

ENG- OG BEITEDYR KING

II. Gjenlegg av eng og beite

Av

Birger Opsahl

LANDBRUKSBOKHANDELEN
ISBN 82-557-0019-6

Kurs PK 3

Ås-NLH, april 1974.

ENG- OG BEITEDYR KING

II. Gjenlegg av eng og beite

Av

Birger Opsahl

LANDBRUKSBOKHANDELEN

ISBN 82-557-0019-6

Kurs PK 3

Ås-NLH, april 1974.

Innhold

	Side
I. Innledning -----	1
II. Noen miljøfaktorer i gjenlegg -----	2
A. Lysforhold i gjenlegg -----	2
B. Vannforsyning i gjenlegg -----	5
C. Værlag og gjenlegg -----	8
III. Gjenleggsmåter -----	10
A. Korn til modning som dekkvekst -----	12
1. Korn til modning jamført med grønnfor som dekkvekst -----	12
2. Jamføring av kornarter som dekkvekst -----	14
3. Jamføring av kornsorter som dekkvekst -----	16
B. Grønnfor som dekkvekst -----	17
1. Grønnforgjenlegg jamført med gjenlegg uten dekkvekst -----	17
2. Jamføring av forskjellige grønnforvekster som dekkvekst -----	21
C. Virkning av gjenleggsmåten ved bruk av ulike frøblandinger -----	27
IV. Såtid.	
A. Gjenlegg i dekkvekst -----	28
B. Gjenlegg uten dekkvekst -----	30
V. Såmåter -----	45
A. Dekkveksten -----	45
B. Engvekstfrøet -----	45
VI. Sådybde -----	51
VII. Såmengde -----	54
A. Såmengde av dekkveksten -----	54
B. Såmengde av engfrøet -----	55
1. Såmengder som er prøvd og tilrådd -----	55
2. Såmengde og art -----	58
3. Såmengde og engår -----	60
4. Såmengde og værlag -----	61
5. Såmengde og såmåte -----	63
6. Såmengde og sådybde -----	64
7. Såmengde og dyrkingsvilkår -----	65

VIII.	Gjødsling, jordforbedring og ugrasbekjempelse i gjenleggsåkeren -----	66
	A. Ulike nitrogenmengder og gjenlegget -----	66
	B. Gjødsling til gjenlegg uten dekkvekst -----	68
	C. Kalking og fosforgjødsling til gjenlegget -----	69
	D. Ugrasbekjempelse i gjenlegget -----	72
	E. Botanisk innhold i enga ved forskjellig gjødsling og jordforbedring i gjenlegget -----	73
IX.	Gjenleggsmåte, nitrogen og ulike frøblandinger -----	75
	A. Engplantenes vekst i gjenleggsåret -----	75
	B. Utslag i første engår -----	78
X.	Årsaksforhold mellom påvirkninger i gjenleggsåret og utslag i engavling -----	79
XI.	Litteratur -----	83

I. Innledning.

Det kan legges igjen med eller uten dekkvekst. I begge tilfeller reiser det seg en rekke spørsmål, dels om metodens virkning på engplantenes vekst, utvikling og avling i gjenleggsår og engår, og dels om hvilken metode som gir det beste økonomiske resultat i gjenleggsår pluss engår. Det foreligger omfattende forsøksresultater som belyser disse spørsmål, og da særlig virkning av gjenleggsmetode på avling i engåra. En svakhet med mange av disse resultatene er at de i for liten utstrekning omfatter forsøk med andre arter enn timotei og kløver.

Foruten dekkvekst brukes også overvekst og dekksæd som betegnelser på den veksten som sås for å vokse sammen med engvekstene første året (gjenleggsåret).

På svensk brukes navnet skyddsæd og på engelsk nurse crop. Disse utenlandske navn er i grunnen dårligere enn det norske, fordi de i for sterk grad gir uttrykk for at dekkveksten verner og er til fordel for engplantene som den sås sammen med. I engelsktalende land brukes forøvrig også uttrykket companion crop. I det følgende blir det vist at det sjelden er tale om noen særlig vernende virkning fra dekkveksten, og at det tvert imot er en sterk konkurranse mellom denne og de isådde engvekster. Under visse forhold kan en imidlertid ikke se bort fra en viss vernende virkning av dekkveksten. Dette gjelder ved sterk nedbør på jord som har lett for å slemmes til i overflaten. Dekkveksten vil også i noen grad hemme uttørking i det aller øverste jordlaget der engplantene har røttene sine. Det er likevel klart at dekkveksten i høg grad bruker vann, og derfor reduserer tilgjengelig vann for engvekstene som den er sådd sammen med. Det er ellers et viktig moment at dekkveksten holder ugraset mer eller mindre i sjakk.

Konkurransen mellom dekkvekst og isådde engvekster er av samme natur som en finner i plantesamfunn forøvrig, og den oppstår når en eller flere av vekstfaktorene lys, vann, næring, CO₂ og andre kommer under det

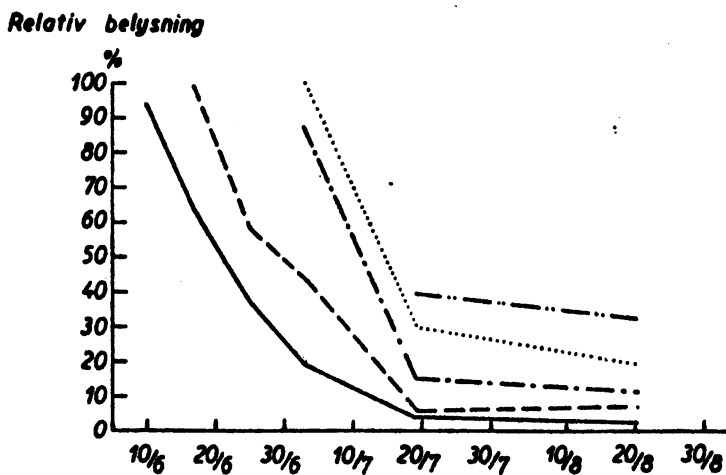
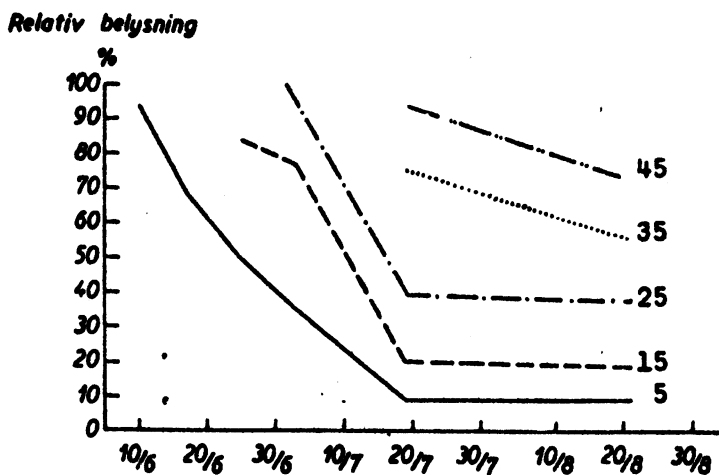
optimale nivå for det enkelt individ. Årsaken til denne forverring av miljøvilkårene for den enkelte plante skyldes de andre planter som den vokser sammen med. Det er ofte meget vanskelig å skille ut hvilken eller hvilke faktorer som er mest avgjørende når det gjelder konkurransen i et gjenlegg. Den virkning som registreres f.eks. ved nedgang i høyavling i engåra når det brukes dekkvekst, sammenlignet med gjenlegg uten dekkvekst, er derfor en samlet effekt av alle faktorer og av samspill mellom disse.

II. Noen miljøfaktorer i gjenlegg.

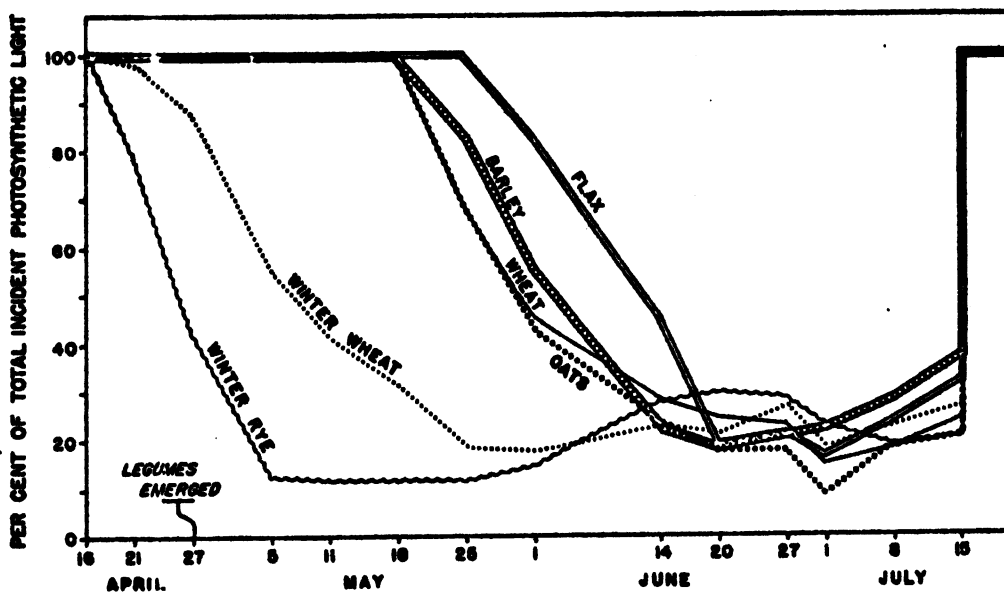
A. Lysforhold i gjenlegg.

Dekkveksten reduserer belysningen for engvekstene i et gjenlegg, og denne reduksjon blir sterkere jo lengre ned i bestanden en kommer. Svenske forsøk gir et tydelig uttrykk for dette, som det går fram av figur 1 (Kornher 1867). Figuren viser både den økende skyggevirksomhet av dekkveksten utover i veksttida og forskjell i skygging i ulike nivåer i bestanden. Dessuten går det fram at frodigere bestand som følge av N-gjødsling reduserer belysningen.

Det er forskjell mellom arter når det gjelder skyggevirksomhet. Dette spørsmål er undersøkt av bl.a. Klebesadel & Smith (1959, 1960), og resultatet er vist i figur 2. Vinterrug og vinterkveite skygger mye tidligere enn vårsæd, som følge av en hurtigere utvikling fra våren av. Det går også fram av figuren at havre skygger mest og bygg minst av vårkornartene. Mot modning avtar artenes skyggevirksomhet på grunn av at bladmassen visner. Forløpet av kurvene



Figur 1. Endring i relativ belysning i havrebestand i vegetasjonsperioden. Tall på kurvene viser høyse i cm over bakken. a) Uten nitrogen. b) 10 kg nitrogen pr. dekar.



Figur 2. Prosent av total fotosyntetisk aktiv stråling 12 cm over bakken i seks forskjellige dekkvekster.

vil selvsagt være avhengig av det sted undersøkelsen er foretatt på, og det kan også skytes inn at forskjellene mellom artene kan endres, avhengig av de sorter som blir brukt. Slike forskjeller i skyggende virkning mellom sorter er påvist i undersøkelser her i landet (Opsahl & Ryssdal 1966); Belysningen 50 cm over bakken, i prosent av fullt dagslys var:

Vårkveite:	Norrøna	60
	Svenno	67
Havre:	Sol II	31
	Blenda	34
Bygg:	Herta (2 r)	48
	Forus (6 r)	43

Tallene er gjennomsnitt for flere målinger sommeren 1958. De viser på samme måte som figur 2 at havre skygger mest av de tre artene, og dessuten at det er tydelige sterkere skyggende virkning av enkelte sorter enn av andre.

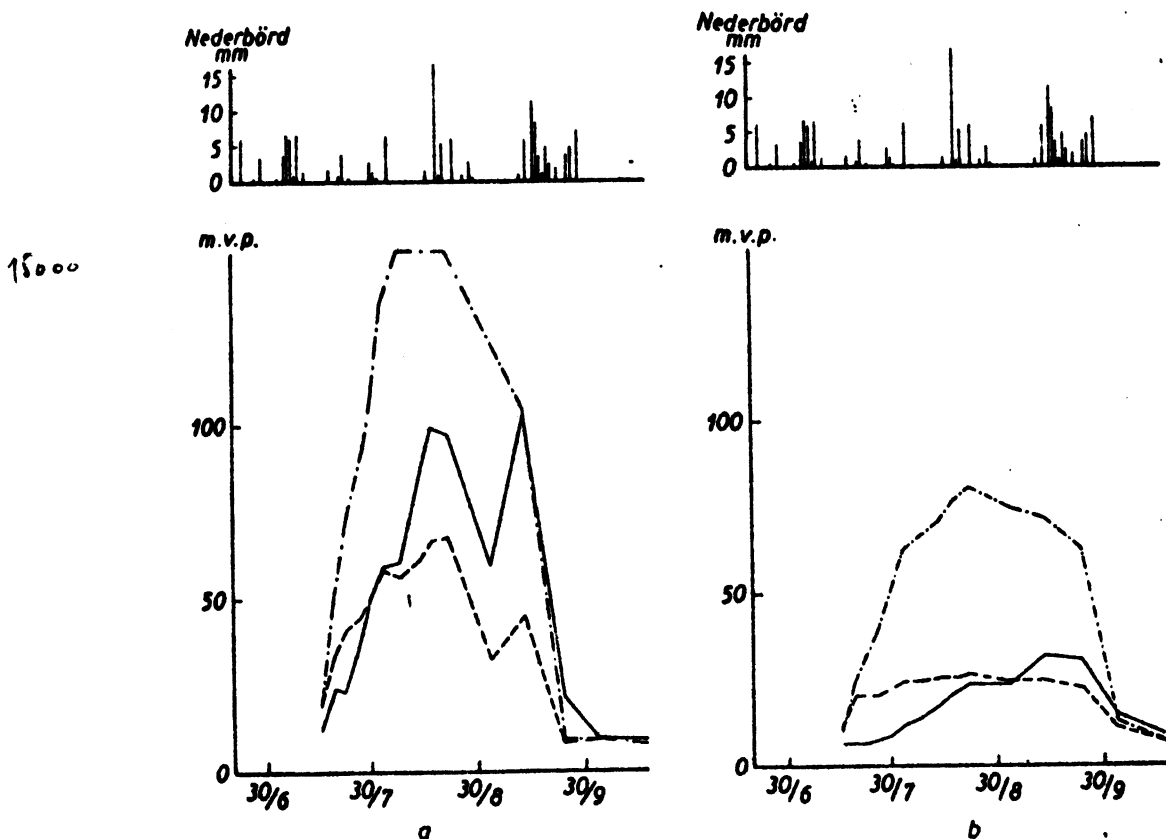
Arter av grønnforvekster blir tildels brukt som dekkvekst i stedet for en eller annen kornart, og skygging av slike vekster er undersøkt av Fiveland (1967). En sammenlikning av bygg og forraps ga følgende tall for belysning 2 cm over bakken (prosent av dagslys):

	<u>Dato for måling</u>	
	<u>5/7</u>	<u>10/7</u>
Forraps	4	3
Bygg, 6r.	9	7

Tallene er angitt som prosent av fullt dagslys, og for forraps er resultatet gjennomsnitt for to sorter og to såmengder (1,0 og 0,5 kg). De tall som er gitt for skygging fra ettårig og italiensk raigras i samme undersøkelse, har neppe noen gyldighet utover det forsøk som ble utført.

B. Vannforsyning i gjenlegg.

Dekkveksten forbruker store vannmengder i løpet av vekstperioden, og forbruket er størst når den vegetative vekst er sterkest og temperaturen høyest. Dette går fram av figur 3 som er tatt fra Kornher (1967).



FIGUR 3. Markens vattenbindande tryck i meter vattenpelare (mvp) under anleggningsåret i fältförsök anlagt 1964.
 a) 25 cm under markytan b) 45 cm under markytan
 ————— ängssvingel utan insåningsgröda
 - - - - - ängssvingel sådd i havre, vilken skördades som grönnfoder den 14/7
 - · - · - ängssvingel sådd i havre, vilken skördades mogen den 1/9

Resultatene gjelder engssvingel som dels er sådd uten dekkvekst, dels sammen med havre. Denne er enten høstet som grønnfor eller moden. Tensiometermålingene ble startet da havren var høstet som grønnfor (14/7). Gjennom det meste av vekstsesongen er jordens vannbindende trykk mye høyere der det har vært dekkvekst som ikke er høstet før modning. Dette gjelder både i 25 og 45 cm dybde. Fra midten av september

er tensiometerverdiene de samme for engsvingel som er sådd uten dekkvekst, og engsvingel med havre til modning som dekkvekst. Engsvingelen har her utviklet seg så sterkt at vannforbruket blir som for havren, som på dette tidspunkt har avtakende vannbehov. Samtidig har nedbør og fallende temperatur redusert vannforbruket.

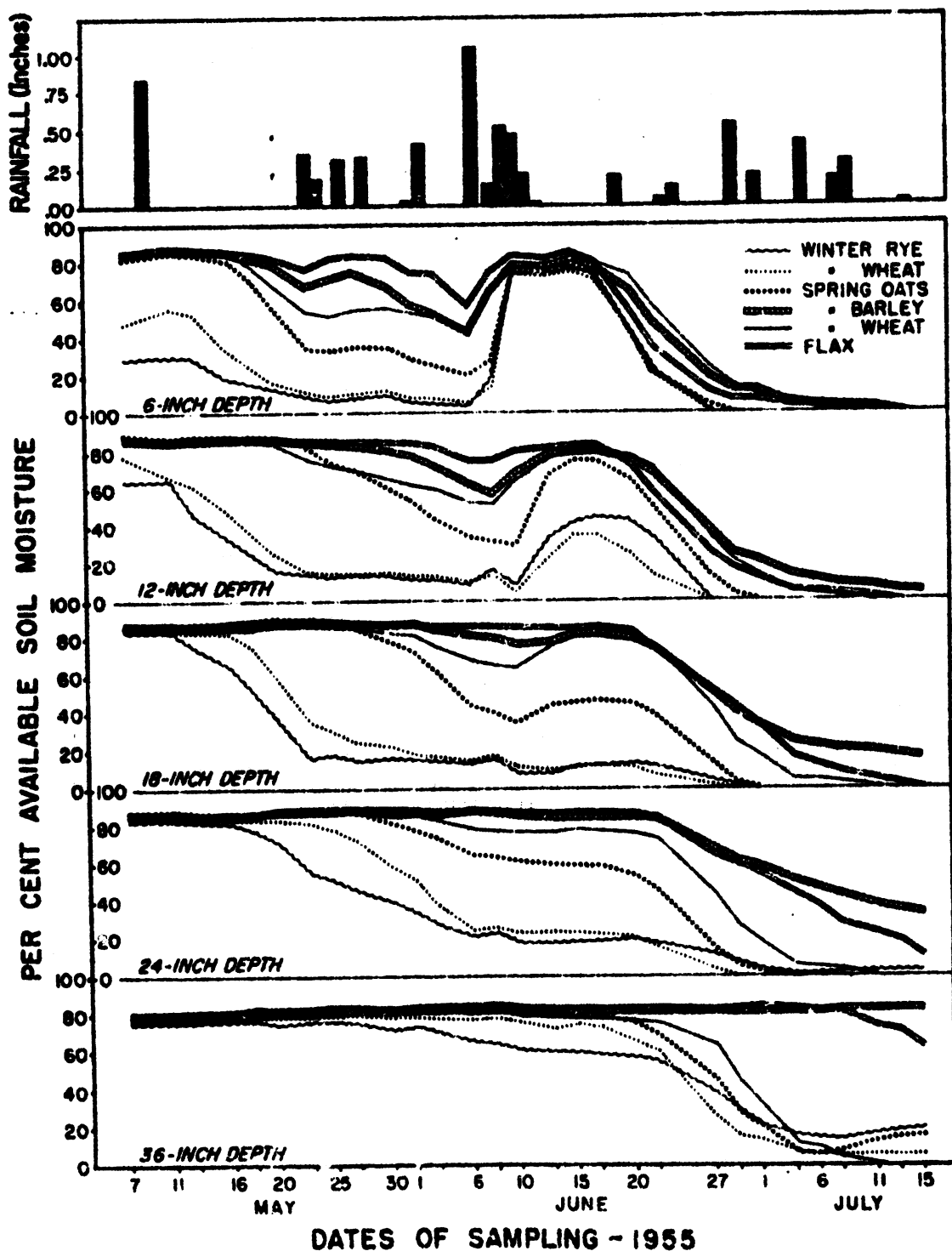
Betydningen av dekkvekstens vannforbruk for de isådde engplantene vil selvsagt variere med værforholdene. I år og på steder med mye nedbør og kjølig vær vil uttørking i matjordlaget ha atskillig mindre omfang enn under tørre og varme vekstvilkår. Også jordarten spiller en rolle i denne sammenheng.

Det er forskjell mellom ulike dekkvekstarter når det gjelder forbruk av vann, som det får fram av figur 4 (Smith 1962).

Figuren viser at forskjellige kornarter har ulik virkning på vanninnholdet i jorda. Som en kunne vente, har de høstsådde artene, vinterrug og vinterkveite, allerede tidlig i sesongen redusert det tilgjengelige jordvann, og denne virkning er målbar til temmelig store dybder. Disse artene og lin er ikke aktuelle som dekkvekster her i landet.

Når en ser bort fra den tydelige virkning av nedbøren i første halvdel av juni, og som jevnet ut mye av artsforskjellene m.h.t. vanninnhold i de øverste jordlag, er det en helt klar tendens til at havren bruker mest vann av de vårsådde artene, og dette er målbart til største dybde. Bygg og lin har redusert vanninnholdet minst, og også dette gjelder ned i stor dybde.

Dette er sannsynligvis en av årsakene til at havre i svært mange forsøk har vist seg å være en dårlig dekkvekst. Det vil seinere bli referert resultater fra slike forsøk.



Figur 4. Gjennomsnittlig prosent jordfuktighet i 5 dybder under 6 dekkvekstarter i Madison, Wisconsin. Øverst i figuren er nedbøren angitt. Registrering fra begynnelsen av mai til høsting den 15.juli.

C. Værlag og gjenlegg.

Værlagets betydning for spiring og vekst av engplantene i gjenleggsåret er undersøkt for enkelte strøk av landet der dette spørsmål har særlig betydning. Det gjelder her særlig flatbygdene på Sør-Østlandet der forsommertørken kan være meget skadelig, og da ikke minst for engplantene som har liten motstandskraft mot uttørking i såingsåret. En kan få et uttrykk for den uheldige virkning av tørr og varm forsommer på gjenlegget ved å bestemme høyavlingen i første engår. Et utdrag av Viks (1955) undersøkelser på Sør-Østlandet over dette spørsmål er vist i tabell 1.

Tabell 1. Virkning av mai været i gjenleggsåret på høyavling i første års eng.

I gjenleggsåret			Høyavling, kg pr. dekar		
	Temperatur C°	Nedbør mm	1. engår	2.-4. engår	Skilnad
<u>Mai</u>					
Kjølig	7,8	62	747	760	13
Varmt	11,7	33	533	693	160
Tørt	10,4	11	533	721	188
Vått	8,8	94	658	713	55

Skilnaden mellom avling i første års og eldre eng gir det beste uttrykk for virkningen av været i gjenleggsåret. Dette kommer av at de eldre årganger av enga har hatt samme vær som første års eng i samme år, men denne eldre eng er neppe særlig påvirket av vårværet i gjenleggsåret. I middel for alle år har 2.-4. års eng gitt 120 kg høy mer enn første års eng, og en differens som er mindre enn 120 kg, viser derfor at den værfaktor som det er gruppert for, har virket gunstig. En differens større enn 120 kg viser det motsatte.

Det får fra av tabell 1 at kjølig vær i mai i gjenleggsåret har hatt en meget gunstig virkning på gjenlegget, og dermed også på avlingen i første års eng. En tilsvarende virkning, men ikke så sterk, var det av kjølig junivær. Det er ellers klart at det ikke er låg temperatur alene som er årsak til denne gunstige virkning. Kjølig vær i mai betyr også større nedbør, som det går fram av tabellen. Gruppering etter økende nedbør i mai (og juni) viser imidlertid at det helst er mai-nedbøren i gjenleggsåret som har redusert avlings-skilnaden mellom første års og eldre eng.

Fordelingen av nedbøren i gjenleggsåret har større betydning for engvekstene enn selve nedbørsmengden. Det er tørkeperioder og lengden på disse som spiller en avgjørende rolle for engplantenes spiring og vekst. Med den grunne såing som er nødvendig for så små frø, har plantene røttene i det aller øverste jordlag, og ved uttørking vil de dø. Resultater av Vik's (1955) undersøkelser over virkningen av mer eller mindre jevn fordelingen av nedbøren i gjenleggsåret på avlingen i første engår er gjengitt i utdrag i tabell 2. Som uttrykk for den mer eller mindre jevne fordeling av nedbøren er brukt tørkesummen som er omtalt i annen sammenheng.

Tabell 2. Virkning av tørkeperioder i mai-juni i gjenleggsåret på høyavlingen i første års eng.

Mai-juni vær i gjenleggsåret			Høyavling i første engår		
Tørkesum	Temperatur C°	Nedbør mm	1. engår	2.-4. engår	Skilnad
298	12,3	120	518	653	135
190	11,8	117	692	777	85
356	12,2	112	472	697	225
172	11,6	131	745	740	- 5

(Tørkesummen for en periode beregnes ved å summere antall dager uten nedbør. Dagene gis økende vekt avhengig av hvor lenge tørken varer. F.eks. vil fire dager uten nedbør få tørkesum = 1+2+3+4 = 10).

For å eliminere virkningen av været i første engår, har en også her brukt skilanden mellom første års og eldre eng som uttrykk for virkningen av været i gjenleggsåret på høyavlingen i første års eng. Siden tørkesummen er negativt korrelert med nedbøren har en sammenliknet grupper av år med praktisk talt samme nedbør, men med høyst forskjellig tørkesum. Denne sammenlikning viser at det er tørkeperiodene som har vært avgjørende for kvaliteten av gjenlegget, og ikke nedbørmengden. I de to nederste linjer i tabellen er stilt sammen resultat av en gruppering av år med gode og dårlige gjenlegg. Denne gruppering viser at både temperatur og nedbør har vært med på å bestemme hvor vellykket gjenlegget har blitt, men det er utvilsomt tørkesummen som har betydd mest.

Disse resultatene viser at det kjølige været om våren og på forsommeren som vi har over store deler av landet, er til fordel når det gjelder å få et godt gjenlegg. De antyder også sterkt at det i strøk med varmt og tørt vårvær, vil være en fordel å så gjenlegget tidlig. At dette holder stikk, går også fram av direkte såtidforsøk med engfrø, som blir omtalt seinere.

III. Gjenleggsmåter.

Som regel måles virkningen av forskjellige gjenleggsmåter ved å bestemme høy- eller tørrstoffavlingen i ett eller flere engår etter gjenlegg. Det er imidlertid nødvendig også å trekke avlingen i gjenleggsåret inn i bildet når gjenleggsmåtene skal verdsettes. Dette kan by på visse problemer, fordi dekkveksten oftest er av en annen art og kvalitet enn høyavlingen. I de tilfeller der en i det følgende har brukt forenheter som uttrykk for totalavling i gjenleggsår og engår, er de vanlige omrekningsfaktorer lagt til grunn.

Tabell 3. Skilnader i engavling og samla avling etter atlegg i mogle dekkede samantlikna med grønførrattlegg. B = bygg, H = havre, K = vørkveite, R = vørrug, E = ert, V = vikke, Vr = vørraps, F = fòrraps, W = westervoldsk raigras, O = oljerøddik, + = blanding. Tala i parentes syner største og minste skilnad når resultatet har variert med dekkveksten.

Referan/seStad	Attleggs- år	Felt- tal	Eng- år	Dekktvekst		Avlingskilnad pr. dekar og år. Korn til mognung - grønfør Skilnaden i prosent av avling etter korn til mognung			
				Mogen	Grønfør	Kg høy, engår	Føreningar samla avling		
22 Vollebekk	1898	1	3	B	B	-110	28,3	-26	12,3
23 Vollebekk	1899	1	3	H	H	-87	23,2	-20	11,8
3 Austlandet	1904-10	7	3	H	H	10	2,2	32	13,2
47 Vollebekk	1921-26	6	4	B, H, K, R	H + E + V	-22 (-38, -12)	3,0	9 (22, -3)	2,9
3 Sørlandet	1904-10	8	3	H	H	-9	1,7	21	8,1
27 Forus	(1947-61)	5	3	B, H, K, R	H	45	3,9	54	10,1
3 Vestlandet	1904-10	7	3	H	H	-90	17,6	-18	6,9
3 Trøndelag	1904-10	10	3	H	H	-61	15,6	12	5,8
24 Møre	1912-14	3	4	H + E, B	H + E	-20	3,3	14	4,4
4 Indre Trøndelag	1925-35	5	4	B, H	H	2 (-22, 18)	0,4	9 (16, 1)	3,6
Ytre Trøndelag		7	4	B, H	H	9 (-20, 2)	1,3	-14 (10, -18)	4,8
Indre Møre og Romsdal		2	4	B, H	H	-49 (-103, 5)	6,4	25 (43, 6)	7,3
Ytre Møre og Romsdal		15	4	B, H	H	-28 (-40, -15)	4,1	10 (13, 6)	3,3
10 Trøndelag, Møre og Romsdal	1965-67	3-5	2	B	F, W	23 (-20, 66)	2,3	14 (18, 10)	3,2
33 Bodo	1925-30	6-7	2	B	H, B	-38 (-43, -32)	7,0	1 (4, -2)	0,4
45 Vågenes	1958-61	4	2	B	H	-27 (-38, -16)	4,5	27 (39, 18)	9,2
45 Vågenes	1959-61	2	2	B	H, Vr	-52 (-67, -38)	6,8	39 (56, 23)	12,0
2 Tjøtta	1967	1	1	B	H, F, W, O	-16 (-120, 83)	1,9	25 (143, -104)	2,5
3 Troms	1904-10	17	3	H	H	-14	3,8	-10	4,9
26 Løken	1963-65	2	2	B	F, O	-2 (-36, 14)	0,3	44 (56, 35)	12,5
26 Løken	1966-67	2	2	B	F, W	-14 (-55, 19)	2,0	2 (22, -16)	0,6

A. Korn til modning som dekkvekst.

1. Korn til modning jamført med grønnfor som dekkvekst.

Bruk av korn til modning som dekkvekst er en metode som er innført fra sørligere land. Etter de første forsøk virket denne metoden ikke særlig lovende, men det har seinere vist seg tilsåing i korn er den beste gjenleggsmåten i mange deler av landet. Dette gjelder i alle fall når avling i gjenleggsåret reknes med.

En sammenstilling av resultater fra forsøk der korn til modning er jamført med forskjellige grønnforvekster som dekkvekst, er vist i tabell 3 (Skjelvåg 1970). Med unntak av forsøka på Sør-Vestlandet (Forus) har en i middel for alle landsdeler fått bedre eng etter gjenlegg i grønnfor enn i korn til modning. De dårlige erfaringer i de tidligste forsøk på Østlandet er motbevist i seinere undersøkelser.

Det avvikende resultat på Forus henger antakelig sammen med særegne vekstvilkår. Dekkvekst høstet tidlig som grønnfor har her medført en kraftig utvikling av kløveren. Sein- høstes er denne delvis ødelagt av kløverråte, og timoteien har vært for mye svekket av konkurransen med kløveren til å kunne fylle tomrom. Etter korn til modning er det blitt en mer balansert utvikling av de to artene i engfrøblandingen (timotei og kløver). Også i Trøndelag og indre Møre og Romsdal har eng etter bygg til modning gitt vel så stor avling som eng etter havregrønnfor.

Bruk av nyere grønnforvekster i gjenlegg kommer en tilbake til seinere. Det går imidlertid fram av tabell 3 at disse tildels har vært mindre vellykket som dekkvekst. Westerwoldsk raigras har ofte ført til dårlig eng, og også forraps har gitt noe varierende resultater i fjellbygdene. Endel av disse uheldige virkninger kan antakelig elimineres ved endring av dyrkingsmåten.

Legger en samlet avling i forenheter til grunn for jamføringa mellom disse gjenleggsmåtene, viser tabell 3 at korndekkevkest står best i de fleste forsøk. Unntakene i de tidligste undersøkelsene på Vollebekk henger sammen med ekstreme værforhold. I nyere forsøk på samme sted har ellers vårrug som dekkvekst ikke kunnet konkurrere med grønnforgrønnlegg i samlet avling. Arts- og sortsvalget kan også være årsak til dårlig resultat for korn til modning på Vestlandet, i Ytre Trøndelag og Troms. På Vestlandet (Fureneset) er det eksempel på at bygg til modning som dekkvekst har gitt større avling av forenheter enn havregrønnfor, og høyavlingen var omtrent like stor (Myhr 1963). På Løken (fjellbygdene) har westerwoldsk raigras og på Tjøtta (Nordland) oljereddik gitt større samlet avling enn korn til modning som dekkvekst.

Det er særlig i regnrrike og kjølige strøk at gjenlegg med grønnfordekkvekst konkurrerer best i samlet avling. Under slike forhold kan kornavlingen bli liten, og en får en frodig vegetativ utvikling av dekkveksten som i sterkere grad hemmer engplantene. I tillegg til en sterkere skygging får en ofte legde. I forsøk i områder med ubetydelig korn dyrking er en ellers ofte utsatt for at kornavlingen reduseres på grunn av fugleplage.

Korn til modning er utvilsomt den riktige dekkvekst under forhold der korndyrkingen har sine hovedområder. Men selv om korn til modning som dekkvekst gir det største utbytte av forenheter i gjenleggsår pluss engår, kan det i mange tilfeller være grunn til heller å bruke en grønnforvekst i gjenlegget eller ingen dekkvekst i det hele. Dette gjelder ofte der det er tale om små enheter som ikke gjør det mulig å drive en rasjonell korndyrking, og der værforholdene om høsten er for usikre for bruk av moderne høstemaskiner. I slike strøk av landet kan også en avling av grønnfor til ensilering være riktigere enn en usikker kornavling.

Skilnadene i botanisk sammensetning av enga etter de to gjenleggsmåtene er jamt over små og varierende. I Trøndelag, Møre og Romsdal og tildels på Løken er det blitt mindre kløver etter nyere grønnforvekster enn etter moden.bygg. Andre forsøk i fjellbygdene har ikke bekreftet den negative virkningen av westerwoldsk raigras og forraps på kløverinnholdet. På Vollebekk har disse dekkvekstene heller gitt mer kløver i enga enn bygg.

2. Jamføring av kornarter til modning som dekkvekst.

Tabell 4 (Skjelvåg 1970) viser at bygg er den kornarten som høver best som moden dekkvekst. Eng etter seksradsbygg har oftest gitt større høyavling enn gjenlegg i toradsbygg, vårkveite og vårrug. Tabellen viser også at havre skiller seg ut som den minst høvelige kornarten til dekkvekst. Når rug i enkelte forsøk har stått dårligere enn havre, henger det antakelig sammen med valg av sort.

Når avlingen i gjenleggsåret tas med, og en ser på samlet avling, er det bygg som nesten uten unntak har stått best i de forsøk som er referert i tabell 4. Havren har imidlertid forbedret sin stilling på grunn av større loavling, og større halmavling har også ført toradsbygg lenger fram på Voll (Trøndelag). Med unntak for Forus, har det vært mest formålstjenlig å bruke seksradsbygg i gjenleggsåkeren. Kveite og rug kommer i en nellig stilling både når det gjelder høyavling og samlet avling i forenheter.

Det botaniske innholdet i eng etter forskjellige kornarter til modning som dekkvekst har ikke vist særlig stor variasjon. På Forus var det mindre kløver i eng etter gjenlegg med bygg enn med kveite og rug, og på Vollebekk stod alsikekløver bedre etter gjenlegg med havre enn etter andre kornarter. Også på Voll var det mindre kløver i første års eng etter gjenlegg med bygg, mens det ikke var noe utslag i denne retning i lokale forsøk i Trøndelag, Møre og Romsdal.

Tabell 4, Rangering av kornslaga som dekkseide til mogning. 6 r = seksradsbygg, 2r = toradsbygg, K = kveite, H = havre, R = rug. I rangeringa tyder 1 beste dekkseide.

Referanse/Stad	Attleggs- år	Felt- tal	Eng- år	Arter og sortar			Rangering etter:													
				Bygg		Kveite	Rug	Havre	Kg høy i eugåra	Förein. samla avl.										
				6-rads	2-rads						6r 2r K H R	6r 2r K H R								
47 Vollebekk	1921-26	6	4	Asplund	2-rads	As	Norsk vårrug	Gullregn II	3	1	2	4	1	3	2	4				
48 Vollebekk	1941-48	7	2	Asplund	Maja	Fram II 0617-26	Petkus	Gullregn II Ørn, Jotul	1	4	3	5	2	1	2	4	3	5		
38 Kjevik	1935-38	2-3	1-3	Sjjerne	Maja	Mo 07	Lunderød	Sjjerne Ørn	1	4	3	2	5	2	1	4	5	3		
27 Forus	(1947-61)	8	2	Jadar II	Herta Goliat	Diamant II Norrøna	Petkus	Gullregn II Blenda	2	1	3	5	4	1	1	1	5	4		
4 Møre og Romsdal Indre Trøndelag.	1925-35	22	4	Maskin					1					1					2	
4 Ytre Trøndelag .	1925-35	7	4	Maskin					1					2					1	
20 Voll	1954-60	4-7	1-3	Herse	Herta	Ex 3671 -14/48			1	3	2	4		2	1	4			3	
33 Vågones	1929	1	2	Maskin					1					2					1	2

3. Jamføring mellom kornsorter som dekkvekst.

Som nevnt foran har sorter av seksradsbygg vært bedre som dekkvekst enn toradsbygg i Trøndelag og på Østlandet. Jetne (1962, 1965) fant ingen statistisk sikre forskjeller mellom toradssortene Maja, Domen og Goliat, mens enkelte seksradssorter ga bedre eng enn andre i Trøndelag. Dette går fram av følgende tall:

Sort	Veksttid døgn	Strå lengde cm	Loavling kg/da.	Høyavling l. engår
Varde	99	108	719	858
Herse	101	108	743	807
Maskin	97	113	728	830

En skal seinere drøfte sammenhenger mellom loavling hos dekkveksten og høyavlingen. Her nevnes bare at selv om det er den sorten som har minst loavling (Varde), som har gitt best eng, er dette neppe nok til å forklare den store forskjell i høyavling etter disse sortene. Heller ikke tidlighet og plantehøyde gir tilstrekkelig forklaring, og det må derfor også være andre egenskaper hos sortene som er med og bestemmer hvordan de virker på engplantene i gjenlegget

Gjenleggsforsøkene på Sør-Vestlandet (Opsahl og Ryssdal 1966) har som nevnt tidligere, gitt noe avvikende resultater når det gjelder sammenlikningen av forskjellige gjenleggs-måter. Tilsvarende avvik viser disse forsøk også ved jamføring av forskjellige arter og sorter som dekkvekst. For seksradet og toradet bygg fikk en følgende høyavlinger i sum for to engår:

	1.slått	2.slått	Sum
Tre sorter 6 r. bygg	1620	544	2164
Fire " 2 r. "	- 24	+ 68	+ 44

Også her har den tidligere seksradsbygg som dekkvekst gitt større avling i 1. slått i enga. Men i andre slåtten er det eng etter toradssorter som er best, og også i sum for begge slåtter. Mest interessant er imidlertid jamføringen mellom den relativt seine toradssorten Domen og de andre byggsortene som dekkvekst. Høyavlingene i sum for to år var:

<u>Dekkvekst</u>	<u>Høyavling, sum for to engår</u>
Domen	2262 kg pr. dekar
Seks andre byggsorter	- 85 " " "

Forskjellen er signifikant, og den gjenspeiler antakelig noe av det samme som gjorde seg gjeldende for sammenlikningen av gjenlegg med grønnfordekkvekst og med korn til modning. Under klimaforhold med lang mild høst, er det ikke noen ubetinget fordel å høste dekkveksten tidlig, og da sannsynligvis fordi det kan bli en ubalansert utvikling av kløver og gras i gjenlegget etter høsting.

Også andre steder i landet har det vært tendenser til forskjell mellom kornsorter når det gjelder egenskaper som dekkvekst (Hovd 1941, Valberg 1968). I Nordland (Vågønes) ga Vardebygg best eng, mens Jotunbygg og Edda II ga størst avling av forenheter. På myrjord var Jotun noe dårligere som dekkvekst både målt ved høyavling og avling av forenheter.

På Voll og Vollebekk var det ingen skilnad i kløverinnhold i eng som var lagt igjen i toradsbygg og seksradsbygg (Jetne 1962, Vik 1953). På Forus var det derimot tydelig tendens til mer kløver etter toradsbygg (Opsahl & Ryssdal 1966).

På bakgrunn av de resultatene som er omtalt ovenfor, kan en trekke den slutning at gjenlegg i seksradssorter stort sett gir bedre eng enn gjenlegg i toradssorter, og at skilnader i botanisk sammensetning er små. På Sør-Vestlandet er det mye som tyder på at gjenlegg i toradssorter er å foretrekke.

B. Grønnfor som dekkvekst.

1. Grønnforgjenlegg jamført med gjenlegg uten dekkvekst.

Tabell 5 (Skjelvåg 1970) viser at gjenlegg uten dekkvekst i alle landsdeler oftest gir mer yterik eng enn gjenlegg i grønnfor. Unntak fra denne regelen får en når ugras tar overhånd i

Tabell 5. Skilnader i engarting og samla avling etter grønførråtlegg og atlegg utan dekkende. B = bygg, H = hurre, E = ert, Vr = vårraps, F = fòrraps, Hr = haustraps, G = grønførnepe, O = øjferreddik, W = vesteruoldsk raigras, I = italiensk raigras, Ks = kvitsennef, + = blanding. Tala i parentes syner største og minste skilnad når resultatet har variert med dekkvekstslag, såmengder forsøk eller distrikt.

Referanse/Stad	Atteleggår	Felttal	Engår	Dekkevkt	Avlingskilnad pr. dekar og år	
					Grønførråtlegg - atlegg utan dekkende	Skilnad i prosent av avling etter grønførråtlegg
					Kg boy, engår	Føringar samla avling
22 Vollebekk	1898	1	3	B	-90	40
23 Vollebekk	1899	1	3	H	-25	25
41 Vollebekk	1965-67	1-3	1	F, G, W, I	-158 (-193, -111)	30 (147, -20)
27 Forus	(1947-61)	5	3	H	-99	20
18 Rogaland	1965	4-9	2	H + E, F, O, W	-43 (-140, 39)	49 (80, 29)
30 Fureneset	1962-63	2	2	I	-88 (-150, -25)	-22 (2, -45)
32 Vestlandet	1962-64	7	2	F, I	-70 (-140, 0)	-12 (4, -29)
44 Vestlandet	1965-67	9-24	2	W, I	-88 (-108, -65)	-8 (-4, -17)
44 Vestlandet	1957-66	6-24	2	H, F	-40 (-41, -38)	-13 (-11, -14)
24 Mære	1912-14	3	4	H + E	-12	28
4 Trondelag, More og Romsdal	1925-35	29	4	H	-33 (-39, -15)	16 (40, 1)
• Smøla	1950	1	4	H	-37 (-53, -21)	21 (27, 15)
33 Bodo	1925-30	6-7	2	B, H	-14 (-20, -9)	21 (24, 18)
45 Vågones	1958-61	4	2	H	-23 (-26, -19)	41 (44, 38)
45 Nordland	1959-61	8-11	2	H, Vr	26 (11, 40)	7 (23, -10)
46 Nordland	1963-67	6-8	2	B, H, Vr	7 (-31, -4)	-2 (16, -29)
2 Tjøtta	1967	1	2	H, F, I	-41 (-77, -19)	6 (19, -7)
36 Holt	1957	1	1	H, F, O, W	-149 (-248, -45)	138 (277, 30)
36 Holt	1960	1	1	Vr, Hr	-30 (-102, 42)	59 (103, 59)
36 Finnmark	1965-66	4	2	H, Vr, Hr, O, Ks	4 (-41, 57)	16 (47, -2)
36 Finnmark	1967	3	1-2	H, W	31 (12, 48)	61 (73, 51)
36 Finnmark	1967	1	1	H, F, W	-72 (-180, -10)	58 (109, 20)
36 Holt	1967	1	1	W	-303 (-375, -211)	42 (61, 29)
26 Berset	1966	1	1	B, F, W	-19 (-110, 28)	94 (112, 70)
8 Nordli	1956	1-2	4-6	B	-24 (-42, 2)	3,8

* upublisert.

gjenlegg uten dekkvekst. Eksempel på dette har en i forsøk på Vågønes, Holt og Finnmark (Schjelderup 1970, Valberg 1968). Ellers har oljereddik som dekkvekst i Rogaland og westerwoldsk raigras på Berset (1000 m o.h.) ført til bedre eng enn gjenlegg uten dekkvekst.

Skilnader mellom de to gjenleggsmåtene i samlet avling av forenheter kan det være vanskelig å vurdere fordi næringsinnholdet i grønnforvekstene varierer sterkt etter art og høstetid. Det er likevel enkelte trekk i tabell 5 som synes nokså klare. Jamt over er samlet avling i gjenleggsår og engår størst ved bruk av dekkvekst. Dette gjelder imidlertid ikke for Vestlandet der gjenlegg uten dekkvekst har gitt størst avling av forenheter. Bare i enkelte tilfeller som på Fureneset, der italiensk raigras overvintret og ga avling i første engår, og i en forsøksserie med forraps som dekkvekst, har samlet avling vært på samme nivå som med gjenlegg uten dekkvekst. Ellers har grønnfor på Vestlandet ikke gitt dekkvekstavlinger som var store nok til å utlikne de nedsatte engavlinger. I regnrrike strøk på Vestlandet kan det også være andre grunner for ikke å bruke dekkvekst. I år med stor nedbør og på bæresvake jordarter kan det være umulig å få høstet grønnforet uten at en ødelegger gjenlegget ved kjøreskader.

I Nord-Norge er det noen få og tilfeldige avvik fra regelen om at bruk av grønnfordekkvekst har ført til størst samlet avling av forenheter. I Nordland har vårraps som dekkvekst ikke kunnet konkurrere i samlet avling selv der den førte til bedre eng enn gjenlegg uten dekkvekst. På Holt (Tromsø) har høstraps stundom gitt for lite til å kunne hevde seg i samlet avling. Såing av engfrøet sammen med italiensk raigras har ikke kunnet måle seg med gjenlegg uten dekkvekst verken på Vollebekk, Vestlandet eller i Nordland.

For fjellbygdene har en i tabell 3 vist at det er litt større høyavling når det er brukt grønnfor som dekkvekst enn når det er lagt igjen med korn til modning. Hvis en ser på samlet avling, er bygg utvilsomt å foretrekke. Dette gjelder de deler av fjellbygdene der korndyrking er aktuelt. I mer høgtliggende strøk og der korndyrking av andre grunner ikke har noe for seg, har en derfor valget mellom en grønnfordekkvekst og gjenlegg uten dekkvekst. Tabell 5 forteller lite om dette spørsmål fordi det er så få forsøk som er referert. Både på Berset (1000 m.o.h.) og i Nordli i Nord-Trøndelag har en imidlertid fått resultater som er i samsvar med det som stort sett er funnet andre steder i landet: gjenlegg i grønnfor fører til mindre høyavling enn når det legges igjen uten dekkvekst. I samlet avling har det derimot vært en fordel å bruke grønnfor som dekkvekst.

Dette spørsmål er seinere undersøkt i flere forsøk, men resultatene er ikke publisert. Det er imidlertid mye som taler for at en ikke alltid har så mye igjen for å bruke dekkvekst, og at en like godt kan så engfrøet alene. En er da i større grad sikret en god eng i første engår. På steder med særlig kort veksttid må en da i alle tilfelle så om våren.

Driftsmessige og økonomiske forhold spiller også en rolle når det er spørsmål om bruk av grønnfordekkvekst. Som dekkvekst må grønnforvekstene oftest høstes tidligere enn om de blir dyrket alene, og dette gir ofte et vassrikt materiale som egner seg mindre godt for ensilering. Det kan også være vanskelig å få foret opp avlingen av en grønnfordekkvekst direkte, fordi høstingen da må strekkes over et lengre tidsrom.

Det har vært liten skilnad i botanisk innhold i enga etter de to gjenleggsmåtene. Førsteårseng etter korngrønnfor har hatt mer kløver enn eng gjenlagt uten dekkvekst i Trøndelag, Møre og Romsdal og på Forus (Sør-Vestlandet). I middel for alle engår var forholdet det samme på Forus, mens en i Trøndelag,

Møre og Romsdal fikk mest kløver etter gjenlegg uten dekkvekst. Det var imidlertid stor variasjon i utslagene fra felt til felt (Eikeland 1943, Lende-Njaa 1920). På Vestlandet var det mindre kløver etter gjenlegg med italiensk enn med westerwoldsk raigras. Denne siste dekkveksten har stort sett gitt like mye kløver i enga som gjenlegg uten dekkvekst.

Ugrasmengden i enga har variert, men i de fleste forsøk med korngrønnfor som dekkvekst har det vært lite ugras (Eikeland 1943, Lende-Njaa 1920, Valberg 1968). Ved bruk av nyere grønnforvekster har det tildels vært noe mer ugras i enga enn etter gjenlegg uten dekkvekst, men skilnadene har oftest vært små (Olsen 1970, Schjelderup 1970, Tveitnes 1970, Valberg 1970). Et eksempel på ugrasreinere eng etter grønnforgjenlegg har en på Holt (Schjelderup 1970).

Innholdet av timotei i enga har i de fleste nyere forsøk vist tendens til å bli noe nedsatt av dekkveksten (Olsen 1970, Schjelderup 1970, Tveitnes 1970, Valberg 1968, 1970). Nedgangen varierte oftest mellom 1 og 5 prosent, og bare i et par forsøk har den nådd høyere verdier, 18 og 56 prosent (Schjelderup 1970). Bare i særlige tilfeller når ugrasmengdene i gjenleggsåret har vært svært store, har timoteiinnholdet øket ved bruk av grønnfordekkvekst.

2. Jamføring av forskjellige grønnforvekster som dekkvekst.

Også i denne sammenlikning er det rett å legge hovedvekt på engkvaliteten etter de forskjellige vekstene i gjenleggsåkeren, fordi verdsetting av grønnforavlinga ofte kan være tvilsom. En har ellers i denne jamføring brukt det beste resultatet for artene når forskjellige kulturtiltak har ført til forskjeller i avling.

Ved grønnforgjenlegg kan dekkveksten være kornarter som høstes før modning, eller andre grønnforvekster. Ved høsting som grønnfor, vil forskjeller i tidlighet hos ulike kornarter og den virkning dette har på kvaliteten av enga, bli eliminert. Også forskjeller i loavling vil få mindre betydning for engplantene, fordi høstingen utføres tidligere. Derfor er det i forsøk med ulike arter og sorter av korngrønnfor som

dekkvekst oftest blitt bare små avlingsforskjeller i engåra (Rasmussen 1932, Valberg 1968). Også for andre grønnforvekster har en av hensyn til engplantene gjerne foretatt høstingen noe tidligere når disse er brukt som dekkvekst enn en ellers ville gjort. Dette gjelder særlig forraps som derved har fått en noe redusert avling i gjenleggsåret. En skal i det følgende drøfte de enkelte grønnforvekster som har vært prøvd som dekkvekster og se på de resultater de har hatt i forsøk på forskjellige steder i landet.

Kvitsennep har vært med i bare ett forsøk på Holt i Tromsø. Den ble sammenliknet med fire andre dekkvekster, og resultatet går fram av følgende tall (Schjelderup 1970):

Gjenleggs- år	Antall engår	Dekk- vekst	Forenheter pr. dekar	
			Pr. år i engåra	Pr. år i samlet avling
1960	2	Havregrønnfor	440	350
		Forraps	420	340
		Vårraps	410	340
		Oljereddik	430	370
		Kvitsennep	460	390

Kvitsennep har her stått best både når det gjelder virkning på enga og i samlet avling for gjenleggsår og engår.

Oljereddik har hatt litt varierende resultater når det gjelder virkning på enga, men med unntak for det forsøket som er referert ovenfor på Holt, har oljereddik alltid stått best i samlet avling. Endel forsøksresultater fra forskjellige deler av landet er vist nedenfor (Håland 1970, Bø 1970, Olsen 1970, Hillestad og Skaland 1967, Rapp 1973).

Sted	Felt- tal	Eng- år	Dekkvekst	Avling pr. dekar	
				Pr. år i engåra	Pr. år i samlet avl.
Løken (2)	2	2	Forraps	320	300
			Oljereddik	310	320
Vollebekk (1)	8	2	Vårraps	720	640
			Høstraps	740	630
			Oljereddik	730	650
			Westerw.raig.	640	610
Sør-Vestl. (1)	9	2	Havre + erter	990	870
			Forraps	958	870
			Oljereddik	1036	960
			Westerw.raig.	888	910
Tjøtta (2)	1	1	Havregrønnf.	690	490
			Forraps	570	430
			Oljereddik	660	550
			Westerw.raig.	550	480
Finnmark (1)	3	2	Havregrønnf.	610	520
			Forraps	600	500
			Oljereddik	600	520
			Westerw.raig.	570	470

(1) Tørrstoffavling

(2) Forenheter

Det viser seg her at eng etter oljereddik som dekkvekst stort sett har vært blandt de beste, og på Sør-Vestlandet best.

Vårraps har vært med i de sammenlikninger som er nevnt ovenfor på Holt og Vollebekk. I tillegg har den vært med i enkelte andre forsøk i Nordland og på Holt. Resultatene har vært noe varierende både når det gjelder virkning på enga og i samlet avling.

De tre artene som er nevnt ovenfor, kvitsennep, oljereddik og vårraps kan alle brukes som dekkvekst, og særlig de to første har hatt gode resultater der de er prøvd. Når en likevel ikke tilrår dem i noen særlig utstrekning, er det fordi de tildels

er mindreverdige i kvalitet. Disse artene er ettårige, og det blir en kvalitetsforringelse ved blomstring. F.eks. må oljereddik høstes ved begynnende blomstring (50-60 dager etter såing). Etter dette tidspunkt går kvaliteten sterkt ned. Ved høsting på så tidlig stadium er tørrstoffinnholdet lågt (8-9 %), og en slik avling høver dårlig til nedlegging i silo.

Mer aktuelle som grønnfordekkvekster er westerwoldsk raigras (*Lolium westerwoldicum*) som er ettårig, og forraps (*Brassica napus* ssp. *oleifera*, var. *biennis*) som er en bladrik form av høstraps (oljeraps). I tillegg har en også prøvd italiensk raigras (*Lolium multiflorum*) som stort sett er toårig. I såingsåret produserer dette bare blad, og det er først i året etter overvintring at det skyter strå. Her i landet vil italiensk raigras for det meste oppføre seg som en ettårig vekst fordi det som regel går ut om vinteren. I strøk med mild vinter som på Sør-Vestlandet og Vestlandet greier det ofte å overvintre tilfredsstillende dersom det ikke er gjødslet for sterkt med nitrogen i såingsåret. Her opptrer det da som toårig.

Italiensk raigras brukt som dekkvekst har oftest gitt dårlig eng (Skaland 1970, Tveitnes 1970, Valberg 1970). I et forsøk på Vestlandet overvintret raigraset og ga stor avling i første engår, men heller ikke da ble samlet avling større enn der det ikke var brukt dekkvekst (Pestalozzi 1966). De dårlige resultatene for denne dekkveksten henger sammen med at den i såingsåret bare utvikler blad, og den tette, lågtliggende bladmassen skygger sterkt og hemmer utviklingen av engplantene i gjenlegget.

De utvilsomt viktigste av de nyere grønnforvekstene som kan komme på tale som dekkvekster, er ettårig raigras (westerwoldsk) og forraps (bladrik høstraps). Det er utført en rekke forsøk i forskjellige deler av landet der disse er sammenliknet innbyrdes og med vanlig korngrønnfor. En oversikt over slike forsøk er gitt i følgende tabell. Tallene gjelder avling pr. år i kg tørrstoff (1) eller forenheter (2) pr. dekar i middel for engår og i middel for gjenleggsår + engår (samlet avling).

Tabell 6. Høyavling og samlet avling ved bruk av forskjellige grønnfordekkvekster i ulike landsdeler.

Referanse	Distrikt	Antall		Tjærrstoff (1) eller forenheter (2)					
		felt	engår	Lttårlig raifras engår samlet	Forraps engår samlet	Korngrønnfor engår samlet	Korngrønnfor engår samlet		
18	Sør-Vestlandet (1)	9	2	890	910	960	870	990	870
10	Tr.lag, Kåre (1)	9	2	920	790	990	770	-	-
26	Berset (Ø.Slidre)(2)	1	1	300	250	260	240	280	215
26	Løken (")(2)	2	2	350	370	370	350	-	-
26	Fjellbygger (2)	15	2	390	350	350	340	360	326
2	Tjøtta (2)	1	1	550	480	570	430	690	490
46	Nordland (1)	8	2	-	-	560	460	560	440
36	Troms (2)	1	2	-	-	420	340	440	350
32b	Finnmark (1)	3	7	570	470	600	500	610	520
36	Finnmark (2)	3	1	280	250	360	340	360	270

I Sør-Norge med fjellbygdene har gjenlegg i ettårig raigras ført til større samlet avling enn gjenlegg i forraps og korngrønnfor. I lågtliggende strøk i Sør-Norge har avlingen i engåra vært minst etter raigras, mens den i fjellbygdene heller har vært større enn etter forraps og korngrønnfor (unntak Løken). På Vestlandet er det stor forskjell i utslag avhengig av hvor forsøka er utført. Men stort sett tilrår en gjenlegg uten dekkvekst i nedbørrike strøk, fordi vurdering av en rekke forsøk (som ikke er tatt med her), viser at det av flere grunner har lite for seg å legge igjen med disse grønnforvekstene.

I Nord-Norge har gjenlegg i forraps eller i korngrønnfor gitt størst samlet avling (unntak for Tjøtta). Det samme gjelder avling i engåra.

Spørsmålet om bruk av grønnforvekster som dekkvekst kan oppsummeres slik: Oljereddik, kvitsennep og vårraps er fullt brukbare som dekkvekster, men kvaliteten av foret i gjenleggsåret blir ofte mindre god. Italiensk raigras er aggressivt mot de isådde engvekstene, det gir oftest dårlig eng og bør derfor ikke brukes som dekkvekst.

De mest aktuelle av de nyere grønnforvekstene som dekkvekster, er ettårig raigras (westerwoldsk) og forraps. Westerwoldsk raigras er fullt brukbart i Sør-Norge med fjellbygdene og Trøndelag, men gjør det mindre godt i regnrrike strøk på Vestlandet. Raigraset har imidlertid en hemmende virkning på gjenlegget, og avlingen i engåra etter denne dekkveksten blir ofte mindre enn etter andre aktuelle dekkvekster.

Forraps har hevdet seg godt som dekkvekst i Nord-Norge. Den har stort sett ført til både større engavling og samlet avling enn gjenlegg i ettårig raigras.

Vanlig grønnfor av en kornart er stort sett konkurransedyktig i samlet avling med disse nyere grønnforvekstene som dekkvekst, kanskje med unntak for fjellbygdene. Korngrønnfor har imidlertid ofte dårligere kvalitet enn ettårig raigras og forraps.

En har ellers nevnt forskjellige forhold som kan tilsi at en bør sløyfe dekkvekst, selv om en i forsøk har funnet en viss meravling ved bruk av dekkvekst (nedbør, kjøreskader, utnyttning av avlingen). Både i fjellbygder, under nedbørrike strøk på Vestlandet og i deler av Nord-Norge tilrås i ganske stor utstrekning gjenlegg uten dekkvekst, på Vestlandet og i Nord-Norge tildels med såing utpå ettersommeren. En slipper da kjøreskader og unngår i stor utstrekning ugrasplagen i gjenlegget (vassarve). I nedbørrike strøk kan det imidlertid oppstå problemer med å få sådd engfrøet på ettersommeren på grunn av regn.

C. Virkning av gjenleggsmåten ved bruk av ulike frøblandinger.

Rein timotei eller timotei blandet med kløver er brukt i de fleste gjenleggsforsøk. Luserne og timotei er brukt på Forus, og der ga denne frøblandinga mye dårligere eng enn rødkløver - timoteiblandinga med korn til modning som dekkvekst. Etter gjenlegg uten dekkvekst og med grønnfor som dekkvekst var engavlingene etter disse to frøblandinger om lag like store (Opsahl og Ryssdal 1966).

Hundegras tåler skygge, og dette er antakelig grunnen til at en frøblanding med dette graset har hatt mindre avlingsnedgang enn timotei og rødkløver ved bruk av moden dekkvekst jamført med grønnfor (Eggen 1915). I samsvar med dette har rein hundegraseng på Tjøtta hatt prosentvis mindre avlingsnedgang enn rein timoteieng ved tilsåing sammen med dekkvekst (Bø 1970).

I Nordli i Nord-Trøndelag har rein engsvingel tålt gjenlegg i grønnfor litt dårligere enn rein timoteieng. Engkvein syntes i dette forsøket å tåle dekkveksten dårligere enn både engsvingel og timotei. I forsøk på Mæresmyra var timotei, hundegras og engsvingel med i samme frøblanding. Etter den delen hundegras og engsvingel hadde av total dekking, var nedgangen i prosent dekking om lag den samme for de to artene etter grønnfor og korn til modning jamført med gjenlegg uten dekkvekst. Timotei, som utgjorde mesteparten av frøblandinga, hadde økt sin del av dekkinga i eng etter grønnfor og modent korn (Lende-Njaa 1920). Bladfaks i renbestand har tålt gjenlegg i dekkvekst

dårligere enn timotei, engsvingel og hundegras på Tjøtta (Bø 1970).

Som nevnt under omtalen av de enkelte gjenleggsmetoder, har kløverinnholdet i enga variert endel som følge av forskjellig dekkvekst.

IV. Såtid

A. Gjenlegg i dekkvekst

Ved bruk av dekkvekst er tidspunktet for såing av engfrøet mer eller mindre fastsatt av såtid for dekkveksten. I de aller fleste forsøk med såtider ved gjenlegg med modent korn som dekkvekst har avlingsnedgangen i enga vært den samme etter de artene og sortene av korn som var med. Bare i et felt på Vågønes har havre ført til større nedgang enn bygg ved utsetting av såinga fra 18. til 30. mai.

Jetne (1962) undersøkte virkningen på høyavling etter to såtider for korn og engfrø. Engfrøet ble breisådd og nedmoldet straks etter såing av dekkveksten. Havre, kveite, torads- og seksradsbygg ble prøvd som dekkvekster, og i gjennomsnitt for disse ble høyavlinga :

Kg høy pr. dekar i engår:

	1.	2.	3.	Sum
1.såtid (27/4-20/5)	758	965	911	2634
2.såtid (+14 dager)	-103	- 34	- 14	- 151

Det meste av den totale avlingsnedgang faller på første engår. I middel for de tre engåra har avlingsnedgangen vært 2,9 kg høy pr. dekar for hver dag såinga ble utsatt. Kløverinnholdet i høyet var mindre etter utsatt såtid. Det kan nevnes at Vardebygg var den dekkveksten som ga best eng, men dette var når alle artene ble sådd samtidig. Hvis såtida ble utsatt fordi bygg-sorten hadde kortere veksttid enn de andre dekkvekstslagene, var nedgangen i høyavling så stor at en med fordel heller kunne legge igjen i en annen kornart som ble sådd tidlig. Også forsøk i Nord-Trøndelag har vist at utsetting av såtida fører til

nedsatt høyavling. På Maresmyra var nedgangen i middel for tre engår 2,5 kg høy pr. dekar pr. dag ved utsetting fra 1. til 10. mai, og videre til 20. mai (Hovd 1942).

Noenlunde tilsvarende resultater kom en til på Vågønes i Nordland. Tolv dagers utsetting av såinga fra 6. mai reduserte høyavlinga i middel for to engår med 1,8 kg pr. dekar for hver dag, og nye 12 dager forsinket såing til 30. mai ga avlingsnedgang bare i første engår på 1 kg høy pr. dekar pr. dag etter bygg, men 2,7 kg høy i middel for to engår etter havre (Rasmussen 1932).

Også når det brukes dekkvekst, kan såtida for engfrøet utsettes etter at kornet er sådd. Virkningen av slik utsetting er undersøkt i Trøndelag (Foss 1965). I middel for to års eng ble høyavlingene:

Engfrø sådd straks etter dekkveksten	940 kg pr. dekar
Engfrø sådd 14 dager etter dekkveksten	840 " " "

Det er flere årsaker til den ugunstige virkningen av utsatt såtid for engfrøet. For det første stiger temperaturen, og vannforsyningen blir ofte dårligere lengre fram mot sommeren. Dette siste gjelder særlig i strøk med forsommertørke. Engfrøet får derfor dårligere spirevilkår jo seinere de blir sådd. Når korn dekkveksten bli sådd seint, får denne en kraftigere utvikling av halmen, og dette medfører sterkere skygging av engplantene. Tidlig såing vil videre føre til tidligere høsting av dekkveksten, og dette gir engplantene bedre tid til utvikling før vinteren. Tidlig såing av engfrøet har stort sett gitt mer kløver i høyet enn sein såing.

Tilsvarende negativt utslag ved utsatt såtid for engfrø ble tidlig påvist i danske forsøk (Lindhard 1922), og det var også der en nedgang i kløverprosenten i høyet når engfrøet ble sådd seinere. Det ble avlingsnedgang både ved radsåing og breisåing, og det gjorde ingen forskjell om bare engvekstene ble sådd seinere, eller om både engvekster og dekkvekst fikk såtida utsatt.

B. Gjenlegg uten dekkvekst

Når det ikke brukes dekkvekst, står en friere i valg av såtid for engfrøet. I nedbørrike strøk eller ved kort veksttid kan engfrøet sås om våren. Gjenleggsåkeren kan da gjødsles sterkt, og enga blir høstet i gjenleggsåret dels for avlingens skyld, og også for å holde ugraset i sjakk. En slik gjenleggsmåte kan gi eng av beste kvalitet. Engvekstene gir imidlertid liten avling i såingsåret, og det er derfor ofte aktuelt først å ta en avling av f.eks. nepe eller grønnforvekster, og så engfrøet etter at en slik forgrøde er høstet. For å oppnå så stor avling som mulig, vil en derfor gjerne utsette såinga av engfrøet så lenge det er forsvarlig av hensyn til neste års eng. Ved såing om høsten får en også mindre bryderi med ugraset, og en slipper kjøreskader som kan forårsakes ved høsting og ugrassprøyting i gjenleggsåret under fuktige forhold.

Fra Nordland foreligger omfattende forsøk som belyser spørsmålet om høst- og vårsåing av timotei (Valberg 1968). Middeltall for forskjellige høsteår er vist i figur 5. Ved vårsåing faller såingsår og første høsteår sammen. Det går fram at vårsåing ca. 19. mai har gitt mindre avling enn både tidlig og sein høstsåing året før. Den ga dårligst dekkingsgrad for timotei, mest ugras og følgelig minst høy i første høsteåret. I første høsteår kunne heller ikke sein høstsåing (ca. 20/10) konkurrere med tidlig høstsåing (ca. 16/8). I andre til fjerde høsteår var det ingen skilnad i høyavling mellom de to såtidene om høsten, mens vårsåing førte til mindre høyavling i andre og tredje høsteår. Det var bedre dekking av timotei og mindre ugras ved tidlig høstsåing enn ved sein.

I Troms og Finnmark tilrås sein høstsåing bare i de indre bygdene. Der har denne såtida vært jamgod med vårsåing i samme år og tidlig høstsåing. Ved kysten har tidlig høstsåing gitt om lag like store avlinger som vårsåing i samme år og bruk av dekkvekst (Flovik 1955). Nyere forsøk med timotei uten dekkvekst i Troms og Finnmark har gitt de resultatene som er vist i figur 6. (Schjelderup og Østgård 1971).

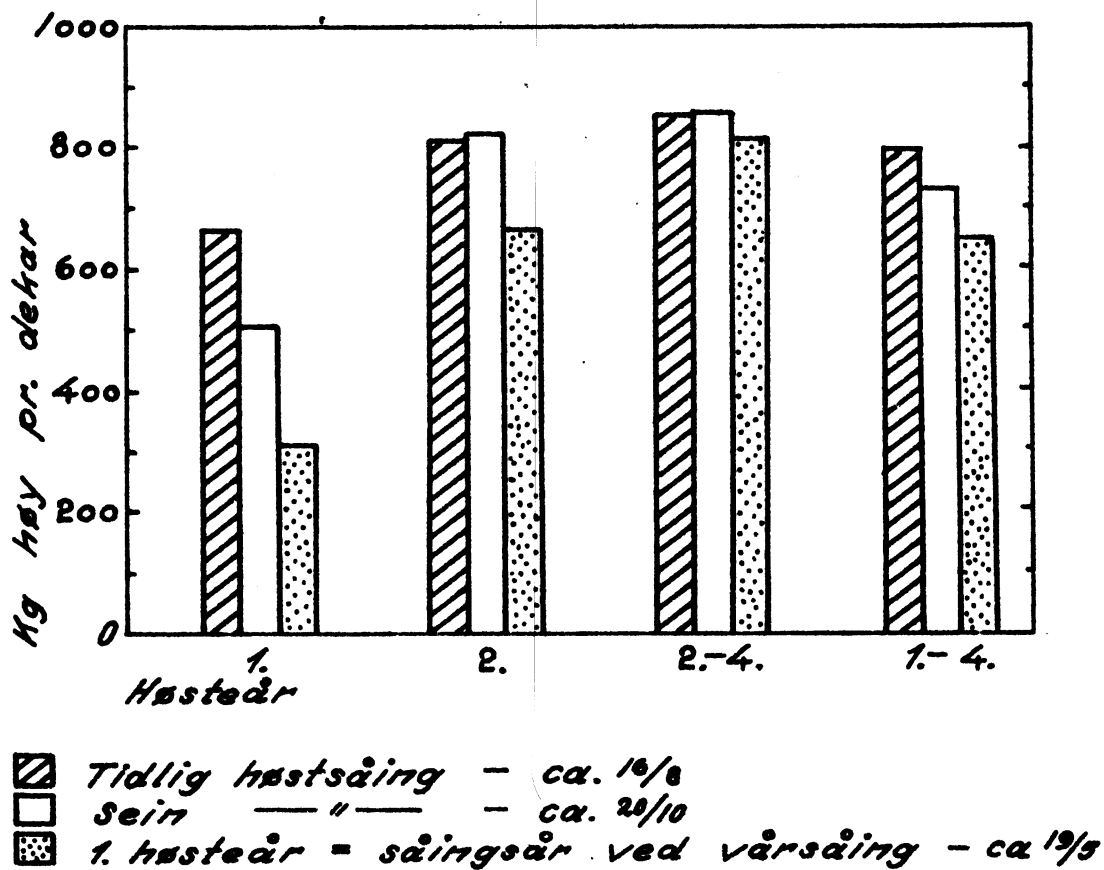
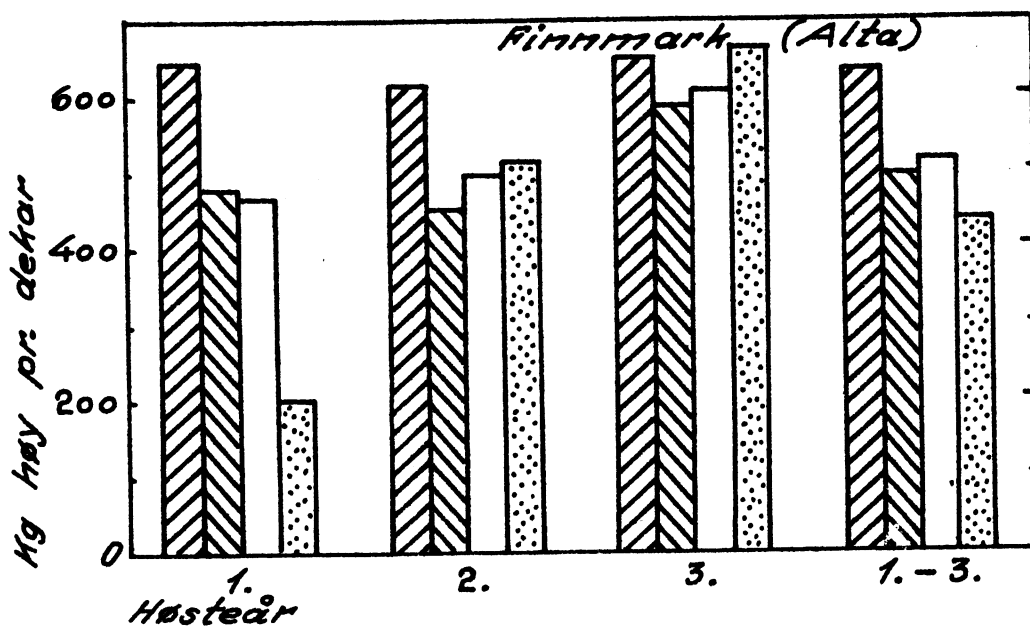
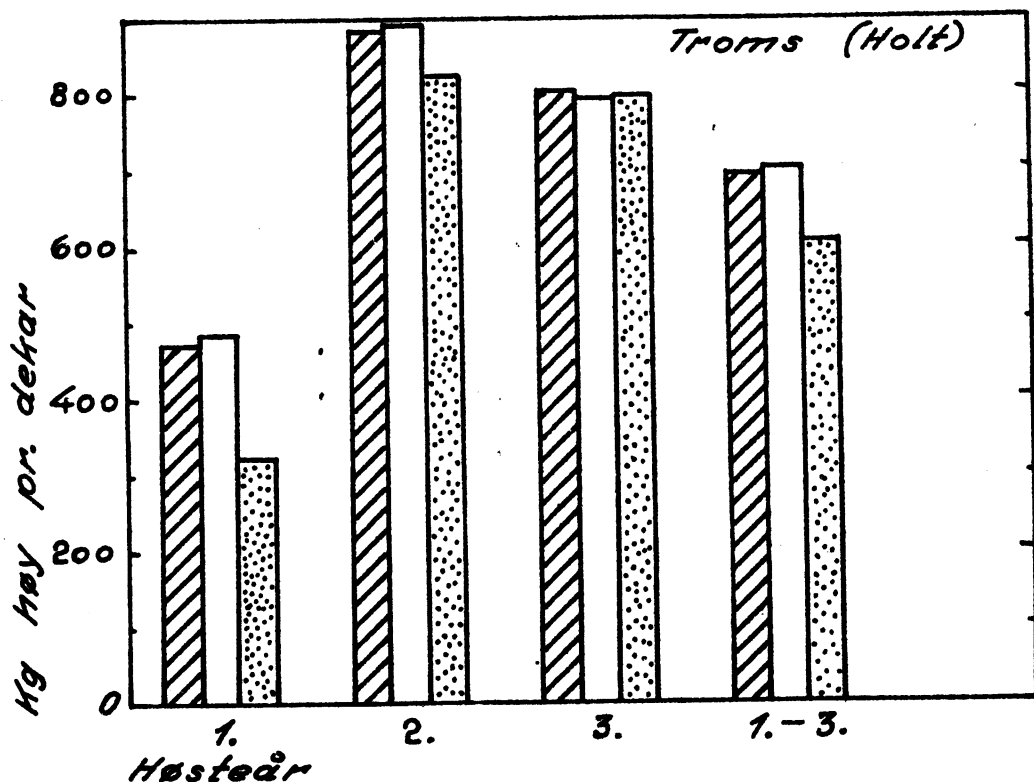
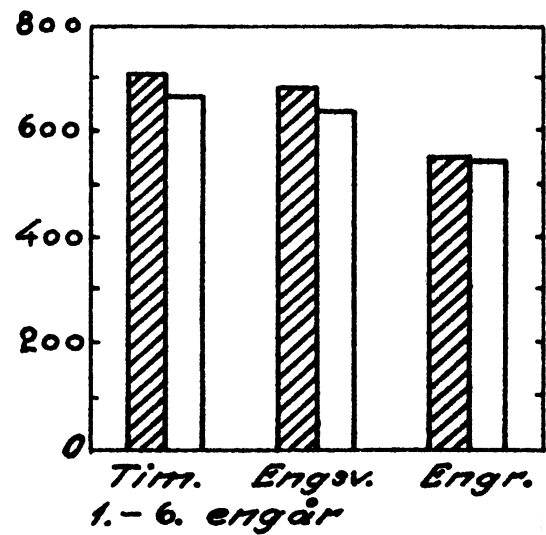
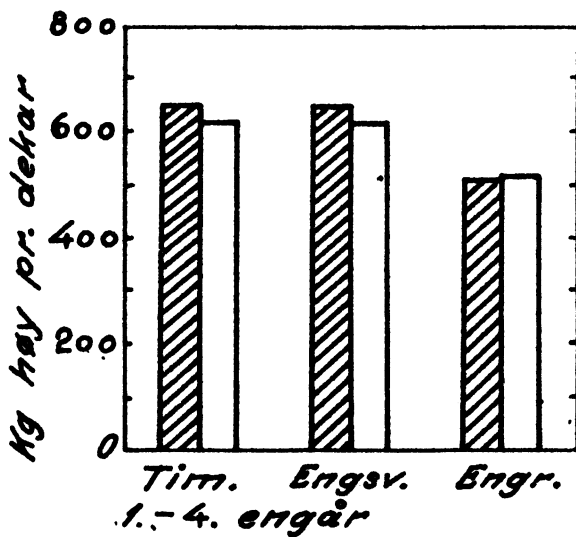
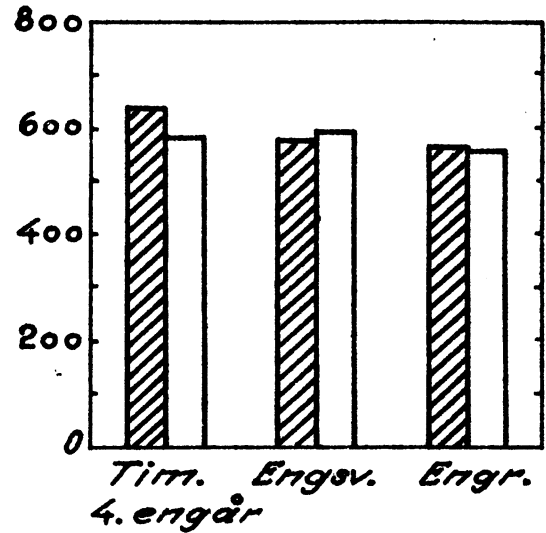
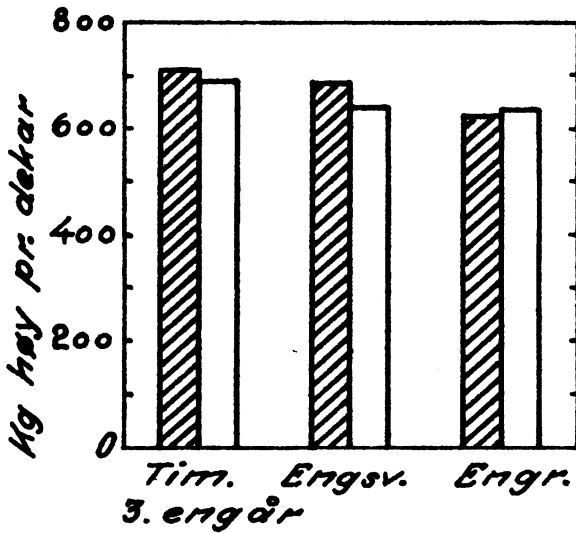
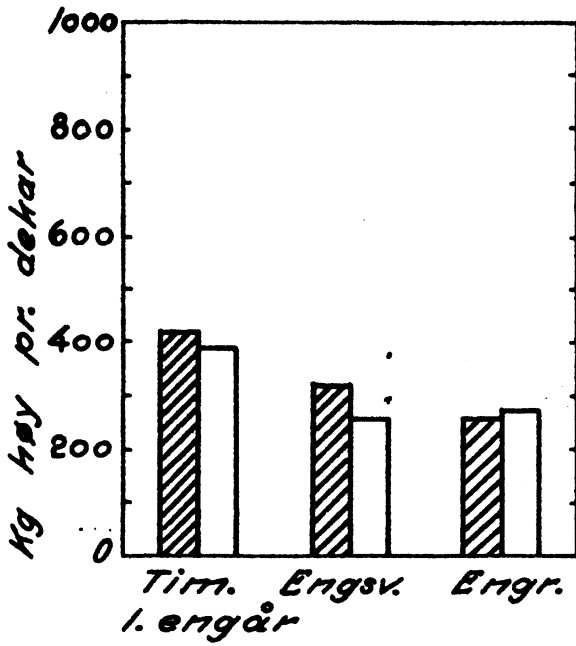


Fig. 5. Høyavling ved høstsåing av timotei i Nordland.



	<i>Troms</i>	<i>Finnmark</i>
▨ Tidlig høstsåing	29/8	20/8
▧ Middels " "	—	17/9
□ Sein " "	1/10	16/10
▣ Vårsåing	13/6	30/6

Fig. 6. Høyavling ved høst- og vårsåing av timotei i Troms og Finnmark.



▨ Høstsådd (sept.-okt.)

□ Vårsådd (mai-juni)

Fig. 7. Høyavling ved høst- og vårsåing av timotei, engsvingel og engrapp i Troms og Finnmark.

I Troms har det vært liten forskjell mellom tidlig (29/8) og sein (1/10) høstsåing. Dette gjelder i alle de tre engåra. Såing av engfrøet neste vår har gitt klart mindre høyavling i såingsåret (tilsvarer 1. engår for høstsådd), og tildels også i andre høstear. I 3. høstear var høyavlingen på høyde med de høstsådde ledd.

I Finnmark prøvde en også en middels sein såtid. Det var sterk negativ virkning av utsetting av såtida om høsten. I middel for tre år ga tidlig høstsåing (20/8) klart best resultat, mens vårsåing ga minst avling.

I Troms og Finnmark har en også prøvd høst- og vårsåing av eng-svingel og engrapp (Schjelderup og Østgård 1971). Forsøkene omfatter to seksårige felt på fastmark på Holt og ett fireårig felt i Pasvikdalen (Svanhovd). Sortene var Løken og Bottnia II engsvingel og Holt engrapp. Til jamføring hadde en med Engmo timotei. Resultatene i middel for de tre feltene er framstilt grafisk i figur 7. Forsøkene ble høstet en gang pr. år til slåttetid for høy. Det ble da ikke aktuelt med håslått. I første engår (såingsåret for vårsådd) var det for timotei og engsvingel klar meravling ved høstsåing. For engrapp var det heller en fordel med vårsåing. I de øvrige engåra var det stort sett liten skilnad i avling mellom de to såtidene. I sum for fire engår var høstsåing noe bedre for timotei og engsvingel, mens det for rapp ikke var nevneverdig forskjell mellom såtidene. I middel for seks engår var det stort sett samme resultat.

En har tidligere omtalt gjenlegg med grønnforvekster som dekkvekst. Det er også et aktuelt spørsmål å ta grønnforveksten som forgrøde og så engfrøet etter høsting og grønnforet. Om en skal så engfrøet tidlig eller seint om høsten, vil da være bestemt av om nedgangen i høyavling i engåra ved utsatt såing blir oppveid av større avling av grønnforveksten ved lengre veksttid. Følgende tall som gjelder kg tørrstoff pr. dekar fra Vågønes (Nordland), gir en viss orientering om dette spørsmål. Grasarten var timotei (Valberg 1971, med tillegg av to nye felter).

Såtid	For-	Grønnfor-	Engår		Middel
engfrø	grøde	året	1.	2.	alle år
Før 15.	Forraps	530	570	650	580
august	Oljereddik	400	560	630	530
Etter 1.	Forraps	750	430	670	620
oktober	Raigras	580	400	660	550

Som en kunne vente, har det vært en betydelig økning i avling hos forgrøden mellom tidspunktene for høstsåing, og denne økning har vært mer enn stor nok til å oppveie avlingsnedgangen i første engår på grunn av seinere såing av timoteien. Dette gjelder imidlertid under forhold der en kan oppnå store avlinger av forgrøden. I disse forsøk på Vågønes ble både kjøreskadene og ugrasplagen sterk redusert ved å bruke denne framgangsmåten ved gjenlegg. Ved den seine høstsåinga blir det meste av engfrøet liggende uspirt til våren der det er noenlunde stabilt vinterklima. I strøk med mer skiftende vær om vinteren kan en risikere spiring om høsten og råtning av frøet.

I et forsøk på Tjøtta der en bl.a. prøvde forraps og oljereddik som dekkvekster ved såing av engfrø om våren og forraps og grønnfornepe som forkulturer ved tidlig høstsåing, fikk en følgende avlinger av forenheter (Bø 1970):

Såtid for	grasfrø	Dekkevst	Forkultur	Gjenleggsår	1.engår	Sum
Våren (11/5)	Forraps	-		285	571	856
	Oljereddik	-		443	660	1103
Tidl.høst (12/8)		-	Forraps	424	584	1108
		-	Grønfornepe	235	523	758

Her har tidlig høstsåing med forraps som forkultur vært klart bedre enn den samme vekst brukt som dekkvekst om våren. Best står imidlertid vårgjenlegg i samme år med oljereddik som dekkvekst.

På Vollebekk ble forraps og grønnfornepe prøvd dels som forkultur før høstsåing av beitefrø omkring 1. august og dels som dekkvekster ved vårsåing av beitefrø. I sum for såingsår og første engår ble tørrstoffavlingene (Skaland 1970):

	Dekkvekst	Forkultur	Kg pr. dekar
Vårsåing	Forraps		1220
	Grønnfornepe		1820
Høstsåing		Forraps	1240
		Grønnfornepe	1110

For forraps, som ga liten gjenvekst i gjenleggsåret, ble resultatet omtrent det samme enten den ble brukt som forgrøde eller dekkvekst.

Etter grønnfornepe som forgrøde ble det mindre avling enn etter forraps. Derimot ble avlingen mye større der grønnfornepe var brukt som dekkvekst. Dette kommer av stor gjenvekst etter 1. slått i gjenleggsåret hos grønnfornepe, og den omfattet også røttene som hadde utviklet seg etter 1. slått av blad.

Fra fjellbygdene foreligger foreløpige resultater fra forsøk der en har sammenliknet vårsåing av grasfrøet uten dekkvekst med såing til forskjellige tider på høsten etter en forgrøde av forraps (Olsen unpubl.). I gjennomsnitt for 8 felter fikk en følgende resultat i kg pr. dekar:

	Tørrstoff i anleggsår	Høy, middel av to engår
Vårsådd grasfrø	380	980
Vårsådd forraps, grasfrø sådd 15/8	510	790

Vårsåing av grasfrøet har utvilsomt gitt best eng, og meravlingen av raps i anleggsåret har ikke vært nok til å dekke mindreavlingen av høy ved å ta en forgrøde og så grasfrøet i august.

I to tre-årige forsøk i Nord-Østerdalen var planen anderledes. En sammenliknet her såing av grasfrøet til forskjellig tid om høsten etter forraps som var sådd om våren, og dessuten hadde en med et ledd der grasfrøet var sådd den følgende vår og der forrapsen hadde hatt hele den foregående vekstsesong til disposisjon. Avlingsresultatene var i kg pr. dekar:

	Tørrstoff forraps	Høy, middel av tre engår
Vårsådd forraps, grasfrø sådd 15/8	350	780
" " " " 10/9	600	730
" " " " 30/10	640	750
" " " " neste vår	680	700

For leddet der engfrøet ble sådd om våren etter at det var dyrket forraps, blir første engår identisk med såingsåret. Det er i dette forsøket forholdsvis lite utslag i høyavling i middel for tre engår ved utsetting av såtida fra 15. august til 30. oktober, men tidligste såing av grasfrøet har likevel gitt best eng. Meravlingen av høy har imidlertid ikke vært tilstrekkelig til å dekke nedgangen i avling av forraps ved at denne er høstet tidligere. Vårsåing av engfrøet har her tilsynelatende gitt den dårligste enga (minst avling), men dette henger sammen med at såingsåret er regnet som engår. I samlet avling over fire år har tidlig høsting av forrapsen og tilsvarende tidlig såing av grasfrøet kommet dårligst ut.

I Nord-Norge, på Vestlandet og i fjellbygdene i Sør-Norge har en forsøkt å tidfeste bedre det gunstigste tidspunkt for såing om høsten. Spørsmålet har særlig interesse i samband med ugrasplagen (vassarve). I figur 8 er vist resultater fra såtidsforsøk med timotei på Vågnes i Nordland (Valberg 1968).

Engfrøet er sådd med bestemte intervaller i perioden mellom 25. juli og 17. oktober. Kurvene viser avling i 1. høsteår og i middel for 1.- 4. høsteår. Avlingsnedgangen ved utsatt såing om høsten er særlig stor i 1. høsteår, og da spesielt fra juli til september. I sum for fire høsteår har det skjedd en betydelig

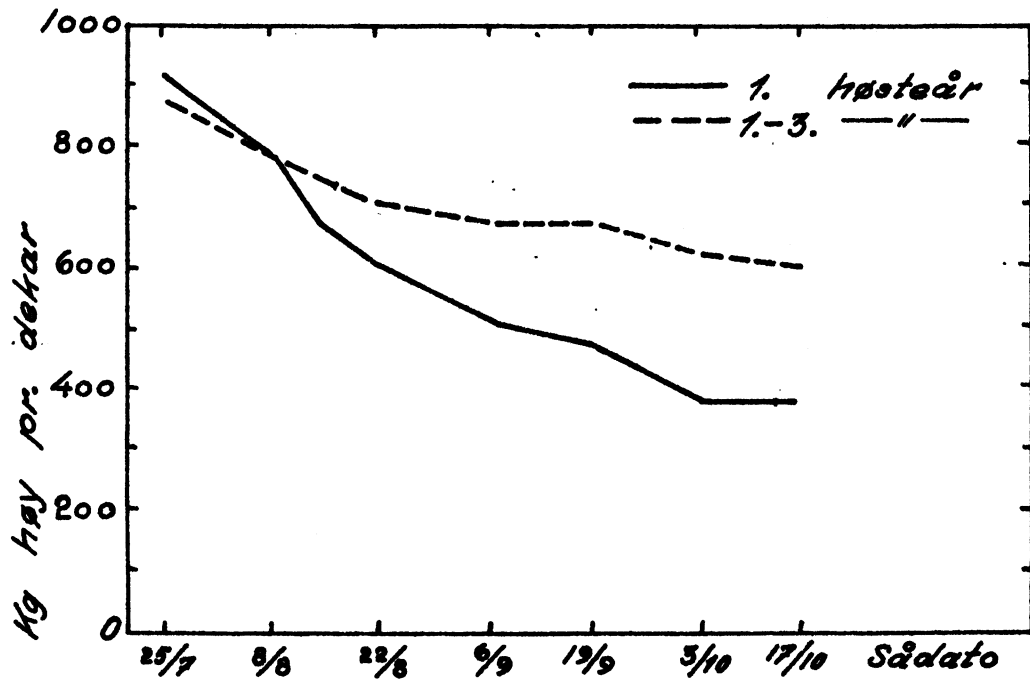


Fig. 8. Sätider for engfrø på etter-sommeren i Nordland.

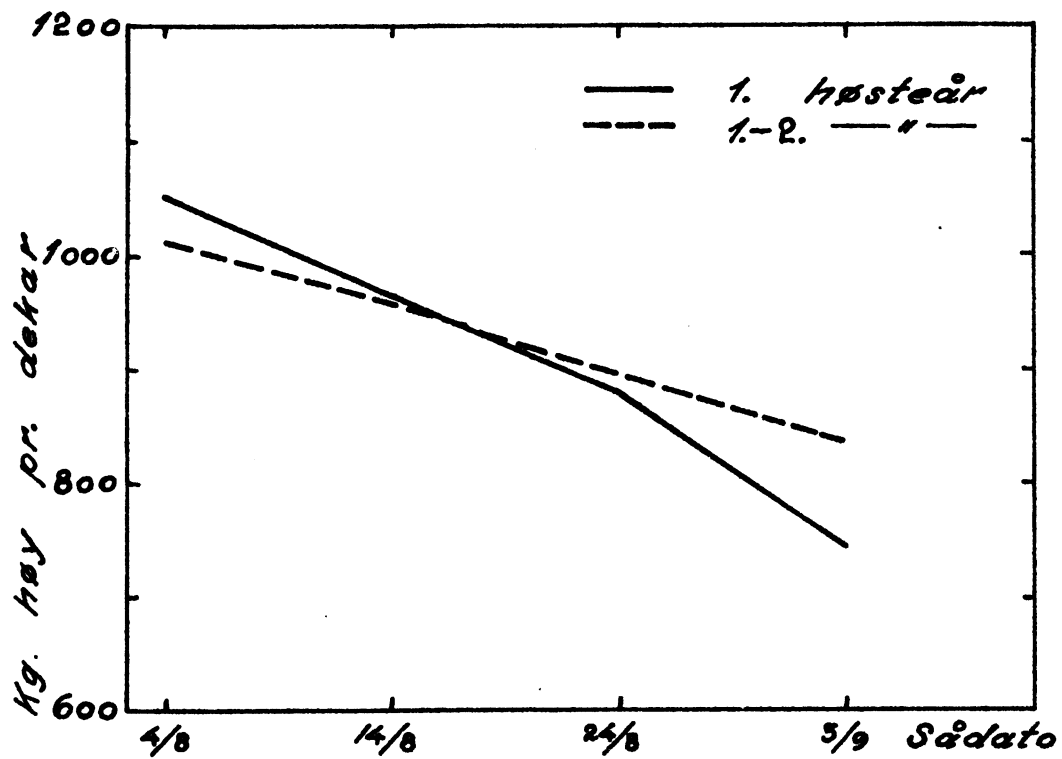


Fig. 9. Sätider for engfrø på etter-sommeren på Vestlandet.

utjevning i avling mellom de ulike såtidene, men det er fremdeles en forskjell på ca. 300 kg høy mellom første og siste såtid.

Tilsvarende forsøk på Vestlandet er omtalt av Tveitnes (1968) og Aase (1970), og hovedresultatet er vist i figur 9. Tendensen er her stort sett den samme som i Nordland, men avlingsnedgangen ved utsatt såing har vært noe mindre enn på Vågønes. Avlingsnedgangen i første engår ved utsatt såing høsten før, var særlig merkbar i første slått. I andre engår var det bare ubetydelig forskjell i høyavling etter de forskjellige såtidene.

Aase (1970) har gitt resultater fra undersøkelser over vekst og utvikling hos forskjellige grasarter ved de ulike såtidene som er med i figur 9, og en seinere såtid (13/9). Tallene nedenfor gjelder timotei på tre felter på Fureneset.

Sådato	4/8	14/8	24/8	3/9	13/9
Dager til spiring	11	9	10	15	13
<u>Notert 25. oktober</u>					
Graslengde, cm	11	8	6	4	2
% av planter med buskingskudd	55	34	9	3	0
Dekningsprosent, timotei	66	56	56	46	16
<u>Notert 2. mai i første engår</u>					
Dekningsprosent, timotei	77	63	50	42	8
Timoteiprosent ved 1.slått	82	77	71	58	42
Kg høy pr. dekar ved 1.slått	740	630	570	430	240
Kg høy pr. dekar, middel av 2.engår	1130	1140	1080	1060	940

Det har tatt ca. 10 dager fra såing til spiring ved de tre første såtidene, og om lag 14 dager ved de to siste. Da veksten var slutt sist i oktober, var graset vel 10 cm høgt på de rutene som var sådd først, og dette er omtrent ideelt. Det ser ut for at planter som har oppnådd en rimelig busking (dannet sideskudd), har best mulighet for å overvintre. For de to første såtidene, der henholdsvis 55 og 34 prosent av plantene hadde dannet sideskudd, var det bedre dekking om våren enn om høsten. For de tre siste såtidene, der få eller ingen av plantene hadde side-

skudd, var dekkingsgraden dårligere om våren enn om høsten.

Resultater av observasjoner over virkningen av utsatt såing på vekst og utvikling hos endel andre grasarter enn timotei, og hos rødkløver er vist i tabell 7 (Aase 1970).

Tida fra såing til oppspiring var omtrent den samme for alle arter, unntatt for engrapp som spirte 5 dager etter de andre. Lengden på graset etter første såtid når veksten var sluttet sist i oktober, var også stort sett den samme for alle grasartene, med unntak for engrapp. Prosent planter med ett eller flere sideskudd den 25. oktober varierte forholdsvis mye, fra 70% hos engelsk raigras (Kleppe) til 17% hos bladfaks (kandisk) og 12% hos engrapp (dansk). Timotei (Grindstad), engsvingel (Løken) og hundegras (dansk) lå på 55-60% etter første såtid.

Det er med unntak for engrapp, godt samsvar mellom prosent planter med sideskudd om høsten og prosent dekning om våren etter forskjellige såtider. Engrapp, som har meget svak busking ved de to første såtidene og som overhodet ikke har sideskudd ved seinere såing, har likevel dekningsprosent om våren på høyde med timotei (som ligger best), engsvingel og raigras. Bladfaks har dårligst dekning, og særlig fra andre såtid.

Også rødkløver (Molstad), som har gitt tilfredsstillende dekning ved såing 4. august, faller sterkt av ved utsatt såing og har praktisk talt ikke vært å finne om våren ved såing etter 14. august.

Ved å følge veksten framover sommeren, kom en til at grensen for en tilfredsstillende frodig eng i første engår gikk ved ca. 66% dekning i mai. Etter dette skulle den siste såtid som er aktuell for de enkelte artene, være 4. august for hundegras, bladfaks og rødkløver, 14. august for engsvingel, raigras og engrapp, og 3. september for timotei. Dette skulle gjelde for de ytre bygdene på Vestlandet (Aase 1970).

Tabell 7. Data for høgdevekst, busking og dekning for 6 av våre vanlege grasarter og raudkløver ved såing til ulik tid på ettersumaren ved Statens forsøksgard Fureneset.

Sådato	4/8	14/8	24/8	3/9	13/9
Spiredato for timotei	11/8	22/8	4/9	18/9	28/9
<i>Plantehøg i cm, den 25. oktober:</i>					
Timotei (<i>Phleum pratense</i>)	10	8	6	4	2
Engsvingel (<i>Festuca pratensis</i>)	12	7	6	3	1
Raigras (<i>Lolium perenne</i>)	10	6	5	3	1
Hundegras (<i>Dactylis glomerata</i>)	11	6	5	2	1
Bladfaks (<i>Bromus inermis</i>)	10	6	4	2	1
Engrapp (<i>Poa pratensis</i>)	6	5	3	2	1
Raudkløver (<i>Trifolium pratense</i>)	9	7	3	2	1
<i>% busking, den 25. oktober:</i>					
Timotei	54	36	8	2	0
Engsvingel	60	43	25	5	0
Raigras	70	46	30	16	0
Hundegras	56	50	28	3	0
Bladfaks	17	13	3	0	0
Engrapp	12	9	0	0	0
<i>% dekning, den 12. mai, året etter såing:</i>					
Timotei	86	84	70	65	3
Engsvingel	75	67	16	10	0
Raigras	82	68	27	22	3
Hundegras	74	51	18	4	0
Bladfaks	67	23	6	2	0
Engrapp	69	65	53	40	0
Raudkløver	65	20	3	2	0

Pestalozzi (1967) har undersøkt avlingen hos forskjellige arter som er sådd til ulike tider om høsten på Fureneset. Resultatet i kg høy pr. dekar for fire arter er vist i figur 10. Timotei har tålt utsatt såtid fra 4. til 14. august bedre enn de andre artene og ligger også ved seinere såtider over de andre i avling. Rødkløver har ikke gitt nevneverdig avling ved såing 14. august. Figur 11 viser utviklingen av planter av timotei og engsvingel om høsten ved forskjellige såtider. Plantene ble veid først i desember, og kurvene viser den sterke nedgang i tørrstoffproduksjon pr. plante ved at såtida er utsatt.

Det foreligger foreløpige resultater fra fjellbygdene i Sør-Norge der en har undersøkt virkningen av forskjellige såtider på ettersomeren og høsten for grasfrø (Olsen unpubl.). I gjennomsnitt for fire tre-årige forsøk uten dekkvekst på Berset seter (1000 m o.h.) fikk en følgende høyavlinger i kg pr. dekar:

Såtid	1. engår	2. engår	3. engår	Sum
15. juni	790	780	670	2240
20. juli	470	680	610	1760
20. august	220	700	600	1520
25. september	200	790	670	1660

Det negative utslaget av utsatt såing er sterkt og entydig i første engår. I andre og tredje er det imidlertid et interessant trekk at avlingen er klart større ved seineste såing enn ved midlere såtider (juli og august). En tilsvarende tendens ble påvist i to to-årige forsøk med fire grasarter uten dekkvekst i fjelltrakter i Gudbrandsdalen. Høyavlingene i kg pr. dekar i middel for grasartene var her:

Såtid	1. engår	2. engår	3. engår	Sum
20. juni	550	420	970	1940
25. juli	370	340	720	1430
1. september	150	420	570	1140
5. oktober	230	440	670	1340

kg høy pr. dekar
ved 1. slått 5/7

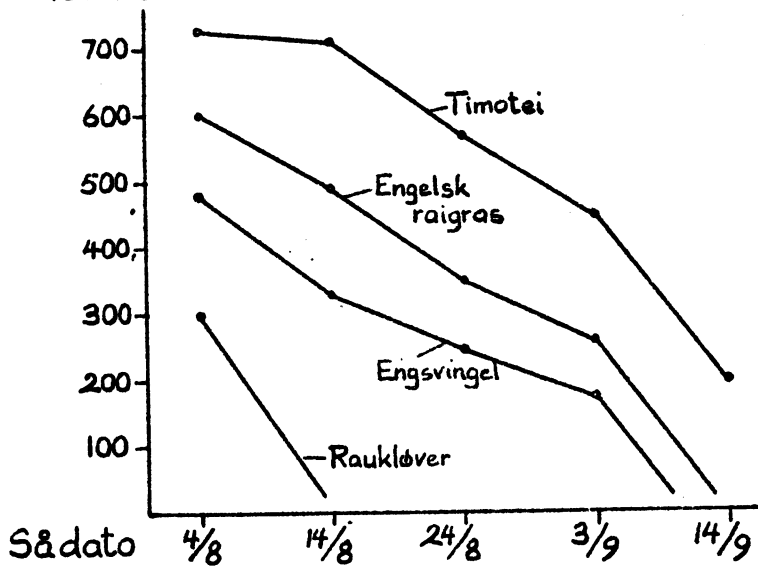


Fig. 10. Avling av timotei, engsvingel, engelsk raigras og raukløver etter ulik såtid.

mg tørrstoff
pr. plante

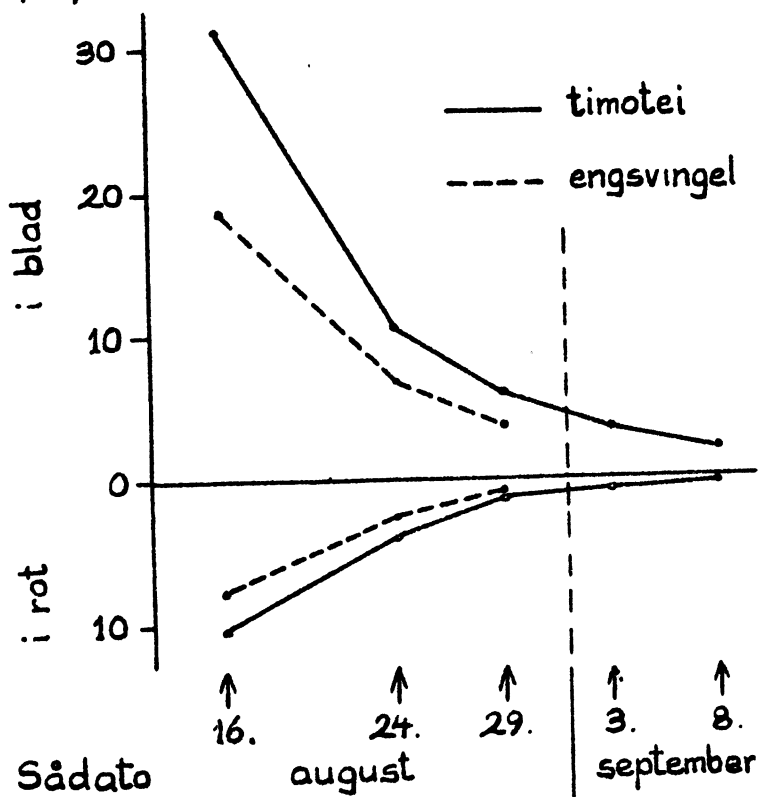


Fig. 11. Plantevekt i desember ved såing til forskjellige tider om høsten.

Sammenliknet med foregående tabell synes det å være en tidsforskyvning som sannsynligvis henger sammen med at Berset ligger så høgt. Utslaget til fordel for seineste såtid i forhold til middels sein kan ha flere årsaker, bl.a. utvintring av nyspirte planter, dels på grunn av manglende herding og frost, og dels på grunn av søpp. Ved den seineste såtid blir det meste av frøet liggende uspirt til våren. Det er imidlertid klart fra tallene ovenfor at vil en ha ei god eng, bør en så grasfrøet tidlig. En tar den avling som blir i såingsåret, men er i større grad sikret store høyavlinger i engåra. Som det er vist tidligere, er det antakelig lite å vinne ved å ta en forgrøde med en grønnforvekst.

De undersøkelser som er utført med forskjellige såtider av engfrø om høsten i Nordland og på Vestlandet, viser derimot at høstsåing av gjenlegget er et meget aktuelt alternativ ved gjenlegg til eng. I Nordland bør såtiden ikke være seinere enn første halvdel av august og på Vestlandet helst før utgangen av august. I Nord-Norge kan sein høstsåing komme på tale, fra slutten av oktober og utover. Lokale forhold må tas i betraktningen når det gjelder optimal såtid, og andre arter enn timotei bør sås tidligere. Rødkløver tåler dårlig høstsåing.

V. Såmåter

A. Dekkveksten

Det foreligger bare få undersøkelser som belyser betydningen av såmåten for dekkveksten i samband med gjenlegg. Hillestad og Skaland (1967) sammenliknet breisåing og radsåing av blandet frø av grønnfordekkvekst og engvekster. I gjenleggsåret stod radsåing bedre enn breisåing med nedmolding av frøet med ugras-harv. I engåra var det ikke nevneverdig skilnad.

I enkelte forsøk med grønnforvekster som dekkvekst har en variert radavstanden. I 18 felter i fjellbygdene ga 60 cm avstand hos forraps bedre førsteårseng enn 30 cm. I to felter på Løken var det imidlertid tendens i motsatt retning, idet 13 cm ga bedre eng enn 37 cm. Dette kan kanskje forklares ved at det var mest kløver (og ugras) ved minste radavstand. Oljereddik ga i samme forsøk best eng ved 37 cm avstand (Olsen 1970).

På Løken og Voll (Sør-Trøndelag) er westerwoldsk raigras prøvd som dekkvekst med to radavstander, 26 og 13 cm. På ingen av stedene var det nevneverdige utslag i engavling (Foss 1970, Olsen 1970).

B. Engvekstfrøet

Av breisåing er det mange varianter, og det er bare i sjeldne tilfeller at den håndsåing som er brukt i forsøk, blir anvendt i praksis. Vanligvis blir engfrøet breisådd med kastevifte, og etterpå blir åkeren gjerne lettharvet og tromlet. Men breisåing av engfrøet blir også ofte utført samtidig med såing av dekkveksten, og frøet blir da moldet ned av labbene på kornsåmaskinen. Radsåing er i forsøkene utført med egen maskin, og frøet er da oftest sådd i 2-3 cm dybde og på tvers av såretningen for korn der det har vært brukt dekkvekst. For å få jevn nedmolding er det i de fleste tilfellene tromlet mellom såing av dekkvekst og engfrø. I praksis brukes tildels samme

framgangsmåte, men det er også blitt vanlig å radså engfrøet samtidig med dekkveksten når maskinen tillater dette. Hvis maskinen har egne labber for såing av engfrøet, kan en få dette noenlunde i den dybden en ønsker. I motsatt fall kommer engfrøet i samme dybde som kornet, og følgene av dette blir omtalt seinere. I forsøk på Vollebekk ble breisåing av engvekstene før radsåing av grønnfordekkveksten sammenliknet med radsåing av engvekstene etter radsåing av dekkveksten. Det kunne ikke påvises noen ulik virkning på engavlinga (Hillestad og Skaland 1967).

På Særheim er sams radsåing av blanda engvekstfrø og westerwoldsk raigras (dekkvekst) jamført med radsåing av engvekstfrøet på tvers av såretninga til raigraset. Det var en tendens til større avling ved første slått i første engåret for såing på tvers (Håland 1970).

En oversikt over resultater som gjelder sâmåteforsøk med engfrø, er gitt i tabell 8 (Skjelvåg 1970). Med unntak for Særheim, har radsåing i gjennomsnitt ført til større høyavling i alle de forsøk som er med i tabellen. Det kan tilføyes at også der var radsåing best i en vår med tørt vær, men underlegen i en vår med normal nedbør. De utslag som kan registreres i høyavling til fordel for radsåing av engfrø i mange strøk av landet, henger sammen med den bedring av spirevilkårene som følger med radsåing. Ved breisåing og nedmolding med lettharv vil endel av frøet komme for dypt og spirer ikke. Ved for dyp såing vil dessuten frø som spirer, gi planter som er mer eller mindre svekket. En del av frøet vil også komme for grunt eller bli liggende oppå jorda. Dette kan nok spire, men i tørkeperioder vil slike frøplanter ofte dø. At det er spirevilkårene som er avgjørende når det gjelder fordelene med radsåing, går fram av undersøkelser over utslagene i gjenleggsår med forskjellige nedbørsforhold. I forsøk på Sør-Østlandet (Vik 1936, 1955) var det i middel for fire engår følgende utslag ved tørr og våt forsommer i gjenleggsåret:

Tabell 8 Forsøk med breising og radsåing av engvekstfroet etter radsått dekkende. N = normalblanding, B = beitefro-
blanding, T = timotei, L = luserner.

Referanse/Stad	Attleggår	Felt- tal	Fang- år	Såmengd, kg/dekar		Relativ engaving		Eng- fro	Botanisk sammansetning for radsådd i høve til breisådd eng.
				Breising	Radsåing	Breising	Radsåing		
47 Vollebakk	1929-33	2-5	4	3,5	3,5	100	101	N	Meir raudkløver Alsikekløver upåverka Ugras upåverka
49 Vollebakk	1931-37	7	4	3,5	3,5 1,4	100	104 101	N	Meir raudkløver Mindre alsikekløver Ugras upåverka
42 Vidarshov	1940-44	5	3	3,2	1,8	100	103	N	Raudkløver upåverka Ugras upåverka
42 Vidarshov	1940-44	5	3	3,3	1,9	100	102	L	Luserner upåverka Ugras upåverka
40 Sørheim	1965-66	3	1	3,0	3,0	100	98	N+B	Analyse vantar
9 Voll	1964-66	3	2	3,5	2,8	100	101	N	Meir raudkløver
28 Vågenes	1950-55	8	4	2,0 3,0 4,0	2,0 3,0 4,0	100 102 103	105 103 104	T T T	Betre- timotei- setnad.
Voll (Tranmøl 1973)	1957-67	7	2	3,5 3,5	1,5 2,8	100 100	97 101	N N	Meir kløver " "
Danmark (Linhard 1922)	-	-	1	2,8 2,8	2,8 1,4	100 100	105 98	B B	- -

	Kg høy pr. dekar		
	Breisådd	Radsådd	Radsådd
	3,5 kg	3,5 kg	1,4 kg
Tørr mai-juni i gjenleggsår	650	+ 36	+ 15
Våt mai-juni i gjenleggsår	640	+ 15	- 6

Av spesielle grunner som en kan se bort fra her, er avlingen blitt omtrent den samme enten gjenleggsåret har vært vått eller tørt. Men utslaget til fordel for radsåing er størst i år med ugunstige spireforhold. Gruppen med tørr mai-juni har hatt en tørkesum på 372, mens den med våt mai-juni har hatt en tørkesum på 158. Den gjennomsnittlige tørkesum for Ås er 250.

Undersøkelser i Nordland bekrefter at utslagene til fordel for radsåing har sammenheng med spirevilkårene i gjenleggsåret som vist nedenfor (Pestalozzi 1960). Tallene viser kg høy pr. dekar.

		<u>Gjenlegg med timotei på:</u>	
		myrjord i tørre år	myrjord i
		sandjord i alle år	våte år
1. engår	radsådd (2kg)	717	662
	breisådd (4 kg)	- 59	+ 25
2. engår	radsådd (2 kg)	672	644
	breisådd (4 kg)	- 40	- 23
3. og 4. engår	radsådd (2 kg)	682	717
	breisådd (4 kg)	+ 2	+ 4

Det har også her vært en fordel å bruke radsåing ved gjenlegg i tørre år, og selv ved halv såmengde har radsåing ført til større høyavling. På sandjord har forøvrig radsåing gitt best eng uansett værforholdene i gjenleggsåret. Ved gjenlegg på myrjord i våte år har radsåing hatt en ugunstig virkning, sannsynligvis fordi frøet har kommet for dypt.

Det gjelder i denne som i alle andre sammenstillinger over virkning av værforholdene på utslagene, at en ikke vet hvordan været vil bli i de enkelte år. Grupperingene forteller imidlertid en god del om årsakene til forskjellige utslag for forsøksfaktorene, og en kan dra indirekte nytte av opplysningene. På steder der en erfaringsmessig har tørr forsommer, vil radsåing ha størst fordel, og likeens på tørkesvak jord.

I danske undersøkelser over såmåter for engfrø ble plantetallet bestemt om høsten i gjenleggsåret for de forskjellige artene i en allsidig blanding som var sådd om våren (Linhard 1922). Hovedresultatet av disse forsøk er vist i tabell 9, som gir gjennomsnittstall for forskjellige forsøkssteder i fire gjenleggsår.

Tabell 9. Spiring og plantetall ved breisåing og radsåing.

Arter i frøbland.	Såmengde, kg pr. da.	Antall pr. m ²				
		Spiredyktige frø	Planter seinhøstes i gjenl.året			
			Brei-sådd	Rad-sådd	etter 100 Breisådd	Radsådd
Rødkløver	0,4	220	68	68	31	31
Tiriltunge	0,4	300	75	73	25	24
Alsikekløver	0,2	270	51	48	19	18
Kvitkløver	0,1	140	38	37	28	26
Belgvekster	1,1	930	232	226	25	24
Engelsk raigras	0,3	140	142	147	101	105
Italiensk raigras	0,2	90	70	66	77	74
Engsvingel	0,2	90	19	18	21	20
Hundegras	0,4	320	113	107	36	34
Timotei	0,3	720	82	65	11	9
Grasarter	1,4	1360	426	403	31	30
Ialt	2,5	2290	658	629	29	27

Det går fram av tabellen at med vanlige såmengder av engfrø blir det et meget stort antall frø pr. flateenhet. Med den blanding som det er tale om her, og med 2,5 kg pr. dekar, er det blitt ca. 2300 spiredyktige frø pr. m². Men det er også tydelig at det skjer svære tap fra såing til høsten i gjenleggsåret. For belgvekstene er bare ca. 25 prosent av de spiredyktige frø.

registrert som levende planter i gjenlegget om høsten, og for grasartene dreier det seg om ca. 30 prosent i gjennomsnitt. Artene har forskjellig evne til å vokse til, og i noen grad henger dette sammen med frøstørrelsen. Raigras med en 1000-kornvekt på ca. 2 gram har et meget stort plantetall, mens timotei med en 1000-kornvekt på knapt 0,4 gram har langt færre planter tiltross for at det er sådd ca. 5 ganger flere frø av denne. Frøstørrelsen er imidlertid ikke avgjørende alene, som det går fram ved en sammenligning av raigras og engsvingel. Disse har omtrent samme frøstørrelse. De enkelte artenes evne til å spire og leve fram i et plantesamfund, beror bl.a. på deres konkurransevne, og frøstørrelsen er bare en av de egenskaper som teller med i denne sammenheng.

Kontrollen av plantetallet om høsten i gjenleggsåret ble utført ved opptelling i ca. 10 stk. 0,1 m² torv som var skåret ut på forskjellige steder. For belgvekstene er en slik opptelling sikker nok, men for grasartene er det visse vansker med å skille dem på et tidlig stadium. Medvirkende til usikre resultater er også busking og ikke helt nøyaktige såmengder. Derfor har raigras fått flere planter i gjenlegget om høsten enn antall spirte frø som er sådd (tabell 9).

Hovedspørsmålet i tabell 9 er virkningen av radsåing og breisåing på plantetall om høsten i gjenleggsåret. Forskjellen mellom disse to metoder er som tallene viser, meget liten, og den går i retning av en liten fordel for breisåing. Forklaringen på dette er antakelig at det ved breisåing er foretatt en omhyggelig nedmolding av frøet ved to gangers lettharving, og dette har nok ført til bedre spiringsvilkår enn det en kan vente i praksis. Resultatene kan derfor heller ikke jamføres direkte med det som er funnet i forsøk med en mindre omhyggelig nedmolding. Det er imidlertid mye som tyder på at plantetallet i gjenlegget om høsten ikke er avgjørende når det bare er over et visst minimum. I disse danske forsøk ble f.eks. de største høyavlinger tatt i første engår etter et gjenleggsår med det lågeste plantetall høsten før. Det er selvsagt været i høste-

året som har vært årsak til dette, men nettop i dette tilfelle ga radsåing størst meravling sammenliknet med breisåing, trass i bare liten forskjell i plantetall til fordel for radsåing. Det må derfor antas at den mer regelmessige fordeling av plantene og artene i blandingen ved radsåing, er en viktig faktor når plantetallet blir lite.

En faktor som har en viss sammenheng med gjenleggsmåten, er den radavstand som brukes for engvekstene. På Særheim og Bjørke (Hedmark) er det utført noen orienterende undersøkelser over dette spørsmål, men resultatene er ikke publisert. Etter prøving av flere arter i to forsøk på Særheim ser det ut for at radavstander på ca. 17 og 20 cm gir avlingsnedgang sammenliknet med 13 cm. På Bjørke tyder resultatet av ett forsøk på en avlingsøkning ved 12 og 14 cm jamført med 10 cm radavstand.

VI. Sådybde.

Betydningen av sådybden for engfrøet på avlingene går delvis fram av resultater av såmåteforsøkene. På Sør-Vestlandet ble engfrøet dels sådd uten nedmolding og dels radsådd til 2-3 cm dybde. Dessuten ble virkningen av såing av engfrø sammen med korn til 5-7 cm dybde undersøkt (Simonsen 1968). Med 3 kg frø pr. dekar ble resultatet:

Breisådd og tromlet	1160 kg tørrstoff pr. dekar
Radsådd etter korn, 2-3 cm dybde	1180 " " " "
Radsådd med korn, 5-7 cm dybde	1070 " " " "

Avlingen gjelder første engår. Som omtalt foran, har breisåing uten lettharving, men med tromling, gitt en liten mindreakving sammenliknet med grunn radsåing. Men den dype radsåing sammen med kornet har her gitt en betydelig avlingssvikt i første engår. Sammenlikningen mellom de tre sådybdene er ikke innvendingsfri. En kan således ikke se bort fra en viss nedmolding ved tromlingen. Ved grunn radsåing er engfrøet sådd på tvers av kornradene, mens det ved dyp radsåing er sådd sammen med kornet. Det er sannsynlig at disse forhold har virket inn på avlingsskilnaden.

Resultatet antyder likevel at engfrøet ikke bør sås dypere enn 2-3 cm, og at det ikke er til særlig skade om det også sås grunnere under de klimaforhold som en har på Sør-Vestlandet. I de samme forsøk ble det vist at de uheldige virkninger av for dyp såing i nokså stor grad kan oppheves ved å øke såmengden. Dette kommer en tilbake til seinere. En undersøkelse over såmåter og sådybder i Trøndelag ga følgende resultat i gjennomsnitt for første og andre engår (Foss 1969):

Breisåing og tromlet	934 kg høy pr. dekar
Radsåing etter korn	950 " " " "
Radsåing sammen med korn	910 " " " "

Det ble her brukt 3,5 kg såfrø ved breisåing og ca. 2.8 kg ved radsåing. Opplysninger om sådybder mangler, men det er tromlet etter breisåing, og før radsåing der engfrøet er sådd for seg. Resultatet samsvarer forøvrig godt med det som ble funnet på Sør-Vestlandet. Avlingsnedgangen ved breisåing uten lettharving er noe større her sammenlignet med grunn radsåing, men dette er å vente på grunn av forskjellige klimaforhold.

I de tidlige danske forsøk som er omtalt foran (Lindhard 1922), ble også sådybden til engfrø undersøkt. Det ble brukt meget små såmengder av en blanding av gras og belgvekster, og hovedresultatet var:

<u>Korn og engfrø blandet</u>	<u>Planter pr. m²</u>	<u>Relativ avling</u>
Radsådd til 4 cm dybde	190	100
" " 7 " "	80	52
<u>Engfrø radsådd etter korn</u>		
Radsådd til 4 cm dybde	170	97
" " 7 " "	40	27

Det er her tydelig at såing sammen med kornet har hjulpet engvekstene i oppspiringen, og dette er særlig tilfellet ved den dypeste såing. Utslagene er forsterket fordi det er brukt så liten såmengde (0,8 kg pr. dekar).

Jordarten og fuktighetsforholdene i overflaten har stor betydning for sådybden. Det kreves større sådybde på lett jord og når jorda er tørr i overflaten, men selv på slik jord når en snart en grense for hva engfrøspiren greier å trenge gjennom før den kommer opp i lyset. På grunn av variasjon i mikrotopografi og jordas struktur, er det umulig å oppnå en helt jevn sådybde, men målet er å få flest mulig av frøene i optimal dybde under forskjellige vilkår.

Den gunstigste sådybde under forskjellige forhold avhenger bl.a. av frøstørrelsen som i stor utstrekning er en artsegenskap.

I frøblandinger er det ikke så mye en kan gjøre for å gi hver art optimal sådybde hvis artene har forskjellige krav, men i reinbestand er dette spørsmål mer aktuelt. Smith (1960) har gitt tall for oppspiring av en rekke arter som er sådd i forskjellige dybder, og resultatene er vist nedenfor som prosent levende planter av sådde frø:

	1000 frø	Sådybde, cm			
	gram	1,3	2,5	3,8	5,1
Engrapp	0,2	43	27	4	1
Kvein	0,1	64	33	2	0
Timotei	0,4	89	81	39	12
Bladfaks	3,3	78	69	51	24
Alsikekløver	0,7	53	49	9	4
Rødkløver	1,8	56	62	22	14
Kvitkløver	0,7	47	28	2	0
Steinkløver	1,7	51	45	26	14
Lusern	2,0	64	53	45	19

Tallene viser at frøstørrelsen er nokså avgjørende for spireprosenten ved større sådybder. Som optimal dybde er angitt 0,6-1,3 cm på tung jord og 1,3-2,5 cm på lettere jord.

VII. Såmengde

A. Såmengde av dekkveksten.

I utenlandske undersøkelser har en funnet nedgang i plantetall av rødkløver og luserne når en har brukt større såmengder av dekkveksten, og nedgangen var særlig utpreget på lett, tørkesvak jord. Denne uheldige virkningen av å så dekkveksten tykt, er tilskrevet et større vannforbruk, og engvekstene er derved utsatt for en sterkere konkurranse om tilgjengelig vann (Smith 1960).

Her i landet har en prøvd ulike såmengder av korn til modning som dekkvekst på forskjellige steder. På Vollebekk fant Vik (1953, 1955) at en økning av såmengden ga større loavling hos dekkveksten og mindre engavling. Som vanlig for ettervirkninger fra gjenleggsåret, var nedgangen i høyavling merkbar bare i første engår:

Såmengde av dekkveksten	Høy, kg pr. dekar	
	1.engår	2.engår
Liten	650	660
Middels	610	650
Stor	600	650

I disse undersøkelsene var det økonomisk lønnsomt å bruke 14 kg såkorn pr. dekar av seksradsbygg, 15 kg av havre, 16 kg av torads- og vårrug, og 17 kg av vårkveite. En har da reknet med de priser som gjaldt for korn og høy da forsøkene ble utført.

I forsøk på Vågønes i Nordland undersøkte en virkningen av 12 og 18 kg seksradsbygg til modning på høyavlingen, og det ble jamt over best eng etter minste såmengde av dekkveksten. Samlet avling i gjenleggsår og engår var stort sett størst ved største såmengde av korn, men forskjellene var heller små (Valberg 1968).

Samme sted prøvde en 15 og 20 kg bygg pr. dekar som grønnfordekkvekst. Også der førte minste såmengde til best eng, men i samlet avling var det ingen nevneverdig forskjell mellom de to såmengdene av dekkveksten (Rasmussen 1932). Tilsvarende forsøk

på Vågønes med havregrønnfor og såmengdene 12 og 18 kg pr. dekar resulterte i svært liten eller ingen skilnad i engavling (Valberg 1968).

Blandt grønnforvekstene er spørsmålet om såmengder særlig godt undersøkt hos westerwoldsk raigras. Av data fra Hillestad (1970) er det gjort en sammenstilling over slike forsøk, og også forsøk som omfatter italiensk raigras og forraps (tabell 10).

I de fleste forsøk har minste såmengde av westerwoldsk raigras gitt best eng, mens en noe større såmengde har gitt størst samlet avling. Det tilrås 1,0-1,5 kg frø pr. dekar av denne arten som dekkvekst. Til sammenlikning nevnes at når westerwoldsk raigras dyrkes alene, tilrås 3,5-4 kg frø pr. dekar.

I tillegg til de resultater for forraps som er tatt inn i tabell 10, nevner en at på Vollebekk har minste såmengde, 0,5 kg frø pr. dekar gitt best eng. Ellers har noe større såmengde gitt best eng i Nordland. Ingen steder økte samlet avling utover 2 kg frø pr. dekar av dekkveksten. For praksis tilrås 1-1,5 kg pr. dekar.

Selv om italiensk raigras ikke er særlig aktuelt som dekkvekst, nevnes at 0,5 kg frø pr. dekar har gitt best eng, mens samlet avling av forenheter er blitt størst ved noe større såmengder av dekkveksten (2 kg på Sør-Vestlandet og 1,5 kg i Nordland).

B. Såmengde av engfrøet.

1. Såmengder som er prøvd og tilrådd.

En oversikt over norske såmengdeforsøk med engfrø er gitt i tabell 11 (Skjelvåg 1970). Jamt over har økning av såmengden gitt avlingsøkning de første engåra, og dette gjelder både breisåing og radsåing. Når det gjelder tallene for tilrådd såmengde, kommer også en økonomisk vurdering inn, og den anbefalte mengden behøver derfor ikke alltid samsvare med den som gir maksimal avling. Ved breisåing ligger tilrådd såmengde for det meste på 2,5-3,5 kg frø pr. dekar for timotei/kløverblanding.

Tabell 10. Virkning av stigende såmengder av grønnforvekst på høyyavling i engåra og på totalavling i gjenleggsår pluss engår.

Sted	Felt- tal	Inn- år	Så- mengd	Grønnfordekkvekst						
				Vesterwoldsk		Italiensk		Forraps		
				Arlig avling i eng- åra	Arlig total- avling i eng- åra	Arlig avling i eng- åra	Arlig total- avling i eng- åra	Arlig avling i eng- åra	Arlig total- avling i eng- åra	
Sør-Vestlandet 1)	8	2	0,5	1000	890	960	860	-	-	-
			1,0	910	890	-	-	960	870	
			2,0	940	900	910	880	-	-	
			4,0	910	910	-	-	-	-	
Vestlandet 2)	3	2	0,5	1030	860	-	-	-	-	-
			1,0	1010	860	1000	840	1060	840	
			2,0	990	860	-	-	-	-	
Trøndelag, Møre og Romsdal 1)	9	2	0,8	710	620	-	-	990	770	-
			1,6	710	640	-	-	-	-	
			2,4	690	640	-	-	-	-	
Nordland 1)	4-7	2	0,5	640	510	670	570	670	570	570
			1,5	640	520	660	570	660	560	
			2,5	630	520	650	560	680	570	
Berset seter 3)	1	1	1,0	300	480	-	-	-	-	-
			1,5	290	510	-	-	-	-	
Fjellbygger 3)	15	2	1,0	380	350	-	-	-	-	-
			1,5	360	360	-	-	-	-	
Finnmark 3)	4	2	1,0	270	240	-	-	360	340	-
			2,0	260	240	-	-	-	-	
			3,0	260	260	-	-	-	-	

1) 2) 3)

1) Tørrstoff, kg pr. dekar. 2) Høy, kg pr. dekar. 3) F.e. pr. dekar.
I Nordland var såmengden for forraps 0,5, 1,0 og 2,0 kg pr. dekar.

Tabell 11. Forsøk med småmengder av engvekstfrø. T = timotei, E = engsvingel, H = hundegras, R = raudklover, A = alsikeklover, K = kvitklover, B = bettefroblanding.

Referanse/Stad	Atleggsår	Felttal	Minste og største småmengd, kg/dekar	Freblanding	Tilrådd småmengd, kg/dekar	Verknad på botanisk samansetning av aukande småmengd
Forsøk med breissing av engvekstane etter såing av dekkseidet						
47 Sør-Austlandet	1930-32	5	1,5-4,5	T, R, A	3,5	Analyse vantar
49 Vollebekk	1927-39	12	1,5-4,5	T, R, A	2,5-3,0	Klover litt opp Ugras litt ned
37 Kjevik	1923-27	5	2,3-3,4	T, R	2,3-2,8	Klover litt opp Ugras litt ned
39 Kjevik	1935-38	2	1,6-3,1	T, R, K	2,0	Ingen nemnande
5 Forus	1945-51	5	1,5-4,5	T, R	3,5	Ingen
40 Sørheim	1965-66	3	1,5-4,5	T, R, B		Analyse vantar
25 Fureneset	1955-56	2	2,0-4,0	T, R	2,0	Ingen
12, 24 Mære	1922-39	3	2,3-6,3	T, E, H, R, A	3,0	Ingen
4 Voll		18	2,0-4,5	T, R	3,5	Klover litt opp Ugras litt ned
4 Trondelag, Møre og Romsdal	1923-34	12	2,0-4,5	T, R	3,5	Klover litt opp Ugras litt ned
1 Voll	1938-43	7	2,0-4,5	T, R	3,0-4,0	Klover opp til 3,0
28 Vågones	1950-55	8	2,0-4,0	T	3,0	Ingen
29 Nordland	1955-61	9	2,0-5,0	T	3,0	Analyse vantar
Forsøk med radsåing av engvekstane etter såing av dekkseidet						
49 Vollebekk	1931-37	7	1,4-3,5	T, R, A	2,0-2,5	Ingen
40 Sørheim	1965-66	3	1,5-4,5	T, R, B		Analyse vantar
28 Vågones	1950-55	3	2,0-4,0	T	2,0	Ingen

Ved radsåing anbefales mengder på ca. 2 kg pr. dekar av denne frøblandingen. Det går fram av tabellen at en økning av såmengden har relativt liten virkning på høyets botaniske sammensetning. Likevel vil en større såmengde ofte gi noe mindre ugras og litt mer kløver i høyet.

Resultatene i tabell 11 gir bare få holdepunkter for de riktige såmengder av frøblandinger som inneholder arter med større frø enn timotei og rødkløver. Dette spørsmål blir drøftet seinere.

Det har neppe noen særlig alvorlige følger om såmengden avviker noe utover det som er tilrådd. Tynnere såing vil gjerne gi seg utslag i noe mindre avling i første engår, og særlig i eng etter gjenleggsår med vanskelige spiringsforhold. I seinere engår blir gjerne forskjeller i avling på grunn av ulike såmengder og spiringsvilkår mer eller mindre utvisket.

For store såmengder kan føre til avlingsnedgang. Dette går fram av forsøk på Sør-Vestlandet med timotei/kløverblanding.

Resultatet i middel for tre engår er vist i figur 12

(Eikeland og Opsahl 1953). Omtrent tilsvarende resultat kom en til i Nordland, der høyavlingen etter stigende såmengder av rein timotei var (Pestalozzi 1960):

2 kg timotei pr. dekar	721 kg høy pr. dekar
4 " " " "	745 " " " "
5 " " " "	712 " " " "

2. Såmengde og art.

Såing av like vektmengder av forskjellige arter vil gi ulikt plantetall pr. flateenhet, fordi frøstørrelsen varierer.

I tabell 12 har en satt opp middeltall for frøvekt og antall frø pr. kg av endel arter.

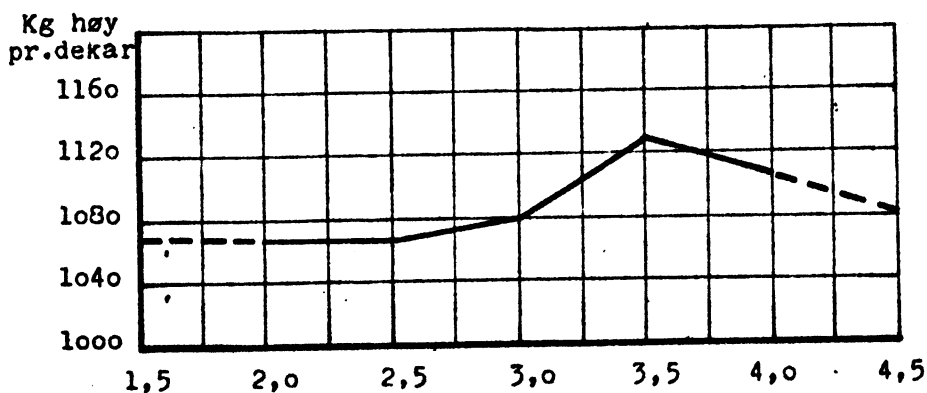


Fig. 12. Utslag for stigende mengder breisådd timotei/kløverblanding på Sør-Vestlandet.

Tabell 12. Vekt av 1000 frø og antall frø pr. kg av endel eng- og beitevekster.

	Vekt av 1000 frø gram	Antall frø pr.kg millioner
Rødkløver	1,8	0,556
Alsikekløver	0,7	1,429
Kvitkløver	0,7	1,429
Luserne	2,0	0,500
Timotei	0,4	2,500
Engsvingel	2,0	0,500
Rødsvingel	1,0	1,000
Sauesvingel	0,4	2,500
Hundegras	1,0	1,000
Bladfaks	3,3	0,303
Engrapp, markrapp	0,2	5,000
Strandrøyr	0,8	1,250
Raigras, perennielt	2,0	0,500
" ettårig 2x	2,6	0,385
" ettårig 4x	4,0	0,250
" italiensk 2x	2,2	0,455
" italiensk 4x	4,4	0,227
Akerfaks	2,0	0,500
Høyhavre	3,7	0,270
Engrevhale	0,8	1,250
Krypkvein, engkvein	0,1	10,000

Teoretisk vil 100-200 planter pr. m² være tilstrekkelig til å gi full avling, i alle fall i seinere engår. Dette tilsvarer f.eks. en såmengde på 40 gram pr. dekar for timotei. Slike teoretiske såmengder er selvsagt ubrukbare i praksis på grunn av ujevn såing og store tap av frø og planter fra såing og til enga er kommet i vekst. En skal også helst ha full avling allerede fra første engår.

Såmengder for andre arter enn timotei og kløver er som nevnt lite eller ikke utprøvd her i landet. For arter med store frø korrigerer en gjerne såmengden oppover på skjønn til 4-5 kg pr. dekar ved breisåing i reinbestand. Ved radsåing bruker en 2,5-3,0 kg pr. dekar.

Harde frø hos engbelgvekster er gjerne blitt betraktet som en fordel fordi et stort innhold av slike frø skulle kunne holde oppe kløveravlingen i flerårig eng.

3. Såmengde og engår.

Det er et karakteristisk trekk for de flerårige eng- og beitevekster at virkningen av forskjellige behandlinger i gjenleggsåret gir sterkest utslag i første engår. Når plantene får tid på seg, vil de i stor utstrekning vinne over disse virkninger, og forskjeller mellom behandlinger i gjenleggsåret, vil derfor gjerne viskes mer eller mindre ut jo eldre enga blir. Dette er også tilfelle når det gjelder virkningen av forskjellige såmengder, og et eksempel som belyser dette, er vist i tabell 13 (Vik 1936).

Tabell 13. Virkning av stigende såmengder av timotei/kløverblanding ved breisåing på høyavling i forskjellige engår.

Såmengde kg pr. dekar	Kg høy pr. dekar i engår:				
	1	2	3	4	Middel
1,5	610	695	780	670	688
2,5	+ 30	+ 10	+ 30	+ 30	+ 27
3,0	+ 30	+ 15	+ 40	+ 30	+ 30
3,5	+ 40	+ 25	+ 20	+ 20	+ 27
4,5	+ 45	+ 10	+ 10	+ 35	+ 28

Resultatene i tabell 13, som gjelder forsøk på Sør-Østlandet, viser at økende såmengder av timotei-kløverblanding ved breisåing gjennomgående gir størst utslag i høyavling i første engår. I seinere engår når en maksimal høyavling ved stadig mindre såmengder. Denne tendens går også igjen i undersøkelser andre steder i landet, men den er ikke alltid like regelmessig. Avvik kan henge sammen med tilfeldige feil, eller med forskjellig vær i ulike gjenleggsår og engår. Som det blir vist seinere, er utslagene for stigende utsædmengder avhengige av værforholdene både i gjenleggsåret og i engåra.

Det sterkere utslag for stigende såmengder i første engår enn seinere, henger sammen med at engplantene er i stand til å utnytte mer plass når de blir eldre, fordi de da har fått sideskudd. Resultatene antyder også at det kan være grunn til å bruke noe større såmengder ved kortvarig eng enn om enga skal ligge lenge. I det eksemplet som er vist i tabell 12, har minste såmengde vært for liten i alle engår, og i middel for fire engår har ca. 2,5 kg pr. dekar vært tilstrekkelig til å oppnå maksimal avling.

4. Såmengde og værslag.

En tilfredsstillende spiring og vekst av engplantene i gjenleggsåret er forutsetningen for en god eng de følgende år. Været i gjenleggsåret får derfor stor betydning. Større såmengder kan imidlertid i større eller mindre grad motvirke ugunstige spiringsvilkår. Dette forhold er belyst av Vik (1955), og et utdrag av hans resultater er vist i tabell 14.

Tabell 14. Utslag for stigende såmengder i gjenleggsår med tørr og våt forsommer (mai-juni).

Gjenleggs året	Tørke- sum	Kg høy, middel for 4 engår		
		Minste	Største	Utslag pr. år
Tørr mai-juni	302	660	690	+ 30
Våt " "	156	720	740	+ 20

Resultatene i tabell 14 gjelder forsøk på Sør-Østlandet. Under slike forhold er det særlig mai-juni nedbøren som har betydning, og tørr forsommer i gjenleggsåret har redusert høyavlingen sterkt både ved minste og ved de større såmengdene. Men som det går fram av tabellen, er utslagene for større såmengder størst i gjenleggsår med tørr forsommer.

Virkningen av været i gjenleggsåret er særlig sterk i første engår. Det er derfor i dette engåret at forskjell i utslag for stigende såmengder som følge av forskjeller i været i gjenleggsåret kan registreres. Dette er illustrert ved tallene i tabell 15.

Tabell 15. Relative avlinger ved forskjellige såmengder i ulike engår.

Været i gjenleggsåret	Kg frø pr.dekar			
	1,5	2,5	3,5	4,5
<u>Avling i første engår:</u>				
Tørr mai-juni i gjenleggsåret	100	108	110	111
Våt " " " "	100	103	104	104
<u>Avling i de tre siste engår:</u>				
Tørr mai-juni i gjenleggsåret	100	104	104	104
Våt " " " "	100	103	102	102

Ved tørr forsommer i gjenleggsåret øker avlingen helt til største såmengde. I seinere engår er det svært liten virkning av været i gjenleggsåret på høyavlingen, og stigende såmengder har ikke hatt noen virkning på avlingen utover det første trinn fra 1,5 til 2,5 kg frø pr. dekar.

Også mai-juni været i første engår virker inn på de utslag en får for stigende såmengder av engfrø (tabell 16).

Tabell 16. Utslag for stigende såmengder ved tørr og våt forsommer i første engår.

	Tørke sum	Kg høy, middel for 4 engår		Utslag pr. år.
		Minste	Største	
Tørr mai-juni i 1. engår	365	650	680	+ 30
Våt " " " "	164	730	750	+ 20

Resultatene gjelder undersøkelser på Sør-Østlandet (Vik 1955), og de viser klart betydningen av rikelig forsommernedbør på høyavlingene. De viser også at under ugunstige værforhold i første engår, gir stigende såmengder av engfrø størst utslag.

Tilsvarende virkninger av været i enåra på utslagene for stigende såmengder er også påvist i forsøk i andre landsdeler. Eikeland (1943) fant i Trøndelag følgende relative høyavlinger ved gruppering av feltene i første engår:

	<u>Våt sommer</u>	<u>Tørr sommer</u>
Minste såmengde (2 kg)	100	100
Midlere " (3-4 kg)	101	106
Største " (5 kg)	102	106

Utslaget for økende såmengder er også her klart større i år med tørr sommer. Ved ytterligere gruppering synes det som om utslaget var særlig stort i tørre og kalde år.

5. Såmengde og såmåte.

En oversikt over resultater som gjelder såmåteforsøk med engfrø er vist i tabell 8, og spørsmålet om forskjellige såmåter er drøftet foran. Såmåteforsøkene er i de fleste tilfeller kombinert med undersøkelser over virkningen av forskjellige såmengder, og det er en helt klar sammenheng mellom disse to faktorer.

I Nordland ga forsøk med rein timotei dette resultatet (Pestalozzi 1960):

Såmengde Kg pr. dekar	Kg høy pr. dekar	
	<u>Radsådd</u>	<u>Breisådd</u>
2	690	655
3	- 15	+ 10
4	- 10	+ 15

Dette eksemplet viser et klart samspill mellom såmåte og såmengde. Ved radsåing har stigende såmengde helst hatt negativt utslag på avlingen, mens det ved breisåing var omvendt.

6. Såmengde og sådybde.

Spørsmålet om sådybde for engfrø er omtalt tidligere, men sådybden henger til en viss grad sammen med såmengden, som vist i forsøk på Sør-Vestlandet (Simonsen 1968). Hovedresultatet av denne undersøkelse var:

Såmengde, kg pr. dekar	Kg høy pr. dekar ved	
	dyp radsåing sammen med korn, 5-7 cm	breisåing uten lettharving, tromlet
1,5	1040	1140
3,0	1070	1160
4,5	1140	1180

Resultatet gjelder første engår. Det har vært mye kraftigere utslag for økningen i såmengde ved dyp radsåing enn ved breisåing uten nedmolding. Selv ved største såmengde har en imidlertid ikke greidd å oppveie helt den ugunstige virkningen av for dyp såing.

7. Såmengde og dyrkingsvilkår.

I forsøk med stigende såmengder av engfrø har en ofte fått avlingsøkning til større frømengder på felter i distriktet enn på forsøksgården. Et eksempel på dette har en i Viks (1936) resultater på Sør-Østlandet. Tallene nedenfor viser høyavling i kg pr. dekar i middel for fire engår ved såmengder fra 1,5 til 4,5 kg pr. dekar. Frøet var breisådd og besto av timotei og kløver.

	1,5	2,5	3,0	3,5	4,5
Forsøksgården	780	+18	+33	+23	+25
Lokale forsøk	580	+32	+50	+75	+88

Årsaken til denne forskjell i utslag ligger utvilsomt i en rekke faktorer som betinger ulik spiring og vekst hos engplantene i gjenleggsåret. Det er sannsynlig at feltene på forsøksgården er behandlet med større omhu når det gjelder jordarbeiding, såing og nedmolding av frøet, at de er sådd tidligere, og at de har vært reinere for ugras. Alle disse faktorer er med og bestemmer utslaget for økende såmengder.

I andre tilfeller er det gjerne forskjeller i værslag som gir ulike virkninger av varierende frømengder, som vist av Eikeland (1943) i Trøndelag og Møre og Romsdal. Tallene nedenfor viser relative høyavlinger ved såmengder av timotei-kløverblanding fra 2 til 5 kg pr. dekar (breisådd):

	2	3	3,5	4	5
Forsøksgården	100	103	104	105	105
<u>Lokale forsøk:</u>					
Trøndelag	100	102	102	101	100
Møre & Romsdal, indre	100	98	100	102	103
" , ytre	100	105	106	108	108

Utslagene er her større på forsøksgården enn i de lokale forsøk i Trøndelag. Det er imidlertid særlig feltene i ytre bygder i Møre og Romsdal som skiller seg ut. Her er det neppe mangel på nedbør som ligger bak den sterke avlingsøkningen ved større frømengder, men heller for stor nedbør som gir mye vassarve. Det er her ofte brukt gjenlegg uten dekkvekst eller med grønnfordekkvekst, og slått i såingsåret.

VIII. Gjødsling, jordforbedring og
ugrasbekjempelse i gjenleggsåkeren.

A. Ulike nitrogenmengder til gjenlegget.

I gjenlegg med korn til modning som dekkvekst har høyavlingen i første engår gått ned som følge av økende nitrogengjødsling (Jetne 1965, Opsahl & Ryssdal 1966, Saltrøe 1941, Vik 1953). Nedgangen i kg høy pr. dekar på de forskjellige stedene var (Skjelvåg 1970):

Kg nitrogen pr. dekar	Trøndelag og		
	Kjevik	Vollebekk	Forus Møre og Romsdal
+ 0,8			21
+ 1,5	55		42
+ 2,3		63	95 74
+ 3,1	90		64
+ 4,7	125	129	

På Forus og i Trøndelag, Møre og Romsdal var det i tillegg til forsøksgjødslinga gitt en grunnjødsling som inneholdt ca. 3 kg N. På Vollebekk og Kjevik var det ikke gitt nitrogen utover forsøks-
gjødslinga. Avlingsnedgangen i første engår etter stigende N-
mengde i gjenleggsåret varierer mye med ulike gjenleggsår, avhengig av bl.a. værforholdene. Nitrogenets virkning på dekk-
vekstens loavling i forskjellige år har antakelig stor betydning i denne sammenheng.

Nedgangen i høyavling i første engår som følge av økt N-gjødsling i gjenleggsåret er også avhengig av hvilken dekkvekst som er brukt. På Vollebekk ble det mindre redusjon etter seksradsbygg enn etter toradsbygg og vårrug, og i Trøndelag var nedgangen mindre etter Jarlebygg enn etter Hertabygg (Jetne 1965, Vik 1953).

Sterk nitrogengjødsling er meget aktuelt når det brukes grønnfor-
vekster til dekkvekst. Forsøk med westerwoldsk raigras, som også
omfattet forskjellige nitrogenmengder til gjenlegget, er stilt
sammen nedenfor. Resultatene er tildels gjennomsnitt for ulike
såmengder av dekkveksten og av ulike antall høstinger av denne.

Tallene viser kg tørrstoff pr. dekar. På Vestlandet og Sør-Vestlandet var engvekstfrøet blanding av flere grasarter og kløver, i Nordland var det Bodin timotei (Hillestad 1970):

	Kg nitrogen til gjenlegg	Gjenleggs år	Første engår	Andre engår	Gjenleggsår + første engår
Sør-Vest-	12	580	1080	1280	1660
landet	22	630	890	1350	1520
Vestlandet	10	530	850	-	1380
	21	710	780	-	1490
Trøndelag	9	450	720	670	1170
	14	550	730	670	1280
Nordland	8	260	690	590	950
	12	270	690	580	960
	16	280	680	600	960

På Sør-Vestlandet og Vestlandet har økt N-mengde redusert høyavlingen i første engår, men det er bare på Sør-Vestlandet at denne nedgang har vært så stor at den har satt ned totalavlingen i gjenleggsår og første engår. Verken i Trøndelag eller Nordland har økt N-mengde i gjenleggsåret hatt noen negativ virkning på enga. Dette kan henge sammen med at nitrogenmengdene og avlingene var mindre enn på Vestlandet. I Nordland har det bare vært ubetydelig virkning av stigende N-gjødsling til westerwoldsk raigras som dekkvekst.

Den økonomiske grense for nitrogen til dekkveksten varierer sterkt i de forskjellige forsøk, og den avhenger av en rekke faktorer som avlingsslag og prisforhold. I de tidligere undersøkelsene på Vollebekk var grensen nådd alt ved 2,3 kg N pr. dekar, mens den på Forus lå ved ca. 7 kg N. I begge tilfeller var dekkveksten korn til modning. På Sørheim var det god betaling for bruk av 15 kg N pr. dekar ved bruk av westerwoldsk raigras som dekkvekst, og når det ble brukt engelsk raigras i frøblandinga. Det flerårige raigraset gjorde mer av seg i engåra når det ble brukt sterk nitrogengjødsling til gjenlegget.

B. Gjødsling til gjenlegg
uten dekkvekst.

I mange tilfelle brukes gjenleggsåret til å bli kvitt store husdyrgjødselmengder som en ellers kan ha vanskelig for å nytte på en skikkelig måte. På Fureneset har en jamført stigende mengder husdyrgjødsel i gjenleggsåret med en moderat gjødsling med handelsgjødsel (50 kg fullgj. A pr. dekar). I engåra har alle ledd fått ens gjødsling, enten allsidig eller bare N i handelsgjødsel. Gjødsling og høyavling i kg pr. dekar er vist i tabell 17 (Hovde 1972).

Tabell 17. Ettervirkning av husdyrgjødsel til gjenlegg.

Gjødsling i engåra om våren	Gjødsling til gjenlegget			
		I handelsgj.	I husdyrgjødsel	
N	6	13	27	40
P	3	6	11	16
K	8	12	25	37
Mg	1	4	7	11
<u>1. engår</u>				
N,P,K,Mg	1130	-10	+80	+110
N	1030	+70	+120	+140
<u>2. engår</u>				
N,P,K,Mg	1060	+30	+100	+ 70
N	890	+40	+ 90	+150
<u>3. engår</u>				
N,P,K, Mg	930	+10	+ 30	+ 90
N	710	+30	+ 50	+120

Det er i disse forsøk ikke tatt noen avling i gjenleggsåret. Ettervirkningen i engåra av husdyrgjødsel i gjenleggsåret får en som differensen mellom leddet med bare handelsgjødsel til gjenlegget og leddene med forskjellige mengder husdyrgjødsel.

I praktisk talt alle tilfelle har det vært en positiv ettervirkning som stort sett øker med stigende mengder husdyrgjødsel. Ettervirkningen går også fram av skilnaden mellom ledd som er vårgjødslet med allsidig handelsgjødsel og med bare nitrogen.

Stigende mengder handelsgjødsel i gjenleggsåret der det ikke brukes dekkvekst, reduserer avling i første engår, men i sum for gjenleggsår og første engår er det som regel en positiv virkning. I forsøk på Vest- og Sør-Vestlandet der det ble brukt engvekstfrø med flere grasarter og kløver, ble avling av tørrstoff i kg pr. dekar (Pestalozzi 1968, Aase 1970):

	Kg nitrogen til dekk- veksten	Gjenleggs- år	Første engår	I alt
Sør-Vest- landet	12 22	590 740	1010 990	1600 1730
Vestlandet	10 21	410 570	960 850	1370 1420

C. Kalking og fosforgjødsling til gjenlegg.

Forrådsgjødsling med fosfor er kanskje mindre aktuelt når det oftest brukes en eller annen type av fullgjødsel, men spørsmålet er undersøkt i flere forsøk på leirjord, og til dels i kombinasjon med kalking. På god leirjord fant Retvedt (1949) at forrådsgjødsling med ca. 4 og 8 kg P pr. dekar i superfosfat i gjenleggsåret stod på høyde med årlig gjødsling med 1 og 2 kg P i fire år. I mange tilfeller var imidlertid største P-mengde for liten til å gi maksimal avling.

Uhlen (1957) prøvde 10 kg P pr. dekar i superfosfat i gjenleggsåret, og samme mengde fordelt på gjenleggsår og tre engår. Sammenlikningen ble gjort med og uten kalking, og forsøkene ble utført på leirjord i dårlig fosfortilstand og med låg pH. Forrådsgjødsling ga som i Retvedt's (1949) forsøk, betydelig

større avling i gjenleggsåret. I første engår var forråds-
gjødsling og årlig gjødsling like i avling, mens årlig gjødsling
ga større avling i andre og tredje engår. I sum for fire år
stod de to gjødslingsmåtene likt i avling både med og uten
kalking. På fosforfattig jord (L-tall fra under 2 til vel 4)
er det aktuelt å overgjødsle med fosfor i tillegg til forråds-
gjødsling.

Kalking i gjenleggsåret ga stort utslag på enga, og særlig der
det ikke var gjødslet med fosfor. Et utdrag av resultatene
er vist nedenfor. Tallene for kalk gjelder kalksteinsmjøl,
kg pr. dekar.

Fosfor	0 P		Forrådsgj. 10 kg P		Årlig gjødsl. 2,5 kg P	
	0	600	0	600	0	600
Kalksteinsmjøl	0	600	0	600	0	600
Kg høy, middel for tre engår	610	680	720	740	740	770
Utslag for kalk		+ 70		+ 20		+ 30

Det går fram at høyavlingen har vært litt mindre ved forråds-
gjødsling. I gjenleggsåret der dekkveksten var korn til modning,
var det imidlertid omvendt:

	<u>Forrådsgj.</u>	<u>Årlig gj.</u>
Kg korn pr. dekar	315	300
Kg halm pr. dekar	500	470

Den store meravling av høy ved kalking uten fosforgjødsling
(70 kg), skyldes i stor utstrekning frigjøring av P ved kalking.

Pestalozzi (1970) har gitt resultater fra omfattende forsøk
med kalking til gjenlegg uten dekkvekst på Vestlandet. Det ble
brukt en frøblanding med flere grasarter og kløver. I middel for
30 felter var høyavlingene:

Kg CaO pr. dekar	0	100	200	300	400
Kg høy pr. dekar	820	900	930	950	960

Utslagene for kalk varierte med en rekke faktorer. Et utdrag som viser utslag i gjenleggsår og forskjellige engår, er vist nedenfor (kg høy pr. dekar):

Kg CaO pr. dekar	0	100	300
Gjenleggsår	250	+ 50	+ 50
Første engår	970	+120	+170
Andre "	770	+ 80	+130
Tredje "	770	+ 60	+110
Fjerde "	750	+ 40	+110

Utslaget for kalking i gjenleggsåret var omtrent det samme for alle kalkmengder, men det avtok med engåra, og mest ved minste kalkmengde.

Kalkvirkningen var sterkest ved låg pH, og den varierte med moldinnholdet i jorda (kg høy pr. dekar):

	pH	Kg CaO pr. dekar		
		0	100	300
Mineraljord	< 5,5	860	+ 80	+140
	> 5,5	840	+ 30	+ 60
Moldjord	< 5,0	690	+120	+170
	> 5,0	990	+ 40	+ 90

Kalsiuminnholdet i plantene er en god målestokk for plantenes kalkbehov. Dette går fram av følgende utdrag (kg høy pr. dekar):

Ca i prosent av tørrstoff	Kg CaO pr. dekar		
	0	100	300
< 0,30	750	+110	+170
0,30-0,40	960	+ 50	+110
> 0,40	830	+ 40	+ 60

På Vestlandet er det også utført mange forsøk med overflatekalking til eng (Hovde 1972). Det går som regel et år før slik kalking gir utslag, og virkningen stiger da til tredje år, for deretter å avta. Utslagene ved overflatekalking er omtrent halvparten av utslaget ved kalking i gjenleggsåret for samme mengde kalk.

En nevner i denne sammenheng at jordforbedring med leirblandet grus på nydyrket mosemyr har mer enn fordoblet engavlinga på Mæresmyra (Hagerup 1959).

D. Ugrasbekjempelse i gjenlegget.

Som nevnt tidligere får en i enkelte deler av landet problemer med ugras, særlig vassarve, hvis en sår gjenlegget om våren eller tidlig på sommeren uten dekkvekst. En av rådgjerdene har vært å høste gjenlegget i såingsåret. I mange tilfeller vil slik høsting skade gjenlegget. Skaden avhenger av jordart, nedbør og drenering, men dype hjulspor og andre kjøreskader er oftest ikke til å unngå. Høstsåing av gjenlegget er også et alternativ for å holde ugraset nede i forhold til engvekstene, og en behøver da ikke noen høsting i såingsåret.

Kjemisk bekjempelse av ugras i gjenlegg uten dekkvekst er undersøkt av Valberg (1968) og Schjelderup (1969). Forsøkene i Nordland viste at en i stedet for gjenlegg med havregrønnfor som dekkvekst like godt kunne legge igjen uten dekkvekst og sprøyte mot ugras, f.eks. med Sevtox. Samlet avling i gjenleggsår og engår ble omtrent den samme for disse framgangsmåtene. Ugrasssprøyting ga lågere innhold av ugras og høgere timoteiprosent i enga.

I Finnmark hadde 2,4-DP (dichlorprop) litt dårligere virkning mot vassarven enn MCPP (mecoprop), men begge er meget effektive i gjenleggsåker. I middel for 15 forsøk ble innholdet av vassarve redusert fra 95 til 5 prosent, mens timoteiprosenten gikk opp tilsvarende. Et lovende middel er Bentazon. Preparatmengden bør være 200 gram virksomt stoff med dekkvekst, og 300 gram uten (Bylterud 1973).

E. Botanisk innhold i enga
ved forskjellig gjødsling og jord-
forbedring i gjenlegget.

Nitrogengjødsling til gjenlegget reduserer kløverprosenten i enga. Når det er brukt seksradsbygg som dekkvekst, har økt nitrogenmengde til gjenlegget ført til mindre nedgang i kløverinnholdet i enga enn med andre dekkvekster (Vik 1953).

I enkelte tilfeller har en økning i nitrogengjødslinga i gjenleggsåret ført til større kløverinnhold i andre engår (Saltrøe 1941, Vik 1953, 1955). Viks undersøkelser på Sør-Østlandet illustrerer dette klart:

Kg N pr. dekar til gjenlegget	Prosent kløver i høyet	
	Første engår	Andre engår
0	51	36
2,3	43	38
4,6	36	41

Forklaringen ligger antakelig i at den sterke utvikling av kløveren i første engår der det ikke har vært gitt nitrogen, har medført sterk N-samling, og dette nitrogen har fremmet grasveksten på bekostning av kløveren i andre engåret. Det kan tilføyes at selv med en nedgang i kløverprosenten i høyet i første engår, ble kløveravlingen større på grunn av avlingsøkningen med selv den beskjedne N-gjødsling det er tale om. Av andre virkninger av økt nitrogengjødsling til dekkveksten på det botaniske innhold i enga, nevnes at det ved bruk av grønnfor i enkelte tilfeller er blitt mer ugras. Dette henger sammen med en tildels for frodig utvikling av dekkveksten. Engplantene har gått mer eller mindre ut i gjenleggsåret, og ugraset har tatt plassen.

I Retvedts (1949) forsøk med forrådgjødsling til gjenlegget, var det bare ubetydelige virkninger på det botaniske innhold i enga. Forrådgjødsling ga imidlertid litt mindre P-innhold i timotei, mens det var omvendt for kløver, sammenliknet med årlig gjødsling. I Uhlen's (1957) forsøk, der det ble brukt større P-mengde, og der det også ble kalket, var det ikke utslag i botanisk innhold i enga av fosforgjødsling. Derimot ble kløver-

innholdet redusert ved kalking som følge av frigjøring av nitrogen. Fosforinnholdet i plantene var tydelig høyere i andre og tredje engår der det var gjødslet årlig med fosfor, og opptaket over fire år var større.

I kalkingsforsøkene på Vestlandet var utslaget på engas botaniske innhold forskjellig, avhengig av pH og jordart. Dette går fram av følgende tall (Pestalozzi 1970). Der det er kalket, gjelder tallene det prosentiske innhold i middel for alle kalkmengder.

	Mineraljord			
	pH < 5,5		pH > 5,5	
	Uten kalk	Med kalk	Uten kalk	Med kalk
Prosent kløver	15	22	15	17
" timotei	43	41	44	43
" andre gras	35	30	37	36
" ugras	7	7	4	4

	Moldjord			
	Uten kalk	Med kalk	Uten kalk	Med kalk
Prosent kløver	5	8	7	7
" timotei	49	58	49	51
" andre gras	31	25	36	35
" ugras	15	9	8	7

Kalking har i disse forsøk økt Ca-innholdet i plantene. Dette gjelder både på mineraljord og moldjord, og både ved låg og høg pH. Fosforinnholdet i plantene er lite påvirket, mens kaliuminnholdet har gått ned etter kalking. På moldjord med pH under 5 har tilføring av kalk redusert K/Ca forholdet fra 7,0 (på ukalket) til 3,8 (ved sterkeste kalking).

IX. Gjenleggsmåte, nitrogen og ulike frøblandinger.

A. Engplantenes vekst i gjenleggsåret.

Kornher (1967) har i Sverige undersøkt veksten i gjenleggsåret hos engsvingel og rødkløver under forskjellige gjenleggsvilkår, og utdrag av resultatene er vist i figurene 13 og 14. Figur 13 viser den direkte virkning av havre som dekkvekst på produksjon av overjordiske plantedeler, røtter og sideskudd hos engsvingel i gjenleggsåret. For alle disse egenskaper er det en meget sterk nedgang sammenliknet med planter som er sådd uten dekkvekst. Et nitrogentilskudd på 10 kg pr. dekar har virket gunstig på grasplantene også under dekkvekst trass i sterkere skygging fra dekkveksten. Figur 14 gjelder bare gjenlegg med dekkvekst, og for engsvingel finner en her samme positive reaksjon på nitrogen som i foregående figur. Rødkløver viser derimot en sterk negativ reaksjon på salpeter i gjenleggsåret, og dette gjelder både over- og underjordiske deler. Som ventet har nitrogengjødsling hatt liten virkning på antall kløverplanter pr. m². Denne negative virkning av nitrogengjødsling i gjenleggsåret på kløver er for såvidt kjent, men da helst ved de avlingsutslag en får i engåra. Den direkte avlingsfremmende i virkning av salpeter til dekkveksten i gjenleggsåret på engsvingelens produksjon og busking er mindre kjent. Den ulike reaksjon som kløver og engsvingel viser på nitrogengjødsling til dekkveksten, henger utvilsomt sammen med forskjellig evne til å tåle eller motvirke den sterkere skygging fra dekkveksten som gjødslingen medfører. Kløver er ømfindtlig for skygging, og den har lidd under de dårlige lysforhold i en frodig dekkvekst. Heller ikke engsvingel setter pris på skygge, men den har motvirket forverringen i belysning ved en sterkere strekningsvekst. Det ble således påvist at en større del av engsvingelens produksjon fantes i høyere nivå i bestanden når skyggingen ble sterkere. Dette var tilfellet enten skyggingen skyltes sterkere gjødsling til dekkveksten, eller kunstig skygging med sekkestrie.

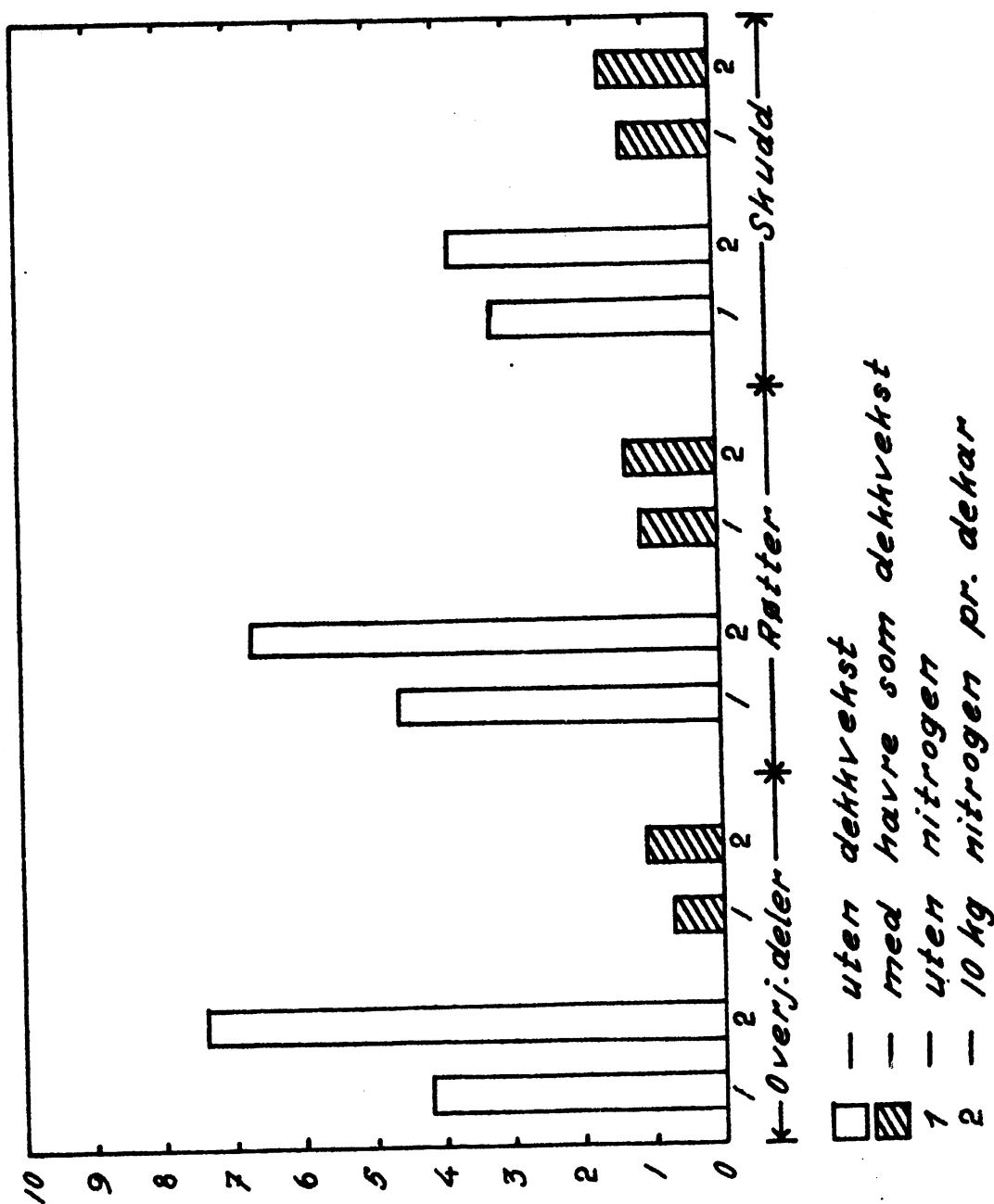
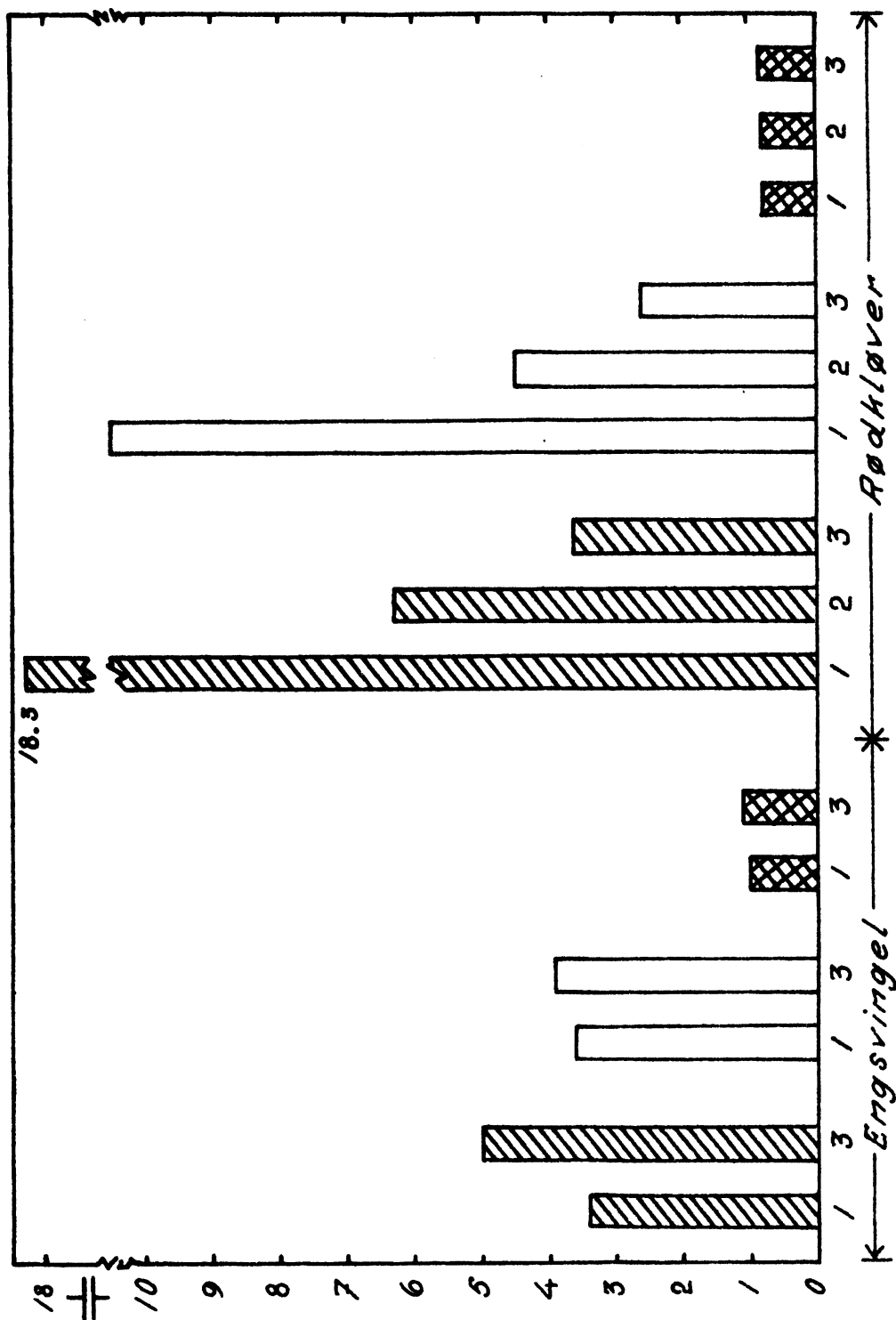


Fig. 13. Vekst hos engsvingel i gjenleggsåret.

Overjordiske deler og røtter: tørrst., kg/10 m²
 Skudd: antall i 1000 pr. m²



- ▨ — Overjordiske deler, tørrst., kg/10 m²
- — Røtter, tørrstoff, kg/10 m²
- ▩ — Antall i 1000 planter pr. m² (rødkl.)
- i 1000 skudd — " — (engsv.)

Fig. 14. Vekst hos engsvingel og rødkløver i gjenleggs-året (med dekkvekst).

B. Utslag i første engår.

Virkingen av dekkvekst og nitrogen på avling i første engår i de svenske forsøkene var stort sett de samme som er funnet i norske undersøkelser. Resultatet av den direkte jamføring av engvekstfrø med og uten kløver er imidlertid av atskillig interesse. De relative avlinger i sum for to høstinger i første engår i gjennomsnitt for engsvingel og timotei var:

	Uten dekkvekst		Med dekkvekst			
			Havre-grønnfor		Havre til modning	
Kg N pr. dekar i gjenleggsår	0	10	0	10	0	10
Med kløver	100	104	100	114	100	92
Uten kløver	100	107	100	121	100	114

Det går fram at virkingen av N-gjødsel til gjenlegget er avhengig både av gjenleggsmetoden og frøblandingen. Uansett gjenleggsmetode har nitrogen i gjenleggsåret virket sterkt positivt på høyavlingen i første engår når det ikke var kløver i frøblandingen. Med kløver har nitrogen virket sterkt negativt ved gjenlegg i havre til modning.

Ettervirkingen etter nitrogenet i gjenleggsåret er forskjellig i første og andre slått når det brukes dekkvekst. Nedenfor er vist relative høyavlinger for de to høstinger i første engår:

		Uten dekkvekst		Grønnfor-gjenlegg		Havre til modning	
Nitrogen til gjenl.		0	10	0	10	0	10
Med	1.sl.	100	104	100	132	100	105
kløver	2.sl.	100	103	100	96	100	81
Uten	1.sl.	100	107	100	133	100	136
Kløver	2.sl.	100	107	100	102	100	94

Den sterke positive ettervirking etter nitrogengjødsling i gjenleggsåret i første års eng etter grønnfordekkvekst skyldes vesentlig en større avling i førsteslått. Dette gjelder enten det er brukt kløver eller ikke i engfrøblandingen. Etter korn til modning som dekkvekst, skyldes avlingsnedgangen i kløverblandet eng en kraftig reduksjon i andreslått, mens avlings-

Økningen i ren graseng skyldes en kraftig økning i førsteslått.

Den avlingsnedgang som er funnet i første engår på grunn av nitrogengjødsling til gjenleggsåkeren når dekkveksten har vært korn til modning, stemmer med de resultater som er referert fra forsøk på Sør-Østlandet, Sørlandet og Sør-Vestlandet. I disse tilfeller var det brukt timotei/kløverblanding av engfrø, og avlingsnedgangen hang sammen med en reduksjon i engas kløverinnhold etter nitrogen-gjødsling i gjenleggsåret. Vi har imidlertid ingen parallell til de svenske resultater som viser at avlingsreduksjonen bare skyldes en mindre andreslått, og at det er en positiv virkning av nitrogen til gjenlegget når det brukes grønnfordekkvekst.

X. Årsaksforhold mellom påvirkninger i gjenleggsåret og utslag i engavling.

En har tidligere drøftet lys- og vannforhold i gjenlegg med og uten dekkvekst og den betydning disse faktorene har. På grunnlag av norsk forsøksmateriale er det svært vanskelig å analysere virkningen av lys, vann og næring hver for seg, og i praksis virker de sammen. En har derfor søkt etter en felles nevner for virkningen av de tre faktorene og korrelert denne med utslag i engåra. Som felles nevner er brukt loavling hos dekkveksten, og tabell 18 gir en oversikt over sammenheng som er funnet i norske forsøk (Skjelvåg 1970).

Tabell 18. Oversikt over korrelasjon mellom avling av dekkveksten i gjenleggsåret (loavling) og engavling i første engår.

Referanse/sted	Gjenleggsår	Dekkvekst	Korrelasjonskoeffisient	Signifikans (P)	
47 Vollebekk	1921-26	Kornarter	-0,62	< 0,05	
48 Vollebekk	1941-48	Kornarter	-0,98	< 0,05	
15 Vollebekk	1957-61	Grønnfor	-0,70	> 0,05	
38 Kjevik	1935	Kornarter	-0,87	> 0,05	
	1936	Kornarter	-0,77	> 0,05	
	1938	Kornarter	-0,65	> 0,05	
27 Forus	1947-61	Byggsorter	1. engår	0,89	< 0,05
			2. "	0,44	> 0,05
20 Voll	1941-60	Byggsorter	Torads	-0,44	> 0,05
			Seksrads	-0,13	> 0,05
20 Voll	1954-60	Kornarter	1. såtid	-0,87	> 0,05
			2. såtid	-0,72	> 0,05
45 Vågønes	1959-61	Byggsorter	-0,06	> 0,05	
	1959-61	Grønnfor	-0,07	> 0,05	

Det går fram av tabellen at det bare er på Vollebekk at det er statistisk sikker negativ korrelasjon. Forsøk med gjenlegg i forskjellige kornarter på Kjevik og Voll, og i grønnfor på Vollebekk viser samme tendens.

De aktuelle avlinger i Viks (1955) undersøkelser var:

	Loavling dekkvekst	Høyavling 1. engår
Havre	696	536
Bygg, 6r.	581	618
Bygg, 2r.	606	598
Vårkveite	628	592
Vårrug	618	602

På Vollebekk har korrelasjonen vært om lag den samme om økt loavling er kommet fra større såmengde, og både på Vollebekk og Kjevik har økning i loavling på grunn av sterkere nitrogen-gjødsling gitt nedgang i engavling ($r = \text{ca. } -0,98$).
Virkningen av forskjellig såmengde går fram av følgende tall (Vik 1955):

Dekk- vekst	Avlingsdifferens mellom stor og liten såmengde av dekkveksten:	
	Lo	Høy
Havre	+ 53	- 31
Seksradsbygg	+ 108	- 69
Toradsbygg	+ 106	- 57
Vårkveite	+ 106	- 70
Vårrug	+ 37	- 7
Gjennomsnitt	+ 82	- 47

Den tilsvarende virkning av stigende nitrogenmengder til dekkveksten, er vist nedenfor. Tallene er gjennomsnitt for flere kornarter som dekkvekst (Vik 1955):

Kg nitrogen til dekkvekst	Kg lo pr. dekar	Kg høy i første engår
0	560	660
2,3	+ 80	- 60
4,6	+100	-110

Prosent kløver i enga gikk ned med økt N-mengde på alle steder. Når samlet høyavling i eldre forsøk har minket med om lag 6 kg for hver prosentenhets nedgang i kløverinnhold, må nedgangen i høyavling først og fremst komme av mindre kløveravling (Vik 1936).

Den positive korrelasjonen mellom loavling hos forskjellige byggsorter og engavling etter disse på Forus kan også forklarest ved virkninger av kløverinnholdet. Med tynn dekkvekst får kløveren sterkere utvikling og kuer timoteien, men kløveren går sjøl lettere ut på grunn av angrep av kløverrate.

Kløveren er ikke skyggetålende, og lorik dekkvekst skulle derfor særlig virke uheldig på denne arten. Men når økning i loavling kommer av sterkere N-gjødsling, har nok nedgangen i kløverinnhold like mye sammenheng med at timoteien blir mer tevførfør.

De nedsatte engavlingene i forsøk på Vollebekk og Kjevik etter kornslag med forskjellig lomengde kan ikke forklares ved nedgang i kløverinnholdet, fordi prosent kløver ikke viste noen regelmessig variasjon med loavlingen hos kornartene (Saltrøe 1941, Vik 1955). Det ligger her nær å anta at det i disse tilfellene er vann og næring som har virket inn, fordi en lorikere avling krever mer av disse faktorene. Den svakere korrelasjonen mellom loavling og engavling på Voll og Kjevik, og den enda dårligere sammenhengen på Vågønes kan godt samsvare med at vann er den viktigste årsak til den sterke korrelasjonen på Vollebekk. Legde i gjenleggsåkeren er ofte korrelert med loavling, men den virker oftest nedsettende på engavlinga. Viks (1955) forsøk på Sør-Østlandet viser dette klart:

9 år uten legde i dekkveksten	604 kg høy
9 år med " "	475 " "

Det er imidlertid avvik fra denne regelen. Dette er bl.a. påvist i Trøndelag (Jetne 1962).

Det er imidlertid ikke bare kornsortenes loavling og stråstyrke som avgjør deres virkning på engvekstene. Særlig resultater fra Voll og Vågønes peker i retning at også andre egenskaper har betydning i denne sammenheng (Jetne 1962, Valberg 1968).

XI Litteratur

1. Brun, L.H. 1958. Forsøk med engvekster og engdyrking på Statens forsøksgard Voll 1939-1956. Forsk. fors. Landbr. 9, 103-171.

- Bylterud, A. 1973. Ugrastyning i gjenlegg og eng. Informasjonsmøte Tromsø. Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd.

2. Bø, S. 1970. I referanse nr. 14.

3. Eggen, E. 1915. Sammenligning mellom 1 og 2 ganger høstet dækvekst for høivekster i aarene 1904-1913. 25de Aarsberetning om Norges landbrukshøiskøles Akervekst-forsøk, 45-56.

4. Eikeland, H.J. 1943. Forsøk med engvokstrar og engdyrking på forsøks garden Voll og spreidde felt i Trøndelag, Møre og Romsdal i åra 1923-40. Meld. Statens forsøks-gard Voll 1940-41, 12-170.

5. Eikeland, H.J. og B. Opsahl, 1953. Stamme- og såmenødforsøk med timotei i blanding med kløver 1946-1952. Forsk. fors. Landbr. 4, 423-438.

- Ericsson, G. och M. Genchel, 1951. Redogörelse för skydds-sädesförsök vid anläggning av slåttervall. Statens jordbr. försök. Medd. nr. 34.

- Ericsson, J. 1966. Ettåriga grovfoderväxter i Norrland. Lantmannen nr. 2, 1966, 8-9.

- Ernest, E. 1953. Gjødslings- og kalkningsförsök i skyddsäd för studier av efterverknaden på vallavkastningen. Nord. jordbr. forskn. 35, 66-83.

6. Fiveland, T.J. 1967. Virkninger av ulike dekkvekster ved gjenlegg til eng og resultater av nyere forsøk med dekkvekster på Sør-Vestlandet. Hovedoppgave ved Norges landbrukshøgskole. 39 s.
7. Flovik, K. 1955. Høstsåing eller vårsåing ved gjenlegg til eng. Norden 59, 173-174.
8. Foss, S. 1965. Engforsøk i fjellbygdene i Trøndelag og i Møre og Romsdal. Forsk. fors. Landbr. 16, 153-177.
9. Foss, S. 1969. Forsøk med Stokland såmaskin. Landbruks-tidende 75, nr. 10, 259-263.
10. Foss, S. 1970. I referanse nr. 14.
11. Glærum, O. 1905. Om udsædsmængder for vore almindelige høplanter. Aarsberetning om Norges landbrukshøiskoles Akervekstforsøg i 1904. 74-98.
12. Hagerup, H. 1959. Kulturåtgjerdene og deira innverknad på plantesetnaden i eng på dyrka myrjord. Meld. Det norske myrselskaps forsøksstasjon Mære 42; 23-29.
13. Hillestad, O. 1915. Sammenligning av forskjellige utsæds-mængder av høivekstfrø for renbestand og blanding. 25 de Aarsberetning om Norges landbrukshøiskoles Akervekstforsøk , 73-89.
14. Hillestad, R. 1970. Grønnfôrvekster som dekkvekster ved gjenlegg til eng i ulike landsdeler. Forsk. fors. Landbr. 21; 411-463.
15. Hillestad, R. og N. Skaland, 1967. Orienterende forsøk med forskjellige grønnfôrvekster som dekkvekst ved gjenlegg til eng. Forsk. fors. Landbr. 18; 57-72.

16. Hovd, A. 1941. Korndyrking på myr. Forsøk på Mæresmyra 1921-1939. Meld. Det norske myrselskaps forsøksstasjon på Mæresmyra. Det 32de og 33de arbeidsår 1939 og 1940; 49-107.
 17. Hovd, A. 1942. Korndyrking på myr. Forsøk på Mæresmyra 1921-39. Meld. Det norske myrselskaps forsøksstasjon på Mæresmyra. Det 34de arbeidsår 1941, 31-61.
- Hovde, A. 1972. Forsøk med stigande mengder husdyrgjødsel til attlegg. Forsk. fors. Landbr. 23, 203-219.
- Hovde, A. 1973. Overflatekalking av eng på Vestlandet. Forsk. fors. landbr. 24, 325-339.
18. Håland, A. 1970. I referanse nr. 14.
 19. Ingebrigtsen, S. og M. Pestalozzi, 1955. Hvor store såmengder bør vi nytte? Norden 59,151.
 20. Jetne, M. 1962. Forsøk med attlegg til eng på Statens forsøksgard Voll 1941-1961. Forsk. fors. Landbr. 13,329-343.
 21. Jetne, M. 1965. Nokre gjødslingsforsøk i kornåker i Trøndelag og i Møre og Romsdal. Tidsskr. Det norske Landbr. 72, 74-87.
- Klebesadel, L.J. and D. Smith, 1958. The influence of oat stubble management on the establishment of alfalfa and red clover. Agron. J. 50, 680-683.
- Klebesadel, L.J. and D. Smith, 1959. Light and soil moisture beneath several companion crops as related to the establishment of alfalfa and red clover. Bot. Gaz. 121, 39-46.

Klebesadel, L.J. and D. Smith, 1960. Effects of harvesting an oat companion crop at four stages of maturity on the yield of oats, on light near the soil surface, on soil moisture, and on the establishment of alfalfa. Agron. J. 52, 627-630.

Kornher, A. 1967. Innverkan av insåningsgröda och kvävegödsling vid vallanläggning. Lantbrukshögskolans meddelanden, serie A, nr. 72, Uppsala 1967.

22. Larsen, B.R. 1901. Sammenligning af forskjellige oversæd for høvekster. Norges landbrugshøiskoles Akervekstforsøg 1900. Aarsberetning for Budgetaaret 1900-1901, 23-24.

23. Larsen, B.R. 1902. Sammenligning af forskjellig dæksæd for høvekster. Norges landbrugshøiskoles Akervekstforsøg 1901. Aarsberetning for Budgetaaret 1901-1902, 21-29.

24. Lende-Njaa, J. 1920. Nogen engdyrkingsforsøk paa Mæresmyren. Medd. Det norske myrselskap 18, 62-88.

Linhard, E. 1922. Radsaaning eller Bredsaaning af Frøet i Udlægsmarken. Tidsskr. for Planteavl 28, 377-396.

25. Myhr, K. 1963. Forsøk med engvekster. Meld. Statens forsøksgard Fureneset 7, 25-44.

Myhr, K. 1969. Haustsåing for engfrø. "Årsmelding for forsøksringane i Hordaland og Sogn og Fjordane 1966, 1967, 1968".

26. Olsen, E. 1970. I referanse nr. 14.

27. Opsahl, B. og J. Ryssdal, 1966. Forsøk med gjenlegg til eng. Forsch. fors. Landbr. 17, 33-46.

Pendleton, J.W. and G.H. Dungan, 1953. Effect of different oat spacings on growth and yield of oats and red clover. Agron. J. 45, 442-444.

28. Pestalozzi, M. 1960. Forsøk med timotei i Nordland 1935-59.
Forsk. fors. Landbr. 11, 607-633.
29. Pestalozzi, M. 1962. Valg av timoteistamme. Norden 66,
245-246.
30. Pestalozzi, M. 1966. Nokre røynsler med italiensk raigras
på Vestlandet. Jord og Avling 9. nr. 2, 4-6.
31. Pestalozzi, M. 1967. Såing av attlegg om ettersommaren.
Jord og Avling 10 nr. 2, 11-14.
32. Pestalozzi, M. 1967. Attlegg til eng og beite. Vestl.
landbruk 54 nr. 14, 222-225.
- Pestalozzi, M. 1968. Forvekstar som dekkvekst ved gjenlegg.
Bondevennen nr. 17.
- Pestalozzi, M. 1970. Kalkingsforsøk på Vestlandet 1959-
1966. Forsch. fors. Landbr. 21, 85-110.
- 32b. Rapp, K. 1973. Timoteigjenlegg med ulike dekkvekster.
Norden nr. 8.
33. Rasmussen, F.K. 1932. Gjenlegningsforsøk med og uten
dekkvekst. Ber. Forsøksgården Vågønes 1931, 8-25.
34. Rasmussen, F.K. 1932. Såtidsforsøk med bygg og havre og
isåning av gressfrø. Ber. Forsøksgården Vågønes
1931, 25-28.
- Rasmussen, K.J. 1948. Vejledning i frølære.
Kandrup & Wunsch, Kbh. 56 s + plansjer.
- Retvedt, K. 1949. Forrådgjødslingsforsøk med superfosfat
i gjenleggsåret. Meld. Norg. Landbr.Høgsk. 29,
75-123.

35. Schjelderup, I. 1969. Kjemiske middel mot vassarv i timotei-attlegg i Finnmark. Norden 73, nr. 4/5; 129. nr.6, 169.

36. Schjelderup, I. 1970. I referanse nr. 14.

Schjelderup, I. og O. Østgård, 1971. Forsøk i attleggsåkeren, Statens forsøksgard Holt, særtrykk nr. 30.

37. Saltrøe, T. 1936. Frøblandinger til 3-årig slåtteng av kløver og timotei. Meld. Statens forsøksstasjon Kjevik 1935, 3-37.

38. Saltrøe, T. 1941. Sammenligning av 5 vårkornslag med ulike sterk salpetergjødsling som deksad for 3-årig eng. Meld. Statens forsøksstasjon Kjevik 1940, 3-54.

39. Saltrøe, T. 1941. Forsøk med utsædsmengder av timotei og rødkløver i blanding til 3-årig eng. Meld. Statens forsøksstasjon Kjevik 1940, 55-62.

Santhirasegaram, K. and J.N. Black, 1965. Agronomic practices aimed at reducing competition between cover crops and undersown pasture. Herbage Abstr. 35 (4), 221-225.

40. Simonsen, Ø. 1968. Ulike såmåter for engfrø. Bondevennen, 71, 542-543.

41. Skaland, N. 1970. I referanse nr. 14.

42. Skaare, S. 1950. Såmåteforsøk med normalblanding av rødkløver-timotei og luserne i reinbestand. Forsk. fors. Landbr. 1, 230-236.

Skjelvåg, A.O. 1970. Attlegg til eng. Utsyn over norske forsøksresultat. Forsk. fors. Landbr. 21, 477-508.

- Smith, D., H.J. Lowe, A.M. Strommen and G.N. Brooks 1954.
Establishment of legumes as influenced by the rate
of sowing the oat companion crop. Agron. J
46, 449-451.
- Smith, D. 1962. Forage management in the north. Wm.
C. Brown Bokk Co. Dubuque Iowa. 219 pp.
- Tranmæl, T. 1973. Radsåing eller breisåing av engfrøet?
Landbrukstidende nr. 14, 348-349.
43. Tveitnes, S. 1968. Såing av attlegg til ulik tid på etter-
sommaren. Årsmelding 1967. Forsøksringane i
Hordaland, Sogn og Fjordane, 50-51.
44. Tveitnes, S. 1970. I referanse nr. 14.
- Uhlen, G. 1957. Forrådsgjødsling med fosfor og kalking
til jord i dårlig fosfortilstand på Østlandet.
Forsk. fors. Landbr. 8, 295-328.
45. Valberg, E. 1968. Forsøk med gjenlegg til eng i Nordland
fylke. Forsch. fors. Landbr. 19, 9-41.
46. Valberg, E. 1970. I referanse nr. 14.
- Valberg, E. 1971. Gjenlegg av timoteieng i Nordland.
Norsk landbruk nr. 7, 1971.
47. Vik, K. 1936. Forsøk med engvekster og engdyrking i årene
1920-34. 45. Årsmelding om Norges Landbrukshøiskoles
Åkervekstforsøk, 1-124.
48. Vik, K. 1953. Åtte års forsøk med representanter for de
fire vårkornarter som dekkvekst, sådd med ulike så-
mengder og gjødslet med stigende mengder salpeter.
Forskn. fors. Landbr. 4; 1-54.
49. Vik, K. 1955. Forsøk med engvekster og enødyrking II.
Forsk. fors. Landbr. 6; 173-318.
50. Aase, K. 1955. Såing av attlegg til ulik tid på etter-
sumaren. Forsch. fors. Landbr. 21, 311-320.

