
 3/10 superfosfat, 4/10 kaliumgjødsel, 3/10 kalksalpeter.
 Felt 138, Mæresmyra, 41—1944.

Årleg gjødsling		Gjødsling — kg pr. dekar						
1. slått.								
Superfosfat, 7.9 % P.		0	15	24	33	42	51	60
Kaliumgjødsel 33.2 % K.		0	20	32	44	56	68	80
Kalksalpeter 15.5 % N.		0	10	16	22	28	34	40
2. slått.								
Kalksalp. 15.5 % N.		0	5	8	11	14	17	20
Eng — År		Kg høy — meiravling pr. dekar						
1. slått.								
1. år eng 1941..		410	+199	+259	+310	+354	+353	+378
2. år eng 1942..		78	454	538	638	671	692	737
3. år eng 1943..		102	550	641	750	788	778	809
4. år eng 1944..		75	427	513	550	640	649	662
Medel 4 år (meiravling) ..		166	+407	+488	+562	+613	+618	+647
Relativ meiravling I=100		—	100	120	138	151	152	159
Kg høy pr. kg gjødsel		—	9	6,8	5,7	4,9	4	3,6
Utlegg til gj. pr. 100 kg høy, kr.		—	2,01	2,68	3,20	3,73	4,50	5,05
Overskott etter 10 øre pr. kg høy, kr.		—	32,52	35,72	38,22	38,42	34,00	32,00
2. slått (hå).								
1. år eng 1941		80	+124	+200	+259	+295	+311	+346
2. år eng 1942		34	77	133	188	297	331	383
3. år eng 1943		13	111	189	281	383	420	472
4. år eng 1944		42	62	121	175	236	254	275
Medel 4 år (meiravling) ..		42	+94	+161	+226	+303	+329	+369
Relativ meiravling I=100		—	100	171	240	322	350	393
Medel — totalavling 1. og 2. slått		208	709	857	996	1124	1155	1224
Meiravling total 1. og 2. slått		—	+501	+649	+788	+916	+947	+1016
Relativ meiravling I=100		—	100	129	155	183	189	203
Kg høy (meiravl) pr. kg gjødsel		—	10	8,1	7,2	6,5	5,6	5,1
Utlegg til gj. pr. 100 kg høy, kr.		—	1,84	2,27	2,56	2,81	3,30	3,62
Overskott pr. dekar etter 10 øre pr. kg høy, kr. ..		—	40,90	50,19	58,58	65,87	63,44	64,83

Samanstilling over stegvise utslag og overskott (felt 138).

Rute nr.	I	II	III	IV	V	VI
Gjødselblanding, kg pr. dekar .	50	80	110	140	170	200
Utslag 1. slått » » » ...	+407	+81	+74	+51	+5	+29
m/D±	27	14	33	11	3	13
Overskott pr. dekar, kr.	32,52	+3,20	+2,50	+0,20	—4,42	—2,00
Utslag i 1. + 2. slått, kg, dekar..	+501	+148	+139	+128	+31	+69
m/D±	36	21	26	23	16	32
Overskott pr. dekar, kr.	40,9	+9,29	+8,39	+7,29	—2,43	+1,39

Som ein ser er utslaga for gjødsling V og VI noko usikre samanlikna med nærmaste forsøksled både i første — og i første + andre slått, og overskottet er minkande. Gjødsling IV er sikker nok i bå'e høve samanlikna med III, men overskottet i første slått aukar ikkje noko vidare. Gjødsling III er usikker i første slått samanlikna med II men dette kan no vera noko tilfeldig.

Haustar ein enga to gonger i veksttida skulde 140 kg gjødselflanding pr. dekar vera den mest lønsame gjødselfmengda her. Men målt med dei vanlege prisar idag vil ein sjå at også meiravlinga ved sterkaste gjødsling vert billeg høy. Utlegg til gjødsel pr 100 kg høy er kr. 5.00 i første — og kr. 3.60 i første + andre slått. Dette svare til ein pris pr. fôrverd på 12—13 eller 9—10 øre, og samanlikar ein gjødsling V og VI ved 2 gonger slått så får ein at meiravlinga ved sterkaste gjødsling (VI) kjem på kr. 8.00 pr. 100 kg høy eller rundt 20 øre pr fôrverd.

Sterkare driving med salpeter til første slått vilde truleg ha auka utslag og overskott også for dei to sterkaste gjødslingane, men her kjem fåren for tidleg og sterk legde til — og dermed ringare kvalitet av høyet. Tidleg første slått og to gonger hausting er soleis eit absolut krav ved så sterk gjødsling som 150—200 kg kunstgjødsel pr. dekar til eng.

Botanisk analyse — ved uttaking av buntar — er utført alle år, og utfallet ser ein av tabell 20.

Tab. 20. Plantesetnad — samt legde i enga, felt 138.
Mæresmyra 1941—44.

Rute/Gjødsling pr. dekar årleg	Plantesetnad i vekt pst. — samt legde i enga ved haustinga												
	1. og 2. år eng 1941—42					3. år eng 1943				4. år eng 1944			
	Timotei	Andre grasarter	Ymse plan- ter (ugras)	17/7 1941	17/7 1942	Timotei	Andre grasarter	Ymse plan- ter (ugras)	13/7 1943	Timotei	Andre grasarter	Ymse plan- ter (ugras)	17/7 1944
O. Utan gjødsel	92	5	3	0	0	84	12	4	0	39	52	9	0
I. 50 kg blanding	97	2	1	31	0	84	10	6	0	81	9	10	0
II. 80 » »	97	3	—	78	9	97	2	1	9	90	5	5	33
III. 110 » »	97	3	—	92	47	97	3	—	20	97	2	1	48
IV. 140 » »	98	2	—	100	61	97	3	—	36	95	5	—	60
V. 170 » »	98	1	1	100	70	98	2	—	42	96	4	—	63
VI. 200 » »	97	2	1	100	69	99	—	1	47	97	3	—	78
Nedbør mm, siste 20 døgn før haustinga . . .				65	38				21				54

Praktisk set er det rein timoteieng alle 4 år der enga er vel gjødsla og ikkje mangler næring. Med veik gjødsling er timotei noko på retur i 3. og 4. engår og i ugjødsla eng går han mykje attende og kvein (*Agrostis*) kjem inn. Her er lite eller ikkje ugras fyrste åra men i 3. og serleg 4. engår er det komi inn noko matsyre og litt ryllik samt dylle — på ugjødsla og veikte gjødsla eng

Vi har og notert legdeprosent i enga om lag 14 dagar før (1) — og så ved haustinga (2) og sett dei her opp saman:

Rute nr. Notering.	I		II		III		IV		V		VI	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1941. 1. engår pst. legde	0	31	0	78	8	92	45	100	71	100	83	100
1942. 2. » » »	0	0	0	9	5	47	41	61	55	70	66	69
1943. 3. » » »	0	0	0	9	10	20	24	36	23	42	36	47
1944. 4. » » »	0	0	0	33	0	48	8	60	8	63	12	78
1943. 13/9, hå, pst. legde	0		0		3		17		25		35	

Noteringa av legde ved haustinga (2) er og innteki i tabell 20.

I første engår 1941 kom det tidleg og nokså mykje legde på sterkt gjødsla eng. Det var rikeleg nedbør i juni (sterke regnskol) og graset tok litt skade i rota (mista grønfargen og sleipna noko). Dei seinare år har legda vori nokså rimeleg, og har oftast (som i 1944) komi like før haustinga og graset har ikkje teki vidare skade noko år. I 1943 var det noko legde i hå'a som hadde bleikna og vorti sleip i rota på dei sterkast gjødsla rutone.

Felt 76 — Mæresmyra 1944—48.

Dette feltet er lagt på noko grunn myr (30—40 cm) som er betre avgrøfta og meir velstelt enn på felt 138. Forsøksplana er den same, og utfallet går fram av tabell 21.

Ein merkar seg at avlinga på ugjødsla eng held seg etter måten bra her gjennom dei 5 forsøksåra. Dette segjer oss at myra har vori i betre gjødseltilstand enn på felt 138 før forsøket vart lagt, og totalavlinga ved ymse gjødsling såvel i første som i første + andre slått er noko større her, fylgjesvis 80—50 og 190—100 kg høyr pr. dekar, største avlingsskilnad ved veik- og mindste skilnad ved sterk gjødsling. Samanstillinga nedanfor viser samhøve millom relativtala for totalavling ved ymse gjødsling på felt 138 og 76 for 1.—4. år eng.

	Rute nr.			
	I	II	IV	VI
Gjødselblanding kg pr. dekar	50	80	140	200
Felt 138. 1. og 1.+2. slått	100	100	100	100
» 76. 1. slått	113	108	107	106
» 76. 1.+2. slått	125	113	110	108

Betre kultur og gjødseltilstand på felt 76 syner seg helst ved veik gjødsling i forsøksåra, men også sterkaste gjødsling er vel nytta og meiravlinga aukar jamnt over heile lina også på felt 76 der myra føreåt var velstelt og i god hevd.

Med større avling på ugjødsla eng vert utslaget for ymse gjødsling samt overskott pr. dekar mindre, men er like sikre som på felt 138 noko som samanstillinga nedanfor viser:

Tab. 21.

Aukande mengder kunstgjødsel i eins blanding.
 3/10 superfosfat, 4/10 kaliumgjødsel, 3/10 kalksalpeter.
 Felt 76, Mæresmyra, 1944—48.

Årleg gjødsling.		Gjødsling — kg pr. dekar						
1. slått.								
Superfosfat, 7.9 o/o P.	0	15	24	33	42	51	60	
Kaliumgjødsel, 33.2 o/o K	0	20	32	44	56	68	80	
Kalksalp., 15.5 o/o N.	0	10	16	22	28	34	40	
2. slått.								
Kalksalp., 15.5 o/o N. 2. sl.	0	5	8	11	14	17	20	
Eng — År		Kg høy — meiravling pr. dekar						
1. slått. 1. år eng 1944 . .		520	+105	+194	+238	+255	+258	+281
2. år eng 1945 . .		420	287	308	416	429	447	461
3. år eng 1946 . .		319	257	389	397	478	463	483
4. år eng 1947 . .		240	373	508	256	580	568	586
5. år eng 1948 . .		255	391	554	605	639	686	736
Medel 5 år (meiravling) . .		351	+283	+391	+436	+476	+484	+509
Meiravling i pst. av ugj. . .		—	81	111	124	136	138	145
Kg høy pr. kg gjødsling . . .		—	6,3	5,4	4,4	3,8	3,0	2,8
Utlegg til gj. pr. 100 kg høy, kr.		—	2,90	3,35	4,13	4,81	5,74	6,42
Overskott pr. dekar etter 10 øre pr. kg høy, kr. . .		—	20,10	26,00	25,60	24,70	20,60	18,20
2. slått (hå). 1. år eng 1944		145	+ 49	+ 62	+ 93	+132	+157	+ 196
2. år eng 1945		144	22	81	93	168	212	242
3. år eng 1946		154	175	241	280	339	386	402
4. år eng 1947		166	128	226	261	293	308	334
5. år eng 1948		137	132	192	213	270	380	381
Medel 5 år (meiravling) . .		149	+101	+160	+188	+240	+289	+311
Meiravling i pst. av ugj. . .		—	68	107	126	161	194	209
Medel totalavling 1. og 2. slått		500	884	1051	1124	1216	1273	1320
Meiravling, total 1. og 2. slått		—	+384	+551	+624	+716	+773	+820
Meiravling i pst. av ugj. . .		—	77	110	125	143	155	164
Kg høy pr. kg gjødsling . . .		—	7,7	6,9	5,7	5,1	4,6	4,1
Utlegg til gj. pr. 100 kg høy, kr.		—	2,40	2,67	3,24	3,60	4,04	4,48
Overskott pr. dekar etter 10 øre pr. kg høy, kr. . .		—	29,18	40,37	42,16	45,85	46,04	45,23

Samanstilling over stegvise utslag og overskott (felt 76).

Rute nr.	I	I	III	IV	V	VI
Gjødselblanding kg pr. dekar . .	50	80	110	140	170	200
Utslag, (stegvis) 1. slått kg.	+283	+108	+ 45	+ 30	+ 8	+ 25
m/D±	26	19	14	7	9	17
Overskott, pr. dekar, kr.	20,10	+ 5,90	— 0,40	— 0,90	— 4,10	— 2,40
Utslag, (stegvis) 1. og 2. slått kg .	+384	+167	+ 73	+ 92	+ 57	+ 47
m/D±	36	30	27	20	38	20
Overskott pr. dekar, kr.	29,18	+11,19	+ 1,79	+ 3,69	+ 0,19	— 0,81

Som ein ser viser utslaga for ymse gjødsling seg statistisk sikre til og med gjødsling IV (140 kg gjødselblanding pr. dekar). Vel er det så at overskottet pr. dekar i første slått minkar for III og IV, så om ein ser berre på utrekna overskott i pengar og ikkje tek omsyn til mengd og kvalitet av høyet ligg desse gjødselmengder på grensa av «det tillatelege» om ein no haustar enga berre ein gong, noko som elles er heilt uøkonomisk ved sterk gjødsling.

Også her torer det vera så at sterkare gjødsling med salpeter om våren vilde ha auka utslaget og betra økonomien over heile lina også i første slått.

Utslaget i håavlinga er rett bra og aukar mykje frå og med 3. engår, trass i at avlinga på ugjødsla eng held seg ganske konstant. Det er soleis her og meiravlinga i andre slått (hå'a) som aukar lønsemda over heile lina, og mest ved den sterke gjødslinga. Utleget til gjødsel pr. 100 kg høy er for dei to sterkaste gjødslingane kr. 4.00 og 4.50 som svarer til 10—12 øre pr. fórverd, og meiravlinga for gjødsling V og VI samanlikna med næraste forsøksled kjem på fylgjesvis 8,6 og 10.4 øre pr. kg høy eller 21—26 øre pr. fórverd, altså noko stive prisar etter vanleg tilhøve, men likevel ganske rimeleg etter prisane no for tida.

Der det gjeld om å auke avkastnaden (og herunder fóravlinga) på eit avgrensa areal på små og medelstore bruk som manglar jord til nydyrking og kulturbeite, vil ei sterkare gjødsling av enga t.d. 140—160 kg kunstgjødselblanding — 70—80 kg fullgjødsel (eller meir) pr. dekar vera ei fullt forsvarleg og rasjonel drift — serleg under gunstige pristilhøve som no.

Ei slik gjødsling vil auke avlinga og faktisk gjera bruket (garden) større så ein kan avsjå jord til kulturbeite og dermed få ei betre og jamnare fóring såvel sumar som vinter. Men brukar ein vanleg fullgjødsel (A) til eng på myr er tilskott av kaliumgjødsel (ca. 40% av fullgjødselmengda) naudsynt. Difor er ikkje fullgjødsla så rasjonel i bruk på myr som på opplendt jord med leirkarakter.

Botanisk analyse frå felt 76 har ein i tabell 22.

Tab. 22. Plantesetnad — samt legde i enga — felt 76.
Mæresmyra 1944—48.

Rute/Gjødsling pr. dekar årleg	Platesetnad i vekt pst. — samt legde i enga ved haustinga																
	1. og 2. år eng 1944—45					3. år eng 1946				4.—5. år eng 1947—48							
	Timotei	Andre grasarter	Ymse plan- ter (ugras)	19/7		Timotei	Andre grasarter	Ymse plan- ter (ugras)	11/7		Timotei	Andre grasarter	Ymse plan- ter (ugras)	8/7		6/7	
				Pst. legde	1944				1945	Pst. legde				1946	Pst. legde	1947	1948
O. Utan gjødsel . . .	90	3	7	20	0	77	18	5	0	26	70	4	0	0	0	0	
I. 50 kg blanding	93	4	3	62	34	88	11	1	16	79	17	4	87	0	0	0	
II. 80 » »	93	3	4	77	43	92	5	3	50	89	7	4	89	6	6	6	
III. 110 » »	96	2	2	87	68	94	4	2	70	90	9	1	93	10	10	10	
IV. 140 » »	95	3	2	100	84	92	6	2	83	97	3	—	100	16	16	16	
V. 170 » »	97	2	1	94	90	98	1	1	81	97	3	—	100	38	38	38	
VI. 200 » »	97	1	2	100	89	98	1	1	84	98	1	1	100	39	39	39	
Nedbør mm, siste 20 dg. før haustinga .				58	15				39				84	14	14	14	

Her er teki analysebuntar på ca. 0.5 kg gras frå 2—3 samrutor på vanleg måte, og utrekna i vektprosent for ymse planter i høyet. Resultatet viser det vanlege biletet frå enga her på Mæresmyra og vidare utgreiding er ikkje naudsynt.

Også legde i enga er notert på vanleg måte. 14 dagar før (1) og ved haustinga (2) og dei siste tala finn ein i tabell 22 — men vi sett dei opp saman her for oversynet si skuld:

Rute nr.	I		II		III		IV		V		VI	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1944. 1. år eng pst. legde	0	62	0	77	8	87	18	100	58	94	87	100
1945. 2. » » » »	0	34	0	43	5	68	8	84	15	90	12	84
1946. 3. » » » »	0	16	18	50	33	70	51	83	55	81	60	84
1947. 4. » » » »	0	87	23	89	47	93	89	100	95	100	98	100
1948. 5. » » » »	0	0	0	6	0	10	6	16	8	38	14	39

1. og 4. engår — 1944 og 47 er dei verste legde-åra, men også i 3. engår 1946 var det noko legde. 1945 og 48 var legda rimeleg — og veret tørt og fint i slåttonna. Ein kan ikkje segja at legda har skadd noko vidare på dette feltet. Litt gulna og sleipna i rota var det i 1947 men elles har det stort sett vori fint, og dette trass i at haustinga ikkje har vori serleg tidleg i kvart fall dei fyrste åra.

Tendensen til mykje legde i enga vert ofte brukt som argument mot den sterke gjødslinga.

Etter at legda er komi i enga veks ikkje graset ut meir i lengda noko som heller skulle minke enn auke avlinga — og kvaliteten går fort attende vert det hevda. Men slike argument — og serleg det første — held ikkje i praksis ved god tidhøveleg drift. Det er vel noko av ein fiksjon dette med nedsett avling for skuld legde i enga. Kvar bonde veit frå eiga røynsle at høymengda (serleg då mengda av blad) er større når enga er kraftig og dermed går i legde — mot i relativ tunn ståande eng. For å få eit godt, næringsrikt og meir konsentrert høyt med bra samhøve millom tørstoff og fôrverd, vil det alltid vera naudsynt å slå tidleg, t.d. når timoteien skyt og akset godt og vel er komi ut av sliren. Dette gjeld i alle høve — og serleg ved sterk gjødsling av enga. Dermed er — eller bør ein vera så tidleg ute med slåtten at graset ikkje tek nokon skade i dei nedste blad- og strådelar.

Det er — og bør ikkje vera nokon vanske dette med legde i enga ved sterk gjødsling, men heller ein fyremun med di det vert eit vilkår og eit krav dette at ein må slå tidleg. Dermed får ein og rikare atvekst. større håavling for nedlegging i silo og tvillaust betre utnytting av den sterke gjødslinga i det heile.

Avling og utslag på ymse myrtyper.

Vi skal så ta nokre samandrag over utfallet av ulike sterk gjødsling under ymse tilhøve og tek da først resultat frå ymse myrtyper.

Ein viser til tabell 23 som er eit samandrag frå 7 felter i Nord-Trøndelag — 3 felt på Mæresmyra og 4 spreidde felter.

Dei klimatiske tilhøva (nedbør og temperatur) skulde her — i indre

Tab. 23.

Avling og utslag for ulike sterk gjødsling
på ymse myrtyper.

Gjødselblanding: 2/7 superfosfat 3/7 kaliumgjødsling — 2/7 kalksalpeter	Kg kunstgjødsling pr. dekar			
	0	35	70	105
Avling og utslag i 1. slått	Kg høy pr. dekar			
Mæresmyra: 3 felter, 14 haustingar God, velmolda grasmyr. Meiravling	347 —	590 + 243	708 + 118	776 + 68
Inderbergmyra, Beitstad, 5 haustingar God, velmolda, grunn grasmyr. Meiravling	496 —	648 + 152	748 + 100	806 + 58
Tramyra i Overhalla, 5 haustingar Nydyrka, lite molda grasmyr. Meiravling	170 —	495 + 325	594 + 99	718 + 124
Dybvad i Lånke, 5 haustingar Mosemyr djup, noko molda. Meiravling	467 —	636 + 169	763 + 127	826 + 63
Aursjømyra i Værran, 4 haustingar Nydyrka mose/bjønnskjepp-myra. Meiravling	80 —	254 + 174	373 + 119	502 + 129
6 felter på god, til dels grunn myr 29 felthastingar. Meiravling	336 —	587 + 251	705 + 118	798 + 93
5 felter på lyng- og grasrik mosemyr 19 felthastingar. Meiravling	227 —	419 + 192	538 + 119	644 + 106

Trøndelag — vera så like at ymse avling og utslag i det vesentlege vert å tilskrive myra — god, mindre god eller dårleg dyrkingsmyr.

Avling og utslag skiftar mykje på felta, og stort sett er det slik at på god myr er det lettare å få fullgod avling ved vanleg medels gjødsling og kultur i det heile, medan simpel myr held meir att og krev større innsats av kulturmidlar — soleis kalking, jordbetring — og sterkare gjødsling for å koma opp i full avling.

Avling og utslag for ymse gjødsling på Mæresmyra og på Aursjømyra skulle visa dette. Medan mosemyra på Dybvad i Lånke er noko av eit unnatak og tær seg om lag som grasmyr i avling og utslag for ymse gjødsling. Denne myra var gamal dyrka, kalka og sandkjøyr, bra molda og vel oppgjødsla.

Det er vidare så, at grunn myr på god leir- eller sandbotn oftast viser noko mindre utslag for vanleg, og sterkare gjødsling av det at myra er næringsrik og gir betre avling utan og med veik gjødsling — enn djupare myr som er fatig på mineralemne og nydyrka og lite molda — også har lite nyttbart kvæve. Dette gir avling og utslag på Inderberg- og Tramyra tydeleg vitring om.

Medtalt frå 11 felter på betre og simplare myr samstavar sers vel med det som er sagt ovafor og fylgjande relativtal for den stegvise meiravlinga vil understreke dette:

Gjødselblanding, kg pr. dekar	35	70	105
Grasmyr, 6 felter 29 haustingar	100	47	37
Mosemyr, 5 » 19 »	100	62	55
Når utslaget på god myr = 100 er meiravlinga på simpel myr . .	76	100	114

Held ein seg til utslaget (meiravlinga) så ser det ut til at avlinga stig vel så mykje for kvar auking av gjødselmengda (stegvis utslag) på simple som på betre myrtyper.

No er det rettnok så at forsøka er for få og grunnlaget for ei slik samanlikning noko spinkelt. Vidare gjeld dette berre 1. slått. Reknar ein med andre slått (håavlinga) — noko ein bør gjera ved sterk gjødsling så vil ein få eit noko anna bilete. Attveksten på god myr er så mykkje rikare, og utnyttinga av sterk gjødsling mykkje betre enn på simpel myr.

Men det skulde i kvartfall visa at om ein no held seg til første slått (høyavlinga) som det vesentlege, så skal ein ikkje vera så redd for å ta til med ei titt sterkare gjødsling sjøl på noko simpel myr. Men vilkåret er sjølsagt at ein har ein jamn og god plantesetnad i enga, og serleg på simpel myr må ikkje enga verta gamal, så vanlege myrplanter (starr, siv og myruld) kjem inn.

Men når det er tale om større mengder kunstgjødsel til eng, så er ikkje 105 kg blanding pr. dekar serleg sterk gjødsling. Grensa for sikker og lønsam auking av avlinga er som før nemnt ikkje nådd med denne mengda. Tala nedanfor vil visa korleis avlinga aukar ved sterkare gjødsling til eng på god, vel molda grasmyr på Mæresmyra (2 felter i 9 år):

Gjødselblanding kg pr. da	0	50	80	110	140	170	200
1. slått, høy » » »	269	607	703	761	806	813	839
Meiravling, stegvis		+338	+96	+58	+45	+7	+26
1.+2. slått høy kg. pr. da	371	807	966	1068	1176	1222	1278
Meiravling, stegvis kg pr. da		+436	+159	+106	+108	+46	+56
Relativtal		100	36	24	25	11	13
Kg høy pr. kg gjødsel, stegvis		8.7	5.3	3.5	3.6	1.5	1.9
Gj.utlegg, total pr. kg høy, øre		2.2	2.5	2.9	3.3	3.7	4.1

I første slått minkar utslaget for kvar auking av gjødselmengda og fylgjer greit lova om minkande utbytt. På sama viset er det og stort set om ein rek nar første og andre slått saman — endå tilhøvet med det stegvise utslaget her er noko utjamna av relativt større meiravling i andre slått, i kvartfall opptil 140 kg pr. dekar som her har vori den mest lønsame gjødslinga. Men held ein seg til total meiravling og gjødselutlegg pr. kg høy, så vil ein sjå, at sjøl med 200 kg kunstgjødsel pr. dekar vert det sikkert billeg høy.

Avling og utslag under ymse vertilhøve.

Vi har her i tabell 24 same gruppering av åra som i tabell 1, og som ein vil sjå er skilnaden i medeltemperatur millom kjølege, medels og varme år 1.0 og 1.5°C — altså 2.0 og 2.5°C millom dei kjølege og dei varme år og soleis heller liten skilnad, noko ein måtte venta når alle åra er med i samandraget. Men etter måten enndå mindre skilnad er det i nedbøren serleg på føresumaren, ettersumar og haust har vori noko våtare i dei kjølege år.

Som tabell 24 viser er det mindre avling i kjølege år — serleg i 1. slått og med veik gjødsling. Største avling har ein i medels år og litt mindre (1. slått) i varme år. Men utslaget for ymse gjødsling er noko større i kjølege- og medels- enn i varme år. God og allsidig gjødsling jamnar og aukar avlinga mest i dei ugunstige år. Men håavlinga (2. slått) er ein god del større i dei varme år og totalavlinga vert soleis noko større da.

No er det så at avling og gjødselverknad skiftar såvel i kjølege/våte — som i varme og relativt tørre år og tek ein alle åra med i grupperinga vil ten-

Tab. 24. Avling og utslag for ulike sterk gjødsling under ymse værtilhøve.

Hausting	1. slått				2. slått			
	0	I	III	V	0	I	III	V
Rute nr. Kunstgjødselblandning: 2/7 superfosfat, 3/7 kaliumgjødsel, 2/7 kalksalpeter. Kg. pr. dekar	0	35	70	105				
Avling og utslag (stegvis)	Kg høy pr. dekar				Kg høy pr. dekar			
Kjølege år. 9 haustingar i 5 år. Temp. 15/5—15/7: 10.7°. » 15/7—15/9: 11.4°.	309	568 + 259	690 + 122	753 + 63	93	171 + 78	223 + 52	269 + 46
Nedbør 15/5—15/7: 118 mm. » 15/7—15/9: 174 mm.					402	739 + 337	913 + 174	1022 + 109
Medels år. 12 haustingar i 6 år. Temp. 15/5—15/7: 11.7° » 15/7—15/9: 13.0°.	354	622 + 268	732 + 110	798 + 66	91	175 + 48	223 + 48	268 + 45
Nedbør 15/5—15/7: 17 mm. » 15/7—15/9: 149 mm					445	797 + 352	955 + 158	1066 + 111
Varme år. 10 haustingar i 5 år. Temp. 15/5—15/7: 12.8° » 15/7—15/9: 13.7°.	393	618 + 225	716 + 98	772 = 56	155	253 + 98	310 + 57	354 + 44
Nedbør 15/5—15/7: 111 mm. » 15/7—15/9: 134 mm.					548	871 + 323	1026 + 155	1126 + 100

densen i utslaget verta noko utviska. Avling og utslag i dei mest utprega år vil visa eit klårare bilete som det går fram av medeltal for 3 kjølege/våte og 3 varme/tørre år:

		Avling/utslag — kg pr. dekar							
Gjødselblanding kg pr. dekar		0	35	70	105				
		1. slått				2. slått			
Kjølege år	{Temp. 10.5° C	338	576	703	761	99	179	230	276
	{Nedb. 158 mm									+238	+127	+58	+80	+51	+46
Varme år	{Temp. 12.6° C	394	633	732	782	168	270	325	362
	{Nedb. 66 mm									+239	+99	+50	+102	+55	+37
Relativtal, når kjølege år = 100, er varme år =		116	110	104	103	170	151	141	131

Det skulde vera klårt nok dette at nedbøren er ikkje — og kan sjelden verta minimumsfaktoren her på denne velmolda og gode myra som ut frå reint fysikalske tilhøve er mykje sterk mot tørke. Men varmen kniper det ofte med for dei fleste kulturvekster, og avlinga tek gjerne sveip av denne vekstfaktoren på kald og lite drivande myrjord, med lite varme — ringare avling og omvendt.

For å understreke dette vidare skal vi ta med eit døme frå 2 einskilde år med noko utprega vértilhøve — serleg når det gjeld temperaturen.

I åra 1945 og 1948 var avling og utslag på eit gjødslingsfelt her på Mæresmyra soleis:

		Avling/utslag — pr. kg dekar								
Gjødselblanding kg pr. dekar		0	35	70	105					
		1. slått				2. slått				
År	Temperatur	Nedbør	296	603	733	816	150	200	248	265
1945	12.4°—14.4° C	52—89mm	416	663	763	882	210	304	363	391
Relativtal, når kjøleg år = 100, er varmt år =		140	110	104	108	140	152	146	147	

Utrekning av medeltemperatur og nedbør for føre- og ettersumar er som før 15. mai—15. juli og 15. juli—15. september.

Dette er døme frå einskilde år, og noko utjamning for skuld skiftande avling og utslag er det ikkje tale om.

Som ein ser vert serleg 2. slått rikare i varme år. Her er ikkje gjødsla med salpeter til etterslått, og det står i høg grad på varmen og omsetnaden i jorda om ein skal få noko vidare håavling. Med 90 mm nedbør i tida 15. juli—15. september kan det snaut vera tale om tørke, men var det nedbøren det stod på, skulde det verta rikare avling med 130 mm i same tida. Det er varmen som er utslagsgjevande vekstfaktor her, og det er full grunn til å understreke og fastslå dette. Difor er det og slik som før hevda — at vel-dyrka myrjord er ein god avlingsregulator for gardar med tørlendt jord — og i tørt verlag — serleg i utprega tørkeår som t.d. 1947 var på Austlandet- og Sørlandet.

Avling og utslag dei ymse engår.

Timotei er alltid herskande plante både i yngre og eldre eng på grasmyr her. Med god allsidig gjødsla utgjer han 70—90 % av plantesetnaden endå

Tab. 25. Avling og utslag for ulike sterk gjødsling
dei ymse engår (i. til 5. engår).

Hausting	1. slått					2. slått						
	0	I	III	V	0	I	III	V	0	I	III	V
	Kg høy pr. dekar					Kg høy pr. dekar						
Kunstgjødselblanding: 2/7 superfosfat 3/7 kaliumgjødsel, 2/7 kalksalpeter. Kg pr. dekar.	0	35	70	105								
Avling og utslag (stegvis)												
1. år eng. 6 felthastingar i 6 år	417	611	729	801	125	199	238	287				
Meiravling (stegvis)		+194	+118	+72		+74	+39	+49				
Avling: 1.+2. slått medel					542	810	967	1088				
Meiravling: 1.+2. slått medel						+268	+157	+121				
2. år eng. 7 felthastingar i 6 år	367	608	706	774	119	214	266	316				
Meiravling (stegvis)		+232	+98	+68		+95	+62	+50				
Avling 1.+2. slått medel					495	822	972	1090				
Meiravling 1.+2. slått medel						+327	+150	+118				
3. år eng. 8 felthastingar i 6 år	378	610	726	766	116	195	251	293				
Meiravling (stegvis)		+232	+116	+40		+79	+56	+42				
Avling 1.+2. slått medel					494	805	977	1059				
Meiravling 1.+2. slått medel						+311	+172	+82				
4. år eng. 8 felthastingar i 6 år	328	630	728	787	107	190	244	287				
Meiravling (stegvis)		+302	+98	+59		+83	+54	+43				
Avling 1.+2. slått medel					435	820	972	1074				
Meiravling 1.+2. slått medel						+385	+152	+102				
5. år eng. 4 felthastingar i 4 år	223	543	684	762	82	187	243	280				
Meiravling (stegvis)		+320	+141	+78		+105	+56	+37				
Avling 1.+2. slått medel					305	730	927	1042				
Meiravling 1.+2. slått medel						+425	+197	+115				

i 5.—7. engår, og med retteleg sterk gjødsling er timotei så og segja einaste plante. Men utan eller med veik og einsidig gjødsling går timoteien attende i enga frå 2.—3. engår, engkvein og rapparter kjem inn, og avlinga går mykje ned.

Tabell 25 viser avling og utslag for ulike sterk gjødsling i yngre og eldre eng.

Alle felta er lagt på fulldyrka og vel oppgjødsla myr — og noko avling er det utan gjødsling i 1. til 3. engår, men avlinga minkar mykje 4.—5. år — og utslaget for veik og medels gjødsling aukar tilsvarande. Sterkaste gjødsling har jamnaste avling alle åra, endå til i 5.—6. engår held avlinga seg vel oppe. Slik er det stort set både i første og andre slått. Fylgjande relativtal viser korleis totalavlinga held seg oppe ved ymse gjødsling:

Gjødselblanding, kg pr. dekar	Totalavling/relativtal					
	1. slått	1.+2. slått				
1. år eng=100	35	70	105	35	70	105
» » »	611	729	801	810	967	1088
2. » » relativtal	99	97	97	101	101	100
3. » » »	100	100	96	99	101	97
4. » » »	103	100	98	101	101	99
5. » » »	89	94	95	90	96	96

Det er ikkje mykje som tyder på at timoteien minkar serleg i avkastnad i eldre eng om gjødslinga berre er sterk og alsidig. Først i 5. år eng er det tydeleg nedgang i avling ved veik gjødsling serleg i første slått — medan sterkare gjødsling held seg ganske vel oppe.

Kor vel avlinga held seg i eldre eng ved endå sterkare gjødsling vil samanstillinga nedanfor vise eit greit døme på:

Gjødselblanding, kg pr. dekar	Totalavling/relativtal i			
	1.+2. slått			
1. år eng=100, » » »	110	140	170	200
2. » » relativtal	996	1052	1080	1142
3. » » »	108	110	113	111
4. » » »	115	123	122	119
5. » » »	120	122	119	116
5. » » »	121	125	135	132
Medel 2.—5. år relativtal	116	120	122	120

Dette er døme frå eit felt i åra 1944—48, og sjølsagt kan meir eller mindre gode høyear (reint burtsett frå ymse gjødsling) gjera sitt til at avlinga skiftar. Men 1947—48 var slett ikkje betre høyear enn t.d. 1944—45, snarare omvendt, så retninga i avlingsstorleiken ved sterk gjødsling på yngre og eldre eng kan det snaut vera tvil om. Det er nokså jamnt aukande avling i 2. til 5. engår. Her er einsarta plantesetnad i enga (timotei) alle åra, og denne velmolda myra gir jamnt gode høyearlingar.

I eldre eng har gjerne timoteien noko hang til å gå i tuvor — serleg ved retteleg sterk gjødsling, og dette trass i at timotei har mindre tendens til å tuve seg enn andre grasarter. Millom dei lause tuvone kan ikkje andre graslag koma inn av di timoteien er mykje svær og bladrik og held dei burte. Etterkvart vil og timoteituvone i eldre eng (4.—5. år) ta til å rotne innafra midten. Alt dette gjer at engbotn vert meir glissen og timoteien får svært grove strå, høyet vert soleis grovare og vel truleg trevlerikare og mindre smakeleg.

Ein skulde venta at denne utviklinga vilde føre til minkande avling i eldre eng ved sterk gjødsling, men slik har det altså ikkje vori i forsøka her. Men ved veik gjødsling vil avlinga minka i eldre eng av di andre grasarter (engkvein, engrapp og raudsvingel m. fl.) kjem inn, og dei er mykje mindre yteføre enn timotei.

Gjødsling og etterslått (håavling) for silolegging.

Hausting av enga 2 gonger er som før nemnt eit vilkår for at sterk gjødsling skal svara seg. Tidleg første slått med god høykvalitet, og stor håavling for nedlegging i silo må vera kravet for full utnytting av den sterke gjødslinga.

Første slått har nok vori i seinaste laget her ved forsøks garden ymse år, soleis etter at timoteiakset er komi heilt ut — altså ofte ut imot midten av juli. Etterslåten er hausta første eller andre vika i september (medels haustetid 8—12 september) og alltid er det hausta mest mogleg doggfritt gras. Men så seint som i september vil det ofta vera vanskeleg å få nokon lunde doggfri hausting, noko som heller ikkje er så serleg ynskjeleg i vanleg praksis når graset skal i silo.

Håavling (etterslått) ved ymse gjødsling for 4 felter på Mæresmyra ser ein av tabell 26.

Tab. 26. Gjødsling og etterslått — grasavling.
4 felter på Mæresmyra.

Kunstgjødselblanding	2/7 superfosfat, 3/7 kaliumgjødsel, 2/7 kalksalpeter						
Gjødselmengder pr. dekar, kg	0	35	52.5	70	87.5	105	122.5
Kalksalpeter til 2. slått (hå)	0	0	0	0	0	0	0
Felt 134. 1933—37.							
Kg gras pr. dekar, medel 3.—7. år eng . .	439	857	934	1114	1245	1350	—
» » » » meiravling total	—	+418	+495	+675	+806	+911	—
» » » » » stegvis	—	—	+77	+180	+131	+105	—
Felt 85 c. 1937—41.							
Kg gras pr. dekar, medel 1.—5. år eng . .	673	952	1078	1162	1228	1307	1401
» » » » » meiravling total	—	+279	+406	+490	+555	+634	+728
» » » » » » stegvis	—	—	+127	+84	+65	+79	+94
Kunstgjødselblanding	3/10 superf., 4/10 kaliumgj., 3/10 kalksalp.						
Gjødselmengde pr. da, kg	0	50	80	110	140	170	200
Derav kalksalpeter til 2. slått (hå)	0	5	8	11	14	17	20
Felt 138 — 76. 1941—48.							
Kg gras pr. dekar, 2 felt, 9 haustingar . .	491	981	1355	1599	1988	2215	2395
» » » » meiravling, total	—	+490	+864	+1108	+1497	+1724	+1904
» » » » » stegvis	—	—	+374	+244	+389	+227	+180
Relativtval når meiravl 50—80 kg=100 . .			100	65	104	61	48

Det er å merka at for felta 134 og 85 c er all gjødsel tilført om våren, mineralgjødsla (fosfor kalium) ved skifte april—mai — og kalksalpeter delt på 2 gonger kring 15. og 30. mai. For felta 138 og 76 same utsånad av gjødsla om våren, men 1/3 av salpetermenga er brukt som overgjødsling til hå'a straks etter første slått.

Også denne samanstillinga (tabell 26) viser at ved sterk gjødsling held grasavlinga seg vel oppe i eldre eng. Men no er 90—100 kg kunstgjødselblanding pr. dekar, utan tillegg av kalksalpeter til 2. slått inga serleg sterk gjødsling, og likevel er grasavlinga komi opp i 1200—1400 kg pr. dekar og er like høg på felt 134 i 3.—7. år eng som på felt 85 c, 1. til 5. engår, men så hadde siste feltet noko tunn plantesetnad serleg første og andre engår.

På felta 138 og 76 er det størst attvekst. Med 80—110 kg gjødselblanding pr. dekar er ein oppe i 1300—1600 kg gras, og med 140 til 200 kg gjødsel — kjem ein opp i 2000 til 2400 kg gras pr. dekar, men her er det altså gjødsla med kalksalpeter til attveksten. Med slik grasavling skal det altså berre 4—5 dekar til å fylle ein 10 tonns silo.

Det kunne vera av interesse å rekne ut lønsemda for ulike sterk gjødsling i første og andre slått. Men det valdar så mange vanskar med delinga av gjødselkostnaden som må verta reint etter skyn. For fosfor/kalium kan det vera greit å dele kostnaden etter prosent av totalavlinga i første og andre slått, men verre er det for kvæve — serleg ved sterk gjødsling — når ein brukar 30—40 kg kalksalpeter (eller meir) pr. dekar om våren. Skal ein late første slått bera heile denne kostnaden — eller er det rimeleg å rekne med nokon verknad i andre slått av kalksalpeter som er utsådd ved slutten av mai og første slått er ved månadsskifte juni/juli. For å fastsla dette må det gjerast forsøk.

Noko teoretisk interesse har vel dette, men mindre praktisk interesse, då ein sjølsagt må rekne at total meiravling i 1. og 2. slått skal bera gjødselkostnaden, og alle forsøk viser at ved sterk gjødsling må etterveksten bera ein stor del av kostnaden, og slik vil det vera anten ein haustar ved slått eller beiting.

Vi skal og rekne om avlinga på felta 138 og 76, til førverde, for å sjå korleis total- og meiravlinga delar seg på første og andre slått. Vi har diverre ikkje fóranalyse eller meltingsforsøk med høg frå ulike sterk gjødsling, men må rekne om etter eins normar for alle gjødslingsmengder som her er brukt.

For høg etter tal som er funni ved fóranalyse og meltingsforsøk med høg frå slåttetidsforsøka her, medel av 1. og 2. slåttetid = 2.44 kg høg pr. førverd. Haustinga av desse gjødslingsforsøka har nemlig vori mellom første og andre slåttetid. For gras (2. slått) er rekna 7.0 kg pr. førverd etter fórtabell i Heie's lommealmanakk.

Gjødselblanding kg pr. dekar	50	80	110	140	170	200
1. slått f.v. pr. dekar, høg	249	288	312	330	333	344
Meiravling » » total	+139	+178	+202	+220	+223	+234
2. slått f.v. » » gras	140	193	228	284	316	342
Meiravling » » total	+70	+123	+158	+214	+246	+272
Pst. av totalavl i 2. slått	36	40	42	46	49	50
Totalavl f.v. 1.+2. slått	389	481	540	614	649	686
Meiravling f.v. 1.+2. slått	+209	+301	+360	+434	+469	+506
Utlegg til gjøds. pr. f.v., øre	4.4	4.7	5.6	5.9	6.7	7.3

Det er høge avlingstal dette — 650—700 fórverd pr dekar i eng — ved sterk gjødsling — og hausting 2. gonger, og av denne avlinga utgjør 2. slått om lag halvparten. Det er grunn til å understreke at dette er utfall av 2 forsøk her på Mæresmyra med hausting (1. og 2. slått) i 4 år for det eine og i 5 år for det andre, og det har vori jamne og gode felter med sikre utslag.

Ein kan sjølsagt gjera ymse merknader ved denne utrekninga av fórverde, m.a. at det er brukt eins reduksjonstal både ved veikare, vanleg og sterk gjødsling. Men nokon serleg avgjerande skilnad kan det ikkje verta — sjøl om no retteleg sterk gjødsling gir høyt med litt mindre konsentrasjon (0.1—0.2 kg høyt meir pr. fórverd) enn ved vanleg gjødsling. Medeltala som her er brukt er sikkert romslege for tidleg hausta timotei (8—10 dagar før blomstring) og likeså for doggfri hå av timotei.

Total meiravling ved sterk gjødsling er 450—500 fórverde pr. dekar og utlegg til gjødsel (+ frakt og spreiding) er frå ca. 4.5 til 7.5 øre pr. fórverd. Men så er det ikkje rekna med svinn på denne store avlinga. Svinnet vil skifta mykje etter vertilhøva ved slått og berging av høyet og meir eller mindre vellukka nedlegging i silo av 2. slått, men sjøl om ein reknar med noko svinn (t.d. 10—15 %) så skulde det likevel verta billeg fór det ein avlar ved sterk gjødsling på god eng, og det er i alle høve attveksten (2. slått) som ber opp og aukar lønsemda. Og etter at 2. slått er hausta t.d. første vika i september, så kan ein óg — på sterkt gjødsla engskifte — få nokre beitedagar for bukapen før innsetting, med hausting av fullgode fórverde.

Eit døme på kva det kan vera å vinne ved direkte gjødsling til attveksten med vanleg kunstgjødselblanding har ein i fylgjande medeltal frå 3 forsøk på Mæresmyra i 1948 og 1949:

Gjødsling pr. dekar til hå	Gras pr. dekar	Fórverd pr. dekar	Gjødselutlegg øre pr. f.v.
Utan gjødsel	1117 kg	160	—
15 kg kalksalpeter	+ 336	+ 48	6.4
30 »	+ 526	+ 75	8.2
15 kg superfosfat + 20 kg kaligj. + 15 kg kalksalpeter ..	+ 1460	+ 208	4.4
30 kg superfosf. + 40 kg kaligj. + 20 kg kalksalpeter ..	+ 2096	+ 299	6.2

Felta var om våren allsidig gjødsla med: 25 kg superfosfat + 30 kg kaliumgjødsel + 25 kg kalksalpeter pr. dekar, altså ei ganske sterk gjødsling. Men likevel er det ved bruk av fosfor/kaliumgjødsel at ein får verkeleg stor håavling og dermed billegaste produksjon.

No er det så at desse tala er frå forsøka på god myr her på Mæresmyra, og er — som alle forøksresultat til vanleg — døme på kva ein kan nå i avling på eng ved sterk gjødsling under nokonlunde gode tilhøve på myr. Men ein kan ikkje på nokon måte generalisere ut frå forsøksresultat på einskilte stader. Ein må kjenne jorda og kulturstoda og driftstilhøva, når ein skal døme om driftsmåte og herunder fastsette gjødslinga til dei ymse kulturar. Har ein da mange og gode forsøk (døme) under same eller liknande tilhøve å halde seg til, så kan ein med større visse kalkulere med utfall og vinning av den sterke gjødslinga på enga. Finn ein da at tilhøva er så gode — at jorda er i god stand — grøfta, kalka og ugrasrein — og enga har jamn og god plante-setnad, så vil det vera eit viktig steg i rasjonaliseringa av fóravlen dette — å gjødsle enga sterkare og auke avlinga av fór (høyt og silo) ved hausting 2 gonger.

På eit vanleg småbruk kan ein da faktisk auke avlinga utan tillegsjord og nydyrking — og dermed frigjera jord til kulturbeite på det arealet ein har — ha same eller større husdyrhald med betre og jamnare fóring.

På vanlege, mindre og medels gardar kan ein auke fóravlen med 2—3 kufór på 30—40 dekar eng — legge ut jord til kulturbeite — og på same vis auke husdyrhaldet og fóre betre sumar som vinter. Ein skal hugse at det er på dei mindre brukstyper det først og framst gjeld om å utnytte jorda fullgodt.

På ein større gard kan ein ved sterkare gjødsling på eit par gode engskifte også auke fóravlen og gjennomføre ei rasjonell og allsidig fóring med auka bruk av heimavla fór. Og noko som kanskje er ennda viktigare for mange i vår tid — flytte ein god del av saftigfór-avlen over på enga ved legging av silo. Der kan nok mekaniseringa — og sparing av folkehjelp drivast vidare enn i rotvekståkeren. Vi skal ikkje her koma inn på tilhøvet silofór/rotvekster. Det får vera nok å minne om at rotvekstene (nepe og kålrot) har ein serleg misjon i fóringa både dietisk — og frå rein nærings-synstad.

Vidare kan ein nemna vanskaner ved overgang frå sterkt gjødsla eng til open åker med kornavl på myr og sidlendt jord (legda). Men det får stå ut til ei seinare melding med å koma inn på dette.

Samandrag.

Ved Det norske myrselskaps forsøksstasjon er det i åra 1933 til 1948 gjort forsøk med stigande mengder kunstgjødsel i eins blanding til eng på myrjord. I alt har det vori 16 felter — 8 ved forsøks garden og 8 spreidde felter.

Første forsøksplana bygde på dei optimale gjødselmengder som er funni ved tidlegare forsøk (etter faktorielle planer) på Mæresmyra — og delvis på spreidde felter — med fylgjande mengder pr. dekar: 20 kg superfosfat = $2/7 + 30$ kg kaliumgjødsel = $3/7 + 20$ kg kalksalpeter = $2/7$, og mengdene var frå 35 til 105 kg pr. dekar (eller opptil 122.5 og 140 kg i 2 forsøk) med trinnvis aukiing 17.5 kg pr. dekar og all gjødsla var gitt om våren.

Seinare er gjødselmengdene auka i 2 forsøk på Mæresmyra — frå 50 til 200 kg pr. dekar med slikt blandingshøve, $3/10$ superfosfat, $4/10$ kaliumgjødsel og $3/10$ kalksalpeter, med trinnvis aukiing 30 kg blanding pr. dekar. Mineralgjødsla og $2/3$ av kalksalpeter utsådd om våren og $1/3$ kalksalpeter etter første slått.

Plana var å hauste felta 2 gonger årleg, og det er gjort for 7 av felta på Mæresmyra og på eit av dei spreidde felta, og i alt er det 66 felthøstingar i første og 36 i andre slått.

Dei fleste felta er lagt i 1. år eng og har vori igang til 4.—5. engår — men 2 forsøk har gått frå 2.—3. og til 7. eller 9. engår. Engfrøblanding har for største delen vori timotei som og har vori herskande plante på felta der det er allsidig og sterkt gjødsla. Eit felt på sandkjøyrte mosemyr har hatt timotei/kløverblanding og eit felt på simpel myr er atlagt med vanleg norsk kvein (*Agrostis*).

Ein skal vise til dei resultat og utrekningar som er framlagt i meldinga og tek her med nokre medeltal for meiravling pr. dekar ved ymse gjødsling samt utlegget til gjødsla pr. kg høy rekna etter meiravlinga i forsøka:

Gjødselblanding kg pr. dekar	35	70	105
Mæresmyra, 3. felt, meiravling i 1. slått	+ 243	+ 362	+ 430
Utlegg til gjødsel pr. kg høy, øre	2.7	3.6	4.6
<hr/>			
3 spreidde felt på god myr, meiravling	+ 261	+ 378	+ 509
Utlegg til gjødsel pr. kg høy, øre	2.7	3.6	4.1
<hr/>			
4 spreidde felt på simpel myr, meiravling	+ 203	+ 321	+ 431
Utlegg til gjødsel pr. kg høy, øre	3.3	4.1	4.6
<hr/>			
Mæresmyra, 3 felt, meiravling 1.+2. slått	+ 306	+ 471	+ 602
Utlegg til gjødsel pr. kg høy, øre	2.3	3.0	3.6

Det er gode utslag for alle gjødselmengder både totalt og trinnvis og ikkje noko tyder på at grensa for lønsame utslag er nådd med desse mengdene. Utlegg til gjødsel (+ fragt og spreiding) pr. kg høy er sers rimeleg i alle høve og serleg om ein reknar med hausting av enga 2 gonger årleg.

Men er det i slike høve lønsamt med endå sterkare gjødsling?

Utfallet av 2 forsøk på Mæresmyra skulde vel gi eit avgrensa svar på dette spørsmålet:

Gjødselblanding kg pr. dekar	110	140	170	200
Meiravling kg høy pr. dekar, 1. slått	+ 492	+ 536	+ 544	+ 570
Utlegg til gjødsel pr. kg høy, øre	3.7	4.3	5.2	5.8
Meiravling kg. høy pr. dekar, 1.+2. slått	+ 697	+ 805	+ 850	+ 907
Utlegg til gjødsel totalt, pr. kg høy, øre	2.9	3.3	3.7	4.1
Utlegg til gjødsel trinnvis, pr. kg høy, øre	5.4	5.1	12.3	9.7

Utslaget held seg framleis vel oppe og viser ei ganske jamnt stigande kurve opp til 140 kg gjødselblanding pr. dekar, men tek noko av for dei 2 største mengdene serleg i 1. men også i 1. + 2. slått. Gjødselutlegget pr. kg høy er også her rimeleg i høve til total meiravling, men trinnvis stig det ganske fort og er noko høgt for sterkare gjødsling. Når det gjeld å auke avlinga på eit avgrensa areal, for å nytte jorda best mogleg serleg på mindre bruk, så er det utlegg i høve til total meiravling ein må legge mest vekt på, og tilhøve for lønsam gjødsling og produksjon er da noko vidare enn om ein reknar med stegvis kostnad og lønsemd.

Vi skal samle dei viktigaste resultat av forsøka med stigande mengder kunstgjødsel til eng på myr i fylgjande satsar:

1. Sterk gjødsling krev velstelt jord og god eng for å vera lønsam. På god myr er det lettare å få store avlingar og den sterke gjødslinga vert betre utnytta enn på simplare myr — serleg med god attvekst og stor håavling. Timotei held seg vel og gir gode utslag for sterk gjødsling endå i 5.—7. engår.

På simplare myr krevs det jordbetring og enga er mindre varig, plante-setnaden skifter og simple myrplanter kjem inn. Men på god yngre eng (1. til 3.—4. år) ser det ut til at utslaget for sterk gjødsling i første slått kan vera like bra som på god myr, men attveksten er alltid ringare og gjødsla vert mindre vel utnytta. Tunn og simpel eng nyttar ikkje sterk gjødsling og må leggest om. Det er sjølsagt heilt forkasteleg å bruke store mengder kunstgjødsel på dårleg eng, og på ugrasfull, sur og dårleg grøfta jord.

2. Skal ein få full nytte av den sterke gjødslinga må ein hauste enga to gonger årleg. Svær vekst og legde i enga krev tidleg første slått (når timoteien

skyt), og dermed vert det større håavling som bør leggest i silo. Etter hausting av andre slått — først i september, kan ein ennå — under bra tilhøve — få nokre gode beitedagar før innsetting.

Under ganske gode tilhøve her på Mæresmyra, har det heilt visst lønt seg å bruke 140—150 kg vanleg kunstgjødsl som svarar til 70—75 kg fullgjødsl A pr. dekar. Men her er det å merke at fullgjødsl er mindre rasjonell i bruk på myrjord som krev større tilskott av kaliumgjødsl enn vanleg opplendt jord. Ovannemnte gjødslmengd har største overskott pr. dekar etter prisane som her er brukt (gjødslprisane 1948—49 + kr. 4.00 pr. 100 kg til frakt og spreiding, og høypris 10 øre pr. kg). Men gjødslutlegg pr. kg høy viser at her er rom for vidare auking av gjødslmengda, der det serleg gjeld stor og rimeleg produksjon av heimeavla fór.

Grensa for lønsam bruk av kunstgjødsl ligg vel alltid noko lågare om ein haustar enga berre ein gong årleg. Men det lét seg ikkje giera å dra ei fast grense for fullt effektiv og lønsam gjødsling. Dei naturlege tilhøve samt grunnlaget for, og fyremålet med ei sterkare gjødsling — og ikkje minst dei økonomiske tilhøve — prisane, skiftar for mykje til det.

3. Om samhøvet millom véret og den sterke gjødslinga er å segja: Det har aldri vori skade på enga om våren etter sams utsånad av 140 kg fosfor/kaliumgjødsl pr. dekar. Myra held seg godt fuktig — og gjødsla vert (sjøl i tørt vér) snart oppløyst og går i jorda. Det var soleis ingen vanske med sams spreiding av ca. 150 kg mineralgjødsl om våren, men større mengd kalksalpeter t.d. 40—50 kg pr. dekar eller meir bør ein dela på 2 gonger med ca. 14 dagar millom, og dessutan 20—30 kg kalksalpeter etter første slått.

På god myr er det alltid største avling i dei varme og relativt tørre år — og soleis også i desse forsøka. Serleg er attveksten rikare i varme år med relativt tørt vér på ettersumaren. Men meiravlinga for sterk gjødsling er større serleg i første slått i dei kjølege år. Sterk allsidig gjødsling verkar soleis til utjamning av høyavlinga gjennom ei årrekke.

4. Det ser ikkje ut til at utslaget for sterk gjødsling minkar noko vidare i eldre eng på god myr — så lenge timoteien held seg vel. Her på Mæresmyra har totalavling og utslag vori vel så store i 4.—5. engår som i 1. og 2. års eng. Vel er det så at timotei held andre grasarter ute sjøl i eldre eng når gjødslinga er sterk, og dermed vil engbotnen ofte verta noko glissen. Men med svær vekst (grov og bladrik timotei) held avlinga seg vel oppe. Gransking (analyse) av høykvaliteten — i samhøve med dette — er diverre ikkje gjort.

5. Når det er tale om sterk gjødsling av enga, så må det alltid vera allsidig gjødsling, og med godt samhøve millom dei ymse verde-emne. Sjøl på ganske vel molda myr kan det under våre tilhøve ikkje vera tale om å minka noko vidare — eller langt mindre sløyfe kvævegjødsla — anten om våren eller til attveksten. Med kjøleg vér vår og føresumar vil det vera sikker verknad av salpeter, og god kvævegjødsling er ofte ein forutsetnad for rikeleg attvekst sjøl på relativ god myr. Kvæve er som kjendt ofte det mest verksame emne i gjødslinga og kan lett verta minimumsfaktoren i kjøleg verlag med liten omsetnad i myra. Plantesetnaden i enga på myrjord vil oftast vera timotei (grasarter) noko som også aukar kvævetrongen.

I desse forsøka er villaustr gjødslblandinga noko prega av den gode og velmolda myra her ved forsøks garden. På mindre vel molda og ringare myr må ein difor hugsa kvævegjødsla, serleg overgjødsling etter første slått om ein vil ha rikeleg attvekst.

Det ser óg ut til at verknaden av overgjødsling med fosfor/kaliumgjødssel etter første slått også er sers god på myr, sjøl om ein har gjødsla rett bra om våren.

Verdet av rikeleg attvekst ved sterk gjødsling går tydeleg fram av medeltal frå 2 forsøk på Mæresmyra:

Gjødsling, kg pr. dekar	110	140	170	200
Fórverd pr. dekar i 1. slått, høy	312	330	333	344
Fórverd pr. dekar i 2. slått, gras	228	284	316	342
Pst. av totalavling i 2. slått	42	46	49	50

Ved sterkaste gjødsling har ein altså her halve avlinga i andre slåtten óg det gjeld difor om å ta vel vare på denne avlinga ved skikkeleg silolegging.

Det går fram av desse som av andre forsøk etter liknande planer, at dei femner — og må gå vidare når det gjeld å auke avlinga i enga enn dei eldre forsøka — med auking av einskilde faktorar (verde-emne) til ei fast grunn-gjødsling av dei andre.

Det kan nok ofte ha vori slik i dei eldre forsøka, at ved større mengder av den prøvde einskilde faktoren, så har ikkje denne men eit eller anna emne i den faste grunn-gjødslinga vori i minimum og sett grensa for avlingsstorleiken. Ein tenkjer sjølsagt i denne samanheng på gjødslingsforsøka på myr. Difor syner det seg at avlinga kan aukast mykje ved bruk av større gjød-selmengder — i eins og høveleg blanding — enn dei som oftast er funni å vera optimale i dei eldre forsøka. Skilnaden i prinsippet for slike gjødslingsforsøk skulde vera klår og grei, og det opnar seg her nye framgangs-vegar.

Summary.

Fertilization of Hayfields on Peat Soil.

Increasing Applications of Mixed Artificial Fertilizers with a Definite N-P-K Ratio.

By AKSEL HOVD

During the years 1933—48 experiments were undertaken at the Norwegian Bog Association's experiment station at Mæresmyra, regarding the effect of increasing amounts of mixed artificial fertilizers with a definite N-P-K ratio, given to hayfields on peat soil. Altogether 16 experiments were carried out, 8 at the experiment station and 8 in the locality.

The experimental plan and the fertilizer ratio were as follows: 2/7 superphosphate (7.9 % P), 3/7 potassium fertilizer (33.2 % K), 2/7 calcium nitrate (15.5 % N). In most experiments the amounts were from 35 to 105 kg, in a few up to 122.5 kg per decare with an increase of 17.5 kg of mixed fertilizer for each step in the experimental plan. In two experiments at Mæresmyra the ratio was: 3/10 superphosphate, 4/10 potassium fertilizer, 3/10 calcium nitrate, the amounts per decare being from 50 to 200 kg, with an increase of 30 kg for each step.

The fields at the experiment station were harvested twice a year, and the local experiments once, the harvest totaling 66 harvests from the first cut and 36 from the second cut.

The most important results of these experiments may be summarized as follows:

1. To be remunerative strong fertilization requires well-cultivated soil and good hayfields. Rich peat soil is more apt to yield large crops, the increased amounts of fertilizers being better utilized than is the case on poorer peat soil. Timothy stands up well, and gives a good second-growth crop (aftermath), clearly showing the effect of strong fertilization even in 5—7 year old hayfields.

Poor peat soil requires improvement. Hayfields on such soil are less durable and the regrowth is sparser, the fertilizer being not as well utilized. However, in young hayfields with well-established plant growth, the effect of strong fertilizer treatments may be equally good on poor and rich peat land.

2. To obtain full benefit from strong fertilization, the field must be harvested twice a year. Rich growth and lodging necessitate an early first cut (i.e. when the timothy is heading). Hence a larger second crop is gained, which should be used for silage.

Under rather good conditions at Mæresmyra it has been decidedly profitable to apply 140—150 kg per decare of ordinary mixed fertilizer, corresponding to approximately 70—75 kg of «Fullgjødsele A» (a complete compound fertilizer) per decare. The above mentioned fertilization has given the highest profit. However, the fertilizer cost per kg of crop increase shows that there is room for a still higher fertilization rate.

3. In spring no injury has ever occurred to the hayfields after application of 140 kg per decare of mixed phosphorus/potassium fertilizer. Nevertheless, it is recommended, especially in dry weather, that when larger amounts of calcium nitrate, as 40—50 kg per decare or more be applied, it should be given in 2 dressings with an interval of 2—3 weeks in spring, 20—30 kg of calcium nitrate then being applied per decare after the first cut.

Rich peat soil always yields best in warm and relatively dry years. It is particularly true that the regrowth is more luxuriant in warm years, with comparatively low precipitation during the latter part of the summer.

4. There has been no indication of decreasing effect after strong fertilization of older hayfields on rich peat soil, as long as the timothy stands up well.

At Mæresmyra both the total harvest and the effect of fertilizer treatments have been at least as great in 4—5 year-old hayfields as in 1. and 2. year-old fields. Timothy admittedly keeps out other grass species even in older hayfields, when the fertilization is strong, this resulting in the field becoming somewhat open at the bottom. However, due to the luxuriant growth (coarse and leafy timothy) the crop is still kept high. It is regrettable that in this connection no analysis has been made of the hay quality.

5. When heavy fertilization is practiced on hayfields, only complete fertilizers must be used, containing the various nutrient substances in suitable proportions. Under our conditions there should be no reason for greatly reducing — not to mention eliminating — the nitrogen application, neither in spring nor for the second growth, not even on well-decayed peat soil. With cool weather during the spring and the first part of the summer, the effect

of a nitrate dressing never fails, and adequate nitrogen fertilization is often necessary for a rich second growth even on relatively good and well-decayed peat soil. It is a well-known fact that nitrogen often is the most effective substance in the fertilizer treatment, and in cool weather with slow decomposition in the peat soil. this nutrient may well become the limiting factor. The plant growth of hayfields on peat soil most frequently consists of timothy (grass species), which also increases the nitrogen requirements.

The fertilizer ratio of these experiments is probably rather influenced by the rich and well-decayed peat soil of this experiment station. To secure a luxuriant regrowth on less decayed peat soil, the application of a nitrogen fertilizer must be remembered, with particular emphasis on the second dressing given after the first cut.

It seems that the peat soil at Mæresmyra has responded very favorably to a second application of phosphorus/potassium fertilizer after the first cut, even when a rather generous fertilization was given in the spring.

Litteratur.

- FOSS, HAAKON: 1930. Forsøk med gjødsling på eng og setervoll. Melding fra Statens forsøksgård for fjellbygdene 1929, s. 2—79.
- 1939. Forsøk med gjødsling til eng. Melding fra Statens forsøksgård for fjellbygdene 1938, s. 3—24.
- HAGERUP, HANS: 1924. Kor sterkt bør gjødsel årleg med fosforsyre og kali til eng på myrjord. Melding frå Det norske myrselskaps forsøksstasjon 1923, s. 31—46.
- 1939. Forsøk med ulike slåttetider for timoteieng på myrjord. Melding frå Det norske myrselskaps forsøksstasjon 1937—38, s. 11—44.
- 1941. Forsøk med stigande mengder 40% kalisalt på myrjord. Melding frå Det norske myrselskaps forsøksstasjon 1939—40, s. 1—48.
- 1948. Forsøk med stigande mengder superfosfat til åker og eng på myrjord. Melding frå Det norske myrselskaps forsøksstasjon 1945—46, s. 84—120.
- HOVD, AKSEL: 1934. Dyrkingsforsøk på myr i Trysil 1912—1930. Melding frå Det norske myrselskaps forsøksstasjon 1933, s. 55—64.
- 1943. Myr dyrking i fjellet. Melding frå Det norske myrselskaps forsøksstasjon 1942, s. 56—61.
- 1945. Dyrkingsforsøk på Aursjømyra i Verran, 1927—43. Melding frå Det norske myrselskaps forsøksstasjon 1944, s. 83—85.
- 1948. Myr dyrkingsforsøk på Astridkjølen i Elverum. Melding frå Det norske myrselskaps forsøksstasjon 1945—46, s. 62—75.
- JETNE, MAGNUS: 1944. Forsøk med gjødsling på eng og setervoll. Melding fra Statens forsøksgård Løken. Nr. 28, s. 5—12.
- LØVØ, P. J: 1941. Forsøk med kunstgjødsel i Trøndelag og i Møre og Romsdal. Melding fra Statens forsøksgård på Voll 1939, s. 8—115.
- UVERUD, HELGE: 1944. Gjødslingsforsøk med stigande mengd kunstgjødsel i blanding. Melding frå saueals- og beiteutvalet i Rogaland 1943, s. 54—64.
- 1942. Forsøk med stigande kunstgjødselmengder til beiter. Årbok for beitebruk i Norge. 1940—41, s. 154—204.
- ØDELIEN, M: 1947. Orienterende forsøk med store kunstgjødselmengder til eng på Østlandet. Meldinger fra Norges landbrukshøgskole 1947. Særtrykk, melding nr. 30 fra N.L.H.s jordkulturforsøk.

I redaksjon 8. 3. 1950.

FORORD

Etter vedtak av Rådet for jordbruksforsk er det satt i gang forsøk med forskjellige arter, sorter og stammer av rotvekster etter felles planer. Resultatene fra disse forsøkene skal bearbeides samlet, og det skal skrives felles meldinger for alle forsøk innen samme serie. Meldingene trykkes som «Melding fra Rådet for jordbruksforsk».

I melding nr. 1 som foreligger her, offentliggjøres resultatene fra forsøk med kålrotstammer i årene 1946—1949. Forsøkene er utført ved Åkervekstforsøkene, Norges Landbrukshøgskole, Statens forsøksgarder Møystad, Forus og Voll, og Felleskjøpets stamsædgard Vidarshov, samt noen felter på andre garder i fylkene Akershus og Vestfold.

Amanuensis Øivind Nissen, Norges Landbrukshøgskole, har bearbeidet forsøksresultatene og skrevet meldingen.

P. J. Løve

FORSØK MED STAMMER AV KÅLROT 1946—1949

Strain Trials with Swedes 1946—1949.

AV ØIVIND NISSEN

Det er 10 år siden det sist ble offentliggjort resultater av kålrotstamme-forsøk her i landet. De sist offentliggjorte beretninger er fra Møystad (ELLE 1940), Forus (LINLAND 1940), Voll (EIKELAND 1939), Vågønes (SLØGEDAL 1939), Løken (FOSS 1938), Åkervekstforsøkene (KROSBY 1936), Kjevik (LUND 1936) og fra Holt (FLOVIK 1932). Forsøk med kålrotstammer fortsatte nok på en rekke av forsøksgardene, men resultatene er ikke blitt offentliggjort. Årsaken til dette er vel delvis at det i krigsårene var nokså tilfeldig hvilke stammer det gikk an å få tak i til forsøkene og at resultatene derfor har vært av mindre betydning. Som nevnt i en nettopp utkommet beretning om betestammeforsøk (NISSEN 1950), fikk vi fra 1944 en ordning med det danske forsøksvesen slik at de danske stammene blir prøvd i Norge samtidig med at de prøves i de offisielle danske forsøk. En ny serie (X.) forsøk med kålrotstammer ble startet i Danmark i 1946 og de samme stammer ble det år også prøvd ved Åkervekstforsøkene og på forsøksgardene Vidarshov og Voll. Våren 1947 vedtok Rådet for jordbruksforsk at felter etter samme planer skulle anlegges på de forsøksgarder hvor disse forsøk var av interesse. Og i de tre siste årene (1947—49) har det derfor vært utført forsøk

Tab. 1. Oversikt over forsøksfeltene, gjødsling, avling etc.

Feltnummer	Forsøksår	Forsøkssted	Herred	Fylke	Jordart	Forgrøde	Gjennomsnitt pr. dekar							
							Husdyrgj. tonn	Gjødselvann hl	Kalkstens- mel kg	Superfosfat kg	Kaliungj. 33 0/0 kg	Kalkam- monsalp. kg	Kalk- salpeter kg	Boraks kg
1	1946	Vidarshov Voll	Vang Strinda	Hedmark Sør-Tr.lag	Silurmorene Moldrik leirjord	Erter Potet	— 4,5	— —	— —	50 2) 20	22 20	— —	30 40	— 1,5
2	»	Vollebekk	Ås	Akershus	Moldholdig leirjord	Vårkveite	5,0	—	225	40	50	30	30	1,5
3	1947	Ø. Voll	Ås	Akershus	Moldholdig leirjord	Potet	—	—	250	50	60	—	60	1,5
4	»	Vidarshov Voll	Vang Strinda	Hedmark Sør-Tr.lag	Silurmorene Moldrik leirjord	Vårkorn Vårkveite	— 4,5	12 —	— —	52 20	17 15	— —	46 40	— 1,5
5	»	Forus	Hetland	Rogaland	Grusblandet moldjord	Bygg	—	—	—	60	40	60	30	1,5
6	»	Møyestad Vollebekk	Vang Ås	Hedmark Akershus	Silurmorene Moldholdig leirjord	Høststæd Vårkveite	— 5,0	— —	— 200	40 40	25 50	35 —	— 50	— 1,5
7	»	Hellerud	Skedsmo	Akershus	Middels stiv leire	Havre	4,0	—	—	50	20	20	40	—
8	»	Sand Vidarshov Voll	Stokke Vang Strinda	Vestfold Hedmark Sør-Tr.lag	Leirmold Silurmorene Moldrik leirjord	3. års eng Vårkorn Potet	6,0 — 6,8	— 17 —	— — —	(25 kg fullgj.) 20 40 20	— — —	— 30 —	— 40 20	— 1,8 1,5
9	»	Forus	Hetland	Rogaland	Sandblandet moldjord	Eng	—	—	—	60	45	60	40	—
10	»	Møyestad Vollebekk	Vang Ås	Hedmark Akershus	Silurmorene Moldblandet leirjord	Bygg Vårkveite	— 1,5	— —	— —	35 35	20 45	— 30	40 30	— 1,5
11	»	Gjennestad Voll	Stokke Strinda	Vestfold Sør-Tr.lag	Morenejord Leirholdig moldjord	Potet 2. års eng	1,0 5,6	— —	300 ⁴⁾	80 10	50 10	80 —	40 35	3,0 1,5
12	»	Forus	Hetland	Rogaland	Sandblandet moldjord	Vårkveite	—	—	—	60	40	60	40	1,5
13	»	Møyestad	Vang	Hedmark	Silurmorene	Vårkveite	—	—	—	50	50	30	15	—

Tab. 1. (Forts.)

Feltnummer	Sædd (begynt)	Høstet (ferdig)	Føldeplan ¹⁾	Antall stammer	Antall samruter	Høsterute m ²	Radavstand cm	Tynningsavstand cm	Gjennomsnitt for 10 danske stammer										Middelfeilen i prosent av gj.sn. for 10 danske stammer			
									Rottørstoff kg pr. da	Blad kg pr. da	Tørstoffprosent i røtter	Prosent sprang	Prosent klumprot	Prosent sprukne røtter	Prosent planter med hær bladfæstet	Prosent røtter skadede røtter	Prosent stokkløpere	For rot-tørstoff	For røtter (uvasket)	For blad		
1	9/5	8/10	I	21	5	20,7	60	25	686	1594	10,8	19,7	0	—	—	20,9	0	—	5,7	5,8		
2	25/5	7/10	I	21	5	16,2	60	25	519	2804	10,7	0,9	0,1	44,5	—	6,1	0	—	4,0	4,8		
3	13/5	23/10	I	21	5	23,4	60	25	475	1442	13,6	0,9	0,3	0	2,1	0,1	0	3,9	—	3,6		
4	16/5	29/10	I	21	5	18,9	60	25	391	1006	13,1	19,9	0	0,7	0,1	0,1	0	6,1	—	7,3		
5	16/5	2/10	I	21	5	13,2	60	25	647	2353	11,4	14,0	0	—	—	1,8	0	—	4,4	4,6		
6	21/5	9/10	I	21	5	19,2	60	25	671	1709	10,9	3,1	0,1	18,2	—	18,1	0,3	—	2,2	5,8		
7	19/5	29/10	II	19	5	21,0	60	30	728	1567	11,7	20,4	11,4	6,8	—	69,6	0,1	—	2,6	—		
8	8/5	7/10	III	23	3	12,6	60	25	608	1230	14,0	6,9	0	—	—	—	0	—	6,6	5,7		
9	4/5	22/10	I	21	5	18,15	55	25	893	1211	10,8	0,7	0	1,8	—	0,4	0,1	2,7	5,4	—		
10	11/5	21/10	I	21	5	18,15	55	25	654	1437	10,6	18,7	0	2,9	—	1,8	0	—	3,9	7,0		
11	8/5	13/10	I	21	5	18,0	60	25	503	1109	10,5	15,7	0,3	0,1	0	0,8	0	—	9,8	15,7		
12	4/5	2/10	I	21	5	11,0	50	25	824	2201	10,7	13,1	0	—	—	0,1	0	—	3,1	4,8		
13	18/5	4/10	I	21	5	19,2	60	25	587	2720	8,4	3,8	0,3	1,4	—	24,5	0,8	—	2,8	4,5		
14	30/4	23/10	I	21	5	18,0	60	30	704	1501	10,8	7,9	0,5	0	—	72,8	0	—	3,4	—		
15	4/5	5/10	III	21	3	12,6	60	25	827	1584	12,0	5,0	0	—	—	—	0	—	3,3	4,5		
16	5/5	7/10	I	21	5	16,5	55	25	689	845	13,2	5,8	12,4	0	3,3	0,8	0	3,1	8,0	—		
17	10/5	28/10	I	21	5	19,8	60	25	801	2018	10,4	4,7	0,1	3,0	7,0	1,2	0	—	3,6	6,1		
18	2/6	14/10	I	21	5	19,2	60	25	528	1532	12,9	2,5	0,8	0,6	14,8	11,4	0	—	4,8	8,7		
19	20/4	12/9	I	21	5	21,0	60	30	566	2690	9,7	5,1	8,8	0,5	11,3	59,4	0,6	—	7,6	—		
20	5/5	7/10	III	22	3	12,0	60	25	798	1206	14,4	5,3	0	—	—	—	—	—	4,5	5,8		

¹⁾ I. Balanserte ufullstendige blokker. II. Systematisk fordeling i 2 felter med en felles stamme. III. Målestokkfordeling.
²⁾ Thomasfosfat. ³⁾ Borsyre. ⁴⁾ Brent kalk. ⁵⁾ + 3 kg Cu₂SO₄ + 3 kg MnSO₄.

med de samme kålrotstammer ved Åkervekstforsøkene, samt på forsøks-gardene Forus, Møystad, Vidarshov og Voll. Åkervekstforsøkene felt i 1946 ble helt mislykket og i 1949 ble det ikke lagt an noe felt på Vidarshov. Til gjengjeld har det vært noen ekstra felter i Åkervekstforsøkene distrikt, et i 1947 på Østre Voll i Ås, i 1948 et felt på Hellerud i Skedsmo og et på Sand i Stokke, og i 1949 et felt på Gjennestad hagebruksskole i Stokke. Det samlede antall forsøksfelter blir derfor 20.

Forsøkene begynte med 15 danske stammer, 4 av disse ble sjaltet ut senere, slik at det i de 2 siste årene var med 11 danske stammer. Dessuten har det vært med i forsøkene et vekslende antall norske og svenske kålrotstammer. Navnene på de 11 danske stammene som deltok i hele perioden samt på de norske og svenske stammene som ble prøvd fremgår av tabell 3.

Navnene på de danske stammene er tatt fra den nettopp utkomne danske beretning («Forsøg med stammer af kålroer 1946—1949», 1950). Romertallet X som er føyd til navnet på 8 av stammene angir at vedkommende stamme er godkjent som førsteklasses stamme i denne serien. Bokstaven E angir at vedkommende stamme har vist seg meget resistent mot klumprot i en spesiell forsøksserie på smittet jord. Eierne av de danske X-stammer er:

Stamme nr. 1, 2 og 8: Danske Landboforeningers Frøforsyning og Fællesforeningen for Danmarks Brugsforeninger.

Stamme nr. 3: Pajbjergfonden, Børkop.

Stamme nr. 4 og 10: Aktieselskabet Trifolium Frø, København.

Stamme nr. 5: A/S L. Dæhnfeldt, Odense.

Stamme nr. 7: Frøavlscntret Hunsballe A/S, Holstebro.

Alle X-stammene er beskrevet i den danske beretningen.

Hvilke stammer som deltok på de enkelte feltene, kan finnes av Hovedtabell I, side 600 I denne er bare oppgitt kg rottørstoff for hver stamme på de enkelte feltene. Hovedtabeller for andre egenskaper oppbevares ved Åkervekstforsøkene.

Opplysninger om de enkelte feltene.

Opgave over gjødsling, avling etc. for de enkelte feltene er gitt i tab. 1. Omtrent 2/3 av feltene har kommet etter korn i omløpet. Fire av feltene har hatt potet som forgrøde og tre har hatt eng. Halvparten av feltene har fått husdyrgjødsel i en mengde av fra 1 til 6,8 tonn pr. dekar. Tre av de øvrige feltene har fått gjødselvann. Kalking direkte til feltene har bare vært utført for 4 av feltene. Gjødslingen for øvrig har for de fleste av feltene vært sterk. De ikke husdyrgjødslede feltene har fått minimum 35 og opp til 80 kg superfosfat pr. dekar. I tillegg til de 4—6 tonn husdyrgjødsel er det gitt superfosfat i mengder fra 10 til 50 kg pr. dekar. Det er et lignende forhold for kaliumgjødsel. De ikke husdyrgjødslede felter fikk fra 20 til 60 kg kaliumgjødsel pr. dekar, mens de husdyrgjødslede feltene har fått fra 0 til 50 kg. Samtlige felter er gjødslet med salpeter, de fleste er gjødslet med kalkammonsalpeter før såing og overgjødslet med kalksalpeter. De ikke, eller svakt, husdyrgjødslede feltene har fått en kvelstoffgjødsling på opp til 22 kg N pr.

dekar. For de husdyrgjødslete feltene ligger den maksimale kvelstoffmengde i kunstgjødseltillegget på omkring 11 kg N pr. dekar. Vel halvparten av feltene har fått borttilskudd, som oftest i en mengde av 1.5 kg boraks pr. dekar. De aller fleste av feltene er sådd omkring midten av mai. Bare 2 av feltene på Forus er sådd i april og bare 3 av feltene på Voll er sådd senere enn 20. mai. De fleste av feltene er høstet i første halvdel av oktober. Et av feltene på Forus er dog høstet så tidlig som 12. september for å unngå for stor skade av kålfluelarver.

Nesten alle feltene har vært anlagt etter en feltplan med balanserte ufullstendige blokker med 21 stammer og 5 samruter. Arealet av høsterutene har som oftest variert mellom 15 og 20 m² med en radavstand på 55 eller 60 cm og en tynningsavstand på 25 cm, unntagen på Forus hvor 30 cm tynningsavstand har vært brukt.

Det er 10 av de danske stammene som har vært med på alle feltene. For å kunne sammenligne feltene er avlingsvektene derfor regnet ut som et gjennomsnitt for disse 10 stammene. Det vil ses av tabellen at avlingene har variert sterkt på de forskjellige feltene, for rottørstoffet fra under 400 kg pr. dekar til nesten 900 kg pr. dekar. For bladmengdene er variasjonen enda større, fra 845 til 2800 kg pr. dekar. Også den gjennomsnittlige tørrstoffprosent har variert sterkt fra felt til felt. Dette kan dog delvis skyldes at det har vært brukt forskjellige analysemetoder. Som karakteristikk for plantebestanden er brukt den gjennomsnittlige prosent sprang. Noen av feltene har hatt praktisk talt fulltallig plantebestand, mens andre felter har hatt opp til 20 prosent sprang i gjennomsnitt. Forekomsten av klumprot har vært undersøkt på alle feltene. På halvparten av feltene er det i det hele tatt ikke funnet klumprot, og det er bare 3 av feltene som har hatt nevneverdig klumprotsmitte med omtrent 10 prosent angrepne røtter. Forekomst av røtter med sprekker varierer sterkt, men en sammenligning mellom feltene er vanskelig, da det er forskjellige personer som har bedømt denne karakteren, og da det ofte er et skjønnsspørsmål om røttene skal karakteriseres som sprukne eller ikke. Det samme gjelder også delvis karakteren planter med flere bladfester. Det forekommer ikke så sjelden planter som har et hovedbladfeste og et eller flere ganske små bladfester, og det kan her være tvil om hvilke grupper disse skal regnes til. Forskjellen mellom feltene er dog så stor at den må være reell. Sannsynligvis er det angrep av insekter som gjør at det blir så mange planter med flere bladfester på enkelte av stedene. Dette er nok også i alminnelighet årsaken til forekomst av råteskadde røtter. Det er røtter som først er angrepet av kålfluelarver og hvor det så kommer råte i gnagene. Det har praktisk talt ikke forekommet stokkløpere på feltene. Den eneste unntagelse er feltene på Voll i 1948 og på Forus i 1949 med bortimot 1 prosent stokkløpere.

Forsøksfeilens størrelse er blitt bestemt på samtlige felter. For feltene på Vollebekk ble det tatt tørrstoffprøver av hver parsell. Feilberegningen er der utført for avlingene av rottørstoff. For de andre feltene ble tørrstoffprosenten bare bestemt på en gjennomsnittsprøve for hver stamme pr. felt, og feilberegningen må da innskrenkes til å gjelde rotavlinga. Arbeidsfeilen ligger for de aller fleste feltene for røtter (eller rottørstoff) mellom 2 og 5 prosent. For bladavlinga er den gjennomgående høyere, fra 4 til 10 prosent. Feltet på Sand i Stokke var dårlig med nesten 10 prosent middelfeil for rotavlinga.

Været i forsøksperioden.

I tabell 2 er gitt en oversikt over temperatur og nedbør for månedene april til september for hvert av forsøksårene og på de forskjellige forsøksstedene. Som «normaler» er brukt gjennomsnittene for 25-års perioden 1925—1949, og avvikelser fra disse normaler er ført opp i tabellen. Tallene fra Forus er etter oppgave fra forsøksgården, de andre tallene er etter Meteorologisk Instituttets oppgaver.

Forsøksårene har gjennomgående vært varmere enn normalt. Det er bare for Voll i 1949 at gjennomsnittstemperaturen for april til september kom under normalen. Særlig i 1947 var temperaturen meget høyere enn normalt, og dette året var det også ekstra tørt på Østlandet (Ås og Vang). De laveste gjennomsnittsavlinger fra hele serien (se tabell 1) forekom dette år på de 2 feltene i Ås. De andre forsøksårene har vært mer normale med hensyn til nedbøren.

Forsøksresultater.

Da det ikke har vært felter på de samme stedene i alle årene, og da heller ikke alle stammene har vært med på alle feltene, er det vanskelig å utnytte hele tallmaterialet fra forsøkene til å finne ut om de forskjellige stammene reagerer ulikt på de forskjellige stedene og i de forskjellige årene. For å foreta en slik analyse bør materialet være ortogonalt. Det vil her si at alle stammene må forekomme alle årene på alle stedene. En måte å ordne det på er å plukke ut en ortogonal del av materialet og analysere denne for seg. Dette vil bli diskutert senere. I tabell 3 er gitt gjennomsnittsresultatene for alle feltene, og disse skal drøftes først.

Rottørstoff.

For de 10 stammer som har vært med på alle 20 feltene er regnet ut direkte gjennomsnitt av kg rottørstoff, tørrstoffprosent og kg blad (kg rot er regnet ut indirekte ved hjelp av kg rottørstoff og prosent tørrstoff). For de stammer som ikke har vært med på alle felter er gjennomsnittstallene for kg rottørstoff regnet ut ved hjelp av differensene fra de nevnte 10 stammers gjennomsnitt for hvert enkelt felt. For denne egenskap er også prøvd en annen utregningsmåte, idet avlinga av rottørstoff for hvert enkelt felt er regnet ut i prosent av de 10 stammers gjennomsnitt, og etterpå er så regnet ut et gjennomsnitt av prosenttallene, enten med alle feltene med samme vekt eller et veidd gjennomsnitt med en vekt for hvert felt som var omvendt proporsjonal med kvadratet av den prosentiske middelfeil.

Alle tre beregningsmåtene ga meget nær samme resultat og samme feil på forsøksseriens gjennomsnitt, og den enkleste beregningsmåte, ved hjelp av differensene, er derfor blitt brukt. I nederste linje i tabell 3 er ført opp middelfeilen på gjennomsnittstallene for de stammer som har vært med på alle feltene. Man kan grovt regne med at differenser som er 3 ganger denne middelfeil er signifikante, dvs. at de vanskelig har kunnet fremkomme ved slumpmessig variasjon. En vil se av tabellen at Bangholm, Øtofte X i gjennomsnitt har vært den av de danske stammene som har git størst avling av rottørstoff, og at den er nær signifikant bedre enn samtlige andre danske stammer. Av de andre stammene har Bangholm Olsgaard, frøavlet i Rogaland, gitt bortimot samme avling, men denne stammen har ikke vært prøvd på

Tab. 2. Temperatur og nedbør i forsøksårene.

	Temperatur						
	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Gj.-snitt
<i>Ås.</i>							
Gjennomsnitt 1925—49	4,3	10,0	14,1	16,9	15,5	10,8	
1947	-0,8	+3,6	+2,2	+1,1	+3,9	+2,5	+2,1
Avvik fra gjennomsnittet							
1948	+2,1	+1,3	-0,1	+0,2	-0,9	+0,2	+0,5
1949	+1,6	+1,2	+0,7	+1,3	-0,5	+2,9	+1,2
<i>Forus.</i>							
Gjennomsnitt 1925—49	6,0	10,1	12,4	15,1	14,7	12,1	
1947	-1,0	+3,4	+1,8	+0,6	+2,0	+1,3	+1,4
Avvik fra gjennomsnittet							
1948	+1,6	+0,6	+0,5	+0,1	-0,6	-0,1	+0,4
1949	+0,9	-0,2	-0,8	-0,9	-1,3	+3,7	+0,2
<i>Voll.</i>							
Gjennomsnitt 1925—49	3,6	8,3	11,6	14,9	13,5	9,6	
1946	+0,3	+0,3	0	+0,3	+0,6	+1,1	+0,4
1947	-0,6	+1,4	+1,3	+0,7	+0,7	+0,9	+0,7
Avvik fra gjennomsnittet							
1948	+1,9	+0,4	-0,9	+0,6	-1,7	0	0
1949	+0,5	+0,3	-0,6	-2,3	-1,7	+2,6	-0,2
<i>Vang.</i>							
Gjennomsnitt 1925—49	3,2	9,1	13,3	16,2	14,5	9,6	
1946	+2,1	+1,1	-1,0	-0,3	-10	+0,6	+0,2
1947	-0,8	+3,2	+1,9	+0,1	+36	+2,4	+1,7
Avvik fra gjennomsnittet							
1948	+1,9	+1,0	-0,5	+0,2	-13	-0,1	+0,2
1949	+1,3	+1,1	-0,4	-0,4	-13	+3,0	+0,6
Nedbørssum i mm							Sum
<i>Ås.</i>							
Gjennomsnitt 1925—49	43	53	67	78	85	83	
1947	+ 26	- 50	- 47	- 28	- 85	- 28	-212
Avvik fra gjennomsnittet							
1948	+ 73	+ 13	+ 14	- 2	+ 60	+ 7	+165
1949	+ 6	+ 31	- 10	- 46	- 11	- 31	- 61
<i>Forus.</i>							
Gjennomsnitt 1925—49	63	50	76	94	117	125	
1947	+ 53	- 43	+ 18	+ 32	-108	+ 78	+ 30
Avvik fra gjennomsnittet							
1948	+ 1	- 4	- 25	- 51	+ 38	+ 52	+ 11
1949	+ 49	+ 9	- 12	- 56	- 7	- 58	- 75
<i>Voll.</i>							
Gjennomsnitt 1925—49	59	44	57	65	83	94	
1946	+123	- 6	+ 22	- 2	- 24	- 4	+109
1947	+ 24	- 4	- 6	0	- 51	+ 25	- 12
Avvik fra gjennomsnittet							
1948	- 26	- 2	- 2	- 2	- 38	+ 28	- 42
1949	- 2	+ 80	+ 12	+ 1	+ 1	- 50	+ 42
<i>Vang.</i>							
Gjennomsnitt 1925—49	26	36	64	79	73	66	
1946	- 13	- 20	+ 36	- 51	+ 53	+ 68	+ 73
Avvik fra gjennomsnittet							
1947	+ 1	- 26	- 20	+ 9	- 72	- 22	-130
1948	+ 1	+ 6	+ 1	+ 14	+ 19	+ 30	+ 43
1949	- 6	+ 24	- 7	- 14	- 37	- 14	- 54

Gjennomsnittresultater, alle felter.

	Antall felter	Kg rot pr. da	Prosent tørrstoff ₁	Kg tørrstoff	Kg blad	F.e. pr. da	Prosent sprang	Prosent klumprot, 3 felter	Prosent sprukne røtter, 8 felter	Prosent planter med flere bl. fester, 8 felter	Prosent rate-skadde røtter, 8 felter
1 Bangholm, Wilby Øtofte X	20	5700	11,5	655	1790	715	8,4	12	2,3	12	38
2 » » Øtofte X	20	5620	12,3	691	1680	740	8,6	12	0,9	15	31
3 » » Pajbjerg X	20	5800	11,0	638	1730	695	10,1	15	2,4	20	39
4 Rekord, Taastrupgaard X	20	4980	12,9	643	1690	697	8,7	12	1,6	10	31
5 Bangholm, Hinderupgaard X	18	5680	11,4	647	1660	699	10,3	15	3,0	15	39
6 » » Wibolt	20	5530	11,8	653	1810	714	8,9	20	2,6	16	40
7 Grønhovedet, Hunsballe X	20	5900	11,2	661	1790	720	9,1	6	3,1	18	39
8 Wilhelmshøvedet, Øtofte X & E	20	5870	11,3	663	1600	709	8,0	6	2,7	23	33
9 » » Hunsballe	20	5880	11,1	653	1650	704	8,1	10	3,8	20	37
10 » » Trifolium X	20	5610	11,8	662	1490	701	8,2	5	2,8	24	31
11 » » Dæno	20	5990	10,5	629	1570	676	9,2	10	3,9	22	35
12 Göta II, Holmberg orig.	14	6440	9,5	612	1390	649	8,0	5	6,1 (7)	10 (7)	38 (7)
13 Bangholm, Austråt, Vidarshov I	19	5280	11,2	591	1610	645	9,9	31	2,3 (7)	16 (7)	34 (7)
14 » » Hunsballe, Vidarshov I	14	5620	11,5	646	1770	705	8,8	14 (2)	2,9 (7)	18 (6)	45 (6)
15 » » orig. Hammenhög	18	5120	12,0	614	1900	685	12,7	26	2,2 (1)	22 (7)	39 (6)
16 » » Grude, Rogaland	14	5420	11,0	596	1630	650	11,8	25 (2)	3,8 (5)	13 (5)	38 (5)
17 » » Olsgaard, Rogaland	7	6400	10,7	685	1620	731	8,0	35 (1)	3,1 (7)	15 (3)	25 (3)
18 Weibulls Drottning	12	5390	11,2	604	1280	634	9,1	25 (2)	2,8 (6)	18 (5)	45 (4)
19 Gullåker II, orig. Hammenhög	12	5980	10,3	616	1540	663	8,5	12 (2)	9,2 (6)	17 (5)	42 (4)
20 Bangholm, Gokstad	12	5900	11,3	667	1570	711	8,9	25 (2)	2,3 (6)	17 (5)	43 (4)
21 » » Edland	7	5260	11,2	589	1430	631	8,8	—	4,3 (3)	11 (2)	39 (2)
22 » » Hunsballe IX, dansk	11	5650	10,9	616	1840	683	10,9	19 (2)	2,6 (6)	15 (4)	39 (3)
23 Gul Svensk, Svaløfs orig.	5	4610	11,5	530	1890	608	13,7	15 (2)	2,5 (3)	23 (3)	44 (2)
Middelfeil for stammer på alle felter		±0,14	±11,6	±33		±0,52	±3,9	±0,52	±1,8		±2,4

Tallene i parentes angir antall felter.

mer enn 7 felter, da det ikke har vært mulig å få frø av den de siste årene. I gjennomsnitt for alle felter står de 10 andre danske stammer meget likt. Forskjellen mellom disse er ikke signifikant. Et par av de norske stammene, nemlig Bangholm, Hunsballe, Vidarshov I og Bangholm, Gokstad (foredlet av gårdbruker Leif Hunskaar, ved masseutvalg i Bangholm, Hunsballe VIII) har gitt samme avling som storparten av de danske stammene, og disse norske stammene har vært prøvd på relativt mange felter. Resten av de norsk-avlede stammene, Bangholm, Austråt fra Vidarshov, Bangholm, Grude fra Rogaland og Bangholm, Edland fra Hunskaar, samt alle de svenske stammene som er blitt prøvd, har i gjennomsnitt for alle feltene vært signifikant underlegne. Resultater for de enkelte steder og år skal drøftes senere.

Tørrstoffprosent.

Den gjennomsnittlige tørrstoffprosent i tabell 3 er regnet ut på samme måte som kg rottørrstoff med direkte gjennomsnitt for de stammer som har vært med på alle 20 felter og indirekte beregninger for de andre stammene. Ved denne beregning er altså hvert felt gitt samme vekt til tross for at tørrstoffprosenten var bestemt med forskjellig nøyaktighet på de forskjellige feltene. På feltene på Vollebekk ble nemlig tørrstoffprosenten bestemt i en prøve fra hver samrute (5 prøver pr. stamme), mens tørrstoffprosenten på de øvrige feltene bare ble bestemt ved hjelp av en prøve på ca. 50 røtter for hver stamme. Den gjennomsnittlige tørrstoffprosenten er, som det vil ses, bestemt med ganske stor nøyaktighet, slik at forskjeller mellom stammene på 0,4—0,5 prosent skulle være signifikante. Etter dette har Rekord, Taastrupgaard X signifikant høyere tørrstoffprosent enn samtlige øvrige stammer. Som nr. 2 kommer Bangholm, Øtofte X, og denne har også signifikant høyere tørrstoffprosent enn de fleste andre stammene. I den andre enden av skalaen har vi Göta II, som er signifikant fattigere på tørrstoff enn alle de andre stammene.

Blad.

Avlinga av blad er bestemt på alle feltene. Da disse avlingene vil variere sterkt etter værforholdene under høstinga, er det antakelig riktigst å bygge gjennomsnittsberegningen på relative tall, hver stammes avling i prosent av gjennomsnittet for de 10 danske stammene for hvert felt, og ikke på de absolutte tall. Den gjennomsnittlige prosent er så regnet tilbake til kg pr. dekar. Feilberegningen er utført på de samme prosenttallene og omregnet til kg. Det vil ses at en forskjell på vel 100 kg mellom 2 stammer er signifikant. De danske Bangholmstammer innbyrdes er ikke svært forskjellig med hensyn til bladavlinga. Det samme gjelder for de danske stammer av Wilhelmsburger som alle har en del mindre blad enn Bangholmstammene. Av de øvrige stammer er Göta II, Weibulls Drottning og Bangholm, Edland bladfattige, mens Bangholm, Hammenhög og Gul Svensk fra Svalöf er bladrike stammer.

Fórverdi i røtter og blad.

Samlet antall fórenheter pr. dekar er regnet ut ved hjelp av faktorene 1.1 kg rottørrstoff og 15 kg blad til 1 fórenhet. Resultatene stemmer stort sett med resultatene for rottørrstoffet. Forskjellen i bladmengde mellom stammene er ikke stor nok til å gjøre noen vesentlige forandringer i rekkefølgen for de beste stammer.

Sprang.

I tabell 3 er også ført opp den gjennomsnittlige sprangprosent for hver stamme. På halvparten av feltene er sprangene blitt talt direkte. På de andre feltene er sprangprosenten regnet ut indirekte ved hjelp av det funne antall røtter og det ventede antall ved full bestand. Da det alltid forekommer en del dobbeltplanter, vil sprangprosenten regnet ut på denne måten bli systematisk for liten. En variansanalyse av sprangprosentene gir som resultat at de forskjellige stammene har signifikant forskjellig sprangprosent, og det har ikke vært mulig å forklare disse forskjeller ved hjelp av forskjellig sykdomsresistens eller lignende.

Klumprot.

På 3 av feltene (felt nr. 7, 16 og 19) var det i gjennomsnitt omtrent 10 prosent klumprot. På alle de andre feltene var det enten ikke klumprot eller helt ubetydelig med klumprot. Da det er om å gjøre å finne forholdet mellom stammenes reaksjon overfor klumprotangrep på smittet jord, er det bare regnet ut gjennomsnittet for de 3 feltene hvor det var meget klumprot. På alle disse 3 feltene var med 14 av stammene. For disse stammene er gitt direkte beregnede gjennomsnittstall. For de andre stammene er gjennomsnittene beregnet indirekte, og i tabell 3 er dessuten anført hvor mange av de 3 feltene hver stamme forekom på. Til tross for at klumprotresistensen bare er målt på 3 felter, og til tross for at det på disse feltene ikke var meget klumprot til stede, ble det påvist sikre stammeforskjeller. De danske stammer av Wilhelmsburgerkålrot, Grønhovedet, Hunsballe X, samt Göta II er ganske resistente. De danske Bangholmstammer blir angrepet en del mer, mens en rekke av de svenske og norske stammer var enda mer mottakelige.

Sprukne røtter.

For omtrent $2/3$ av feltene var notert prosent sprukne røtter, prosent røtter med flere bladfester og prosent råteskadde røtter. Når det gjelder den første av disse egenskaper, prosent sprukne røtter, var det bare på 8 av feltene (felt nr. 2, 6, 9, 10, 13, 17, 18 og 19) at det var noe videre av slike røtter. Gjennomsnittresultatene for de 11 stammer som var med på disse 8 feltene er regnet ut direkte, og resultatene for de andre stammene er regnet ut indirekte på samme måten som nevnt før. Også for denne egenskap er det store og signifikante forskjeller mellom stammene. De danske Bangholmstammer, og da særlig Bangholm, Øtofte X, står best, mens en del av de svenske stammene, som Göta II og Gullåker II har en usedvanlig høy prosentsats av sprukne røtter.

Flere bladfester.

Flere bladfester er en uheldig egenskap, da det vanskeliggjør høstinga. Det er, som tidligere nevnt, stor forskjell på de forskjellige feltene. Det er særlig de 4 feltene på Voll, de 3 på Forus og feltet på Gjennestad, som har en høy prosentsats planter med flere bladfester. Gjennomsnittstall for stammene er regnet ut for disse 4 feltene, og også for denne egenskap er det store signifikante forskjeller. Bangholmstammene står gjennomgående bedre enn Wilhelmsburgerstammene.

Råteskade.

For 17 av feltene ble oppgitt prosent råteskadde røtter. For noen av feltene var oppgavene delt i helt råtne og råteskadde røtter, men tallet av helt råtne røtter var for alle felter så lite at disse er slått sammen med de råteskadde. Det meste av råteskaden skyldes angrep etter foregående gnag av kålfluelarver. Det er stor forskjell mellom feltene — en forskjell som vel for det meste er reell — men som også dels bare kan bero på en ulik strenghet under sorteringen. For 8 av feltene, nemlig feltene på Voll og på Forus, samt 1 av feltene på Vidarshov var det meget råteskade. Gjennomsnittstallene er regnet ut bare for disse feltene. For denne egenskap står de danske stammer gjennomgående en del bedre enn de andre. Mellom de danske stammer innbyrdes er det ikke stor forskjell, men Bangholm, Øtofte X står også her som en av de aller beste.

Andre egenskaper.

Av egenskaper som ikke er tatt med i tabell 3 skal nevnes prosent stokkløpere som var notert på 19 av de 20 feltene. På de fleste feltene var det ingen eller meget få stokkløpere. I gjennomsnitt for alle felter er det bare stamme nr. 7 (Grønhovedet, Hunsballe X) som skiller seg ut ved flere stokkløpere enn de andre stammene. Men selv denne har ikke mer enn i gjennomsnitt $1/4$ prosent.

Angrep av vattersot ble undersøkt på Voll. I 1946 ble undersøkt 20 røtter og i de 2 siste år 50 røtter av hver stamme. Angrepet ble skjønnsmessig bedømt i 2 eller 3 grader. En inspeksjon av tallene gir som resultat at det ikke finnes signifikante stammeforskjeller.

Vaskesvinnet ble oppgitt for hver stamme på halvparten av feltene. En analyse ga ingen signifikante forskjeller mellom stammene. På flere av feltene var vaskesvinnet bare bestemt på meget små prøver av hver av stammene, og det er der blitt usikkert bestemt. Ved utregningen av kg rene røtter er derfor ikke brukt den funne prosent for hver enkelt stamme, men det gjennomsnittlige vaskesvinn for hele feltet.

Mengden av matrøtter (salgsrøtter) ble bestemt på feltene på Voll og Forus (felter med meget råte). Mengden av matrøtter blir derfor vesentlig et uttrykk for prosent råteskade og prosent sprukne røtter. De stammer som har gitt størst tørrstoffutbytte på Voll og Forus, nemlig Bangholm, Øtofte X og de 4 Wilhelmsburgerstammer, har også gitt mest salgbar kålrot.

Som nevnt tidligere, ble 4 danske stammer sjaltet ut etter 2 år. Av disse 4 stammer var 1 Bangholm, 1 Wilhelmsburger og 2 av typen Grønhovedet. Disse to siste stod bra i Norge i de 2 årene, dog ikke så godt som stamme nr. 7 Grønhovedet, Hunsballe X.

Særresultater for de enkelte forsøkssteder og de enkelte år.

Som nevnt tidligere er det vanskelig å bedømme om stammene har reagert ulikt de forskjellige steder eller de forskjellige årene på et materiale som ikke er ortogonalt, dvs. hvor man ikke har akkurat de samme stammer på de samme steder i en rekke år. Ved å plukke ut feltene på Forus, Vollebekk, Møystad og Voll i årene 1947, 1948 og 1949 og 13 stammer (de 11

danske pluss Bangholm, Austråt, Vidarshov I og Bangholm, Hammenhög) får vi et slikt ortogonalt materiale. Ved en variansanalyse kan variasjonen f.eks. for rottørstoff deles op i en del som skyldes hver av de 3 faktorer (år, steder og stammer), en del for hver av de 3 mulige samspill mellom 2 og 2 faktorer, og endelig en rest som også kan betegnes som samspillet mellom alle 3 faktorer.

Det bør pointeres at det som her er kalt stedseffekter ikke *behøver* å ha noe å gjøre med værlag eller med jordbunnsforhold. I dette tilfelle er hvert «sted» bare representert av en enkelt forsøksgard, og eventuelle utslag kan derfor like godt skyldes andre årsaker som av en eller annen grunn har vært forskjellig på de forskjellige gardene. Det kan f.eks. være at gjødslinga har vært ulik fra forsøksgard til forsøksgard eller det kan være ulik sykdoms-smitte til stede. Dette siste forhold vil bli diskutert mer siden.

Det er hovedeffekten for stammer (med 12 frihetsgrader), samspillet mellom stammer og steder (36 D.F.) og samspillet mellom stammer og år (24 D.F.) som er av størst interesse. For en nærmere analyse av eventuelle utslag kan disse effekter deles opp på følgende måte:

	Antall frihetsgrader for		
	hoved- effekt	samspill med	
		steder	år
Mellom de 11 danske stammene på den ene side og de 2 andre stammer på den annen side	1	3	2
Mellom Bangholm, Austråt og Bangholm, Hammenhög	1	3	2
Mellom Grønhovedet, Hunsballe X (stamme nr. 7) og de øvrige danske stammer	1	3	2
Mellom de danske Bangholmstammer og de danske Wilhelmsburgerstammer	1	3	2
Sammenlagt variasjon mellom de enkelte stammer innen gruppene danske Bangholm- og danske Wilhelmsburgerstammer	8	24	16

Resultatet av en slik analyse for de forskjellige egenskaper vil bli gitt i det følgende.

Rottørstoff.

Uten oppdeling gir variansanalysen følgende resultat:

	D.F.	Varians	F
Stammer	12	12 251	5.29***
Samspill stammer × steder	36	3 063	1.32
Samspill stammer × år	24	2 403	1.04
Rest	72	2 318	

Tab. 4.

Rottørstoff, kg pr. da.

		Volle- bekk 4 felter	Forus 3 felter	Møystad og Vidars- hov 6 felter	Voll 4 felter
1	Bangholm, Wilby Øtofte X	624	658	759	551
2	» Øtofte X	656	731	764	607
3	» Pajbjerg X	610	635	700	560
4	Rekord, Taastrupgaard X	584	635	756	544
5	Bangholm, Hinderupgaard X	628	611	700 (5)	611 (3)
6	» Wibolt	640	603	740	558
7	Grønhovedet, Hunsballe X	615	658	726	608
8	Wilhelmsburger, Øtofte X & E	614	704	714	596
9	» Hunsballe	620	660	712	596
10	» Trifolium X	581	735	740	587
11	» Dæno	576	637	704	554
12	Göta II, Holmberg orig.	562 (3)	625	672 (4)	590 (3)
13	Bangholm, Austråt, Vidarshov I	548	547	664	516 (3)
14	» Hunsballe, Vidarshov I	648 (2)	624 (2)	704 (4)	541 (3)
15	» orig. Hammenhög	582	537	710 (5)	550 (3)
16	» Grude, Rogaland	569 (3)	575	664 (4)	543 (2)
17	» Olsgaard, Rogaland	678 (2)	623 (2)	778 (2)	644 (1)
18	Weibulls Drottning	517 (2)	588 (2)	634 (3)	661 (2)
19	Gullåker II, orig. Hammenhög	509 (2)	628 (2)	765 (3)	547 (2)
20	Bangholm, Gokstad	616 (2)	644 (2)	725 (3)	644 (2)
21	Bangholm, Edland	505 (1)	643 (1)	655 (2)	564 (1)
22	Bangholm, Hunsballe IX, dansk	585 (2)	651 (1)	651 (3)	555 (2)
23	Gul Svensk, Svalöf orig.	479 (1)	523 (1)	508 (1)	462 (1)

Tallene i parentes angir antall felter.

Analysen viser altså at det er en meget stor og signifikant forskjell på stammene. Derimot kan det ikke påvises samspill mellom stammer og steder eller mellom stammer og år.

Etter oppdeling på den måten som er nevnt ovenfor viser det seg at storparten av variasjonen mellom stammene skyldes forskjellen mellom de danske stammene og de andre stammene. (De danske stammene er gjennomgående betraktelig bedre enn de 2 øvrige.) Men forskjellen mellom de danske stammene innbyrdes er også helt signifikant.

For samspillet mellom steder og stammer får vi det interessante resultat at samspillet steder x (Bangholm sammenlignet med Wilhelmsburger) er signifikant. Gjennomsnittlig har altså de danske Bangholmstammer og de danske Wilhelmsburgerstammer reagert forskjellig de forskjellige steder. Derimot er det ikke mulig å påvise noe signifikant samspill mellom de forskjellige år og stammegruppene. Av denne grunn er det foretatt et sammendrag for de forskjellige stedene uavhengig av årene. På denne måten blir hele materialet utnyttet. Disse resultatene er gjengitt i tabell 4. Sammen med resultatene for de 3 feltene på Vollebekk er regnet resultatet av feltet på nabogarden Østre Voll, og tilsvarende er resultatene fra Møystad og fra Vidarshov slått sammen.

Som tidligere er gjennomsnittet for de stammer som ikke er med på alle feltene regnet ut indirekte ved hjelp av resultatene for gjennomsnittet av de 10 danske stammene, og antall felter er angitt i tabellen.

På *Vollebekk* har Bangholm, Olsgaard gitt størst avling av rottørstoff. Men denne har bare vært med på 2 av de 4 feltene. Deretter kommer Bangholm, Øtofte X og Bangholm, Hunsballe, Vidarshov I. Den siste av disse har også vært med på 2 av feltene. Det samme er tilfelle med Bangholm, Gokstad, som også står bra. De øvrige svenske og norske stammene har ikke kunnet konkurrere med de danske stammene. De danske Bangholmstammer har gjennomgående gitt atskillig større avling enn de danske Wilhelmsburgerstammer.

På *Forus* står den beste stamme av Wilhelmsburger, Wilhelmsburger, Trifolium X, og den beste Bangholmstamme, Bangholm, Øtofte X, like godt og atskillig bedre enn samtlige andre stammer. I gjennomsnitt har Wilhelmsburgerstammene gitt atskillig større avling enn Bangholmstammene.

På *Hedemarken (Møystad og Vidarshov)* er stammene jevnere. Bangholm, Olsgaard, med bare 2 av de 6 felter, kommer her aller høyest. Like etter og omtrent likt kommer så flere av de danske stammer: Bangholm, Øtofte X, Bangholm, Wilby, Øtofte X og Rekord, Taastrupgaard X samt Gullåker II fra Hammenhög. Denne siste har bare vært med på 3 felter og det er særlig på 1 av disse, feltet på Møystad i 1949, at den har gitt så stor avling. Som det fremgår av tabell 3, kommer den ellers i gjennomsnitt for 12 felter ganske langt ned på listen. Bangholmstammene har gjennomgående gitt bedre avling enn Wilhelmsburgerstammene.

På *Voll* er det også noen av de stammene som ikke har vært prøvd i alle årene som kommer høyest. Øverst kommer her Weibulls Drottning med 2 felter. Deretter kommer Bangholm, Olsgaard og Bangholm, Gokstad. Som det fremgår av tabell 3, har Weibulls Drottning i gjennomsnitt for 12 felter kommet som en av de aller dårligste. Av stammer som har vært med i hele perioden kommer Bangholm, Øtofte X, Bangholm, Hinderupgaard X og Grønhovedet, Hunsballe X høyest, og deretter de beste Wilhelmsburgerstammer. I gjennomsnitt har Wilhelmsburgerstammene gitt større avlinger enn Bangholmstammene.

Det påviste sikre samspill mellom stammegrupper og steder består altså i at Bangholmstammene gjennomgående har vært bedre enn Wilhelmsburgerstammene på *Vollebekk* og på *Hedemarken*, mens det omvendte har vært tilfelle på *Forus* og på *Voll*. Det må dog merkes at på alle stedene kommer den beste Bangholmstamme, Bangholm, Øtofte X, like høyt som de beste Wilhelmsburgerstammer. På grunnlag av det foreliggende materiale er det umulig å si noe sikkert om årsaken til at stammegruppene har reagert ulikt de forskjellige steder. For *Forus* kan det se ut som om det er en forskjellig klumprotresistens hos Bangholm og Wilhelmsburger som er årsaken, idet Wilhelmsburgerstammene var best i 1947 og i 1949, og i de årene var det også atskillig klumprot. I 1948 da det ikke var nevneverdig klumprot, var Bangholmstammene litt bedre enn Wilhelmsburgerstammene. Men dette kan ikke være forklaringen til resultatene på *Voll*, da det her ikke var nevneverdig klumprot noen av årene. Heller ikke stemmer det med resultatene på *Vollebekk* i 1949. Der var det atskillig klumprot, men Bangholmstammene var likevel best.

Det er derimot meget som tyder på at den forskjellige reaksjon hos Bangholm- og Wilhelmsburgerstammene henger sammen med mengden av råteskadde røtter og dette igjen skyldes antakelig gnag av kålfluelarver. Det var meget råteskadde røtter på alle feltene på *Voll* og på *Forus* og dess-

uten på feltet på Vidarshov i 1946. På dette feltet var også Wilhelmsburgerstammene gjennomsnittlig bedre enn Bangholmstammene.

Hvis denne forklaringen er riktig, vil forskjellen på Bangholmstammene og Wilhelmsburgerstammene være karakteristisk for distriktene Jæren og Trøndelag sammenlignet med Østlandet, da det jo utvilsomt er mer kålflueangrep på de førstnevnte stedene. Er det derimot den ulike klumprotresistens som er årsaken, vil forskjellen ikke ha noe med «distriktene» å gjøre, da man jo i alle distrikter kan finne jord med og jord uten klumprotmitte.

Blad.

For blad finnes meget signifikante stammeforskjeller og dessuten et meget signifikant samspill så vel mellom stammer og steder som mellom stammer og år. En nærmere analyse av dette samspillet viser at forskjellen mellom gruppene Bangholm og Wilhelmsburger er ulik både på de forskjellige steder og i de forskjellige år. Dessuten har stamme nr. 7 (Grønhovedet, Hunsballe X) reagert annerledes enn de andre stammene når det gjelder bladavling i de forskjellige årene. For å belyse denne forskjellige reaksjon er i tabellen nedenfor stilt sammen gjennomsnittsavlinga for de 6 Bangholmstammene, de 4 Wilhelmsburgerstammene og for stamme nr. 7 for hvert av de 3 årene og for hvert av de 4 stedene.

Bladavling kg pr. dekar.

	1947	1948	1949	Volle- bekk	Forus	Møy- stad	Voll
Danske Bangholmstammer	1470	1800	1640	1210	1870	1400	2060
Danske Wilhelmsburgerstammer	1440	1630	1480	1110	1870	1240	1850
Grønhovedet, Hunsballe X	1730	1940	1460	1240	2130	1470	1990

Da det for denne egenskapen er signifikant samspill både med år og med steder, er det bare den ortogonale del av materialet som kan brukes. For en sammenligning av stedene går det altså ikke an å regne ut gjennomsnitt av alle feltene på hvert sted, da det i disse gjennomsnittene også ville være en årseffekt.

Tabellen viser at de sikre samspill mellom år og stammegrupper skyldes at Wilhelmsburger i 1947 hadde omtrent samme bladavling som Bangholm, mens bladavlinga var meget mindre de 2 siste årene, dessuten lå stamme nr. 7 aller høyest i bladavling i 1947 og 1948, men har liten bladavling i 1949. Når det gjelder samspillet mellom stammegrupper og steder, viser tabellen at Wilhelmsburger har gjennomsnittlig gitt like mye blad som Bangholm på Forus, mens den har gitt betraktelig mindre blad de andre stedene.

Tørrstoffprosent.

Også for denne egenskapen er det meget sikre samspill mellom stammer og steder og mellom stammer og år. Ved oppdelingen finnes at årsaken til

disse samspill er at Bangholmstammene og Wilhelmsburgerstammene har reagert forskjellig både på steder og på år. Gjennomsnittresultatene for de 2 stammegrupper for hvert år og for de 4 steder fremgår av nedenstående tabell.

Tørrestoffprosent.

	1947	1948	1949	Volle- bekk	Forus	Møy- stad	Voll
Danske Bangholmstammer	13.1	10.6	12.8	12.9	11.2	13.9	10.8
Danske Wilhelmsburgerstammer	11.9	10.4	12.2	12.0	10.3	12.9	10.7

Wilhelmsburgerstammene har altså hatt omtrent samme tørrestoffprosent som Bangholmstammene i 1948, har vært en del underlegen i 1949, og atskillig tørrestoff-fattigere i 1947. De 2 grupper har hatt omtrent samme tørrestoffprosent på Voll, mens Wilhelmsburgerstammene på de 3 andre stedene ligger omtrent 1 prosent under Bangholmstammene.

Prosent sprang.

For denne egenskapen er det meget signifikante forskjeller mellom stammene og også et meget signifikant samspill mellom stammer og steder. Dette siste skyldes særlig at Bangholmstammene har hatt meget større sprangprosent enn Wilhelmsburgerstammene på Forus, mens de 2 grupper har hatt omtrent den samme sprangprosent de tre andre steder. Gjennomsnittresultatene for de 2 stammegrupper og for de 4 steder er følgende:

Sprangprosent.

	Volle- bekk	Forus	Møy- stad	Voll
Danske Bangholmstammer	2.5	13.0	6.0	3.0
Danske Wilhelmsburgerstammer	2.4	9.5	6.4	3.4

Den høyere sprangprosent for Bangholm på Forus henger sannsynligvis sammen med sterke angrep av kålflue på Jæren.

Flere bladfester.

Analysen for denne egenskapen gir samme resultat som for sprangprosent: store forskjeller mellom stammer og et sikkert samspill mellom stammer og steder som igjen skyldes at Bangholm- og Wilhelmsburgerstammene har reagert forskjellig. Antall planter med flere bladfester var ikke notert på Møystad. Gjennomsnittresultatene for Bangholmstammene og for Wilhelmsburgerstammene for de 3 andre steder i årene 1947—1949 var:

Prosent planter med flere bladfester.

	Volle- bekk	Forus	Voll
Danske Bangholmstammer	1.9	9.6	16.1
Danske Wilhelmsburgerstammer	3.1	13.0	24.4

På alle steder har altså Wilhelmsburgerstammene gjennomgående hatt omtrent en og en halv gang så mange planter med flere bladfester som Bangholmstammene, men da proSENTsatsene er meget større på Forus og på Voll enn på Vollebekk, vil forskjellen mellom Bangholm og Wilhelmsburger bli større på de 2 først nevnte stedene, og det blir derfor et stort samspill mellom stammegrupper og steder. (Dette er et godt eksempel på at et sikkert samspill ikke behøver å bety at forholdet mellom stammene er forskjellig på de forskjellige stedene. Det er tilstrekkelig at differensene mellom stammene er det.)

Sammenligning av stammene under forskjellige vekstvilkår.

Det er nevnt før at de danske Wilhelmsburgerstammer gjennomgående er best på de steder hvor det har vært meget kålfueangrep og også der hvor det har vært klumprotangrep. I gjennomsnitt for de 3 feltene med meget klumprot (2 felter på Forus og 1 på Vollebekk) gir Wilhelmsburgerstammene atskillig større avling enn Bangholmstammene. Men også her er Bangholm, Øtofte X like god som den beste Wilhelmsburgerstamme.

Det er sannsynligvis for få felter i denne serien til å kunne påvise eventuelle forskjeller på stammens reaksjon på de enkelte vekstfaktorer, temperatur, nedbør, veksttid, gjødsling etc., og en slik analyse er derfor ikke foretatt. Men det er undersøkt om avlingsforskjellene mellom stammene er de samme uansett gjennomsnittsavlingas størrelse. Som et samlet mål for vekstvilkårene er altså brukt gjennomsnittsavlinga. Da nesten alle feltene har ligget på godt oppgjødslete forsøksgarder, er det nok værforholdene som er den vesentligste årsaken til variasjonen i avlinga.

En slik analyse (bare for rottørrstoff) er utført for de 10 danske stammene på alle 20 feltene, og en annen analyse for de 17 stammer som er felles for 12 felter i 1948 og 1949. Undersøkelsen er utført på samme måte som tidligere for forbete (NISSEN 1. c., side 82). Ingen av analysene gir noen antydning av at det er forskjell på stammene i deres reaksjon til ulik «fruktbarhet». Det er spesielt undersøkt om Bangholmstammene og Wilhelmsburgerstammene forholder seg forskjellig til «fruktbarheten», men også denne undersøkelse har gitt et helt negativt resultat.

Sammenligning med resultatene i Danmark.

Samspillet mellom avlinga av rottørrstoff for de enkelte stammene i de danske forsøk og i de norske forsøk er regnet ut. Feilen (mellom felter) i de danske forsøk er ikke oppgitt, men hvis vi antar at feilvariansen pr. felt er omtrent den samme i de danske som i de norske forsøk, blir samspillet

ikke signifikant. Den mest iøynefallende forskjell på resultatene i Norge og i Danmark er at Bangholm, Øtofte X i Norge har gitt 36 kg rottørrstoff pr. dekar mer enn Bangholm Wilby, Øtofte X, mens differensen i Danmark er 2 kg den motsatte vei. Forskjellen blir 38 kg pr. dekar, men feilen på denne forskjellen er — under forutsetning av den samme variasjon i de danske som i de norske forsøk — 21.4 kg pr. dekar og utslaget er derfor ikke signifikant.

For alle 11 stammer er regnet ut følgende korrelasjoner mellom de norske og de danske resultater:

Rottørrstoff,	$r = + 0.57$	($P > 5 \%$)
Bladmengde,	$r = + 0.74^{**}$	
Tørrstoffprosent,	$r = + 0.956^{***}$	
Prosent planter med flere bladfester,	$r = + 0.85^{***}$	
Prosent sprukne røtter,	$r = + 0.74^{**}$	
Klumprotangrep,	$r = + 0.79^{**}$	

Sammendrag.

Forsøk med kålrotstammer etter felles planer er i årene 1946—1949 utført på flere av forsøksgardene. I forsøkene deltok 11 danske stammer, som samtidig var med i den X. danske serie av kålrotforsøk, samt endel norske og svenske stammer. Det er i alt høstet 20 felter. Det viktigste resultat er at den danske stammen Bangholm, Øtofte X i gjennomsnitt har vært den beste. På Jæren og i Trøndelag var de beste danske stammer av Wilhelmsburgerkålrot på høyde med Bangholm, Øtofte X. Omtrent på høyde med de danske stammer kom 3 norske Bangholmstammer, Bangholm, Olsgaard fra Rogaland, Bangholm, Gokstad fra Vestfold og Bangholm, Hunsballe, Vidarshov I. De øvrige norske samt de svenske stammene har vært tydelig underlegne. Det er intet som tyder på at stammene forholder seg forskjellig under ulike gode vekstbetingelser (målt ved gjennomsnittsavlinga).

Summary.

* *Strain Trials with Swedes 1946—1949.*

By ØIVIND NISSEN

Strain trials with swedes have been conducted at a number of agricultural experiment stations in the years 1946—1949. The experiments have been located in the following districts: Jæren (near Stavanger), Ås (near Oslo), Hedmark (near Hamar), and Trøndelag (near Trondheim). In most of the experiments a balanced incomplete block design with 21 strains and 5 replications has been used. For a total of 20 experiments the average yields of the best strains have been around 2.7 tons of dry matter of roots per acre, and 6.7 tons of leaves per acre. In average for all experiments the Danish strain Bangholm, Øtofte X has significantly outyielded all the other strains. At some places (Jæren and Trøndelag) the best strains of swedes of Wilhelms-

burger type have given as high a yield as the best Bangholm swede. A few Norwegian strains look promising. The other Norwegian and Swedish strains have not been able to compete. There is no indication that the strains differ in their reaction to the general growth conditions (measured by the average yields).

Litteratur.

- EIKELAND, H. J. 1939. Forsøk med nepe og kålrot. — Melding fra Statens forsøksgård på Voll 1938, 8—74. Oslo.
- ELLE, Th. 1940. Forsøk med sorter og stammer av kålrot og forbete 1934—39. — Melding fra Statens forsøksgård på Møystad for 1939, 25—38. Oslo.
- FLOVIK, KARL. 1932. Forsøk med neper og kålrot på forsøksgården og på spreidde felt i Troms fylke (1924—1931) og forsøk med frøsåing og planting av kålrot på forsøksgården (1928—1931). — Melding fra Statens forsøksgård på Holt for 1931, 33—50. Oslo.
- Forsøg med stammer af kålroer 1946—1949. 1950. — Statens Forsøgsvirksomhed i Plante-kultur. Medd. 452.
- FOSS, HAAKON. 1938. Forsøk med rotvekster. — Melding fra Statens forsøksstasjon for fjellbygdene 1937, 38—65. Oslo.
- KROSBY, PETER. 1936. Sort- og stammeforsøk med rotvekster på forsøksgården Vollebakk i årene 1926—34. — Meldinger fra Norges Landbrukshøiskole 16, 154—170.
- LINLAND, D. 1940. Forsøk med rotvokstrar. — Melding fra Statens forsøksgård på Forus 1938 og 1939, 18—70. Oslo.
- LUND, J. H. 1936. Forsøk med sorter og stammer av kålrot samt forbete og potet 1931—35. — Melding fra Statens forsøksstasjon på Kjevik 1935, 38—47. Oslo.
- NISSEN, ØIVIND. 1950. Forsøk med stammer av forbeter 1944—1947. — Forskning og forsøk i landbruket 1, 74—90.
- SLØGEDAL, HAAKON. 1939. Sortsforsøk med rotvokstrar. — Melding fra Statens forsøksgård på Vågønes for 1938, 20—86. Oslo.

Hovedtabel I. Kårløtstammeforsøk 1946—49. Røttørstoff, kg pr. da.

Stamme nr.	Felt nr.																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	14	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	649	516	464	398	729	657	729	621	898	667	445	809	567	639	806	735	768	464	607	940
2	715	538	489	463	681	707	764	662	952	674	506	801	612	810	866	722	798	570	618	863
3	641	506	439	378	613	661	648	585	909	695	499	799	476	704	775	714	773	599	553	790
4	734	563	492	346	651	660	672	617	827	635	432	906	449	748	797	672	840	506	485	832
5	—	—	543	423	619	693	622	582	891	732	455	753	642	671	840	657	789	527	540	751
6	659	482	513	466	634	686	639	597	906	686	471	803	538	669	931	674	868	524	502	818
7	766	577	491	384	622	697	717	537	924	716	504	814	672	683	892	662	765	487	583	728
8	705	504	470	377	652	717	781	575	944	658	570	852	619	716	766	666	799	543	615	739
9	712	517	460	409	645	668	743	639	882	644	539	778	671	684	821	730	765	529	553	677
10	688	480	471	348	624	620	827	711	826	573	526	850	640	754	784	678	828	607	625	782
11	592	504	462	341	617	635	763	535	860	593	533	827	628	634	833	640	801	451	515	815
12	639	507	452	360	587	727	675	588	—	—	—	—	627	627	—	594	670	526	574	686
13	663	—	451	367	569	642	589	563	780	584	553	735	477	553	806	594	816	486	499	645
14	703	497	—	—	—	—	—	—	919	681	497	758	512	638	839	734	881	520	548	726
15	—	—	439	317	690	628	578	533	871	655	412	760	558	554	779	702	848	522	479	830
16	—	—	450	368	556	684	627	545	812	638	431	723	508	617	809	—	—	—	482	—
17	—	—	525	474	739	739	683	610	—	—	—	—	—	663	—	—	—	—	—	—
18	—	—	—	—	—	—	—	—	802	619	401	710	717	582	780	590	801	568	532	665
19	—	—	—	—	—	—	—	—	729	581	447	825	493	615	852	647	703	563	578	870
20	—	—	—	—	—	—	—	—	902	826	417	809	665	714	844	687	783	585	511	777
21	—	—	—	—	—	—	—	—	786	589	403	708	575	681	788	—	—	—	—	—
22	—	—	—	—	—	—	—	—	903	672	469	768	503	—	813	624	745	569	551	625
23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	556	790	414	423	574