

Kurs PPK230/PPK231 Eng- og beitevekster.

INSTITUTT FOR PLANTEFAG, NLH

ENG- OG BEITEDYR KING

V A R I G E N G O G B E I T E I N O R E G

AREAL, OPPHAV, PLANTESETNAD, FORNYING

AV

Birger Opsahl og Arne O. Skjelvåg

LANDBRUKSBOKHANDELEN

Ås-NLH 1984

Kurs PPK230/PPK231 Eng- og beitevekster.

INSTITUTT FOR PLANTEFAG, NLH

ENG- OG BEITEDYR KING

V A R I G E N G O G B E I T E I N O R E G

AREAL, OPPHAV, PLANTESETNAD, FORNYING

AV

Birger Opsahl og Arne O. Skjelvåg

LANDBRUKSBOKHANDELEN

Ås-NLH 1984



I N N H A L D

I	Typar av varig eng	1
II	Areal av varig eng i Noreg	2
III	Opphav til varig eng og beite	3
	A. Overflatestelt	3
	B. Frå ny eng på fulldyrka jord	10
	C. Skilnader mellom gammal og ny eng	13
IV	Plantesetnaden i gammal eng	15
	A. Tevlingsvilkåra	15
	B. Eigenskapar ved plantane	16
	C. Granskingar på Vestlandet og i Nordland	27
	D. Andre varige enger	35
	E. Planteartar i gamle enger og økologien deira	35
V	Fornyng av varig grasmark	41
	A. Avling på varig grasmark	41
	B. Tiltak for å auka avlinga på varig eng	44
	1. Oversyn over ymse inngrep	44
	2. Grøfting	45
	3. Kalking	47
	4. Utslag for gjødsling på varig eng	49
	5. Ugrassprøyting i varig eng	59
	a. Innleiing	59
	b. Resultat av kjemisk ugrastyning i grasmark	60
	6. Fornyng av grasmark ved frøsaing utan pløying	75
	a. Oversyn	75
	b. Resultat av fornyingsforsøk	76
	7. Andre tiltak.....	85
VI	Avlingskvalitet på varig grasmark	87
VII	Liste over planteartar	95
VIII	Litteratur	97

I. TYPAR AV VARIG ENG

Det er her i landet kring 240 000 km² utmarksbeite i skog; 120 000 km², på myrar 20 000 km² og på open mark med jorddekke under og over skoggrensa 100 000 km². Beiteverdien av slik mark varierer mykje, men totalt ligg det ein sær stor fôrressurs i desse areala (Opsahl 1982). Frå slike utmarksområde er det utvikla ymse typar av varig grasmark som kan delast i tre hovudgrupper etter den måten dei er framkomne på:

1. Varig eng framkomen utan påverknad av menneske og/eller husdyr.
Natureng: strandenger, grasmyrer og grasmark over skoggrensa. Desse samfunna er utvikla der skogen er borte av naturlege årsaker, og der det elles er vilkår for grasvekst. Både strandenger og alpine enger er viktige sauebeite. Grasmyrene vart før i tida hausta til vinterfôr.
2. Varig eng framkomen etter indirekte påverknad av menneske og/eller husdyr.
Seterbeite, hamnehagar og enger etter hogst i skog (sukksesjonsstadium). Seterbeita er ofte resultat av hogst til brensel, og av at husdyra heldt bjørkeskogen nede. Tidlegare, då det var setrar i bruk over store delar av landet, var desse engene viktige. Hamnehagane var beitemark i glisen skog der småtrea vart haldne nede av dyra. Slike beite låg helst nær innmarka. Dei er nå enten rydda til kulturbeite eller gått over til skog. Grasmark i skog etter hogst har gjerne smyle eller snerprøyrkvein som dominerande artar, og dei kan vera sers gode skogsbeite.
3. Varig eng framkomen etter direkte påverknad av menneske og/eller husdyr.
Eng og beite på overflatedyrka jord, som ikkje vert fornya, og gammal eng på fulldyrka jord, der dei sådde artane er borte.

Begge desse typane er utvikla etter direkte inngrep som har til mål å skapa vilkår for grasvekst. Artssamansetninga i slike enger og beite er eit resultat av klima, jord og driftsmåte og har oftast lite med dei opphavelege sådde artane å gjera. Kva tid kunsteng vert gammal, varierer mykje. Der engene får rett stell og klimatilhøva ikkje er av dei mest ulaglege, kan timotei, engsvingel, bladfaks og andre artar halda seg svært lenge. Som ein skal sjå, er det likevel vanleg at dei sådde artane før det

meste er borte før enga er 10 år, og i mange høve lenge før. Kulturbeite kan ha ymist opphav. Der natureng låg slik til at gjødsling og inngjerding var lett å gjennomføra, kan ein ha fått fint kulturbeite som har lege i mange år. Det same kan gjelda høgstflater i skog nær garden, tidlegare hamnehagar, og anna utmark, gjerne lyng og steinrik, som det var lett å koma til frå tunet. I mange høve har ein ikkje gjort anna med desse areala enn gjødsla og beita dei, eller ein har rydda vekk noko av steinen i yta og skore bort kratt. Ei noko meir utførleg overflatedyrking kan også liggja bak. Men kulturbeita kan også ha vorte til på fulldyrka eng som etter kvart vart meir og meir nytta til beite for storfe og sau, kanskje i kombinasjon med slått når avlinga vart for stor til at dyra kunne makta å ta alt graset.

II. AREAL AV VARIG ENG

Ein held seg her til areal av den tredje hovudgruppa som er nemnd ovafor, og her dekkjer varig grasmark på fulldyrka jord det meste.

Lundekvam (1975) har rekna ut arealet av varig eng på fulldyrka jord. Utrekninga byggjer på landbruksstatistikken frå 1969, og resultatet er vist i tabell 1. Fylka er grupperte etter innbyrdes likskap i arealbruken og ordna etter stigande engprosent.

Tabell 1. Arealbruk for fylke og grupper av fylke. Tala i kolonne 1, 2, 3, og 5 viser prosent av jordbruksarealet (Lundekvam 1975).

	Full- dyrka	Åker og hage	Eng og beite	Omlaups- tid, år	Overflate- dyrka + eng over 10 år
Østfold, Vestfold Akershus, Nord-Trøndelag	95	64	36	4	5
Hedmark Oppland, Buskerud, Telemark, Aust-Agder, Sør-Trøndelag	90	44	56	5	12
V.-Agder, Rogaland	74	18	82	10	35
Vestlandet	68	10	90	17	60
Nord-Noreg	79	5	95	34	82
Landet	84	37	63	6	27

Tabellen syner at engprøsenten ymsar svært mykje frå den eine gruppa av fylke til den andre. Fylka kring Oslofjorden har t.d. 95 % fulldyrka jord og berre vel 5 % gammal eng, medan Nørd-Nøreg har over 80 % gammal eng. Også på Vestlandet er ein stor lut av jordvidda gammal eng, likeins i Vest-Agder og Rogaland. Før heile landet under eitt er nærare 30 prosent av jordbruksarealet eng av denne typen.

Utrekningsmåten gjev berre ei grov tilnærming, og dessutan må ein ta med i vurderinga:

1. Tala er frå teljinga i 1969. Seinare har ein hatt ei utvikling i retning av aukande areal gammal eng i visse delar av landet.
2. I fylke med både korn- og engdyrking er den utrekna åkerprøsenten før høg før bruk med mjølkeproduksjon. Såleis har ymse bygder også i desse fylka ein større del varig eng.
3. Ein del av enga vert pløgd og attlagd utan at dette vert registrert som åker.

Tilsvarande utrekningar er gjorde av Haanæs & Tødnem (1984) som tok utgangspunkt i Landbruksteljinga før 1979, der ein også finn oppgåve over areal tilsådd med engfrø i 1978, og areal av ymse slag eng i 1979. Tabell 2 viser at etter desse utrekningane var 69 % av det totale eng- og beitearealet her i landet eldre enn 10 år i 1979. Særleg mykje av slik gammal grasmark var det i Finnmark, Trøms, Telemark, Sogn og Fjordane og Hordaland med prosenttal mellom 80 og 89. Lengst under landsgjennomsnittet låg Hedmark, Nørd- og Sør-Trøndelag og Vestföld som hadde frå 49 til 60 % gammal eng av heile eng- og beitearealet. Ein nemner at av den fulldyrka enga var 60 % eldre enn 10 år.

I middel før landet hadde den fulldyrka enga ein alder på 12 år. I Hordaland var dette middeltalet 41 år, i Sogn og Fjordane 37 år, medan det i Trøms og Finnmark var etter tur 29 og 20 år. Lågast alder hadde engene i Vestföld, Hedmark, Akershus, Nørd-Trøndelag og Rogaland med frå 6 til 9 år i middel.

I eit utval av 641 enger på 170 gardar i Nørdland fann Nesheim (1983) at gjennomsnittsalderen på dei granska engene var 15 år, med variasjon frå 1 til 60 år. Om lag 63 % av rutene låg på eng som var eldre enn 10 år. Utrekna på arealbasis var 40 % av den fulldyrka grasmarka ikkje fornya dei siste 10 åra. Mest varig eng var det på sauebruka og minst på bruk med mjølkeproduksjon.

På heiltidsbruka var om lag ein tredel av engane eldre enn 10 år. Tilsvarande tal for deltid- og hobbybruka var 55 og 60 %.

Den høge alderen på dei varige grasmarkene, som for det meste ligg på tidligare fulldyrka jord, gjer at plantesetnaden oftast har lite med dei opphaveleg sådde artane å gjera. Avhengig av klima, jord og driftsmåte har desse engene utvikla seg i ymis lei, og ville gras og urter har oftast teke plassen til dei sådde. I somme høve vil dei gje ei fullnøyande avling, medan dei andre stader kan vera tilvaksne med mindreverdige artar som gjev lita avling og dårleg kvalitet på fôret. På side 4-5 i kompensdiet om attlegg til eng og beite har ein drøfta årsaker til at grasmarkene vert liggjande så lenge utan oppløying eller andre tiltak for å fornya dei. Ein kan her føya til at også eigedoms-tilhøve i samband med nedlegging av bruk og bortleige av jord kan fremja ein uheldig praksis der det ellers skulle vera vilkår for fornying av engane.

Dei gamle engene dekkjer truleg kring 2,5 mill. dekar, eller minst halvta av heile engarealet i landet. Da er det klart at fallande avling og kvalitet med stigande alder på grasmarkane kan reknast til store pengeverdiar. Difor er det viktig at tiltak som gjeld fornying og drift av slike engar, får den delen av forsking og utvikling dei har krav på.

III. OPPHAV TIL VARIG ENG

A. Overflatestelt

Ein kan få fram grasmark ved å rydda skog og gjera visse kultur-tiltak som gjødsling og grøfting. Det finst eit døme frå Tyskland, der ein i 1937 rydda ein svartørskog og etterpå grøfta og gjødsla litt. Resultatet er sett opp i tabell 3 (Klapp 1965).

Tabell 3. Endring av eit svartørsamfunn ved høgst, grøfting, gjødsling og slått

Artar	1937	1944	1964
	Opphav	Høgst, litt grøfting og gjødsling	Sterkt gjødsla, slått og beiting
Prøsent dekking			
Svartør	55	0	0
Vektprøsent av avling			
Skogsevaks	22	0	0
Sev	56	20	0
Størr	3	25	0
Myrtistel	7	3	0
<u>Sum av:</u>			
Kamgras, engkvein, englødnegras, smalkjempe, raudkløver	0	12	+
Raudsvingel	0	14	7
<u>Sum av:</u>			
Engrapp, markrapp, engsvingel, engsoleie, krypsøleie, løvetann, hundegras, timotei, kvitkløver	0	9	87
<u>Annan vegetasjon</u>	12	17	6

Svartør som dekte 55 % av jordyta føre ryddinga, var heilt borte i 1944. Det same galddt skogsevaks som utgjorde 22 vektprøsent av avlinga, medan sev var redusert frå 56 vektprøsent til 20. Størr, som veks på tørrare mark, hadde auka frå 3 til 25 vektprøsent. Det hadde dessutan kome inn nokø smalkjempe, raudsvingel og engsoleie.

I 1944 vart gjødslinga auka, og beiting kom i tillegg. Ved ny kontroll i 1964 var dei opphavlege artane fullstendig borte. Raudsvingel hadde gått litt tilbake etter sterkare gjødsling og beiting i tjue år, medan dei vanlege artane som ein finn i gammal eng, har auka til 87 vektprosent av avlinga. Det vart såleis enggrasartar og urter som dominerte, og dette hadde ein oppnådd ved berre grøfting, gjødsling og beiting av ei tidlegare svartørmark.

Eit anna døme frå fjelltrakter i Sør-Nøreg viser også korleis vegetasjonen på ei utmark som vert beita og gjødsla, etter kvart endrar seg. Jamt over vert plantedekket meir einsarta enn før, og ymse artar, særleg grasartar gjer meir av seg. Tabell 4 viser utdrag av botanisk analyse av tø felt i Øystre Slidre, eitt på Veslestøl, 850 m ø.h., og eitt på Kjøllastøl 1050 m ø.h. (Baadshaug & Sævre, upublisert). Det første var på gammal stølsvoll (engkveineng), medan det andre var på noko kulturpåverka blåbær-blålynghei. Gjødslinga var i middel 5,7 kg N, 2,9 kg P og 7,1 kg K pr. dekar (Baadshaug 1983). På kvart felt vart det notert dekking av kvar art på 112 ruter, og tala vart deretter sette inn i ein statistisk analyse som grupperte dei etter botanisk likskap. Tala i parentes i høvudet i tabell 4 syner at ein kunne skilja ut 9 grupper i 1974, 7 i 1976 og 3 i 1982 på Veslestøl, medan tilsvarende tal grupper på Kjøllastøl var 8, 6 og 1 i dei tre åra. På begge forsøksstadene var det såleis ei utvikling fram mot eit meir einsarta plantesamfunn etter kvart som gjødslinga og beitinga heldt fram.

Det var skilnad mellom grasartane i utvikling med tida, og det var også noko skilnad mellom dei tø felta i så måte. Seterrapp, som det var lite eller inkje av ved starten, gjekk fram til monaleg dekking etter ni år, og særleg på Kjøllastøl. Smyle hadde ei liknande utvikling, endå om dekkinga ikkje vart så stor på Veslestøl. Det motsette hende med finntopp som gjekk mykje tilbake på begge felta i forsøksperioden. Fjellrapp breidde seg litt der han fanst (Kjøllastøl), medan gjødsling og beiting helst sette raudsvingelen attende. Engkvein hadde same dekking i heile forsøksperioden på den stabile engkveinenga, medan han på Kjøllastøl gjekk mykje tilbake dei første åra. Seinare tok han seg noko opp, men i 1982 låg han 12 prosenteningar under det han hadde i 1974 (29%). Sølvbunke hadde ein klar auke i dekking på Kjøllastøl, medan det heller var ømvendt på Veslestøl. Noko liknande fann ein før fjelltimotei, men det var lite av denne arten.

Det var lite eller inkje størr på begge felta då forsøket tøk til. På Kjøllastøl var det likevel heller mykje av stivstørr, gråstørr, stolpestørr, blankstørr og slirestørr i 1982, medan bleikstørr helst kom til syne på Veslestøl då.

Av urtene viste matsyre, gullris og løvetann større eller mindre framgang i dekking i forsøksperioden, men løvetann var det lite av, særleg på Kjøllastøl. Engsoleie, matsyre og harerug hadde nedgang eller lita endring i dekkingsgrad, men seinare auka dei på både i engkveinenga og på Kjøllastøl. Skøgstjerne, blåbær og bløkkebær fann ein berre på Kjøllastøl, og der var det klar auke i dekkingsgrad frå 1974 til 1982. Før blåbær og bløkkebær samsvarar dette godt med granskingar av Timenes (1978).

Resultata i tabell 4 viser at endringane i forsøksperioden var mindre på den gamle stølsvollen med engkveineng enn på den subalpine blåbær-blålyngheia som før var mindre påverka av kulturtiltak. Eit særmerke ved Veslestøl var det minkande innhaldet av finntopp og sølvbunke og auken før smyle og seterrapp. Ei slik utvikling betrar beitekvaliteten mykje. Også på Kjøllastøl dekte finntopp ein avgjort mindre del, samtidig som smyle og seterrapp breidde seg meir enn på Veslestøl. På denne blåbær-blålyngheia var det også ein auke i dekkinga av fjelltimotei og fjellrapp. Mellom grasartane er det likevel den sterke auken i sølvbunke og nedgangen i engkvein ein legg merke til. Ei årsak til skilnader i utvikling på dei to felta kan vera skilnad i tråkk og beitepress. På Kjøllastøl var det kyr, medan det på Veslestøl var meir sau. Framgangen før sølvbunke og framveksten av størr-artar og vassarve på Kjøllastøl kunne tyda på ei viss førsumping. Men arealet er sjøldrenert slik at dette ikkje skulle koma på tale.

I varige enger som vert til ved gjødsling og beiting, er det langt fleire artar enn dei som er tekne med i tabell 4. På Veslestøl, der det i 1974 vart registrert 46 artar, var det i 1982 påvist 43, men dei var berre delvis dei same som ved starten. Då var Hieracium-spp. slegne saman, og mose og lav ikkje tekne med. Det var lite og få skølmvekstar på begge felta.

Tabell 4. Utvikling frå utmark til varig eng ved gjødsling og beiting i ein 9-års periode i Øystre Slidre. Prøsent dekking.

Førsøksstad:	Veslestøl			Kjølastøl		
	Engkvein-eng			Blåbær - blålynghei		
Vegetasjonstype:	1974	1976	1982	1974	1976	1982
Ar:	(9)	(7)	(3)	(8)	(6)	(1)
Tal veg.grupper:	(9)	(7)	(3)	(8)	(6)	(1)
Engkvein	29	29	29	29	7	17
Finntøpp	17	17	7	18	8	3
Sølvbunke	7	7	3	7	17	29
Smyle	1	3	3	1	3	17
Fjelltimotei	1	3	1	1	1	3
Raudsvingel	7	1	3	7	+	7
Seterrapp	0	1	7	0	1	17
Fjellrapp	0	0	0	0	1	3
Stivstørr	+	0	0	+	1	3
Gråstørr	0	0	0	0	1	3
Stølpestørr	0	0	0	0	0	3
Blankstørr	0	0	0	0	0	3
Slirestørr	0	0	0	0	0	3
Bleikstørr	+	1	1	+	0	0
Engsoleie	1	1	1	1	1	3
Matsyre	1	1	1	1	1	7
Gullris	+	1	1	+	1	3
Vassarve	0	0	0	0	0	7
Skogstjerne	0	0	0	0	1	3
Ryllik	1	1	3	1	0	0
Blåbær	0	0	0	0	2	3
Bløkkebær	0	0	0	0	1	1

Tabell 9. Artssamansetnad i ymse engtypar i Fure på Vestlandet (1967). Vektprosent av avling (Lundekvam 1968).

Artar	Sosiasjon A (næringsfattig)				Sosiasjon B (næringsrik)		
	Kløver- eng	Kvein- eng	Sølvb. eng	Tø- tal	Kvein- eng	Sølvb. eng	Tø- tal
1) Engkvein, raudsvingel	40	71	36	45	76	26	46
2) Sølvbunke	7	3	38	10	2	42	8
3) Gulaks, englødnegras	18	8	9	12	2	2	3
4) Kløver	12	2	1	6	2	1	2
5) Matsyre, engsoleie	5	6	8	5	7	5	6
6) Differentialartar (A)	7	+	3	5	0	0	+
7) " (B)	0	+	3	+	2	3	4
8) Preferanseartar (A)	37	12	10	26	4	3	5
9) " (B)	2	5	5	5	9	20	29
Tal artar (totalt)	43	24	22	79	30	27	55

I den næringsfattige sosiasjonen er skilt ut kløvereng, kveineng og sølvbunke-eng, etter kva som dominerte. I den næringsrike gruppa var det ikkje kløvereng, men ein fann også der kveineng og sølvbunke-eng. Som ein ser, var det engkvein og raudsvingel som dominerte, og det var ikkje nokon stor skilnad mellom dei to sosiasjonane når det gjeld desse artane. Kveinenga inneheldt over 70 % engkvein og raudsvingel, og av desse var det mest av engkvein. I sølvbunke-enga er det sjølvsagt mest sølvbunke. I kløverennga var det svært mykje gulaks, englødnegras og vill raud- og kvitkløver. Matsyre og engsoleie heldt seg svært konstante i dei to sosiasjonane.

Ein nemner at som differensialartar for sosiasjon A kan ein rekna smalkjempe, engfrytle, kjertelaugnetrøyst, trådsev, myrfiel, tepperøt, tiriltunge og bjørnemøse. Desse er ikkje sette opp i tabellen, men dei finst så godt som ikkje i sosiasjon B. Tilsvarande differensialartar for gruppe B er knereverumpe, krypsøleie, engkarse, hundekjeks, høymøle og lodnefaks.

Preferanseartar er slike som finst mest i ei av gruppene, men dei er ikkje heilt borte i den andre. For gruppe A tek ein med desse preferanseartane: gulaks, raudkløver, kvitkløver, følblom, englødnegras, harestørr, jørndnøtt og engmøse. Tilsvarande preferanseartar for gruppe B er markrapp, timotei, engsvingel, sølei-høv, svartstørr, kjeldeurt, gjerdevikke, åkerminneblom, snauveronika og strandrøyr.

Tabell 10. Samstundes rangering av 41 artar etter dei to første komponentane. Data frå 82 vegetasjonsanalysar frå gammal eng i Fure i Sunnfjord (Lundekvam 1968).

		← VÅTARE	TØRRARE →
KREVJANDE ↑	Knereve- rumpe		Markrapp Timotei Krypsoleie Enrsvingel Kjeldeurt
	Soleihov	Engkarse	Lodnefaks Hundekjeks
	Slåtte- storr	Raudsvingel Høymole Enrsoleie Engrapp Nyseryllik	Marikåpe Løvetann Matsyre
	Hanekam Sølvbunke Harestorr Trådsev	Skogsnelle Bjørnemose	Enkvein Engkall Kvitkløver Vanl.ryllik
NØYSAM ↓	Tepperot		Augnetrøyst
	Myrfiol	Følblom	Raudkløver
	Engfrytle	Englodnegras	Jordnøtt Smalkjempe

Gruppering av artane som det er gjort i tabell 9, høver ikkje alltid, fordi det som regel er kontinuerlege overgangar. I staden for å setja artane i slike grupper, kan ein heller rangera dei kvantitativt ved ein komponentanalyse, jf. tabell 10 (Lundekvam 1975). Artane er der rangert etter to komponentar som gjev uttrykk for nærings- og vasstilgang. Øvst i tabellen ligg krevjande artar som markrapp, timotei, krypsøleie, engsvingel, lodnefaks, hundekjeks og knereverumpe, medan dei nøysame augnetrøyst, raudkløver, møse gulaks, englodnegras, frytle, og andre ligg nedst. Dette er vill raudkløver, og han er i og for seg ikkje nokon nøysam vekst. Det er nok såleis ikkje berre kravet til næringstilgang som ligg bak denne gradienten (Lundekvam 1975).

Det var også ein gradient frå våt til tørr eng. Det går såleis fram at i venstre side av tabell 10 er samla artar som knereverumpe, søleihøv, slåttstørr, sølvbunke, trådsvev og frytle. Desse veks til vanleg på fuktig jord. I den andre sida finn ein lodnefaks, hundekjeks, løvetann, matsyre, kvein, kløver, jordnøtt, og smalkjempe som liker seg på tørrare jord.

Dei resultata som er omtala øvafør gjeld granskingar i Fure i Sunnfjord i 1967. I tabell 11 er dei stelte saman med resultat frå andre granskingar på Vestlandet (Lundekvam 1975).

På Fure var det svært lite kulturgras i enga. Også i utvalet frå 1972, i eng som var meir enn 10 år gammal, var det svært lite av slike artar. Det same gjeld i fornyingsforsøket. I eng som var yngre enn 10 år, var det etter måten mykje timotei. Engrapp og markrapp utgjorde til saman 11 % i enga på Fure, mot om lag 20 % i dei andre utvala, og det var ikkje nemnande skilnad mellom dei to aldersgruppene.

I dette materialet frå Fure var det 44 % engkvein og raudsvingel, men berre 8 % ugras, medan det var nesten omvendt i dei engene som gjekk inn i fornyingsforsøket. Dette kan tyda at desse grasartane har kome inn i staden for ugraset på Fure. Om det er nokon fordel, kan diskuteras. Det var elles stor skilnad i innhald av engkvein og raudsvingel mellom dei to aldersgruppene. Eng som var eldre enn 10 år, hadde 32 % av desse artene, mot 5 % i den yngre enga (Lundekvam 1975).

Tabell 11. Botanisk samansetnad i tre utval av gammal eng på Vestlandet. Vektprosent av avling (Lundekvam 1975).

Arter	Fure i Sunnfjord (1967)		Heile Vestlandet (1972)				Førnyingsforsøk 1969-1972	
			< 10 år		> 10 år			
Tal obs.	81		118		81		41 x 3	
Timotei	3		35		2		6	
Engsvingel	1		8		1		1	
Hundegras	+		1		5		5	
Engrapp	1	11	5	19	11	18	7	21
Markrapp	10		14		7		14	
Engkvein	32	44	4	5	24	32	5	7
Raudsvingel	12		1		8		2	7
Sølvbunke	9		1		6		+	
Knereverumpe	1		5		+		2	
Tunrapp	0		1		+		+	
Kveke	0		2		2		6	
Kløver	5		2		2		+	
Matsyre	4		4		11		17	
Krypsøleie	1		4		3		12	
Engsøleie	2	8	+	11	1	20	2	41
Løvetann	+		3		2		6	
Marikåpe	+		+		1		2	
Skiermplantar	1		+		2		2	
Andre småvaksne artar	12		+		2,5		+	

Frå granskinga i Nørdland (Nesheim 1983) tek ein med tabell 12, som viser vanlege artar i engene der.

Tabell 12. Vanlege artar på eng i Nørdland. Tal felt dei enkelte artane vart funne på, frekvens i prosent av 641 ruter, middels mengd i prosent av tørrstoffavlinga på dei rutene arten var til stades, og middel før alle felt.

	Tal felt	Frekvens i prosent	Middel der arten var til stades	Middel alle felt
Timotei	530	83	30	25
Engsvingel	76	12	7	1
Raudsvingel	127	20	12	2
Engkvein	391	61	37	22
Engrapp	519	81	16	13
Markrapp	215	34	14	5
Strandrøyr	11	2	26	1
Kveke	33	5	27	1
Tunrapp	203	32	4	1
Knereverumpe	177	28	3	1
Sølvbunke	324	51	14	7
Matsyre	388	61	9	5
Høymøle	146	23	5	1
Engsoleie	330	51	6	3
Krypsøleie	393	61	10	6
Løvetann	199	31	6	2
Marikåpe	86	13	5	1
Vassarve	156	24	3	1

I middel før alle registreringsrutene stød timotei og engkvein til saman før knapt halvparten av tørrstoffavlinga. Saman med desse var engrapp, sølvbunke og krypsøleie dei mest vanlege artane, når ein såg alle engtypane under eitt. Dei nemnde artane pluss matsyre og engsoleie var alle til stades på meir enn halvparten av rutene. Ein kan leggja merke til at engsvingel vart funnen berre på 76 ruter. Det har samanheng med at 'Salten' engsvingel ikkje kom med i frøblandingane før i slutten av 1970-åra. Før vart det brukt litt 'Løken' engsvingel. Engsvingel utgjer truleg meir av plantesetnaden på engarealet i Nørdland enn då denne granskinga vart gjort.

I tabell 13 har ein sett opp prosenttal før dei mest vanlege

engvekstane i ulike område av Nørdland. Skilnader i plantesetnad mellom distrikta kjem til dels av ulikt klima og dels av andre faktorar som t.d. engalder. Det var såleis meir ny eng på Helgeland enn i resten av fylket. Før timotei var det etter måten små skilnader med unntak av kystbygdene i midtfylket som hadde minst innhald av denne arten. Engkvein og matsyre gjorde mest av seg i indre strøk, medan krypsøleie og særleg markrapp var mest vanlege på kysten.

Tabell 13. Utbreiing av nøkre vanlege artar i eng i ulike distrikt av Nørdland, uttrykt som vektprosent av avling.

	Timø- tei	Eng- kvein	Eng- rapp	Mark- rapp	Sølv- bunke	Mat- syre	Kryp- soleie
Kystbygder i							
midtfylket	21	24	14	6	7	5	5
Ytre Sør-Helgeland	28	14	11	10	7	4	6
Indre Helgeland	25	27	11	2	4	9	5
Indre Salten	26	27	17	1	8	7	3
Oføten	28	26	9	1	11	6	9
Vesterålen	29	18	15	3	9	3	9

Med unntak for eng som var yngre enn 10 år på Vestlandet hadde felte i Nørdland meir timotei. Det viser ei jamføring av tala i tabell 11 og 13. Engkvein var jamnare fordelt på distrikta i Nørdland enn på dei fire granskingane på Vestlandet. To av dei sist nemnde hadde klart større engkveininnhald og to klart mindre. I sum var innhaldet av rappartane mykje det same i dei to landsdelane. I tre av dei fire granskingane på Vestlandet var det markrappen som dominerte, medan engrappen gjorde mest av seg i Nørdland; likevel med unntak for Ytre Sør-Helgeland.

Artstalet i den næringsfattige sosisasjonen på Vestlandet var 79 mot 55 i den næringsrike. I Nørdland fann ein i alt 59 artar på dei 641 registreringsrutene. Største tal artar på ei rute var 15 og minste to, i middel var det mellom 7 og 8 artar på kvar rute. Av dei 59 artane var 46 til stades på mindre enn 20 % av rutene, 11 på mellom 20 og 80 % av rutene og to artar vart funne på over 80 % av engene som var med i granskinga.

Ved gjødsling av gamle enger vil artstalet auka på næringsfattig jord. På næringsrik jord vil det derimot gå ned ved større næringstilgang.

D. Andre varige enger

Ein skal til jamføring ta med resultat frå ymse typar av varige enger andre stader. I tabell 14 har en sett opp data frå Nørdhagen (1943) i Sikilsdalen, frå Jakøbsons (1972) i Ytre Rendal, frå Steen 1954) i Uppland (Sverige) og frå Sjørs (1954) i Grangårde finnmark i Nørd-Sverige. Til venstre i tabellen har ein sett opp ymse engsamfunn, og tala viser innhaldet av artane i vektprosent av avling.

Også her dominerer engkvein i mange høve. Nørdhagen (l.c) har skilt ut nøkre nitrofile ugrassamfunn i Sikilsdalen, som er ei setergrend. Han har kalla dei for vassarve-, gjetartaske-, markrapp-, krypsøleie- og størnesle-kratt. Markrapp utgjer ein heller stør del av desse nitrofile samfunna, likeins knereverumpe og hundegras, og ein finn også att krypsøleie, høymøle, størnesle og hundekjeks. Dette er størt sett dei same artane som kunne plasserast i den krevjande gruppa i tabell 9, og det er såleis eit visst samsvar med granskinga i Fure.

I somme av dei svenske engene er det gjødsla, og dette har hatt stør innverknad på plantesetnaden. I ei sauesvingel-tørring var det utan gjødsel berre 9 % engkvein, medan gjødsling har auka engkveininnhaldet til 18 %. Også her kan ein skilja ut engkveineng, på same måten som det vart funne kunne gjerast i materialet frå Fure (tabell 9). Når enga vart gjødsla, vart det også der meir engkvein. I dei fleste høve gjeld det små gjødselmengder. Også Jakøbsons (1972) fann i sitt materiale frå Rendalen nokså mykje engkvein, ca. 50 %, og det var litt meir av denne arten på tørr enn på fuktig mark.

E. Planteartar i gamle enger og økologien deira

Ein skal her gje ei stutt ømtale av artar som er meir eller mindre vanlege i gamle enger, og ta med opplysningar om korleis dei spreier seg, kor tidlege dei er og kva for økologiske krav dei har.

Engrapp er særst vanleg i gamle enger, men ikkje i dei eldste. Han har størst utbreiing i eng av 10-20 års alder. Mest vanleg er engrapp i gamle enger etter attlegg på fastmark, men også på myr. Han likar etter måten gode veksetilhøve, med heller høg pH i jorda.

Markrapp er svært vanleg i gamle enger og er ofte den første som kjem inn når dei sådde artane går ut. Markrapp krev god jord og er nitrofil. Han likar seg særleg godt på møldrik jord med god råme, og er særst vanleg i kyststrøk med stor nedbør, der det sjeldan er harde tørkebølkar. Denne arten gjer vanlegvis mest av seg i enger mellom 5 og 15 år, men under tilhøve der han får krava sine oppfylt, kan han halda seg i enga svært lenge, uavhengig av alderen. I tørre år kan han gå tilbake, men tek seg opp att seinare. Det er meir markrapp i Rogaland enn nordover på Vestlandet, fordi enga i Rogaland er yngre og sterkare driven (kravfull). Med matsyre er det omvendt.

Tunrapp er mykje utbreidd, men førekjem sjeldan i store mengder. Han blomstrar heile året der temperaturen held seg over 0 grader, og er eit frøugras som kjem inn i glisen eng etter vinterskadar og i køyrespør. Tunrapp likar god jord, men gjev lita avling. Netland (1984) fann at populasjonar av tunrapp frå ymse delar av landet kunne vera eittårige, toårige eller fleirårige. Dei siste tyktest vera tilmåta tilhøva i dyrka eng i kyststrøk, medan dei eittårige eller toårige vart funne i åpen åker. Dei fleirårige typane hadde sterk vegetativ vekst, og dei utvikla lett vegetative avkø m frå ledknutar.

Engkvein er særst vanleg i gamle enger og også i utmark. Han aukar på i enga ved moderat gjødsling og er særst tålsam for variasjon i veksetilhøva. Engkvein finst såleis på fastmark og myr, og greier seg ved pH ned på 4, der mest berre matsyre og engsøleie finn seg til rette. Ved sterkare gjødsling må engkvein gi tapt for matsyre på sur jord.

Raudsvingel er like vanleg som engkvein, og dei veks ofte i lag. Raudsvingel utgjer oftast ein mindre del av avlinga enn engkvein, og er kan henda noko meir kravfull.

Sølvbunke er etter måten tidleg og er vanleg, særleg i gammal eng på råmerik jord og på sur myrjord. Sølvbunke trivst såleis godt ved pH ned på 4. Hø er mykje meir vanleg i Nørd-Nøreg enn på Vestlandet og elles i landet, truleg fordi det er meir myrjord nørpå. Sølvbunke likar sterk gjødsling.

Gulaks er ein vanleg art, og særleg i særst gammal eng der det er brukt lite eller inkje gjødsel. Om ein gjødslar sterkt, kverv gulaks fullstendig ør enga.

Englødnegras finst berre ved kysten og i særskild gammal eng nord til dei sørlege delane av Nørdland. Denne arten går tilbake ved gjødsling.

Krattlødnegras er etter måten seint, og finst i kyststrøk som englødnegras, men går somme stader lenger inn i landet. Krattlødnegras er ikkje særleg vanleg i gammal eng, men kan finnast der i bøl.

Knereverumpe er som tunrapp eit ugras som får gode vilkår i skadd og glisen eng. Hø er ei av dei få artane som greier å setja frø føre slått, og det er difor alltid nok frø i jorda. Knereverumpe er vanleg både i yngre og eldre eng, og har størst utbreiing i eng som er frå 2 til 15 år. Hø likar sterk gjødsling, er nitrofil, og mest vanleg på våt jord. Hø er ei av dei første som kjem inn ved køyre- og øvervintringsskadar i eng, og greier seg på tett jord. Synnes (1984) syntte at det var stor morfologisk og fysiologisk variasjon mellom populasjonar av denne grasarten frå ymse landsdelar. Typar frå Grimstad, Ås og Trøndheim var reint fleirårige, medan dei som var samla inn i Trøms, var vintereittårige i eitt av tre år. Plantane set blomsterskøt i såingsåret, utan krav til kuldeperiode eller stutt dag før induksjon, på same måte som timotei. Knereverumpe økslar seg med frø eller med skøt som kjem frå ledknutar, og av di stråa ofte legg seg langs bakken, kan det koma skøt frå ledknutar høgt øppe. Frøet kan halda spireevna i lang tid i jorda, og det er døme på 1100 spireføre frø pr. m² i 7 år gammal eng.

Engreverumpe likar noko rålendt, men ikkje vassjuk jord. Denne arten er nøysam og tevlar godt med andre artar på mindre god myrjord.

Lødnefaks er eittårig og finst berre i kyststrøk. Denne arten er etter måten kravfull, likar seg ikkje på fuktig eller sur jord, og kjem ofte inn i glisen eng. Somme år kan det vera øvmykje av dette graset i enga, andre år mest ikkje noko.

Matsyre er eit av dei viktigaste ugrasa i gammal eng. Hø er vanleg på Vestlandet, særleg i midtre strøk, og i Nørd-Nøreg. Matsyre er svært tøyeleg når det gjeld veksekrava, og veks både på sur og på etter måten kalkrik jord. Men ved kalking går hø som regel tilbake i enga. Mest vanleg er matsyre på noko tørr og sur jord som er sterkt gjødsla. Hø er så tidleg at hø set frø før enga vert slått.

Løvetann er vanleg i engene på Vestlandet, særleg i midtre og indre strøk, og oftast i eng etter attlegg på noko tørr og god jord. Løvetann er vanlegare på fastmark enn på myrjord.

Krypsøleie er vanleg på Vestlandet og i Nörd-Nøreg på fuktig og god jord, og hø er nitrofil. Dette ugraset spreier seg i øpningar etter øvervintringsskadar og lagar bøl i enga. Krypsøleie har truleg fått større utbreiing i engene etter at drifta vart sterkare. I Nördland, Trøndelag og på Vestlandet er krypsøleie meir vanleg enn engsøleie.

Engsøleie er svært vanleg i Nörd-Nøreg, og på Vestlandet finst hø særleg i dei eldste engene. Engsøleie syner stor variasjon med omsyn til veksekrav, øm lag som matsyre, og dei veks øfte i lag. På Vestlandet utgjer ikkje engsøleie så mykje av avlinga, og hø er der mest vanleg på sur myrjord. I Trøms og Finnmark kan hø utgjera så mykje som 30-40 % av avlinga (Schjelderup 1969). Begge søleieartane er giftige i fersk tilstand, men ikkje som hø og surfør.

Marikåpe er vanleg i engene i midtre og indre strøk på Vestlandet, i dei øvre dalbygdene på Austlandet og særleg i Nörd-Østerdalen og Rørøstraktene. Hø likar øpplend jord, og set pris på gjødsel og høg pH i jorda.

Høymøle er vanleg i gamle enger, og kan i einiskilde høve utgjera ein stor del av avlinga. Høymøle likar djup, god jord og sterk gjødsling (nitrofil). På våt og sur jord finn ein ikkje så mykje av dette ugraset.

Hundekjeks er mest vanleg i gammal eng i kyststrøk på øpplend mark, og likar god jord med høg pH, og sterk gjødsling.

Smalkiempe er særleg vanleg i kløvereng på øpplend jord, og går ut ved gjødsling.

Vassarve er eit eittårig eller vintereittårig ugras som særleg trivst på råme- og næringsrik jord. Vassarven kjem øfte inn i flekker etter vinterskade i eng der det er mykje nedbør, men det er særleg i attlegg i regnrrike strøk at han kan gjera skade. Dersom ein ikkje brukar sprøytemiddel ved attlegg utan dekkvekst under slike tilhøve, kan attlegget verta heilt mislukka øm vassarven slår til.

Tabell 15. Oversyn over kør tidlege artane er, og kørleis dei økslar seg. Sein (+) = som timotei eller litt seinare. Tidleg: di fleire +, di tidlegare er arten.

Art	Tidleg	Sein	Frø	Rhizom	Stølen	Deling	
						Tuve	Røt
Engrapp	+++		x	x			
Markrapp	++		x		x		
Tunrapp	++++		x		(x)		
Engkvein		+	x	x			
Størkvein		+	x	x			
Raudsvingel	++		x	x			
Sølvbunke			x			x	
Gulaks	+++		x				
Englødnegras	+		x				
Krattlødnegras		+	x	x			
Knereverumpe	+++		x		(x)		
Engreverumpe	++++		x				
Lødnefaks	+++		x				
Matsyre	+++		x				
Løvetann	++++		x				
Krypsøleie		+	x		x		
Engsøleie	+		x				
Marikåpe	+		x				
Engkarse	+		x				
Høymøle	+		x				x
Hundekjeks	+		x				x
Følbløm		+	x				
Smalkjempe	+		x				
Vassarve	+++		x		x		

beite vil dei fleirårige grasartane overvintra betre når jorda er godt drenert og overflatevatnet ført vekk. Men også i veksetida kan lågare grunnvatn verka heldig på røtmiljøet, fordi røtene får betre tilgang på oksygen. Ei godt drenert jord vil også stå betre mot jordpakking.

Dersom vi reknar med å ha 5,5 mill. dekar jord som er grøfta, og vidare at grøftene jamt over varer i 55 år på fastmark, så er det turvande å grøfta 100 000 dekar pr. år. I perioden 1974-1982 vart årleg omgrøfta knapt 60 000 dekar av tidlegare dyrka jord.

Frå jordbruksteljingane har vi oppgåver over areal som treng grøfting. Ved teljinga i 1979 var det registrert om lag 1 mill. dekar for heile landet. Når vi ser dette talet i samanheng med grøfta areal i 1970-åra, er det klart at det ville ta 20 år å henta att det forsømte frå tidlegare år. Det er såleis aktuelt å auka innsatsen med 100 prosent, frå 60 000 dekar til 120 000 dekar i året.

Tala ovafor gjeld alle vekstar og for landet i det heile. Det er mykje som tyder på at støda er heller verre i grovfôrdistrikta enn elles. Såleis dominerer ei meir eller mindre einseitig eng- og beitedyrking i strøk med stor nedbør og etter måten låge sommartemperaturar. På Vestlandet og i Nørd-Nøreg vert det difor ofte overskøt av vatn. Det har i desse delane av landet også vore ein god del nydyrking, men lite grøfting av tidlegare dyrka jord. Dei landbrukspolitiske tiltaka har difor verka med til ei forsumping av engareal, samtidig som ein har fått ein sterk tilvekst av myrjord til engarealet (Høvde 1984). Slik myrjord vil delvis trenga omgrøfting alt etter 10-15 år.

Av andre grunnar til forsumping av den varige grasmarka, nemner ein tung transport med jordpakking og sundkøyring av grøfter til følgje. Blautgjødsel på sur og kald jord, og særleg på myr, blokkerer pørene og hindrar opptørking.

I åra etter siste verdskrigen er på lag all drenering av dyrka mark gjort med atlagde grøfter i vårt land. Det same gjeld samlegrøfter og avlaup frå mindre nedslagsfelt. Ei ulempe med at alle grøfter vert lagde att, er meir overflatevatn i regnvêrsperiodar og ved snøsmelting. I mange høve vil det vera ein føremøn at ein del av vatnet kan samlast på overflata og ut i åpne kanalar. Dette vil særleg gjelda grasmark der ein år om anna har overvintringsskadar på grunn av isdekke. Opne avskjeringsgrøfter langs skogkantar og eigedomsgrenser er ei hjelp. Ved å planera grunne profil frå låge flater og ut i åpne bekker

vil vatnet koma snøggare bort. Grusfilter eller betongkummar med stålristar ned til avlaupsrøyr vil også vera eit alternativ (Myhr 1984).

3. Kalking

Tabell 17 viser høyavling i kg pr. dekar på gammal og ny eng, med og utan kalking på Vestlandet (Myhr 1971). På dei kalka rutene vart det brukt kalksteinsmjøl svarande til 300 kg CaO pr. dekar, og tala i tabellen er middel for alle felt og sum for 1. og 2. slått.

Tabell 17. Høyavling på gammal og ny eng med og utan kalk på Vestlandet. kg pr. dekar.

Førsøksår	Gammal eng		Ny eng	
	Ukalka	Kalka	Ukalka	Kalka
1. førsøksår (attleggsår på ny eng)	785	+18	472	+21
2. førsøksår (1. engår)	898	+66	1102	+128
3. " (2. ")	903	+42	961	+72
4. " (3. ")	844	+49	886	+55
5. " (4. ")	781	+40	820	+14
Middel for 5 førsøksår	842	+43	848	+58

Kalken vart på den nye enga hørva inn i jorda i attleggsåret, medan han på den delen av feltet der det framleis skulle vera gammal eng, vart strøydd ut på overflata. Kalking har gitt etter måten lite utslag i denne førsøksserien, og det var i middel for dei fem førsøksåra liten skilnad i utslag på gammal og ny eng. Det tykkjest likevel vera slik at kalking verka mest positivt i tidlege engår på den nye enga, og verknaden gjekk snarare ut der. På gammal eng var verknaden meir jamn, og han heldt seg lenger.

I middel for dei fem åra og for kalka og ukalka under eitt, har den nye enga gitt berre 13 kg høy pr. dekar meir enn den gamle. Større avling på ny-enga i engåra vart også her i stor møn oppvegen av mindre avling i attleggsåret.

Felta i denne førsøksserien vart delte inn etter kør mykje ugras det var på den gamle ukalka enga, og høyavling og utslaga for kalking i de tre ugrasgruppene er sette opp i tabell 18.

Tabell 18. Avling på ukalka og kalka gammel og ny eng med ymis ugrasinnhald på Vestlandet. kg høy pr. dekar.

Prøsent ugras i ukalka gammel eng	Gammel eng		Ny eng	
	Ukalka	Kalka	Ukalka	Kalka
7-15	1001	+26	995	+78
15-35	816	+42	812	+43
35-72	751	+62	750	+93

Avlinga var størst både på gammel og ny eng der det var minst ugras på den gamle ukalka enga. På den gamle enga auka utslaget før kalking med stigande mengd ugras, medan dette utslaget var meir uklart på den nye enga. Minkande avling med stigande ugrasinnhald i gammel eng er ikkje uventa, og kanskje heller ikkje det stigande utslaget før kalking der det var mest ugras. Derimot kan ein spørja om årsaka til fallande avling på ny-enga med stigande ugrasinnhald i den gamle ukalka enga. Svaret er vel helst at det ikkje er berre ugrasinnhaldet som er ulikt i desse gruppene, men at variasjon i ugrasprøsenten er eit symptom på variasjon i drenering, pH, næringstilgang og jordfysiske tilhøve. Tabell 18 viser at på ukalka gammel eng har avlinga gått ned med 250 kg høy pr. dekar når ugrasmengda har auka frå i middel 10 % til 48 %. Dette er i samsvar med det som er nemnt om avlingsstrukturen. Ugras gir ei mindre tett og ei mindre tørrstoff rik avling enn gras.

Timotei og markrapp er mellom dei mest krevjande artane i eng, og det er som venta når avlinga i den gamle enga varierer med innhaldet av desse (tabell 19).

Tabell 19. Avling av ukalka og kalka gammel og ny eng ved ymis innhald av timotei og markrapp på den ukalka gamle enga på Vestlandet. Kg høy pr. dekar.

Prøsent av total avling Timotei + markrapp	Gammel eng		Ny eng	
	Ukalka	Kalka	Ukalka	Kalka
(0-24) %	741	+50	749	+70
(25-50) %	1024	+31	1005	+68

Kalking kan verka sterkt på tilhøvet mellom planteartane i enga, avhengig av dei krava artane set til kalktilstanden. Ein har teke med eit døme på dette i ømtalen av artane sin økologi (tabell 5).

5. Ugrasssprøyting i varig eng

a. Innleiing

Det er eit særdrag ved dei varige engene og beita at det oftast kjem inn ein rik ugrasflora. Det er gjort mange forsøk med kjemiske middel mot ymse ugrasartar, og det er stort sett råd å fjerna dei ugrasa ein vil ha bort, om ein nyttar dei hjelperådene som står til rådvelde. Etter resultat frå sprøyteforsøk som er gjorde, har ein rekna ut at avlinga har auka med 6 kg høy pr. dekar før kvar presentering nedgang det vart i ugrasinnhald. Utfrå slike tal vil sprøyting åleine kunne auka grasavlinga med 5 - 10 % (Lundekvam & Myhr 1975).

Spørsmålet er likevel ikkje så enkelt. Med den floraen ein ofte har i grasmark, er det såleis ikkje realistisk å gå til ugraskamp berre om ein uynskt art førekjem. Før det første må han gjera skade på eit eller anna vis, anten ved at han er giftig og/eller at han er til stades i så stor mengd at graset vert førtrengt og avlinga lita. Før det andre må tiltak mot ugras retta seg etter tilhøva på staden. I visse høve er kjemiske ugrasmiddel det mest tenlege, og ofte naudsynte, men både før rettleiaren og før bonden er det ofte eit problem å avgjera kor mykje ugras av ymse slag som kan tålast i grasmarka før ein tek til sprøyting.

Ugrastyning med kjemiske middel krev arbeid, utstyr og utgifter til preparat. Det er difor ingen grunn til å gjera slikt inngrep utan at det ugraset som er, har ein klar negativ verknad på avling og/eller kvalitet. I den andre enden av skalaen har ein dei engene og beita der ugraset dominerer, og der det er lite av dei grasartane ein ynskjer. Vanleg ugrasssprøyting utan andre tiltak vil i slike høve kunna føra til ein sterk og varig avlingsnedgang. Spørsmålet vil her vera korleis enga må sjå ut før at ein skal kunna rekna med at verdfulle artar dekkjer tømrommet etter sprøyting og hindrar varig avlingssvikt, eller før at ein skal gå til full dreping av all vegetasjon og deretter så grasfrø på nytt. Slik fornying vert drøfta seinare.

Etter det som er nemnt ovanfor, vil avgjerda om ein skal sprøyta eller ikkje, og kva slags sprøyting som bør veljast, vera uviss. Det er difor turvande å få fastsatt forståeleg uttrykk før den grensetreskelen før ugrasinnhald der utåleleg skade oppstår. Det er såleis aktuelt med sprøyteforsøk i grasmark med varierende ugrasinnhald før å få fastsett slike verdjar til bruk i rettleiinga.

Ovafør har det helst vøre tale om sprøyting som ei rådgjerd før å auka avlinga, men ein slik framgangsmåte kan også påverka kvaliteten av fôret. Det er såleis ikkje utan vidare klart at ugras i eng og beite er uheldig for dyra, d t avheng mellom anna av mengd og ugrasart. I f rs k på Vestlandet er det t.d. vist at gammal eng med 40 % ugras hadde høgare prosentisk innhald av r prote n, f sf r, kalium, magnesium og kalsium i tørrstoffet enn ny eng med 7 % ugras (Lundekvam & Myhr 1975). Det er ikkje  ppgitt kva ugrasartar som d minerte på dei felte der avlinga vart brukt til kvalitetsanalysar, men frå andre tabeller ser det ut for at matsyre, krypsøleie og løvetann var dei mest vanlege. Granskingar i N rd-N reg viste om lag same resultat (Andersen & Schjelderup 1973). Der er det elles påvist at engsøleie var fattigare på r prote n enn grasartane og andre ugras i s leierik eng (Andersen 1968). R prote ninnehaldet er likevel ikkje n k  godt uttrykk for f rkvalitet der det finst giftige ugras, av di alkaloid kjem med i nitrogenet. Det er dif r også aktuelt   få fastsett treskelverdiar for ugrasinhold i høve til f rkvaliteten. Dette må gjerast i f ringsf rs k, der det er dyra sjølve som gjennom tilvekst eller avdrått avgjer verdien av surf r eller høy med ymist ugrasinnehald.

b. Resultat av kjemisk ugrastvning i grasmark

Vidme og Bylterud (Vidme 1973) fekk kartlagt ugrasfl raen i eldre eng, kulturbeite og plenar i  ra 1947-70. Fl raen vart vurdert på einiskilde gardar og i heile herad. Det vart lagt ut 328 felt f rdelte på 205 herad og spreidde  ver heile landet. Figur 13 syner 14 tøfrøblada artar som er vanlege eller særs vanlege i eldre grasmark. I figuren ser ein også kor mange prosent av herada som har karakterisert vedk mmande art som vanleg eller særs vanleg. Dette prosenttalet er i  mtala nedafor sett i parentes bak kvar art.

I eldre kunsteng var rekkjefølgja etter fallande frekvens: Løvetann (83), engsøleie (69), høymøle (69), matsyre (62), f l-bl m 62), småsyre (56), krypsøleie (53), prestkrage (42), marikåpe (40), ryllik (38), balderbrå (29), vinterkarse (29), hundekjeks (24), og bl k ll (22).

I kulturbeite var rekkjefølgja: Engsøleie (80), løvetann (70), ryllik (54), marikåpe (54), krypsøleie (46), f lbl m (45), småsyre (43), matsyre (37), høymøle (36), bl k ll (31), prestkrage (25), hundekjeks (23), balderbrå (11) og vinterkarse (10). Vanlegare enn dei t  sistnemnde ugrasa i kulturbeite var elles

mjødurte (29), grøblad (23) og grasstjerneblom (23). Alle dei nemnde ugrasartane er fleirårige med unntak av balderbrå som er tårig.

I grasmark finn ein òg ofte ugras frå grasfamilien. Dei vanlegaste er kveke, sølvbunke, knereverumpe og tunrapp. Rekkjefølgja i ulike typar av grasmark var: Eldre kunsteng: Kveke (57), sølvbunke (50), knereverumpe (26) og tunrapp (15). Kulturbeite: Sølvbunke (73), kveke (30), tunrapp (27) og knereverumpe (17).

Sprøyting med fenøksysyrer og benzøsyre

Fenøksyeddiksyrene (MCPA og 2,4-D) er dei eldste ugrasmidla av auxintypen og er difor prøvde i flest forsøk. Dei er framleis dei mest aktuelle herbicida når det gjeld å tyna dei vanlegaste ugrasartane i grasmark. Etter forsøka hittil er det berre mot høymøle, stormaure, ryllik og hundekjeks at fenøksypropionsyrene (mekøprøp og diklørprøp) og benzøsyre (dicamba) er avgjort betre enn MCPA og 2,4-D, som er dei billegaste ugrasmidla.

Best verknad mot dei ulike ugrasa hadde desse midlane:

<u>Middel</u>	<u>Ugrasartar</u>
MCPA 2,4-D	{ Løvetann, matsyre, følblem, mjødurt
MCPA	engsøleie, krypsøleie
2,4-D	blåkøll, grøblad
2,4-D ester	marikåpe
mekøprøp diklørprøp dicamba dicamba + mekøprøp	{ høymøle og nærstående artar
dicamba + MCPA	søleier, syrer, løvetann

Fenøksyeddiksyre er særst lite effektive mot ryllik.

Før fenøksyeddiksyrene gav 300 g pr. dekar mykje betre verknad enn 150 g mot løvetann, engsøleie, krypsøleie og høymøle (Vidme

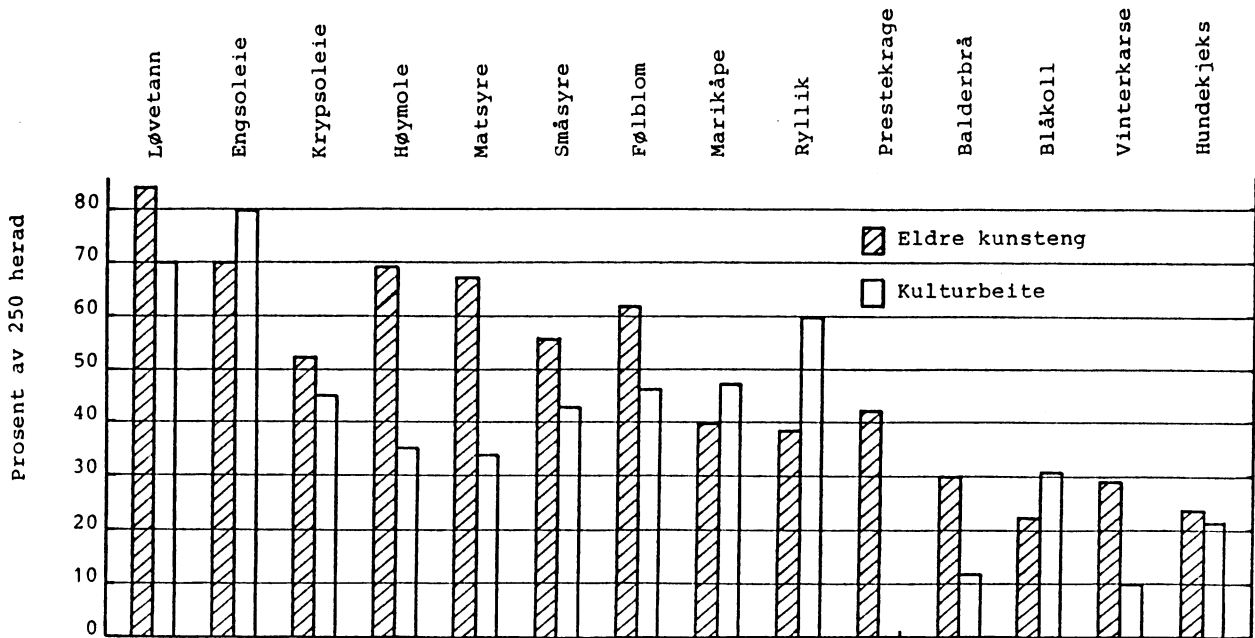
1973). Regn første døgret etter sprøyting sette ned verknaden mot ugras og meir di stuttare tid det gjekk før regnet kom. Temperaturen sprøytedagen hadde lite å seia. Sprøyting i håa etter første slått var tydeleg mindre effektiv mot ugraset enn sprøyting om våren under den sterkaste veksten før første slått. Dette gjeld både for MCPA og 2,4-D salt (300 g/dekar), og for sprøyting berre eitt år og for sprøyting to år på rad.

Timotei var mindre motstandsfør mot fenøksyeddisyrene enn andre vanlege grasartar i gamle enger, og særleg 2,4 D-ester skadde timoteien mykje. Kløver, som det oftast er lite av i gamle, ugrasfulle enger, kom mest heilt bort ved sprøyting med mekoprop, diklorprop og dicamba. MCPA var klart meir skånsam.

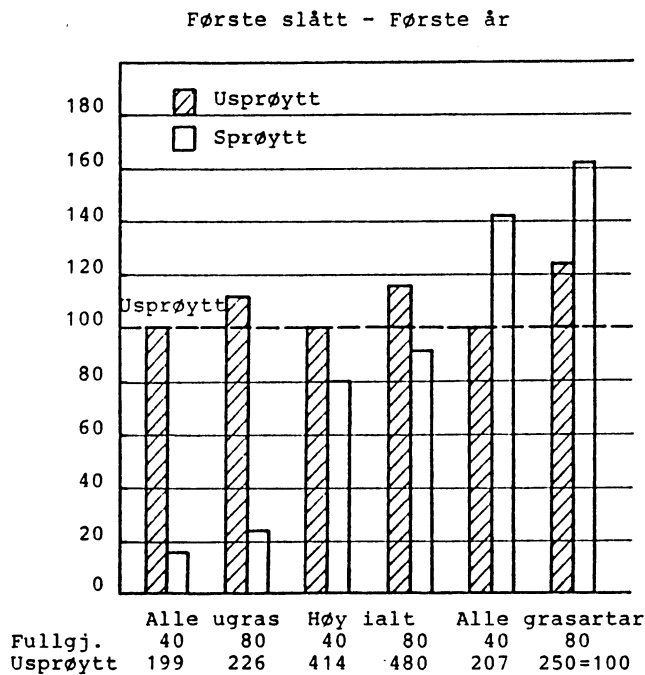
Høyavlinga gjekk alltid ned i første slått etter sprøyting, og meir di meir ugras det var, og di meir effektiv sprøytinga var. Men i andre slåtten etter sprøyting om våren, og særleg året etter, var det som regel ei stor meiravling av gras, og total høyavling vart då om lag som før usprøyta ruter.

I middel før 184 felt i gammal eng var høyavlinga 600 kg pr. dekar, og 28,6 % av denne avlinga var tøfrøblada ugras. Korleis sprøyting verka på avling og ugrasinnhald, var avhengig av ugrasslag, ugrasmengd, ugrasmiddel, og innhald av gode grasartar, Dessutan vart det også prøvd med ulik gjødsling i sprøyteforsøk. Høvdresultatet går fram av figur 14 og 15.

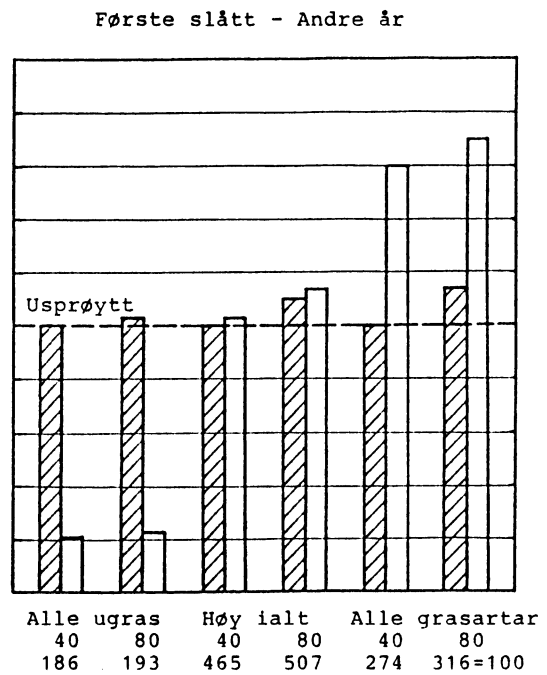
Også Lundekvam & Myhr (1975) fekk klar avlingsnedgang i første slått etter vårsprøyting med MCPA i gammal eng. I 2.- 4. forsøksår var det derimot 6-8 % auke i høyavling etter sprøyting. I andre slått førte sprøytinga til auka avling i alle fire åra. Eit utdrag av resultatata er vist i tabell 31.



Figur 13. Gradering av ugrasflora i eng i 250 herad spreidde over heile landet. Dei 14 artane er vanlege til svært vanlege i det prosenttalet av herada som stolpane viser.



Figur 14. Gjødsling og sprøyting mot ugras i eng. Løvetann, syrer og sol-eier dominerte. Middell for 8 sprøytemiddel.



Figur 15. Etterverknad av sprøyting året før ved ulike gjødselmengd i begge åra. I fig. 14 og 15: nedste talrekkje: kg høy pr. dekar.

Tabell 31. Middelvling for 30 fireårige forsøk. For urørt gammel eng gjeld tala kg høy pr. dekar, for dei andre ledda er avlinga ført opp i prosent av usprøytt.

	<u>Usprøytt</u>	<u>MCPA om våren</u>
1. slått		
1. forsøksår	507	75
2. "	514	108
3. "	532	106
4. "	501	108
2. slått		
1. forsøksår	298	107
2. "	284	121
3. "	285	117
4. "	307	111

Nedafør er vist høyavling i kg pr. dekar i 1. + 2. slått i middel for fire forsøksår, ved aukande ugrasinnhald på usprøytt eng, og avlingsutslag (relative tal) ved sprøyting med MCPA om våren (Lundekvam & Myhr l.c.).

<u>Ugrasinnhald,</u> <u>prosent av avling</u>	<u>Usprøytt,</u> <u>kg pr. dekar</u>	<u>MCPA,</u> <u>rel. tal</u>
Under 30	1070	102
30 - 50	840	106
Over 50	653	108

Ugrasfulle, gamle enger gav klart mindre avling enn dei med lite ugras, men utslaget for sprøyting var prosentvis noko større der det var mest ugras.

Også i tabell 32 er felte grupperte etter ymist ugrasinnhald, og ein har vist avling og avlingsutslag for sprøyting i gruppene. Samtidig har ein teke med dei viktigaste ugrasartane (Lundekvam & Myhr l.c.).

Tabell 32. Avling og avlingsutslag ved ymist ugrasinnehald, og innhald av dei viktigaste ugrasartane i enga. 1. + 2. slått, middel av fire førsøksår.

	Total ugrasmengd i prosent			
	<20	20-40	40-60	>60
Alder på enga ved anlegg, år	15	22	23	23
kg høy pr. dekar og år:				
Usprøyta eng	1101	864	664	681
MCPA om våren	+37	+65	+93	+117
Ugrasartar i usprøyta eng:				
Matsyre	2	11	26	26
Engsoleie	0	1	2	3
Krypsoleie	4	6	15	15
Løvetann	2	8	8	8
Marikåpe	0	0	1	6
Skjerimplantar	0	0	2	8

Avling og avlingsutslag i dei ulike gruppene var som ein skulle venta, etter dei tala som er viste før. Det er elles klart at stort innhald av tøfrøblada ugras har lita avling til følgje. I engene over 20 år var det matsyre, krypsoleie og løvetann som gjorde mest av seg, i dei aller eldste også hundekjeks. Dette stovvaksne ugraset har produsert meir tørrstoff enn dei jamt småvaksne grasa ein finn i dei gamle engene.

I tabell 33 ser ein atter avling og avlingsutslag før sprøyting med MCPA i eng av aukande alder, og der har ein også teke med dei viktigaste grasartane i dei tre aldersgruppene.

Det treng ikkje vera alderen i seg sjøl som er årsak til den store avlingsnedgangen før eng over 15 år (tabell 33). Etter kvart som alderen stig, vil det skje endring i fleire eigenskapar. Såleis kan jorda bli surare, dårlegare grøfta og meir pakka, og ugrasmengda vert større enn på yngre eng. Utviklingen av dei einskilte grasartane med aukande alder er stort sett i samsvar med det som er omtala tidlegare. Innhaldet av engrapp har auka fram til 20 års alderen, medan engkvein og raudsvingel helst aukar på lenger utover. Timoteiinnhaldet har vore størst i den yngre enga. Før markrapp finn ein ikkje den tilbakegangen som ein skulle venta etter 8-10 års alder. Ein ser at engrapp,

markrapp, engkvein og raudsvingel er dei mest vanlege grasartane i dei gamle engene på Vestlandet.

Tabell 33. Samanheng mellom engalder, avling og dei viktigaste grasartane. 1. + 2. slått i middel for fire førsøksår.

	Alder ved anlegg, år		
	<15	15-30	>30
kg høy pr. dekar og år:			
Usprøyta eng	878	716	701
MCPA om våren	+85	+87	+60
Grasartar etter sprøyting:			
Engrapp	18	20	10
Markrapp	16	11	17
Engkvein	6	14	14
Raudsvingel	6	10	20
Timotei	14	7	3
Engsvingel	4	3	3

I granskingane til Lundekvam & Myhr (1975) var det ialt 103 artar på 41 felt, og av desse var det 24 grasartar, 4 halvgras (Cyperaceae), 3 skølmvekstar og 72 tofrøblada ugras. Det var langt færre som utgjorde nokon større del av avlinga, såleis var det i middel berre 8 som utgjorde meir enn 2 % av avlinga. I tabell 34 har ein sett opp det prosentiske innhaldet av 22 artar på usprøyttede ruter og på ruter som var sprøyttede med MCPA om våren. Tabellen viser at med unntak for hundegras og krattlodnegras, som kanskje har reagert negativt på hormonpreparat, gjekk alle grasa fram etter sprøyting. For nokre av dei var auken likevel særst liten. Den dominerande grasarten i desse engene var markrapp, men elles utgjorde timotei, hundegras, engrapp, engkvein og kveke 5-6 % kvar av avlinga på den usprøyta enga. Særleg stor framgang etter sprøyting hadde engrapp som vart den dominerande grasarten med i middel 18,4 % av avlinga.

Markrapp og engrapp er dei mest verdfulle villgrasa. Raudsvingel og engkvein er småvaksne og nøysame artar, men må karakteriserast som verdfulle. Særskilt på stader der sauene beiter enga vår og haust, vil dei ofte utgjera ein stor del av plantesetnaden.

Tabell 34. Dei vanlegaste artane i prosent av avlinga på usprøyttede ruter (a) og på ruter etter vårsprøyting med MCPA (b). Middell for 2.-4. forsøksår på 41 felt.

	<u>a</u>	<u>b</u>		<u>a</u>	<u>b</u>
Timotei	5,9	+3,0	Krattlødnegras	3,5	-0,1
Engsvingel	1,2	+2,1	Sølvbunke	0,3	+0,5
Hundegras	5,3	0,0	Størkvein	1,4	+1,5
Markrapp	14,4	+2,0	Kveke	5,7	+1,3
Engrapp	6,9	+11,5	Matsyre	16,8	-12,7
Engkvein	4,6	+4,0	Krypsøleie	12,3	-9,8
Raudsvingel	2,4	+4,4	Engsøleie	1,7	-1,5
Engreverumpe	1,1	+0,5	Løvetann	6,2	-4,5
Knereverumpe	1,8	+1,5	Marikåpe	2,4	-1,9
Tunrapp	0,3	+0,1	Skjerimplantar	2,3	-1,2
Engelsk raigras	0,1	+0,1	Raudkløver	0,0	+0,1

Mindreverdige grasartar som lødnegras, sølvbunke, reverumpe, kveke og størkvein finst det oftast lite av i engene på Vestlandet, og når desse er komne med i tabellen, kjem det av at dei har gjort seg etter måten sterkt gjeldande på eitt eller nokre få felt. I Nørd-Nøreg tykkjast sølvbunke å vera langt meir utbreidd i gammal eng enn her (Schjelderup 1969).

Matsyre var det dominerande ugraset på desse felta. Sprøyting med MCPA om våren har verka særst effektivt mot henne. Siste forsøksåret hadde dette ugraset teke seg opp att på mange felt. Krypsøleie var det nest viktigaste ugraset i desse engene, og hø synte også auke frå år til år i dette materialet. Engsøleie fanst på dei fleste felta, men hø gjorde seg jamtøver lite gjeldande. MCPA har verka svært godt mot søleiene. Løvetann er eit av dei mest vanlege ugrasa i engene på Vestlandet, men dei breie blada og den store gule blømen gjer at hø ofte vert overvurdert ved botaniske analysar. Hø er lett å drepa med MCPA, men kjem oftast att etter få år. Marikåpe fanst i større mengder på 4 felt, og MCPA har tynt ein stor del av dette ugraset som har vore rekna for vanskeleg å verta kvitt. Skjerimplantar som hundekjeks og bjønnekjeks fanst på nokre få felt, og vårsprøyting med MCPA halverte innhaldet av dei i enga.

I Hammer(1978) sine granskingar i Nørdland var utslaga for sprøyting mot ugras nøke varierende. Det vart nytta 400 g diklorprop + 200 g MCPA pr. dekar (mengdene i gram verksamt stoff). Sprøy-

tinga vart gjord om våren i første forsøksåret, men hø vart teken opp att neste år om det ikkje var god nok verknad etter første sprøyting.

På to av dei seks felta var det klart negativt utslag i avlinga av sprøyting som vist nedafor:

<u>Felt nr.</u>	Usprøytt eng kg tørrstoff <u>pr. dekar</u>	Usprøytt - sprøytt Forsøksår		
		<u>1.</u>	<u>2.</u>	<u>3.</u>
1	549	-158	-62	-45
6	577	-94	-68	-157

På felt nr. 1 var det særst lite ugras, og sprøytinga tok det som var. Hø må også ha verka negativt på veksten hos graset, utan at det har kome til syne i dekkingsprosenten. Den negative verknaden var minkande frå første til tredje forsøksåret.

På felt 6 steig ugrasinnehaldet frå 30 til 70 prosent på usprøytt ledd frå første til tredje året. Det meste av ugraset var eng- og krypsøleie, og endringa for desse var på usprøytt og sprøytt ledd i prosent:

<u>Forsøksår</u>	<u>Usprøytt</u>	<u>Sprøytt</u>
1	25	3
2	45	2
3	59	11

Også her har sprøytinga mest rydda ut søleiene i dei to første åra, men grasa som var til stades, har ikkje klart å overta den plassen som vart frigjord, i noko av åra.

På felt 3, 4 og 5 var tørrstoffavlinga på usprøytt eng og avlingsskilnaden mellom sprøytt og usprøytt i kg pr. dekar som vist nedafor:

<u>Felt nr.</u>	<u>Middel avling på usprøyta eng</u>	<u>Avlingsskilnad sprøytt - usprøytt</u>		
		<u>1. år</u>	<u>2. år</u>	<u>3. år</u>
3	750	-40	183	101
4	598	115	116	86
5	852	-17	27	191

Verknaden av sprøyting på avlinga varierte mykje mellom felta både i sprøytingsåret og seinare. Det hang visseleg i høg med at både mengd og art av ugras også varierte, som vist nedafor:

Felt nr.	Prøsent ugras på usprøytt i første forsøksår		
	eng- og krypsøleie	andre ugras	total
3	48	17	65
4	26	0	26
5	14	35	49

Det var avlingsnedgang i første året der ugrasprøsenten var høgast. Seinare har grasartar teke over plassen, og avlinga kom til å liggja høgare på sprøytt ledd enn på usprøytte. På felt nr. 4 der det var minst ugras, skjedde dette alt i første året.

Sprøytinga sette ned ugrasinnehaldet mykje, og før dei einskilde artane eller gruppene var det prøsentvise innhaldet i middel før dei seks felta slik:

	1. år		2. år		3. år	
	Uspr.	Spr.	Uspr.	Spr.	Uspr.	Spr.
Høymøle	3	+	3	+	3	0
Eng- og krypsøleie	20	2	24	2	26	3
Løvetann	5	3	5	1	5	+
Andre ugras	7	3	8	1	9	1

Det er verdt å merka seg at det i denne granskinga er brukt om lag dobbel mengd verksamt stoff i sprøytemidlet Kombi-San. Dei to ugrasmidla som dette er ei blanding av, 400 g diklorprop og 200 g MCPA, skulle kvar før seg ha vere nok. Dessutan er diklorprop ikkje turvande der det er så lite høymøle som i desse forsøka. Før tyning av soleiene er diklorprop berre ei ulempe. Negativ verknad på grasartar av ymse sprøytemiddel er kjend, og den store sprøytemiddelmengda kan ha vere årsak til at grasa ikkje alltid var i stand til å ta over plassen der ugraset var drepe.

Resultata til Jakøbsøns (1979) var i godt samsvar med det som er nemnt om granskingane hans Vidme (1973). Også Jakøbsøns (l.c.) nemner at ingen middel var gode nok mot marikåpe, men MCPA hadde jamt over best verknad. Mot ryllik var fenøkspropionsyrene åleine eller i blanding med dicamba best. I samla verknad mot alle tøfrøblada ugras var fenøksyrene i blanding med dicamba best, og fenøksysyrer åleine var betre enn dicamba åleine. Best verknad fekk ein ved sprøyting før ugraset blomstra. Det har då

minst reservenæring, og hormona følgjer assimilatstrømmen i planten. Om ein slår tidleg, kan ein venta med å sprøyta til ugraset har vøkse til att. Då er reservane nytta til vekst, og ugraset er meir mottakeleg for hormona.

Jamt over var MCPA minst skadeleg for grasartane og kløver. Som følgje av at ugraset vart meir eller mindre utrydda, gjekk høya avlinga litt ned i første slått etter sprøyting. Seinare auka høya avlinga, men ugrasinnehaldet var lågt. Nokre resultat frå desse sprøyteforsøka er viste i tabell 35.

Det vart i desse forsøka prøvd med ulik gjødsling i kombinasjon med ugrassprøyting. Som i Vidmes (1973) granskingar, fekk ein også her størst avling ved gjødsling i tillegg til sprøyting.

Ein kan rekna med at det før kvart gras finst tilhøyrande ugras med om lag dei same økologiske krava. Dersom ein sprøyter bort ei samling ugras, får ein difor som regel inn ei samling gras som er om lag tilsvarende økologiske krav (Lundekvam 1975). Dersom det er løvetann og krypsøleie i tillegg til matsyre på tidlegare dyrka mark, får ein som regel ei engrapp-eng etter sprøyting, og det vil oftast verta ei god grøde. Engrapp dominerer gjerne der, men det kjem òg inn ein del raudsvingel, engkvein og markrapp. Dersom det ikkje finst løvetann, krypsøleie og andre litt meir krevjande artar, og det er berre matsyre og engsøleie som dominerer i gammel eng på ei sur og etter måten tørr jord, vil det etter sprøyting utvikla seg ei kveineng med raudsvingel som ein viktig tilleggsart. Det kjem òg inn ein del engrapp og andre grasartar, t.d. gulaks. Ein kan også her få etter måten god auke i avlinga av sprøytinga.

Når engsøleie er den dominerande ugrasarten, er som regel sølvbunke den dominerande grasarten. I slike høve er det mindre god verknad på avlinga av sprøyting. I Trøms og Finnmark har ein prøvd med sprøyting på slik eng, og det gav alt i alt ikkje noko særleg betre resultat enn å la vera å sprøyta (Schjelderup 1969).

Der krypsøleie er eit dominerande ugras, og det i tillegg er høymøle, og dessutan god jord og godt med råme, men ikkje vått, er det sannsynleg at ein vil få ei markrappeng med ein del engrapp etter sprøyting. Men knereverumpe er her ein trussel. Dersom det er dårleg avrenning, kan det verta isdekke og vinter-skade. Det er då sannsynleg at knereverumpe vert den dominerande arten, med dårleg verknad av sprøyting på avlinga, ettersom knereverumpe gir langt mindre avling enn markrapp.

Tabell 35. Sprøyting mot ugras i eng. Høyavling, kg pr. dekar for usprøyta (=100) og relative tal for ledd sprøyte med MCPA + dicamba.
a = usprøytt, b = sprøytt.

	Sprøyteåret				Året etter sprøyting			
	Første slått		Andre slått		Første slått		Andre slått	
	a	b	a	b	a	b	a	b
Løvetann	85	17	81	7	117	15	86	9
Høymøle	79	10	44	9	77	10	-	-
Matsyre	49	6	-	-	69	6	46	9
Marikåpe	44	64	33	25	68	31	-	-
Ryllik	-	-	-	-	10	58	-	-
Engsoleie	124	2	-	-	98	12	30	17
Krypsøleie	51	12	-	-	-	-	-	-
Søleier	155	1	-	-	167	2	-	-
Sum tøfrøblada	229	13	123	8	210	18	117	14
Timotei	158	108	128	131	152	130	77	149
Engrapp	62	138	51	249	71	176	38	178
Rappartar	145	129	-	-	88	271	79	218
Kveke	83	202	65	226	67	244	50	329
Sølvbunke	24	78	-	-	-	-	-	-
Engkvein	-	-	-	-	41	240	-	-
Engsvingel	12	112	57	178	69	242	-	-
Alle gras	287	136	199	171	268	167	160	193
Skølmvekstar	27	0	23	3	34	3	26	3
Høy i alt	509	82	338	103	502	102	269	118

Dersom det er mykje av stervaksne grasartar som hundegras, eng-reverumpe, timotei og liknande, og dersom det er etter måten lite ugras, kan sprøyting ha ein negativ verknad på avlinga dei første åra. Når ein har ei eng med mykje kveke, vil kvekemengda auka ved sprøyting mot anna ugras. I tabell 36 er det gitt eit oversyn over desse tilhøva.

Tabell 36. Sannsynlege resultat av sprøyting med hormonpreparat i gamle enger med ymis vegetasjon og veksetilhøve (Lundekvam 1975).

Utgangsvegetasjon	Sluttvegetasjon	Avlingsverknad
Matsyre + løvetann + marikåpe + krypsøleie (ikkje særleg sur opplend jord, tidlegare attlegg)	Rappeng (engrapp) + raudsvingel + engkvein + markrapp	Gød
Matsyre + evt. engsøleie (sur, tørr opplend jord, gammal eng)	Kveineng (engkvein) + raudsvingel + nøke engrapp + evt. gulaks	Etter måten gød
Engsøleie (våt, sur myr)	Sølvbunke + engkvein + evt. trådsev	Mindre gød, dårleg
Krypsøleie + høymøle (gød jord, gode råmetil- høve, gød avrenning)	Markrapp + engrapp	Gød
Krypsøleie (tett jord, dårleg avrenning, isdekke)	Knereverumpe + tunrapp + markrapp	Ofte dårleg
Mykje av stervaksne gras- artar som hundegras, eng- reverumpe, timotei	Hormonsprøyting kan ha negativ verknad første åra, fordi desse grasa ser ut til å verta hemma av slik handsaming. Dei tek seg sei- are opp att	

Timenes & Landmark (1983) prøvde sprøyting med MCPA om våren, åleine eller saman med 200 kg CaO pr. dekar i kalksteinsmjøl på overflata på eng. Alderen på dei 20 engene der forsøka låg, frå Aust-Agder til Nørd-Trøndelag, var i middel 14 år, med variasjon frå 3 til 30 år. Avlinga i dei 5 åra felte vart hausta, er vist i tabell 37.

Tabell 37. kg tørrstoff pr. dekar på urørd gammal eng, og etter sprøyting og kalking i slik eng.

Ar	Gammal eng		
	Urørd	MCPA	MCPA + kalk
1.	883	834	847
2.	810	823	837
3.	819	849	880
4.	767	774	810
5.	663	689	740
Middel	788	794	823

Som vanlig førte ugrasmidlet til ein avlingsnedgang i det første året då det vart sprøytt, men i seinare år og i middel for alle fem åra hadde sprøyting ein positiv verknad, og særleg saman med kalking.

Sprøyting og kalking påverka plantesetnaden i engene, og tabell 38 syner resultatet av botanisering av 15 felt i siste forsøksåret.

Tabell 38. Botanisk samansetnad i vektprosent av tørrstoffavling.

Art	Gammal eng		
	Urørd	MCPA	MCPA + kalk
Timotei	16,8	14,4	17,2
Engsvingel	1,9	5,5	6,4
Raudsvingel	4,3	4,7	4,7
Engkvein	11,8	16,3	6,7
Engrapp	9,9	11,1	14,1
Markrapp	7,5	6,8	12,4
Engreverumpe	0,8	1,1	2,9
Knereverumpe	2,4	2,3	2,6
Sølvbunke	10,7	10,9	7,2
Krattlødnegras	4,1	5,1	3,0
Kveke	1,7	2,2	2,6
Tøfrøblada ugras	21,7	15,4	15,1
Kg tørrstoff/dekar	653	667	696

Sprøytinga reduserte timoteiinnhaldet, medan kalking i tillegg verka positivt på denne arten. Engsvingel, engrapp, markrapp, engreverumpe, og i nokon mon også kveke, vart positivt påverka av sprøyting og/eller kalking. Engkvein gjekk klart fram etter sprøyting, men mykje tilbake då det også vart kalka. Heller ikkje sølvbunke sette pris på kalken. Dei tøfrøblada ugrasa minka frå kring 22 til 15 % av avlinga etter sprøyting og kalking. Av dei tøfrøblada ugrasa var det mest av matsyre, høymølsyre, soleier og løvetann. Sprøyting åleine, men særleg med kalk i tillegg, førte til auka avling. Raigras, hundegras, strandrøyr, gulaks, tunrapp og kløver vart noterte på felta, men alle i sær sars lita mengd, ca. 1 % eller mindre.

6. Fornyning av grasmark ved frøsaing utan pløying

a. Oversyn

Det er tidlegare gjeve grunnar for at ein i mange høve ikkje kan eller bør pløya om enger og beite når plantesetnaden er blitt så dårleg at dei må fornyast. Slik fornying er særleg aktuell der ugraset har teke så mykje av plassen at grasartane som finst, ikkje er i stand til å ta over etter ei vanleg ugrassprøyting. Der det er dårleg jordkultur som er årsak til at ugraset kjem til å dominera, bør ein før fornyinga syta for at drenering, kalk- og næringstilstand er tilfredstillande. Dersom ein ikkje gjer det, vil fornyinga snautt ha nokon varig verdi.

Men fornying av grasmark utan pløying er særst aktuell også i andre høve. Både på ny og gammal grasmark kan ein år om anna få store overvintringsskadar, særleg der det samlar seg vatn og is i søkk eller på flat jord. Ved slike tilhøve er skaden ofte total, og om det ikkje vert gjort noko med det, gror areala til med ugras utetter våren og sommaren.

Dei forsøka som er gjorde tidlegare på dette området, har gjeve vekslande resultat. Før det meste har ein hatt lite hell med slik fornying, og det er fleire årsaker til det. Dersom ein sår engfrø i mark med noko vegetasjon, anten dette skjer ved radsaing og nedmølding eller ved breisåing utan nedmølding, vil dei spirande plantane lett verta kjøvde av den vegetasjonen som alt er på staden. Det er elles klart at gammal grassvør ikkje er nokon god vekseplass for spirande frø, og særleg gjeld dette mark der det har vore mykje engkvein, raudsvingel og sølvbunke. Når det dessutan er vist i utanlandske granskingar at jord som er sålda ut frå det øvste jordlaget i gammal grasmark, kan ha ein direkte hemmande verknad på spiring og på vekst hos dei unge plantane, er det ikkje anna å venta enn at vinninga med slik tilsaing har vore lita. I tillegg må ein nemna vanskar med spiring på grunn av uttørking i spiresjiktet. Det er særst viktig å vera tidleg ute om ein skal fornya grasmark, før å nytta spireråmen. I forsøka som er gjorde utøver i bygdene, har ein ofte ikkje fått sådd i tide, med dårleg spiring til resultat.

Den framgangsmåten som no tykkjest vera mest lovande både i utlandet og heime, går ut på ei fullstendig dreping av vegetasjonen med glyfosat, ei grunn jordarbeiding og saing med nedmølding. Dette skjemaet kan tilmåtast på fleire vis. T.d. kan ein drepa vegetasjonen etter 1. slått, venta i 3-4 veker før ein

harvar grunt og fjernar den daude svoren som vert riven laus, og deretter sår og trømlar. Ved slik såing på ettersommaren er det som regel råme nøk. Same framgangsmåten kan brukast om ein sår om våren. Ein drep då vegetasjonen om hausten, tek ei grunn harving av jorda så tidleg som råd er om våren, og sår straks etter. Ved slik såing må det helst sprøytast mot frøgras.

Den fornyinga som er omtala ovanfor, må skje i fleire steg. I utlandet har det lenge vore maskinar som gjer arbeidet meir eller mindre i ei vende. Ein slik maskin (Rotaseeder) vart prøvd på Vestlandet frå 1968 og utover, og seinare har fleire vore samanlikna. Ein skal nedafor ta med resultat fra norske granskinga, som gjeld ymse sider ved fornying av grasmark utan pløying.

b. Resultat av fornyingsforsøk

Dersom ein pløyer før isåing til ny eng, blir det gamle plantedeckket snudd ned. Da blir det ikkje til hinder for dei nye plantane etter frøsaing. Om ein derimot fornyar enga ved å så grasfrø utan pløying, blir tevlinga frå den gamle plantesetnaden stor. For å unngå mislukka resultat, må ein svekkja det gamle plantedeckket, eller øydeleggja det med kjemiske middel. Tidlegare kunne ein bruka natriumklorat, medan det no er paraquat og helst glyfosat som kjem på tale.

Forsøka med Rotaseeder frå 1968 på Jæren var lagde ut etter følgjande plan:

- a. Gammal eng, urørd

Vårsåing med Rotaseeder:

- b. Utan dreping av vegetasjonen
- c. Dreping med natriumklorat hausten før
- d. Dreping med paraquat om våren

Haustsåing med Rotaseeder:

- e. Utan dreping av vegetasjon
- f. Dreping med natriumklorat etter 1. slått
- g. Dreping med paraquat etter tidleg 2. slått

Det vart sådd ei frøblanding som var vanleg for distriktet. Frå årsmeldinga til Jæren forsøksring i 1971 tek ein med tabell 39 som syner samandraget for alle felt.

Tabell 39. Avling i kg tørrstoff pr. dekar i fornyingsforsøk med Rotaseeder på Jæren.

Ledd	1. år	2. år	3. år	Sum	Utslag
a.	1053	983	971	3007	
b.	998	1081	962	3041	+ 34
c.	569	1073	1020	2662	-345
d.	554	962	948	2464	-543
e.	1012	1035	954	3001	- 6
f.	545	1070	961	2576	-431
g.	706	914	939	2259	-448

Etter desse tala å døma, har fornyinga ikkje hatt nemnande positiv verknad, og det har for dei fleste ledda heller vore mindre avling etter tre år. Den viktigaste årsaka til dette er utan tvil at den urørde enga var for god. Dei fleste felta hadde ei avling på 1000 kg tørrstoff pr. dekar eller meir, og då bør ein ikkje ta arbeidet og utgiftene som fornying fører med seg. Om ein har sådd om våren eller hausten, har hatt lite å seia for utfallet. Men dreping av vegetasjonen med natriumklorat eller paraquat førte til avlingsnedgang. Nysåinga har såleis ikkje klart å erstatta graset som vart drepe.

Myhr (1971) jamførte avlinga på gammal eng og på ny eng etter pløying og frøsaing. I tillegg prøvde han tre måtar til fornying av eng. Forsøksledda var desse:

1. Gammal eng
2. Ny eng etter pløying og attlegg
3. Lett fresing i overflata, frøsaing om våren
4. Sprøyting mot ugras om våren, lett fresing og frøsaing etter 1. slått
5. Brakking med natriumklorat om hausten, lett fresing og frøsaing våren etter

Høvdresultatet er vist i tabell 40.

Tabell 40. Jamføring av gammal eng med eng etter fornying på ymis vis. Kg høy pr. dekar, 1. og 2. slått.

	Førsøksledd				
	1	2	3	4	5
1. førsøksår	794	482	610	677	386
2. - 4. år	908	1025	955	939	1000
Middel 1. - 4. år	879	889	868	896	846

I middel før dei fire åra har sprøyting mot ugras om våren, med fresing og frøsaing etter 1. slått, gitt størst avling, men meiravlinga jamført med den gamle enga var ikkje større enn 17 kg. Ein kan likevel rekna med at markrapp og andre meir produktive grasartar utgjorde meir av avlinga enn før fornyinga. Ein ser elles at inngrepa i samband med fornyinga har sett avlinga mykje ned i første førsøksåret, særleg attlegg til ny eng og brakking med natriumklorat. Det er denne avlingsnedgangen som gjer at fornyinga ikkje ga større utslag i middel før dei fire åra.

Lundekvam & Myhr (1975) heldt fram med fornyingsførsøka på Vestlandet, og resultatata før hormønsprøyting mot ugras i gamle enger er vist i tabell 31 og 32. Førsøka prøvde også frøsaing og nedmølding av frøet med møseharv etter vårsprøyting eller haustsprøyting med MCPA, men slik frøsaing i tillegg til sprøyting gav ikkje avling som var nemnande større. Heller ikkje haustsprøyting med MCPA, med ømpløying og frøsaing om våren, gav større høyavling i middel før fire år enn den gamle urørde enga. Årsaka var som vanleg avlingstapet i attleggsåret. I dei tre engåra låg avlinga på ny eng 10-20% over avlinga på den gamle.

Førsøka til Lundekvam & Myhr (l.c.) omfatta også ledd med haustbrakking med natriumklorat og frøsaing våren etter. Avlingsutslaga var her ikkje så mykje ulike dei ein fann etter ømpløying og nytt attlegg.

I granskingane som er nemnde øvafør, var i middel før fire år 45 % av avlinga på den gamle, urørde enga tøfrøblada ugras. Vår-

sprøyting med MCPA åleine eller i kombinasjon med frøsaing sette ned ugrasmengda til 14 %. Dei andre inngrepa hadde dårlegare verknad mot ugraset.

Førnyingsforsøka har halde fram, særleg på Vestlandet og Sør-Vestlandet. Abrahamsen (1980) gjev resultat av 40 felt som vart lagde ut i Rogaland i 1977. Alderen på desse engene varierte frå eitt til meir enn 15 år, men sams før dei alle var dårleg plantedekke. Ein freista førnysa ved radsåing eller breisaing av engfrø, og ved breisainga vart møseharv brukt før og etter såing. I middel før 15 felt var vegetasjonen slik før 1. slått i 1979:

		Gammal urørd eng	Isådd eng
Prøsent av avling	Kulturgras	33	+ 3
	Villgras	54	- 2
	Ugras	13	- 1

Det var lita endring i botanisk samansetning etter isåing. Grasartane hadde likevel ulik evne til å spira og veksa opp i tett plantesetnad. Innhaldet av raigras og engsvingel auka etter såing av desse artane, medan det vart mindre timotei og hundegras etter frøsaing. Det såg ut til at timotei og hundegras ikkje likte at rotsystemet vart avlaga ved bruk av møseharv eller radsåmaskin, medan engsvingel tålte dette betre. Der det var mykje kveke frå før, auka innhaldet av dette ugraset etter slik førnying.

Verknaden av førnyinga på avlinga les ein av følgjande tal (kg tørrstoff pr. dekar):

	1. slått		2. slått	
	gammal urørd eng	frø- sådd	gammal urørd eng	frø- sådd
1. forsøksår	546	-17	343	+ 5
2. "	452	+ 1	281	+26
3. "	361	+22	296	+12

Etter frøsaing var det avlingsnedgang i 1. slått, og noko større der det var nytta radsåmaskin enn der førnyinga skjedde med møseharv. I 2. slått var det meiravling etter førnying frå første året.

Gruppering av felta etter avlingsstorleik i første forsøksåret viste at timotei og markrapp dominerte på dei beste av desse engene, medan knereverumpe utgjorde ein stor del av vegetasjonen på engene med lågast avling.

Timenes & Landmark (1983) har prøvd ymse måtar til fornying av gammal eng. Resultata som gjeld sprøyting med MCPA, åleine og med tillegg av kalking, er omtala tidlegare. Her tek ein med avling og botanisk samansetnad etter pløying og nytt attlegg med havredekkvekst. Dei tre ledda som vart jamførde var:

- a. Gammal eng, urørd (middel 14 år)
- b. " " , pløying, 10 tonn husdyrgjødsel og 600 kg kalksteinsmjøl pr. dekar harva inn i jorda, attlegg med 15 kg grønfôrhavre pr. dekar som dekkvekst.
- c. " " , pløying, 10 tonn husdyrgjødsel og 600 kg kalksteinsmjøl pr. dekar harva inn i jorda. Grønfôrnepe første året. Andre året 10 tonn husdyrgjødsel og attlegg med 15 kg grønfôrhavre som dekkvekst.

Avlingstala er viste i tabell 41.

Tabell 41. Tørrstoffavling, kg pr. dekar, etter pløying og nytt attlegg i gammal eng.

År	Tal felt	Gammal eng, urørd	Pløgd, havre-dekkvekst	Pløgd, nepe, havredekkvekst
1.	20	883	592	1081 ¹⁾
2.	20	810	942	454
3.	18	819	1001	1052
4.	18	767	862	887
5.	14	663	746	755
Middel		788	829	846

1) nepetørrstoff

Begge fornyingsmåtane har gitt større tørrstoffavling i middel for dei fem åra. Men om ein jamfører med resultata i tabell 37, ser ein at pløying og nytt attlegg utan noko år med openåker

ikkje har ført til større avlingsauke enn sprøyting og kalking. Den noko større meiravlinga der ein har teke inn nepe, heng også i høg med at det der er brukt meir husdyrgjødsel. Rekna i fôr-einingar ligg nok avlinga etter nepe endå høgare jamført med gammal eng og med dei andre forsøksledda. I siste forsøksåret vart felte botaniserte, og resultatet er vist i tabell 42.

Tabell 42. Botanisk samansetnad i gammal eng og i eng etter pløying og nytt attlegg. Vektprosent av tørrstoff-avling. Middel av 15 felt.

Art	Gammal eng, urørd	Pløgd, havredekkvekst	Pløgd, nepe, havredekkvekst
Timotei	16,8	24,1	33,0
Engsvingel	1,9	21,2	19,2
Raudsvingel	4,3	1,2	0,2
Engkvein	11,8	3,4	1,3
Markrapp	7,5	9,5	12,6
Engreverumpe	0,8	1,0	0,7
Knereverumpe	2,4	2,4	3,0
Sølvbunke	10,7	1,6	0,5
Krattlødnegras	4,1	1,8	1,0
Kveke	1,7	2,0	1,6
Kløver	0,4	5,0	6,1
Tøfrøblada ugras	21,7	16,4	11,2
Kg tørrstoff pr.daa	653	716	742

Dei sådde artane (timotei, engsvingel og raudkløver) har som ein kunne venta, auka på etter nytt attlegg, og det same gjeld villarten markrapp. Med unntak for eng- og knereverumpe, og kveke som det var lite av, gjekk innhaldet av alle dei andre artane tilbake etter fornyinga.

Timenes (1984) har omtala resultat av kjemisk brakking, jordarbeiding og frøsaing av gammal eng på Sør-Vestlandet og Vestlandet. Resultat av slik brakking i samband med frøsaing er også omtala øvafør, men det var der nytta natriumklorat som no ikkje er aktuelt til dette føremålet. I staden er det glyfosat, paraquat og dalapon som er prøvde som brakkingmiddel. På Sør- og Vestlandet vart det i åra 1975-80 lagt ut 50 felt med prøving av slike kjemiske middel føre jordarbeiding og frøsaing i grasmark. Alderen på desse engene varierte frå 0 til 50 år, med 15

år i middel. Ugrasinnhaldet varierte frå 5 til 100 % av tørrstoffavlinga, med 50 % i middel.

Sprøyting med glyfosat i håa (18. juli) og jordarbeiding med frøsaing ein måned seinare førte til ein avlingsauke på 50-70 kg tørrstoff pr. dekar i dei tre følgjande åra, jamført med den gamle urørde enga. Samtidig auka innhaldet av sådde artar med frå 20 % av avlinga i den gamle enga til 50-60 % i den frøsaide. Om ein reknar med avlingstapet i 2. slått i det året ein sprøyter med glyfosat, var det ingen avlingsvinst jamført med den gamle enga, kørkje før pløying eller møseharving. Då gav pløying utan sprøyting best resultat. Avlingstala er viste i tabell 43.

Tabell 43. Kg tørrstoff pr. dekar, 1. + 2. slått, på gammal eng og etter fornying.

Førsøksår	Gammal eng, urørd	Pløgd		Harva
		glyfosat, g verksamt stoff/dekar		
		0	150	150
1. førsøksår	250	240	0	0
2. - 4. år	850	920	920	910
Middel, 1. - 4. år	700	750	690	680

Nærare omtale av desse førsøka finn ein hos Haugdal (1983) og Timenes (1984).

I andre førsøk på Sør- og Vestlandet var ulike mengder av glyfosat og tidspunkt før sprøyting og før såing av engfrøet granska. På nokre av felte jamførte ein glyfosat med paraquat og dalapon. Jernrive, møseharv eller røtorharv vart nytta for å laga grunt såbed. I somme høve var engfrøet sådd direkte med radsåmaskin utan jordarbeiding på førehand (Timenes 1984).

Glyfosat i mengder frå 50 til 150 gram verksamt stoff pr. dekar heldt den gamle vegetasjonen nede, slik at nysådde artar kunne få spira og veksa. Auke i preparatmengd over 100 gram gav berre små utslag. Sprøyting kring 20. juli og såing kring 18. august gav om lag same avling i middel før fire år som sprøyting i september/oktøber og såing i midten av mai. Ingen av dei sprøytt og nysådde ledda hadde større avling enn urørd gammal eng i middel før fire år (sprøytingsår og tre etterfølgjande førsøksår). I fjerde førsøksåret hadde den gamle enga 14 % av sådde grasartar, medan sprøytt og nysådd eng hadde 55-60 %. Paraquat og dalapon gav dårlegare brakking enn glyfosat.

Sams før desse forsøka var liten avlingsvinst ved fornying, og innhaldet av sådde artar var langt mindre enn det ein til vanleg finn i ny eng lagd att etter pløying. På dei fleste forsøksfelta var det vanskar med å laga til eit brukande såbed. Reiskap som møseharv og jernrive var lite eigna, især der grastørva var tett og seig. I mange høve var ikkje daudgraset etter kjemisk brakking fjerna før jordarbeiding og såing, noko vi veit verkar negativt på grunn av fysiske hindringar, som subbing på reiskap og dårleg kontakt mellom jord og frø. Dessutan verkar ymse kjemiske sambindingar, produsert ved mikrobiell nedbryting av det organiske materialet i daudgraset spirehemmande (Gussin & Lynch 1981). Det er i hovudsak organiske syrer som har slik negativ verknad på frøspiringa. Brakking med kjemiske middel før grunn jordarbeiding og frøsåing betra tilhøva før spiring og vekst av sådde artar, men samla før forsøksperioden førte ikkje auka innhald av sådde artar alltid til større tørrstoffavling. Der såinga var mislukka av ymse årsaker, berga det opphavelege plantedekket situasjonen, slik at avlingsmengda vart størst der enga ikkje var sprøytt på førehand.

Glyfosat hadde god verknad mot dei fleste gras- og ugrasartane, men det fanst unntak som krypsøleie, ryllik og til dels sølvbunke. Verknaden av herbicidet er mykje avhengig av utviklinga åt plantane. I følgje Schmidt (1981) bør plantesetnaden vera 15-25 cm høg og i god vøkster, og sprøyting bør skje før midten av september. Forsøka på Vestlandet synte likevel at sein haustsprøyting kan verka tilfredsstillande. Etter forsøksresultata å døma, bør ein i praksis ikkje gå stort under 100 g glyfosat pr. dekar.

Ved haustsåing tapte ein andreslåtten i attleggsåret, men det var oftast små problem med frøgras i attlegget, og ved god overvintring vart det store avlingar året etter. Haustsåing gav dårlegare resultat på Midt-Vestlandet enn lenger sør. Dette var særleg merkande ved såing etter 15. august. Ved vårsåing tok ein to fulle slåttar i brakkingsåret, men ugrasproblema var store på fleire felt, og tørrstoffavlinga i første slåtten i attleggsåret var lita. Der haustsprøytt ruter vart liggjande før lenge utover våren før såing, vart det stor framvekst av uynskte artar som t.d. tunrapp, knereverumpe og ymse tøfrøblada ugras.

På Fureneset i Sunnfjord har ein dei siste fem åra jamført følgjande framgangsmåtar ved fornying av eng (Timenes 1984 b):

1. Vanleg fornying.
Plog, harv, Felleskjøpets grasfrøsamaskin.
2. Grunn jordarbeiding og frøsaing kvar for seg.
 - a. Rotørharv
 - b. Serigstad møse- og gjødselharv
Begge kombinert med Felleskjøpets grasfrøsamaskin.
3. Direkte saing,
dvs. saing utan jordarbeiding på førehand og med maskinar som lagar såfurer og sår engfrøet i same arbeidsoperasjon.
 - a. Tume universal radsåmaskin m/kombilabb, finsk radsåmaskin for korn og gras, brukt som direkte såmaskin i førsøka. Sålabben har vendbar frønt slik at maskinen kan ha anten slepelabb eller rettlabb (djupgjødslingslabb). Rettlabben skjer ut såfurer i grastørva.
 - b. Pøwr-Till seeder, John Deere, amerikansk direkte såmaskin, vert kopla til kraftuttaket på traktøren. Fresehjul skjer ut såfurene.
 - c. Vredo, hollandsk direkte såmaskin. Doble rulleskjerlagar såfurene ("såstavprinsipp").
 - d. Moore Uni-drill, irsk direkte såmaskin. Enkle rulleskjer lagar såfurene.

Til såfrø er nytta rein engsvingel.

Sprøyte- og såtid

To forskjellige tidspunkt for glyføsotbrakking og saing er teke med i førsøka:

1. Glyføsotsprøyting etter 1. slått, haustsaing (ca. 10. aug.)
2. Glyføsotsprøyting etter 2. slått, vårsaing.

Resultata av desse førsøka er drøfta av Haugdal (1983) og av Timenes (1984 b). Haugdal (l.c.) har også synt bilete av maskinane, der dei ulike arbeidsprinsippa kjem til syne. Då ingen av desse maskinane for direkte saing i grasmark kjem i handelen hos oss, tek ein ikkje med noko omtale her. Ein nemner at som følgje av dette førsøkingsprosjektet vert det nå produsert ein norsk maskin som kjem i handel i 1985. Ei fullstendig melding om granskingane på Fureneset vil verta trykt i 1985.

7. Andre tiltak

Med bruk av tunge maskinar i engdyrkinga aukar faren for køyre-skadar. Slike skadar kan oppstå ved at jorda vert pakka. Dermed vert det mindre luftvolum i jorda, plantane trivst dårlegare, og dei går lettare ut om vinteren. Slike verknader kan verta verre og verre med åra. Dei meir synberre skadane kan koma av at traktorhjula slurer og riv opp grassvoren. Like ofte skjer hjula seg gjennom jørdyta og lager spor der det vert ståande vatn, og der graset mest alltid vil gå ut om vinteren. Det er særleg hjula på tilhengarar med lass som skjer seg gjennom grassvoren, og det hender oftare på blaut jord enn på tørr.

Ein kan minka kjøreskadane på fleire måtar. Jorda har større bereevne når ho er tørr, og det er difor klart at høveleg grøfting er eit viktig tiltak, og særleg på tørvjord i nedbørrike strøk. På Vestlandet har ein prøvd ymse filtermaterialer og grubbing på tvers av grøftene, med nedfylling av sand eller kalk i desse grubbespora. Det såg ut til at det beste ein kunne gjera, var å la grøftene ligga opne over vinteren og fylla dei att neste vår. Det førte til størst avrenning frå grøftesystemet og ga størst avling. Dei andre tiltaka hadde etter måten liten verknad. Og dette at grøftene ligg opne om vinteren, er jo enklast å gjera, men den positive verknaden heng i hóp med at ein har ein vinter med skikkeleg frøst. Størst problem har ein på brenntørvmыр som er sær sars lite gjennomtrengelig for vatn. På vanleg mosemyr har ein ikkje dei problema, der er det lett å få vatn til å renna igjennom.

Sandkjøyring på myr kan ha positiv verknad både på bereevne, avling og overvintring. Rapp (1969) fann ein årleg avlingsauke på 63 kg høy pr. dekar ved å køyra på 30 m³ sand pr. dekar på myr i Pasvikdalen, og det var klart betre overvintring hos timotei etter slik sandkjøyring. Men det kan i mange høve vera praktiske vanskar med å få gjort dette arbeidet, av di ein ikkje har sand i nærleiken.

Bereevna til jorda kan også aukast ved bruk av grasarter med over- og underjordiske stenglar. Såleis vil strandrøyr, engrapp og bladfaks på ein måte "armera" jørdyta, og ho held betre mot trykk. I markførsøk fann Myhr & Lotsberg (1983) følgjande tal for skjærstyrke i kPa på Vestlandet:

	Dreieskive		Pinnebrett
	Tørvjord	Sand	Tørvjord
Timotei	17	21	59
Engsvingel	19	21	80
Strandrøyr	22	26	93
Engrapp	23	27	94
Raudsvingel	23	28	94

Timotei hadde minst og engrapp og raudsvingel størst skjerstyrke. Det var likevel liten skilnad mellom desse to siste artane og strandrøyr. Ved måling med pinnebrett hadde engsvingel klart større skjerfastleik enn timotei.

Ved måling av skjerstyrke hos grasartar som var sådde i kvitmøsetorv i kassar, stod bladfaks og hundegras om lag likt med strandrøyr. Målingane i markforsøk vart gjort i 3. - 4. års eng, medan plantane i kassar var to år gamle. I kvitmøsetorv har gjødsling med stor gyllemengd gitt mindre skjerstyrke enn tilsvarande gjødsling med fullgjødsel.

Parallelt med arbeidet for å auka bereevna til jorda er det tiltak i gang for å få maskinane til å flyta betre. Granskingar ved Landbruksteknisk institutt, avdeling Vikeid i Nørdland, syner at ein kan vinna mykje ved å bruka tvillinghjul på traktor og reidskapar, og ved å nytta lågprofildekk (Berg 1974, Hilmersen & Raddum 1976).

VII. LISTE OVER PLANTEARTAR
(alfabetisk)

Alsikekløver	Trifolium hybridum
Balderbrå	Matricaria inodora
Bjønnekjeks	Heracleum sphondylium
Bjørnemose	Polytrichum vulgare
Bladfaks	Bromus inermis
Blankstørr	Carex saxatilis
Bleikstørr	Carex pallescens
Bløkkebær	Vaccinium uliginosum
Blåbær	Vaccinium myrtillus
Blåkøll	Prunella vulgaris
Blålyng	Phylodoce coerulea
Engfrytle	Luzula multiflora
Engkall	Rhinanthus minor
Engkarse	Cardamine pratensis
Engkvein	Agrostis tenuis
Englødnegras	Holcus lanatus
Engmøse	Rhynchostylis squarrosus
Engrapp	Poa pratensis
Engreverumpe	Alopecurus pratensis
Engsoleie	Ranunculus acris
Engsvingel	Festuca pratensis
Finntopp (finnskjegg)	Nardus stricta
Fjellrapp	Poa alpina
Fjelltimotei	Phleum commutatum
Fleirårig (engelsk) raigras	Lolium perenne
Frytle	Luzula spp.
Fuglevikke	Vicia cracca
Følblom	Leontodon autumnalis
Gjerdevikke	Vicia sepium
Gjetartaske	Capsella bursa-pastoris
Grasstjerneblom	Stellaria graminea
Grøblad	Plantago major
Gråstørr	Carex canescens
Gulaks	Anthoxantum odoratum
Gullris	Solidago virgaurea
Hanekam	Lychnis flos-cuculi
Harerug	Polygonum viviparum
Harestørr	Carex leporina
Humleblom	Geum rivale

Hundegras	<i>Dactylis glomerata</i>
Hundekjeks	<i>Anthriscus silvestris</i>
Høymøle	<i>Rumex domesticus</i>
Jordnøtt	<i>Conopodium majus</i>
Kamgras	<i>Cynosurus cristatus</i>
Kjeldeurt	<i>Montia lamprosperma</i>
Kjertelaugnetrøyst	<i>Euphrasia brevipila</i>
Knereverumpe	<i>Alopecurus geniculatus</i>
Krattlødnegras	<i>Holcus mollis</i>
Krypsøleie	<i>Ranunculus repens</i>
Kveke	<i>Agropyron repens</i>
Kvitkløver	<i>Trifolium repens</i>
Lødnefaks	<i>Bromus mollis</i>
Løvetann	<i>Taraxacum spp.</i>
Marikåpe	<i>Alchemilla vulgaris</i>
Markrapp	<i>Poa trivialis</i>
Matsyre (engsyre)	<i>Rumex acetosa</i>
Mjødur	<i>Filipendula ulmaria</i>
Myrfiol	<i>Viola palustris</i>
Myrtistel	<i>Cirsium palustre</i>
Nyseryllik	<i>Achilla ptarmica</i>
Prestekrage	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>
Raudkløver	<i>Trifolium pratense</i>
Raudsvingel	<i>Festuca rubra</i>
Ryllik	<i>Achillea millefolium</i>
Sev	<i>Juncus spp.</i>
Skogsnelle	<i>Equisetum silvaticum</i>
Skogstjerne	<i>Trientalis europaea</i>
Slåttestorr	<i>Carex nigra</i>
Smalkjempe	<i>Plantago lanceolata</i>
Smyle	<i>Deschampsia flexuosa</i>
Småsyre	<i>Rumex acetosella</i>
Snauveronika	<i>Veronica serpyllifolia</i>
Snerp-røykvein	<i>Calamagrostis arundinacea</i>
Søleihov	<i>Caltha palustris</i>
Stølpestorr	<i>Carex juncella</i>
Størkenebb	<i>Geranium pratense</i>
Størkvein	<i>Agrostis gigantea</i>
Stornesle	<i>Urtica dioica</i>
Storr	<i>Carex spp.</i>
Strandrøyr	<i>Phalaris arundinacea</i>
Svartør	<i>Alnus glutinosa</i>
Svartstorr	<i>Carex atrata</i>
Svæve	<i>Hieracium spp.</i>
Sæterrapp (seterrapp)	<i>Poa alpigena</i>
Sølvbunke	<i>Deschampsia caespitosa</i>

Tepperøt	Potentilla erecta
Timotei	Phleum pratense
Tiriltunge	Lotus corniculatus
Trådsev	Juncus filiformis
Tunrapp	Poa annua
Vanleg arve	Cerastium caespitosum
Vinterkarse	Barbarea vulgaris
Akerminneblom	Myosotis arvensis

VIII. LITTERATUR

- Aase, K. 1972. Forsøk med stigande mengder nitrogen til beite. Forsk. Fors. Landbr. 23, 39-51.
- Abrahamsen, U. 1980. Undersøkelser med fornying av gammel eng uten pløying. Statens forskingsstasjon Særheim. Bondevennen nr. 6, 1980.
- Andersen, I.L. 1968. Om engsoleie og innhold av dette ugraset i gammel eng i Troms og Finnmark. Statens forsøksgard Holt. Særtrykk nr. 17, 10 s.
- Andersen, I.L. og I. Schjelderup, 1973. Gjødsling til eng i Troms og Finnmark. Forsk. Fors. Landbr. 24, 89-125.
- Baadshaug, O.H. 1974. Jordbruksmessig utnyttning av fjelltraktene. Forsk. Fors. Landbr. 25 (4) Suppl. 53 s.
- Baadshaug, O.H. 1975. En oversikt over resultater av engforsøk i Norge og andre skandinaviske land. Stensiltrykk, 100 s.
- Baadshaug, O.H. 1983. Gjødsling og kalking av udyrka fjellbeite. I. Virkninger på tørrstoffproduksjonen. Forsk. Fors. Landbr. 34, 243-250.
- Baadshaug, O.H. og B. Opsahl, 1974. Eng- og beitedyrking. III. Overvintring hos eng og beitevekster. Kompendium Inst. f. plantekultur, 108 s. Landbruksbøkhandelen. ISBN. 82-557-0028-5.
- Berg, E. 1974. Rapport fra "Flyteevne 73". LTI stensiltrykk serie A nr. 492.
- Breirem, K. og T. Homb, 1972. Fôrmidler og fôrkonservering. Forlag Buskap og Avdrått. Gjøvik.
- Bærug, R. 1977. Nitrogen, kalium, magnesium og svovel til eng på Sør-Østlandet. Forsk. Fors. Landbr. 28, 533-574.
- Bø, S. 1970. I: Hillestad, R. (red.). Grønnfôrvekster som dekkvekster ved gjenlegg til eng i ulike landsdeler. Forsk. Fors. Landbr. 21, 411-463.
- Celius, R. 1965. Omlegging av gammel eng og beite på myrjord. Medd. fra Det norske Myrselskap 63, 1-20.

- Eltun, R. 1979. Attlegg med ymse grasartar i reinsetnad med og utan dekkvekst i fjelltrakter. Hovedoppgåve ved NLH, Inst. f. plantekultur, 93 s.
- Flatekvål, J. 1969. Gjødsling til eng i fjellbygdene. Forsk. Fors. Landbr. 20, 257-273.
- Foss, S. 1971. Eng-gjødslingsforsøk i Trøndelag og i Møre og Romsdal. Forsk. Fors. Landbr. 22, 21-42.
- Føssbakken, B. 1971. Høy fra timoteieng og natureng som oppdrettsfôr til sau. Ibid. 22, 523-567.
- Gussin, E.J. and J.M. Lynch, 1981. Microbial fermentation of grass residues to organic acids as a factor in the establishment of new grass swards. New Phytologist, 89, 449-458.
- Haanæs, K. Rygg og J. Tødnem, 1984. Endringer i jordegenskaper, botanisk sammensetning og avling hos eng med økende alder. Hovedoppgave ved NLH, Inst. f. plantekultur, 117 s.
- Hammer, L.O. 1978. Gjødslings- og sprøyteforforsøk til eng i Nordland. Hovedoppgave ved NLH, Inst. f. plantekultur, 42 s.
- Haugdal, J. 1983. Avling og botanisk samansetnad i gammal eng på Vestlandet, og endringar etter ymse måtar for fornying. Hovedoppgåve ved NLH, Inst. f. plantekultur, 67 s.
- Hilmersen, A. og H.G. Raddum, 1976. Grashøsting på myr. Kort rapport om prosjektet flyteevne 1974 og 1975. LTI sten-siltrykk serie A nr. 527.
- Hovde, A. 1973. Overflatekalking av eng på Vestlandet. Forsk. Fors. Landbr. 24, 325-339.
- Hovde, A. 1984. Engdyrkingen og dreneringen. Jord og Myr 8, 117-118.
- Hvidsten, H. og E. Pedersen, 1950. Undersøkelser over tørrstoff-, råprotein- og karotininnholdet i eng- og beitevekster. Norges landbrukshøgskole. Føringforsøkene 66. Beretning.
- Håland, Å. 1974. Kalium og nitrogen til eng i Vest-Norge. Forsk. Fors. Landbr. 25, 145-167.
- Jakobsøns, P. 1979. Kombinerte ugras- og gjødslingsforsøk i grasmark 1969-1975. Forsk. Fors. Landbr. 30, 33-53.
- Jæren Forsøksring, 1971. Fornyng av eng med Rotaseeder. Års-melding for 1971, 13-15.
- Klapp, E. 1965. Grünlandvegetation und Standort nach Beispielen aus West-, Mittel- und Süddeutschland. Paul Parey. Berlin. 384 s.
- Lundekvam, H. 1968. Plantesosiologisk analyse av gamal eng på Vestlandet. Hovedoppgave ved Norges landbrukshøgskole.
- Lundekvam, H. 1975. Oversyn over ymse granskingar i varig eng. Førebels utgreiing. Stensiltrykk, 80 s.

- Lundekvam, H. og K. Myhr, 1975. Forsøk med fornying av gamal eng på Vestlandet i åra 1965-1972. *Forsk. Fors. Landbr.* 26, 293-313.
- Myhr, K. 1961. Forsøk med stigande mengder fullgjødning A til eng. *Ibid.* 12, 401-430.
- Myhr, K. 1963. Oppattnytting av gamal eng. *Vestl. Landbruk* 13, 215-216.
- Myhr, K. 1971. Samanlikning av gamal og ny eng på Vestlandet. *Forsk. Fors. Landbr.* 22, 135-156.
- Myhr, K. 1975. Dei gamle engene. Statens forskingsstasjon Fureneset. *Vestlandsk landbruk* nr. 5, 106-109.
- Myhr, K. 1976. Kalium i jord, gjødning og avling. SF Fureneset, særtrykk nr. 76. *Vestlandsk Landbruk*, side 80-83.
- Myhr, K. 1979. Forsøk med store mengder gylle til eng. *Forsk. Fors. Landbr.* 30, 415-431.
- Myhr, K. 1984. Behøvet for omgrøfting av dyrka jord. *Jord og Myr* 8, 89-94.
- Myhr, K. og R. Løtsberg, 1983. Ulike grasartar si evne til å binde matjordsjiktet i eng og beite. *Forsk.Fors. Landbr.* 34, 137-142.
- Myhr, K. og S. Sæbø, 1969. Verknad av skugging på vekst, utvikling og kjemisk samansetning hos nøkre grasartar. *Forsk. Fors. Landbr.* 20, 401-419.
- Nesheim, L. 1983. Avlingsnivå og kvalitet på eldre eng i Nordland. *NLVF Sluttrapport* nr. 481, ISBN 82-7290-212-5.
- Netland, J. 1984. Growth habit, longevity and vegetative reproduction of different populations of *Poa annua*L. I: Riley, H. and A.O. Skjelvåg (red.): The impact of climate on grass production and quality. *Proc. 10th General Meeting of the European Grassland Federation*, Ås, Norway, pp. 226-230.
- Nordhagen, R. 1943. Sikilsdalen og Norges fjellbeiter. En plantesosiologisk monografi. *Bergens Museums Skrifter* Nr. 22, 607 s.
- Næss, O. 1975. Land og fôsfat til eng. *Forsk. Fors. Landbr.* 22, 325-332.
- Opsahl, B. 1982. Pastures on outlying land in Norway. *The Norwegian Academy of Science and letters*, 87-97. Universitetsforlaget.
- Pestalozzi, M. 1966. Muligheter for å opprettholde stor avling på varig eng. *Nord. Jordbr. Forskn.* 48, 277-283.
- Pestalozzi, M. og K. Retvedt, 1959. Forsøk med store kunstgjødningmengder til eng, 1948-1952. *Forsk. Fors. Landbr.* 10, 316-412.
- Rapp, K. 1969. Grøfting og sandtilføring på myr i Pasvikdalen. *Ny Jord* 1969, hefte 4, 109-114.

- Schjelderup, I. 1969. Spørsmålet om fornying av gammel eng i Troms og Finnmark. *Forsk. Fors. Landbr.* 20, 199-211.
- Schmidt, V. 1981. Die Anwendung von Roundup zur Grünlanderneuerung im süddeutschen Raum unter besonderer Berücksichtigung von Problemunkräutern. *Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch* 58(6), 739-742.
- Selsjord, J. 1960. Beiteverdien av ymse plantesamfunn. *Forsk. Fors. Landbr.* 11, 519-550.
- Selsjord, J. 1966. Vegetasjons- og beitegranskinger i fjellet. *Ibid.* 17, 325-381.
- Selsjord, J. 1968. Kjemiske analyser av beiteplanter. *Ibid.* 19, 1-7.
- Sjörs, H. 1954. Slätterängar i Grangårde finnmark. *Acta Phytogeographica Suecia. Svenska Växtgeografiska Sällskapet.* Almquist & Wiksell. AB. Uppsala. 135 s.
- Steen, E. 1954. Vegetation och mark i en Upplandsk beteshage. *Statens Jordbruksforsök. Medd. nr.* 49.
- Synnes, O.M. 1979. Ymse grasarter i tevling med ugras og dekkvekst i attlegg på Vestlandet. Hovedoppgåve ved NLH, Inst. f. plantekultur, 55 s.
- Synnes, O.M. 1984. *Alopecurus geniculatus* L.-Biology and occurrence under Norwegian conditions. I: Riley H. and A.O. Skjelvåg (red.): The impact of climate on grass production and quality. *Proc. 10th General Meeting of the European Grassland Federation, Ås, Norway*, pp. 256-260.
- Timenes, K. 1978. Langtidsvirkning av gjødsling på heiebeite i Sirdal. Hovedoppgave ved NLH, Inst. f. plantekultur, 65 s.
- Timenes, K. 1984 a. Kjemisk brakking, jordarbeiding og frøsaing i gammel dårleg grasmark. *Forsk. Fors. Landbr.* 35. røsaing
- Timenes, K. 1984 b. Methods for grassland renovation under wet conditions. J: Riley, H. and A.O. Skjelvåg (red.): The impact of climate on grass production and quality. *Proc. 10th General Meeting of the European Grassland Federation, Ås, Norway*, pp. 261-265.
- Timenes, K. og E. Landmark, 1983. Fornyning av gammel eng ved ugrassprøyting, kalking og ompløying med og utan åkerår for attlegg. *Forsk. Fors. Landbr.* 34, 129-135.
- Tveitnes, S. 1967. Forsøk med stigande mengder nitrogen til eng. *Forsk. Fors. Landbr.* 18, 23-40.
- Vidme, T. 1973. Kjemisk ugrastyning i grasmark. *Forsk. Fors. Landbr.* 24, 127-157.
- Vigerust, Y. 1934. Planteveksten i setertraktene. *Statens forsøksstasjon for fjellbygdene. Meld.* 1933.
- Vigerust, Y. 1949. Fjellbeitene i Sikilsdalen. *Selskapet for Norges Vel. Oslo.* 173 s.

- Vik, E. 1956. Forsøk med gjødsling av permanent eng. Forsk. Fors. Landbr. 7, 11-32.
- X Østgård, O. 1962. Slåttetidsforsøk i timoteieng. Forsk. Forsk. Landbr. 13, 1-36
- Øyen, J. 1983. Avlingsvariasjon og botanisk sammensetning i eng tilsådd med timotei og strandrForsk. Fors. Landbr. 34, 181-187.
- Øyen, J. and K. Aase, 1984. Seed mixtures of Pleum pratense L. and Phalaris arundinacea L. Yield and yield variation. I: Riley, H. and A.O. Skjelvåg (red.): The impact of climate on grass production and quality. Proc. 10th General Meeting of the European Grassland Federation, Ås, Norway, pp. 206-210.

