

FORSKNING OG FORSØK

I LANDBRUKET

BIND 25 - 1974 - H
SUPPLEMENTSHE

RESEARCH IN NORWEGIAN AGRICULTURE

«Forskning og forsøk i landbruket» utkommer med inntil 6 hefter pr. år. Redaksjonen forbeholder seg rett til å regulere antall hefter etter stoffmengden. Tidsskriftet kan tinges på alle poststeder og koster kr. 30,00 pr. år for innenlandske abonnenter, og kr. 50,00 for utenlandske abonnenter.

Redaktør: *H. Walnum*

Redaksjonssekretær: *Odd Stuhaug*

Ekspedisjon og abonnement:

Kontoret for Landbruksforskning

Moervegen 12, 1430 As

Postgirkonto nr. 1 49 70

Jordbruksmessig utnyttning av fjelltraktene

En oversikt over norske undersøkelser

Av Ole Hans Baadshaug

RESEARCH IN NORWEGIAN AGRICULTURE

Research in Norwegian Agriculture contains technical reports on research and experiments carried out at the official experiment stations, research institutes and other institutions. The publication is issued in 6 numbers a year, but extension or reduction may be made by the editors. Annual subscription 50 Norw. Kroner.

Agricultural Utilisation of Mountain Regions

A survey of Norwegian investigations

BY

OLE HANS BAADSHAUG

SUPPLEMENT ISSUE — 1974

Published by:
KONTORET FOR LANDBRUKSFORSKNING
(The Office for Agricultural Research)
AS - NORWAY

Til forfatterne

1. Manuskripter til tidsskriftet skal skrives på norsk. Det skal være et sammendrag på norsk og dessuten sammendrag og tittel på engelsk, tysk eller fransk. Tabeller og figurer bør også ha tekst på det fremmede språk.
2. Manuskriptet, også tabellene, skal skrives med maskin. Når det sendes inn, skal det være i trykkeferdig stand, komplett med tabeller, figurer og innholdsliste. En bør som regel unngå å fremstille samme tallmateriale både i tabeller og figurer. Forfatterne bør gjennomgå manuskriptene nøye før de sendes inn, slik at en unngår endringer i korrekturen.
3. Latinske navn på dyr og planter, slekter, arter og varieteter og ellers tekst som det er av særlig betydning å få fremhevet, skal settes med *kursiv*, og markeres i manuskriptet med en enkel understrekning———. Forfatternavn i samband med litteraturhenvisninger, settes *kursiv* og markeres i manuskriptet som nevnt ovenfor.
4. Tabeller i teksten nummereres med arabiske tall: 1, 2, 3 osv. og gis en kort, men klar og dekkende overskrift. Figurer i teksten (grafiske fremstillinger, bilder o. l.) nummereres også med arabiske tall og gis en kort forklaring som settes med petit under figuren. Plansjer (enkle eller sammensatte av flere figurer eller bilder) nummereres med romertall. Plass for tabeller eller figurer markeres i manuskriptet.
5. Liste over sitert litteratur settes til slutt i avhandlingen. Listen ordnes alfabetisk etter forfatternavnene og under disse i kronologisk orden:
Kvifte, G. og Heldal, B. 1958: As-klimaet. Meld. Norges Landbruks-
høgskole, 37, nr. 8.
Skaare, Sevald, 1958: Forsøk med søtlupin. Forskn. fors. Landbr.
9: 629—641.
I teksten vises til litteraturlisten ved å angi forfatternavn og vedkom-
mende avhandlingens publikasjonsår.
Er henvisningen et naturlig setningsledd, føres bare årstallet i parentes, slik: *Kvifte og Heldal* (1958). Er henvisningen et rent innskudd, skal parentes omslutte både forfatternavn og årstall, slik: (*Kvifte og Heldal,* 1958). Forfatternavnene settes *kursiv*.
6. Alle manuskripter som skal tas inn i tidsskriftet «Forskning og forsøk i landbruket», skal sendes til *Kontoret for landbruksforskning, Moervegen 12, 1490 As.* Arbeider som publiseres av en institusjon, skal sendes inn av institusjonens ansvarlige leder. Samtidig angis hvor mange særtrykk som ønskes. Særtrykkene må betales med selvkostende.
Korrespondanse om trykking, korrektur, særtrykk m. m. skal sendes til redaksjonen, *ikke* til trykkeriet.

JORDBRUKSMESSIG UTNYTTING AV FJELLTRAKTENE.

En oversikt over norske undersøkelser.

AV
OLE HANS BAADSHAUG

INNHold

	Side
I. Beiting av den naturlege vegetasjonen	2
A. Produksjonen på fjellbeiter	2
B. Beiteverdien av forskjellige plantearter og plantesamfunn ..	7
C. Tiltak for å øke avkastningen av fjellbeitene	12
II. Kulturbeite	15
Dyrking av slåtte-eng i fjelltraktene	18
III. Dyrkingsmåter	18
A. Dyrkingsmåter	18
B. Gjødsling	21
C. Kalking	27
D. Høstetid	31
E. Forsøk med grasarter og -sorter	32
F. Kvaliteten av fôr fra fjelltraktene	39
G. Klimatiske vilkår for grasdyrking i fjellet	41
H. Høydegrensen for grasdyrking	43
I. Overvintring	44
IV. Dyrking av andre vekster	46
A. Grønnsåttvekster	46
B. Poteter	48
V. Liste over plantearter	49
VI. Litteratur	50

I. Beiting av den naturlige vegetasjonen

A. Produksjonen på fjellbeiter

Den mest ekstensive form for utnytting av produksjonen i fjelltrakter er beiting av den naturlige vegetasjonen. Jell- og seterbeite gir for dårlig tilgang på fôr for mjølkekyr etter nådens krav til avdrått, men egner seg godt for ungdyr, sau og geit. Tabell 1 gir en oversikt over undersøkelser av tilveksten hos ungdyr på fjellbeite. Det er brukt overvetende kviger. Dyra er veid eller målt før de ble sendt til fjells og etter at de var tatt hjem, og tilveksten i beiteperioden og pr. dag er beregnet. For det meste er det foretatt gruppering etter dyras alder, da yngre dyr oftest vokser noe fortere enn eldre. Det er i tabellen tatt med noen resultater fra kulturbeiter på pelsvoll for sammenlikning.

Det er stor variasjon i tilveksten for ulike grupper, og dette kan ha flere årsaker. Det er betydelige feil-ildrer ved selve målingen, og ellers er tilveksten avhengig av faktorer som stell og føring før slipping, transporten til fjells og belegget på beitet. Kvaliteten av beitet har stor betydning, men dette ble ikke systematisk studert i disse undersøkelsene. Det er midlertidig sannsynlig at det svake resultatet for gruppen i Holsfjellet i 1960 skyldes at beitet var dårligere å flyane enn i Iungsdalen der kviene gikk de andre årene (*Selsjord* 1966 a).

Det er betydelige årsvariasjoner i vdråttene. I varme somrer får en den største tilveksten, mens fuktige og alde år gir liten avkastning. I 1963 var det relativt varm sommer, og dette er den sannsynlige årsaken til et gode resultatet for dette året sammenliknet med 1962, da det var relativt kjølig (*Selsjord* l. c.). Den nye avdråttene i Lifjell for 1952/53 skyldtes dels den kjølige sommeren

1952, dels det relativt dårlige beitet i dette området (*Selsjord* 1960 c).

Ellers går det fram av tabellen at under gunstige forhold er tilveksten, regnet pr. dag, like stor på naturbeite i fjellet som på godt kulturbeite i lavlandet. *Beitetiden* blir imidlertid kort i fjellet, bare ca. 2½ måneder.

Resultatene til *Selsjord* (l. c.) kan ellers tyde på en viss forskjell mellom storferaser i evnen til å nyttiggjøre seg fjellbeite, men sammenlikningen her er svært usikker.

Tabell 2 viser en del resultater fra undersøkelser av tilveksten hos sau på fjellbeiter i forskjellige områder i Sør-Norge. Dyra er blitt veid før de ble sendt til fjells om våren og etter at de ble tatt hjem om høsten, og avdråttene er gitt i gram tilvekst pr. dag for perioden mellom veingene. I undersøkelsen til *Sælønd* (1917) var det vesentlig dyr av rasen sjevot; for de andre undersøkelsene gjelder tallene dalasau.

Sælønds (l. c.) undersøkelse foregikk i årene 1913—1915. Tilveksten var i dette tilfellet meget stor og ligger over det som er vanlig for sjevot-sau ellers på Østlandet.

Undersøkelsene til *Selsjord* (1958 b, 1964) omfattet et meget stort materiale. I den siste ble det veid i alt 23 000 dyr av forskjellige raser fra 50 beitefelter. I tabellen er feltene gruppert i 6 distrikter, og det er tydelige forskjeller mellom disse i tilvekst. Dette gjelder for lam, men i enda større grad for søyene. Klarest er forskjellen mellom Østlands-distriktene på den ene siden og Sør- og Vestlandet på den andre. Det var størst tilvekst på Østlandet, og dette kan skyldes at lammene fra Sør- og Vestlandet var noe eldre og tyngre da de ble sendt til fjells enn lam fra Østlandet. Hovedårsaken til de regio-

Tabell 1. Undersøkelser av tilvekst hos ungdyr på fjellbeite.

Kilde	Beiteområde (m o.h.)	Periode	Rase	Antall dyr	Alder/Størrelse	Beitetid, dager	Tilvekst pr. dyr	
							Total, kg	G pr. dag
Ødelien 1922	Raksteindalen,	1919—21	1)	14	< 1 år	83	38	450
	Hol (1000—1300)	—»—	1)	78	1—2 år	83	44	530
Selsjord 1960 c	Lifjell i Bø	1952—53	Telemark	126	1—2 år	74	14	190
	Bitdal, Rauland	1954—55	—»—	105	—»—	74	31	426
	—»—	1954—56	—»—	28	—»—	77	42	549
	Holsfjell	1953	Raukoll	45	—»—	88	23	264
	—»—	»	NRF	30	—»—	88	22	249
	Kultarbeite, Apelsvoll	1948—49	Raukoll	8	1—2 år	152	52	345
Selsjord 1966 a	Samtjøenna, Fåvang-fjell (900—1300)	1962	NRF	29	—»—	153	65	425
	—»—	»	»	59	< 1 år	72	39	543
	—»—	»	»	20	1—2 år	72	35	490
	—»—	1963	»	70	< 1 år	83	49	588
	—»—	»	»	24	1—2 år	83	43	518
	—»—	1962	»	10 ²⁾	—»—	72	23	322
	—»—	1963	»	6 ²⁾	1—2 år	83	39	470
	Flyane, Holsfjell (900—1300)	1960	»	54	15,6 mnd.	87	23	262
	—»—	»	»	36	26,4 »	87	21	238
	Iungsdalen, Holsfjell (900—1300)	1962	»	27	< 155 cm ³⁾	77	40	521
	—»—	»	»	25	>> 155 cm	77	28	358
	—»—	1963	»	47	>> 155 cm	83	43	513
—»—	»	»	39	>> 155 cm	83	38	456	
Geitvassdalen, Hardangervidda (900—1300)	1962	»	14	>> 155 cm	70	38	529	
—»—	»	»	16	>> 155 cm	70	35	495	
Kultarbeite, Apelsvoll	1959—64	»	57	—»—	150	82	550	

1) Halvparten raukoller, resten ulike raser og kryssinger. 2) Okser. 3) Brystomfang.

- Selsjord, I.*, 1958 a. Beitedyrking på Einarset seter i Gol. Forskn. Forsk. Landbr. 9: 85—102.
- Selsjord, I.*, 1958 b. Vektkontroll med sau på fjellbeite. Tidsskr. f. d. Norske Landbruk 65: 23—34.
- Selsjord, I.*, 1960 a. Beitedyrking på Langsetra i Alvdal. Forskn. Forsk. Landbr. 11: 277—289.
- Selsjord, I.*, 1960 b. Beiteverdien av ymse plantesamfunn i fjellbeite. Forskn. Forsk. Landbr. 11: 519—550.
- Selsjord, I.*, 1960 c. Kvirger på fjellbeite. Tidsskr. f. d. Norske Landbruk 67: 376—388.
- Selsjord, I.*, 1962. Beitedyrking i setertrakter østafjells. Forskn. Forsk. Landbr. 13: 309—327.
- Selsjord, I.*, 1964. Vektkontroll av sau på fjellbeiter i Sør-Norge. Forskn. Forsk. Landbr. 15: 371—404.
- Selsjord, I.*, 1966 a. Ungte på fjellbeite. Forskn. Forsk. Landbr. 17: 117—122.
- Selsjord, I.*, 1966 b. Vegetasjons- og beitegranskninger i fjellet. Forskn. Forsk. Landbr. 17: 325—381.
- Selsjord, I.*, 1968. Kjemiske analyser av beiteplanter. Forskn. Forsk. Landbr. 19: 1—7.
- Sløgedal, H.*, 1942. Demonstrasjonfelt på ugjødsla slåttemark i Telemark. Arbok for beitebruk i Norge 1940—1941. 15: 254—264.
- Sløgedal, H.*, 1948. Norske Fjellbeite. Bind III. Det Kgl. Selskap for Norges Vel. Oslo. 158 s.
- Sløgedal, H.*, 1951. Beitedyrking i setertrakter. Forskn. Forsk. Landbr. 2: 277—321.
- Solberg, P.*, 1954. Forsøk med engvekster på forsøksgårdens seter Berset. Forskn. Forsk. Landbr. 5: 321—351.
- Solberg, P.*, 1959. Dyrking av eng og forskjellige engvekster på fjellet og i dalen. Forskn. Forsk. Landbr. 10: 275—312.
- Solberg, P.*, 1960. Enggjødsling og høvåvinger i fjellbygdene. Forskn. Forsk. Landbr. 11: 291—307.
- Solberg, P.*, 1961. Engvekster dyrket i blanding og i reinbestand. Forskn. Forsk. Landbr. 12: 375—400.
- Solberg, P.*, 1964. Dyrking av eng i fjellet, sammenlignet med dalen, og orienterende analyser av jord- og planteprøver. Forskn. Forsk. Landbr. 15: 45—87.
- Solberg, P.*, 1966. Stammerforsøk i timotei og andre engvekster. Forskn. Forsk. Landbr. 17: 407—433.
- Solberg, P.*, 1968 a. Vekstmuligheter i fjellet. Medd. fra Det Norske Myrselekskap 66 (1): 9—18.
- Solberg, P.*, 1968 b. Dyrking av eng på myr i fjellet. Medd. fra Det Norske Myrselekskap 66 (6): 146—160.
- Sortdal, K. K.*, 1938. Dyrking i setertraktene. Meld. No 14 fra Nord-Gudbrandsdal landbruks- og husmorskole: 3—56.
- Sorteberg, A.*, 1956. Sammenhengen mellom resultater av kjemisk jordanalyse for fosfor og kalium og utslaget for fosfor-kaliumgjødsling i eng 1946—1950. Forskn. Forsk. Landbr. 7: 549—726.
- Sorteberg, A.*, 1961. Magnesiumsituationen i Norge. I Om jord og planter. København: 187—200. (Særrykk nr. 50 fra Inst. for jordkultur.)
- Sortedal, Z.*, 1966. Forsøksmelding for fjellbygdene i Telemark 1965. Stensilttrykk. 12 s.
- Sortedal, Z.*, 1967. Forsøksmelding for fjellbygdene i Telemark 1966. Stensilttrykk. 12 s.
- Strande, K.*, 1955. Kontroll med kulturbeite på Mykleseter i Ringeby, 800 m over havet. Forsk. Forsk. Landbr. 6: 1—16.
- Sæland, J.*, 1917. Kjøtlægning paa fjeldbeiterne. H. Aschehoug & Co. Kristiania. 99 s.
- Tveitnes, A.*, 1949. Norske Fjellbeite. Bind II. Det Kgl. Selskap for Norges Vel. Oslo. 167 s.

Tabell 3. Tilvekst i gram pr. dyr og dag hos sau på fjellbeite i forskjellige landsdeler (Selsjord 1964).

	Østlandet		Sør- og Vestlandet		Differans. i tilvekst
	Antall dyr	Tilvekst	Antall dyr	Tilvekst	
<i>Søyer:</i>					
Sleviot	506	97	977	24	73
Dala	2469	116	1652	52	64
Speisau	496	77	240	50	27
<i>Lamm:</i>					
Sleviot	806	211	1504	148	63
Dala	4105	240	2738	210	30
Speisau	856	191	375	206	-- 15

nale forskjellene i avdrått er imidlertid utvilsomt at beitekvaliteten jevnt over er dårligere på Sør- og Vestlandet enn på Østlandet. Resultatene tyder på at tilveksten hos søylene er en bedre indikator på beitetets kvalitet enn lammetilveksten. Dersom beitet er så dårlig at det går ut over tilveksten, viser det seg først på søya.

De ulike rasene har forskjellig evne til å klare seg på beite av dårlig kvalitet. Speisau hevder seg f.eks. bedre på dårlig beite enn dalassau, mens sjevot stiller særlig store krav til beitekvaliteten. Dette går fram av tabell 3.

Beitetiden i fjelltrakter er ikke lengre på Sør- og Vestlandet enn på Østlandet, snarere er det omvendt. Midtveis beitetid for en del driftbeiter på Østlandet var ca. 100 dager, mot ca. 90 dager på Sør-Vestlandet.

I tillegg til de distriktvisvise forskjellene i tilvekst var det også stor variasjon mellom de enkelte beiteene innenfor hvert distrikt. I mange tilfeller var det utvilsomt forskjeller i beitekvaliteten som var årsaken til dette.

Tabell 4. Tilvekst hos sau på fjellbeite av forskjellig kvalitet. (Nedkvitne 1967.)

	Godt beite		Middels beite	
	Vår (27/5)	Høst (1/10)	Vår	Høst
Vekt av søyer, kg	54	66	44	35
Vekt av tvillinglam, kg	12	13	12	13
Slaktevekt av tvillinglam, kg	19	15	19	15

Tabell 5. Tilvekst hos lam på forskjellig sommerbeite.

	Kulturbete	Fjellbete
ammevekt, kg	26	27
Ved fjellsending (28/6)	45	36
Etter hjemsending (16/9)	245	113
aglig tilvekst på sommerbeite, g	47	41
ekt 25/10	30	120
aglig tilvekst på høstbeite, g		

eksten hos i alt 805 lam i en saueokk der en del av dyra gikk på jemmebeite om sommeren mens resten beitet i fjellet. Den daglige tilveksten var 65 prosent større hos lam å hjemmebeite enn hos lam på fjellbeite. *Nedkvitne* (1967) gjorde en tilvarende sammenlikning for 5 par villinglam fra jordbruksskolen på ksnvad. Det ene lammet i hvert par ilgte mora til fjells, mens det andre fikk hjemme på kulturbete. Også i dette tilfellet var det klart minst tilvekst på fjellbeite, som vist i tabell 5.

I begge disse undersøkelsene var midlertid fjellbeitet av relativt dårlig kvalitet, og det var trolig for stort utlegg av beitedyr (*Nedkvitne*, pers. medd.). De siste tallene viser ellers at i svak tilvekst på sommerbeite i ellet i noen grad kan tas igjen på ødt høstbeite.

Det foreligger lite av data for avkastningen av fjell- og seterbeiter antatt i føreheter pr. dekar. Produksjonen vil være forskjellig for ulike plantesamfunn, og det er også store variasjoner innenfor det enkelte samfunn. *Østland* (1966 a) foretok høsting av 2 store prøveruter i forskjellige

plantesamfunn i fjellområder på Østlandet. Rutene ble beskyttet mot beiting ved hjelp av nettingbur. Det var vesentlig gras og urter som ble høstet. Tørrstoffinnholdet i avlingen ble bestemt og regnet om til f.e. Resultatene, som går fram av tabell 6, gir et inntrykk av de store variasjoner en kan ha mellom forskjellige plantesamfunn. I denne tabellen og i det følgende er det brukt nordiske føreheter. Tallene er bare å betrakte som holdpunkter, da det vil være store variasjoner innenfor samme samfunn. Ved beregning av avlingen innenfor et større område på grunnlag av beitedyras avkastning, kommer en til betydelig lavere tall enn resultatene for høstede ruter gir inntrykk av. En slik beregning for noen beiteområder på Østlandet gav en middellaving på 3—4 f.e. pr. dekar (*Selsjord* l. c.). En liknende beregning av *Vigerust* (1949) for hestebeitene i Sikilsdalen omfattet områder fra 1000 til 1500 m o.h. For bjørkebeltet opp til 1200 m o.h. var avlingen 5 f.e. pr. dekar og for snaufjellet over 1200 m 1,1 f.e. pr. dekar. I gjennomsnitt for hele området var avkastningen 2,2 f.e. pr. dekar.

Tabell 6. Avling av forskjellige typer fjellvegetasjon.

Vegetasjonstype	Antall ruter	Avling, f.e./dekar
Blåbær-bjørkeskog	11	8
Eimerkratt av blåbær-typen	2	10
Urterik bjørkeskog	2	43
Smyle-bjørkeskog	2	23
Sølvbunke-vierkratt	6	41
Sauesvingelhei	3	11
Engkvein-eng	6	84

Hovd, A., 1934. Dyrkingsforsøk på myr i Trysil 1912—1930. Medd. fra Det Norske Myrsekskap 32: 175—208.

Hovd, A., 1943. Myrdryrking i fjellet. Forsøk på Kløftåsen seter, Vangrøfdalen, Os i Østfold. Medd. fra Det Norske Myrsekskaps Forsøksstasjon på Mæresmyra 35. arbeidsår 1942: 45—85.

Husum, H., 1963. Norske Fjellbeite. Bind XI. Det Kgl. Selskap for Norges Vel. Oslo. 95 s.

Hvidsten, H. & Pedersen, E., 1950. Undersøkelser over tørrstoff-, råprotein- og karotinnholdet i eng- og beitevekster. Forskn. Fors. Landbr. 1: 311—345.

Håland, A., 1971. Gjødsling til naturlig fjellvegetasjon i Sørvest-Norge. Statens forsøksgard Særheim. Meld. nr. 53. 118 s.

Jetne, M., 1946. Melding fra Statens forsøksgard Løken 1945. 83 s.

Johansen, P. I., 1971. Overvintring av eng. Sør-Gudbrandsdal forsøksring 1971. Melding nr. 7: 56—63.

Lein, H., 1961. Beitekontroll og forsøk med beitedyrking 1943—1955. Forskn. Fors. Landbr. 12: 23—56.

Lier, O., 1922. Forsøk på Aabjørstølen i Valdres. Beretning om Det Kgl. Selskap for Norges Vels og dets underavdelingers virksomhet i tiden 1/7 1921—30/6 1922: 7—38.

Lier, O., 1923. Beretning om forsøkene i Vangrøfdalen, Os i Østfold. Beretning om Det Kgl. Selskap for Norges Vels og dets underavdelingers virksomhet i tiden 1/7 1922—30/6 1923: 6—12.

Liland, P. J., 1970. Orienterende gjødslingsforsøk på fjellbeite. Norden 74: 65—66. *Luffingsmo, E. & Hersoug, I.*, 1959. Norske Fjellbeite. Bind XIII. Det Kgl. Selskap for Norges Vel. Oslo. 404 s.

Mogstad, L., 1964. Norske Fjellbeite. Bind XI. Det Kgl. Selskap for Norges Vel. Oslo. 202 s.

Mosland, A., 1960. Beitekontroll på Frostvoll i Brekken. Forskn. Fors. Landbr. 11: 187—202.

Nedkvitne, J. J., 1967. Miljøfaktorar i sauehaldet. Bondevennen 70: 192—194.

Nedkvitne, J. J., 1970. Intensiv produksjon av lammeslakt. Nord. Jordbr. Forsk. 52: 57—63.

Nordbø, J., 1961. Norske Fjellbeite. Bind IV. Det Kgl. Selskap for Norges Vel. Oslo.

Nordhagen, R., 1943. Sikilsdalen og Norges fjellbeiter. En plantesosiologisk monografi. Bergens museums skrifter. Nr. 22. 607 s.

Olsen, E., 1965. Forsøk med potetsorter i fjellbygdene 1959—1964. Forskn. Fors. Landbr. 16: 197—213.

Olsen, E., 1966. Grønnfôrvekstene fórmargkål, fórraps og silonepe. Forskn. Fors. Landbr. 17: 435—442.

Olsen, E., 1969. Felles arts- og sortsforsøk med eng- og beitevekster på Apelsvoll, Løken og Berset. Forsn. Fors. Landbr. 20: 401—419.

Olsen, E., 1973. Undersøkelser av forholdet mellom blad og stengel i gras høstet til forskjellige tidspunkt og på to høgdestrinn. Forskn. Fors. Landbr. 24: 73—88.

Opsahl, B., 1966. Foreløpig rapport om gjødslingsforsøk på fjellbeite i Sirdal. Statens forsøksgard Særheim. Stensilttrykk, 21 s.

Sakshaug, B., 1940. Forsøk med ulike framgangsmåter med å sette udyrket jord i stand til beiter. Arbok for beitebruk i Norge 1938—1939. 14: 17—89.

Sakshaug, B., 1944 a. Forsøk med dyrking av fastmark til eng i høytliggende trakter i Rørosbygdene og Tynset. Arbok for beitebruk i Norge 1942—1943. 16: 75—115.

Sakshaug, B., 1944 b. Dyrking til beite i almenningene på Østlandet. Arbok for beitebruk i Norge 1942—1943. 16: 138—153.

Sandberg, M., 1960. Avdråttkontroll på skogs- og fjellbeite. Forskn. Fors. Landbr. 11: 311—325.

- Andersen, I. L., 1963. Overvintningsundersøkelser i eng i Nord-Norge. II. Noen undersøkelser over is- og vannskader i eng. Forskn. Fors. Landbr. 14: 639—669.
- Andersen, I. L., 1971. Overvintningsforsøk med ulike grasserarter. Forskn. Fors. Landbr. 22: 121—134.
- Andersson, S., 1969. Gjødsling av fjällbete — lønsamt eller ej? Rennåringsnytt 3 (2): 8—9.
- Breivem, K., 1940. Høyets næringsverdi i fjellbyggdene. Tidsskr. f. d. Norske Landbruk 47: 159—164.
- Buch-Hansen, T., 1967. Prøve med flyggjødsling av fjellbete ved Valevatn i Sirdal. Årsmelding fra Rogaland landbruksselekskap 1967: 115—119.
- Flatekvoll, J., 1969. Gjødsling til eng i fjellbyggdene. Forskn. Fors. Landbr. 20: 257—273.
- Foss, H., 1930. Forsøk med gjødsling på eng og setervoll. Beretning fra Statens forsøksstasjon for fjellbyggdene 1929: 2—19.
- Foss, H., 1934. Forskjellige forsøk med høivekster og engdyrking. Meld. fra Statens forsøksstasjon for fjellbyggdene 1933: 2—63.
- Foss, H., 1942. Forsøk med poteter 1935—1940. Meld. fra Statens forsøksgård Løken 1940: 3—64.
- Frøgstad, B., 1951. Norske Fjellbete. Bind IX. Det Kgl. Selskap for Norges Vel. Oslo. 213 s.
- Glerum, O., 1938. Dyrkingsforsøk på Møistads seter Nybu og Ormsetermynnen i Vang almenning og Stangstuen, Vardalsåsen på Toten i høiden 500 til 600 m o.h. Meld. fra Statens forsøksgård på Møistad for 1937: 3—48.
- Glerum, O., 1946. Forsøksresultater og erfaringer av 15 års arbeid i tiden 1929 til 1944 i hittil ubebodde egne av Oplandene i 500 til 600 m o.h. Meld. fra Statens forsøksgård Møistad for 1945: 3—39.
- Graffer, H., 1952. Norske Fjellbete. Bind XII. Det Kgl. Selskap for Norges Vel. Oslo. 169 s.
- Graffer, H., 1960. Utviklinga av plantedeckket og beitet i snauegd og forskjellig tynnset bjørkeskog i Gausdal Vestfjell. Forskn. Fors. Landbr. 11: 149—165.
- Graffer, H., 1972. Gjødsling til heibeite. Bondevennen 75: 754—756.
- Hagerup, H., 1932. Resultat av forsøksdyrking på Øktmyrane i Fluberg, Nordre Land, 1924—1929. Meld. om det 22. og 23. arbeidsåret 1929 og 1930 ved Det Norske Myrselekskaps Forsøksstasjon: 86—91.
- Hagerup, H., 1938. Myrforøk på Vidmyr i Bykle, Setesdal. Meld. fra Det Norske Myrselekskap 36: 29—34.
- Hagerup, H., 1956. Dyrkingsforsøk på myr («heimyr») i Nissedal, Telemark fylke. Meld. fra Det Norske Myrselekskap 54: 95—102.
- Hansen, L. R., 1969. Bekjempelse av overvintningssopper på gras. Jord og avling 12 (3): 7—10.
- Haugen, O. I., 1950. Norske Fjellbete. Bind V. Det Kgl. Selskap for Norges Vel. Oslo. 213 s.
- Haugen, O. I., 1952 a. Norske Fjellbete. Bind I. Det Kgl. Selskap for Norges Vel. Oslo. 237 s.
- Haugen, O. I., 1952 b. Norske Fjellbete. Bind VI. Det Kgl. Norske Selskap for Norges Vel. Oslo. 224 s.
- Haugen, Ø., Sorteberg, A., Aamodt, H., Hove, P. & Celius, R., 1973. Kostnader og avlingsresultater fra nydyrkingforsøk. Forskn. Fors. Landbr. 24: 375—399.
- Hernes, O., 1972. Forsøk med en og flere gangers slått, og høstetidspunktet for første slått. Forskn. Fors. Landbr. 23: 435—445.
- Hoed, A., 1932. Kalking på myr. Meld. om det 22. og 23. arbeidsåret 1929 og 1930 ved Det Norske Myrselekskaps Forsøksstasjon: 56—81.

Foruten produktiviteten av ulike plantearter og -samfunn er fordøyeligheten og smakligheten for beitedyra avgjørende for beiteverdien. *Vigermst* (1949) og *Selsjord* (1960 b, 1966 b) brukte graden av beiting som grunnlag for vurderingen i sine fjellbeiteundersøkelser. Avbeitingen ble bedømt skjønsmessig for hele plantebestanden og for de viktigste artene enkeltvis på prøveruter av størrelse 1 m² eller 4 m². *Vigermst* (l. c.) som undersøkte hestebeitene i Siklisdalen, brukte skalaen 0—3 for avbeitingen mens *Selsjord* (l. c.) som undersøkte sauebeiter i ulike deler av landet, brukte skalaen 0—4. I begge tilfeller angir 0 at plantene var urørt av beitedyra, mens høyeste verdi ble brukt ved snaubeiting. Slike undersøkelser er beheftet med stor tilfældig variasjon som henger sammen med beitedyras vaner og belegget på beitet. Arter og plantesamfunn som blir vraket når dyretetheten er liten, kan i større eller mindre grad bli beitet når belegget er stort. Også det rent skjønsmessige ved bedømmelsen innebærer en feilkilde. Avbeitingen av den enkelte art bedømmes sikrere når arten dominerer i bestanden enn når den forekommer mer spredd.

I tabell 7 er vist noen hovedresultater fra de undersøkelserne som er nevnt ovenfor. Tabellen omfatter data for en del av de høyere planter som forekommer mest vanlig i fjellbeitene i Sør-Norge. Tallene er gjennomsnitt for ulike typer av plantesamfunn der den enkelte arten kan ha vært mer eller mindre sterkt representert. Til tross for de forskjellige feilkilder, gir tallene i tabellen et godt bilde av beiteverdien for de artene som er tatt med. De viser også forskjellene mellom hovedgrupper av planter. Grassar-tenne blir sterkest beitet, mens halvgras og urter er mindre ettertrakket.

Lyng, busker og trær har jevnt over svært liten verdi som beiteplanter. Av grasserne er *smyle* en av de mest verdifulle på fjellbeitene. Den er relativt ettertrakket av beitedyra og har meget stor utbredelse. Smyer den mest vanlige grasserarten over skoggrensen. Den er også mye utbredt i bjørkebeltet, og forekommer ellers en rekke ulike typer av plantesamfunn, men relativt sparsomt på de mest snøfattige og tørre lokalitetene og på myr.

Sølbunke er mindre utbredt enn *smyle*, men alle undersøkelser tyder på at den er enda bedre likt av beitedyra. Arten krever djuplendt jor med høy vannkapasitet. Den forekommer ofte i ulike typer viersamfunn i urterike bjørkeskoger og til dels i myr.

Engkvein er også en viktig beiteplante i fjellet. I forhold til andre fjellplanter stiller den relativt store krav til fuktighet og næringsinnhold i jorda. Den dominerer ofte på setevoller, dvs. arealer som er mer eller mindre kulturpåvirket. Ellers forekommer den mer spredd i blåbærrisksamfunn, men særlig i viersamfunn sammen med andre gras.

Gulaks er mer vanlig utbredt i fjellbeitene enn engkvein (*Selsjord* 1966 b) og den er relativt godt likt av beitedyra. Den forekommer i mange forskjellige plantesamfunn, men er spesielt representert på tørre lokaliteter og på myr.

Sauesvingel forekommer vanlig i fjelltraktene på Østlandet, der den særlig er knyttet til tørre lokaliteter i snaufjellet over skoggrensen. Ifølge *Vigermst* (1949) er denne arten sterkt ettertrakket av hest og en viktig beiteplante også for sau. *Selsjord* (1966 b) fant imidlertid at den ble lite beitet av sauen.

Båtopp er vanlig utbredt i sørlige del av Vest-Agder, men forekommer

Tabell 7. Avbøttingsgraden for en del vanlige plantearter i fjellbeiter. Resultater fra undersøkelser av hestebeter i Sikilsdalen (Vigerust 1949) og sauebeter i forskjellige områder (Selsjord 1960 b, 1966 b). I parentes er gitt antall ruter som er bedømt.

Vest-Agder	Sørheier	Hoi	Lærungs- dalen, Vågå	Austfjell, Tolga	Sikils- dalen	Sikilsdalen	
						Blåbær	Vier
0,9 (136)	0,9 (136)	0,9 (136)	2 (10)	2 (24)	2,0 (38)	2,0 (38)	Blåbær
1,3 (38)	1,3 (38)	1,3 (38)	2 + (3)	3 (24)	1,3 (38)	1,3 (38)	Blåbær
0,1 (199)	0,1 (199)	0,1 (199)	0 (6)	(+) (24)	0,1 (199)	0,1 (199)	Blåbær
2,5 (11)	2,5 (11)	2,5 (11)	2 + (3)	3 (24)	2,5 (11)	2,5 (11)	Blåbær
2,1 (59)	2,1 (59)	2,1 (59)	2 + (3)	3 (24)	2,1 (59)	2,1 (59)	Blåbær
2,1 (91)	2,1 (91)	2,1 (91)	1 + (13)	2 + (30)	2,1 (91)	2,1 (91)	Blåbær
1,7 (124)	1,7 (124)	1,7 (124)	1 + (6)	2 + (30)	1,7 (124)	1,7 (124)	Blåbær
0,5 (124)	0,5 (124)	0,5 (124)	1 + (6)	2 + (30)	0,5 (124)	0,5 (124)	Blåbær
1,0 (61)	1,0 (61)	1,0 (61)	1 ÷ (52)	1 (56)	1,0 (61)	1,0 (61)	Blåbær
0,4 (30)	0,4 (30)	0,4 (30)	1 ÷ (52)	1 (56)	0,4 (30)	0,4 (30)	Blåbær
0,4 (47)	0,4 (47)	0,4 (47)	1 + (3)	1 (26)	0,4 (47)	0,4 (47)	Blåbær
0,3 (22)	0,3 (22)	0,3 (22)	1 + (18)	1 ÷ (26)	0,3 (22)	0,3 (22)	Blåbær
0,9 (22)	0,9 (22)	0,9 (22)	1 + (18)	1 ÷ (26)	0,9 (22)	0,9 (22)	Blåbær
1,2 (22)	1,2 (22)	1,2 (22)	1 + (18)	1 ÷ (26)	1,2 (22)	1,2 (22)	Blåbær
0,9 (22)	0,9 (22)	0,9 (22)	1 + (18)	1 ÷ (26)	0,9 (22)	0,9 (22)	Blåbær
1,3 (47)	1,3 (47)	1,3 (47)	1 + (18)	1 ÷ (26)	1,3 (47)	1,3 (47)	Blåbær
0,5 (47)	0,5 (47)	0,5 (47)	1 + (18)	1 ÷ (26)	0,5 (47)	0,5 (47)	Blåbær
0,4 (40)	0,4 (40)	0,4 (40)	0 (14)	0 (74)	0,4 (40)	0,4 (40)	Blåbær
0,2 (36)	0,2 (36)	0,2 (36)	0 (9)	0 (74)	0,2 (36)	0,2 (36)	Blåbær
0 (21)	0 (21)	0 (21)	0 (9)	0 (74)	0 (21)	0 (21)	Blåbær
0,1 (232)	0,1 (232)	0,1 (232)	0 (9)	0 (74)	0,1 (232)	0,1 (232)	Blåbær
0,3 (63)	0,3 (63)	0,3 (63)	0 (5)	0 (74)	0,3 (63)	0,3 (63)	Blåbær
0,4 (8)	0,4 (8)	0,4 (8)	0 (5)	0 (74)	0,4 (8)	0,4 (8)	Blåbær
0,3 (78)	0,3 (78)	0,3 (78)	0 (5)	0 (74)	0,3 (78)	0,3 (78)	Blåbær
0,3 (34)	0,3 (34)	0,3 (34)	0 (5)	0 (74)	0,3 (34)	0,3 (34)	Blåbær

Alpetimotei	Bjønnkjegg	Bjørk (vanlig)	Bladfaks	Blankstarr	Blåbær	Blåtopp	Dvergbjørk	Einer	Engkvein	Enggrapp	Engrevehale	Engsoleie	Engsvingel	Finnskjegg (finntopp)	Fjellkrekling	Fjellkvein	Fjellmo (musøyre)	Fjellmarikåpe	Fjelltimotei	Frytle	Geitsvingel	Gulaks	Gullris	Harerug	Heisiv	Hundegras	Hvilyng	Løvetann	Marikåpe	Matsyre	Rabbesiv	Rapp	Rypestarr	Rødkløver	Rødsvingel	Røsslyng	Sauesvingel	Seterstarr	Sjuskjære	Skogstjerne	Skrubbebær	Slirestarr	Smyle	Stivstarr	Sølvbunke	Timotei	Torvmyrull	Tyttebær	Vier
<i>Phleum alpinum</i>	<i>Scirpus caespitosus</i>	<i>Betula pubescens</i>	<i>Bromus inermis</i>	<i>Carex sacatilis</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>	<i>Molinia coerulea</i>	<i>Betula nana</i>	<i>Juniperus communis</i>	<i>Agrostis tenuis</i>	<i>Poa pratensis</i>	<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Ranunculus acris</i>	<i>Festuca pratensis</i>	<i>Nardus stricta</i>	<i>Empetrum hermaphroditum</i>	<i>Agrostis borealis</i>	<i>Salix herbacea</i>	<i>Alchemilla alpina</i>	<i>Phleum commutatum</i>	<i>Luzula spp.</i>	<i>Festuca vivipara</i>	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Solidago virgaurea</i>	<i>Polygonum viviparum</i>	<i>Juncus squarrosus</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Andromeda polifolia</i>	<i>Taraxacum spp.</i>	<i>Alchemilla vulgaris</i>	<i>Rumex acetosa</i>	<i>Juncus trifidus</i>	<i>Poa spp.</i>	<i>Carex lachenalii</i>	<i>Trifolium pratense</i>	<i>Festuca rubra</i>	<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Festuca ovina</i>	<i>Carex brunnescens</i>	<i>Geranium silvaticum</i>	<i>Trientalis europaea</i>	<i>Cornus suecica</i>	<i>Carex vaginata</i>	<i>Deschampsia flexuosa</i>	<i>Carex bigelowii</i>	<i>Deschampsia caespitosa</i>	<i>Phleum pratense</i>	<i>Eriophorum vaginatum</i>	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	<i>Salix spp.</i>

V. Liste over plantearter

at en her er ved høydegrensen for lønnsom dyrking i hvert fall for forråps og oljereddik. Nepe holdt seg imidlertid godt oppe i avling selv i 1150 m høyde, og kan tydeligvis dyrkes med godt utbytte svært høyt til fjells. Sammenlikning av resultatene

fra forskjellige år viser at en må regne med store årsvariasjoner i den høye høiden. Sommeren 1971 var det gunstige værforhold, og det ble jevnt over meget store avlinger. I 1972, da sommeren var kald og våt, ble resultatene langt mer beskjedne.

B. Poteter

Poteter kan dyrkes med godt resultat selv i temmelig stor høyde. I fjellbygdene i forsøksgården Løkens distrikt er det utført et stort antall forsøk med dyrking av poteter på spredte felter. I tabell 37 er vist resultater fra slike forsøk gruppert etter feltenes høyde over havet. Fra det eldste materialet er brukt resultater for sorten Sagerud. I den siste perioden gjelder tallene målestokksortene Saga (1948—1958) og Eigenheim (1958—1964). Resultatene gir sannsynligvis et for gunstig inntrykk av mulighetene for potetdyrking i de områdene som ligger høyest. Alle årene i perioden 1936—1940 var sommer-temperaturen høyere enn normalt. Dette vil i noen grad virke til å jevne ut virkningen av forskjeller i vekst-

vilkår mellom ulike høydener. Olsen (1965) peker på at en i slike undersøkelser bl.a. må regne med at det i de høyestliggende områdene er foretatt et utvalg av de gunstigste lokaltetene. Når en setter poteter i 700—800 m høyde, har en erfaring for at stedet egner seg for potetdyrking, samtidig som en vil være særlig nøye med valg av skifte og med lysgroing av settepotetene.

Det er sannsynligvis risikoen for frostskader i veksttiden mer enn veksttemperaturen om sommeren som setter høydegrensen for potetdyrking. Frostfaren blir sterkt påvirket av lokale klimatiske faktorer, og disse kan i stor grad moderere effekten av høiden over havet.

Tabell 37. Forsøk med dyrking av poteter i fjellbygdene på Østlandet. Avling av tørrestoff på felter i ulike høydener for perioden 1936—40 (Foss 1942) og for perioden 1948—64 (Olsen 1965).

Høyde over havet i m	Antall felter		Avling, kg tørrstoff pr. dekar
	Intervall	Gjennomsnitt	
<400	Perioden 1936—1940	5	953
400—500		18	822
500—600		570	807
>600		691	758
>700		740	713
	Perioden 1948—1964	8	765
120—360		251	30
361—430		395	30
431—490		461	28
491—640		537	29
641—850		725	33

* * *

Jeg vil takke professor dr. Birger Opsahl for råd og positiv kritikk under arbeidet med manuskriptet.

sparsomt på Østlandet. Den er sannsynligvis en viktig beiteplante i fjelltraktene på Sør- og Vestlandet (Selsjord 1966 b, Håland 1971).

Også en del andre grasarter har betydning som beiteplanter i enkelte områder, men er mindre utbredt enn de som er nevnt. Dette gjelder særlig *fjellmotei*, *fjellveiv*, forskjellige *rapp-arter* og *geitsvingel*. *Finnskjeg* (finntopp) forekommer vanlig på fjellbeitene, særlig på Sør- og Vestlandet. Den blir vanligvis vraket av beitedyra, og må betraktes som ugras i beiteaen når den opptrer i større mengder.

Innen gruppen halvgras er særlig *starr-arterne* av betydning som beiteplanter. Viktigste er *stivstarr*, som er sterkt utbredt i mange typer av plantetebestand. Den blir relativt sterkt bettet både av hest og sau. *Seterstarr* er også vanlig, særlig på Sør- og Vestlandet, og også denne blir en del bettet av sau. Også flere andre arter som *blankstarr*, *rypestarr*, *sirestarr* og andre har betydning som beitevekster i fjelltraktene.

Bjønnskjeg forekommer relativt vanlig i fjellet, men er særlig knyttet til kyststrøkene. Den finnes helst på myr og fursumpede lokalteter, men går ellers inn i forskjellige vegetasjonstyper. Planten blir bettet i betydelig grad både av hest og sau.

Innen slektene myrull, siv og frytles finnes flere arter som er av en viss betydning som beitevekster i fjelltraktene. *Rabbesiv* er sannsynligvis den viktigste av disse.

Forskjellige urter som forekommer i fjelltraktene, har høyst ulik verdi som beiteplanter. *Gullris* og *matysyre* er sannsynligvis de viktigste artene totalt sett. Særlig den første er sterkt utbredt, og begge blir etter måten sterkt bettet. *Hørerug* er noe mindre utbredt og mindre ettertraktet. Andre arter av betydning er f.eks. *løvetann*, *engsøleie*, *marikåpe* og *sjukskjærre*.

Skogstjerne er en av de mest utbredte urtene i fjellstrøkene, men den blir ikke bettet.

Forskjellige arter av lyng kan de minere mere eller mindre i plantebestanden over store arealer i fjelltraktene. *Blåbær* har størst utbredelse, og den blir bettet til en viss grad. *Fjellkrekling*, *tyttebær* og *røsslyng* er også så svært vanlige, den siste særlig på Sør- og Vestlandet. Disse og andre lyngvekster har liten eller ingen betydning som beiteplanter.

Også forskjellige busker og trær blir bettet til en viss grad. Dette gjelder *fjellmo* (mussyre) og enkelte andre utbredt i fjellbeitene og enkelte andre *vierarter*, til dels også *duerbjørk* og *vanlig bjørk*.

Beiteverdien av en *plantebestand* avhenger av hvilke arter som forekommer og deres relative utbredelse. Verdien av den enkelte art avhenger mye av hvor sterkt den dominerer bestanden og hvilke andre arter de vokser sammen med. Det er derfor viktig å ha kjennskap til beiteverdiene av bestanden som helhet i tillegg til verdien av de enkelte artene. For a vurderingen av et plantesamfunn skes ha mer generell gyldighet, må bestandsstypen kunne angis mest mulig nøyaktig og entydig. Ved klassifisering av plantesamfunn blir bestandene gruppert i høyere og lavere enheter. De bestander innen et område viser godt samsvarende botanisk sammensetning, regnes til samme *sosiasjon*, som er den laveste enheten. Sosiasjoner med nærmere bestemt fellestrekk grupperes i *associasjoner*. Disse kan grupperes i *forbund*, som igjen kan slås sammen til *ulike ordener*. I de beiteundersøkelsene som er utført i Norge, har et bruk et klassifikasjonssystem utformet av *Nordhagen* (1943) for fjellbeitene i Sikkisdalen.

Tallene i tabell 8 bygger på *Selsjords* (1960 b, 1966 b) undersøkelse

blomstrede grønnfôrvekster (Olsen 1966). Forsøkene ble utført i årene 1961—1965 på i alt 56 spredte felter.

M.o.h. gj.sn.	Antall felter	Vekst-døgn	Kg tørrstoff pr. dekar		
			Fôrmargkål	Fôrraps	Silonepe
225	11	109	467	483	905
407	11	108	584	667	851
502	11	106	503	641	866
603	13	110	490	618	789
767	10	104	441	625	952

Også her ble det foretatt gruppering etter feltenes høyde over havet:

Beltetområde	Vest-Agder		Sørheier	Nordheier
	Tungsdalen, Hol	Vågå		
Austfjell, Toiga	1 ÷	2 +	1,7	2,0
	2 +	2 +	1,7	1,7
Leirungsdalen, Vågå	1 ÷	2 +	1,7	2,0
	2 +	2 +	1,7	1,7
Tungsdalen, Hol	1 ÷	2 +	1,7	2,0
	2 +	2 +	1,7	1,7
Assosiasjon/sosiasjon	1 ÷	2 +	1,7	2,0
	2 +	2 +	1,7	1,7
Forbund	1 ÷	2 +	1,7	2,0
	2 +	2 +	1,7	1,7

Av feilkildene ved denne gruppe- ringen skal det nevnes at det også her var forskjellig gjødsling på feltene. Det ble brukt dels bare husdyrgjødsel, dels bare handelsgjødsel, men de fleste feltene ble tilført begge deler. Det ble i noen tilfelle brukt 40 cm i andre tilfelle 60 cm radavstand. En ser av tabellen at veksttiden var om lag den samme for alle feltgrupper. Virkningen av at veksttiden avtar med høyden kommer derfor ikke til uttrykk.

Når en ser bort fra de lavestliggende feltene, gikk avlingen av fôrmargkål regelmessig ned med høyden. For fôrraps var det en tendens i samme retning, men utslagene var mindre og noe uregelmessige. Avlingen av silonepe gikk etter måten jevnt ned med stigende høyde for de 4 lavestliggende gruppene. Økningen i avling for den høyestliggende gruppen, som særlig

skyldtes at *prosent tørrstoff* økte sterkt på dette trinnet, er vanskelig å forklare. På grunn av de mange feilkildene ved en slik gruppering, kan en ikke trekke noen sikre konklusjoner om virkningen av høydenivået på avlingen av disse vekstene. Resultatene viser imidlertid at fôrraps og silonepe kan dyrkes og gi god avling i hvert fall opp til 800 m høyde.

I Hovden i Aust-Agder ble det i årene 1970—1972 utført forsøk med grønnfôrvekster på felter i 930 m til 1150 m høyde (*Jonassen & Første upubl.*). Avlingsresultatene er vist i tabell 36. For nepe gjelder tallene blad + røtter. Felt I lå på myr, de øvrige på fastmark. I gjennomsnitt pr. år ble det gitt 20 kg N, 7 kg P og 20 kg K pr. dekar, fordelt på to gjødslinger. Avlingene var til dels meget store, særlig når en tar høyden i betraktning. Resultatene for 1970 viser

Tabell 36. Avling av grønnfôrvekster, kg tørrstoff pr. dekar.

Felt nr. M.o.h.	I	II	III	IV
Fôrraps	930	955	1050	1150
	1970	1971	1972	1970
	658	556	550	373
	897	645	645	
	280	280	174	
	575	897	646	
	1019	618	750	
	507	463	455	
	516	809	757	
	1570	1034	1403	
	751	780	745	

IV. Dyrking av andre vekster

A. Grønnsåvekster

På grunn av den korte vekstsesongen i fjellet, er det aktuelt med dyrking av forskjellige grønnsåvekster. Ved siden av at en kan oppnå store for- avlinger, har dyrking av grønnsåvekster betydning ved at en får plan- tevekst, og de kan brukes som dekkvekst ved fornying av grasmark.

Eldre forsøk har vist at en kan oppnå meget store avlinger ved dyr- king av forskjellige *kornarter* til grønnså i setertraktene. På Abjør- stølen i Nord-Aurdal, 840 m o.h., ble det i årene 1915—1921 utført forsøk med havre og vårrug i reinbestand og i blanding med gråert. Det var stor variasjon i avling fra år til år. De beste årene kom en opp i over 1000 kg tørt grønnså pr. dekar, og i gjennom- snitt for 7-års perioden var avlingen fra 750 opp til nærmere 800 kg pr. dekar for forskjellige arter og blan- dinger (*Lier* 1922). På Nygårdseter i Os, 750 m o.h., ble det utført forsøk med de samme artene i årene 1920/21. I gjennomsnitt for de to årene var

Gruppe	M.o.h.		Tidlig bygg	Tidlig havre	Sein havre	Havre + gråert
	Gj.sn.	Antall felter				
<550	417	14	534	+	40	+ 67
550—750	680	17	791	+	62	+ 24
>750	825	16	730	+	99	+ 79

Det ble gjødslet noe forskjellig på feltene, i de fleste tilfellene ble det tilført 15—20 lass husdyrgjødsel. Og- så ellers er det mange store feilkilder når en skal vurdere virkningen av høydenivået på avlingen ved en slik gruppering. Forskjellige forsøksår og distrikter var trolig ulikt represen- tert i gruppene. Tallene understreker imidlertid på nytt at korn høstet som grønnså kan gi store avlinger i seter- traktene. På en del av feltene var det

avlingene fra 850 til over 1100 kg pr. dekar (*Lier* 1923). I en forsøksserie på Kloneseter i Vågå, 900 m o.h., i årene 1926—1931 ble det brukt bygg, havre og vårrug i reinbestand og i blandingen (*Sortdøl* 1938). Gjennom- snittsavlingene for perioden var her fra 750 til 900 kg tørt grønnså pr. dekar. I en senere forsøksserie på samme sted og på Rusli seter (900 m o.h.) var middela avlingene noe mindre, fra 650 til 750 kg pr. dekar. I alle disse forsøkene ble det, etter tidens normer, gjødslet sterkt, dels med bare husdyrgjødsel, dels med kunstgjødsel, i noen tilfelle begge deler.

I årene 1920—38 ble det utført for- søk med dyrking av grønnså på i alt 47 spredte felter i fjellbygdene fra Øvre Telemark til Nord-Østerdal (*Vigernst* 1939). Feltene lå i noe forskjel- lig høyde, og det ble foretatt gruppe- ring etter høydenivå. Avlingen i kg tørt grønnså pr. dekar i forskjellige høyde ble:

av sauebeiter i fjellområder i Sør- Norge, og de viser beiteverdien av forskjellige plantesamfunn. Arbeitin- gen ble bedømt etter en skala fra 0 til 4. Antall observasjonsruter bak hvert tall varierer sterkt, men en får like- vel et godt inntrykk av forskjellen mellom vegetasjonstypene.

Grepplyngforbundet er særlig knyttet til tørre, værharde lokaliteter med lite snødekke om vinteren. Plante- samfunn innen denne gruppen har liten beiteverdi.

Blåbær-blålyngforbundet krever mer råme og finnes på steder med større snødekke. Liksom grepplyngfor- bundet er det knyttet til kalkfattig grunn. Smyle er ofte en viktig del i samfunn av denne typen, slik at de kan komme opp i middels beiteverdi. I helene i den sørlige del av *Vest- Agder* er røsslyng sterkt utbredt i dette forbundet. Rene røsslyngheier er nærmest verdiløse som beite, men blåbær, som ofte vokser sammen med røsslyng, vil øke verdien.

Finnskjegge-stivstarrforbundet er knyttet til lokaliteter med dypt snø- dekke og sein avsmelting. Bestander der finnskjegge (finntopp) dominerer, har liten betydning som beite, mens andre assosiasjoner innen forbundet har middels til høy beiteverdi.

Fjellmosnøleieforbundet forekommer på lokaliteter med dypt og langvarig snødekke. Fjellmo dominerer, og be- standen er artstattig med lite av gode beiteplanter. Beiteverdien er derfor liten.

Bregmesnøleieforbundet finnes i urer og steinete skråninger hvor det er dypt snødekke. Denne vegetasjonsty- pen er lite utbredt og har liten beite- verdi.

Turt-storkenebbforbundet er knyttet til bjørkebeltet og de lavere deler av snaufjellet. Det finnes særlig på loka- liteter med næringsrik jord og god til- gang på vann. Vieren dominerer i for- skjellige assosiasjoner, men den føl-

ges ofte av forskjellige grasarte f.eks. sølvbunke, engkvein, smyle o g gulaks og en del av de mer verdifulle urtene. Beiteverdien av assosiasjon- ne er derfor til dels meget høy.

Den store forskjellen i beitever- mellom plantearter og plantessamfunn gjør at beitekvaliteten varierer sterkt over små avstander og vekstler fra distrikt til distrikt. *Selsjord* (1960 b) fant f.eks. at enkelte arter tiltet sterkt i utbredelse fra det indre til Østlandet og sør-vestover. Dette gjel- der bl.a. finnskjegge, blåbær, bjørn- skjegg og røsslyng. Med andre art- er det omvendt. Dette gjelder bl. sauesvingel, dvergbyrk og elner, so- mangler eller er sparsomt represen- tert på Sør- og Vestlandet, men ha- stor utbredelse på Østlandet.

De store forskjellene mellom Nor- Østlandet og Sør- og Vestlandet i til- veksten hos sau på fjellbeitene (t- bell 2) henger mye sammen med regi- nale forskjeller i beitekvaliteten. De- relativt dårlige kvaliteten av beiten på Sør- og Vestlandet må bl.a. sees sammenheng med den store andel- av røsslyng- og finnskjeggeheier. F- å illustrere forholdet kan det nevns at ifølge undersøkelser i Vest-Agd- utgjør røsslyng- og finnskjeggeheier etter tur om lag 13 og 10 prosent av det totale arealet fjellbeiter i fylk- (*Sløgedal* 1948). Til sammenliknir er tallene for Buskerud 0,8 og 2 prosent og for Hedmark 5,4 og 1 prosent (*Haugen* 1950, 1952 b).

Av betydning i denne sammenheng er også belegg på beitet. I Agdele fylkene og i deler av Rogaland h- fjellbeitene vært godt utnyttet og t- dels kanskje overbeskattet. Man- andre steder i landet er belegg til- og dette kan oppveie en forholdsvis lav beitekvalitet.

Selskapet for Norges Vel har utfø- granskinger av fjellbeiter som er f- lite utnyttet (*Tveitnes* 1949, *Haugen* 1950, 1952 a, 1952 b, *Frøystad* 195

Tabell 9. Beitekapasitet i fjelltrakter.

	Sauer	Storfe + hester
Fedmark	56 000	3 630
Oppland	72 100	3 360
Buskerud	68 900	1 000
Telemark	55 700	2 900
Oppland	67 800	
Nordland	46 600	330
Ørn og Fjordane	31 200	1 070
Møre og Romsdal	46 400	1 670
Øst-Trøndelag	54 200	
Vest-Trøndelag	60 000	3 000
Nordland	385 000	

Traffer 1952, Vik 1953, *Løffingsmo & Hersoug* 1959, *Nordbø* 1961, *Musum* 1963, *Mogstad* 1964). Beiteerden ble bedømt for forskjellige områder, og en anslo antall dyr som et kunne være høvelig plass til. Med

C. Tiltak for å øke avkastningen av fjellbeitene

Det er forskjellige inngrep i den naturlige plantebestanden som kan virke til å forbedre fjellbeitene. Omfanget av slike inngrep kan variere fra fjerning av trær, busker og kratt, til full oppdyrking med frosåing og gjødsling. En vil derfor kunne få alle vegninger fra rene naturbeiter til kulturbeiter.

I Gausdal Vestfjell (800 m o.h.) undersøkte en virkningen av fjerning eller tynning av bjørkeskogen og fjerning av eimerkratt (*Graffer* 1960). Gjødningen hadde ingen vesentlig effekt på den botaniske sammensetningen av gras- og urtevegetasjonen, men førte til at den ble sterkere beitet.

Heller ikke *Vigerust* (1949), som hadde undersøkelser på Berset i lyste Slidre (1000 m o.h.), fant særlig virkning på undervegetasjonen av fjerning av bjørkeskogen og fjerning av eimerkratt. I Vestfjell tydføringen ble kombinert med årsg tilførsel av 2,4 kg N, 1,3 kg P og

soppene kan da bli betydelig hemmet. Sjansen for at snøen skal legge seg på tien mark, øker med høyden over havet. I fjell- og setertraktene har en sannsynligvis sjelden noen teledannelse av betydning før det første snøfallet (*Sakshaug* 1944 a), og overvintringssoppene som er nevnt, kan da få gode vekstvilkår. Snømugg (*Fusarium nivale*) kan utvikles selv om det ikke er snø, og gjøre skade selv ved kortvarig snødekke. Denne soppen gjør derfor minst like stor skade i lavlandet som i høyere områder.

Skader av overvintringssopper kan forhindres ved sprøyting med kjemikalier. I årene 1965—1967 ble det på 6 felter i Al og i Follidal gjort forsøk med høstsprøyting med forskjellige mengder av et quintozenpreparat i grasmark (*Hansen* 1969). Overvintringsprosent og høyavling i gjennomsnitt for de 6 feltene, som lå i 900—1000 m høyde, går fram av tallene nedenfor:

	Usprøytet	Sprøytetid	
		3/10	10/10
Prosent plantebestand om våren	48	76	89
Avling kg høy pr. dekar	591	710	720

Sein sprøyting hadde best virkning på plantebestand om våren. Tidligere sprøyting ga derimot større avling. Det var litt bedre plantebestand om våren ved 1,0 kg quintozen pr. dekar

enn ved 0,5 kg pr. dekar, men forskjellen i avling mellom disse mengder var ubetydelig. Viktigste årsaken til overvintringsskader var angrep av *Typhula* spp. og *Sclerotinia borealis*.

Forsøksledd	Mengde pr. dekar	Overvintr. prosent	Kg høy pr. dekar
Quintozen	0,5 kg	79	462
—→—	1,0 »	97	469
—→—	2,0 »	99	513

Feltene var anlagt i 1.—3. års eng med Bodin timotei som hovedgrasart. På alle feltene var det sterke angrep av stor grasknollsopp. På et av feltene der angrepet var særlig sterkt, var forskjellen i overvintring mellom ubehandlet og leddene med største og nest største preparatmengde nesten 100 prosent.

I området til Sør-Gudbrandsdal forsøksring er det på to felter i fjellet 800 m o.h. utført to 2-årige forsøk med quintozensprøyting om høsten på timoteieng (*Johansen* 1971). Det ble prøvd to ulike mengder, 0,5 og 1,0 kg quintozen pr. dekar og forskjellige sprøytetider. Resultatene i gjennomsnitt for feltene og for to preparatmengder i to høstear ble:

at grensen for grasdyrking kan ligge 100 à 150 m over skoggrensen. Det kan i denne forbindelse nevnes at ifølge Jorddirektoratets retningslinjer kan *fastmark* registreres som dyrk-

I. Overvintring

Det er gjort lite av av undersøkelser over overvintringsspørsmål i forbindelse med grasdyrkingforsøk i fjelltraktene. I flere meldinger om forsøk på *myr* er det omtalt skader av isbrann på feltene (*Hagerup* 1932, 1938, *Sakshaug* 1940). *Sortdal* (1938) observerte betydelige skader av isbrann på et forsøksfelt på Valde seter (900 m o.h.) i Skjåk. Også dette feltet lå på *myr*. Skadene var større på ruter med sterkeste gjødsling (3,8 kg N, 2,4 kg P og 5,0 kg K pr. dekar) enn på ruter med svakere gjødsling. I disse meldingene ble begrepet isbrann ikke nærmere definert.

På Berset seter var det overvintringsskader på engfelter i 1957, for første gang på en årrekke (*Solberg* 1964). I Valdres har en vanligvis god overvintring. *Solberg* (1961) peker i denne sammenheng på betydningen av stabilt vinterklima med dypt snødekke på noe telet jord.

Det er foran vist at Engmo timotei hevdar seg bedre sammenliknet med Grindstad i fjelltraktene enn i lavere strøk. Dette må særlig skyldes at overvintringspåkjennningene øker med høyden, slik at forskjeller i hardfør-

ingsjord opp til ca. 100 m over skoggrensen om forholdene ellers er gode. *Myr* i flatt lende registreres som dyrkingsjord opp til skoggrensen.

Det kommer bedre til uttrykk. I et forsøk i Magnhildalen, Tynset (840 m o.h.) var det flekkvis utgang etter første overvintring på grasruter som var fulldyrket. Det var kraftig gjenvekst av gras såingsåret, og *Sakshaug* (1944 a) peker dessuten på at snøen i dette området ofte legger seg på tien mark om høsten. Han gikk derfor ut fra at skadene skyldtes at grasrøta råtnet bort under snøen og gjenveksten.

Årsvold (1973) har vist at risikoen for skader av overvintringsopper øker med høyden over havet. I årene 1969—1971 ble mer enn 2000 engfelter i Sør-Norge undersøkt for overvintringsskader av forskjellige årsaker. Materialet ble gruppert etter høyden over havet med resultat som vist i tabell 35.

Det var særlig skadene av stor grassknollsopp (*Sclerotinia borealis*) og trådkølle (*Typhula ishikariensis*) som økte med høyden. Disse soppene må ha langvarig snødekke for å kunne gjøre noen skade av betydning. Dette kan en ha på Østlandet også i lavere strøk, men her er det oftest barfrost for snøen legger seg, og veksten av

Tabell 35. Overvintringsskader av forskjellige årsaker i prosent av plantebestanden.

M.o.h.	Sclerotinia borealis	Typhula ishikariensis	Fusarium nivale	Andre patogener	Sum biotiske faktorer	Abiotiske faktorer	Ukjent årsak	Total skade
<100	0,0	0,8	4,0	1,3	6,1	9,3	1,4	16,8
100—200	0,3	4,0	6,3	1,8	12,4	5,9	0,5	18,8
200—400	0,7	8,4	5,5	1,8	16,4	7,8	1,2	25,4
400—800	3,0	15,6	3,3	0,4	22,3	1,5	1,0	24,8
>800	10,5	12,7	3,3	0,4	26,9	0,1	0,1	27,1

Tabell 10. Gjødsling av sauebeite. Høyavling, kg pr. dekar, i middel for 3 å og innhold av gras og urter 3. forsøksår.

	Gjødsling, kg pr. dekar		
	N	P	K
Avling	0	0	0
Prosent gras	4,7	0	0
Prosent urter	2,5	1,1	3,0
	0	0	6,0
	175	224	260
	69	65	80
	31	35	20
	274	274	274
	76	76	76
	24	24	24

med gjødsling av reinbeite (*Andersson* 1969). Fellet lå noen hundre meter over tregrensen, og det var opprinnelig sparsom grasvegetasjon. Første året var det lite utslag, men andre året hadde veksten av gras, hovedsakelig smyle, tatt seg betydelig opp på ruter som ble tilført både N og P. Tredje året var det særlig kraftig vekst av gras som fikk NPK-gjødsel, og det ble her tatt en avling på 260 kg tørrstoff pr. dekar.

I helene i Agder-fylkene og Rogaland er det utført flere undersøkelser over gjødsling av naturlig fjellvegetasjon. *Graffer* (1972) har utført forsøk på tre forskjellige steder i området. Feltene lå 600—825 m o.h. og hadde noe forskjellig plantebestand. To av feltene hadde oligotrof vegetasjon med finnskjegg, smyle, blåbær, fjellkrekling og andre lyngvekster som karakteristiske arter. På det tredje feltet var det større andel av grasarter, særlig smyle, sølvbunke, gulaks, engkvein og blåtopp, og forskjellige urter. I årene 1963, 1964, 1965 og 1969 ble det tilført 6,3 kg N, 2,8 kg P og 7,5 kg K pr. dekar i fullgjødsel.

Høsting av 1 m² store prøveruter som ble vernet mot beiting ved nettingbur, viste at avlingene og utslaget for gjødsling varierte sterkt fra år til år. Dette går fram av resultatene i tabell 11. Observasjoner av vegetasjonen viste at lyngvekstene og finnskjegg gikk tilbake etter gjødsling mens andre gras, særlig smyle og sølvbunke, gikk fram.

I området nord for Valevatn i Shir-dal ble det i årene 1964—66 utført prøvegjødsling med fly på 5 felter høyde fra 650 til 800 m o.h. (*Buc-Hansen* 1967). Det ble her bare gjort enkelte, visuelle observasjoner av virkningen. På to av feltene ble det tilført stigende mengder urea med 2,3, 6, 6 eller 11,5 kg N pr. dekar. Virkningene var ikke særlig stor, men de arealer som var gjødslet, var noe grønnere enn marka omkring. Etter to år gjødsling var det også en synlig økning av planteveksten der det var tilført største N-mengde. Liknende utslag ble observert på to andre feltene der det ble tilført stigende mengde dobbeltsuperfosfat med 2,9, 5,7 eller 8,6 kg P pr. dekar. Størst virkning ble observert på et felt som ble tilført NP-gjødsel. Det var klart utslag planteveksten selv for minste mengde 2,4 kg N og 1,0 kg P pr. dekar. De

Tabell 11. Gjødsling av naturlig fjellvegetasjon. Tørrstoffavling, kg pr. dekar, i gjennomsnitt for tre felter.

	1964	1965	1966	1968	1969	1971
Utgjødslet	40	86	17	44	65	35
Gjødslet	172	403	71	112	207	88

Tabell 12. Virkningen av gjødsling til naturlig fjellvegetasjon på utbredelsen av en del arter (Håland 1971).

Art	Bare N-gjødsling	NPK-gjødsling
Finnskjegg	0	F ₄
Smyle	F ₁	F ₂
Blåtopp	F ₂	F ₃ *
Bjønnskjegg	F ₁	T ₁ *
Stivstarr	F ₁	F ₁ - ²
Heisiv	T ₂ *	T ₃ *
Torvmyrull	T ₁	F ₂
Skogstjerne	F ₁	F ₂
Røsslyng	T ₄	T ₄
Fjellkrekling	T ₂ - ³	T ₃
Blåbær	F ₁	0
Tyttebær	T ₁	T ₁
Hvitylting	T ₁	T ₂
Skrubbebær	T ₁ - ²	T ₁ - ²
Reinlav	T ₂	T ₃
Brødlav	T ₂	T ₂
Mose	T ₄	T ₄

F = framgang
T = tilbakegang
0 = ingen endring
1 = svak endring
2 = middels endring
3 = sterk endring
4 = svært sterk endring
* Mulig at konkurranse med finnskjegg har hatt betydning.

for utslagene. Resultatene viser derfor først og fremst reaksjonen hos den enkelte arten sett isolert.

Finnskjegg reagerte positivt på 3-sidig gjødsling. Andre undersøkelser i fjellet og i lavlandet både i Norge og utenlands har vist at denne arten går mer eller mindre tilbake ved gjødsling (Vigerust 1934, Sløgedal 1942, Graffer 1972). Det avvikende resultatet her skyldes antakelig at det ikke forekom mer kravfulle grasarter som kunne konkurrere ut finnskjegg når næringsstilgangen ble bedret. Smyle, blåtopp og bjønnskjegg, som var med i bestanden, er nøytsomme arter, og de reagerte mindre enn finnskjegg, i hvert fall på 3-sidig gjødsling.

ar her også tydelig effekt både året etter og to år etter gjødsling. Dette er tilfellet også på feltene med bare 1-tilførsel, men i mindre grad, mens et ikke var noen ettervirkning av 2-sidig N-gjødsling.

I det samme området ble det i 1964 også startet et annet forsøk med gjødsling av naturlig fjellvegetasjon (Opsahl 1966, Håland 1971). Det ble lagt ut felter på 4 forskjellige steder 740 til 820 m høyde. Alle forsøksstedene hadde surt og næringsfattig jordsmann og oligotrof vegetasjon. Fjellkrekling, blåbær, hvitylting, lav og mose var sterkt utbredt alle stedene. Røsslyng, finnskjegg, smyle, blåtopp og bjønnskjegg var framtreddene på ett eller flere av feltene. Forsøksstedene var derfor representative for de eitemessig lite verdifulle heiene som tegner en stor del av fjellbeitene i Vest-Agder og Rogaland. Forsøket omfattet stigende mengder urea med 3, 6,9 eller 11,5 kg N pr. dekar og r. Innenfor hvert gjødseltrinn ble det sammenliknet årlig tilførsel, dobbelt mengde gitt hvert annet år og redobbelte mengde gitt hvert tredje år. De forskjellige N-tilskudd ble en gitt alene eller sammen med årlig tilførsel av 40 kg kalisuper med 3,0 g P, 7,8 kg K, 2,0 kg S og 0,8 kg Mg r. dekar. Dekningsgraden for de viktigste artene ble notert hvert år i forsøksperioden. Det ble også gjort andre observasjoner for å registrere reaksjonen på gjødsling, bl.a. måling av plantehøyde og høsting av prøveruter på en del av feltene.

Tabell 12 viser virkningen av gjødsling på utbredelse av de viktigste artene. Det var jevnt over svært lite utslag for N-tilførsel ut over minste engde, og det er brukt gjennomvittsresultater for alle tre N-mengder. Etter strukturen og utviklingen i plantebestanden å dømme, var konkurranansen mellom artene om næring og lys trolig av liten betydning

vannusholdningen er den seine våren i fjellet, som gjør at jordråmen holder seg relativt lenge ut over forsommeren. Perioder med sparsom nedbør i mai/juni, som ofte hemmer grassveksten i lavlandet, har derfor mindre betydning i høyere områder.

De gunstige forholdene med hensyn til vannforsyningen vil virke i ret-

H. Høydegrensen for grasdyrking

Forsøksresultater som er referert foran, og andre tyder på at veksten hos gras varierer svært lite innenfor vide høydegrenser, idet en ofte kan få like store høyavlinger 800—1000 m o.h. som i lavlandet. Når en kommer opp mot tregrensen, må det imidlertid antas at forholdsvis små høydeforskjeller, 100—200 m, kan slå sterkt ut i veksten. Klarlegging av sammenhengen mellom høyde-nivå og vekst hos gras i områdene omkring og over skoggrensen er nødvendig for å kunne bestemme høydegrensen for lønnsom dyrking. *Einevoll* (upubl.) har foretatt avlingsbestemmelser på 31 felter som var lagt ut på god eng i fjelltraktene fra Bykle i sør til Tynset i nord. Feltene lå 715—975 m o.h. Avlingen varierte sterkt fra felt til felt, og det kunne ikke påvises noen sam-

ning av mindre årsvariasjoner i grassveksten i fjellet enn i lavlandet. På Berset er det således mindre variasjon i høyavlingen fra år til år enn på Løken (Solberg 1968 a). Det kan i denne sammenheng også nevnes at året 1947 hadde mye mindre preg av tørkeår i fjellbygden enn i lavere strøk på Østlandet (Sorteberg 1956).

menheng mellom høyde-nivå og avling. Svakheten ved et slikt materiale når det gjelder å belyse virkningen av høyden, er bl.a. at en får inn variasjon i jordbunn og i regional- og lokalklimatiske forhold som ikke henger sammen med høyde-nivået. Dette vil i større eller mindre grad gjelde for alle undersøkelser med forsøk på spredte felter.

I Hovden i Aust-Agder ble det lagt ut felter for dyrking av gras i forskjellig høyde fra 930 til 1150 m o.h. (*Jonassen & Fæste* upubl.). Feltene lå innenfor en avstand av ca. 3 km. Høyden over havet og avlingen i gjennomsnitt for timotei (Grindstad og Engmo), engsvingel (Løken) og engkvein (Løken) går fram av følgende tabell:

Felt nr. M.o.h.	I	II	III	IV
	930	955	1050	1150
Avling, kg tørrstoff pr. dekar	519	350	400	
	312	510	431	270

Tallene for forsøk 1 gjelder avling i sum for to høstinger i ett år. I forsøk 2 ble det høstet én gang pr. sesong, og tallene er gjennomsnitt for år. Felt I lå på myr, de øvrige på fastmark. I forsøk 2 var det på felt I dårlig spiring og delvis mislykket gjenlegg, slik at det ble små avlinger. For øvrig var det jevnt over nedgang i avling med stigende høyde. I forsøk 1 ble imidlertid avlingen mindre på felt II enn på felt III til tross for lavere høydenivå. Årsaker var trolig at felt II ble utsatt for sterk beiting av rein om høsten anleggåret, slik at veksten ble redusert det følgende år. Skoggrensen ligger i dette området ca. 1000 m o.h. Tallene tyder på

forsøk i noen av forsøksårene går fram av oppstillingen nedenfor:

År	Høyavling kg pr. dekar		Berset i prosent av	
	Løken	Berset	Løken	Berset
1955	511	655	128	158
1959	443	701	158	158
1957	672	621	92	92
1958	660	498	75	75

Disse utslagene kan delvis forklares ut fra enkle data for temperatur og nedbør i veksttiden:

År	Temperatur °C 30/6-13/8		Nedbør, mm 15/6-13/8	
	Løken	Berset	Løken	Berset
1955	16,2	13,0	69	81
1959	14,5	11,2	82	82
1957	13,7	10,8	164	246
1958	12,7	9,4	153	120
Gj.snitt				
1952-61	13,3	10,1	145	189

I de varme og nedbørfattige årene 1955 og 1959 ble grasveksten sterkt hemmet av tørke på Løken. På Berset gjorde tørken seg lite gjeldende. Her var tvert imot grasveksten særlig god disse årene. Sommervarmen er den mest begrensende faktoren for plantevæksten i så stor høyde, og de gode resultatene for Berset skyldtes først og fremst den relativt høye temperaturen. Nedbøren var også litt større på Berset enn på Løken. Årene 1957 og 1958 var relativt kjølige og fuktige, og det var god grasvekst på Løken. Særlig 1958 var et dårlig år på Berset. Sommertemperaturen var da lavere enn normalt. Dessuten var det uvanlig sen og kaldt vår dette året. Det var forholdsvis liten avling på Berset også i 1957 til tross for tidlig vår og sommertemperatur i overkant av det normale. Dette skyldtes dels noe overvintningskader, dels over-skudd av nedbør, som sannsynligvis i noen grad førte til utvasking av nitrogen. Hyppige sluddbyger kan også ha senket jordtemperaturen.

Det er således en rekke faktorer som bestemmer vekstvilkårene for gras i fjellet og forholdet mellom avlingene i høyere og lavere strøk. Forskjellen i middeltemperaturen på Løken (550 m o.h.) og Berset (1000 m o.h.) gir et temperaturfall på 0,7° C pr. 100 m stigning, som stemmer med de vanlige brukte normer for sommernånedene i Østlandsområdet. Våk (1955) har undersøkt sammenhengen mellom temperaturen og høyavlingen på Vollebekk. Det var større høyavinger i år med kjølig vær i veksttiden (8,1° C i middel for april-juni) enn i varme år (10,1° C i april-juni). En noe lavere temperatur enn det en vanligvis har i lavere strøk på Østlandet, kan derfor være gunstig for grasveksten, selv om nedbøren er normal. Når en kommer 700-800 m o.h. og høyere vil imidlertid sommertemperaturen sannsynligvis være for lav til å gi maksimal vekst.

Når det gjelder vannfaktoren, vil en av forskjellige grunner ha gunstige forhold for grasveksten i fjelltraktene enn i lavlandet, der vanntilgangen ofte er en begrensende faktor. Det går fram av klimatalene fra Berset og Løken at nedbøren øker med høyden. Enda større utslag for høyde-nivået fant *Glerum* (1946). Han målte nedbøren til 264 mm på Møystad (170 m o.h.) og 405 mm på Nybu seter (600 h o.h.) i perioden 31/5-12/9 i middel for årene 1937-1944.

Kanskje enda viktigere for vannhusholdningen er endringen i for-dampning med høyden. Nedgangen i temperatur med økende høyde skulle tilsi en reduksjon også i den potensielle evapotranspirasjonen. Dette forholdet er lite undersøkt, men det er rimelig å tenke seg at plantene kan utnytte et visst vannreservoar i jorda mer effektivt i høyere strøk enn i lavlandet. Et tredje forhold av betydning for

Bortsett fra finnskjegg var det hos de andre artene særlig N-gjødsling som virket på vekst og utvikling, og utslagene var stort sett i samsvar med det som er funnet i andre undersøkelser. Grasartene (smyle og blåtopp) økte i utbredelse. Noen halvgras og urter gikk fram (stivstarr, skogstjerne), andre gikk tilbake (heistiv), mens det for lynnvekstene, mose og lav var kraftig tilbakegang. Særlig stort var det negative utslaget hos røsslving og fjellkreklung. Forsøket tyder ellers på at denne reaksjonen på gjødsling hos lynn og lavere planter vil gjøre seg gjeldende også når konkurransen med mer kravfulle arter er av liten betydning.

Virkingen av N-gjødsel var om lag den samme enten gjødsla ble tilført hvert år, i dobbelt mengde hvert

II. Kulturbeite

Mulighetene for utnyttning av fjellområdene til kulturbeite er blitt belyst i en rekke undersøkelser. Tabell 13 gir en oversikt over en del hovedresultater av slike forsøk.

De fleste kontrollfeltene ble lagt på eldre, naturlig betemark. Feltene ble satt i stand ved grøfting der dette var nødvendig, rydding av eventuell skog og krattevegetasjon, og fjerning av største stein på overflaten. Ther av lynn ble hakket bort, og en del mindre ujevnheter ble planert. I de fleste tilfellene ble det sådd beitefrø bare på flekkene etter dette arbeidet. Ellers ble det gjødslet på det naturlige plantedecklet der forskjellige viltvoksende grasarter som kvein, engrapp, rødsvingel, sauesvingel, sølvbunke og smyle var mest framtrjedende. I forsøket på Kolbu (*Selskang* 1944 b) og på Einarset seter (*Selsjord* 1958 a) ble det sådd beitefrø over hele area-

anet år eller i tredobbelte mengder hvert tredje år. Forsøket omfattet også sammenlikning av urea og dicyanamid. N-gjødsel i form av urea hadde klart større virkning enn samme N-mengde i dicyanamid, som ikke syntes å være aktuell som N-kilde i dette området.

Konklusjonen en kan trekke av forsøket, er at gjødsling på finnskjeggmark ikke er aktuelt i dette området uten at andre kulturtiltak blir gjennomført samtidig. Det er mer nærliggende å gjødsle lynnemark særlig der røsslving og fjellkreklung dominerer. Slike steder kan N-gjødsling nærmest rydde ut røsslvingen og trenge fjellkreklung sterkt tilbake. Det kan da bli bedre plass for smyle og stivstarr som vil øke verdien av beitet.

I det første tilfellet ble myrareaa let grøftet, pløyd, kalket og harvet før såingen, i det andre ble feltet bar harvet. Kontrollarealene som var fr 12 til 40 dekar, ble gjerdet inn i skitter, oftest 4. Skiftene ble beitet vekselvis, slik at de fikk en hvileperiode mellom hver arbeiting. I alle forsøkene ble det meste av grasset beite av mjølkekyr. Dessuten ble det i kortere perioder brukt ungdyr, og i en kette tilfeller sau og hest som beitedyr.

Hos forsøksdyra ble det ført kontroll med mjølkeavdrått og vektendringer i tiden på forsøksbeitet. Avlingen i forenheter ble beregnet etter normer for forforbruk til produksjon og vedlikehold vedtatt av N.I.F. 1935.

Avlingen var som en måtte ventet svært forskjellig i de ulike undersøkelser, og det var store variasjoner

Tabell 13. Forsøk med beitedyrking i høyreliggende strøk.

Kilde	Sted	M o.h.	Jordbunnforhold	År	Antall	Gjødsling			Betteperiode	Gj.sn.	Øre pr. fe.
						N	P	K			
Sakshaug 1944 b Kolbu, Toten	630	Kalkrik startmyr		5	5,4	1,6	5,7	15/6—7/9	190	183—207	19
Sløgedal 1951	Breiset seter, Voss	625	Grus- og steinholdig morene	10	4,7	1,3	4,7	25/6—8/9	106	89—124	20
—	—	760	Moldrik sandholdig siltjord	7	5,3	2,0	4,3	23/6—11/9	103	89—111	25
—	Nyseter, Ringebu	890	Sandrik morene, tørkesvak	9	5,6	1,5	4,0	20/6—10/9	135	105—161	19
Strande 1955	Mykleseter, Ringebu	800	Morenesand	7	4,1	1,2	4,2	9/6—3/9	150	108—200	22
Selsjord 1958 a	Einarneset seter, Gol	1000	Sedimentær sandjord	10	8,6	2,2	5,7	9/6—8/9	241	174—272	27
Selsjord 1960 a	Langseter, Alvdal	800	Moldrik leirholdig morenesand	10	8,6	2,2	5,7	9/6—9/9	160	127—191	38
Mosland 1960	Frostvoll, Brekken	760	Moldrik sandholdig siltjord	8	9,4	2,2	5,7	19/6—4/9	151	128—178	41
Lein 1961	Bekhus, Rauland	750	Sand- og leirholdig siltjord	5	3,2	1,2	3,3	2/6—25/8	180	135—228	—
Selsjord 1962	Selfåsen, Tolga	800	Moldrik, grusholdig leirjord	10	9,0	2,2	6,0	—	196	159—252	39
—	Nyseter, Skjåk	775	Finnsandholdig morene	5	8,2	1,9	5,3	20/6—14/9	137	132—146	58

Brevrem (1940) sammenliknet høy fra Vollebakk og fra Løken i fordøyelsesforsøk. På begge steder var det timotei/kløver-eng, med etter tur ca. 27 og ca. 15 prosent kløver. Det ble brukt 3 forskjellige slåttetider definerert ved utviklingsstadiet hos timotei: 1) Like etter skyting 2) Ved begyn-

	Slåttetid		
	1	2	3
Fordøyelig råprotein, prosent av tørrstoff	129	120	114
Fórenheter pr. 100 kg høy	113	108	122

Verdien av sølvbunke som fór- og beitevekst i fjellet kontra lavlandet er blitt viet stor oppmerksomhet. I lavere strøk blir arten ansett som et ugras, og blir mer eller mindre vraket av beitedyra. Dette skyldes at bladene er ru og skarpe, noe som antas å henge sammen med et høyt innhold av kiseltsyre, SiO₂. I fjelltraktene er sølvbunke mer ettertraktet som beiteplante. Dette kan tyde på at SiO₂-innholdet her er relativt lite. *Vigerust* (1949) refererer analyseresultater som tyder på at innholdet av SiO₂ er mindre hos sølvbunke som vokser i høyere strøk enn hos planter fra lavlandet. Undersøkelser av *Selsjord* (1968) ga imidlertid motsatt resultat. Innholdet av SiO₂ var større i planter høstet i 800—950 m høyde enn i planter høstet i lavlandet. Det ble her lagt vekt på å høste planter på samme utviklingsstadium i de to høydenivåene.

Det foreligger ellers analyser som tyder på at sølvbunkehøy fra fjellet kan være verdifullt fór. *Foss* (1934) fant således at høy av sølvbunke høstet på Berset hadde høyere fórenhetskonsentrasjon og større innhold av fordøyelig protein enn timotei, engrevehale og rødsvingel. *Brevrem* (1940) analyserte sølvbunkehøy og setherhøy av blandet botanisk sammensetning høstet i fjelldygdene 900—1000 m o.h. Setherhøy besto av forskjellige grasarter som kvein, rødsvingel, fjelltimotei, sølvbunke, smyle m.fl. Sølvbunkehøy hadde betydelig større fórenhetskonsentrasjon enn setherhøy, men inneholdt mindre fordøyelig protein og askestoffer. Under søkelsen av *Hvidsten & Pedersen* (1950) tyder på at sølvbunke har høyt innhold av protein og karotin sammenliknet med andre beiteplanter i fjelltraktene. Resultatene av kjemiske analyser av noen arter fra fjellbeite er vist nedenfor:

	Råprotein, prosent av tørrstoff	Karotin, mg pr. kg tørrstoff
Sølvbunke	19,3	348
Carex-arter	13,2	268
Smyle	8,9	142
Finnskjegg	8,5	117

ende blomstring 3) 14 dager etter begynnende blomstring. Høyet ble tørket på hesjer som ble beskyttet mot regn ved tildekking. Fordøyelsesforsøket viste betydelige forskjeller i kvalitet. Når tallene for høy fra Vollebakk ble satt = 100, ble verdiene for Løken-høyet:

G. Klimatiske vilkår for grasdyrking i fjellet

Høyavlingene på fjellet sammenliknet med avlingene i lavlandet kan være sterkt fra år til år avhengig av værforholdene. På Løken og Berset ble det i perioden 1952—1961 utført 6 parallelle 7-årige grasdyrkningsforsøk (*Solberg* 1964). Avlingen på de to stedene i gjennomsnitt for alle 6

forskjellen i kvalitet av høy fra Berset og fra Løken, som går fram av de tidligere refererte tallene, først og fremst skyldtes ulikhetene i botanisk sammensetning.

Olsen (1973) undersøkte *bladprossen-*

		Høstetid				
		23/6	7/7	20/7	4/8	17/8
Prosent blad i grasavlingen	Løken	65	49	48	45	48
	Berset	100	92	82	85	79

Resultatene tyder på at seterhøyet har noe større forverdi enn høyet fra Løken, ettersom det er sterk positiv korrelasjon mellom bladprosent og energi-innhold (*Ødeken 1951*). Også i dette tilfellet skyldes forskjellen tro- lig i første rekke ulik botanisk sam-

		Høstetid					
		5/6	20/6	4/7	18/7	1/8	15/8
Prosent blad i timoteiavlingen	Løken	100	87	50	39	37	46
	Berset		100	98	68	61	46

Tallene kan ikke sammenliknes direkte fordi vekst og utvikling av gras- set er sterkt forsinket i fjellet i forhold til nede i bygda. Det er trolig en forskyvning av vekstkurven på tem- melig nær én måned på Berset sam- menliknet med Løken (*Olsen l. c.*). Etter dette synes timoteien på Løken å være noe mer bladrik enn på Berset tidlig i veksttiden. Det skjer imidler- tid en endring i forholdet fram mot normal tid for høyslåt, ca. 15. juli og ca. 15. august på de to stedene. På denne tiden er bladprosenten størst på Berset, men forskjellen er ikke stor.

Hvidsten & Pedersen (1950) fant ingen vesentlig forskjell i protein- og karotinnhold i avlingsprøver fra kulturbeite på NILH og på Løken. Prøver fra forskjellige fjellbeiter i 800—1000 m høyde inneholdt betyde- lig mindre protein og karotin. Også i dette tilfellet var det stor variasjon mellom prøvestedene, både i artssam- menstillingen av plantebestandene og tidspunktet for prøvetak.

Sukker i prosent av tørrstoff

Høy fra	Timotei		Engsvingel	
	Tidlig slått	Sein slått	Tidlig slått	Sein slått
Løken	8,8	16,7	5,8	10,6
Berset	13,5	19,5	11,3	12,2

fra år til år på det enkelte beitet. Jevnt over lå avlingsnivået lavt sam- menliknet med det som kan oppnås på kulturbeite i lavlandet. Det kan være mange årsaker til dette. Beiteavkast- ningen er avhengig av plantebestan- dens beskaffenhet, jordbunnsforhold, gjødsling og klimatiske faktorer. Også bruken av beitet har betydning.

Utnyttingen av beitegraset er avhen- gig av graden av avbeiting, som igjen henger sammen med bl.a. antall dyr pr. flateenhet. Av tabellen ser en at N-gjødslingen var svak, særlig i de eldste undersøkelsene. Ellers vil den korte vekstida i fjellet begrense av- kastningen jevnt over er 80—90 dager. Oppgaver over fordelingen av beite- avlingen på de enkelte måneder viste at en fikk fra 70 til 85 prosent av års- avlingen i månedene juli og august. For september var andelen 5—10 pro- sent, mens andelen for juni varerte sterkt, fra 9 prosent helt opp til 28 prosent for forskjellige undersøkelser.

Forsøket på Einarset seter viser at en kan oppnå meget stor avkastning av kulturbeite i fjellet, selv om seson- gen er kort. Som nevnt ble det der sådd beitefrø over hele arealet ved an- legg av kontrollfeltet. Avlingen i de enkelte måneder for dette beitet og for kulturbeite på Apelsvoll går fram av tabell 14.

Tabell 14. Avling på kulturbeite på Einarset seter (1000 m o.h.) og på Apelsvoll (250 m o.h.). (Gjennomsnitt for 1947—1956 (*Selsjord 1958 a*)).

Måned	Föreneheter pr. dekar	
	Einarset	Apelsvoll
Mai	31	
Juni	59	90
Juli	85	89
August	78	43
September	19	32
Oktober	9	9
Sum	241	294

På Lomsetrene i Nord-Fron, 800 i o.h., ble det i 1956 startet et forsøk med forskjellige dyrkingsmåter ved anlegg av beite: a) Ploying til 20 cm dybde b) Ploying til 35 cm dybde c) Overflatedyrking med fres (*Haugen et al. 1973*). Etter oppdyrking ble hele feltet sådd til med beitefrøblar ding. Forsøket omfattet to gjødse- trinns:

	N	P	Kg pr. dekar
I	6,9	1,7	3,
II	10,3	2,5	4,

Feltet besto av to paralleller sor- ble høstet og beitet vekselvis hvert an- net år. I høstetåret ble grasets slått t- ganger på beitestadet. Forsøket gikk i 8 år, slik at hver parallell ble høstet 4 år. Avlingen i kg tørrstoff pr. de- kar i gjennomsnitt for alle høstear o- for begge gjødseltrinns ble (*Haugen et al. upubl.*):

a	b	c
376	361	398

Feltet lå på grunn myr, 15—65 cm dyp. Arsaken til at grunn fresing ga best resultat, var sannsynligvis at ved ploying, særlig til 35 cm dybde, fikk brakt næringsfattig undergrun- opp til overflaten.

III. Dyrking av slåttee- og fjelltraktene

Både forsøk og praktisk erfaring har vist at en i fjelltrakter kan høste nøyavlinger som både i størrelse og kvalitet er fullt på høyde med det som oppnås under gode forhold i lavlandet. Forsøk med oppdyrking, frøåsing og gjødsling i samband med grasproduksjon i fjelltrakter har vært drevet siden begynnelsen av århundret. Pionervirksomheten på dette området foregikk på Abjorstølen i Nord-Aurdal, ca. 840 m o.h. Som et eksempel på hvilke avlinger som kan oppnås under slike forhold, skal nevnes noen resultater fra disse undersøkelser. I et forsøk i perioden 1916—

1925 med forskjellig engvekstblandinger ble høyavlingen fra 600 og opp til over 1100 kg pr. dekar. I gjennomsnitt for perioden lå avlingen på mellom 800 og 900 kg pr. dekar for de forskjellige blandinger (Vik 1926). Dette er imponerende tall, særlig tatt i betraktning at det var svak gjødsling, 4,2 kg N, 1,6 kg P og 3,0 kg K pr. dekar og år.

Det er en rekke forskjellige spørsmål i forbindelse med grasdyrking i fjelltrakter som er blitt belyst i forsøk på slåttee- og som vil bli om- talt i det følgende.

A. Dyrkingsmåter

Tabell 15 gir en oversikt over forsøk med forskjellige aktuelle metoder for å få i stand slåttemark. På dekk som var udyrket, ble det i disse forsøkene fjernet eventuelle trær og busker, stubber og oppstikkende steiner, og tuer og mindre ujevnheter ble planert. På bare flekker etter dette arbeidet ble det sådd frø, mens det allers ble gjødslet på den naturlige plantebestanden. Ved overflatedyrking ble det i tillegg til rydding og planering, harvet eller freset og sådd frø over hele arealet. I tre av forsøkene på fastmark (Abjorstølen og Merket) besto overflatedyrkingen i at det ble lagt et jordsjikt på ca. 5 cm på rutene for frøåsing. Fulldyrking besto i plying (eller annen jordarbeiding) ned til ca. 20 cm dybde og fjerning av stein i hele ploglaget. Siden ble det harvet og sådd frø. Frøblandingen hadde noe forskjellig sammensetning, men timotei var i de aller fleste tilfellene hovedgrasarten. I forsøket til *Sakshaug* (1940) ble det sådd frø fra gammel natureng, og engkvein var hovedgrasart, men det var en betydelig andel av timotei og sølvbunke.

Forsøk I:
Kløverhøy, kg pr. dekar 522
Relativ avling, timotei = 100 111
Prosent kløver i avlingen 99

Forsøk II:
Kløverhøy, kg pr. dekar 1161
Relativ avling, timotei = 100 158
Prosent kløver i avlingen 98

grad ville falle ut i favør av timotei om Engmo hadde vært brukt istedenfor Grindstad.
Det er gjort flere forsøk der ulike *blandinger* av engvekster er sammenliknet med artene i reinbestand. Slike blandinger har imidlertid sjelden gitt noen meravling i forhold til timotei sådd alene, i hvert fall i kortvarig

eng. Likevel kan det være gunstig å bruke en viss prosent engkvein, engsvingel og engrapp i blanding med timotei, fordi en da oppnår en tettere og mer varig engbestand som kan hindre innvandring av ugras. Dette er særlig aktuelt om enga blir beitet høst og vår (Solberg 1968 a).

F. Kvaliteten av frø fra fjelltraktene

Det blir ofte hevdet at gras høstet i høyreliggende trakter har særlige kvalitetsgenskaper. Prøver av høy fra Berset og fra Løken viste at fjellhøyet hadde høyest innhold av

Høy fra	Prosent av tørrstoff		Kg høy til 1 f.e.
	Råprotein	Trevler	
Løken	8,3	35,1	2,2
Berset	11,8	28,4	1,9

Høyet fra Løken besto nesten utelukkende av timotei. I høyet fra Berset var det lite timotei, og kvein og sølvbunke var hovedgrasarter. Det var her også en betydelig andel av urter. Denne forskjellen i botanisk sammensetning er viktig når en skal

Høy fra	Prosent av tørrstoff		Kg høy til 1 f.e.
	Råprotein	Trevler	
Timoteieng	11,3	32,0	2,0
Natureng	11,8	23,6	1,8

I naturenga var sølvbunke og engkvein hovedgrasarter, og det var ca. 45 prosent av forskjellige urter. Disse tallene peker klart i retning av at

Tabell 34. Forsøk med rødkløver og timotei sådd i reinbestand.

	Engår		
	1.	2.	3.
522	711	496	367
111	109	103	91
99	99	85	63
1161	593	603	433
158	86	124	118
98	93	93	62

Tabell 33. Forsøk med grasarter i høyereliggende strøk. Høyavling i kg pr. dekar. + eller ÷ i forhold til timotei. Avlingsandel av isådd gras i prosent.

Kilde	Sted m o.h.)	Engår	Avling					Avlingsandel, prosent				
			Timotei	Engkvein	Rødsvingel	Engreveh.	Sølvbunke	Timotei	Engkvein	Rødsvingel	Engreveh.	Sølvbunke
Vik 1926	Abjørstølen, Nord-Aurdal (840)	1.	470 ¹⁾	— 9 ¹⁾	— 113 ¹⁾	— 38 ¹⁾		99	97	99	99	
		4.	403	+ 222	+ 12	+ 52		94	99	97	100	
	Abjørstølen, Nord-Aurdal (840)	Gj.sn. 4 år	502	+ 95	— 90	+ 166		97	99	98	99	
		1.	735 ¹⁾	— 51 ²⁾	— 51 ¹⁾	— 29 ¹⁾		95	92	96	96	
Foss 1934	Berset seter (1000)	1.	367	+ 15	± 0	— 26		81	78	92	88	
		Gj.sn. 4 år	570	— 40	+ 29	— 46		91	87	95	94	
	Bjønnaugmyra (950)	1.	575		— 73	+ 252 ³⁾	+ 26	96		95	99	93
		7.	274		— 23	— 89	+ 128	45		59	78	95
		Gj.sn. 7 år	366		+ 49	+ 69	+ 243	64		89	87	97
	Sprede seterfelter	1.	262			+ 169		89			97	
		5.	198			— 38		48			83	
Bjønnaugmyra (950)	Gj.sn. 5 år	326			— 41		78			92		
	1.—5.	487		— 9	— 27 ³⁾		72		96	71		
Jetne 1946	Berset seter	1.	484 ⁴⁾	— 277 ⁴⁾	— 234	— 214 ³⁾	— 328	99	97	96	98	97
		11.	484	— 55	— 56	— 22	— 56	34	27	52	90	74
		Gj.sn. 11 år	498	— 112	— 152	— 105	— 123	70	78	78	93	87
	Berset seter	1.	720 ⁵⁾	— 76 ⁴⁾	— 188	— 184	— 81	97	98	97	98	98
		10.	488	+ 10	— 48	+ 14	+ 48	4	59	3	62	56
		Gj.sn. 10 år	551	+ 39	— 92	— 64	— 19	63	86	61	88	82
	Bjønnaugmyra	1.	654		— 413		— 144	97		83	94	
		7.	269		— 1		+ 181	2		10	95	
	Gj.sn. 7 år	353		— 80			+ 161	54		31	94	
		1.	650	— 325 ⁴⁾			— 475	93	94		94	
Solberg 1954	Berset seter	6.	661	— 117		— 187	35	85		75		
		Gj.sn. 6 år	612	— 81		— 236	80	94		91		
Solberg 1964	Berset seter	1.—7.	589	— 73			77	85				
Olsen 1969		1.—5.	593	— 36			82	95				
Hernes 1972	Berset seter	1.—6.	637	+ 15			55	93				
		1.—6. ⁶⁾	517	+ 11			57	91				
Jonassen & Fæste upubl.	Hovden, Aust-Agder (930—1150)	1. ⁶⁾ 1.—2.	626	— 315	— 342							
			484	+ 2								

1) Sort ikke angitt. 2) Amerikansk. 3) Finsk. 4) Norsk. 5) Kvamme. 6) 2 høstinger pr. år.

Tabell 15. Forsøk med dyrking av slåttemark i høyereliggende strøk.

Kilde	Forsøkssted	M o.h.	Jordbunnsforhold	Antall år	Gjødsling, kg pr. dekar			Avling, kg høy pr. dekar				
								Udyrket		Overflate- dyrket	Full- dyrket	
					N	P	K	Ugjødsl.	Gjødsl.	Gjødsl.	Gjødsl.	
<i>Forsøk på myr:</i>												
Aasland 1934	Lofthus, Rauland	750	Kalkfattig starrmyr	3	4,0	4,0	8,3			537	649	
Sakshaug 1940	Voleli seter, Hemsedal	950	Kalkrik grasmyr	8	4,5	2,0	3,3			459	440	
Hovd 1943	Vangrøftdalen, Os	800	Kalkrik grasmyr	8	4,2	1,8	8,3			486	568	635
				4	4,6	1,9	10,0	283	566	620	712	
Jetne 1946	Abjørstølen, Nord-Aurdal	840	Grasmyr	4	5,0	2,9	6,1	354	821	670	942	
				5	2,7	1,6	3,3	187	308	354	356	
Hagerup 1956	Bjønndalsmyrene, Nissedal	650	Starr-bjønnskjegg-myrr	7	3,0	2,0	6,6		359	409	400	
Haugen et al 1973	Flishaugflotti, Rauland	950	Grasmyr	7	7,8	2,4	10,0			444	396	
<i>Forsøk på fastmark:</i>												
Sakshaug 1944 a	Sakrisvoll, Glåmos	720	Sand- og grusholdig leirjord	12	3,8	2,0	5,0	125	400		560	
—>—	Sølen, Brekken	730	Leirholdig sand og grus	10	3,8	2,0	5,0	124	346		599	
—>—	Skottmikkelvoll, Brekken	780	Leirholdig grus	9	3,8	2,0	5,0	231	524		599	
Jetne 1946	Magnhildalen, Tynset	840	Finsandjord	4	3,8	2,0	5,0		265	622	609	
				5	5,4	3,2	6,6	187	653	795 ¹⁾	641	
—>—	Abjørstølen, Nord-Aurdal	840	Sandholdig morene	7	4,5	1,7	4,7	271	508	720 ¹⁾	664	
—>—	Okshovdstølen, Øystre Slidre	900	Leirjord	5	4,5	1,7	4,7	338	463	433	600	
—>—	Myrseter, Ringeby	850	Finsandjord	4	4,5	1,7	4,7	100	225		313	
—>—	Merket, Nord-Aurdal	800	Grusholdig moldjord	5	2,7	1,6	3,3	126	225	308 ¹⁾	393	
Haugen et al 1973	Flishaugflotti	950	Morene med noe stein	7	8,5	2,8	10,0			460	444	

Tabell 16. Høyavling, kg pr. dekar, ved forskjellige dyrkingsmåter og gjødselsmengder.

N	Gjødsling, kg pr. dekar		Udyrket	Overflate- dyrket	Full- dyrket
	P	K			
2,1	0,9	4,7	433	454	496
4,2	1,8	8,3	486	568	635

førverdi. Også på de rutene som var overflate dyrket, var det i de fleste tilfellene mye ugras, mens en på ruter som var fulldyrket, oppnådde den reinneste grasmark. Om kvaliteten av avlingen også ble tatt i betraktning, ville rimeligvis fordelen ved dyrking sammenliknet med bare gjødsling, og fulldyrking sammenliknet med overflate dyrking bli større enn det som går fram av tallene i tabell 15.

I alle forsøkene var det forholdsvissvakt gjødsling. Utbyttet av ekstraktgiften ved overflate dyrking og særlig fulldyrking vil øke med stigende gjødselsmengder. Dette går fram av resultatene fra forsøket til *Hovd* (1943)

som er vist i tabell 16. Ved svakeste gjødsling var utslaget for overflate dyrking og fulldyrking, sammenliknet med bare gjødsling, etter tur 19 og 63 kg høy pr. dekar. Ved sterkeste gjødsling var utslagene 82 og 149 kg pr. dekar.

I de nyeste undersøkelsene som er referert (*Haugen et al.* 1973), var overflate dyrkingen trolig noe mer omfattende enn i de eldre forsøkene. Jorda ble i dette tilfellet grundig arbeidet og smuldret ned til ca. 10 cm dybde. Resultatene tyder på at en slik overflate dyrking gir bedre grasvekst enn fulldyrking, i hvert fall på myr. Tallene fra forsøket med ulike dyrkingsmåter ved anlegg av beite peker i samme retning.

Tabell 17. Høyavling, kg pr. dekar, på felter uten og med forkultur.

Felt I, anlagt 1952 uten forkultur Felt II, anlagt 1954 med forkultur	1.—4. engår			5.—7. engår		
	708	711	538	753		

Bladfaks ga stor avling i de eldste forsøkene på *Abjørstølen*. Det danske materialet som ble brukt til undersøkelsen til *Foss* (1934), var for lite hardført for dyrking i fjellbygdene. *Solberg's* (1966) forsøk på *Berset* tyder på at heller ikke sorten *Løken* kan hevde seg sammenliknet med timotei ved dyrking så høyt som 1000 m o.h. Resultatene fra spredte felter tyder imidlertid på at bladfaks kan være aktuell for høydyrking opp til 600—700 m høyde (*Solberg* l.c.).

I forsøk på *Berset* var kanadisk bladfaks og *Løken* om lag likeverdige i avling og varighet, mens *Svensk* var klart underlegen (*Solberg* 1966). I forsøk i *Troms* viste *Vanlig* kanadisk litt bedre overvintringsevne enn *Løken* og den amerikanske sorten *Manchester* som sto om lag likt (*Andersen* 1971).

Tabell 33 gir en tilsvarende oversikt for artene engkvein, rødsvingel, engrevehale og sølvbunke.

Engkvein gir oftest betydelig mindre avling enn timotei første engåret. Den tar seg imidlertid gjerne opp ut gjennom engårene, slik at den i sum for engperioden i mange tilfeller kommer på høyde med timotei. Tallene for prosent avlingsandel siste engåret viser at den er betydelig mer hardført og varig enn *Grindstad* timotei.

Rødsvingel ga jevnt over klart mindre avling enn timotei selv om den har vært mer varig i bestanden.

For *engrevehale* er resultatene av sammenlikningene med timotei særlig variable. I undersøkelsen til *Foss* (1934) på *Berset* og *Bjønnhaugmyra* var den timoteien klart overlegen første engåret, mens forskjellen i middel for engperioden var liten. I *Jetnø's* (1946) forsøk ga *engrevehale* langt mindre avling enn timotei første året, men hevdet seg noe bedre utover i engperioden. Arten viste seg i alle forsøkene mer hardført og varig enn *Grindstad* timotei.

Sølvbunke ga betydelig større avling enn timotei i forsøket til *Foss* (1934) på *Berset*. I seinere undersøkelser er det bare på myr at denne arten har hevdet seg avlingsmessig (*Jetnø* 1946). *Solberg* (1954) sammenliknet sølvbunke (*Løken*) og engkvein (norsk) på *Berset* og *Bjønnhaugmyra*. Høyavlingen i kg pr. dekar i gjennomsnitt for 6 engår ble:

	Sølvbunke	Engkvein
<i>Berset</i>	376	+ 155
<i>Bjønnhaugmyra</i>	633	— 130

Ellers viser alle forsøk at sølvbunke er hardført og danner et tett og varig bestand ved dyrking i fjelltrakter.

I tillegg til de grasartene som er nevnt, har *rødkløver* vært med i mange dyrkingsforsøk i fjellet. På *Abjørstølen* ble *Totenklover* sammenliknet med forskjellige grasarter i to 4-årige forsøk i årene 1911—1915 (*Vik* 1926). Artene ble sådd i reinbestand. Resultatene går fram av tabell 34. *Kløveren* sto svært godt til i disse forsøkene, og viste seg mer varig enn det som er vanlig selv i lavlandet. Ellers har *rødkløver*, oftest sådd i blanding med timotei og andre gras, vært med i mange forsøk. I et forsøk på *Berset* utgjorde *kløveren* opp til 25 prosent av avlingen på ruter der timotei/*kløverblanding* var tilført husdyrgjødsel (*Solberg* 1968 a). I andre forsøk i fjelltraktene har *kløveren* gjort svært lite av seg. De sortene som foreligger idag, er trolig for lite hardføre for dyrking i disse områdene.

Timotei er stort sett den mest aktuelle arten for dyrking av gras til vinterfôr i høyreliggende strøk. Dette gjelder i hvert fall når en tar sikte på høsting én gang til høy, og med det utvalget av sorter som finnes idag. Det er ellers grunn til å understreke at de sammenlikningene som går fram av tabellene 32 og 33, i enda sterkere

Tabell 30. Sortsforøk med timotei. Resultater i gjennomsnitt for engperi-
dene, med unntak for prosent timotei i første og siste forøk, der
tallene gjelder siste engår.

Sted	M.o.h.	Antall år	Kg høy pr. dekar		Prosent timotei	
			Grindstad	Engmo	Grindstad	Engmo
Spreide felter	600—1000 260—570	4	696	+ 92	59	+ 22
Berset	1000	4	712	+ 56	64	+ 14
Løken	550	7	681	+ 88	84	+ 9
Berset	1000	7	552	+ 63	82	+ 1
Løken	550	7	589	+ 101	80	+ 4
Berset	1000	7	716	+ 48	96	+ 1
Løken	550	5	582	+ 171	55	+ 14
		5	744	+ 32	96	+ 2

Tabell 31. Forsøk med vanlig timotei og alpetimotei. Resultater i gjennom-
snitt for forsøksperiodene.

Kilde	Sted	Forsøks- periode	Kg høy pr. dekar		Prosent timotei	
			Grind- stad timotei	Alpe- timotei	Grind- stad timotei	Alpe- timotei
Foss 1934	Berset	1927—32	381	— 58	68	+ 0
Solberg 1954	Berset	1947—52	612	+ 24	80	+ 10
	Bjønnaugmyra	1947—52	531	+ 72	53	+ 8
Solberg 1964	Berset	1953—59	589	— 25	77	+ 11
	Berset	1955—61	681	+ 25	84	+ 3

Tabell 32 gir en oversikt over for-
søk i høyere strøk der timotei er
sammenliknet med én eller flere av
artene engsvingel, hundegras, eng-
rapp og bladfaks. Når ikke noe annet
er angitt, har timotei vært represen-
tert ved sorten Grindstad, og av de
andre artene er det brukt materiale
fra forsøksgården Løken. I det ene
forsøket i Hovden (*Jomassen & Første*
upubl.) ble det høstet to ganger i se-
songen. Forsøkene til *Hernes* (1972)
omfattet sammenlikning av én og to
gangers høsting. På *Mæløya* (*Lein*
upubl.) ble det høstet to ganger i fire
av de sju forsøksårene. I de øvrige
undersøkelsene ble det høstet én gang
til vanlig tid for høyslått.

Resultatene av sammenlikningene
varierer sterkt fra forsøk til forsøk.
I de eldste forsøkene på *Åbørstølen*
(*Vik* 1926) og på *Berset* (*Foss* 1934)
sto *engsvingel* svært godt, særlig for-

ste forsøksåret. På *Berset* ga den
større avling enn timotei også i sum
for forsøksperioden. I forsøket til
Hernes (1972) ga engsvingel litt
større avling enn timotei når det ble
høstet to ganger i året. I alle de andre
sammenlikningene lå engsvingel under
timotei i avling. Dette gjelder også
det ene forsøket i Hovden (*Jomassen*
& Første upubl.) der det ble høstet to
ganger. Tallene for prosent isådd
gras viser at engsvingel oftest var
mindre varig enn timotei, men en fin-
ner også eksempler på utslag i mot-
satt retning (*Olsen* 1969, *Hernes*
1972). Resultatene av slike sammen-
likninger avhenger i første rekke av
overvintningsforholdene, fordi eng-
svingel er minst hardfør av de to ar-
tene.

Det er gjort lite av sortsforøk med
engsvingel i høyere områder. I forsøk
på *Berset* (*Solberg* 1966) ga *Løken*
noe større avling enn *Bottna II* fra

Tabell 22. Avling og meravling i kg høy pr. dekar.

Sted	Gjødsling, kg pr. dekar		
	N	P	K
Løken	4,3	8,6	12,9
	1,0	2,0	3,0
	3,4	6,8	10,2
Løken	Totalavling	529	644
	Meravling		+ 115
	Totalavling	528	677
Berset	Totalavling		+ 149
	Meravling		+ 244
	Totalavling		+ 189

reinbestand tilført stigende mengder
3-sidig gjødsel (*Solberg* 1964). Resul-
tatene i gjennomsnitt for sortene er
gitt i tabell 22.

I en annen undersøkelse ble det gitt
stigende mengder kalksalpeter til en
grunnjødsling på 2400 kg husdyr-
gjødsel pr. år. Grasbestanden var i
dette tilfellet en blanding av timotei
og engkvein. Resultatene i gjennom-
snitt for to 7-årige forsøk er vist i
tabell 23.

Utslaget for gjødsling var størst på
Berset. På *Løken* var det ingen virk-
ning av N-tilskudd ut over 8,6 kg pr.
dekar, mens det på *Berset* var utslag
for noe større mengder.

Dette og andre forsøk på *Løken* og
på *Berset* tyder på at det særlig er
for tilførsel av N at utslaget øker
med høyden.

Det kan være flere årsaker til at
gjødselbehovet varierer med høyde-
nivået. En har tidligere vært inne på
at den botaniske sammensetningen av
enga har betydning for utslag for
gjødsling. Kløverrikk eng gir f.eks.
vanligvis mindre utslag for gjødsling
enn eng med lite kløver. Dette skyl-

des at kløver ikke har noe behov for
N-tilførsel. I fjell- og setertrakten
gjør kløveren oftest lite av seg i engsa.
I hvert fall noe av nedgangen i utsla-
for gjødsling med økende høyde som
ble funnet i undersøkelsene til *Soi-
berg* (1960) og *Flatekøvi* (1969).
Skyldes trolig at kløverinnholdet var
minst på de feltene som lå høyest.

Næringsinnholdet i jorda har sto-
betydning for gjødsel-effekten. I nes-
ten alle undersøkelsene som er refer-
ert foran, var det for ledd uten elle-
med svak gjødsling nedgang i avling
med økende høyde. Dette kan skyldes
at jorda i fjell- og setertraktene har
mindre naturlig næringsinnhold o-
desuten er i dårligere hevd enn jord
nede i bygdå.

De særlig store utslag for gjødsling
av eng i fjellet sammenliknet med lav-
ere strøk, kan altså i stor grad for-
klares ut fra forskjeller i botanis-
sammensetning og innhold av næ-
ringsstoffer i jorda. Det er ellers mu-
lig at plantene for å vokse maksimalt
har behov for større næringsstilførsel
under de harde vekstvilkår i fjelle-
enn i lavere strøk. Dette spørsmålet

Tabell 23. Avling og meravling i kg høy pr. dekar.

Løken	Totalavling	Tilskuddsgjødsling, kg N pr. dekar		
		0	4,3	8,6
Løken	Totalavling	565	644	701
	Meravling		+ 79	+ 136
	Totalavling	487	626	666
Berset	Totalavling		+ 149	+ 179
	Meravling		+ 189	+ 224
	Totalavling		+ 189	+ 224

r det imidlertid vanskelig å besvare det fra de forsøksresultater som foreligger.

Når det gjelder spørsmålet om betydningen av næringsinnholdet i jorda, kan det nevnes litt om gjødsling av myr i høyere strøk. Det er alltid usikkert i hvilken grad plantene kan nytte det store N-forråd som en finner i alle typer torvjord. Dette gjelder særlig myr i fjelltraktene der lav temperatur og kort sommer gjør at omdanning av torva og frigjøring av N vil gå

langsomt. Det er derfor grunn til å anta at behovet for gjødsling, særlig med N, er større enn på myr i lavlandet. Resultatene fra forsøk på Bjønnhaugmyra (950 m o.h.) synes å bekrefte dette (Solberg 1954). Her ble det tilført 3-sidig gjødselblandning i stigende mengder på felter med plan-tebestand av vesentlig sølvbunke og engkvein. I gjennomsnitt for 3 felter med i alt 31 årshøstinger ble resul-tatet:

Gjødsling, kg pr. dekar		N		P		K	
0	3,3	6,6	9,9	13,2	0	1,1	2,2
0	3,0	6,0	9,0	12,0	0	3,0	6,0
208	415	537	623	679	0	3,0	6,0

Det var en klar avlingsøkning helt opp til største gjødselmengde. Økningen for det siste gjødseltrinnet var imidlertid først og fremst en nitro-geneffekt, og tyder på at nitrifiserin-gen ikke har bidratt til plantenes N-orsyning.

I et forsøk på Gauklimyra i Nord-aurdal (975 m o.h.) var det imidlertid ikke utslag i avling på timoteieng tilførsel av 4,5 kg N pr. dekar i tillegg til en grunnjødsling med 8,1 g N, 3,6 kg P og 9,6 kg K pr. dekar fullgjødsel A (Solberg 1968 b). Dette tyder på at det hadde foregått en viss nitrifisering.

Det er foretatt en del analyser av innholdet av mineralnæringsstoffer i jorda i ulike områder i fjelltraktene. *Eivovoll* (upubl.) tok ut prøver fra engfelter på 31 forskjellige steder i fjellbygdene fra Bykle i sør til Tynset i nord. Feltene lå fra 715 til 975 m o.h. på god eng, i de aller fleste tilfellene på fulldyrket jord, der det ble brukt middels sterk gjødsling. Forde-lingen av prøvene på forskjellige klas-ser med hensyn til innhold av P, K og Mg går fram av oppstillingen ne-denfor:

Klasse- renser	Innhold av næringsstoffer			
	Lite	Middels	Stort	Meget stort
P-AL	< 2,5	2,5-6	6-15	> 15
K-AL	< 6	6-15	16-30	> 30
Mg-AL	< 2	2-6	< 6	—
fordeling v prøver	8	16	6	1
	1	21	7	2
	1	15	15	—

Kilde	Sted	M.o.h.	Forsøks- periode	Kg høy pr. dekar		Grindstad	Engmo	Prosent timotei
				Grindstad	Engmo			
Solberg 1964	Berset	1000	1957-63	589	101			+
Solberg 1966	Berset	1000	1963-67	593	130			+
Olsen 1969	Berset	1000	1963-67	593	130			+
Solberg 1966, 1967	Rauland	730	1962-66	810	66			+
Solberg 1966, 1967	Rauland	735	1962-65	805	71			+
Solberg 1966, 1967	Rauland	950	1963-66	610	109			+
Jonassen & Hæste upubl.	Hovden	930-1050	1969	626	17			+
		1970-71	484					+

Tabell 29. Sortsorsøk med timotei. Resultater i gjennomsnitt for forsøksperiodene.

det ble høstet to ganger i sesongen, mot bare én gang i de andre forsøkene. Disse forhold kan forklare det avvikende resultatet i dette tilfellet.

Når en sammenlikner avlingen ved én høsting til høy, vil Engmo ofte gi større avling enn Grindstad også i lavlandet, der forskjeller i hardførhet og varighet spiller mindre rolle. Men forskjellen mellom sortene øker med høyden. Dette er vist både i forsøk på spredte felter i fjellbygdene på Østlandet (Solberg 1966) og i parallelle forsøk på Løken og Berset (Solberg 1964, 1966, Olsen 1973). Forholdet illustreres i tabell 30.

Også flere andre sorter enn de som er nevnt, er blitt prøvd i fjellbygdene, både på Berset og på spredte felter. Den nord-norske Bodin står svært nær Engmo i dyrkingsverdi. Også Vasa fra Finnland og den nord-svenske Bottinia II egner seg bedre for fjelltraktene enn Grindstad, men er ikke på høyde med de nord-norske sortene i hardførhet og varighet. En lokalstamme fra Røros-området, Aursund, har vært med i flere forsøk både på Berset og på spredte felter i fjellbygdene. Den er kanskje litt mer hardfør og varig enn Grindstad, men forskjellen er svært liten (Solberg 1954, 1964, 1966).

Alpimetotei (*Phleum alpinum*), og så feilaktig kalt fjelltimotei, har vært sammenliknet med vanlig timotei (*P. pratense*) på Berset og på Bjønnhaugmyra. Tabell 31 viser noen resultater fra slike forsøk. Materialet av alpimetotei var samlet inn i de sveitsiske alper, men siden frøavlet på Løken. I det eldste forsøket var alpimetoteien underlegen i avling, og gikk ut i større grad mot slutten av engperio-den enn Grindstad (Foss 1934). I de seinere forsøkene var den på høyde med Grindstad i avling, og holdt seg noe bedre i bestanden. Alpimetotei er mer bladrik og kortvokst og danner en tettere engbotn enn vanlig timotei. Den blomstrer tidligere enn vanlig timotei, men setter få frøstengler.

stand. For rein engsvingel-eng var reduksjonen betydelig mindre enn for timotei, mens blandingseng inntok en mellomstilling. Engkvein reagerte om lag som timotei. Hos engrapp var det ingen avlingsreduksjon ved to gangers høsting, men denne arden gav relativt liten avling ved én høsting pr. sesong (*Hernes* 1972). I dette forsøket reagerte Grindstad og Bodin timotei om lag likt på forskjellig høsting. Forsøket til *Olse*n (1973) tyder

	En høsting		To høstinger, første gang den:	
	den 15/8	20/6	4/7	18/7
Grindstad	70	42	27	48
Engmo	85	70	56	57
				69

I forsøket til *Hernes* (1972) ble det utført kjemiske analyser som viste et betydelig større innhold av råprotein og mindre trevleinnhold i føret ved to høstinger enn ved én. Fordøyelighet og energinnhold vil også være størst ved to gangers høsting. Denne økningen i forkvvaliteten vil imidlertid neppe oppveies av avlingsreduksjonen, virkningen på plantebestand og merarbeidet ved to høstinger. Det er derfor lite aktuelt med mer enn én høsting i dette høydenivået (1000 m o.h.). Forsøket på Myklesester, som var anlagt på eldre setervoll, tyder på at forholdene kan være anderledes i denne høyden (800 m o.h.). Det var her samme høyavling og rimeligvis

imidlertid på at avlingsreduksjonen ved to gangers høsting vil være større for nord-norsk timotei enn for sorter av mer sørlig herkomst.

Høsting to gang i sesongen vil foruten redusert avling føre til en uttynnning av plantebestanden i enga. Forsøk på Berset viste at virkningen på timotei var størst når første høsting ble foretatt i første halvdel av juli. Tallene angir prosent timotei i avlingen 5. forsøksåret (*Olse*n 1973):

større avling av føreheter og protein ved to høstinger enn ved én. I dette forsøket var det bemerkelsesverdige i-liten reduksjon i avlingen ved tre gangers høsting. Det er ikke foretatt noen direkte sammenlikninger av grasavlinger i ulike høydenivåer ved én kontra flere gangers høsting. Det er imidlertid rimelig å anta at produksjonen vil avta sterkere med høyden jo flere ganger det blir høstet. Det forhold at høyere liggende områder hevder seg dårligere sammenliknet med lavlandet når det gjelder avkastningen av kulturbeite (tabell 13) enn når det gjelder avlingen på slåtte-eng, er en indikasjon på dette.

E. Forsøk med grasarter og sorter

Timotei synes å være den mest aktuelle grasarten for dyrking i høyere strøk. Arten har vært med i de fleste dyrkingsforsøkene i fjellet, og dyrkingsverdien i forhold til andre gras er godt belyst. Innen denne arten er det også gjort mange undersøkelser av forskjellige sorter og økotyper.

På Berset og andre steder er det utført forsøk der den nord-norske sorten Engmo er sammenliknet med

Grindstad. Noen resultater fra slike forsøk er gjengitt i tabell 29. Engmo har i de fleste tilfellene gitt større avling enn Grindstad, og er dessuten den mest varige av de to sortene. Resultatene fra forsøkene til *Jomassen & Første* (upubl.) i Aust-Agder avviker fra de andre undersøkelsene. Tallene for det første forsøket, som er gjennomsluttet for tre felter, gjelder bare første års eng, og

Tabell 24. Analyseresultater for jordprøver fra fjellområder.

Kiide	Område	Antall prøver	Gledetap prosent	P-AL	K-AL	Mg-AL
Solberg 1968 a	Valdresfjellet	43	10	1,4	6,0	4,4
Selsjord 1966 b	Vest-Agder-heiene	8	14,3	1,2	7,3	5,2
	Hordaland	7	7,4	3,6	19,6	32,6
	Sirdal,	9		1,3—1,9	7,5—12,3	2,0—5,8
Håland 1971	Vest-Agder	131	90,7	4,5	26	37
		52	1,7	0,4	0,7	0,6

¹⁾ Fra humussjiktet (15—20 cm tykt). ²⁾ Fra bleikjordsjiktet.

På ca. ¼ av engene var det lavt innhold av fosfor i jorda. Ellers tyder resultatene på at jorda stort sett var i midtels til god hevd med hensyn til innhold av P, K og Mg.

Tabell 24 viser middeltall fra analyser av jordprøver fra forskjellige fjellområder. Noen av prøvene fra Valdresfjellet var fra setervoll, ellers gjelder resultatene utdyrket jord.

Jorda er overalt fattig på fosfor. For den humusrike jorda i Vest-Agder er fosfortallene relativt høye. Analysetallene er imidlertid angitt i mg pr. 100 g jord, og høyt humusinnhold henger sammen med lav jordtetthet. Mengden av lettøselig fosfor *pr. volum- eller arealenh*et blir derfor liten også i denne jorda.

For *kalin*um er situasjonen jevnt over gunstigere enn for fosfor, men det er store variasjoner bak middeltallene. Det som er nevnt om sammenhengen mellom humusinnhold og jordtetthet, må tas i betraktning ved vurdering også av kalium-tallene for de humusrike prøvene.

Jevnt over var det etter måten høyt innhold av *magnesium* i jorda, men det var store variasjoner fra sted til sted. På Berset viste det seg symptomer på Mg-mangel på gras etter 6—7 års gjødsling med N, P og K i enkelt-saltene. Mg-AL lå da på 2—2,5 (*Solberg* 1964). Det er ellers kjent at en i setertraktene i Gudbrandsdalen finner de mest typiske Mg-mangelområdene i landet. I Øyerfjellet er det f.eks.

blitt konstatert total misvekst når de bare er brukt handeleggjødsel med litt innhold av Mg. I et forsøk på Gopolen seter i Ringeby, ca. 1000 m o.h. hadde en med følgende forsøksledd

- Ubehandlet
- 200 kg dolomittmjøl (12—13 % Mg) pr. dekar
- 200 kg kalksteinsmjøl pr. dekar
- Mg-sulfat tilsvarende ½ Mg-mengden i b)
- Kalk som i c) + Mg som i d)

Forsøket ble anlagt i 2. års timoteieng, og det ble brukt middels sterkt 3-sidig gjødsling. Høyavlingen i kg pr. dekar i middel for 5 forsøksås ble

a	b	c	d	e
45	669	376	325	592

På det leddet som var ubehandlet ble det nesten ingen avling. Tilførsel av dolomitt ga stort utslag og førte til at en fikk normal høyavling. Kalksteinsmjøl hadde også stor positiv virkning. Tilførsel av Mg-sulfat hadde de nesten samme virkning som dolomitt de to første årene, men senere var det liten effekt. Kalksteinsmjøl og Mg-sulfat gitt sammen, ga litt mindre avling enn dolomitt-tilførsel (*Sorteberg* upubl.). I karforsøk med jordebrennstoff fra en lokalitet i setertraktene i Gudbrandsdalen har en fått liknende ut-

Tabell 27. pH-analyser fra forskjellige fjellområder.

Kilde	Sted/område		Antall prøver	pH	
				Gj.snitt	Variasjon
Solberg 1964	Berset seter	dyrket	63	5,8	5,4—6,0
—>	Nybrott i Berset-området	ploglaget	18	5,4	
		undergrunn	9	5,6	
—>	Valdres-fjellet	udyrket	22	5,1	
	—>	nybrott og setervoll	7	5,2	4,8—5,6
Solberg 1968 a	Valdres-fjellet	setervoll og udyrket mark	43	5,5	
Selsjord 1966 b	Vest-Agder-heiene	udyrket	27	4,5	3,7—4,9
—>	Ytre Hordaland	udyrket	22	4,7	
—>	Ringebu- og Tynsetfjellet	udyrket	14	4,8	
—>	Budalsfjellet, Sør-Trøndelag	udyrket	6	5,6	
Håland 1971	Sirdal, Vest-Agder	udyrket, humussjikt	13	3,7	3,7—3,9
		udyrket, bleikjordsjikt	5	4,6	4,2—4,9

Alder av enga ved anlegg	Forsøksperiode, år	Botanisk sammensetning, prosent						
		Kløver		Timotei		Andre gras		Ugras
		A	B	A	B	A	B	
1 år	5	2	13	20	60	40	23	18
Natureng	5			0	12	52	64	33
Natureng	6	0	1—5	0	50—60	10—20	30—40	80—90
3 år	3			10	33	81 ¹⁾	68 ¹⁾	
1 år	4			0	14	95 ¹⁾	82 ¹⁾	
1 år	6	1	0	19	64	71 ²⁾	26 ²⁾	
1 år	4	3	1	46	73	50 ²⁾	24 ²⁾	
1 år	6	4	0	41	89	43 ²⁾	5 ²⁾	
1 år	4	22	2	43	83	29 ²⁾	8 ²⁾	
2—3 år	5	21	1	19	55			
1—2 år	Gj.sn.	15	4	57	88	28	8	
3—7 år	1—3 for-	14	3	29	44	57	53	
Natureng	søkså	6	2	3	27	91	71	
		4	9	2	34	58	57	40

I det siste forsøket til *Hovd* (1943) ble det naturlige plantedeckret med gras og halvgras på myr tilført N, dels i trollmjøl dels i kalksalpeter, i tillegg til P og K. Dette førte til en sterk oppblomstring av timotei ut gjennom forsøksperioden. Forsøket til *Solberg* (1954) på Berset ble anlagt i 3. års eng, der timoteien hadde gått nesten helt ut. Også her førte gjødsling til at timoteien etter hvert tok seg opp i bestanden.

Bortsett fra forsøkene til *Hovd* (1943) på natureng, har gruppen «andre gras» gått relativt tilbake på grunn av gjødsling. Også blant disse er det mange kravfulle arter med stor evne til å nyttiggjøre seg gjødsling, om enn i mindre grad enn timotei. Dette er imidlertid stor variasjon mellom artene i reaksjon på gjødsling. Hvordan den enkelte arten i en bestand vil reagere på gjødsling, er derfor avhengig av utbredelsen av andre arter og deres evne til å utnytte gjødsla.

C. Kalking

I en eldre forsøksserie i fjellbygdene (Foss 1930) undersøkte en virkningen av 500 kg kalksteinsmjøl pr. dekar til eng, dels gitt alene, dels sammen med 3-sidig kunstgjødselsblanding på 1. og 2. års eng, resten på eldre,

(3,4 kg N, 2,0 kg P og 4,2 kg K pr. dekar). De 17 feltene lå fra 300 til 880 m o.h., i gjennomsnitt 650 m o.h. Ca. halvparten av feltene ble anlagt på 1. og 2. års eng, resten på eldre,

Tabell 26. Forsøk med kalking av eng på myr i høyereliggende strøk.

Kilde	Sted	M o.h.	Myrtype — Dyrking	Reaksjon-pH
Hagerup 1932	Øktmyrene, Fluberg	650	Gras/starrmyr Harvet Spadvendt	«Sur — meget sur»
Hovd 1932	Feragen, Røros	700	Godt omdannet grunn grasmyr	
Aasland 1934	Lofthus, Rauland	750	Starr/ Ployet mosemyr Harvet	
Hovd 1934	Enebo, Trysil	550	Lite omdannet grasmyr	
Sakshaug 1940	Voleli seter, Hemsedal	950	Godt omdannet grasmyr	5,5
Hovd 1943	Vangrøftdalen, Os	800	Godt omdannet grasmyr	4,3
Solberg 1968 b	Gauklimyrt, Nord-Aurdal	975	Middels omdannet gras/starrmyr	5,1

1) Kalksteinsmjøl. 2) Avfallskalk = 165 kg CaO pr. dekar. 3) Brent kalk.

til dels gammel eng. I middel for 66 årshøstinger ble det en meravling på bare 21 kg høy pr. dekar for kalk alene og 30 kg for kalk gitt sammen med kunstgjødsel. På om lag halvparten av feltene var det ingen virkning av kalking eller direkte avlingsreduksjon. De øvrige feltene, hvor det til dels var meget god virkning, lå alle på myr eller på sidlendt moldjord. De fleste av disse feltene lå på 1. eller 2. års eng.

I tabell 26 er gitt en oversikt over forsøk med tilførsel av kalk til eng på myr i høyereliggende strøk. Kal-ken ble i alle tilfellene tilført ved gjenlegg på dyrket myr. I *Sakshaug's* (1940) forsøk gjelder avlingstallene for ruter sådd til med engrevehale og ruter sådd til med frø fra naturlig eng hvor engkvein var hovedgrasart. I de andre forsøkene ble det sådd til med timotei, enten som eneste art, eller i blanding med andre gras og/eller kløver. Både i forsøket til *Hagerup* (1932) og *Aasland* (1934) ble det større effekt av kalken ved fulldyrking enn når myra bare var harvet. De øvrige resultatene gjelder fulldyrket myr. Utslagene for kalking varierte

ninger. Som nevnt foran tok *Einevoll* delingen av de 31 prøvene på ulike (upubl.) ut jordprøver fra eng i fjelltraktene på Øst- og Sørlandet. For-

pH 4,5—4,9 5,0—5,4 5,5—5,9 6,0—6,4 >6,5
Antall prøver 5 5 13 6 2

På ca. 1/3 av engene skulle det etter vanlig erfaring være behov for kalking.

I tabell 27 er gitt en oversikt over resultater av pH-analyser, dels fra dyrket og dels fra udyrket jord i forskjellige fjellområder. I alle undersøkelser ble det tatt prøver fra det øverste sjiktet på ca. 20 cm. I et par tilfelle ble det tatt prøver også fra undergrunnen. På Berset seter lå pH mellom 5,5 og 6,0, i middel 5,8, og det skulle ikke være behov for kalking (*Solberg* 1964). I Valdres-fjellet for øvrig var jorda jevnt over litt surere, pH varierte fra 5,0 til 5,5. Dette er et nivå der en kan vente lønnsomt utslag

for kalking under vanlige driftsforhold i lavlandet. *Solberg* (l. c.) anser det imidlertid tvilsomt om kalking av fjelljorda i dette distriktet vil ha noen hensikt, når det brukes god og balansert sammensatt gjødsling.

I prøver fra fjellbeiter i forskjellige distrikter lå pH stort sett mellom 4,0 og 5,0 (*Selsjord* 1966 b). Reaksjonen henger i stor grad sammen med jordmonndannelsen og det plantedekket som utvikles. Resultatene til *Håland* (1971) gjelder lokaliteter med særlig utpreget podsol-profil. Humussjiktet var på 15—20 cm med pH på 3,7—3,9. Undergrunnen var mindre sur, med pH fra 4,2 til 5,0.