

39

Fellesmelding
Statens forsøksgard Vågønes. Melding nr. 38.
Statens forsøksgard Holt. Melding nr. 42.

FORSØK MED SLÅTTETID OG GJØDSLING PÅ ENG
I NORD-NORGE 1958—1965

*Experiments with time for harvest and fertilization
of grassland in Northern Norway 1958—1965*

AV
EDVARD VALBERG og STEINAR BØ

*Særtrykk av
«Forskning og forsøk i landbruket»
Bind 23. 1972*

A/S KAARE GRYTTING, ORKANGER

I redaksjonen 25.10. 1971.

FORSØK MED SLÅTTETID OG GJØDSLING PÅ ENG I NORD-NORGE 1958—1965

*Experiments with time for harvest and fertilization
of grassland in Northern Norway 1958—1965*

AV
EDVARD VALBERG og STEINAR BØ

INN H O L D :

	Side
I. Innledning	406
II. Forsøksmateriale	406
III. Tid for høsting	408
IV. Forsøksresultater	410
A. Tørrstoffavling	410
1. Forsøksårene	410
2. Ettervirkning	414
B. Botanisk analyse	414
C. Kjemiske analyser	416
1. Råprotein	416
2. Eterekstrakt (råfett)	418
3. Trevler	418
4. N-frie ekstraktstoffer	418
5. Aske	418
6. Fosfor	419
7. Kalium	419
8. Kalsium	420
9. Magnesium	420
10. Forholdet mellom forskjellige kjemiske stoffer	421
D. Fordøyelighetsundersøkelser	422
E. Avling av råprotein	423
F. Avling av føreheter	426
V. Drøfting	428
A. Høstetidsproblemene i forskning og i praksis	428
B. Praktiske holdepunkter for valg av høstetid	430
VI. Sammendrag	431
VII. Summary	432
VIII. Litteratur	434

I. Innledning

Meldinga omfatter i alt 9 forsøksfelter anlagt på følgende steder:

1 ved *Statens demonstrasjons- og forsøksgard Svanhovd*, 1 ved *Finnmark landbruksskole*, 2 ved *Statens forsøksgard Holt*, 4 ved *Statens forsøksgard Vågønes* og 1 ved *Statens stamsæd- og saueavlsgard Tjøtta*.

Forsøksplanen var opprinnelig tenkt som fellesplan for forsøk i Nordkattområdet. En ville undersøke virkningen av ulik N-gjødsling og ulike tider for 1. slått på avling og stofflig innhold i timoteieng. Hensikten var å skaffe et sammenligningsgrunnlag mellom høyslått og siloslått, som på slutten av 1950-årene begynte å auke i aktualitet.

Materialet er lite og meget uortogonalt, men det kan likevel være av en viss interesse for det videre arbeid med høstetidsprobleme i Nord-Norge.

Ved utarbeiding av denne meldinga har avdelingsleder *Steinar Bø* bearbeidd og beskrevet resultatene fra forsøket på Tjøtta. Dette er seinere tilpasset tekst og tabellverk i resten av meldinga.

Fordøyelighetsundersøkelsene og de kjemiske analysene av høyet fra Tjøtta er utført ved Institutt for husdyrernæring og fôringslære, Norges landbrukshøgskole.

De kjemiske analyser av plantematerialet fra de andre feltene er foretatt ved Statens landbrukskjemiske kontrollstasjon Holt.

II. Forsøksmateriale

Alle forsøk i serien er lagt ut etter en faktoriell plan av split-plot typen. Følgende ledd inngikk i planen:

Høstetider:

Ledd	1. slått	2. slått
a.	Timoteien ca. 25 cm høg	Begynnende skyting (ca. 30. aug.)
b.	Begynnende skyting	Samtidig med a
c.	» blomstring	» » »
d.	» »	Høstes ikke

Gjødsling, kg pr. dekar:

Ledd	Kalksalpeter 15,5 pst. N		
	Om våren		Etter 1. slått
	a — c	d	a — c
I	20 (3,1 kg N)	40 (6,2 kg N)	20 (3,1 kg N)
II	40 (6,2 » »)	60 (9,3 » »)	20 (3,1 » »)
III	60 (9,3 » »)	80 (12,4 » »)	20 (3,1 » »)

Tabell 1. Oversikt over de enkelte felter i serien.

Felt nr.	Forsøksledd	Anlagt år	Avsluttet år	Antall forsøksår	Jordtype	pH	Kaliumtilstand	Fosfortilstand	Botanisk analyse ved anlegg av fellet	Pst.
1	Statens demonstrasjons- og forsøks-gard Svanhovd	1960	1961	1	Myrjord	5,5	God	Middels god	Timotei Andr. gr. Ugras	66 27 7
2	Finnmark landbruksskole Bonakas	1958	1959	1	Middels moldholdig sandjord	5,6	Dårlig	»	Timotei Andr. gr. Ugras	89 4 7
3	Statens forsøks-gard Holt	1958	1961	2 + etter-virkningsår	Sandholdig moldjord	6,0	Meget god	Meget god	Timotei	100
4	—»—	1959	1964	5	Sandholdig myrjord	7,6	Middels god	Middels god	Timotei Andr. gr. Ugras	85 12 3
5	Statens forsøks-gard Vågønes	1958	1961	2 + etter-virkningsår	Sandjord	5,9	Dårlig	Dårlig	Timotei Andr. gr. Ugras	90 1 9
6	—»—	1960	1963	»	Myrjord	5,0	»	»	Timotei Andr. gr. Ugras	85 5 10
7	—»—	1961	1964	»	»	»	»	»	Timotei Andr. gr. Ugras	80 7 13
8	—»—	1963	1966	»	»	»	»	»	Timotei Andr. gr. Ugras	85 7 8
9	Statens stamsæd- og saueavlgard Tjøtta	1959	1963	4	Middels moldholdig sandjord	7,2	Middels god	God	Timotei Andr. gr. Ugras	85 7 8

I tillegg ble det gitt en grunnkjødsling til alle ledd på 30 kg superfosfat 8 prosent (2,4 kg P) og 25 kg kaliumkjødsel 33 prosent (8,25 kg K).

Til feltene på Vågønes ble den forutsatte P-gjødselmengde tilført i kraftsuperfosfat med 13 prosent P, og til feltet på Tjøtta ble det nytta 40 kg NORKO kalisuperfosfat til grunnkjødsling. Dette tilsvarer 3,0 kg P og 8,0 kg K pr. dekar.

Gjødslingsleddene var i forsøkene utlagt som storruter og fordelt i et 3 x 3 latinsk kvadrat. Gjødslingsrutene var delt i 4 høstetidsruter, men likevel slik at hver høstetidsrute gikk gjennom heile feltet. Feltene ble anlagt i 1. års eng. De ble tilsådd med *Engmo* timotei på Holt og i Finnmark, og med *Bodin* timotei på Vågønes og på Tjøtta. En har regnet med å få et bedre sammenligningsgrunn-

lag ved å nytte sorter som var best mulig lokalt tilpasset, framfor å nytte samme sort på alle forsøksstedene.

Tabell 1 gir en oversikt med opplysninger om de enkelte felter i serien.

På felt nr. 2, og på felt nr. 9, fjerde høsteår, ble 2.-slåtten ikke høstet. På felt nr. 3 og 4, ledd c, ble heller ikke 2.-slåtten høstet i 1959.

Det ble tatt avlingsprøver til kjemisk analyse fra alle feltene i serien, men ikke i alle år, og på Tjøtta ble det bare tatt en middelprøve for hver høstetid. Derfor er materialet fra den kjemiske analysen mer uortogonalt enn de andre forsøksresultatene.

Det ble dessuten utført fordøyelighetsundersøkelser med høy fra a-, b- og c-leddene, av feltet på Tjøtta i årene 1959—61.

III. Tid for høsting

Da høstetiden i denne forsøksserien var bestemt av plantenes utviklings-trinn, måtte en regne med at høstedataen kunne gi et visst bilde av timoteiens utvikling og vekst ut gjennom sesongen på de ulike forsøkssteder i Nord-Norge.

I tabell 2 har en derfor beregnet og stilt sammen de midlere høstedataer for 1. og 2. slått. Materialet er imidlertid så lite at det ikke gir særlig gode holdepunkter for gyldige slutninger.

Men ser en nærmere på resultatene, er det tydelig at timoteien nådde fram til høsteferdige stadier noe tidligere på Tjøtta og Vågønes enn på de andre forsøkssteder. Videre var forskjellen i høstedata for 1. slått størst ved 25 cm-stadiet og minst ved blomstring. Dette viser at utviklinga av timoteien fra den er 25 cm lang og fram til blomstring har gått raskere på de nordlige forsøkssteder enn len-

ger sør. Dette stemmer for så vidt med resultatene til *Lauscher* og *Printz* (1955 og 1959). Forskjellen i utviklingstider mellom feltene i Troms og Finnmark er sannsynligvis mest betinget av forholdet kystklima : innlandsklima. Veksten kom raskest i gang på Holt, hvor timoteien nådde 25 cm-stadiet og skyting først, mens en høyere sommertemperatur i Finnmark har ført til en raskere utvikling fra skyting og fram til blomstring.

Lauscher og *Printz* (l. c.) viste også at veksttiden for gras i indre bygder av Nordland og i typiske fjellbygder sør i landet, mange steder kunne være like kort som i Finnmark, mens veksttiden langs heile kysten var betydelig lengre.

Dette skulle tyde på at vi har en rekke steder i landet, spesielt i Nord-Norge, hvor vekstsesongen er for kort til å gi full utnytting av timoteiens vekstevne.

Tabell 2. Midlere høstetatoer på de forskjellige forsøkssteder i Nord-Norge når høstetiden er bestemt av utviklingsstadiet.

Forsøkssted	Utviklingstrinn ved 1. slått					2. slått
	Antall felt-høstinger	Når timoteien er ca. 25 cm lang a	Når timoteien begynner å skyte b	Når timoteien begynner å blomstre c	Når timoteien begynner å skyte på ledd a	
Middel for 2 steder i Finnmark	2	7/7	14/7	29/7	10/9	
Statens forsøks-gard Holt, Tromsø	7	23/6	10/7	6/8	30/8	
Statens forsøks-gard Vågønes, Bodø	8	12/6	26/6	27/7	3/9	
Statens stamsæd-og saueavlsgard, Tjøtta	4	7/6	26/6	22/7	1/9	

Høstetidsspørsmålet blir følgelig i stor utstrekning avhengig av beliggenheten, hvor klimaforholdene spiller en avgjørende rolle for valg av den optimale høstetid.

Når det gjelder klima, kan en i Nord-Norge regne med at tempera-

turen som oftest vil være en minusfaktor for utvikling av timotei. Ved Statens forsøksgard Vågønes er det siden 1928 notert nøyaktig blomstringsdato for timotei fram til 1968.

I figur 1 har en konstruert regresjonslinjen for sammenhengen mel-

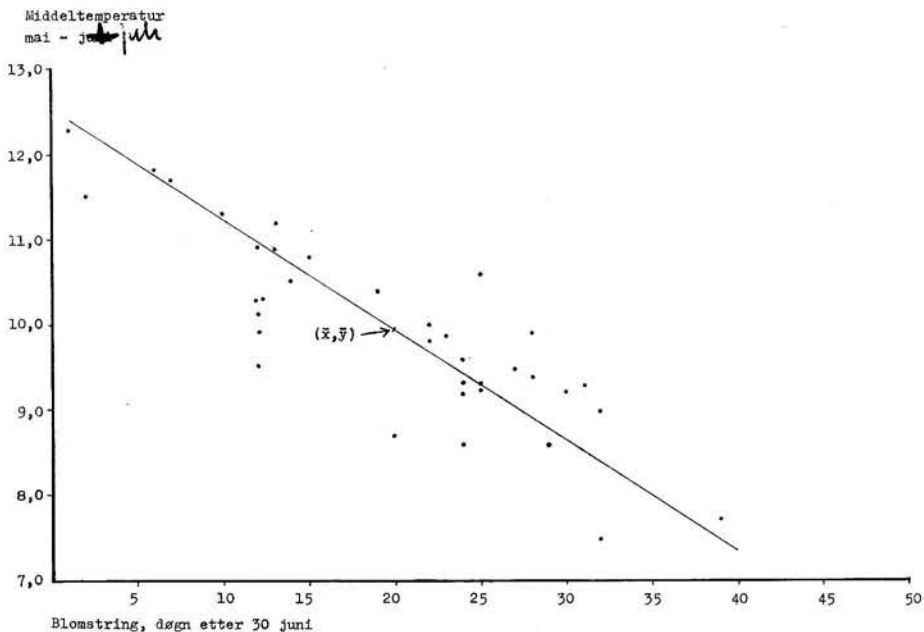


Fig. 1. Regresjon av dato for blomstring av timotei, på middeltemperaturen i mai - juli ved Statens forsøksgard Vågønes 1928 - 1968.

lom middeltemperaturene for mai—juli og blomstringsdato for timotei, angitt som antall døgn etter 30. juni. Det kunne påvises signifikant negativ korrelasjon mellom middeltemperaturen for mai—juli og tid fram til blomstring ($r = \div 0,817$). Men det kunne ikke påvises noen sammenheng mellom nedbørmengden og tid fram til blomstring. Etter disse iakttakelser over en periode på 40 år har det forekommet en forskjell på 51 dager

mellom tidligste og seineste blomstring av timotei. Dette skulle tydelig demonstrere at den optimale høstetid på samme sted kan variere betydelig fra år til år, særlig avhengig av temperaturen i veksttiden.

I praksis fører dette til at høstetidskriteriene bør knyttes til utviklingsstadiet hos grasartene, uten hensyn til generelle tidsangivelser basert på almanakken.

IV. Forsøksresultater

A. Tørrstoffavling

1. Forsøksårene

Avlingsresultatene i kg tørrstoff pr. dekar framgår av tabell 3. Tallene er middeltall for N-gjødsling over høstetider, og for høstetider over N-gjødsling, på de ulike forsøkssteder.

I det opprinnelige materialet var avlinga beregnet som høy for feltene på Tjøtta, Holt og i Finnmark. For å få materialet mest mulig sammenlignbart har en regnet om høyavlingene til kg tørrstoff, idet en med støtte i tidligere observasjoner skjønsmessig har satt tørrstoffinnholdet i høy til 85 prosent.

I fig. 2 er de tilhørende hovedtabeller utformet grafisk for å gi en bedre oversikt over de enkelte ledd i forsøksplanen. Sammenligner en middeltallene for sum avling i 1. + 2. slått av høstetidsleddene a, b og c med middeltallene for høstetidsledd d innen hvert gjødslingsledd, viser det seg at en ved alle forsøkssteder har fått større avling etter én slått på blomstringsstadiet enn etter to slåtter hvor tiden for 1. slått har variert fra 25 cm-stadiet og fram til blomstring. Men denne sammenligning skjuler det

innbyrdes forhold mellom høstetidsleddene a, b og c, som framgår av fig. 2. Her viser det seg at høstetidene a og b har gitt betydelig mindre avling enn ledd d, mens ledd c som oftest har gitt størst avling av alle ledd. Noe en for øvrig måtte regne med da ledd c og d ble høstet samtidig ved begynnende blomstring, og hvor dessuten ledd c ble overgjødset og høstet én gang til. Resultatene av denne sammenligning mellom én og to høstinger i veksttiden var, som en ser, svært likeartet for alle forsøkssteder. Derfor har en ved testing av dette forholdet ikke skilt mellom forsøkssteder men nyttet heile materialet. Ved hjelp av t-test kunne det påvises forskjell mellom middeltallene for ledd a + b + c på den ene siden og ledd d på den andre*) ($P < 0,001$), ved $n = 63$. Gjødslingseffekten var derimot noe forskjellig på de ulike forsøkssteder.

Ved bare en slått kunne det ikke påvises noen effekt av N-gjødsling, utover 40 kg kalksalpeter pr. dekar, for feltene i Finnmark, på Holt og på Vågønes.

*) $P < 0,001$ = signifikant på 0,1 pst. nivå
 $0,001 < P < 0,01$ = —»— » 1 pst. nivå
 $0,01 < P < 0,05$ = —»— » 5 pst. nivå

Tabell 3. Avling i kg tørrstoff pr. dekar.

Forsøkssted	Forsøksledd		1. slått	2. slått	1. + 2. slått	Bare 1 slått
Middel for 2 felthøst- inger i Finnmark	N-gjødsling	I	402	153	555	598
		II	392	164	556	608
		III	420	162	582	640
	Høstetid	a	288	169	457	—
		b	369	154	523	—
		c	557	155	712	—
		d	—	—	—	615
Middel for 7 felthøst- inger på Holt	N-gjødsling	I	430	184	614	720
		II	492	205	697	769
		III	490	212	702	785
	Høstetid	a	233	354	587	—
		b	440	186	625	—
		c	740	61	801	—
		d	—	—	—	758
Middel for 8 felthøst- inger på Vågønes	N-gjødsling	I	434	209	643	772
		II	486	226	713	777
		III	501	244	745	771
	Høstetid	a	244	328	572	—
		b	444	221	665	—
		c	733	129	862	—
		d	—	—	—	774
Middel for 4 felthøst- inger på Tjøtta	N-gjødsling	I	362	146	508	666
		II	437	146	583	710
		III	506	176	682	768
	Høstetid	a	249	241	490	—
		b	414	154	568	—
		c	642	73	714	—
		d	—	—	—	715

For feltet på Tjøtta var det påviselig effekt også for største N-gjødseldose ($P < 0,001$). Her var det relativt bedre virkning av N-gjødslinga ved to høstinger og overgjødsling, enn når all gjødsel ble spredd om våren og det bare ble høstet en gang i veksttida. Ledd d mangler 2. slått, og er derfor ikke tatt med i den videre beregning.

Når det gjelder avlinga i 1. slått, kunne en for feltene i Finnmark og på Vågønes ikke påvise forskjell i avling for de ulike trinn av N-gjødsling. For feltene på Holt kunne det derimot påvises en svak effekt av N-gjødsling ($0,01 < P < 0,05$). Denne effekt har trolig sammenheng med en relativt svak avling på gjødslingstrinn nr. I

i felt nr. 2. Dette feltet gav store utslag i middeltallene da det representerte fem av sju felthøstinger. For feltet på Tjøtta var det en tydelig effekt av aukende N-gjødsling ($P < 0,001$). På alle forsøkssteder kunne en derimot påvise en klar forskjell i avling mellom høstetidene a, b og c. På alle forsøkssteder unntatt Tjøtta kunne det ikke påvises samspilleffekter for høstetid x gjødsling.

For 2. slått kunne det ikke påvises noen hovedeffekt for gjødsling eller samspilleffekter. Men også her kunne det påvises en sikker forskjell mellom høstetidsledd for feltene på Holt og Vågønes. Resultatene fra Finnmark refererer seg til en enkelt høst-

1. + 2. slått
kg tørrstoff pr. daa

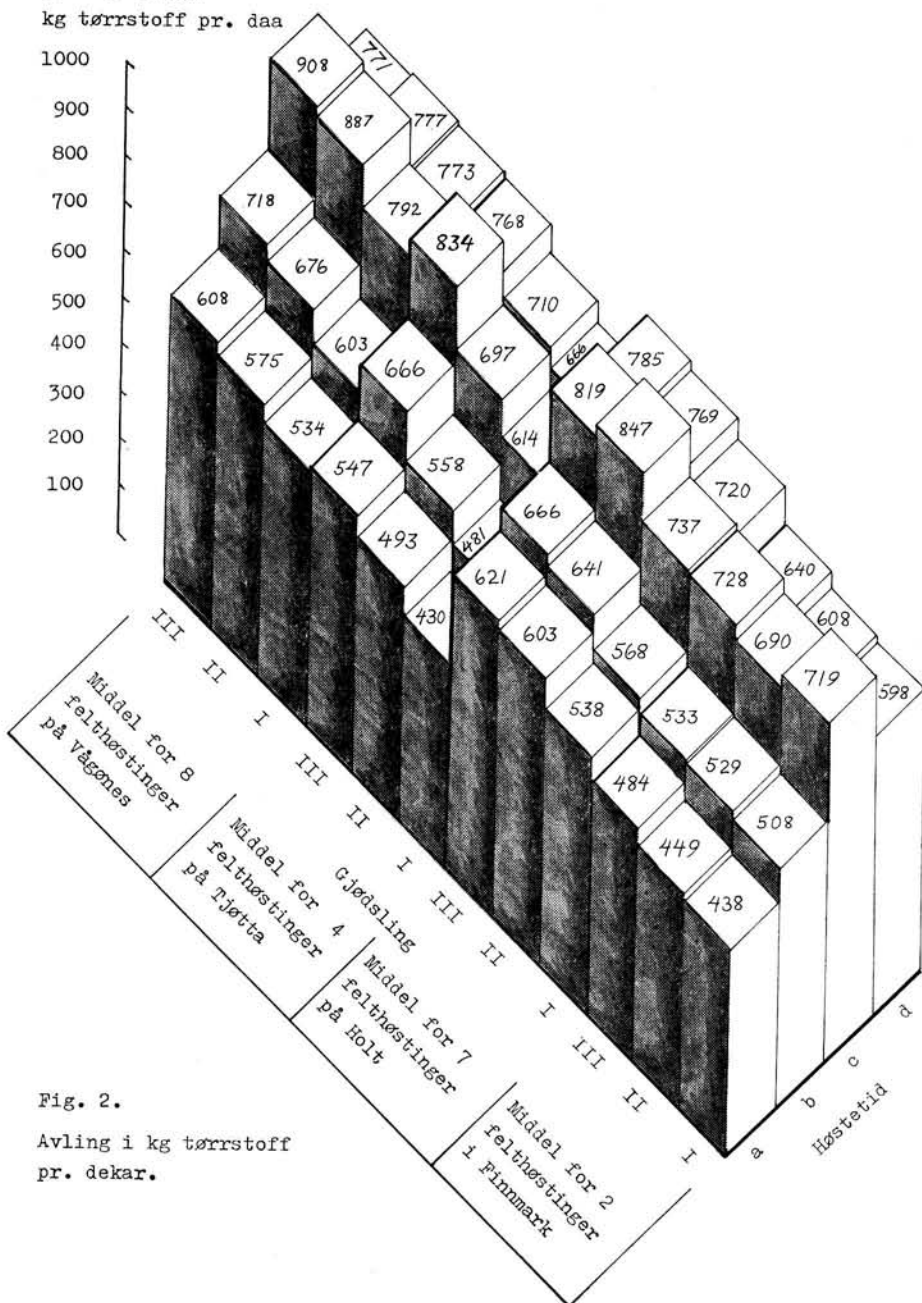


Fig. 2.
Avling i kg tørrstoff
pr. dekar.

Tabell 4. Avling i ettervirkningsåret, kg høy pr. dekar.

Forsøkssted	Høstetid		a	b	c	d	Ledd a+b+c	Alle ledd
	N-gjødsling							
Middel for 4 felthøst- inger på Vågønes	I		810	755	800	865	788	807
	II		748	724	779	857	750	777
	III		761	745	773	901	760	795
Middel			773	741	784	874	766	793
Resultater fra felt nr. 1 på Holt	I		554	526	594	696	558	593
	II		550	658	604	656	604	617
	III		545	579	744	635	623	626
	Middel		550	588	647	662	595	612

ing og kan derfor ikke tillegges sær-
lig vekt i denne sammenheng.

Når middeltallene fra 1. og 2. høst-
ing ble slått sammen, fikk en for fel-
tene på Holt, Vågønes og Tjøtta sig-
nifikant forskjell mellom høstetidene
($P < 0,001$).

For feltene på Vågønes delte en opp
effektene, både for 1. og 2. slått og
for sum avling, *Cochran & Cox* (1957),
men det kunne ikke påvises samspill
eller kvadratiske effekter. Det vesent-
lige av all variasjon på disse felter
kunne tilskrives en lineær effekt for
høstetid. For sum avling i 1. + 2.
slått var det påviselig forskjell mel-
lom gjødslingsleddene i feltet på Tjøt-
ta ($P < 0,001$). På de andre forsøks-
stedene kunne en ikke påvise et til-
svarende forhold.

Tallene fra Tjøtta gjelder bare et
enkelt felt og en må derfor være var-
som med å tillegge det for stor betyd-
ning. Likevel kan resultatene her væ-
re uttrykk for en generell tendens,
som har sammenheng med at Tjøtta
har større varmesum, og raskere
vekst og utvikling av timotei enn de
andre forsøkssteder. Dette er sann-
synligvis årsaken til at en her har
fått sterkere effekt av N-gjødsling,
spesielt ved 2 høstinger i veksttida,

og dermed et visst samspill, gjødsling
x høstetid.

Av disse forsøkene framgår det ty-
delig at høstetiden har vært en langt
mer avgjørende faktor for avlinga i
1. slått, enn aking av vårgjødslinga
fra 20 til 60 kg kalksalpeter pr. dekar.
Videre har det vist seg at avlinga i
2. slått ikke kunne oppveie tapet ved
tidlig 1. slått. Dermed ble tiden for 1.
slått avgjørende for den totale avling.
Med de gjødselmengder en har nyttet
i disse forsøkene, kunne en ikke kom-
pensere avlingstapene ved tidlig 1.
slått, med sterkere gjødsling. Mulig-
hetene for en slik kompensasjon så
ut til å være mindre på de nordligste
forsøkssteder enn på Tjøtta. Denne
markerte virkning av tidspunktet for
1. slått har en ikke iaktatt i lands-
deler og distrikter som har lengre
vekstsesong enn Nord-Norge. Der
vekstsesongen er lengre, vil avlings-
tapene ved tidlig 1. slått ofte bli kom-
pensert av en større 2. slått. Når dette
ikke er tilfelle for timotei i Nord-
Norge, må det trolig skyldes at vekst-
sesongen blir for kort til å gi to til-
fredsstillende avlinger av timotei.

Ved tidlig høsting fjernes en stor
assimilerende bladmasse mens plante-
nes vekstintensitet er størst, og hvor

vekstbetingelsene hva lys og temperatur angår er på det høyeste. På disse feltene trengte timoteien minst 2—3 uker for å utvikle nye sideskott, og disse gav ikke muligheter til en større tørrstoffproduksjon før vekstbetingelsene var blitt betydelig redusert på grunn av årstida. Derimot fikk en ved seinere 1. slått utnyttet de beste klimatiske vekstvilkår med en stor assimilerende bladmasse.

I praksis vil dette innebære at distrikter med kort veksttid ved overgang til tidlig 1. slått for ensilering må regne med en avlingsmessig tilbakegang, både i relasjon til distrikter med lang vekstsesong og sammenlignet med den tidligere praksis i eget distrikt.

2. Ettervirkning

Etter planen skulle feltene i tredje forsøksår gjødsles likt på alle ledd, og høstes én gang, — samtidig for alle ledd. På Vågønes var gjødslinga i ettervirkningsåret 35 kg fullgjødsel A + 25 kg kalisuper NORKO pr. dekar.

Hensikten var å registrere om forsøksbehandlinga hadde noen virkning på engas produksjonsevne i de etterfølgende år. Dette ble gjennomført for alle felter på Vågønes og ett felt på Holt. Resultatene framgår av tabell 4.

Ved variansanalysen for feltene på Vågønes kunne det ikke påvises forskjell mellom forsøksleddene og heller ikke samspill mellom N-gjødsling og høstetid.

Ved en oppdeling av variansen etter kriteriene, én og to høstinger i vekstsesongen kunne det derimot påvises forskjell mellom gruppene ($0,01 < P < 0,05$). Dette viser at to høstinger i veksttida har redusert timoteiens produksjonsevne sammenlignet med én høsting. Resultatet har sannsynligvis sammenheng med at evnen til vegetativ reproduksjon blir nedsatt ved to høstinger i veksttida på grunn av nedsatt karbohydratforråd i de overvintrende organer. *Andersen (1966), Smith, Dale (1964).*

B. Botanisk analyse

I alle år og på alle felter ble det foretatt botanisk analyse før 1. slått. Videre ble dekninga av timotei bedømt om våren når graset var ca. 5 cm høgt. Resultatene framgår av tabell 5, hvor en i tillegg til middeltallene for alle år også har tatt med middeltallene for 3.—5. høsteår. En har regnet med at forsøksbehandlinga skulle gi størst utslag sist i engperioden.

Når det gjelder dekning av timotei, og de øvrige data fra den botaniske analysen, så har en ikke kunnet påvise forskjell mellom gjødslingsleddene. Det samme gjelder også for høstetidsleddene a—c. Når en i tillegg tok med ledd d i analysen, kunne det påvises forskjell mellom høstetidsleddene ($0,01 < P < 0,05$), for dekning,

timoteiprosent og ugrasprosent. Dette er i godt samsvar med avlingsresultatene i ettervirkningsårene.

Tendensen i tabellen går likevel i retning av at tidlig 1. slått har medført en raskere uttynning av timotei. Dette ser ut til å gjelde alle forsøkssteder, og det er i overensstemmelse med tidligere resultater *Østgård (1962).*

Men de fleste av disse forsøkene var så kortvarige at en neppe har kunnet registrere heile langtidsvirkningen av forsøksbehandlinga på den botaniske utvikling i opprinnelig timoteieng.

Det kunne heller ikke påvises samspilleffekter fra den botaniske analysen. Derfor er det lite trolig at sterk gjødsling kan bremse uttynning av

timotei som følge av tidlig 1. slått i de nordligste områder.

I feltet på Tjøtta var det noe rød-kløver i enga ved anlegg av feltene.

Kløverinnholdet avtok sterkt med økende N-tilførsel. Det var videre større innhold av kløver etter to slåtter i veksttiden sammenlignet med en slått.

Økende N-tilførsel hadde her stor betydning for vedlikehold av timotei-bestanden, og i motsetning til alle de andre feltene i serien var N-gjødslinga her av større betydning for varigheten av timotei enn høstetidene. Disse data antyder også her en viss forskjell i vekstvilkårene, selv om dette bare gjelder et enkelt felt.

Tabell 5. Resultater fra den botaniske analyse.

Forsøkssted	Forsøksledd	Dekning om våren, prosent		Timotei ved høsting, prosent		
		Alle høsteår	3.—5. høsteår	Alle høsteår	3.—5. høsteår	
Middel for 2 høste- år i Finnmark	N-gjødsling	I	96	—	76	—
		II	96	—	78	—
		III	97	—	77	—
	Høstetid	a	95	—	77	—
		b	96	—	77	—
		c	97	—	78	—
d		96	—	—	—	
Middel for 8 høste- år på Holt	N-gjødsling	I	89	83	79	66
		II	89	82	80	68
		III	85	74	79	65
	Høstetid	a	85	76	73	55
		b	87	78	78	65
		c	92	88	87	80
d		94	90	84	74	
Middel for 12 høste- år på Vågones	N-gjødsling	I	55	46	66	57
		II	54	43	67	56
		III	56	45	69	58
	Høstetid	a	54	43	65	57
		b	52	38	66	54
		c	59	53	71	61
d		61	59	74	70	
Middel for 4 høste- år på Tjøtta	N-gjødsling	I	84	92	77	68
		II	87	90	85	79
		III	88	90	89	88
	Høstetid	a	88	93	81	74
		b	78	87	85	79
		c	89	88	82	77
d		89	94	87	83	

C. Kjemiske analyser

Det er utført kjemiske analyser av plantematerialet. Prøvene ble tatt ut rutevis til tørrvektbestemmelse.

Etter tørking ble disse prøvene slått sammen leddvis for kjemisk analyse.

På samme måte som for tørrstoff-avlingene ble det gjennomført faktorielle beregninger av analyseresultater fra forsøksgardene Holt og Vågønes. Siden det ikke kunne påvises samspill mellom gjødsling og høstetid, har en forenklet oppstillingen av resultatene i tabellene 6, 7, 8 og 9 til å gjelde middeltall for ulike N-gjødselmengder, henholdsvis ulike høstetider.

Materialet fra Finnmark og Tjøtta var så uortogonalt at det ikke ble sta-

tistisk behandlet. Men når det ble stilt sammen med data fra Holt og Vågønes, kunne det likevel gi et visst bilde av situasjonen. I materialet fra feltet på Tjøtta var det tendens til et systematisk avvik fra de andre forsøkssteder for innholdet av trevler, råprotein og N-frie ekstraktstoffer.

1. Råprotein

Innholdet av råprotein i 1. slått auka ved sterkere N-gjødsling og minka ved utsatt slåttetid både på Holt og Vågønes. ($P < 0,001$). Ved beregning av de lineære og kvadratiske effekter etter Cochran & Cox (1957), viste det seg at den overveiende del av variasjonen skyldtes lineær effekt. Inter-

Tabell 6. Kjemisk innhold i prosent av tørrstoffet. 1. slått.

Forsøkssted	Forsøksledd		Aske	Trevler	Råprot.	Råfett	N-frie ekstr. stoffer
Middel for 2 felt-høstinger i Finnmark	N-gjødsling	I	8,5	29,9	10,8	2,8	48,0
		II	7,6	30,6	13,1	3,0	45,7
		III	8,4	29,8	14,4	2,9	44,5
	Høstetid	a	8,7	26,2	15,2	3,2	46,7
		b	8,6	30,6	12,7	2,9	45,2
		c	7,2	33,4	10,4	2,6	46,4
		d	6,2	34,1	11,4	2,6	45,7
Middel for 6 felt-høstinger på Holt	N-gjødsling	I	5,7	29,2	12,2	3,0	49,9
		II	5,6	30,0	13,8	3,3	47,3
		III	5,8	29,7	15,5	3,5	45,5
	Høstetid	a	6,9	23,1	19,2	3,9	46,9
		b	6,1	30,9	13,1	3,4	46,5
		c	4,1	34,8	9,2	2,5	49,4
		d	4,6	35,3	9,7	2,5	47,9
Middel for 4 felt-høstinger på Vågønes	N-gjødsling	I	5,9	29,6	12,9	3,5	48,1
		II	6,1	30,6	15,2	3,8	44,3
		III	6,2	30,1	16,9	3,6	43,2
	Høstetid	a	7,4	25,5	20,2	4,3	42,6
		b	6,1	29,9	15,1	3,7	45,2
		c	4,7	34,8	9,8	3,0	47,7
		d	5,0	33,9	11,1	3,0	47,0
Middel for 3 felt-høstinger på Tjøtta	Høstetid	a	9,1	21,8	17,3	3,6	48,2
		b	6,8	29,4	10,9	2,6	50,3
		c	4,6	32,1	7,1	2,0	54,2

Tabell 7. Kjemisk innhold i prosent av tørrstoffet. 2. slått.

Forsøkssted	Forsøksledd		Aske	Trevler	Råprot.	Råfett	N-frie ekstr. stoffer
Resultater fra 1 felt i Finnmark	N-gjødsling	I	8,2	27,7	17,3	3,0	43,8
		II	8,9	26,5	17,3	3,1	44,2
		III	7,8	25,8	17,1	3,0	46,3
	Høstetid	a	9,0	27,7	15,5	2,5	45,3
		b	7,8	26,3	17,9	2,9	45,1
		c	8,0	26,0	18,3	3,8	43,9
Middel for 3 felt-høstinger på Holt	N-gjødsling	I	6,7	25,9	16,1	3,9	47,4
		II	6,1	25,9	16,9	4,4	46,7
		III	6,1	27,3	17,4	4,1	45,1
	Høstetid	a	6,1	28,2	12,2	3,3	50,2
		b	6,6	25,3	15,8	4,3	48,0
		c	6,2	25,5	22,5	4,8	41,0
Middel for 7 felt-høstinger på Vågønes	N-gjødsling	I	6,7	26,7	15,2	3,7	47,6
		II	6,7	28,1	15,4	3,8	46,0
		III	6,5	28,0	15,7	3,9	45,9
	Høstetid	a	6,3	29,6	11,9	3,2	49,0
		b	6,9	28,0	14,7	3,5	46,9
		c	6,7	25,2	19,7	4,7	43,7
Middel for 3 felt-høstinger på Tjøtta	Høstetid	a	5,7	26,6	9,2	2,8	55,7
		b	6,5	25,4	11,8	3,1	53,2
		c	7,0	23,7	14,5	3,4	51,4

vallene mellom første og siste forsøksledd var snevrere her enn i undersøkelser beskrevet av *Homb* (1952). Det må derfor være rimelig å regne med at en, innenfor rammen av denne forsøksplanen, hadde en tilnærmet lineær virkning av forsøksleddene på det prosentvise innhold av råprotein. Den prosentvise nedgang av råprotein i 1. slått, ved utsatt høstetid, ble i middel for feltene på Vågønes beregnet til 0,229 prosentenheter pr. dag fra 25-cm stadiet og utover til blomstring, eller 1,60 prosentenheter pr. uke. De tilsvarende tall for feltene på Holt var 0,217 prosentenheter pr. dag, eller 1,52 prosentenheter pr. uke.

For feltene i Finnmark var disse tallene henholdsvis 0,219 og 1,53 prosentenheter, og for feltet på Tjøtta 0,227 og 1,59 prosentenheter. De nordligste forsøkssteder viste minst prosentvis nedgang i råprotein. Disse

verdier ligger noe lågere enn i *Hombs* (1952) undersøkelser, men forskjellen er ikke stor. Sammenlignet med de tilsvarende data fra *Kivimäe* (1959) er forskjellen mer markert.

Denne prosentvise nedgang i innholdet av råprotein varierte fra felt til felt, men materialet var for lite til å kunne påvise korrelasjoner med jordsmonn, klimaforhold eller lignende. Middelresultatene i tabell 6, som dekker over store variasjoner for år og felt, viste liten forskjell mellom forsøksstedene Holt og Vågønes.

I 2. slått var innholdet av råprotein størst etter den seineste 1. slått, og minst etter den tidligste 1. slått, både på Holt og Vågønes ($P < 0,001$). Men det var ingen påviselig forskjell mellom de ulike gjødslingsledd. Dette siste er for så vidt rimelig siden overgjødsla var den samme for alle ledd. Ellers var det tydelig at utvik-

lingstrinnet ved høsting, som i 1. slått, var utslagsgivende for innholdet av råprotein. I materialet kunne det se ut som om feltene på Holt og i Finnmark hadde et høyere proteininnhold i 2. slått enn på Vågønes og Tjøtta. Årsaken til dette kan være at utviklinga av grasnet var kommet lengre ved høsting på Vågønes og Tjøtta, fordi vekstsesongen og intervallene mellom 1. og 2. høsting var lengre her.

2. Eterekstrakt (råfett)

Innholdet av eterekstrakt i 1. slått viste en klar reduksjon for utsatt høstetid både på Holt og Vågønes ($P < 0,001$). Det var derimot ingen påviselig effekt for gjødsling og ingen samspilleffekt.

I 2. slått var innholdet av eterekstrakt størst etter sein 1. slått og minst etter tidlig 1. slått både på Holt og Vågønes ($0,001 < P < 0,01$). Dette er heilt analogt med variasjonen i innholdet av råprotein. Utviklingstrinnet så ut til å være avgjørende også for innholdet av eterekstrakt, mens gjødslinga hadde mindre innflytelse.

3. Trevler

I 1. slått auka trevleinnholdet med utsatt høstetid på alle forsøkssteder ($P < 0,001$). I likhet med undersøkelser av *Homb* (1952) og *Østgård* (1962) har en funnet at denne aukinga var størst i første del av veksttiden. De ulike gjødslingstrin har ikke påvirket innholdet av trevler.

I 2. slått viste ikke resultatene fra Holt og Vågønes full samstemmighet. På Vågønes var det klart mindre trevleinnhold i 2. slått etter sein 1. slått, enn etter tidlig 1. slått ($P < 0,001$). På Holt var tendensen den samme men her var variasjonen betraktelig større ($0,01 < P < 0,05$). Det var her liten forskjell i trevleinnholdet etter de to siste høstetider for 1. slått.

Det prosentvise innhold av trevler lå jevnt over lågere i 2. slått enn i 1. slått. Og det ligger nær å slutte at en utsetting av 2. slått neppe ville føre til en så stor auking av trevleinnholdet som en utsetting av 1. slått.

4. N-frie ekstraktstoffer

Denne stoffgruppen utgjør resten av tørrstoffet etter at råprotein, råfett, trevler og aske er fraregnet. I likhet med *Pestalozzi* og *Retvedt* (1959) fant en i 1. slått både på Holt og Vågønes en klar nedgang i innholdet av N-frie ekstraktstoffer ved stigende gjødsling ($P < 0,001$). Dette har sammenheng med en tilsvarende auking i proteininnholdet. En kunne videre registrere en viss auking av denne stoffgruppe ved utsatt høstetid av 1. slått ($0,01 < P < 0,05$), noe som også henger sammen med tilsvarende reduksjon i råprotein, råfett og askebestanddelene.

I 2. slått var resultatene mer ujevne, men i likhet med trevleinnholdet var det også her en klar nedgang i innholdet av N-frie ekstraktstoffer ved utsatt høsting av 1. slått.

5. Aske

Både på Holt og Vågønes var det en påviselig reduksjon av det prosentvise askeinnholdet i 1. slått, ved utsatt høstetid ($P < 0,001$). Utslaget for gjødsling var ubetydelig.

I 2. slått var det ingen sikker forskjell i prosentinnholdet av aske, verken for N-gjødsling eller høstetid, selv om middeltallene antyder en viss nedgang etter stigende N-gjødsling. Askeinnholdet i prøvene fra Finnmark lå relativt høgt sammenlignet med de andre forsøksstedene. Dette kan ha sammenheng med en raskere generativ utvikling av grasnet i Finnmark.

Når det gjelder innholdet av de undersøkte bestanddeler av aske, viser en til tabellene nr. 8 og 9.

6. Fosfor

Fosforinnholdet i prosent av tørrstoffet viste i 1. slått en jevn og sikker nedgang som følge av utsatt slåttetid ($P < 0,001$). Men ulik N-gjødsling hadde tilsynelatende liten virkning på innholdet av fosfor. Dette var tilfelle på alle forsøkssteder. Det var ofte stor variasjon mellom år og felt for denne karakteren, men materialet er for lite til å kunne påvise eventuelle sammenhenger med jord og klima. Fosforinnholdet i 2. slått var betydelig større etter sein 1. slått enn etter tidlig 1. slått på alle forsøkssteder ($P < 0,001$).

Men det kunne ikke påvises noen forskjell i fosforinnholdet etter ulik N-gjødsling. Fosforinnholdet i materialet fra disse forsøkene var stort

sett tilfredsstillende for å dekke behovet hos mjølkekyr, angitt av Homb (1952) til 0,25—0,30 prosent P i tørrstoffet. Men når 1.-slåtten ble foretatt så seint som ved blomstring var det ofte vanskelig å komme opp til dette nivået. (Se tabell 8.)

7. Kalium

Prosentinnholdet av kalium i 1. slått viste en sikker reduksjon ved utsatt høstetid, men ingen påviselig virkning av ulik N-gjødsling. Reduksjonen av kaliumprosenten har, på tross av stor variasjon for felt og år, vært av betydelig størrelse på alle forsøkssteder. Fallet i kaliumandelen og i mindre utstrekning fosforandelen ser ut til å ha bidratt vesentlig til nedgangen i askeinnholdet.

Tabell 8. Innhold av P, K, Ca og Mg i prosent av tørrstoffet. 1. slått.

Forsøkssted	Forsøksledd		P	K	Ca	Mg
Middel for 2 felt- høstinger i Finnmark	N-gjødsling	I	0,31	1,87	0,61	0,22
		II	0,34	1,88	0,66	0,23
		III	0,33	1,83	0,69	0,26
	Høstetid	a	0,36	2,04	0,69	0,22
		b	0,33	1,92	0,60	0,26
		c	0,28	1,61	0,66	0,23
		d	0,28	1,49	0,66	0,24
Middel for 6 felt- høstinger på Holt	N-gjødsling	I	0,29	1,73	0,53	0,18
		II	0,30	1,65	0,52	0,19
		III	0,32	1,70	0,55	0,21
	Høstetid	a	0,39	2,38	0,54	0,21
		b	0,30	1,67	0,55	0,19
		c	0,22	1,04	0,52	0,18
		d	0,22	1,21	0,55	0,18
Middel for 4 felt- høstinger på Vågønes	N-gjødsling	I	0,34	1,96	0,53	0,20
		II	0,37	1,89	0,51	0,24
		III	0,39	1,84	0,52	0,26
	Høstetid	a	0,46	2,44	0,57	0,25
		b	0,37	2,01	0,51	0,24
		c	0,27	1,24	0,49	0,21
		d	0,29	1,39	0,50	0,22
Middel for 3 felt- høstinger på Tjøtta	Høstetid	a	0,40	—	0,59	0,17
		b	0,30	—	0,53	0,15
		c	0,22	—	0,49	0,11

Tabell 9. Innhold av P, K, Ca og Mg i prosent av tørrstoffet. 2. slått.

Forsøkssted	Forsøksledd		P	K	Ca	Mg
Resultater fra 1 felt i Finnmark	N-gjødsling	I	0,37	1,31	0,91	0,45
		II	0,37	1,35	0,87	0,46
		III	0,38	1,36	0,86	0,43
	Høstetid	a	0,32	1,23	0,93	0,46
		b	0,37	1,30	0,87	0,44
		c	0,43	1,49	0,84	0,44
Middel for 3 felt-høstinger på Holt	N-gjødsling	I	0,33	1,27	0,83	0,31
		II	0,34	1,26	0,74	0,32
		III	0,33	1,20	0,74	0,31
	Høstetid	a	0,27	1,17	0,79	0,26
		b	0,34	1,16	0,79	0,34
		c	0,40	1,41	0,73	0,35
Middel for 7 felt-høstinger på Vågønes	N-gjødsling	I	0,37	1,34	0,80	0,30
		II	0,37	1,32	0,79	0,29
		III	0,36	1,28	0,78	0,31
	Høstetid	a	0,30	1,14	0,76	0,24
		b	0,36	1,23	0,83	0,31
		c	0,44	1,57	0,78	0,35
Middel for 3 felt-høstinger på Tjøtta	Høstetid	a	0,26	—	0,71	0,18
		b	0,30	—	0,77	0,18
		c	0,33	—	0,76	0,17

Kaliuminnholdet i 2. slått lå merkbart lågere enn i 1. slått. Resultatet var her sterkere markert enn i undersøkelserne til *Pestalozzi* og *Retvedt* (1959). Men utslagene for forsøksledd var små. Bare for feltene på Vågønes kunne det påvises en aukiing i kaliuminnholdet etter utsatt 1. slått ($0,01 < P < 0,05$). For feltene på Holt var det ikke påviselige utslag. Kaliuminnholdet ble ikke bestemt i prøvene fra Tjøtta. K-nivået i materialet fra disse feltene lå noe lågere sammenlignet med resultatene til *Homb* (1952), *Ødelien* og *Hvidsten* (1957) og *Østgård* (1962).

8. Kalsium

For feltene på Vågønes kunne det ved utsatt høstetid påvises en viss reduksjon i plantenes prosentvise innhold av kalsium i 1. slått ($0,01 < P < 0,05$). Ellers kunne det ikke påvises noen sammenheng mellom kalsiuminnholdet og forsøksleddene verken i

1. eller 2. slått på de ulike forsøkssteder.

Kalsiuminnholdet i 2. slått lå betydelig høgere enn i 1. slått på alle forsøkssteder. I dette materialet lå kalsiuminnholdet tilnærmet på samme nivå som angitt av *Østgård* (1962), mens undersøkelser av *Homb* (1952) viste et lågere Ca-nivå.

9. Magnesium

For innholdet av magnesium i prosent av tørrstoffet kunne det i 1. slått ikke påvises noen sikker endring som følge av utsatt høstetid, selv om midtallene antyder et visst fall. For feltene på Holt kunne det heller ikke påvises noen sikker effekt etter gjødsling, men for feltene på Vågønes var det tydelig aukiing i magnesiuminnholdet etter stigende gjødsling ($0,01 < P < 0,05$).

I 2. slått kunne det påvises et større innhold av magnesium etter sein 1.

Tabell 10. Kvotienter beregnet ut fra kjemiske analyser.

Forsøkssted	Forsøksledd		Ca/P		Milligram- ekvivalenter K Ca + Mg		N/K		
			1. slått	2. slått	1. slått	2. slått	1. slått	2. slått	
Finnmark	N-gjødsling	I	1,97	2,46	2,45	1,08	0,93	2,11	
		II	1,94	2,35	2,29	1,18	1,12	2,04	
		III	2,09	2,26	2,11	1,18	1,31	2,01	
	Høstetid	a	1,92	2,91	2,42	0,99	1,19	2,02	
		b	1,82	2,35	2,47	1,12	1,06	2,20	
		c	2,36	1,95	1,96	1,31	1,03	1,97	
		d	2,36	—	1,80	—	1,22	—	
	Holt	N-gjødsling	I	1,83	2,52	2,64	1,22	1,13	2,03
			II	1,73	2,18	2,53	1,32	1,34	2,14
			III	1,72	2,24	2,45	1,26	1,46	2,32
Høstetid		a	1,38	2,93	3,48	1,20	1,29	1,67	
		b	1,83	2,32	2,45	1,14	1,26	2,17	
		c	2,36	1,83	1,61	1,46	1,42	2,55	
		d	2,50	—	1,79	—	1,28	—	
Vågønes		N-gjødsling	I	1,56	2,16	2,94	1,33	1,05	1,81
			II	1,38	2,14	2,81	1,33	1,29	1,86
			III	1,33	2,17	2,65	1,29	1,47	1,96
	Høstetid	a	1,23	2,53	3,30	1,23	1,32	1,67	
		b	1,38	2,31	2,99	1,18	1,20	1,91	
		c	1,81	1,77	1,96	1,54	1,27	2,00	
		d	1,72	—	2,14	—	1,28	—	
	Tjøtta	Høstetid	a	1,47	2,73	—	—	—	—
			b	1,77	2,30	—	—	—	—
			c	2,23	2,30	—	—	—	—

slått enn etter tidlig 1. slått ($0,001 < P < 0,01$).

I likhet med kalsiuminnholdet var også innholdet av magnesium prosentvis noe større i 2. slått enn i 1. slått. Videre så det ut til at innholdet av både magnesium og kalsium lå høyere for 2. slått i Finnmark enn på de andre forsøksstedene.

10. Forholdet mellom forskjellige kjemiske stoffer

Som det framgår av tabell 10, var det en påviselig auking i mengdeforholdet Ca/P med utsatt høstetid for

1. slått. Dette gjelder på alle forsøkssteder, og det har sannsynligvis nær sammenheng med den tilsvarende prosentvise nedgang av fosfor. I likhet med *Pestalozzi* og *Retvedt* (1959) fant en for feltene på Vågønes en nedgang i Ca/P-forholdet ved auken- de N-gjødsling. For feltene på Holt og i Finnmark var det ikke mulig å påvise en lignende tendens.

Ca/P-forholdet i 2. slått lå jevnt over noe høyere enn i 1. slått. Det var ingen utslag for N-gjødsling, men de seinere høstetider for 1. slått førte til et betydelig lågere Ca/P-forhold i 2. slått. Dette henger også nøye sammen

med den prosentvise endring av fosforinnholdet i avlinga.

Går en ut fra et ønsket Ca/P-forhold på minst 1,5, skulle en i disse forsøkene stort sett ligge innenfor toleransegrensen, men med tidligste slått som svakeste ledd.

K

Kvotienten $\frac{\text{K}}{\text{Ca} + \text{Mg}}$ uttrykker forholdet

det mellom milliekvivalenter K og summen av milliekvivalenter Ca + Mg.

I 1. slått viste kvotienten en tydelig nedgang for utsatt høstetid, men virkninga av ulik gjødsling var mindre.

I 2.-slåtten auka kvotienten ved utsatt høstetid for 1. slått. For 2. slått lå den betydelig lågere enn for 1. slått. Det ser derfor ut til at kaliuminnholdet både i 1. og 2. slått er avgjørende for kvotientens størrelse.

K

Betydningen av kvotienten $\frac{\text{K}}{\text{Ca} + \text{Mg}}$

i beitegras, for tetanifrekvensen hos husdyr, er ennå for lite kjent til at det kan trekkes slutninger om eventuell virkning på grunn av de differanser som her er kommet fram.

Grant (1971) påpekte at N/K-forholdet i plantematerialet burde ligge i området 1 : 1 for at den vegetative reproduksjon av timotei skulle bli best mulig. Etter våre resultater, fylte N/K-forholdet i 1. slått disse betingelser.

I 2. slått lå N/K-forholdet noe høyere enn ønsket, men det kan være tvilsomt om N/K-forholdet spiller så stor rolle i 2. slått, når en ser at dette ligger best an etter tidlig høsting av 1. slått, mens vinterskadene vanligvis var størst etter tidlig høsting. Det kan også tenkes at det relativt høge kaliuminnholdet, som i disse feltene var upåvirket av N-tilførselen, har opprettholdt en nødvendig kaliumbalanse, selv om N-innholdet i 2.-slåtten var høgt.

D. Fordøyelighetsundersøkelser

Fordøyeligheten av høy fra høstetidsleddene av forsøket på Tjøtta ble undersøkt de tre første forsøksårene. Resultatene framgår av tabell 11.

Fordøyeligheten av høyet avtok med utsatt tid for 1. slått. Dette samsvarer med resultatene fra andre for-

søk. Nedgangen var størst for protein og relativt beskjeden for trevler.

Forskjellen i fordøyelighet mellom de ulike høstetider i 1. slått var statistisk påviselig for alle stoffgrupper. På Tjøtta var utviklingsstadiet for grasen ved 2. slått følgende:

Tabell 11. Fordøyelighetskoeffisienter for høy fra feltet på Tjøtta. Middeltall for 3 år.

Høstetider	1. slått			2. slått		
	a	b	c	a	b	c
Tørrstoff	78	75	69	70	70	74
Organisk stoff	80	76	70	71	72	76
Råprotein	79	68	55	59	62	74
Reinprotein	76	62	50	54	56	69
Eterekstrakt (råfett)	57	55	49	47	40	46
N-frie ekstraktstoffer	84	78	72	75	75	79
Trevler	76	78	72	70	71	75
N-frie ekstr. stoffer + trevler	81	78	72	73	74	78

- a: Timotei i blomstring, visne blad, mye stengler.
 b: Timotei utvokst og bladrik, stort sett frisk.
 c: Timotei frisk, bladrik, 15—20 cm lang.

Resultatene fra 2. slått viste tydelig at utviklingsstadiet også her har vært avgjørende for fordøyeligheten. Forskjellen mellom slåttetidene var likevel betydelig mindre enn i 1. slått. Det var signifikant forskjell bare for organisk stoff og protein. Men det er

utført få undersøkelser av høy fra 2. slått, så materialet er meget usikkert. Dette gjelder særlig når en nytter disse resultater som grunnlag for forverdberegninger, sammen med de øvrige data fra Finnmark, Holt og Vågønes. Usikkerheten som innføres i denne forbindelse, har sammenheng med at utviklingstrinnet ved 2. slått neppe var det samme på de ulike forsøkssteder.

Likevel er disse data de beste en foreløpig kan bruke til videre beregninger.

E. Avling av råprotein

Avlinga av råprotein i kg pr. dekar er beregnet for alle høsteår der det ble foretatt en fullstendig kjemisk analyse. Resultatene i middel for de tre forsøkssteder framgår av tabell

12. Dessuten er resultatene fra Tjøtta tatt med i tabellen, men disse er beregnet som middeltall av alle avlingsdata og er derfor ikke helt sammenlignbare med de øvrige.

Tabell 12. Beregnet avling av råprotein i kg pr. dekar.

Forsøkssted	Forsøksledd		1. slått	2. slått	1. + 2. slått	Bare 1 slått
Middel for 2 felt-høstinger av 1. slått og 1 felt-høsting av 2. slått fra Finnmark	N-gjødsling	I	42,3	26,6	68,9	62,6
		II	49,3	28,2	77,5	69,3
		III	57,8	27,4	85,3	75,1
	Høstetid	a	43,9	26,1	70,0	—
		b	47,6	27,6	75,1	—
		c	58,0	28,5	86,4	—
		d	69,0	—	—	69,0
Middel for 6 felt-høstinger på Holt	N-gjødsling	I	44,6	25,4	70,1	63,1
		II	57,8	28,3	86,1	79,1
		III	65,6	31,1	96,7	84,9
	Høstetid	a	42,4	41,4	83,8	—
		b	56,5	31,0	87,5	—
		c	69,2	12,4	81,6	—
		d	75,7	—	—	75,7
Middel for 4 felt-høstinger på Vågønes	N-gjødsling	I	56,6	33,8	90,4	81,1
		II	72,0	39,6	111,6	89,5
		III	81,2	42,4	123,5	96,5
	Høstetid	a	57,7	44,1	101,9	—
		b	75,0	38,7	113,7	—
		c	77,0	33,0	110,0	—
		d	89,0	—	—	89,0
Middel for 4 felt-høstinger på Tjøtta	Høstetid	a	43,1	22,2	65,3	—
		b	45,1	18,2	63,3	—
		c	45,6	10,6	56,2	—
		d	50,8	—	—	50,8

Tabell 13. Beregnet avling av fordøyelig råprotein pr. dekar.

Forsøkssted	Høstetid	1. slått	2. slått	1. + 2. slått
Middel for 2 felt- høstinger av 1. slått og 1 felt- høsting av 2. slått i Finnmark	a b c d	35,0 32,4 32,0 38,1	15,7 17,3 21,2 —	50,7 49,7 53,2 —
Middel for 6 felt- høstinger på Holt	a b c d	33,8 38,4 38,2 41,8	24,8 19,4 9,2 —	58,6 57,8 47,4 —
Middel for 4 felt- høstinger på Vågønes	a b c d	46,0 51,0 42,5 49,1	26,4 24,2 24,6 —	72,4 75,2 67,1 —
Middel for 4 felt- høstinger på Tjøtta	a b c d	34,0 30,7 25,1 27,9	13,1 11,3 7,8 —	47,1 42,0 32,9 —

Tallene fra Holt representerer gjennomsnittet for 6 felthøstinger og variasjonen mellom disse var relativt liten. Fra Vågønes foreligger det analyser fra 4 felthøstinger, og sammenlignet med resultatene fra Holt er disse data sannsynligvis mindre representative, selv om hovedtendensen stort sett peker i samme retning.

I 1. slått var det, på alle feltene, en betydelig auke i avlinga av råprotein ved stigende tilførsel av nitrogen, — ($P < 0,001$) for feltene på Holt og ($0,01 < P < 0,05$) for feltene på Vågønes.

For feltene på Holt kunne en videre registrere aukende avling av råprotein ved å utsette 1. slått. ($P < 0,001$). For feltene på Vågønes var det ikke sikker forskjell mellom høstetider, selv om den ikke kom til uttrykk ved beregningen på grunn av store variasjoner for år og felt.

I 2. slått kunne en ikke påvise sikre utslag for N-tilførsel selv om middel-tallene viste samme tendens som ved 1. slått.

For feltene på Holt ble tørrstoffavlinga i 2. slått sterkt redusert etter sein 1. slått, og dette har også gitt seg utslag i en redusert avling av råprotein. I sum avling av 1. + 2. slått ble resultatene for de ulike høstetider heilt utjevnet for feltene på Holt og Vågønes. Det var tydelig at tapet i 1. slått som følge av tidlig høsting ble opphevet av en tilsvarende større råproteinavling i 2. slått. Etter auka N-tilførsel om våren var det derimot påviselig auke også i sum avling, — ($P < 0,001$) for feltene på Holt og ($0,01 < P < 0,05$) for feltene på Vågønes.

Det var ikke påviselig samspill mellom høstetid og nitrogengjødning, men en toveis grafisk framstilling er

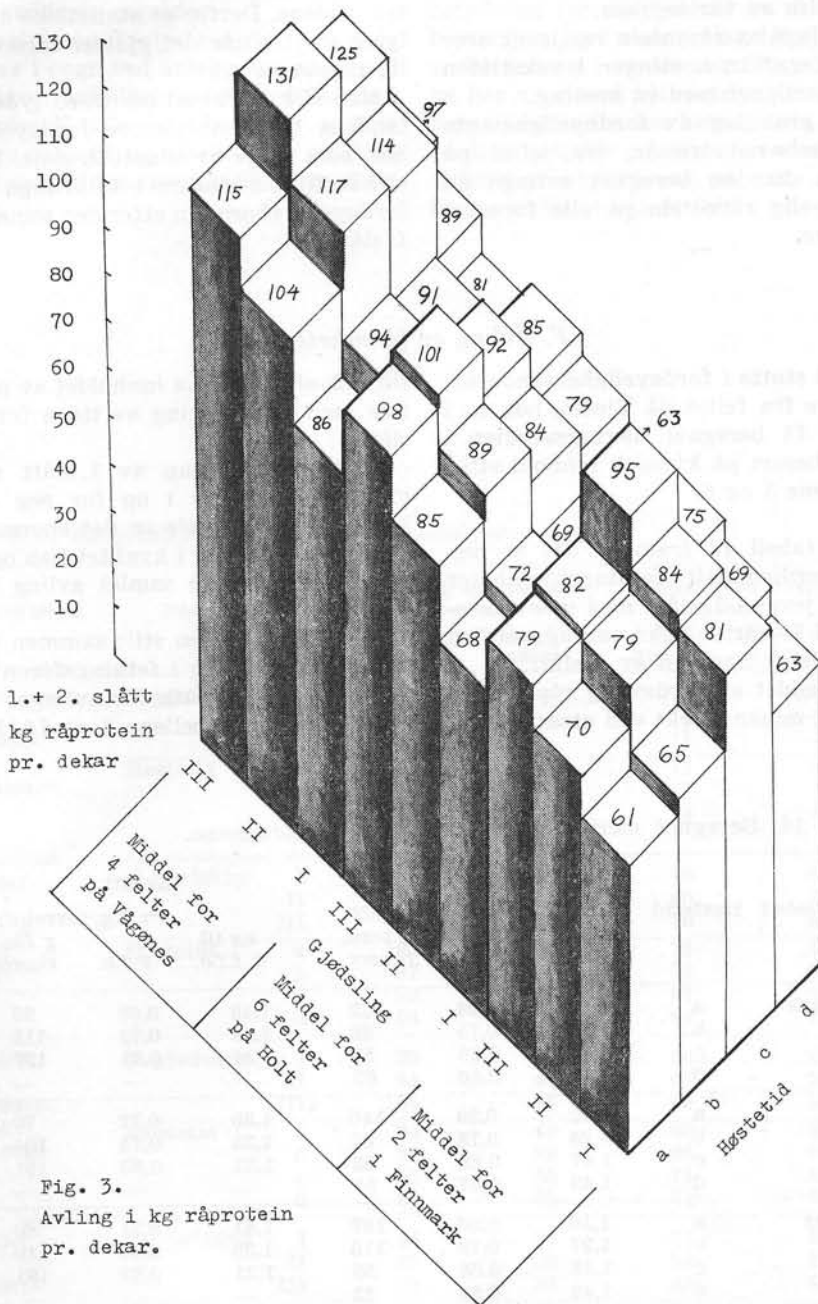


Fig. 3.
Avling i kg råprotein
pr. dekar.

tatt med i fig. 3 for å vise retning og størrelse av variasjonen.

Avlinga av råprotein var jevnt over større ved to høstinger i veksttiden sammenlignet med én høsting.

På grunnlag av fordøyelighetsundersøkelser i tre år, fra feltet på Tjøtta, har en beregnet avlinga av fordøyelig råprotein på alle forsøksstedene.

Det er bare tatt prøver fra høstetidsleddene. Derfor er statistiske analyser sløffet når det gjelder fordøyelig råprotein.

Men vi kan likevel iaktta en tydelig tendens til at avtakte fordøyelighet, som følge av utsatt 1. slått, har virket til å redusere totalavlinga av fordøyelig råprotein etter den seineste 1. slått.

F. Avling av føreheter

Med støtte i fordøyelighetsundersøkelsene fra feltet på Tjøtta, har en i tabell 14 beregnet næringsverdien i fôret basert på kjemisk innhold etter tabellene 5 og 6.

Av tabell 14 framgår det at næringsverdien målt i fetningsføreheter avtok jevnt i 1. slått med utsatt høstetid. I 2.-slått auka næringsverdien med utsatt høstetid av 1. slått.

Innholdet av fordøyelig råprotein i 1. slått minka sterkt ved utsatt høste-

tid. I 2.-slått auka innholdet av protein med en utsetting av tiden for 1. slått.

Dette kvalitetstap av 1. slått ved utsatt høstetid er i og for seg vel kjent. Men i praksis er det spørsmål om denne nedgang i kvalitet kan oppveies av en større samlet avling pr. arealenhet.

I tabell 15 har en stilt sammen beregnet dekaravling i fetningsføreheter ved hjelp av data for avlinger og næringsverdi i tabellene 4 og 14. Et-

Tabell 14. Beregnet næringsverdi for avlinga i forsøkene.

Forsøkssted	Høstetid	1. slått			2. slått		
		kg til 1 f.f.e.	Pr. kg. tørrstoff F.f.e.	g ford. råprot.	kg til 1 f.f.e.	Pr. kg. tørrstoff F.f.e.	g ford. råprot.
Finnmark	a	1,07	0,94	122	1,46	0,69	93
	b	1,33	0,75	88	1,38	0,72	112
	c	1,52	0,66	57	1,24	0,81	137
	d	1,52	0,66	62	—	—	—
Troms	a	1,12	0,89	145	1,39	0,72	70
	b	1,28	0,78	87	1,33	0,75	104
	c	1,47	0,68	52	1,21	0,83	151
	d	1,49	0,67	55	—	—	—
Vågønes	a	1,16	0,86	189	1,41	0,71	80
	b	1,27	0,79	115	1,38	0,73	110
	c	1,48	0,68	58	1,21	0,83	191
	d	1,48	0,68	63	—	—	—
Tjøtta	a	1,17	0,86	137	1,37	0,73	54
	b	1,32	0,76	74	1,37	0,73	73
	c	1,48	0,67	39	1,23	0,81	107

Tabell 15. Beregnet avling i fetningsfórenheter pr. dekar.

Forsøkssted	Høstetid	Middel			Fórenhets- konsentra- sjon 1. + 2. slått
		1. slått	2. slått	1. + 2. slått	
Finmark	a	271	117	388	86
	b	277	111	388	74
	c	368	126	494	70
	d	406	—	406	66
Holt	a	207	255	462	80
	b	343	140	483	77
	c	503	51	554	69
	d	508	—	508	67
Vågønes	a	212	233	445	79
	b	351	161	512	77
	c	498	107	605	71
	d	526	—	526	68
Tjøtta	a	214	176	390	80
	b	315	112	427	75
	c	439	59	489	68
	d	479	—	479	67

ter dette ser det ut til at ca. halvparten av avlingstapet i kg tørrstoff pr. dekar (tabell 4) ved tidligste høsting, ble kompensert av bedre kvalitet, sammenlignet med den seineste høsting. Men likevel var forskjellen mellom høstetidene stor, også når det gjaldt avlinga i fórenheter pr. dekar. Utslagene for høstetid oversteg effekten for gjødsling på alle forsøkssteder, unntatt Tjøtta, og denne effekten var så stor at den i praksis vil ha betydelig økonomisk interesse.

Sammenligner en resultatene fra Holt og Vågønes, der tallmaterialet var størst, viste det seg at utslagene i 1. slått var svært like. Derimot var det på Holt mindre muligheter til å ta en avling i 2. slått etter sein 1. slått. I praksis må en opp til en dekaravling på 100—150 kg tørrstoff for at det skal bli aktuelt å høste den til ensilering. Mindre håvlinger blir som oftest beitet.

For 1. + 2. slått var det liten forskjell mellom resultatene på Holt og

Vågønes etter de to første høstetidsledd. Ved siste høstetid har en sterkere gjenvekst på Vågønes slått ut til fordel for dette forsøksledd. En burde kanskje vente at en lengre vekstsesong også gav seg utslag ved tidlig 1. slått, men dette var ikke tilfelle i disse forsøkene. Dersom resultatet ikke er tilfeldig, må en regne med at tidlig slått kan ha virket til å jevne ut de ulike vekstvilkår på disse to forsøkssteder. Men materialet er ennå for lite til at en kan hevde dette med sikkerhet.

Fórenhetskonsentrasjonen viste en synkende tendens med utsatt høstetid for 1. slått.

Beregnet næringsverdi av avlinga og beregnet avling i fórenheter, for gjødslingsleddene, er utelatt i tabellene 14 og 15, fordi en mangler fordøyelighetsundersøkelser av gjødslingsleddene. For feltet på Tjøtta mangler en også kjemiske analyser av gjødslingsleddene.

V. Drøfting

A. Høstetidsproblemene i forskning og i praksis

I Nord-Norge har bøndene tradisjonelt vært seint ute med slått. Dette har de neppe gjort uten grunn, for de har sikkert vært klar over at avlinga auka ved utsatt slått. Men samtidig ble kvaliteten av avlinga redusert. I erkjennelse av at en her stod overfor et spørsmål av sammensatt natur, ble det her i landet, fra 1928 og utover, satt i gang en omfattende virksomhet ved alle landets forsøksstasjoner for å belyse dette problemet. Det ble foretatt en mengde kjemiske analyser og en del undersøkelser av fordøyeligheten i fóret ved ulike slåttetider.

De fleste av disse forsøkene viste svært likeartede resultater, og selv om avlingsnivå og andre forhold kunne vise en del avvik fra landsdel til landsdel, ble de praktiske konklusjoner stort sett like over alt i landet. *Fjærvoll* (1938), *Hansen* (1946), *Homb* (1952), *Isaachsen* (1935), *Løvø* (1938), *Saltrøe* (1933), *Slogedal* (1932 - 1936 - 1941), *Vigerust* (1938), *Ødelien* og *Hvidsten* (1957), *Østgård* (1962). Lignende resultater foreligger også fra andre land. *Agerberg* (1943), *Kivimäe* (1959), *Poyärvi* (1931).

Avlinga i kg høy ved 1. slått viste en rask aukiing fra skyting av enga og fram til blomstring. Etter blomstring ble mengdetilveksten noe mindre pr. tidsenhet, for så til slutt å stoppe. Håavlinga omregnet til kg høy pr. dekar, avtok med utsatt 1. slått. Samla avling av høy + hå auka ved utsatt høstetid for 1. slått, men utslagene her ble noe dempet på grunn av 2. slått. Når det gjaldt avlingskvaliteten, ble det i de fleste eldre forsøk påvist en prosentvis nedgang i innholdet av protein, fett og aske, mens trevleinnholdet auka ved utsatt høstetid. Fordøyeligheten av fóret avtok ved utsatt høstetid.

Konklusjonen etter disse forsøkene ble dermed avhengig av den vekt en ville legge på henholdsvis avlingsmengde og avlingskvalitet.

Med støtte i kjemiske fóranalyser og fordøyelighetsundersøkelser ble det regnet ut fórenhetsavlinger pr. dekar. Disse data ble så ut fra rådende pris- og produksjonsforhold brukt som fellesnevner når en skulle vurdere høstetidsspørsmålet. På denne bakgrunn ble det overalt i landet tilrådd høsting i tiden omkring blomstring av timotei, når avlinga skulle berges til høy.

I årene etter krigen har mekanisering og rasjonalisering ført til at stadig mer av engavlinga blir høstet tidlig for ensilering. I forbindelse med overgang til mer ytedyktige mjølkekyr har betydningen av konsentrert grovfór blitt sterkt fremhevet.

Rent fóringmessige betraktninger har ført til at en også i Nord-Norge har prioritert kvalitetskravene og anbefalt tidlig høsting selv om det kunne gis flere grunner for å tvile på om dette er like berettiget her som lenger sør i landet.

I tabell 16 har en etter *Fjærvoll* (1938), og *Lindland* (1932), stilt sammen resultatene fra eldre høstetidsforsøk. Det er ikke stor forskjell i avling mellom forsøksstedene Forus og Holt når det gjelder 1. slått. Går en over til håslåtten, endrer bildet seg sterkt idet avlingene på Holt ikke lenger holder følge. Resultatene fra disse to norske forsøksstasjoner kan illustrere mulighetene for grasdyrking langs kysten vår. Samtidig peker en slik sammenstilling på et vesentlig forhold som nødvendiggjør en særskilt vurdering av høstetiden for eng i Nord-Norge.

Tabell 16. Resultater fra eldre høstetidsforsøk på Statens forsøksgarder Holt i Troms og Forus i Rogaland. Etter *Fjærevoll* (1938) og *Lindland* (1932).

Høstetid	Forsøksstasjon	kg høy pr. dekar			Avling i n.f.e. pr. dekar
		1. slått	2. slått	1. + 2. slått	
Ved skyting av timotei	Forus	582	327	909	409
	Holt	591	139	730	285
Ved blomstring av timotei	Forus	808	202	1010	448
	Holt	827	79	906	313
14 dager etter blomstring	Forus	885	113	998	412
	Holt	906	37	943	340

Vi kan normalt ikke vente store håavlinger, uansett høstetid, mens en i visse deler av Sør-Norge kan regne med at mesteparten av tapet ved en tidlig 1. slått seinere vil bli oppveid av en betydelig håavling. Dette gir seg utslag i retning av full utjevning mellom høstetidene i Sør-Norge, mens en i Nord-Norge vil få en betydelig avlingsnedsettelse ved tidlig høsting.

Forskning og veiledningstjeneste har lenge vært klar over forholdet, men hittil har en på grunn av førkvaliteten og førenhetskonsentrasjon anbefalt tidlig høsting for ensilering. *Østgård* (1962).

På mange garder blir nå praktisk talt heile engavlinga ensilert. Ved hjelp av moderne maskiner med stor kapasitet kan all grashøsting nå skje i løpet av kort tid, og på et tidlig tidspunkt.

Ifølge tabell 16 kan en forskyvning av høstetiden på Holt, fra blomstring til skyting, føre til en avlingssvikt på ca. 200 kg høy pr. dekar. Noe av dette tapet er sannsynligvis oppveid av sterkere gjødsling og ved høsting av større arealer, i praksis, men en må regne med at tidlig høsting kan være en av hovedårsakene til avlingsstagnasjonen i Nord-Norge.

Det er påvist av *Pestalozzi* og *Retvedt* (1959) og av *Ødelien* og *Hvid-*

sten (1957), at auka tilførsel av nitrogen kan føre til endringer av det kjemiske innhold i avlinga, og dette kan også virke til å endre forutsetningene ved valg av høstetid.

En har videre sammenlignet de eldre resultater fra Holt og Forus når det gjelder fôrets kjemiske innhold og fordøyelighet.

Uten å tillegge dette for stor vekt, tyder disse resultater på at den prosentvise nedgang av protein for utsatt høstetid av 1. slått var større på Forus enn på Holt. Det samme var tilfelle for det prosentvise innhold av fett og aske. Trevleinnholdet i høyet fra Forus auka sterkere enn i høyet fra Holt ved en utsetting av høstetiden for 1. slått. En tilsvarende tendens kan også iaktas ved å sammenligne nyere resultater for ulike høstetider i de forskjellige landsdeler. *Østgård* (1962), *Breirem* og *Homb* (1970).

Fordøyeligheten av verdstoffene i fôret var best på Forus ved 1. høstetid av 1. slått. Ved 2. og særlig ved 3. høstetid viste prøvene fra Holt bedre fordøyelighet enn tilsvarende data fra Forus. Disse resultater har påvirket avlinga av føreheter pr. dekar, gjengitt i tabell 16. Og de kan gi grunn til å anta at i hvert fall den stofflige verdiforringelsen av avlinga går langsommere ved utsatt høstetid nord i landet enn ellers.

Et annet forhold som griper inn i spørsmålet om høstetid, er varighe- ten av enga. *Valberg* (1969) har under- streket den avlingsmessige betyd- ning av å holde mengden av sådde kulturgras på et høgest mulig nivå. *Grant* (1971), *Hansen* (1946), *Løvø* (1938) *Vik* (1955) og *Østgård* (1962), har alle påvist mest vinterskader et- ter tidlig 1. slått, hvilket gir grunn til å regne med at en står overfor et ge- nerelt forhold, som på grunn av våre naturtilhøve gir seg de mest markan- te utslag i Nord-Norge.

I praksis har en nok merket ten- densene i uheldig retning, men en har ikke kunnet akseptere årsakene til denne avlingsstagnasjonen, som sann- synligvis vil komme til å prege utvik- lingen av nord-norsk jordbruk i årene framover.

Vi står nå overfor både en direkte og en indirekte virkning av en endret høsteteknikk, som har medført at de på forhånd marginale naturvilkår for

planteproduksjonen i Nord-Norge ikke lenger kan utnyttes så effektivt som før.

Tilvante forestillinger om avlings- nivå vil endres, og grenseområder for lønnsom planteproduksjon kan bli be- tydelig forskjøvet dersom en ikke ev- ner å tilpasse driftsmetodene til det naturgrunnlag som foreligger.

I fagsektorene teknikk, husdyrbruk og plantekultur arbeider en målbe- visst for større effekt og framgang innenfor hver sine områder. Men det- te kan virke til å øke vårt problem, som først og fremst er av driftsmes- sig karakter, og berører alle fagsek- torene.

Det kan følgelig bare løses ved en syntese av de muligheter innenfor plantekultur, husdyrbruk og teknikk, som sett under ett kan gi bonden størst mulig økonomisk utbytte. Toppresultater innenfor en enkelt av disse fagsektorene vil derfor ha begrenset interesse, dersom de med- fører større tap i en annen.

B. Praktiske holdepunkter for valg av høstetid

Resultatene tyder på at avlingsre- duksjonen på grunn av tidlig slått i Nord-Norge kan variere sterkt med temperaturforholdene i veksttida. Det er derfor av stor betydning at en i praksis fastsetter høstedatoen i for- hold til plantenes utviklingsstadium, og ikke følger generelle merkedager eller tilrådinge som refererer seg til bestemte datoer.

Dersom en på dette vis følger nøye med i utviklingen av enga, kan en med støtte i de foreliggende data tilnærmet regne seg til hva en oppnår og hva en taper på å vente med slåtten. Da kan en ved hjelp av høstetiden, til en viss grad regulere kvaliteten og kvan- titeten av sin grovfôravling ut fra det aktuelle fôrbehov, etter det utstyr og den kapasitet en har ved ensilering, og etter det areal en har til disposi-

sjon. En tørkeperiode ved skyting kan drive den generative utvikling raskt framover. Da vil ofte den stofflige kvalitet avta raskere enn normalt. Det motsatte kan være tilfelle i kalde og nedbørrike perioder omkring den nor- male skytingstid. Alle disse forhold bør en legge vekt på ved hver enkelt vurdering når en skal avgjøre hvilken høstetid som er riktig.

Generelle tilrådinge om rett høste- tid bør ikke nyttes, fordi de forutset- ninger som må legges til grunn for disse er mange og sterkt varierende. I de fleste enkelttilfeller vil derfor den generelle tilråding bli feilaktig. En individuell vurdering av de fore- liggende muligheter ville gi langt bedre holdepunkter om høstetiden, men da må det bygges opp et bredt og pålitelig bakgrunnsmateriale som

veiledning og praksis kan bygge på i fortsettelsen.

Innenfor de høsteintervall en har nyttet i disse forsøkene, kan en i mid-del regne med en avlingsdifferens på ca. 100 f.f.e. pr. dekar, og dette representerer ca. $\frac{1}{3}$ av gjennomsnittsavlinga i landsdelen. En bør derfor regne med betydelige avlingstap i sine økonomiske driftskalkyler, dersom en av føringsmessige hensyn ikke finner å kunne slå noe av på kvalitetskra-

vene for det heimeavla grovfóret.

I de siste årene er det konstatert en depressiv virkning på melkemengde og fettinnhold når kraftfórfórbrukket kom opp i så store høgder at det ble for lite strukturmateriale i fórrasjonene. Disse tilsynelatende paradoksale problemer i plantedyrking og husdyrbruk burde til en viss grad kunne nøytraliseres ved en regulering av høstetid og fórkvaliteter, med sikte på en optimal samlet produksjon.

VI. Sammendrag

Meldinga omfatter resultatene fra 9 forsøksfelter med høstetider og N-gjødsling til timoteieng i Nord-Norge.

For avlingsresultatene kunne en ofte påvise stor forskjell mellom de ulike forsøkssteder i Nord-Norge, og mellom forsøksår.

En undersøkelse på Vågønes viste at låg temperatur i mai—juli kunne være en minimumsfaktor for den generative utvikling av timotei, og dermed også av betydning for den vegetative vekst, og for kvalitative egenskaper avhengig av det kjemiske innhold i plantematerialet ved fikserte høstedataer.

Tørrstoffavling En høsting i vekstsesongen førte til større avlinger i middel enn to høstinger. Avlinga auka sterkt på alle forsøkssteder ved å utsette høstetiden fra 25 cm-stadiet til blomstring. Utslagene for stigende N-gjødsling var små og ujevne på forsøksstedene fra Salten og nordover. I et forsøk på Tjøtta var N-virkninga sterkere markert enn på de nordligste forsøkssteder.

Ettervirkning. Etter to års forsøks-høsting ble 4 av feltene gjødslet likt og høstet til samme tid, men en kunne ikke påvise ulik ettervirkning etter stigende N-gjødsling og utsatt høstetid ved to slåtter i vekstsesongen.

Derimot viste resultatene at to høstinger i vekstsesongen hadde ført til ned-satt avling i ettervirkningsårene sammenlignet med én høsting.

Kjemisk innhold. Innholdet av råprotein i 1. slått minka med ca. 0,2 prosentenheter pr. dag fra 25 cm-stadiet og utover til blomstring. I 2.-slåtten var innholdet av råprotein størst etter sein 1. slått. Auka N-gjødsling førte til auka innhold av råprotein. Innholdet av eterekstrakt varierte på samme måte som råprotein, men med mye mindre utslag og uten effekt for gjødslingsledd.

Innholdet av trevler i 1. slått auka med utsatt høstetid på alle forsøkssteder. Etter sein 1. slått var det minst trevler i 2.-slåtten. Trevleinnholdet lå betydelig høgere i 1. slått enn i 2. slått.

Innholdet av N-frie ekstraktstoffer viste en lignende variasjon som trevledelen.

Askeandelen i 1. slått gikk raskt ned med utsatt høstetid. Det samme var tilfelle for P og K mens innholdet av Ca og Mg var mindre påvirket av høstetiden selv om tendensen også her var den samme.

I 2.-slåtten var innholdet av P, K og Ca størst ved sein høstetid av 1. slått.

Ca/P-forholdet var særlig lågt i 1.

slått, men det auka ved utsatt høstetid. Det kom under 1,5 bare ved høsting på 25 cm-stadiet. Kvotienten

K

— var lågest i 2. slått, etter Ca + Mg tidlig høsting av 1. slått.

Fordøyeligheten avtok i 1. slått for utsatt høstetid. Nedgangen i fordøyelighet var størst for råprotein og heller liten for trevler. I 2. slått auka fordøyeligheten med utsatt høstetid for 1. slått.

Avlinga av råprotein i 1. slått auka med aukende tilførsel av nitrogen og med utsatt tid for 1. slått. I 2.-slått var det små utslag for N-tilførsel, men klar nedgang for utsatt høstetid av 1. slått. I sum ble dette utjevna slik at høstetiden ikke hadde noen merkbar virkning på avlinga av råprotein, men aukende N-gjødsling førte til større proteinavling.

Avlinga av fordøyelig råprotein i sum for 1. og 2. slått avtok ved utsatt 1. slått.

Avlinga i fetningsfórenheter for 1. + 2. slått auka med utsatt høstetid for 1.-slått. Fra 25 cm-stadiet og fram til blomstring auka avlinga i middel med 106 f.f.e. pr. dekar i Finnmark, 92 på Holt, 160 på Vågønes og 99 på Tjøtta. Utslagene for N-gjødsling fra 1. til 3. trinn var: 23, 61, 71 og 133 f.f.e. pr. dekar henholdsvis i Finnmark, på Holt, på Vågønes og på Tjøtta. Med unntak av feltet på Tjøtta kunne det ikke påvises samspill mellom gjødsling og høstetid. Ut fra resultatene av forsøksfeltet på Tjøtta er det grunn til å regne med at en i kystdistriktene på Sør-Helgeland kan begrense avlingsreduksjonen noe etter tidlig høsting, ved å gjødsle sterkt med nitrogen. Nord i landsdelen begrenser lengden av vekstsesongen disse muligheter.

VII. Summary

This report deals with the results of 9 field trials in the counties of Finnmark, Troms and Nordland, at the following places:

1 at the State Demonstration and Experiment Station, Svanhovd, 1 at Finnmark Agricultural School, 2 at the State Experiment Station, Holt, 4 at the State Experiment Station, Vågønes, and 1 at the State Stockseed and Sheep-breeding Farm, Tjøtta.

The trial plan covers three different times of making the first mowing:

1. When the timothy was about 25 cm high.
2. When heading began.
3. When flowering began.

The second mowing was made simultaneously for all the trials.

The plan also included three different levels of nitrogen dressing, corresponding to 6.2, 9.3 and 12.4 kg of nitrogen per decaire.

The results often showed great variance between the different sites in North Norway and between years.

One trial at Vågønes showed that low temperatures in May, June and July could be a minimum factor for the generative development of timothy, and so also significant for the vegetative growth and for qualitative properties dependent on the chemical content of the plants at definite harvest dates.

Yield of Dry Matter. One mowing per growing season produced on average a higher yield than two mowings. The yield increased greatly on all the trial sites when mowing was postponed from the 25 cm stage until flowering. The effects of increased nitrogen dressing were small and uneven at trial sites north of Salten. In one trial at Tjøtta the effects of nitrogen were more strongly marked, compared with the trial further north.

Other Effects. After two years trial, four of the fields were dressed alike and mowed simultaneously, but no difference in the effects could be shown following heavier nitrogen dressing and postponed cutting with two mowings in the growing season. On the contrary, the results show that two harvests per growing season had led to smaller yields in the following years, as compared with a single harvest.

Chemical Content. The content of crude protein in the first cut decreased by about 0,2 % units per day from the 25 cm stage right up to the time of flowering.

At the second mowing the content of crude protein was greatest when the first cut was late. Increased nitrogen dressing led to an increased content of crude protein. The content of ether extract varied in the same way as crude protein, but to a much less pronounced degree, and without any difference between different dressings.

The content of fibre in the first cut increased with later mowing at all the trial sites. And following a late first cutting there was less fibre in the second cut. The fibre content was considerably higher in the first cut than the second. The content of nitrogen-free extracts showed a variation similar to that of fibre.

The proportion of ash in the first cut fell off rapidly as the time of mowing became later. The same was true for phosphorus and potassium, while the content of calcium and magnesium was less affected by the time of harvest, though the tendency was the same.

In the second cut the content of potassium and calcium was greatest after a late first cutting.

The proportion of calcium to phosphorus was especially low in the first cut, but increased with later cutting. It fell below 1.5 only when harvesting

occurred at the 25 cm stage. The proportion of potassium to calcium + magnesium was lowest in the second cut after an early first cut.

Digestibility fell off in the first cut as mowing was delayed. The reduction in digestibility was greatest for crude protein and comparatively little for fibre. For the second cut digestibility improved when the first cut was postponed.

The yield of Crude Protein in the first cut increased with an increasing supply of nitrogen and later first mowing. In the second cut the supply of nitrogen had little effect, but there was a clear reduction when the first cut was delayed. Taken together these facts meant a levelling-up, so that the time of mowing had no noticeable effect on the yield of crude protein, but increased nitrogen dressing led to a greater yield of protein.

The yield of digestible protein, taking first and second cuts together, fell off when the first mowing was delayed.

The Yield of Fattening Fodder Units for the first and second cuts increased with postponed timing of the first mowing. From the 25 cm stage up to flowering the average yield increased by 106 units in Finnmark, 92 at Holt, 160 at Vågønes, and 99 at Tjøtta. The effects of nitrogen dressing from the first to the third stage were 23, 61, 71 and 133 units, in Finnmark and at Holt, Vågønes and Tjøtta respectively. Except for the Tjøtta field, no correlation could be shown between dressing and time of harvesting. From the results in the trial field at Tjøtta there is reason to believe that in a coastal district in Sør-Helgeland the reduction in yield can be limited somewhat after an early harvest by dressing heavily with nitrogen. In the northern part of North Norway the shortness of the growing season limits these possibilities.

VIII. Litteratur

- Agerberg, L. S.*, 1943: Slåttertids- og Gödslingsforsøk i Vall. Jordbruksforsøksanstalten. Medd. nr. 9.
- Andersen, I. L.*, 1966: Litt om slåttetidens innvirkning på rotmasse og overjordiske organer hos timotei. *Jord og Avling* nr. 1 1966: 15—16.
- Breirem, K. og Homb, T.*, 1970: Førmidler og førkonservering. Forlag Buskap og Avdrått A/S. Gjøvik 1970.
- Cochran, W. G. & Cox, G. M.*, 1957: *Experimental Designs*. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Fjærvoll, K.*, 1938: Slåttetidsforsøk på timoteieng, 1928—1936. Slåttetidsforsøk på reverumpeeng. Meld. fra Statens Forsøksgård på Holt for 1935—1936: 7—35.
- Grant, E. A.*, 1971: Effect of nitrogen, potassium and stage of harvesting on haplo-corm formation and persistence of timothy. *Can. J. Plant Sci.* 51: 68—70.
- Hansen, H. B.*, 1946: Slåttetidsforsøk på forsøksgården Vågønes. Meld. fra Statens Forsøksgård Vågønes for 1944. 10—47.
- Homb, T.*, 1952: Kjemisk sammensetning og fordøyelighet av engvekster. 71. ber. fra Norges Landbrukshøgskoles foringsforsøk 1952.
- Isaachsen, H. o. a.*, 1935: Kjemisk innhold i, fordøyelighet og beregnet produksjonsverdi av høi slått på forskjellige utviklingsstadier. Meld. fra Norges Landbrukshøgskole. Vol. XV: 137—221.
- Kivimäe, A.*, 1959: Chemical composition and digestibility of some grassland crops. *Acta agr. Scand. Supplementum* 5. Vol. IX: 1—142.
- Lauscher, F. o. A. und Printz, H.*, 1955 og 1959: Die Phänologie Norwegens. Del I og II. Ut. av Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo.
- Lindland, D.*, 1932: Slåttetidsforsøk. Ber. fra Statens Forsøksgård på Forus 1931: 22—34.
- Løvø, P. J.*, 1938: Forsøk med ulike slåttetider for eng på forsøksgården Voll. Meld. fra Statens Forsøksgård på Voll 1937: 9—51.
- Pestalozzi, M. og Retvedt, K.*, 1959: Forsøk med store kunstgjødselmengder til eng 1948—1952. *Forsk. Fors. Landbr.* 10: 315—412.
- Poyärvi, I.*, 1931: Bærgningstidens inverkan på høskördens mängd och beskaffenhet. Statens Lantbruksforsöksverksamhet. *Vet. Pub. nr.* 35.
- Saltrøe, T.*, 1933: Høstetiden og høiavlingen. Meld. fra Statens Forsøksstasjon på Kjevik 1932: 35—48.
- Sløgedal, H.*, 1932: Forsøk med ulik slåttetid. Ber. fra Forsøksgården Vågønes for 1931: 28—38.
- Sløgedal, H.*, 1936: Forsøk med ulike slåttetider. Meld. fra Forsøksgården Vågønes for 1935: 20—61.
- Sløgedal, H.*, 1941: Slåttetidsforsøk med ulike engvekster. Meld. fra Statens Forsøksgård på Vågønes for 1940: 3—28.
- Smith, Dale*, 1964: Winter injury and the survival of forage plants. *Herb. Abs.* 34: 203—209.
- Valberg, E.*, 1969: Forsøk med grasarter og frøblandinger til grasmark i Nordland fylke. *Forsk. Fors. Landbr.* 20: 213—256.
- Vigerust, Y.*, 1938: Forsøk med ulike slåttetider for eng. Meld. fra Statens Forsøksstasjon for Fjellbygdene 1936: 3—42.
- Vik, K.*, 1955: Forsøk med engvekster og engdyrking II. *Forsk. Fors. Landbr.* 6: 173—318.
- Ødelien, M. og Hvidsten, L.*, 1957: Stigende kunstgjødselmengder til eng ved ulike slåttetider. *Forsk. Fors. Landbr.* 8: 241—294.
- Østgård, O.*, 1962: Slåttetidsforsøk i timoteieng. *Forsk. Fors. Landbr.* 13: 1—36: