

49

Kurs PK 3. Eng- og beitedyrking  
INSTITUTT FOR PLANTEKULTUR, N L H

ENG- OG BEITEDYR KING

V. 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

As-NLH 1984

(Kompendiet er under arbeid)

## 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	Førnying 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 ugrastyring i grasmark .....	60
	6. Førnying av grasmark ved frøsåing utan pløying .....	75
	a. Oversyn .....	75
	b. Resultat av førnyingsforsøk .....	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 km<sup>2</sup> utmarksbeite i skog; 120 000 km<sup>2</sup>, på myrar 20 000 km<sup>2</sup> og på open mark med jorddekke under og over skoggrensa 100 000 km<sup>2</sup>. 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 småtre 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 snerprørkvein 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 for 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 hogstflater 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 før 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 engprosenten 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 Nord-Noreg har over 80 % gammal eng. Også på Vestlandet er ein stor lut av jordvidda gammal eng, likeins i Vest-Agder og Rogaland. For 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 åkerprosenten for høg for 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 & Todnem (1984) som tok utgangspunkt i Landbruksteljinga for 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, Troms, Telemark, Sogn og Fjordane og Hordaland med prosenttal mellom 80 og 89. Lengst under landsgjennomsnittet låg Hedmark, Nord- og Sør-Trøndelag og Vestfold 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 for 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 Troms og Finnmark var etter tur 29 og 20 år. Lågast alder hadde engene i Vestfold, Hedmark, Akershus, Nord-Trøndelag og Rogaland med frå 6 til 9 år i middel.

I eit utval av 641 enger på 170 gardar i Nordland 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 fornøya 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 enga eldre enn 10 år. Tilsvarande tal for deltids- 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 opphavelig 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 kompendiet om attlegg til eng og beite har ein drøfta årsaker til at grasmarkene vert liggjande så lenge utan ompløying 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 enga.

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

Tabell 2. Arealet av eng og beite med ulik alder i Noreg (Haanæs & Todnem 1984).

	Jord- bruks- areal, 1000 dekar	Eng og beite prosent av jordbruks- areal	Overflate- dyrka og natureng	Prosent av engareal			Eng og beite eldre enn 10 år. Pro- sent av engareal	Alder hos fulldyrka eng og beite, år	
				Fulldyrka eng med ulik alder					
				0-5 år	5-10 år	> 10 år ikkje sådd (> 10 år)			
Totalt	9535	57	23	24	7	5	42	69	12
Østfold	755	16	21	24	3	0	51	72	10
Akershus og Oslo	800	19	24	29	4	1	42	67	8
Hedmark	1001	31	14	43	9	3	32	49	7
Oppland	911	59	20	30	7	4	39	63	10
Buskerud	500	35	27	23	7	4	39	70	11
Vestfold	431	12	19	37	4	1	40	60	6
Telemark	261	50	27	13	4	3	53	83	17
Aust-Agder	115	69	12	22	7	5	54	71	14
Vest-Agder	176	86	20	18	6	4	51	76	17
Rogaland	752	84	42	23	6	3	26	71	9
Hordaland	476	93	37	7	4	6	46	89	41
Sogn og Fjordane	448	93	37	8	5	7	44	88	37
Møre og Romsdal	566	92	19	22	10	9	39	68	16
Sør-Trøndelag	680	71	9	36	9	4	42	55	10
Nord-Trøndelag	791	51	8	41	8	3	40	51	8
Nordland	514	92	16	20	7	6	50	72	16
Troms	263	95	14	13	6	6	61	81	29
Finmark	94	95	16	15	4	2	62	80	20



## III. OPPHAV TIL VARIG ENG

## A. Overflatestelt

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

Tabell 3. Endring av eit svartorsamfunn ved hogst, grøfting, gjødsling og slått

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

Svartor som dekte 55 % av jordyta føre ryddinga, var heilt borte i 1944. Det same galdt skogsevaks som utgjorde 22 vektprosent av avlinga, medan sev var redusert frå 56 vektprosent til 20. Storr, som veks på tørrare mark, hadde auka frå 3 til 25 vektprosent. Det hadde dessutan kome inn noko 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 svartormark.

Eit anna døme frå fjelltrakter i Sør-Noreg 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 to felt i Øystre Slidre, eitt på Veslestøl, 850 m o.h., og eitt på Kjøllastøl 1050 m o.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 hovudet i tabell 4 syner at ein kunne skilja ut 9 grupper i 1974, 7 i 1976 og 3 i 1982 på Veslestøl, medan tilsvarande 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 to 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 omvendt på Veslestøl. Noko liknande fann ein for fjelltimotei, men det var lite av denne arten.

Det var lite eller inkje storr på begge felta då forsøket tok til. På Kjølastøl var det likevel heller mykje av stivstorr, gråstorr, stolpestorr, blankstorr og slirestorr i 1982, medan bleikstorr 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 Kjølastøl. Engsoleie, matsyre og harerug hadde nedgang eller lita endring i dekkingsgrad, men seinare auka dei på både i engkveinenga og på Kjølastøl. Skogstjerne, blåbær og blokkebær fann ein berre på Kjølastøl, og der var det klar auke i dekkingsgrad frå 1974 til 1982. For blåbær og blokkebær 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 for smyle og seterrapp. Ei slik utvikling betrar beitekvaliteten mykje. Også på Kjølastøl 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 dekinga 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 Kjølastøl var det kyr, medan det på Veslestøl var meir sau. Framgangen for sølvbunke og framveksten av storr-ortar og vassarve på Kjølastøl kunne tyda på ei viss forsumping. Men arealet er sjøldrenert slik at dette ikkje skulle koma på tale.

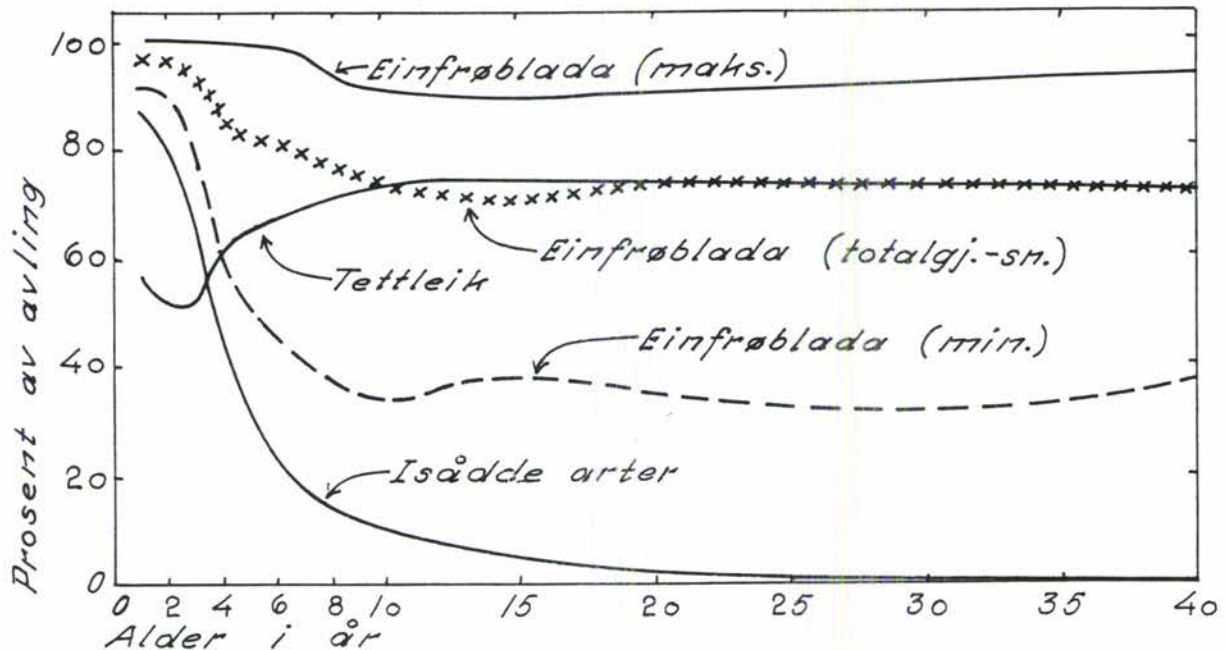
I varige enger som vert til ved gjødsling og beiting, er det langt fleire artar enn dei som er tekne med i tabell 4. På Veslestøl, der det i 1974 vart registrert 46 artar, var det i 1982 påvist 43, men dei var berre delvis dei same som ved starten. Då var Hieracium-spp. slegne saman, og mose og lav ikkje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

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

Forsøksstad:	Veslestøl			Kjølastøl		
Vegetasjonstype:	Engkvein-eng			Blåbær - blålynghei		
År:	1974	1976	1982	1974	1976	1982
Tal veg.grupper:	(9)	(7)	(3)	(8)	(6)	(1)
Engkvein	29	29	29	29	7	17
Finntopp	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
Stivstorr	+	0	0	+	1	3
Gråstorr	0	0	0	0	1	3
Stolpestorr	0	0	0	0	0	3
Blankst <sup>orr</sup>	0	0	0	0	0	3
Slirestorr	0	0	0	0	0	3
Eleikstorr	+	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
Blokkebær	0	0	0	0	1	1

## B. Frå ny eng på fulldyrka jord

Eit døme på utviklinga frå ny tilsådd til gammal eng på Vestlandet er vist i figur 1.



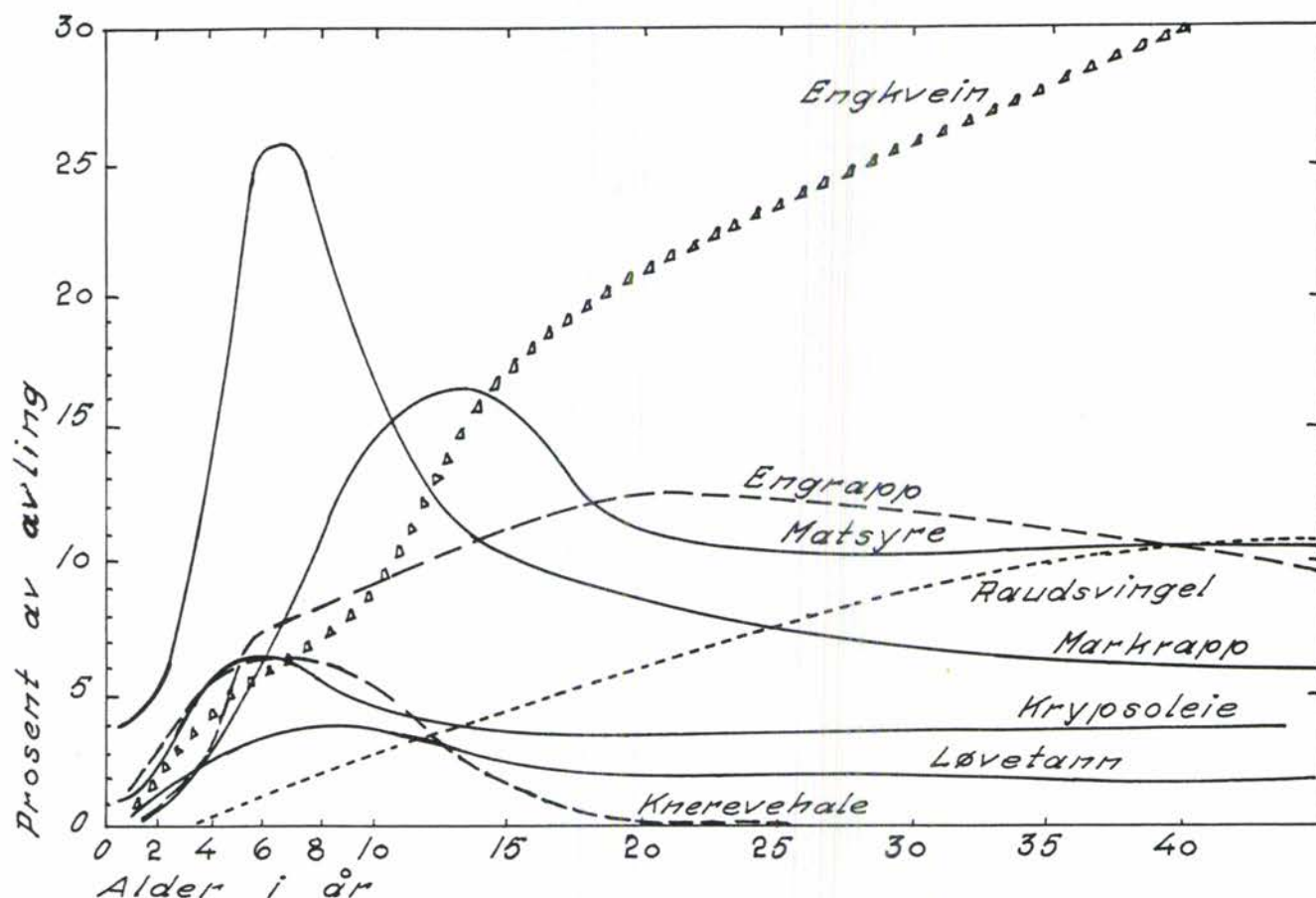
Figur 1. Vektprosent sådde og einfjørblada artar, og tettleik i engar av ymis alder (Lundekvam 1975).

Dei sådde artane utgjorde ca. 90 % av avlinga første året. Etter 10 år var dei komne ned i 10 %, og dei var så godt som borte etter 15-20 år. Einfjørbladingane minka til engar var 12-15 år gammal, og sidan heldt dei seg konstante på om lag 70 %, dvs. at det då var 25-30 % tofjørblada artar (ugras).

Tettleik syner eit søkk i kurva for 2.-4. års eng. Dette heng i hop med dårleg overvintring i 1971-1972 (sjå også fig. 10). Det er elles slik at tettleiken aukar med alderen inntil engar er 10-15 år, men berre dersom det ikkje kjem inn mykje tofjørblada ugras, som gjer plantedeckket opnare. Ugrasrik, gammal eng er såleis alltid mindre tett enn rein graseng. Dessutan minkar oftast plantehøgda i eldre eng med alderen.

Blant einskildartane skjer det ein suksesjon (fig. 2 og 3). Dei sådde artane gjekk ut, og andre tok over plassen. Når dei sådde går ut, er dei mest kravfulle av dei varige artane som kjem inn først. Av dei som auka sterkt ein periode, dominerte markrapp, og

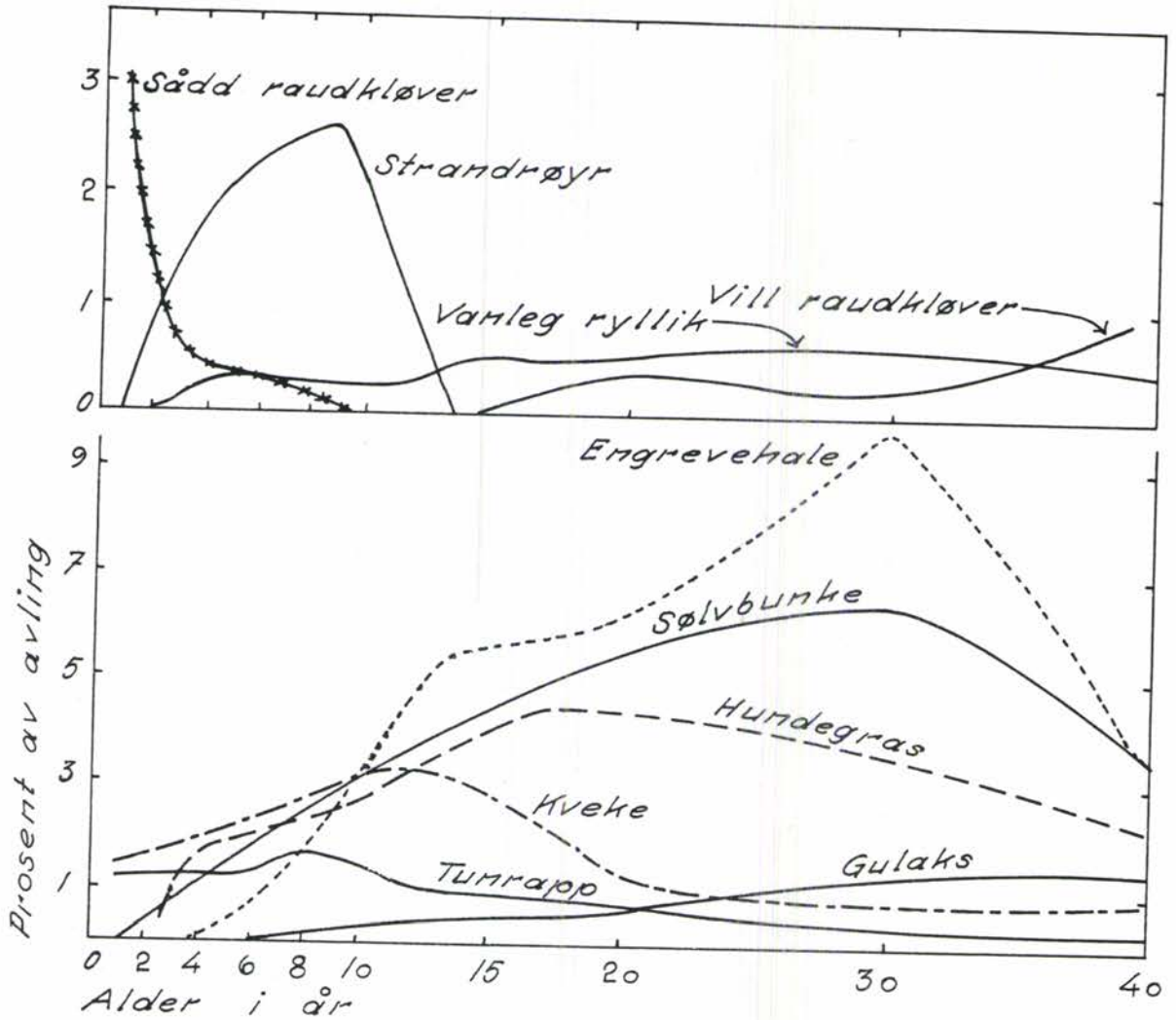
noko seinare matsyre. Parallelt med markrapp var det ein auke i knereverumpe og krypssoleie. Løvetann kom også inn, men helst litt seinare. I lengda var det kvein og raudsvingel som kom til å utgjera ein stor del av avlinga. Engrapp auka fram til 20 års alderen, og heldt seg så etter måten konstant, men med ein tendens til nedgang. Likevel vert artar som går tilbake med aukande alder, sjeldan heilt borte.



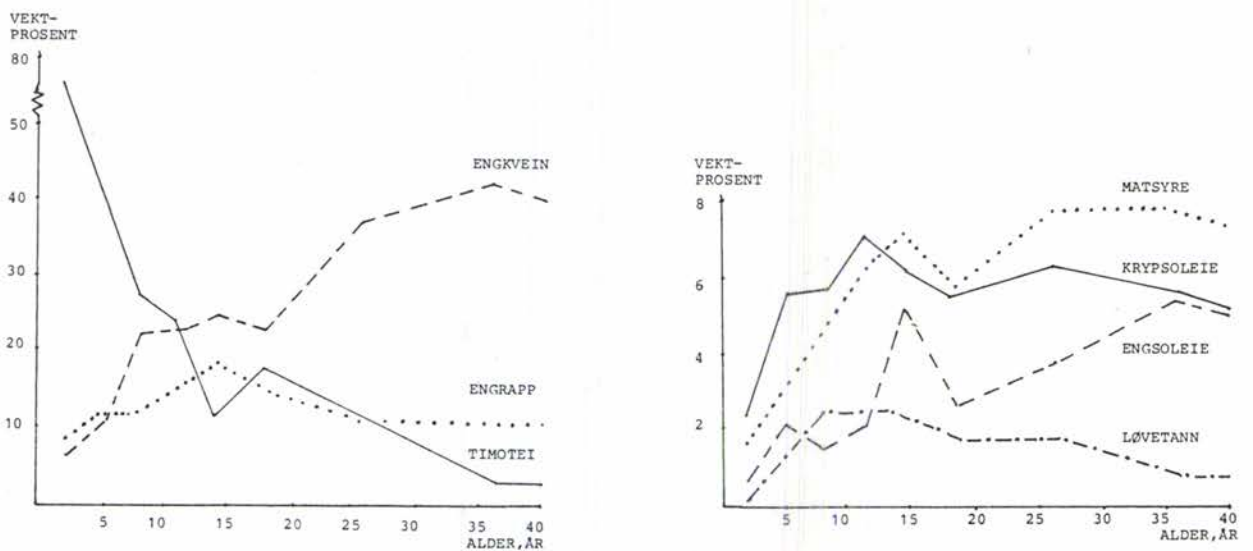
Figur 2. Innhald av ymse artar i engar med stigande alder som vektprosent av avlinga (Lundekvam 1975).

Resultata som er viste i fig. 3, er noko uvisse på grunn av at nokre artar fanst berre på få felt. Såleis er nedgangen for sølvbunke etter 30 år tvilsam. Den høge verdien for engreverumpe i 30 års gammal eng kjem av at det vart sådd mykje av denne arten i krigstida, og ikkje av at han var best i så gammal eng.

Resultat av tilsvarande granskingar i Nordland er vist i fig. 4 (Nesheim 1983). Timotei dominerte heilt i dei yngste engene. I aldersgruppa 1-3 år utgjorde denne arten i middel 76 % av tørrstoffavlinga, men han minka med aukande engalder slik at den eldste enga hadde om lag to vektprosent timotei. Engkvein hadde ei utvikling som var om lag motsett av den i timotei. Vektprosenten auka frå under ein på dei yngste skifta til 30-40



Figur 3. Innhald av ymse artar i enger med stigande alder som vektprosent av avlinga (Lundekvam 1975).



Figur 4. Innhald av dei mest vanlege artane i eng med aukande alder som vektprosent av avlinga (Nesheim 1983).

på eng eldre enn 20 år. Engrapp gjorde mest av seg i eng som var 10-20 år gammal. Markrapp hadde ei liknande utvikling som engrapp, men toppen kom rundt 10 år.

Matsyre, krypssoleie og engsoleie auka sine luter i avlinga fram mot ein engalder rundt 15-20 år og låg sidan helst jamt på det nivået. Løvetann auka sitt tilskot til enga var om lag 10 år, og minka deretter. Ugrasinnhaldet var i middel 20 % før alle rutene. Det steig frå 8-10 % på ung eng til om lag 20-25 % på eng eldre enn 15 år.

Jamvel om timotei i middel utgjorde mindre enn 10 % av avlinga på eng eldre enn 30 år, fanst han på 30 % av engene. Engrapp, engkvein og matsyre fann ein på 90 % av dei engene som ikkje hadde vore fornya dei siste 20 åra.

Det er jamt over godt samsvar mellom granskingane på Vestlandet og i Nordland. I begge høve gjekk dei sådde artane tilbake og engkvein fram med aukande alder. Både på Vestlandet og i Nordland gav markrapp sitt største tilskot til avlinga tidlegare enn engrapp. For matsyre var det i begge landsdelane ein topp mellom 10 og 15 år, men frå omkring 18 års alder var det ny stigning i Nordland, medan det var lita endring på Vestlandet.

### C. Skilnader mellom gammal og ny eng

I ny eng vert dei sådde artane favoriserte ved at ein held konkurrentane borte, medan det i gammal eng er sterk tevling mellom ymse artar, som alle kan klara seg. Som ein alt har sett, vert det etter kvart stor skilnad i plantesetnad mellom ny og gammal eng. Men utanom dette vil det også vera mange mindre synberre skilnader. I den nye enga som er lagt att etter pløying, med kalking og gjødsling både i attleggsåret og kanskje også i tidlegare åkerår, har ein eit etter måten djupt matjordlag, som er einsarta og næringsrikt. Etter kvart som enga vert eldre, vert dette laget grunnare. Plantane tek opp næringsemne frå heile matjordlaget, og næringsemne vert vaska ut. Ny næring og kalk vert tilført på overflata. Dette verkar på rotutviklinga, som helst skjer der næringsemna er. Slik eng kan difor lett verta tørkeskadd. Døme på rotlengd og rotmasse i ymis djupn finst hos Haanæs & Tødne (1984) frå granskingar i ny og eldre eng på Jæren. Nokre få av resultatane er viste nedafor. Tala står for gram rotmasse i 250 gram jord.

<u>Diupn</u>	<u>1. års eng</u>	<u>15 års eng</u>
5-10 cm	0,26	0,19
15-20 cm	0,14	0,06



Nesheim (1983) viste at i Nordland vart den nye enga sprøyta oftare mot ugras enn eldre eng. Han fann også at kalktilstanden var mykje betre på ny enn på gammal eng. Såleis var 42 % av pH-målingane under 5,6 på eng som var 1-3 år, mot 82 % på eng som var over 20 år. Om lag 75 % av 641 enger på 170 gardar i Nordland hadde aldri vore kalka, medan halvparten av engskifta med ein alder mellom eitt og seks år var tilført kalk ein eller fleire gonger. For eng eldre enn 15 år var det berre 10 % som nokosinne hadde vore kalka. Overflatekalking var om lag like mykje brukt som kalking i attleggsåret.

Timenes & Landmark (1983) viste at gammal eng hadde lågare pH og mindre innhald av P-AL og Mg-AL både i sjiktet 0-5 og 5-15 cm enn ny eng. Det går fram av tala nedafor, som også viser at kaliuminnhaldet og glødetapet var størst i den gamle enga.

	Gammal eng		Ny eng	
	0-5 cm	5-15 cm	0-5 cm	5-15 cm
pH	4,6	4,7	5,2	5,0
P-AL	13,4	9,4	14,9	11,8
K-AL	10,1	6,4	9,2	6,6
KHNO <sub>3</sub>	34,9	32,9	32,4	30,1
Mg-AL	7,3	6,6	9,6	8,8
Glødetap	33,9	33,4	32,9	32,8

Også Haanæs & Tødnem (1984) påviste dårlegare kalktilstand på gammal eng (15 år) enn på nyare, og særleg i dei øvste 5 cm. Dei fann også eit høgare P-AL-innhald i det øvste sjiktet på den 15 år gamle enga enn på yngre. Dette samsvarar med resultatata til Myhr (1971) som påviste det same for K-AL og Mg-AL. Han fann også noko mindre volumprosent luftporer i gammal eng enn i ny eng, og då særleg i sjiktet 12-16 cm under jorดยта.

Når enga vert eldre, vert grassvoren stadig seigare og marka meir beresterk. Dette er m.a. vist av Haanæs & Tødnem (1984) som fann følgjande tal for skjærfastleik i kPa:

Varig eng (middel av 6, 12 og 15 års)	18,0
Ny eng ( " " 0 til 2 års)	13,8

Dei viste også at ein større del av humusinnhaldet var konsentrert nærmare jorดยта i 15 års enn i yngre eng.

Den nye enga vert som regel godt stelt, godt gjødsla, ofte verna mot beiting, og slåttetida rettar seg etter utviklinga til dei sådde artane. Ein nemner her at i Nesheims (1983) granskingar på 641 enger i Nordland var gjødsling på den yngre enga (< 10 år) 13,9 kg N i fullgjødsling pr. dekar, mot 11,8 kg N på eng som var eldre enn 10 år. Gammal eng vert ofte hausta om lag samtidig med den nye, endå om dette ikkje høver med utviklinga hos dei artane som dominerer der. Grøftetilstanden kan ofte vera dårleg, gjødsling kan vera uhøveleg, og den gamle enga er ofte utsett for beiting både vår og haust.

#### IV. PLANTESETNADEN I GAMMAL ENG

##### A. Tevlingsvilkåra

Plantesetnaden i dei gamle engene er resultat av tevling. Utfallet av tevlinga rettar seg etter dei ytre vilkåra og eigenskapane til planteartane. Tevlingsvilkåra grupperer ein gjerne i slike som har med klima og vêr å gjera, dei som er bunde til jord og terreng, og dei som heng i hop med drifta.

Klima og vêr er særleg avgjerande for overvintring og vassforsyning. Men det er ein samverknad mellom dei klimatiske faktorane og jorda. Ei eng kan koma til å sjå gammal ut lenge før tida dersom tett jord og mykje vatn fører til is- og vassdekke. Dei sådde artane går då oftast ut, og villgras og ugras kjem inn i staden. I veksetida må ei tørkeveik jord ha jamnare regn eller tidare vatning enn ei tørkesterk jord. Ved sida av jorddjupn, porevolum og porestorleik er rotutviklinga avgjerande for den tørken enga kan tåla. På den andre sida har ein også stader der stor nedbør på laus jord gjev ulaglege tilhøve for attlegg og hausting.

Temperatur- og overvintringstilhøve er sterkt knytt til høgd over havet. Di høgare ein kjem, di meir stabilt vert snødekket. I ei overgangssone er vinteren ofte ustabil. Der har ein dei vanskelegaste overvintringsvilkåra for eng, og der går dei sådde artane snøggast ut. Kulturgrasa varar lenger på stader der ein har stabil vinter. Med stabil meiner ein da at det er jamt kaldt, eller jamt mildt, og ikkje vekslande mellom frost og tøvêr. Det er difor dei midtre og indre bygdene på Vestlandet som er mest utsette. I Nørd-Noreg har ein ustabile vintrar særleg i Ofoten,

Lofoten og Vesterålen, og i ytre Troms og Ytre Vest-Finnmark (Baadshaug & Opsahl 1974).

Fjellbygdene kan også vera utsette for overvintringsskadar fordi snødekket kan vara i lengste laget, og dette fører til åtak av overvintringssoppar, særleg på mark utan tele. Ein viktig overvintringsfaktor er den evna jorda har til å tåla tung trafikk. På engene køyrer ein framleis ofte med traktorar og tunge tilhengarar med små hjul. Organisk jord tåler ikkje dette trykket, i alle fall ikkje dersom ho er litt våt. Jorda vert pakka saman slik at luftvolumet går ned, og det vert vanskelegare for røtene å greia seg.

Ein høveleg tilgang på plantenæring er viktig for tevlingstilhøva, og her må ein rekna med både den næringa som blir frigjord av mikrobane i jorda og tilført gjødsel. Dessutan er kalktilstanden ein svært viktig faktor.

Alt som har med hausting å gjera, har mykje å seia for tevlinga mellom artane. Dette kjem særleg av at grasartane er så ulike i vekst og utvikling. Nokre tåler tidleg hausting fordi mange skot ligg nede ved bakken, og av same grunn tåler dei å vert hausta ofte. Hos andre artar veks skota opp og blir skorne av ved haustinga. Difor vert plantane arma ut og taper i tevlinga. Også ugrastyning i enga er eit direkte inngrep i tevlingstilhøva.

## B. Eigenskapar ved plantane

Fleirårige artar vil vinna i tevling med eittårige dersom dei er vintersterke nok. Men også eittårige kan klara seg godt dersom dei er i stand til å setja moglege frø som overvintrar. Om det då vert ei opning i enga, vil frøplantar etter slikt frø gro opp med ein gong. Typiske døme på det er tunrapp og knereverumpe, men det gjeld også fleirårige urter som økslar seg med frø, t.d. løvetann. Slike opningar i enga finn ein ofte der jorda er tilkøyrd og tettpakka. Her vil tunrapp, knereverumpe og storrarar kunna ta over, fordi dei tåler anaerobe veksetilhøve.

Dersom plantane økslar seg vegetativt, må ein rekna med at dei som er på staden, vil spreida seg til open plass. Ein kan nemna at om tilhøva ligg til rette for krypsøleie, dvs. at det er fuktig i marka eller mykje regn, og det er ei opning i enga, kan krypsøleiestenglar (overjordiske stolonar) spreida seg metervis på eit einaste år. Frå stolonane veks det opp nye plantar kring

morplanten. Krypsoleia kan då ta over heile areal, slik at det vert samanhengande koloniar. Det finst eng der krypsoleie utgjer så godt som 100 % av plantesetnaden, og i andre høve kan ein også finna enger der ei blanding av marikåpe, krypsoleie og ein del løvetann utgjer over 90 % av setnaden (Lundekvam 1975).

Før artar som økslar seg ved frø, er det viktig at frøet er i kvile, slik at det tåler overvintringa. I samband med frøformeiring har det mykje å seia kor tidleg arten er. Plantane må vera i stand til å produsera moge frø før ein haustar dei.

Det er ikkje alltid lett å avgjera kvifor nokre artar greier seg betre enn andre i gamle enger. Nokre veks snøggare enn andre, og dei kan difør vera meir aggressive. Også veksemåten og den fysiske storleiken kan vera slik at arten tevlar godt eller dårleg. Her kjem spørsmålet om skuggetoleranse inn, og det er kjent at både grasartar og andre set ulike krav til lystilgang. Myhr & Sæbø (1969) viste såleis at rappartane og kveinartane har høg skuggetoleranse, medan raudsvingel, fleirårig raigras og timotei er lite tåluge. Engsvingel ligg i ei mellomstode. Også hundegras høyrer til dei skuggetåluge (Bø 1970).

Eltun (1979) prøvde åtte grasartar med og utan dekkjede på Løken i Øystre Slidre. Han fann at avlingsnedgangen i førsteårsenga som følgje av dekkjeda i såingsåret, var ulik for grasartane og følgde eit mønster som samsvara med kjende morfologiske og fysiologiske eigenskapar hos dei. Forsøket hans gav dette resultatet:

- a. Dei skuggetolerante artane hundegras og engkvein var mest tåluge for dekkvekst.
- b. Dei lyselskande strågrasa timotei, bladfaks og strandrøyr var minst tåluge for dekkvekst.
- c. Dei lyselskande bladgrasa engsvingel, engrapp og raudsvingel kom i ei mellomstode.

Synnes (1979) viste at hundegras var meir tevført mot ugras og dekkjede enn dei lyselskande strågrasa timotei, bladfaks og strandrøyr. Også her kom engsvingel i ei mellomstode.

Det er likevel ikkje berre ein eigenskap som er avgjerande i tevlंगा. Både hundegras og fleirårig raigras er aggressive artar, og hundegras dertil skuggetålende. Likevel er desse artane sjeldsynte i gamle enger her i landet. Det heng mellom anna i hop med at dei ikkje er hardføre nok. I mildare strøk kan

såleis fleirårig raigras halda seg i fleire tiår på slåtte- og beitemark.

Det er elles klart at dei krave einskilte artar steller til vatn, næring og kalktilstand i jorda, spelar ei stor rolle i tevlinga. Dei som får dei mest optimale vilkåra i så måte, klarer seg best. Rotutviklinga er viktig for å få tak i vatn, så dei plantane som greier å utvikla eit djupt og kraftig rotnett, står sterkast i tevlinga. I somme høve t.d. på myr er det berre enkelte artar som har noko større rotvekst. Det er slike som tåler anaerobe tilhøve. Dei fleste kulturplantane tåler slett ikkje noko særleg med våt jord, medan sølvbunke, soleiene, sev og størr av alle slag tåler slike tilhøve godt.

Nesheim (1983) viste at grasartar og ugras svara ulikt på endringar i pH, slik at innhaldet i vektprosent av dei fleste artane endra seg etter som surleiksgraden varierte. Men pH var sterkt knytt til engalderen, den suraste jorda fann ein på den eldste enga, slik at verknaden av pH på plantesetnaden var vanskeleg å skilja ut. Av dei mest vanlege artane auka timotei, engrapp, engsvingel og løvetann sine delar av avlinga opp til pH 6. Engkvein og sølvbunke hadde klar mink i vektprosent når jorda vart mindre sur. Matsyre treivst best ved pH mellom 4,6 og 5,5 medan innhaldet av raudsvingel var klart størst ved pH over 6,5.

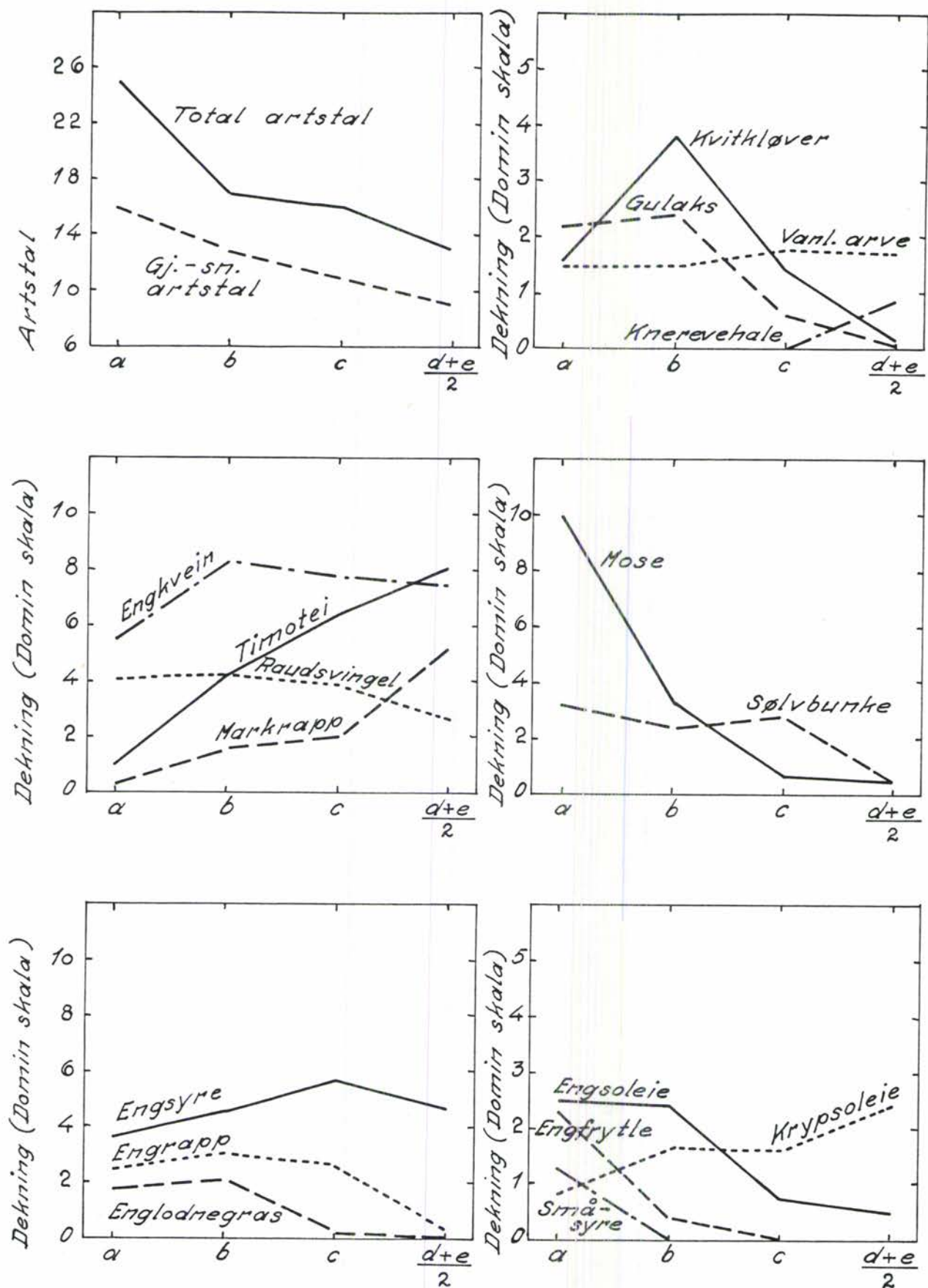
Også Lundekvam (1975) viste at gras- og ugrasartane sette ulik pris på betra kalktilstand i jorda. Tabell 5 viser klare utslag for kalking til timotei og markrapp, både på gammal og ny eng, og positivt utslag også hos engsvingel og engrapp på gammal eng. For raudsvingel var utslaget uklart, og for engkvein negativt. Kalking auka innhaldet av tunrapp litt på ny eng, medan det var lite utslag for sølvbunke, som det var særst lite av. Særleg matsyre, men også engsoleie og krypssoleie gjekk tilbake ved kalking.

Tabell 5. Samanlikning av gammal og ny eng, med og utan kalking, på Vestlandet. Botanisk samansetnad i prosent. Middel for 12 felt (Lundekvam 1975).

Planteart	Gammal eng		Ny eng	
	Ukalka	Kalka	Ukalka	Kalka
Timotei	9	13	21	24
Engsvingel	1	3	14	14
Raudsvingel	9	10	2	0
Engkvein	9	6	6	1
Engrapp	11	14	4	4
Markrapp	11	19	19	29
Matsyre	26	15	10	4
Engsoleie	4	3	2	1
Krypsoleie	8	6	8	6

Næringstilgangen spelar ei stor rolle for tevlinga mellom artane. Lundekvam (1975) har gitt resultat frå gjødslingsforsøk på 30 år gammal eng på myrjord på Vestlandet, der det ikkje hadde vore gjødsla på mange år då forsøket starta i 1956. Den årleg gjødslinga fram til botaniseringa i 1967 var:

Leidd	kg P pr. dekar	Hl land pr. dekar	Høyavling kg pr. dekar
a	0	0	200
b	0,8	10	490
c	1,6	20	750
d	2,4	30	830
e	4,8(annakvart år)	30	740



Figur 5. Verknad av stigande mengd fosforgjødsel og land i fleire år på tal artar og dominans av einskilde artar. Gjødslingsledd a-e: sjå side 19 (Lundekvam 1975).

Resultata er vist i figur 5, og kurvene syner korleis mengdetilhøvet mellom artane ymsar med næringstilgangen, uttrykt ved Domins skala. Denne skalaen har karakterar frå 1 til 10 som tyder:

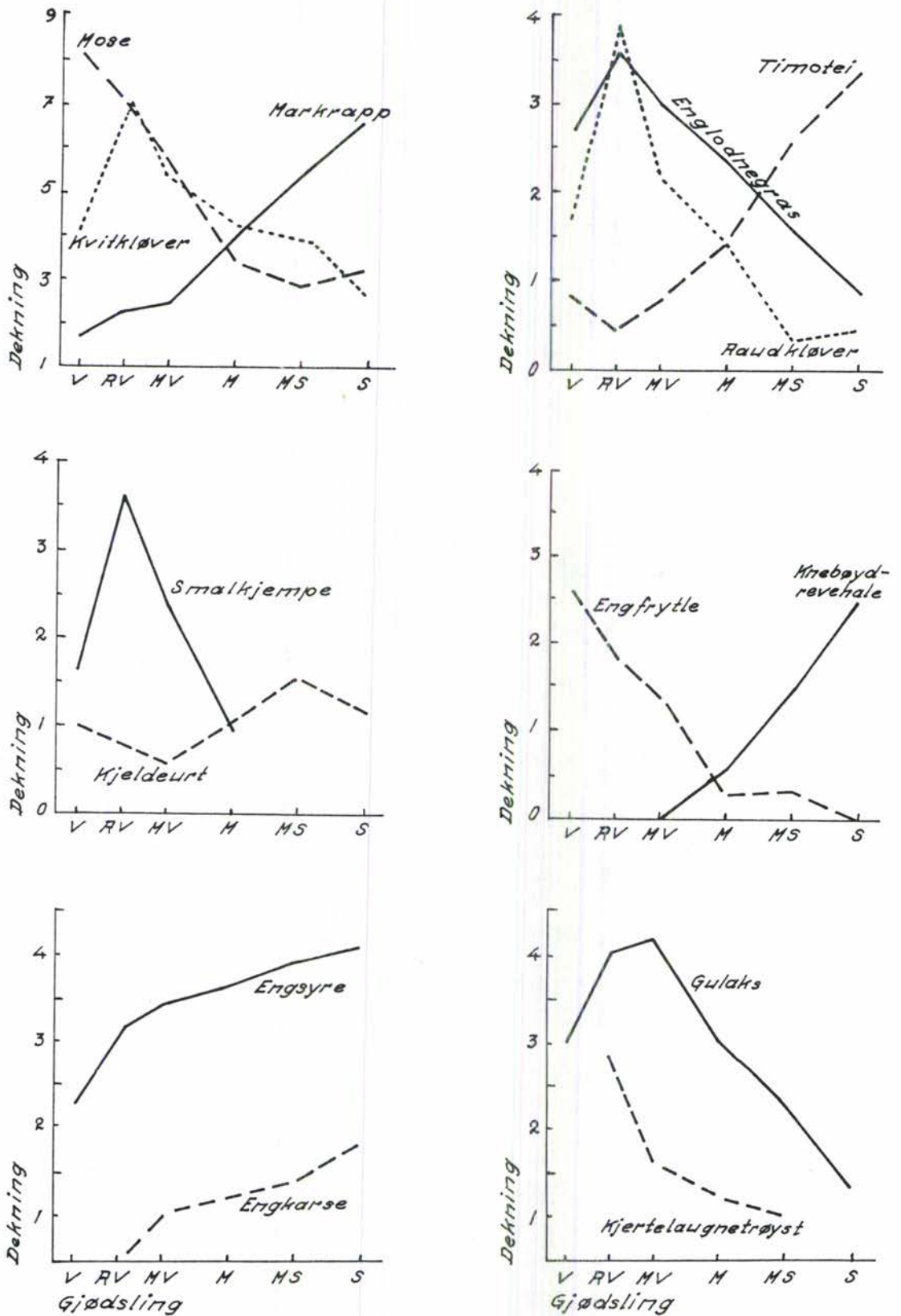
1	Einskilde få eksemplar
2	Sparsam
3	Vanleg, men dekkingsgrad under 4 prosent
4	Dekking 4-10 prosent
5	" 10-25 "
6	" 25-33 "
7	" 33-50 "
8	" 50-75 "
9	" 75-90 "
10	" 90-100 "

Gulaks var det mykje av utan og ved veik gjødsling, men denne arten kom heilt bort ved sterk gjødsling. Kvitkløver har fått for lite næring der det var ugjødsla, og har auka mykje der det vart gjødsla veikt. Men så vart han trengd bort av grasartene ved sterk gjødsling. Knereverumpe kom først inn der det var gjødsla sterkt, og han auka på utover. Også timotei var så å seia borte på ugjødsla ruter, medan det vart svært mykje av dette graset der det var gjødsla sterkast. Markrapp auka like eins som timotei, så også han er krevjande. Engkvein auka ved minste gjødsling, men gjekk sidan tilbake, og det var tilsvarande for raudsvingel. Engrapp og sølvbunke gjekk jamt over tilbake ved auka gjødsling, og lodnegras kvarv fullstendig ved sterkaste gjødsling. Mose var det mest av der det ikkje var gjødsla. Der var om lag heile flata dekt med mose, og det stakk berre opp nokre strå her og der. Ved gjødsling gjekk mosen mykje tilbake.

Frytle, størr og småsyre vart trengde bort etter kvart som gjødselmengda steig, og dette galdt også engsoleie ved sterkaste gjødsling. Krypsoleie fekk derimot auka dekkingsgrad ved største gjødselmengd. Engsoleie er såleis mindre krevjande enn krypsoleie. Ho er mest utbreidd i Nord-Noreg, medan krypsoleia finst mest på Vestlandet. Matsyre hadde heller noko større dekking ved gjødsling enn utan.

Figur 5 syner òg at aukande gjødsling set ned talet på artar i enga. Dette gjeld på kulturjord, medan det på naturleg mark helst vil vera omvendt.





Figur 6. Verknad av aukande gjødslingsstyrke på dekkingsgrad av ymse artar. Dekkingsgrad etter Domins skala. Gjødslingsstyrke: sjå side 23 (Lundekvam 1975).

Frå Lundekvam (1975) er tekne tilsvarande resultat for enger der opplysningar om gjødsling er gjevne av gardbrukarane. Materialet er delt i desse gruppene:

Gruppe	Gjødsling, kg pr. dekar		
	N	P	K
S sterk gjødsling	9,1-11,0	3,9-4,8	10,4-12,6
MS middels sterk gjødsling	7,1- 9,1	3,0-3,9	8,0-10,4
M " gjødsling	4,9- 7,0	2,1-3,0	5,6- 8,0
MV " veik gjødsling	3,5- 4,9	1,5-2,1	4,0- 5,6
RV relativt veik gjødsling	2,1- 3,5	0,9-1,5	2,4- 4,0
V veik gjødsling	0 - 2,1	0 -0,9	0 - 2,4

Dekkingsgraden etter Domins skala ved ymis gjødsling er vist i figur 6.

Som i figur 5 har gulaks auka litt når gjødslinga har gått opp, før sidan å gå mykje tilbake. Matsyre har derimot auka med stigande gjødsling heile tida, og likeins engkarse. Resultatet for matsyre viser at dette er ein sær s krevjande art, og ho kan tilmed trengja bort kvein og raudsvingel der det er gjødsla sterkt på gammal eng. Sterk gjødsling kan såleis auka ugrasmengda på gamle enger.

Eit døme på korleis jordart, næringstilgang og hausting påverkar plantesetnaden, er vist i tabell 6 (Lundekvam 1975). Av markrapp og knereverumpe var det berre 5 % på den veikt gjødsla fastmarka, 27 % på den sterkt gjødsla fastmarka og 40 % på myra. Kløver, prestkrage, frytle og somme andre voks berre på den marka som var veikt gjødsla og hausta to gonger. Gulaks, englødnegras og andre småvaksne, nøysame artar gjekk mykje tilbake der det var gjødsla sterkt. Derimot greidde løvetann, matsyre og engsoleie seg godt mest alle stader.

Tabell 6. Endring i plantesamfunn med jordart, gjødsling og slått i Fure på Vestlandet. Vektprosent av avling (Lundekvam 1975).

ARTAR	Jordart	Mineraljord/morene		Myr
	Gjødsling	Veik	Sterk	Sterk
	Tal slåttar	1	2	2
	Vasstilgang drenering	Fri	God, grøfta	Noko rålendt, grøfta
Raudkløver, smalkjempe, prestkrage, blåkoll, fuglevikke engfrvtle, ryllik, tiriltunge		12	0	0
Gulaks, englodnegras, følblom		12	3	1
Løvetann, matsyre, engsoleie		6	7	9
Raudsvingel		+	18	10
Engkvein		55	39	25
Engrapp		+	1	2
Sølvbunke		5	1	5
Kvitkløver		2	2	+
Markrapp, knereverumpe		5	27	40

I granskingane til Nesheim (1983) vart det vist at markrapp, knereverumpe, engsoleie og krypssoleie stod for klart større vektprosent av avlinga på organisk jord enn på mineraljord.

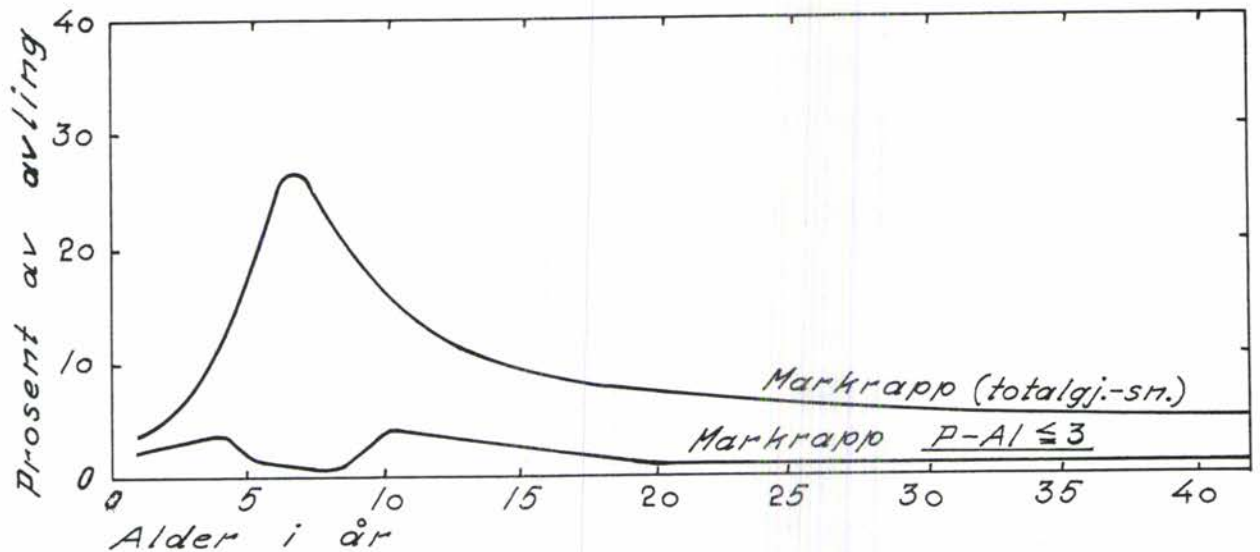
Sølvbunke var det mest av på myrjord, leir- og siltjord og tydeleg minst på sand. Matsyre, høymole, løvetann og marikåpe gjorde meir av seg på mineraljord enn på organisk jord. Tabell 7 syner at artane også reagerte ulikt på stigande fosforinnhald i jorda.

Tabell 7. Vektprosent av avling til nokre artar som hadde statistisk sikre utslag for innhald av lettløyselig fosfor i jorda (Nesheim 1983).

	Innhald av fosfor i jorda			
	Lite	Middels	Stort	Særs stort
Engkvein	31	21	22	18
Engrapp	12	10	14	16
Markrapp	1	6	4	5
Sølvbunke	9	9	6	3
Kveke	1	1	1	7
Løvetann	1	1	3	2

Engkvein og til dels sølvbunke tevla best på fosforfattig jord,

medan engrapp, markrapp, løvetann og særleg kveke treivst best der det var rikeleg med fosfor. For markrapp vart tilsvarande resultat vist på Vestlandet (Lundekvam 1975). I figur 7 ser ein utviklinga av markrappinnhaldet i avlinga på eng av stigande alder, og det er gruppert etter fosforinnhald i jorda. Kurva for dei fosforfattigaste felta med  $P-AL < 3$  går heile tida lågast.

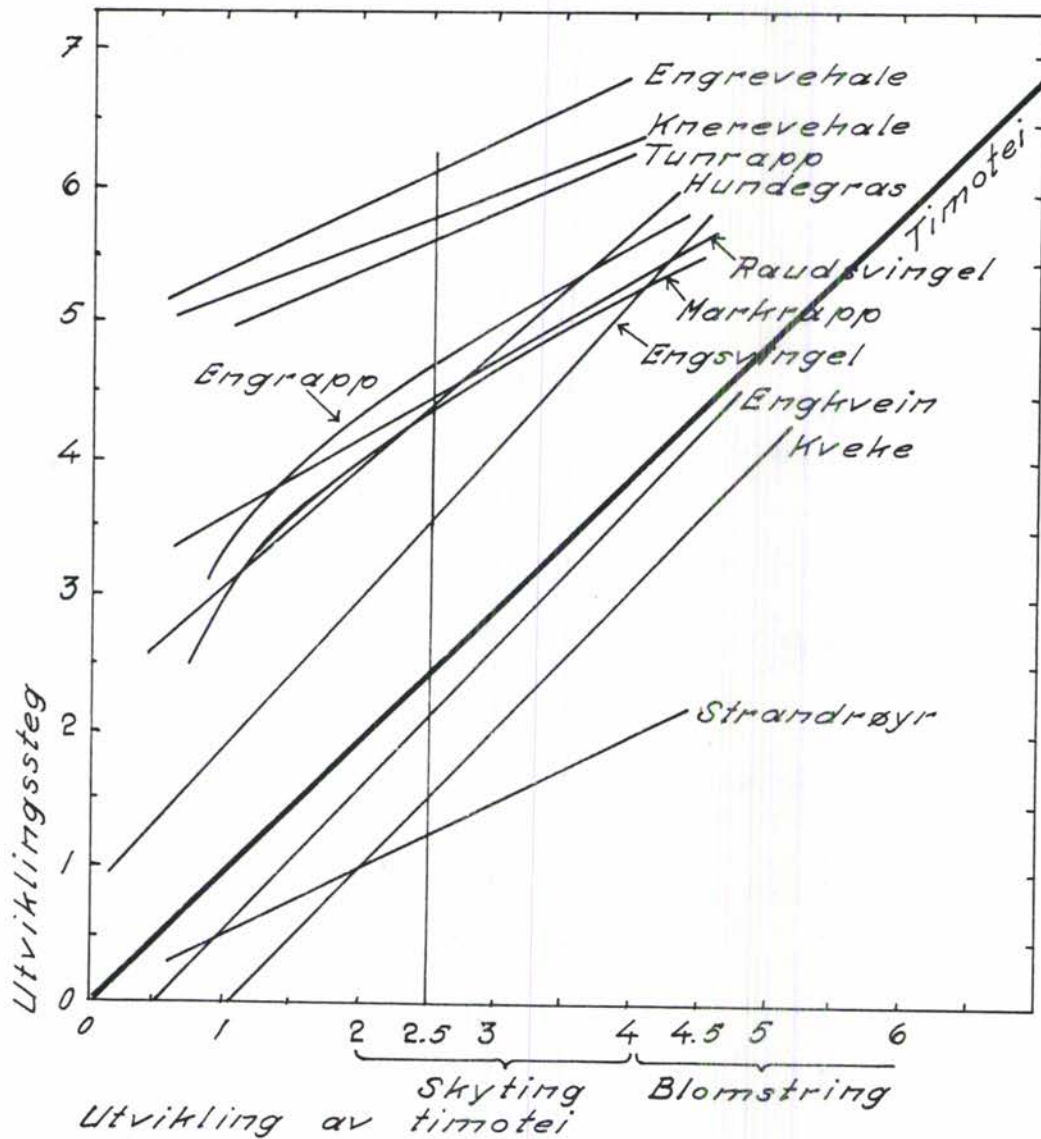


Figur 7. Innhald av markrapp i avlinga frå eng med aukande alder (Lundekvam 1975).

Ein viktig eigenskap i tevlinga er evna til å tåla vinterpåkjenningar. Kulturgrasa og kløver er oftast før veike mot frøst, isdekke og vinterparasittar, og dei går difor ut av engene før eller seinare. Vilde artar er gjerne meir hardføre og tek plassen. Det er likevel klare skilnader i overvintringsevne og evne til å halda ut i engene mellom artar og sortar av gras og kløver. Ein viser i denne samanhengen til Baadshaug & Opsahl (1974).

Det har mykje å seia for tevlingsevna kor tidlege artane er. Denne eigenskapen er også av stor interesse i samband med haustetid og attervekst. Lundekvam (1975) noterte utviklinga til dei artane som fanst i engene, og etter dette vart det laga ein utviklingsskala som er vist i figur 8. Utviklinga hos timotei er sett av langs abscissen, og utviklinga hos dei andre artane i høve til timotei langs ordinaten.

Karakteren 2,5 er kring skyting av timotei. Streken med  $45^\circ$  vinkel viser utviklinga hos timotei.



Figur 8. Utviklingsfart for ymse grasarter. Dei som ligg over streken for timotei, er tidlegare enn han; dei som ligg under, er seinare (Lundekvam 1975).

Dei som ligg over denne streken er tidlegare, og dei som ligg nedanfor er seinare. Knereverumpe, engreverumpe og tunrapp er mykje tidlegare enn timotei. Dei er på blomstringsstadiet medan timotei står med dusken langt nede i bladslira. Også rappartene, raudsvingel og hundegras er mykje tidlegare, medan engkvein er omtrent like tidleg som timotei. Kveke og strandrøyr er litt

seinare. Ein skjønar av dette at dersom ein let timotei avgjera slåttetida, endå på enger der denne arten mest ikkje finst, er det slett ikkje sikkert at slåttetida høver for dei andre artane i enga. Dette fører då til at eng med t.d. mykje rapp vert hausta altfor seint, og kvaliteten av høyet vert dårleg.

Denne jamføringa av utviklingsfart mellom artane er ikkje innvendingsfri. Den lineære skalaen som er brukt, er snautt i samsvar med utviklingsgangen. Det var heller ikkje alltid lett å fastsetja utviklingssteget. T.d. er vêret på enkelte dagar avgjerande for om mjølbærarane kjem ut eller ikkje. Observasjon av blomstring vert såleis noko tilfeldig når plantane først har nådd så langt at dei kan bløma. Men figuren viser i alle fall tydeleg at det er stor skilnad mellom artane med omsyn til utviklingsfart, også kalla fløtleik.

### C. Granskingar på Vestlandet og i Nørdland

Samvariasjon i artssamansetninga på gamle enger i Fure på Vestlandet er sett opp i tabell 8 (Lundekvam 1968). Tala til høgre for diagonalen står for positive korrelasjonskoeffisientar med eitt siffer, og dei til venstre for diagonalen står for negative koeffisientar. Tabellen er ordna slik at dei artane som står kvarandre nærast, kjem i den eine eller andre enden av artslista. Ein ser då at det i alle fall er to grupper med artar som oftast finst saman. I den eine enden er markrapp, knereverumpe, timotei, krypsoleie, engsvingel, m.fl. Desse er alle etter måten krevjande, i alle fall i dei gamle engene. I den andre enden er smalkjempe, jordnøtt, gulaks, frytle, englødnegras, mose, myrflol, m.fl. Desse er karakteristiske for veikt gjødsla og sure enger. I kvar av desse to gruppene (sosiasjonane) vart materialet så delt inn etter dominansen. Resultatet for nokre hovudartar er sett opp i tabell 9.



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	To- tal	Kvein- eng	Sølvb. eng	To- 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 sjølvstapt mest sølvbunke. I kløverenga 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, myrfløl, tepperot, tiriltunge og bjørnemose. 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, harestorr, jordnøtt og engmose. Tilsvarande preferanseartar for gruppe B er markrapp, timotei, engsvingel, soleihøv, svartstorr, 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 →	
KREJVANDE ↑	Knereverumpe		Markrapp Timotei Krypsoleie Engravingel Kjeldeurt	Lodnefaks  Hundekjeks	
	Soleihov	Engkarse			
	Slåttestorr	Raudsvingel Høymole			Vanl. arve
		Engrsoleie Engrapp  Nyseryllik	Marikåpe	Løvetann Matsyre	
Hanekam	Skogsnelle		Engkvein Engkall		
Sølvbunke					
Harestorr		Kvitkløver			
Trådsev	Bjørnemose	Vanl.ryllik			
NØYSAM ↓	Tepperot			Augnetrøyst	
	Myrfiol	Følblom		Raudkløver	
	Engfrytle	Englodnegras	Engmose Gulaks	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, krypsoleie, engsvingel, lodnefaks, hundekjeks og knereverumpe, medan dei nøysame augnetrøyst, raudkløver, mose 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, soleihov, slåttstorr, 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 resultatata som er omtala ovafor 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).

Artar	Fure i Sunnfjord (1967)		Heile Vestlandet (1972)				Fornyingsforsøk 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	
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	
Engsoleie	2	8	+	11	1	20	2	41
Løvetann	+		3		2		6	
Marikåpe	+		+		1		2	
Skjermplantar	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 for 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
Høymole	146	23	5	1
Engsoleie	330	51	6	3
Krypsoleie	393	61	10	6
Løvetann	199	31	6	2
Marikåpe	86	13	5	1
Vassarve	156	24	3	1

I middel for alle registreringsrutene stod timotei og engkvein til saman for knapt halvparten av tørrstoffavlinga. Saman med desse var engrapp, sølvbunke og krypsoleie 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 no enn då denne granskinga vart gjort.

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

engvekstane i ulike område av Nordland. 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. For 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 nokre vanlege artar i eng i ulike distrikt av Nordland, uttrykt som vektprosent av avling.

	Timotei	Engkvein	Engrapp	Markrapp	Sølvbunke	Matsyre	Krypsøleie
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
Ofoten	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 Nordland meir timotei. Det viser ei jamføring av tala i tabell 11 og 13. Engkvein var jamnare fordelt på distrikta i Nordland 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 Nordland; likevel med unntak for Ytre Sør-Helgeland.

Artstalet i den næringsfattige sosisasjonen på Vestlandet var 79 mot 55 i den næringsrike. I Nordland 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 Nordhagen (1943) i Sikilsdalen, frå Jakobsons (1972) i Ytre Rendal, frå Steen (1954) i Uppland (Sverige) og frå Sjørs (1954) i Grangårde finnmark i Nord-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. Nordhagen (l.c) har skilt ut nokre nitrofile ugrassamfunn i Sikilsdalen, som er ei setergrend. Han har kalla dei for vassarve-, gjetartaske-, markrapp-, krypsoleie- og stornesle-kratt. Markrapp utgjer ein heller stor del av desse nitrofile samfunna, likeins knereverumpe og hundegras, og ein finn også att krypsoleie, høymøle, stornesle og hundekjeks. Dette er stort 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 stor innverknad på plantesetnaden. I ei sauesvingel-tørreng 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 Jakobsons (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 omtale 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 moldrik jord med god råme, og er særst vanleg i kyststrøk med stor nedbør, der det sjeldan er harde tørkebolkar. 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 køyrespor. 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 avkom 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 engsoleie 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. Ho er mykje meir vanleg i Nord-Noreg enn på Vestlandet og elles i landet, truleg fordi det er meir myrjord nordpå. 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 or enga.



Englodnegras finst berre ved kysten og i sær s gammal eng nord til dei sørlege delane av Nordland. Denne arten går tilbake ved gjødsling.

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

Knereverumpe er som tunrapp eit ugras som får gode vilkår i skadd og glisen eng. Ho 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. Ho likar sterk gjødsling, er nitrofil, og mest vanleg på våt jord. Ho er ei av dei første som kjem inn ved køyre- og overvintringsskadar i eng, og greier seg på tett jord. Synnes (1984) synte at det var stor morfologisk og fysiologisk variasjon mellom populasjonar av denne grasarten frå ymse landsdelar. Typar frå Grimstad, Ås og Trondheim var reint fleirårige, medan dei som var samla inn i Troms, var vintereittårige i eitt av tre år. Plantane set blomsterskot i såingsåret, utan krav til kuldeperiode eller stutt dag før induksjon, på same måte som timotei. Knereverumpe økslar seg med frø eller med skot som kjem frå ledknutar, og av di stråa ofte legg seg langs bakken, kan det koma skot frå ledknutar høgt oppe. Frøet kan halda spireevna i lang tid i jorda, og det er døme på 1100 spireføre frø pr. m<sup>2</sup> 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.

Lodnefaks 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. Ho er vanleg på Vestlandet, særleg i midtre strøk, og i Nord-Noreg. Matsyre er svært tøyelig når det gjeld veksekrava, og veks både på sur og på etter måten kalkrik jord. Men ved kalking går ho som regel tilbake i enga. Mest vanleg er matsyre på noko tørr og sur jord som er sterkt gjødsla. Ho er så tidleg at ho 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.

Krypsoleie er vanleg på Vestlandet og i Nord-Noreg på fuktig og god jord, og ho er nitrofil. Dette ugraset spreier seg i opningar etter overvintringsskadar og lagar bol i enga. Krypsoleie har truleg fått større utbreiing i engene etter at drifta vart sterkare. I Nordland, Trøndelag og på Vestlandet er krypsoleie meir vanleg enn engsoleie.

Engsoleie er svært vanleg i Nord-Noreg, og på Vestlandet finst ho særleg i dei eldste engene. Engsoleie syner stor variasjon med omsyn til veksekrav, om lag som matsyre, og dei veks ofte i lag. På Vestlandet utgjer ikkje engsoleie så mykje av avlinga, og ho er der mest vanleg på sur myrjord. I Troms og Finnmark kan ho utgjera så mykje som 30-40 % av avlinga (Schjelderup 1969). Begge soleieartane er giftige i fersk tilstand, men ikkje som høy og surfôr.

Marikåpe er vanleg i engene i midtre og indre strøk på Vestlandet, i dei øvre dalbygdene på Austlandet og særleg i Nord-Østerdalen og Rørostraktene. Ho likar opplend jord, og set pris på gjødsel og høg pH i jorda.

Høymole er vanleg i gamle enger, og kan i einiskilde høve utgjera ein stor del av avlinga. Høymole 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 opplend mark, og likar god jord med høg pH, og sterk gjødsling.

Smalkjempe er særleg vanleg i kløvereng på opplend jord, og går ut ved gjødsling.

Vassarve er eit eittårig eller vintereittårig ugras som særleg trivst på råme- og næringsrik jord. Vassarven kjem ofte 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 om vassarven slår til.

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

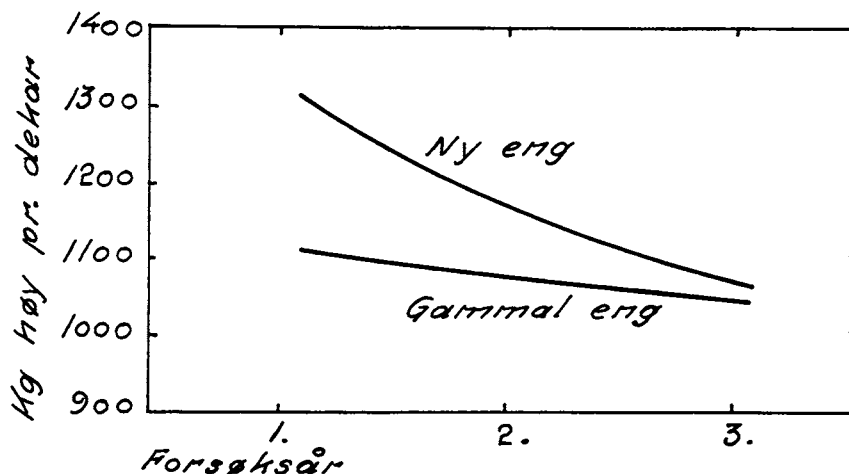
Art	Tidleg	Sein	Frø	Rhizom	Stolon	Deling	
						Tuve	Rot
Engrapp	+++		x	x			
Markrapp	++		x		x		
Tunrapp	++++		x		(x)		
Engkvein		+	x	x			
Storkvein		+	x	x			
Raudsvingel	++		x	x			
Sølvbunke			x			x	
Gulaks	+++		x				
Englodnegras	+		x				
Krattlodnegras		+	x	x			
Knereverumpe	+++		x		(x)		
Engreverumpe	++++		x				
Lodnefaks	+++		x				
Matsyre	+++		x				
Løvetann	++++		x				
Krypsøleie		+	x		x		
Engsoleie	+		x				
Marikåpe	+		x				
Engkarse	+		x				
Høymole	+		x				x
Hundekjeks	+		x				x
Følblom		+	x				
Smalkjempe	+		x				
Vassarve	+++		x		x		

## V. FORNYING AV VARIG GRASMARK

## A. Avling på varig grasmark

Pestalozzi (1966) nemner at på Fureneset tok dei i 10 års- perioden 1956-65 om lag 1350 kg høy pr. dekar og år ved to slåttar på 30 år gammal eng. Dei gjødsla med 30 hl land og 2,4 kg P i superfosfat pr. dekar om våren og ga 4,7 kg N pr. dekar i kalksalpeter etter første slått. Det er klart at slik eng ikkje treng fornyast, om det då ikkje er alt for mykje ugras. Men med svært mykje ugras er det lite truleg at ein kunne nå dette avlingsnivået.

Det er mange døme på at fornying av etter måten god eng ikkje er særleg lønsam og ein skal her ta med eitt av dei som gjeld middel av 8 treårige felt på Vestlandet (Pestalozzi l.c.). Resultatet i figur. 9 gjeld jamføring av avlinga på den gamle enga med avlinga etter ompløying og nytt attlegg på den same enga.



Figur 9. Avling på ny og gammel eng på Vestlandet. Jamføring på same felt. Middel for 8 treårige felt på Vestlandet.

Det går fram at alt i tredje engår var avlinga på den nye enga komen ned på same nivået som på den gamle, og avlingsskilnaden i dei to første engåra var ikkje stor nok til å vega opp avlingstapet i attleggsåret for den nye enga.

Innblanding av villartar treng ikkje alltid verka uheldig på avlinga i gammal eng. Såleis nemner Østgård (1962) at der timoteien gjekk ut fordi ein hausta før tidleg eller for ofte i Trøms og Finnmark, kom det snøgt inn andre artar, særleg engrapp (seterrapp). Avlingsnedgangen vart difor ikkje særleg stor ved uttynning av timoteien, og i mange høve kunne det vera like stor avling der framande grasartar dominerte.

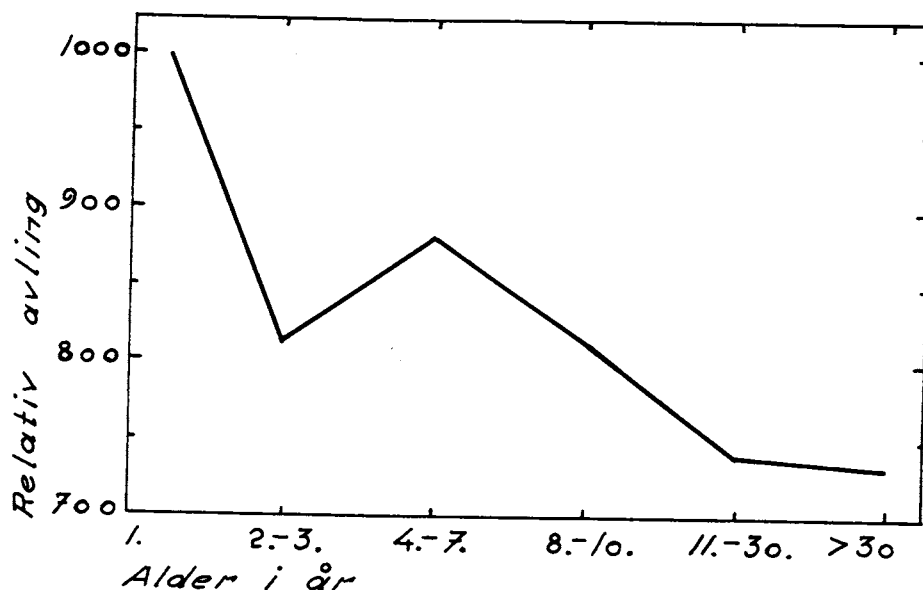
Resultata ovafor samsvarar godt med det Øyen & Aase (1984) kom fram til i forsøk med reinsetnad og blandingar av timotei og strandrøyr. Av tabell 16 ser ein såleis at både tørrstoffavling og avlingsstabilitet auka inntil villgrasa kom opp i 20 % av plantesetnaden.

Tabell 16. Tørrstoffavling og avlingsstabilitet hos timotei og strandrøyr ved stigande mengd villgras.  
VK = variasjonskoeffisienten.

Villgras, %	Timotei		Strandrøyr	
	Kg tørrstoff pr. dekar	VK %	kg tørrstoff pr. dekar	VK %
0	974	32	1088	24
1-10	997	22	1123	21
11-20	1074	22	1175	20
21-40	1001	24	951	24
41-60	955	25	893	26
>60	910	29	1042	23

Likevel vil ein nok ofte finna at gamle enger og beite ikkje er så produktive som grasmarkene bør vera av økonomiske grunnar, og at plantesetnaden kan minna om alt anna enn graseng. Lundekvam (1975) fastsette avlinga på eng av ymis alder på Vestlandet i 1972. Resultata, som gjeld 98 gardar, er vist i figur 10, der den relative avlinga på første års eng er sett lik 1000.

Den store avlingsnedgangen frå 1. års til 2.-3. års eng heng i hop med ein hard vinter i 1971-72 då engar vart mykje skadd (jf. også figur 1). Eng som er 2-3 år gammal er jamt over mindre motstandsfør mot vinterskadar enn yngre og eldre eng. Figuren viser elles jamn avlingsnedgang fra 4.-7. års til 11.-30. års eng. Det meste av denne nedgangen skjedde likevel før engar var 15-20 år, og frå då av stabiliserte avlinga seg på vel 70 % av den på ny eng ved desse jord- og veksetilhøve.



Figur 10. Avlingsutvikling med stigande alder på enga.

Nesheim (1983) grupperte tørrstoffavlinga i første slått på 480 enger i Nordland etter alderen med følgjande resultat:

	Alder på enga, år				
	1-3	4-6	7-12	13-20	>20
Tal felt	30	74	147	110	119
kg tørrstoff pr. dekar	491	454	465	411	442

Eng som var mellom 13 og 20 år gammal gav her mindre avling enn både yngre og eldre eng. Det er såleis godt samsvar med resultatata til Lundekvam (1975) som også synte fall til 15-20 års alder, men i granskinga hans var det ikkje nokon auke for eng som var eldre enn 20 år.

Det er jamt over større avlingsvariasjon mellom gamle enn mellom nye enger. Dette er det ein skulle venta, og det er dei ugrasfulle engene med lita avling som særleg treng fornying. Myhr (1975) viste at god, gammal eng på Vestlandet gav over 1000 kg høy pr. dekar, med mykje timotei og markrapp. Slik eng var sjeldan eldre enn 15 år. Det er i slik eng ofte aktuelt å sprøyta mot breiblada ugras, men meir omfemnande inngrep vil ikkje vera lønsame.

I gruppa med middels god, gammal eng låg avlinga på 750-1000 kg høy pr. dekar. Alderen på desse engene varierer mykje. Dei hadde som regel noko timotei og markrapp, og ugrasssprøyting og kalking på overflata kan hjelpa desse grasartane fram. Det er uvisst om det vil løna seg å pløya om slik eng og leggja til på nytt. Om ein skulle gå til slik fornying, vil det vera turvande med grøfting, kalking og helst bruk av mykje husdyrgjødsel i attlegget.

Den dårlege gamle enga hadde avling under 750 kg høy pr. dekar, og det er store og aukande areal av henne. Alderen er ofte høg, og det er mykje ugras. Av grasartane er gjerne kvein og raudsvingel viktigast. I brattlendt terreng på grunn jord og der ein elles ikkje kan pløya, kan det hjelpe å sprøyta med hormonpreparat, brakka med glyfosat, kalka og så i engfrø utan pløying. På åkerjord vil det vera best med pløying og nytt attlegg.

Avlingsstrukturen er på ein måte samansett av høgda og tettleiken av plantedekket. Dersom ein lagar seg eit produkt av desse to måla, får ein eit uttrykk som samvarierer med den verkelege avlinga. I granskinga på Vestlandet i 1972 (Lundekvam 1975) vart høgda på vegetasjonen målt og tettleiken fastsett på skjøn. Produktet, kalla avlingsvolumet, viste god samheng med avlinga ( $r=0,8-0,9$ ). Av dei to enkelkomponentane er høgda den viktigaste. Tørrstoffprosenten kan også vera viktig fordi han er svært ulik hos gras og ugras. Det er vanlegvis slik at søleie og løvetann og liknande avtar har ein låg tørrstoffprosent medan grasartane har høgare tørrstoffinnhald. Når ein har same volum av ugras som av gras, vil ein difor få mindre tørrstoffavling der det er mykje ugras.

## B. Tiltak for å auka avlinga på varig eng

### 1. Oversyn over ymse inngrep

Grøfting, kalking og gjødsling er dei fremste åtgjerdene for å få ei tilfredsstillande avling av enga. Ein reknar då med at plantesetnaden er slik at han kan svara på betre næringstilgang, jordreaksjon og drenering. Er han ikkje det, må det til inngrep for å endra plantesetnaden.

Endringar i plantesetnaden kan ein oppnå ved inngrep i den vegetasjon ein alt har, ved å syta for at dei artane ein ynskjer, får betre vilkår, slik at dei aukar på. Dette kan gjerast ved sprøyting mot ugras med ymse tilrådde preparat. Vidme (1973) skriv at

ein ved kombinasjon av høveleg gjødsling og ugrasssprøyting kan forvandla ei gammal blomstereng til ei nesten rein graseng etter to år. Viktige spørsmål er her kor mykje ugras ein skal tåla før ein tyr til sprøyting, og om det er nok av gode artar i enga, slik at desse vert i stand til å fylla plassen når ein drep ugraset.

Eit steg vidare er det å føra inn nye artar. Slik frøsaing kan tenkjast gjord utan tillaging av såbed, eller etter ymse slag stell av marka før såing. Den mest fullstendige av slik hand-saming er pløying. Men såinga kan gjerast på ymis vis, som ein skal koma tilbake til i samband med forsøk som er gjorde. Før-nyinga kan også skje ved at ein nyttar ut dei grasartane som alt finst i den gamle enga, saman med frøsaing etter eit eller anna stell av marka.

Med blant tiltaka for å auka både avling og kvalitet på gamle enger må også vera høveleg haustetid og driftsmåte for dei dominerande artane i enga.

Jamt over kan ein seia at frøsaing av nye artar utan å gjera noko med spirebedet, som regel gir dårleg resultat, endå om plante-setnaden er etter måten glisen. Årsaka er at tevlinga med dei artane som finst frå før, blir så sterk at dei veike spirene ikkje greier seg. Å sprøyta bort vegetasjonen med MCPA før såing, er som regel ikkje nok, for endå står dei andre grasartane att. Det må difor helst total brakking til, slik at ein drep så godt som all vegetasjon. Ein skal i det følgjande visa resultat frå forsøk med ymse tiltak for å auka avlinga av dei gamle engene.

## 2. Grøfting

Trongen til omgrøfting av dyrka jord rettar seg etter jordart, halling, klima, vekstar og maskinbruken. Jamt over stor nedbør og låg temperatur i grøvfôrdistrikta gjer at det i det meste av veksetida er meir vatn enn det plantane treng til fordampinga, som ligg kring 300-400 mm for sommaren.

Grøfting gjer jorda tørrare, fastare og varmare. Om våren er det viktig at overflatevatn og overskots-vatn i matjordsjiktet, vert ført snøgt ned i grøfter og ut i kanalar. Derved kan ein større del av solenergien brukast til oppvarming av jorda, og mindre til opptørking av jorda. God drenering fører til tidlegare våronn og sikrere hausting, og er til hjelp for haustpløyinga. På eng og



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 rotmiljøet, 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-Noreg vert det difor ofte overskot 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 (Hovde 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 sundkøyning av grøfter til følgje. Blautgjødsel på sur og kald jord, og særleg på myr, blokkerer porene og hindrar opptørking.

I åra etter siste verdskrigen er på lag all drenering av dyrka mark gjort med attlagde 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 føremon at ein del av vatnet kan samlast på overflata og ut i opne kanalar. Dette vil særleg gjelda grasmark der ein år om anna har overvintringsskadar på grunn av isdekke. Opne avskjeringsgrøfter langs skogkantar og eigedomsgrensar er ei hjelp. Ved å planera grunne profil frå låge flater og ut i opne bekker

vil vatnet koma snøggare bort. Grusfilter eller betongkummar med stålrister 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.

Forsøksår	Gammal eng		Ny eng	
	Ukalka	Kalka	Ukalka	Kalka
1. forsøksår (attleggsår på ny eng)	785	+18	472	+21
2. forsøksår (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 forsøksår	842	+43	848	+58

Kalken vart på den nye enga horva 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 forsøksserien, og det var i middel for dei fem forsøksåra 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 mon oppvegen av mindre avling i attleggsåret.

Felta i denne forsøksserien vart delte inn etter kor 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 gammal og ny eng med ymis ugrasinnehald på Vestlandet. kg høy pr. dekar.

Prosent ugras i ukalka gammal eng	Gammal 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 gammal og ny eng der det var minst ugras på den gamle ukalka enga. På den gamle enga auka utslaget for kalking med stigande mengd ugras, medan dette utslaget var meir uklart på den nye enga. Minkande avling med stigande ugrasinnehald i gammal eng er ikkje uventa, og kanskje heller ikkje det stigande utslaget for kalking der det var mest ugras. Derimot kan ein spørja om årsaka til fallande avling på ny-enga med stigande ugrasinnehald i den gamle ukalka enga. Svaret er vel helst at det ikkje er berre ugrasinnehaldet som er ulikt i desse gruppene, men at variasjon i ugrasprosenten er eit symptom på variasjon i drenering, pH, næringstilgang og jordfysiske tilhøve. Tabell 18 viser at på ukalka gammal 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 gammal og ny eng ved ymis innhald av timotei og markrapp på den ukalka gamle enga på Vestlandet. Kg høy pr. dekar.

Prosent av total avling Timotei + markrapp	Gammal 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 omtalen av artane sin økologi (tabell 5).

Hovde (1973) har i kalkingsforsøk på Vestlandet delt talttilfanget inn etter alderen på engene, og resultatet er vist i tabell 20.

Tabell 20. Høyavling i kg pr. dekar og utslag for kalk i eng av ulik alder på Vestlandet.

Alder, år		Utan kalk	kg CaO pr. dekar	
Middel	frå - til		150	300
26	15 - 45	620	+24	+32
5	1 - 10	680	+30	+42

Dei yngre engene gav 60 kg høy pr. dekar meir enn dei eldre, og dei gav også litt større utslag for kalking. Dette heng truleg i høg med større innhald av kravfulle grasartar di yngre engene var. I desse forsøka vart kalken strøydd på overflata utan omsyn til alder på engene, og ikkje som hos Myhr (1971) molda ned ved attlegg til ny eng.

#### 4. Utslag for gjødsling på varig eng

Verknaden av ymis gjødsling på innhaldet av ymse artar i gammal eng er omtala i kapittel IV (fig.5). Ein skal her ta med avlingsutslag ved stigande gjødsling på eng av ymis alder og botanisk samansetnad, og også visa nokre døme på korleis gjødslinga verkar på viktige artar og artsgrupper i engene.

Vik (1956) fann klar avlingsauke ved stigande mengd N, P og K i langvarige forsøk på varig grasmark på Apelsvoll. Feltet var i 1932 tilsådd med ei blanding av timotei, engrapp, raudsvingel, engsvingel, raudkløver, kvitkløver og alsikekløver, og fram til 1947 var sterkaste gjødsling, 5, 2,6 og 5 kg N, P og K etter tur. I perioden 1948 til 1954 var dei tilsvarande mengdene 10 kg N, 2,6 kg P og 10 kg K. Det var i begge periodane lønsamt utslag for sterkaste gjødsling. Kløverinnhaldet gjekk ned både ved stigande N-og K-gjødsling.

På ledd utan nitrogengjødsling var det kløvermengda som var avgjerande for avlinga. Tørkebolkar sette ned kløverinnhaldet mykje, medan grasartane klarte slik påkjenning betre.

Myhr (1961) granska utslaga for stigande mengd fullgjødsel A i eng av ulik alder på Vestlandet. Resultatet er sett opp i tabell 20 der berre dei prøvde nitrogenmengdene er tekne med.

Tabell 20. Avling og meiravling i kg høy pr. dekar i sum for 1. og 2. slått ved stigande mengd fullgjødning A til eng på Vestlandet.

Lagt ut i engår	Nitrogen, kg pr. dekar				
	0	6	9	12	15
1. - 2.	670	+230	+360	+450	+560
3. - 6.	510	+210	+340	+450	+540
8. -25.	400	+210	+320	+370	+450

Det var her ein klar nedgang i avling ved aukande engalder, og også utslaga for gjødning var jamt over mindre på den eldste enga. Likevel gav 15 kg N i fullgjødning ei dobling av høyavlinga jamført med ugjødsla både for den eldste og for noko yngre eng.

Liknande utslag fekk også Tveitnes (1967) i forsøk på Vestlandet. Han fann følgjande prosentisk innhald av artar i plantesetnaden på ugjødsla ledd:

<u>Aldersgruppe</u>	<u>Kløver</u>	<u>Timotei</u>	<u>Andre gras</u>	<u>Ugras</u>
1. - 2.	8	61	29	2
3. - 7.	7	33	46	14
10. - 28.	6	10	64	20

Medan timotei dominerte i den nye enga, var det andre gras som utgjorde de meste av plantesetnaden i den gamle. Dette forklarar i nokon mon skilnadene i avling og meiravling ved gjødning.

Ein nemner her også resultat av forsøk med nitrogengjødsling til beite i Fure i Sunnfjord (Aase 1972). Nitrogengjødslinga vart auka stegvis frå 0 til 36 kg N pr. dekar, og gjødning vart delt på fire utstrøyingar. Eit utdrag som syner kg tørrstoff pr. dekar ved somme av gjødslingane, er teke med i tabell 21.

Tabell 21. Avling og meiravling i kg tørrstoff pr. dekar ved stigande nitrogenmengd til nytt og gammalt beite i Fure i Sunnfjord.

	kg nitrogen pr. dekar				
	0	12	24	32	36
Nytt beite	720	+170	+270	+280	+310
Gammalt beite	510	+150	+240	+250	+240

Avling og meiravling var størst på nytt beite, men ved moderat nitrogengjødsling var skilnaden i avlingsutslag mellom dei to beitetypene ikkje særleg stor. Resultata syner elles at det gamle beitet ikkje er i stand til å svara på dei store nitrogenmengdene, i motsetnad til det nye beitet.

Pestalozzi & Retvedt (1959) delte ikkje inn enga etter alderen, men etter kor mykje ugras og andre grasartar enn timotei det var på felta. Mykje timotei i enga fortel stort sett at enga er ung, og omvendt. Utslaget for gjødsling i dei to vegetasjonsgruppene i tabell 22 gjev difor uttrykk for utslag i to aldersgrupper. Ein tek også her berre med nitrogenet i gjødsla, endå om det vart brukt fullgjødsel.

Tabell 22. Avling og meiravling i kg høy pr. dekar ved stigande mengd fullgjødsel A og kalksalpeter til eng med ymis plantesetnad på Vestlandet. 1. + 2. slått.

Plantesetnad	kg nitrogen pr. dekar			
	0	6	12	18
0-50 % andre gras og ugras	550	+330	+550	+680
51-100 % " " " "	480	+250	+420	+520

Størst avling og størst utslag for gjødsling på eng med minst ugras og andre gras enn timotei, dvs. ung eng, samsvarar med det som er vist ovafor. Likevel ser ein også her at sterkaste gjødsling har enn dobla avlinga jamført med ugjødsla eng, og det gjeld begge gruppene.

Celius (1965) jamførte avling i attleggsår og engår på ny eng med avlinga på gammal eng i dei same åra. Forsøket låg på myrjord på Mæresmyra i Nord-Trøndelag, og det vart brukt to nitrogenmengder (tabell 23).

Tabell 23. Avling og meiravling i kg høy pr. dekar på ny og gammel eng på Mæresmyra.

	Attleggsår 1948	Nitrogen, kg pr. dekar		
		0	3,2	6,4
		kg høy pr. dekar, sum 1949-1954		
Ny eng	370	3740	-60	+210
Gammal eng	780	3030	+490	+500

Det var her lite utslag for nitrogen, truleg fordi forsøket låg på god myrjord. Som ein skulle venta, gav dette seg særleg utslag i ny eng. Avlinga i engåra var også her minst på gammel eng, men tek ein avlingsskilnaden i attleggsåret med, kjem den gamle enga minst like godt ut som den nye.

Pestalozzi (1966) jamførte avlinga på 104 demonstrasjonsfelt i gammel og ny eng ved stigande mengd fullgjødning A i Nordland. I tabell 24 har ein berre teke omsyn til nitrogengjødsling, og tala i klammer syner alderen på enga i middel for alle felt i kvar av dei to gruppene.

Tabell 24. Avling og avlingsutslag i kg høy pr. dekar ved stigande mengd fullgjødning A i 104 demonstrasjonsfelt på ny og gammel eng i Nordland.

		kg nitrogen pr. dekar		
		0	6,8	13,7
Ny eng	( 3 år)	360	+290	+450
Gammal eng	(14 år)	310	+240	+430

Avling og utslag for gjødsling var noko mindre på den gamle enga enn på den nye, men også på den gamle hadde gjødslinga god verknad. For begge engtypane har 13,7 kg N pr. dekar i fullgjødning meir enn dobla avlinga.

Også i fjellbygdene har ein granska verknaden av aukande gjødslingmengd til grasmark av ymis alder og med ymis plantesetnad (tabell 25). Ein tek her med berre resultat frå ei av desse granskingane (Flatekvål 1969), og viser elles til samanstilling av Baadshaug (1974, 1975).

Tabell 25. Avling og meiravling ved stigande mengd fullgjødssel A og kalksalpeter til eng av ymis alder i fjellbygdene. kg høy pr. dekar.

Felta lagde ut i	kg N pr. dekar			
	0	5	10	12
1. - 2. års eng	440	+230	+320	+410
3. - 7. " "	280	+240	+370	+380
8. - 12. " "	130	+160	+320	+340

Høyavlinga var lita på desse felta, og særleg på den gamle enga. Utslaga for gjødsling var her heller større på noko eldre eng enn på den yngste, og jamvel den eldste enga syntte like stort utslag som den yngste ved ca. 10 kg N pr. dekar.

I tabell 26 har ein sett opp tal for plantesetnaden på desse felta:

Tabell 26. Botanisk samansetnad i eng som er gjødsla med stigande mengd fullgjødssel A og kalksalpeter i fjellbygdene. Middel for tre forsøksår.

Prosent	1. og 2. års eng				4. til 12. års eng			
	kg nitrogen pr. dekar							
	0	5	10	12	0	5	10	12
Kløver	15	8	7	4	11	7	4	12
Timotei	57	80	85	88	10	14	19	22
Andre gras	28	12	8	8	79	79	77	75

Kløveren har som vanleg gått tilbake ved aukande nitrogengjødsling, medan timotei har gått mykje fram. Sterkare gjødsling har også sett ned innhaldet av andre gras og ugras, men ik je så mykje på den gamle enga.

I Troms og Finnmark har Schjelderup (1969) granska avlingsutslag ved ymis nitrogengjødsling på ny og gammal eng (tabell 27).



Tabell 27. Avling og meiravling ved to nitrogenmengder i ny og gammal eng i Troms og Finnmark. kg høy pr. dekar.

	Forsøksår	8 kg N pr. dekar	12 kg N pr. dekar
Ny eng	1. - 6.	551	+27
Gammal eng	1. - 6.	545	+59
-----			
Ny eng	2. - 6.	619	+29
Gammal eng	2. - 6.	557	+57

Når ein reknar heile forsøksperioden, som også tek med attleggsåret for nyenga, var det ikkje nemnande skilnad i avling, og den gamle enga gav større utslag for auka nitrogenmengd. Reknar ein berre frå 2. til 6. forsøksåret, kom den nye enga noko betre ut i avling, men meiravlinga var som før, fordi auka nitrogenmengd berre gjeld engåra.

Eit utdrag av dei botaniske analysane på desse felte viser som ein kunne venta stor skilnad mellom den nye og gamle enga (tabell 28).

Tabell 28. Innhald av ymse grasartar og ugras i ny og gammal eng ved 8 og 12 kg nitrogen pr. dekar i Troms og Finnmark.

Prosent	2. forsøksår				5. forsøksår			
	Ny eng		Gammal eng		Ny eng		Gammal eng	
	8	12	8	12	8	12	8	12
Timotei	91	91	15	16	64	71	12	15
Engrapp	2	2	30	29	4	4	13	9
Engkvein	2	2	4	6	2	2	4	4
Sølvbunke	-	-	28	26	7	3	37	37
Ugras	5	5	23	23	23	20	34	35

I 2. forsøksåret var det som ein kunne venta, stor skilnad i botanisk innhald i den nye og gamle enga. I den nye dominerte timotei, og det var berre lite av andre grasartar og ugras. I den gamle enga var det mest av engrapp, sølvbunke og ugras, men det var også 15-16 % timotei. Så tidleg i forsøksperioden hadde ymis nitrogengjødsling ikkje påverka plantesetnaden nemnande.

Fram til det 5. forsøksåret har det skjedd store endringar i plantesetnaden i enga etter attlegg. Timoteiinnhaldet har gått

tilbake frå kring 90 til 60-70 %, det har kome inn noko sølvbunke, og ugraset har teke seg opp frå 5 til vel 20 %. Det har også vorte litt meir av engrapp. I den gamle enga merkar ein seg særleg tilbakegangen for engrapp, og auken for sølvbunke og ugras. Så seint i forsøksperioden var det også visse verknader på plantesetnaden av ymis nitrogengjødsling. Timotei har såleis halde seg best der det er gitt mest nitrogen, både i ny og gammal eng. I den gamle enga var det noko mindre engrapp der det var brukt mest nitrogen, og i den nye enga var det mindre sølvbunke og ugras ved sterkaste gjødsling.

I Troms og Finnmark var det klart større avling på timoteieng enn på gammal eng, og utslaga for stigande mengd N og K var størst på timoteienga (Andersen & Schjelderup 1973). Forfattarane har nytta memninga natureng, og med det meiner dei eng der det var mindre enn 10 % av den sådde arten, som då var timotei. Middela avlingane står i tabell 29.

Tabell 29. Avling og meiravling ved stigande mengd av N, P og K til eng i Troms og Finnmark. kg høy pr. dekar.

	kg nitrogen pr. dekar		
	4,7	9,3	14,0
Timoteieng	567	+67	+85
Gammal eng	444	+53	+67
	-----		
	kg kalium pr. dekar		
	0	6,6	13,2
Timoteieng	589	+37	+46
Gammal eng	464	+27	+35
	-----		
	kg fosfor pr. dekar		
	0	1,6	3,2
Timoteieng	598	+24	+34
Gammal eng	463	+19	+38

Også Pestalozzi & Retvedt (1959) fann størst avling og utslag for gjødsling på eng der timotei utgjorde hovuddelen av vegetasjonen. Slike enger er stort sett unge.

Næss (1975) har gitt resultat av langvarige forsøk med land og fosfor til eng på Fureneset i Sunnfjord. Eitt felt vart lagt ut i 1963 på ung eng og gjekk i 12 år. Resultatet av dei botaniske granskingane på desse felta er omtala tidlegare (figur 5). Avlingsresultatet er sett opp i tabell 30, og tala er middel for begge felta i alle forsøksåra.

Tabell 30. Avling i kg høy pr. dekar i langvarige gjødslingsforsøk med land og fosfor om våren, og kalksalpeter etter første slått på Fureneset i Sunnfjord. 1. + 2. slått.

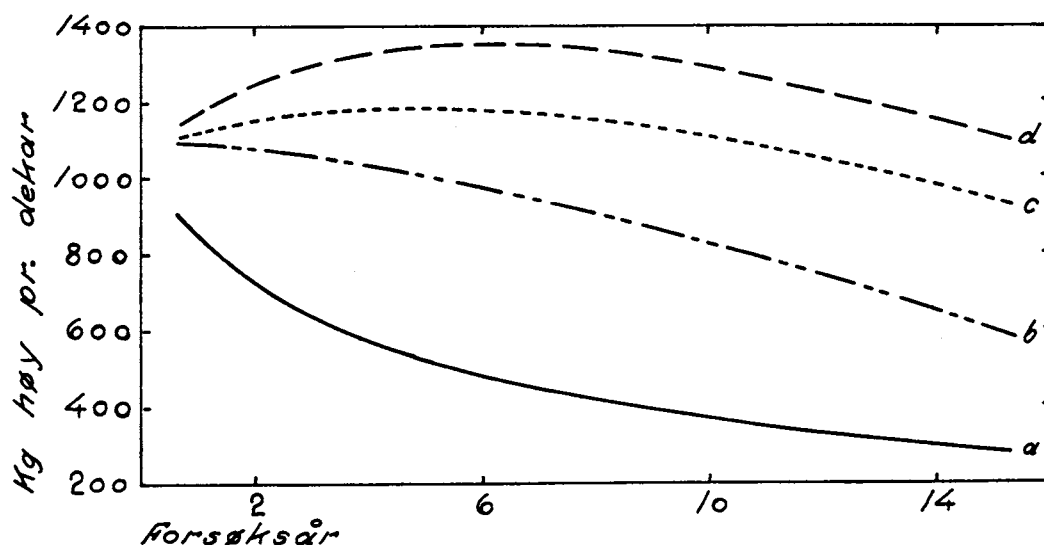
Gjødsling pr. dekar	N	P	K	kg høy pr. dekar
Ugjødsla				512
10 hl land + 10 kg superf. + 10 kg kalks.	6,9	0,9	7,4	913
20 " " + 20 " " + 20 " "	13,8	1,8	14,8	1117
30 " " + 30 " " + 30 " "	20,7	2,8	22,1	1275

Resultatet syner at det ved sterk gjødsling har vore råd å halda enga i høg produksjon i mange år utan fornying av plantedekket. Ved veik gjødsling fall avlinga snøgt utetter engåra. Dette ser ein av figur 11.

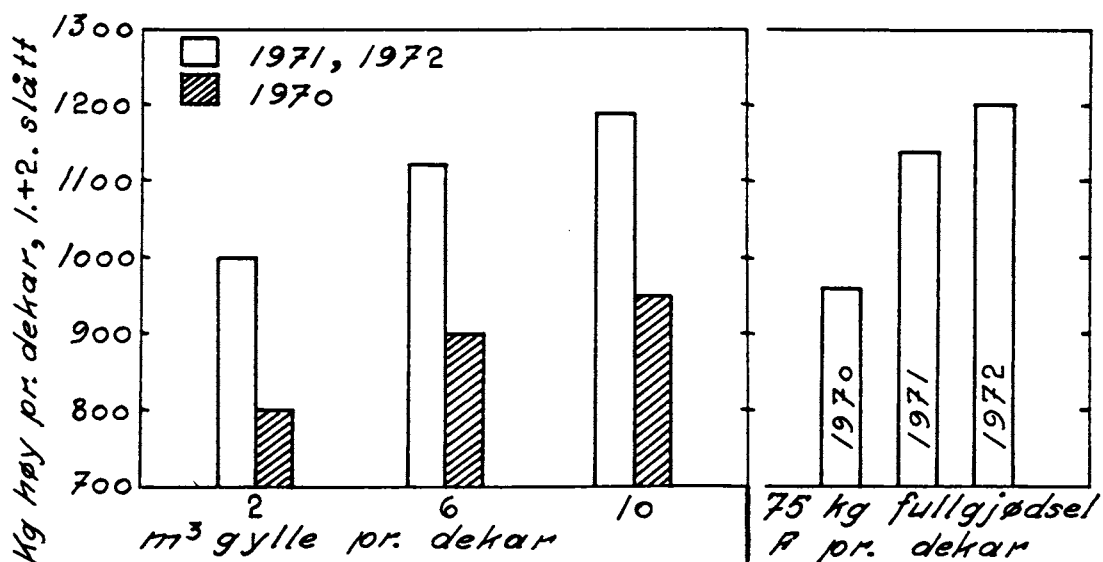
Når det gjeld gjødslings- og haustingsforsøk i nyare eng, viser ein til oversyn av Baadshaug (1975). Ein nemner at det jamt over har vore positive utslag til mengder kring 12 kg N, 2,3 kg P og 11,5 kg K i fullgjødsele F både i eldre og yngre eng. Dette samsvarar godt med resultat av ei rundspørjing hos gardbrukarar som vart gjord av Lundekvam (1975). Når det gjeld resultat av gjødslingsforsøk på yngre eng, skal ein likevel ta med dei utslaga som Myhr (1979) fann ved jamføring av gylle og fullgjødsele F på Fureneset i Sunnfjord. Husdyrgjødsele til eng verkar best når ho vert blanda med vatn og sprøyta ut som gylle. På bruk med bratt jord og like eins på gardar med mykje myrjord har røyrtransport særleg interesse. Elles er gylle like aktuell på gammal som på yngre eng. I denne granskinga vart det om våren brukt gylle som var laga av 1 del blaut storfegjødsele og 1 del vatn, medan det etter første slått vert nytta 2 delar vatn. Innhaldet av  $\text{NH}_4\text{-N}$  og K i 8 m<sup>3</sup> gylle tilsvara stort sett innhaldet av desse emna i 75 kg fullgjødsele F (16 % N, 3 % P, 15 % K). Avling i kg tørrstoff pr. dekar, 1. + 2. slått, i middel for 6 forsøksår var:

Gylle, tonn pr. dekar						Fullgj. F
4 + 4	4 + 8	8 + 4	8 + 8	12 + 4	12 + 8	75+50 kg
1138	1185	1303	1291	1303	1329	1271

Første talet for gjødselmengd gjeld vårgjødsling, medan det andre er gjødsling etter 1. slått. Desse middeltala syner at dei største gyllemengdene, 8 + 8, 12 + 4 og 12 + 8 tonn ikkje har ført til avlingsauke jamført med 8 + 4 tonn, og at avlinga etter denne gyllemengda er heller større enn etter 75 + 50 kg fullgjødsel F. Utslaga endra seg med tida i forsøksperioden. Første forsøksåret gav leddet med fullgjødsel større avling enn alle dei prøvde gyllemengdene, og andre forsøksåret var det berre leddet med 12 + 8 tonn gylle som gav større avling enn 75 + 50 kg fullgjødsel. Etter kvart som felta vart eldre, hevda gylle seg betre jamført med fullgjødsel. Frå og med 3. forsøksåret har såleis 8 + 4 gylle gitt klart større avling enn fullgjødsel. For dei tre siste forsøksåra var det ein tydeleg avlingsnedgang for dei største gyllemengdene. Dette heng truleg i hóp med ein negativ verknad av for store mengder lettløseleg kalium på grasartane (Foss 1971, Håland 1974, Myhr 1976, Bærug 1977).



Figur 11. Avlingsutvikling over 14 forsøksår ved ymis gjødsling på Fureneset i Sunnfjord. Gjødsling som i tabell 30.



Figur 12. Høyavling ved aukande gyllemengd til eng på Fureneset, og jamføring med fullgjødsel F.

Utslag for aukande gyllemengd og for fullgjødsel F i ulike år er framstelt i figur 12. Denne granskninga viser at skal ein bruka husdyrgjødsel til eng, er gyllegjødsling ein aktuell framgangsmåte som gir god utnytting av nitrogenet.

I samband med gjødsling (og kalking) av varige enger har det også vore på tale å fella ned gjødsla og kalken i jorda. Dette er av interesse av to grunnar. For det første kan det redusera forureininga som ein får ved å spreida husdyrgjødsel på overflata, og for det andre vil det gi betre verknad av gjødsling og kalk. Men det er store praktiske vanskar med dette, og ein skader plantedeckket ved å skjæra det opp med dei skålene som må til for å laga spor i jorda. Om dette er ein farande veg, står såleis att å visa. Alt i alt spør det om ein ikkje bør gå tilbake til skiftebruk der det er mogleg. Det vil løysa forureiningsproblema, og det vil venteleg auka avlinga. Drift med gammal eng i lang tid utan å gjera noko meir, vil heilt sikkert føra til at avlingane går ned. Men det er sær rasjonelt å gjera det på den måten. Husdyrproduksjon basert på gras og kraftfôr er enkel og krev etter måten lite maskinar. Men det er fare for at jord- og plantekulturen på gardar som vert drivne på denne måten, er i ferd med å verta ringare, og at dette er ei av årsakene til at avlingane går ned.

## 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 for kvar prosentening nedgang det vart i ugrasinnehald. 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 fortrengt 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 for rettleiaren og for 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 for den grensetreskelen for ugrasinnehald der utåleleg skade oppstår. Det er såleis aktuelt med sprøyteforsøk i grasmark med varierende ugrasinnehald for å få fastsett slike verdiar til bruk i rettleiinga.

Ovafor har det helst vore tale om sprøyting som ei rådgjerd for 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, det avheng mellom anna av mengd og ugrasart. I forsøk på Vestlandet er det t.d. vist at gammal eng med 40 % ugras hadde høgare prosentisk innhald av råprotein, fosfor, kalium, magnesium og kalsium i tørrstoffet enn ny eng med 7 % ugras (Lundekvam & Myhr 1975). Det er ikkje oppgitt kva ugrasartar som dominerte på dei felte der avlinga vart brukt til kvalitetsanalysar, men frå andre tabellar ser det ut for at matsyre, krypsøleie og løvetann var dei mest vanlege. Granskingar i Nord-Noreg viste om lag same resultat (Andersen & Schjelderup 1973). Der er det elles påvist at engsøleie var fattigare på råprotein enn grasartane og andre ugras i søleierik eng (Andersen 1968). Råproteininnhaldet er likevel ikkje noko godt uttrykk for fôr kvalitet der det finst giftige ugras, av di alkaloid kjem med i nitrogenet. Det er difor også aktuelt å få fastsett treskelverdiar for ugrasinhold i høve til fôr kvaliteten. Dette må gjerast i fôringsforsøk, der det er dyra sjølve som gjennom tilvekst eller avdrått avgjer verdien av surfôr eller høy med ymist ugrasinhold.

#### b. Resultat av kjemisk ugrastyning i grasmark

Vidme og Bylterud (Vidme 1973) fekk kartlagt ugrasfloraen i eldre eng, kulturbeite og plenar i åra 1947-70. Floraen vart vurdert på einskilde gardar og i heile herad. Det vart lagt ut 328 felt fordelte på 205 herad og spreidde over heile landet. Figur 13 syner 14 tofrøblada artar som er vanlege eller sær vanlege i eldre grasmark. I figuren ser ein også kor mange prosent av herada som har karakterisert vedkommande art som vanleg eller sær vanleg. Dette prosenttalet er i omtala nedafor sett i parentes bak kvar art.

I eldre kunsteng var rekkjefølgja etter fallande frekvens: Løvetann (83), engsøleie (69), høymole (69), matsyre (62), følblom (62), småsyre (56), krypsøleie (53), prestkrage (42), marikåpe (40), ryllik (38), balderbrå (29), vinterkarse (29), hundekjeks (24), og blåkoll (22).

I kulturbeite var rekkjefølgja: Engsøleie (80), løvetann (70), ryllik (54), marikåpe (54), krypsøleie (46), følblom (45), småsyre (43), matsyre (37), høymole (36), blåkoll (31), prestkrage (25), hundekjeks (23), balderbrå (11) og vinterkarse (10). Vanlegare enn dei to sistnemnde ugrasa i kulturbeite var elles

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

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 benzosyrer

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 (mekoprop og diklorprop) og benzosyre (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, følblom, mjødurt
MCPA	engsoleie, krypsøleie
2,4-D	blåkoll, grøblad
2,4-D ester	marikåpe
mekoprop diklorprop dicamba dicamba + mekoprop	{ høymøle og nærstående artar
dicamba + MCPA	soleier, syrer, løvetann

Fenøksyeddiksyrer er særst lite effektive mot ryllik.

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



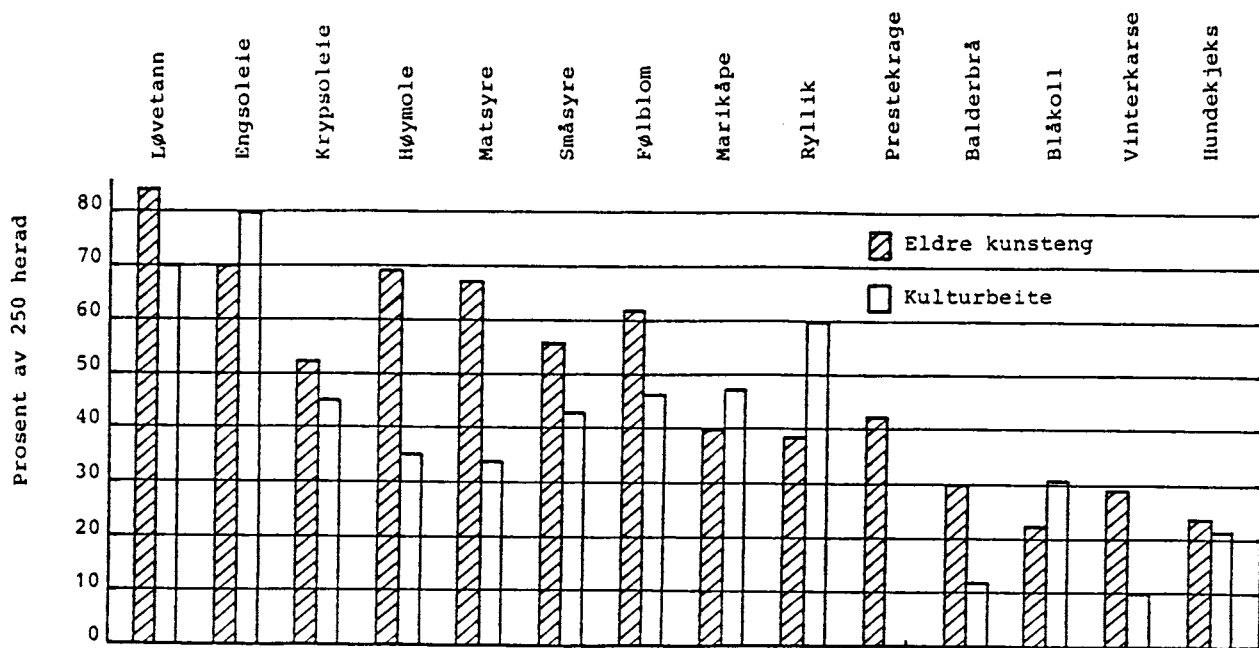
1973). Regn første døgret etter sprøyting sette ned verknaden mot ugras og meir di stuttare tid det gjekk før regnet kom. Temperaturen sprøytedagen hadde lite å seia. Sprøyting i håa etter første slått var tydeleg mindre effektiv mot ugraset enn sprøyting om våren under den sterkaste veksten før første 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 fenøksyeddiksyrene 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.

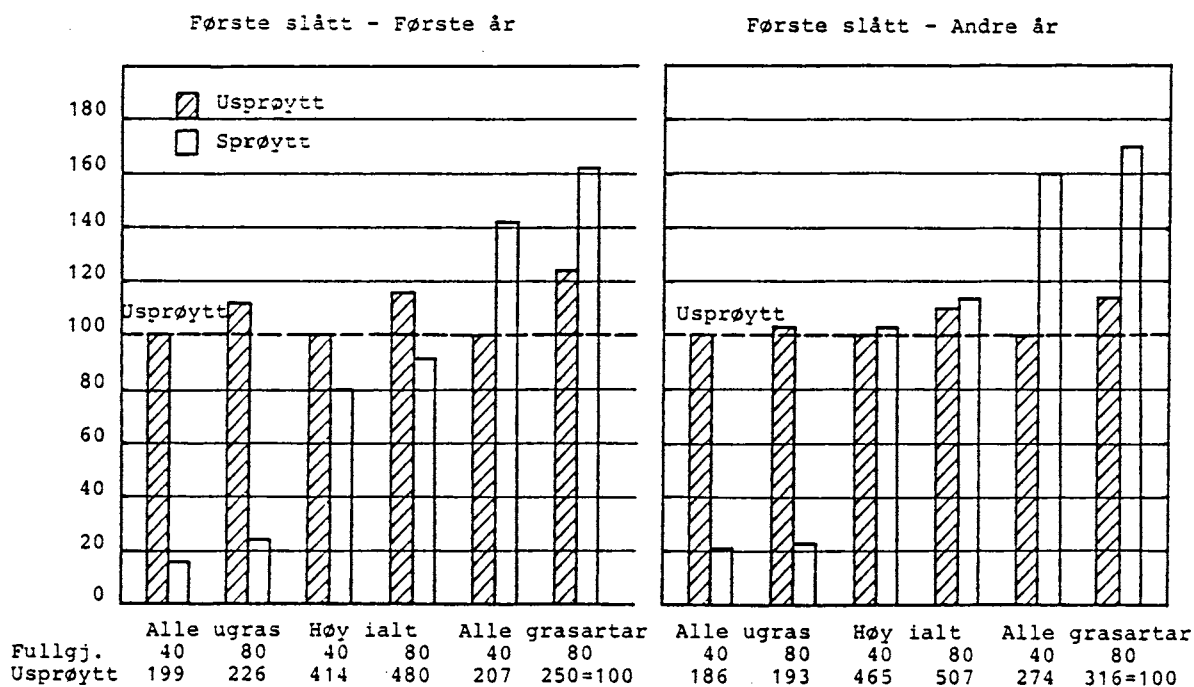
Høyavlinga gjekk alltid ned i første slått etter sprøyting, og meir di meir ugras det var, og di meir effektiv sprøytinga var. Men i andre slåtten etter sprøyting om våren, og særleg året etter, var det som regel ei stor meiravling av gras, og total høyavling vart då om lag som før usprøyta ruter.

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 ugrasinnehald, var avhengig av ugrasslag, ugrasmengd, ugrasmiddel, og innhald av gode grasartar, Dessutan vart det også prøvd med ulik gjødsling i sprøyteforsøk. Hovudresultatet 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. Etterverknaad av sprøyting året før ved ulik 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>
<b>1. slått</b>		
1. forsøksår	507	75
2. "	514	108
3. "	532	106
4. "	501	108
<b>2. slått</b>		
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 nokø 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 ugrasinnhald, og innhald av dei viktigaste ugrasartane i enga. 1. + 2. slått, middel av fire forsøksår.

	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 tofrøblada 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 storvaksne 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 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 for 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 forsøksår.

	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 skolmvekstar 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 krattlødnegras, 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). Middel for 2.-4. forsøksår på 41 felt.

	a	b		a	b
Timotei	5,9	+3,0	Krattlodnegras	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 lodnegras, 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 Nord-Noreg tykkjest 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 særskildt 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 ho synte også auke frå år til år i dette materialet. Engsøleie fanst på dei fleste felta, men ho gjorde seg jamt over 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 ho 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 Nørmland var utslaga for sprøyting mot ugras noko 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 ho 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. Ho 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 ugrasinnhaldet frå 30 til 70 prosent på usprøytt ledd frå første til tredje året. Det meste av ugraset var eng- og krypsoleie, 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 soleiene 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>	Middel avling <u>på usprøyta eng</u>	Avlingsskilnad sprøytt - usprøytt		
		<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 hop med at både mengd og art av ugras også varierte, som vist nedafor:

Felt nr.	Prosent ugras på usprøyt 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 ugrasprosenten 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 ugrasinnhaldet mykje, og for dei einskilde artane eller gruppene var det prosentvise innhaldet i middel for 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 for seg ha vore nok. Dessutan er diklorprop ikkje turvande der det er så lite høymøle som i desse forsøka. For tyning av soleiene er diklorprop berre ei ulempe. Negativ verknad på grasartar av ymse sprøytemiddel er kjend, og den store sprøytemiddelmengda kan ha vore årsak til at grasa ikkje alltid var i stand til å ta over plassen der ugraset var drepe.

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



minst reservenæring, og hormona følgjer assimilatsstrømmen i planten. Om ein slår tidleg, kan ein venta med å sprøyta til ugraset har vokse 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 høvavlinga litt ned i første slått etter sprøyting. Seinare auka høvavlinga, 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 ugrasssprøyting. 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 tilsvarande 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 engsoleie 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 og inn ein del engrapp og andre grasartar, t.d. gulaks. Ein kan også her få etter måten god auke i avlinga av sprøytinga.

Når engsoleie er den dominerande ugrasarten, er som regel sølvbunke den dominerande grasarten. I slike høve er det mindre god verknad på avlinga av sprøyting. I Troms 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 høymole, 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 sprøytt 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
Høymole	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
Krypsoleie	51	12	-	-	-	-	-	-
Soleier	155	1	-	-	167	2	-	-
Sum tofrøblada	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
Skolmvekstar	27	0	23	3	34	3	26	3
Høy i alt	509	82	338	103	502	102	269	118

Dersom det er mykje av storvaksne 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 + krypsoleie (ikkje særleg sur opplend jord, tidlegare attlegg)	Rappeng (engrapp) + raudsvingel + engkvein + markrapp	God
Matsyre + evt. engsoleie (sur, tørr opplend jord, gammal eng)	Kveineng (engkvein) + raudsvingel + nokø engrapp + evt. gulaks	Etter måten god
Engsoleie (våt, sur myr)	Sølvbunke + engkvein + evt. trådsev	Mindre god, dårleg
Krypsoleie + høymøle (god jord, gode råmetilhøve, god avrenning)	Markrapp + engrapp	God
Krypsoleie  (tett jord, dårleg avrenning, isdekke)	Knereverumpe + tunrapp + markrapp	Ofte dårleg
Mykje av storvaksne 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 seiare 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 Nord-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.

År	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 forsøks-året.

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
Krattlodnegras	4,1	5,1	3,0
Kveke	1,7	2,2	2,6
Tofrøblada 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 tofrøblada ugrasa minka frå kring 22 til 15 % av avlinga etter sprøyting og kalking. Av dei tofrøblada 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. For 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 radsåing og nedmolding eller ved breisåing utan nedmolding, vil dei spirande plantane lett verta kjøvde av den vegetasjonen som alt er på staden. Det er elles klart at gammal grassvor 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 tilsåing 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, for å nytta spireråmen. I forsøka som er gjorde utover 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 såing med nedmolding. Dette skjemaet kan tilmåast 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 tromlar. Ved slik såing på ettersommaren er det som regel råme nok. 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 frøsåing. 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 plantedekket, 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.

Leidd	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



Hovudresultatet 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.

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

I middel for 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 forsøksåret, særleg attlegg til ny eng og brakking med natriumklorat. Det er denne avlingsnedgangen som gjer at fornyinga ikkje ga større utslag i middel for dei fire åra.

Lundekvam & Myhr (1975) heldt fram med fornyingsforsøka på Vestlandet, og resultatata for hormonsprøyting mot ugras i gamle enger er vist i tabell 31 og 32. Forsøka prøvde også frøsaing og nedmolding av frøet med moseharv 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 ompløying og frøsaing om våren, gav større høyavling i middel for 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.

Forsøka 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 ompløying og nytt attlegg.

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

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

Fornyingsforsøka 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 for dei alle var dårleg plantedekke. Ein freista fornya ved radsåing eller breisåing av engfrø, og ved breisåinga vart moseharv brukt før og etter såing. I middel for 15 felt var vegetasjonen slik før 1. slått i 1979:

		Gammal urørd eng	Isådd eng
Prosent	Kulturgras	33	+ 3
av	Villgras	54	- 2
avling	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 moseharv eller radsåmaskin, medan engsvingel tålte dette betre. Der det var mykje kveke frå før, auka innhaldet av dette ugraset etter slik fornying.

Verknaden av fornyinga 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 fornyinga skjedde med moseharv. I 2. slått var det meiravling etter fornying 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 <sup>1)</sup>
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 hop 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 felta 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
Kratlødnegras	4,1	1,8	1,0
Kveke	1,7	2,0	1,6
Kløver	0,4	5,0	6,1
Tofrøblada 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 ovafor, 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 to 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 frøsåing ein månad 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 frøsådde. Om ein reknar med avlingstapet i 2. slått i det året ein sprøyter med glyfosat, var det ingen avlingsvinst jamført med den gamle enga, korkje for pløying eller moseharving. 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.

Forsøksår	Gammal eng, urørd	Pløgd		
		glyfosat, g	Harva	
		0	150	150
1. forsøksår	250	240	0	0
2. - 4. år	850	920	920	910
Middel, 1. - 4. år	700	750	690	680

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

I andre forsøk på Sør- og Vestlandet var ulike mengder av glyfosat og tidspunkt for sprøyting og for såing av engfrøet granska. På nokre av felta jamførte ein glyfosat med paraquat og dalapon. Jernrive, moseharv eller rotorharv 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 for fire år som sprøyting i september/oktober og såing i midten av mai. Ingen av dei sprøytt og nysådde ledda hadde større avling enn urørd gammal eng i middel for fire år (sprøytingsår og tre etterfølgjande forsøksår). I fjerde forsøksåret 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 for 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 moseharv 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 for spiring og vekst av sådde artar, men samla for 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 sprøytta på førehand.

Glyfosat hadde god verknad mot dei fleste gras- og ugrasartane, men det fanst unntak som krypssoleie, 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 vokster, 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 andreslåttan i attleggsåret, men det var oftast små problem med frøugras 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 slåttan i attleggsåret var lita. Der haustsprøyting ruter vart liggjande for lenge utover våren før såing, vart det stor framvekst av uynskte artar som t.d. tunrapp, knereverumpe og ymse tofrøblada 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. RotOrharv
  - b. Serigstad mose- 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 forsøka. Sålabben har vendbar front slik at maskinen kan ha anten slepelabb eller rettlabb (djupgjødslingslabb). Rettlabben skjer ut såfurer i grastorva.
  - b. Powr-Till seeder, John Deere, amerikansk direkte såmaskin, vert kopla til kraftuttaket på traktoren. 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 glyfosatbrakking og saing er teke med i forsøka:

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

Resultata av desse forsøka 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 forskingsprosjektet 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 køyreskadar. 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 jordyta 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 torvjord 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 hop med at ein har ein vinter med skikkeleg frost. Størst problem har ein på brenntorvmyr som er sær sars lite gjennomtrengelige 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 m<sup>3</sup> 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" jordyta, og ho held betre mot trykk. I markforsøk fann Myhr & Lotsberg (1983) følgjande tal for skjerstyrke i kPa på Vestlandet:



	Dreieskive		Pinnebrett Tørvjord
	Tørvjord	Sand	
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 kvitmose-torv 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 kvitmose-torv 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 Nordland, syner at ein kan vinna mykje ved å bruka tvillinghjul på traktor og reidskapar, og ved å nytta lågprofildekk (Berg 1974, Hilmersen & Raddum 1976).

## VI. AVLINGSKVALITET PÅ VARIG GRASMARK

Vanlege mål for kvaliteten hos fôret er innhaldet av protein, trevlar, N-frie ekstraktstoff, fett og oske fastsett ved kjemiske analysar. Ofte vil ein i tillegg ha analysetal for dei viktigaste mineralelema i oska, og dessutan få gjort ein in-vitro meltingsanalyse. Ei utrekning av fôrverdien etter ein slik fôr- og meltingsanalyse er mykje brukt, og ho kan vera til stor hjelp ved jamføring av ulike grasartar og handsamingar i forsøksarbeid. Ein er likevel klar over at slik utrekning ikkje alltid gir det rette svaret, og det kjem av at meltingsgraden åleine kan vera misvisande for fôropptaket. Tørrstoffinnhald og smak, saman med amin- og kiselinnhald har mykje å seia for fôropptaket og dermed for produksjonsverdien av fôret. Det er berre produksjonsforsøk med dyr som kan fortelja om dette verdimålet med stor visse, men slike forsøk kostar for mykje til at dei kan brukast uavgrensa.

Ved jamføring av kvalitet hos varig og ny eng må ein ha haustetid og utviklingssteget til graset i tankane. I den gamle enga vil det vera fleire artar enn i den nye, og mange av desse artane er tidlegare enn timotei. Det same gjeld mange ugras.

Det finst tal for kjemisk innhald hos ville grasartar frå heller langt tilbake. Vigerust (1936, 1949) fekk analysert prøver av beiteplantar frå Sikkilsdalen (1000-1300 m ø.h.). Middeltal for to haustetider (20/7 og 25/8) er viste nedafor (prosent av tørrstoff):

	Oske	Trevlar	N-frie ekstr.stoff	Råprotein
Sølvbunke	8,5	30,0	46,0	14,0
Smyle	6,0	34,5	45,0	13,0
Sauesvingel	5,0	32,5	49,5	11,5
Engkvein	8,5	30,5	47,5	11,5

Skal ein døma etter desse tala, hadde sølvbunke betre kvalitet enn dei andre artane, og det kan samsvara med granskingar som viser sterkare beiting av sølvbunke enn av mange andre artar i fjellet (Selsjord 1960, 1966)

Også tala til Hvidsten & Pedersen (1950) som gjeld prøver frå fjellbeite i Valdres og Hallingdal, tyder på at sølvbunke har større verdi enn fleire andre artar. Eit stutt utdrag viser følgjande protein- og karotininnhald:

	I tørrstoffet	
	Råprotein g/100 g	Karotin mg/kg
Sølvbunke	19,3	348
Smyle	8,9	144
Finntopp	8,5	117
Storr-arter	13,2	268

At sølvbunke har høgare verdi som fôr enn smyle, tyder også resultatata til Selsjord (1968) på:

	Prosent av tørrstoffet					
	Oske	Ca	K	Trevlar	N-frie ekstr. stoff	Råprotein
Sølvbunke	7,9	0,44	2,16	25,9	49,3	15,2
Smyle	5,0	0,22	1,73	27,0	55,2	10,0

Det er særleg det høge innhaldet av kalsium og protein hos sølvbunke som ein her legg merke til. Selsjord (l.c.) viste at ved utsetjing av haustinga fekk ein den vanlege auken i trevleinnhaldet og nedgangen i proteininnhaldet hos sølvbunke. Også hos smyle gjekk proteininnhaldet mykje ned når ho vart hausta på eit seinare utviklingssteg, men hos henne var det også nedgang i trevleinnhaldet.

Myhr (1971) granska den kjemiske samansetnaden og meltingegraden hos høy frå gammal og ny eng på Vestlandet. Høyet var avlinga frå første slått som vart teken kring 5. juli, dvs. helst for seint til å gi beste kvalitet. Plantesetnaden i middel for dei fire åra då prøvene vart tekne, var i prosent:

	Gammal eng	Ny eng
Timotei	-	85
Kvein + raudsvingel	70	-
Engrapp + markrapp	15	10
Tofrøblada ugras	10	-
Andre	5	5

Resultatet i middel for fire års analysar og in vivo meltingforsøk me sau er vist i tabell 44.

Tabell 44. Kjemisk samansetnad i prosent av tørrstoffet, og meltingskoeffisientar i høy frå gammal og ny eng ved in vivo forsøk med sauer.

	Organisk stoff	Rå-protein	Eter ekstrakt	N-frie ekstrakt-	Trevlar stoff
Kjemisk samansetnad:					
Gammal eng	94	10,3	2,0	49	33
Ny eng	95	7,3	2,0	53	33
Meltingskoeffisientar:					
Gammal eng	62	59	44	62	64
Ny eng	68	51	49	70	69

Meltinga av organisk stoff var her klart høgare hos høyet frå den nye enga enn frå den gamle. Dette hang i høg med betre melting av N-frie ekstraktstoff, trevlar og eter-ekstrakt. Råprotein var derimot lettare melteleg i høyet fra gammal eng, men det var for lite av det til å kunna endra biletet. Ved tidlegare hausting ville ein truleg fått høgare melting av høyet frå den gamle enga.

Følgjande resultat frå Myhr (1971) tyder på at ugraset i dei gamle engene ikkje set ned meltingsgraden, men heller aukar han. Tala viser prosent melte tørrstoff:

	Gammal eng med	
	mykje ugras	lite ugras
1. slått, 6 felt	64	63
2. slått, 4 felt	70	67

Haustetida har som kjent stor innverknad på meltingsgraden til høyet, og denne faktoren spelar ei stor rolle særleg for høy frå ugrasfull, gammal eng. I tabell 45 har ein sett opp meltingsgraden for høy frå ulike engtypar som er hausta til ulike tider (Myhr l.c.).

Tabell 45. In vitro meltingskoeffisient og botanisk samansetnad av høy frå gammal og ny eng, hausta til to tider.

	Prøsent av avling						
	1. slått hausta	In vitro melting	Sådde gras	Ville gras	Ugras	Mat- syre	Soleie løvetann
Gammal eng:							
mykje ugras	11/7	53	1	7	92	80	7
lite ugras	"	63	2	77	21	15	0
Ny eng	"	68	67	7	26	4	15
Gammal eng:							
mykje ugras	16/6	72	1	51	48	5	44
lite ugras	"	64	1	94	5	0	3
Ny eng	"	71	58 <sup>1)</sup>	31	29	0	8

1) med 18 % kløver.

Ved tidleg hausting var det tendens til at høy frå gammal eng med mykje ugras var lettare melteleg enn høy frå ny eng. Villgrashøy med lite ugras var derimot mindre melteleg endå ved tidleg hausting. Det var godt samsvar mellom in vivo og in vitro melting, og ein må truleg rekna med at tørrstoffet frå ny eng er jamt over litt lettare melteleg enn tørrstoffet frå gammal eng. Det vil likevel vera avhengig av haustetid og ugrasinnehald.

Høy frå gammal eng er oftast rikare på mineralelemne enn høy frå ny eng. Eit utdrag av resultatata til Myhr (1971) er vist nedafor, der tala står for prøsent av tørrstoffet.

	1. slått		2. slått	
	Gammal	Ny	Gammal	Ny
Fosfor	0,31	0,25	0,50	0,43
Kalium	2,19	1,85	2,73	2,34
Kalsium	0,51	0,37	0,83	0,61
Magnesium	0,19	0,14	0,32	0,25

Høgare innhald av fosfor, kalsium og magnesium verkar positivt i fôringa, medan høgare kaliuminnhald ikkje er nokon føremon.

Kvalitetsgranskningane i høy frå gammal og ny eng på Vestlandet har halde fram, og nye resultat er publiserte av Lundekvam & Myhr (1975). Også dei fann noko høgare melting av høyet frå den nye enga i første slått, medan det ikkje kunne påvisast nokon skilnad i andre slått. Innhaldet av fosfor, kalium, magnesium og kalsium var klart større i høy frå gammal eng, både i første og andre slått.

På Tjøtta i Nordland fann Føssbakken (1971) høgare proteininnhald og lågare trevleinnhald i høy frå natureng enn frå timoteieng, endå om timoteienga vart hausta tidlegare (tabell 46).

Tabell 46. Kjemisk innhald og in vivo meltingsgrad av høy frå timoteieng og natureng på Tjøtta.

Høy frå	Hausta	Prosent av tørrstoff			In vivo melting		
		Rå- protein	Trev- lar	Oske	Org. emne	Rå- protein	Trev- lar
Timoteieng	v. skyting	11,8	31,3	7,4	81	67	80
"	v. blomstring	7,4	33,0	5,0	64	67	64
Natureng	e. skyting	12,8	29,1	7,5	65	60	67

Høyet frå den tidleg hausta timoteienga hadde likevel klart høgast meltingsgrad, men høyet frå naturenga vart melta betre enn seint hausta timoteihøy. Det gjekk elles tydeleg fram at sauene likte høyet frå natureng særst godt, og at han tok meir opp av dette enn jamvel av tidleg hausta timoteihøy. Tala for fôropptak var slik:

Høy frå	Hausta	Gram høy- tørrstoff	Fôreiningar	Gram ford. råprotein
Timoteieng	v. skyting	891	0,63	73
"	v. blomstring	757	0,43	26
Natureng	e. skyting	972	0,59	74

Andersen & Schjelderup (1973) fann klart høgare protein- og mineralinnhald i høy frå gammal eng enn frå timoteieng i Troms og Finnmark. Middeltal i prosent av tørrstoffet var:

Høy frå	Råprotein			Fosfor	Kalium	Kalsium	Magnesium
	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>				
Timoteieng	9,1	10,3	11,7	0,26	1,85	0,49	0,23
Natureng	10,6	11,9	12,9	0,29	2,11	0,63	0,23

Frå Nesheim (1983) sine granskingar i Nordland tek ein med verk-  
naden av ymse faktorar på fôrkvaliteten. Tala nedafor viser at  
meltingsgraden og energiinnhaldet i fôret auka til kring 50 %  
timoteiinnhald, medan trevleinnhaldet steig heilt fram til  
største innhald av timotei i enga. Proteinprosenten var høgst i  
fôr frå eng med minst timotei i plantesetnaden.

	Prosent timotei				
	0-19	20-39	40-59	60-79	>79
Alder på enga, år	19	13	11	8	4
Fôreiningar pr. kg t.stoff	0,62	0,63	0,63	0,61	0,59
Trevlar, prosent av t.stoff	29,9	30,7	32,3	33,3	35,2
Meltingsgrad	"	"	65,9	67,0	68,5
Råprotein,	"	"	67,5	67,5	67,0
	15,8	15,0	14,1	13,1	13,7

Ei tilsvarande gruppering av dei 480 felta etter aukande ugras-  
innhald er vist nedafor.

	Prosent ugras				
	<10	10-30	30-50	50-70	>70
Alder på enga, år	12	18	18	17	16
Fôreiningar pr. kg t.stoff	0,59	0,63	0,64	0,70	0,63
Trevlar, prosent av t.stoff	32,9	30,2	29,1	26,9	27,7
Meltingsgrad	"	"	"	65,3	66,6
Råprotein,	"	"	"	68,4	70,1
	14,4	15,1	16,3	16,9	16,3

Som ein kunne venta, fekk ein her helst det motsette biletet av  
det grupperinga etter aukande timoteiinnhald viste. I engene med  
mindre enn 30 % ugras dominerte timotei, engkvein og engrapp. I  
klassa 50-70 % ugras var det 23 % soleier, 17 % matsyre og 8 %  
løvetann. I den mest ugrasrike enga utgjorde matsyre 40 %,  
soleier 19 % og løvetann 10 %.

Både timotei-innhaldet og ugrasinnehaldet i plantesetnaden heng mykje i hop med alderen på engene. Kvaliteten vil difor endra seg etter kvart som engene vert eldre. For felte i Nordland fann Nesheim (l.c.) desse tala:

	Alder på enga, år				
	1-3	4-6	7-12	13-20	>20
Fôreiningar pr. kg t.stoff	0,59	0,63	0,62	0,61	0,62
Trevlar, prosent av t.stoff	35,1	32,0	30,9	30,6	30,0
Meltingsgrad, " "	67,8	67,8	66,7	66,0	65,6
Råprotein, " " "	14,4	14,4	15,5	15,2	15,2

Fôret frå den yngste enga hadde lågast innhald av nettoenergi, og etter om lag 5 år endra energi-innhaldet i fôret seg lite. For trevleprosenten var det eit fall etter kvart som enga vart eldre, men det var særleg fôret frå den yngste enga som skilde seg ut ved eit høgt trevleinnhald. Meltingsgraden hos fôret gjekk litt ned med aukande alder hos enga, medan proteininnhaldet gjekk opp til enga var ca. 10 år.

I timotei-, engkvein- og sølvbunke-eng utgjorde den dominerande arten minst 60 % av tørrstoffavlinga. Det var då også stor variasjon i kvalitetsegenskapane mellom desse engene.

	Timotei-eng	Engkvein-eng	Sølvbunke-eng
Alder på enga, år	6	20	21
Fôreiningar pr. kg t. stoff	0,60	0,60	0,53
Trevlar, prosent av t.stoff	34,3	30,8	31,7
Meltingsgrad, " " "	67,2	64,8	59,6
Råprotein, " " "	13,4	15,5	13,8

Fôret frå timoteienga hadde høgast trevleinnhald og høgast meltingsgrad, medan fôret frå engkveinenga kom best ut i proteinprosent. Høyet frå sølvbunke-eng skilde seg ut med låg energikonentrasjon.

Frå desse granskingane i Nordland skal ein til slutt ta med nokre tal for mineralinnhald i fôret. Felte er her grupperte etter



stigande timotei-innhald, dvs. stort sett etter alder og innhald av andre grasartar og ugras.

	Timotei-innhald, prosent				
	<20	20-39	40-59	60-79	>79
Fosfor, g/100 g t.s.	0,36	0,36	0,30	0,27	0,24
Magnesium " " "	0,21	0,19	0,16	0,14	0,14
Kalsium " " "	0,46	0,52	0,37	0,30	0,30
Kalium " " "	2,49	2,72	2,48	2,38	1,96
Køpar, mg/kg t.s.	7,69	7,46	5,54	5,96	4,20
K/Mg+Ca	1,70	1,74	2,12	2,34	1,92

Innhaldet av fosfor, magnesium og kalsium var om lag halvannan gong så stort i fôr frå eng med mindre enn 20 % timotei enn i fôr med over 59 % timotei. Kaliuminnhaldet var òg noko høgare i timoteifattig fôr. Høvet mellom kalium og summen av kalsium og magnesium bør ikkje vera større enn 2,2. I fôr med under 40 % timotei var dette høvetalet 1,7 medan det var 2,34 i fôr med 60-79 % timotei. Dei artsblandingane ein har på dei gamle engene, gir såleis eit fôr som på fleire måtar er heldig for dyra.

VII. LISTE OVER PLANTEARTAR  
(alfabetisk)

Alsikekløver	Trifolium hybridum
Balderbrå	Matricaria inodora
Bjønnekjeks	Heracleum sphondylium
Bjørnemose	Polytrichum vulgare
Bladfaks	Bromus inermis
Blankstorr	Carex saxatilis
Bleikstorr	Carex pallescens
Bløkkebær	Vaccinium uliginosum
Blåbær	Vaccinium myrtillus
Blåkoll	Prunella vulgaris
Blålyng	Phyllodoce coerulea
Engfrytle	Luzula multiflora
Engkall	Rhinanthus minor
Engkarse	Cardamine pratensis
Engkvein	Agrostis tenuis
Englødnegras	Holcus lanatus
Engmose	Rhynchospora squarrosa
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
Groblad	Plantago major
Gråstorr	Carex canescens
Gulaks	Anthoxanthum odoratum
Gullris	Solidago virgaurea
Hanekam	Lychnis flos-cuculi
Harerug	Polygonum viviparum
Harestorr	Carex leporina
Humbleblom	Geum rivale

Hundegras	<i>Dactylis glomerata</i>
Hundekjeks	<i>Anthriscus silvestris</i>
Høymole	<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>
Mjødurt	<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>
Skøgsnelle	<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-røyrkvein	<i>Calamagrostis arundinacea</i>
Søleihov	<i>Caltha palustris</i>
Stolpestorr	<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.
- Fossbakken, 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. Todnem, 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. Fôringsforsøkene 66. Beretning.
- Håland, A. 1974. Kalium og nitrogen til eng i Vest-Norge. Forsk. Fors. Landbr. 25, 145-167.
- Jakobsons, 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 fullgjødsel 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, gjødsel 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. Behovet for omgrøfting av dyrka jord. *Jord og Myr* 8, 89-94.
- Myhr, K. og R. Lotsberg, 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 nokre 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 fوسفat 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 kunstgjødselmengder 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 Grangärde 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 frøsåing i gammel dårleg grasmark. *Forsk. Fors. Landbr.* 35. røsa
- 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 omploying med og utan åkerår før 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.



